Electricidade e Mecânica

1918

Volume IX

INV.-Nº.531

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

VOLUME IX

Janeiro a Dezembro de 1918

Redacção e Administração
LARGO DO CORPO SANTO, 13, 2.º
LISBOA

Índice alfabético

Aplicações da electricidade

Transmissão óptica de dia por meio dum projector eléctrico . 4
Automovel movido a electricidade ... 17
A cinematografia submarina com o auxílio dum projector ... 18
Caminhos de ferro eléctricos da Gran-Bretanha, 39 ... 51
Aparelho eléctrico para a caça dos submarinos, 49 ... 68
O tratamento da tuberculose pelas correntes de alta freqüência, 81 ... 100
Um novo sistema de sinalização automática e registadora ... 101
Como os submarinos enviam rádiotelegramas a 1600 kilómetros 113
A fixação do azote pela electricidade ... 162
Ensaio dos nervos dos doentes pela electricidade ... 164
Como os submarinos torpedeavam um navio sem o vêr ... 177
O submarino eléctrico para um só tripulante ... 241
A electricidade e a vida, 257, 273 ... 289
As charruas eléctricas ... 260
Transatlântico accionado por electricidade ... 305
A localização do minério subterrâneo pela electricidade ... 321
A electricidade póde apressar as colheitas ... 337
Novos aparelhos electro-terapêuticos ... 353
Os modernos fornos eléctricos ... 369

Automobilismo

Regulação da voltagem dos geradores ... 10
Problemas do circuito de iluminação ... 27
Aparelhos de arranque, 45, 60, 74, 90, 108, 120 ... 137
Automoveis eléctricos, 151, 169, 188, 204, 217, 236, 250, 266, 282, 298, 312, 329, 344, 360 ... 373

Automoveis

Os automoveis «National» ... 153
Os automoveis «King» ... 316
O automovel «Elizalde» ... 375

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Aneis de êmbolo, especiais ... 13
As maravilhas da aceleração nos motores de automoveis ... 14
A expansão do ar quente nos pneumáticos ... 15
Coberturas oleadas ... 16
Examinem-se os raios das rodas ... 16
Carvão incandescente ... 16
Porcelanas estaladas ... 16
Cementação do ferro e do aço ... 29
Conservação das câmaras pneumáticas ... 30
Travões guinchantes ... 30
Ruidos das engrenagens ... 30
Fugas na canalização da gasolina ... 30
Oito maneiras de poupar gasolina ... 30
Limpeza de peças niqueladas ... 31
Reparação no ferro fundido ... 31
A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas, 31, 48, 63, 78 ... 94
Um código para o emprêgo dos pneumáticos ... 47
Deve evitar-se o estrago dos pneumáticos ... 47
Efeitos da luz e das variações de temperatura sôbre as câmaras de ar ... 61
Soldagem a estanho ... 62
Ruido de pancadas no motor ... 63
A regulação do carburador ... 75
O óleo ou a gasolina em demasia num motor, produzem fumo 78
Bons conselhos para a condução ... 92
Para localizar uma *panne* do motor ... 92
A extinção da chama no carburador ... 93
Cuidados com os acumuladores no verão ... 110
O magneto Dixie ... 110
A mudança de velocidades bem feita poupa muito os maquinismos dum carro ... 112
Ajustamento e substituição das engrenagens do eixo traseiro. 123
O sistema de vácuo para o combustível dos motores ... 125
Combustíveis para os motores de explosão ... 126
Para subir encostas ... 128
Rangido das engrenagens ... 128
Conselho para a compra dum automovel em segunda mão ... 140
Rodagem com esmeril ... 142
Forjar e soldar o ferro ... 143
Protecção do carboreto de cálcio contra a humidade ... 144
Contra as queimaduras do carboreto ... 144
Que fazer quando o oleador dos cilindros não funciona ... 144
Nódoas de óleo sujo ... 144
Ferrugem dos instrumentos de aço ... 144
O eixo traseiro ... 154
O cobre, o latão e o bronze ... 158
Pasta contra a ferrugem ... 159
Estanhagem do ferro, do cobre e do latão ... 160
Amalgamas de zinco ... 160
Metal anti-fricção ... 160
Ligas diversas para soldar ... 160
Ruidos de pancadas no motor e suas causas ... 171
Como fazer as juntas ... 173
Diversas maneiras de decorar o alumínio ... 174
Processo para dourar ... 174
Reparação das caixas dos acumuladores ... 175
Diluição do ácido sulfúrico ... 175
Conservação dos acumuladores em repouso ... 175
Cuidados com os magnetos e dínamos ... 176
Para vedação das juntas de escapamento ... 176
Zincagem do cobre ... 176
Embraiagens ... 189
Processo de niquelagem a frio ... 191
Qualidades dum bom óleo ... 191
Dimensões e pressão de ar dos pneumáticos, 192 ... 206
Falhas do motor, 207, 222 ... 253
Árvore das manivelas do motor ... 221
O gaseificador Burnay ... 253
Lubrificantes derivados do petróleo, 269 ... 286
Derapagem, 287 ... 301
Desarranjos da ignição ... 301
Êmbolo e bielas, 303 ... 318
As *pannes* do automovel, 333, 350, 366 ... 381
Molas de automovel ... 347
A teoria da lubrificação ... 349
Como fazer o revestimento da fita dos travões ... 363
O que deverá conter a caixa dum automovel ... 364
Descentragem dos cilindros do motor ... 381

Construção de aparelhos

Um reóstato útil para lâmpadas e motores ... 5
Um alarme eléctrico para portas, muito simples ... 5
Um indicador de freqüência de fácil construção ... 22
Modo de construir um transformador redutor ... 22
Um barómetro feito duma lâmpada eléctrica ... 23
Um motor para ser alimentado por uma bateria de pilhas ... 40
Um receptor telefónico de voz alta, ajustavel ... 40
Um reclamo eléctrico para montras, de fácil construção ... 53
Um acendedor eléctrico de gás para laboratório ... 54
Um condensador variável simplificado ... 69
Um obturador eléctrico para máquinas fotográficas ... 71
Construção duma ponte de Wheatstone ... 84
Modo de construir um farol de luz intermitente para canoas automoveis ... 102
Maneira simples de construir um ferro de soldar eléctrico ... 115
Um motor simples de bateria ... 115
Um interruptor automático por retôrno de corrente para a carga de baterias ... 132
Um reóstato muito simples que póde ser empregado em 110 vóltios ... 132
Construção dum forno eléctrico de experiências ... 147
Uma bobina de indução muito simples ... 149
Construção dum rectificador electrolítico ... 165
Construção duma marmita eléctrica ... 166
Construção dum projector eléctrico pelo amador ... 181

ÍNDICE

Um electro-magneto para elevar 1/2 tonelada 182
Construção dum trinco eléctrico 199
Construção dum aparelho para fazer perfumes 199
A voz misteriosa 212
Construção dum avisador de ladrões, aperfeiçoado 231
Construção dum aparelho de alta freqüência 248
Construção dum gerador de hidrogénio de pressão constante 261
Construção dum *châssis* eléctrico de fotografo 261
A pilha de água 280
Forno eléctrico feito dum cadinho 280
Construção duma pilha de ácido crómico 292
Um tubo de Geissler para experiências 294
Construção duma bobina de choques 309
Construção dum interruptor electrolítico para baixas voltagens 310
Aparelho automático para a carga dos acumuladores 323
Um reclamo curioso para vitrines 338
Um motor eléctrico simples para ligar a um fonógrafo 339
O que se póde fazer com uma lâmpada queimada 355
O escaravelho misterioso 370
Produção eléctrica do cloro para as lavandarias 370

Electricidade atmosférica

O raio e como se proteger dêle 1
As trovoadas e os pára-raios 19
O raio esférico 36
Os raios, os seus perigos e como evitá-los, 180, 197, 227 243

Guerra

Um aparelho para descobrir os submarinos à distância de 40 Km. 65
Escoteiros e soldados alados 67
A construção dos grandes canhões 97
Uma nova rêde para destruir submarinos 129
Capacete à prova de balas e de choques 131
Abertura de trincheiras por meio de máquinas 145
Uma nova metralhadora com motor 147
Caça-minas para navios mercantes 161
Minas submarinas com ouvidos 193
Cavalaria mecânica 225
As novas bombas de gás americanas 276
O torpedeamento dum submarino por um aeroplano 279

Lições elementares de física

Calor, 6 23

Lições práticas de electricidade

A transformação e a medição de energia eléctrica, 6 24
Avisadores de incêndio, 41, 58 72
Aparelhos indicadores de nível de água 88
Relógios accionados eléctricamente, 107 118
Pára-raios para protecção de edifícios, 135, 150 167
Verificadores e aparelhos de medição do isolamento, 185 202
Medição do isolamento, 215 234
O condutor dividido para proteger rêdes de distribuição de corrente alternativa, 249, 264 296
Aparelhos e ferramentas para execução de instalações eléctricas de baixa tensão e correntes fracas 327

Motores de explosão estacionários

Motores de explosão estacionários, 54, 71, 86, 103, 116, 133, 149, 166, 183, 199, 213, 232, 246, 262, 294 340, 359 .. 371

Tractores

Os tractores e o problema da alimentação 83
Os tractores agrícolas 209

Várias

A fotografia pelo telégrafo 33
Escolha de pequenos motores eléctricos 43
Os interruptores Gardy para linhas aéreas 133
Os metais teem vida? 146
As maravilhas da rádio-actividade, 178, 195, 211, 228, 244 260
Os transformadores C. S. V., para campainhas, etc 268
Conselhos úteis para o ensaio dos pequenos dínamos e motores 281
Comboios de camiões automoveis 292
Tubos de raios X para bobinas de alta freqüência 307
Os efeitos dos raios ultra-violeta sôbre o leite, etc. 324
A pintura de rádio na guerra 325
O motor eléctrico de arranque 377

NÚMERO 193 — 15 de Janeiro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL
Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO
Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA
TELEFONE: 1077 CENTRAL
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O RAIO E COMO SE PROTEGER DÊLE 1
TRANSMISSÃO ÓPTICA DE DIA POR MEIO DUM PROJECTOR ELÉCTRICO 4
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 5
LIÇÕES ELEMENTARES DE FÍSICA 6
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 6
AUTOMOBILISMO 10
ANEIS DE ÊMBOLO, ESPECIAIS 13
AS MARAVILHAS DA ACELERAÇÃO NOS MOTORES DE AUTOMÓVEIS 14
A EXPANSÃO DO AR QUENTE NOS PNEUMÁTICOS 15
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 16

O raio e como se proteger dêle

O raio, êste temível fenómeno da natureza, que impressiona não só a criança mas mesmo os adultos, causa por ano muitos milhares de vítimas e destroi propriedades no valor de muitas centenas ou mesmo milhares de contos.

Fig. 1 — Gado morto a distância pela acção do raio sôbre os fios de vedação duma propriedade

O raio é muito mais freqüente e de maior importância no campo e nas pequenas aldeias do que nas cidades, pois é raro o raio cair nelas. Estão em maior perigo os objectos ou casas isoladas no campo, e a sua intensidade também varia conforme as regiões.

Poucas pessoas teem suspeitado haver uma relação muito íntima entre a inofensiva faísca que se obtêm esfregando a pele dum gato durante o tempo frio do inverno e o terrífico raio dum dia de verão, pertencendo contudo ambos à mesma família de fenómenos naturais. Na verdade, muita gente não supunha êstes fenómenos relacionados, bem que a sua semelhança tenha sido provada por Franklin em 1752.

Numa ocasião em que Benjamim Franklin fazia experiências com a electricidade, notou certas semelhanças entre as faíscas produzidas artificialmente e o raio natural. Ambas as faíscas eram instantâneas, davam uma luz intensa, seguiam um caminho sinuoso, produziam ruído, inflamavam as substâncias combustíveis e matavam animais. Pela observação do modo semelhante de ser dos dois fenómenos foi levado a acreditar na sua íntima relação, determinando fazer algumas experiências que provassem a sua semelhança ou dessemelhança. No dia 4 de Julho de 1752 fez subir um papagaio até às nuvens durante uma trovoada e conseguiu trazer a energia eléctrica das nuvens ao longo do cordel do papagaio até uma chave ou interruptor colocado na sua extremidade inferior. Êste cordel e a

chave estavam isolados do solo por meio duma corda de seda. Franklin obteve faíscas da chave exactamente iguais às que produzia no seu laboratório, demonstrando ao mundo scientífico de então que o raio era uma *descarga eléctrica*.

É sabido que o ar acima da terra está electrizado *positivamente* e que a terra difere em tensão eléctrica de todo o espaço à roda dêle de talvez 150.000 vóltios. Não é contudo constante; as condições estão mudando constantemente e a tensão eléctrica é variável. Uma tal diferença de potencial não é suficiente para produzir o raio.

Quando as nuvens se formam rápidamente por correntes de ar que se elevam na atmosfera, produzem se enormes quantidades de electricidade; não se sabe contudo como é produzida.

A teoria mais moderna, exposta pelo dr. Simpson, explica a electrificação como o resultado do desdobramento ou divisão das gotas de chuva em partículas mais pequenas à medida que tendem a cair através duma corrente rápida de ar que se desloca para cima.

Seja como fôr, as nuvens carregam-se de electricidade, umas vezes *positivamente*, outras vezes *negativamente*. Quando duas nuvens ou uma nuvem e a terra estão a uma diferença de potencial suficientemente grande a resistência do ar intermédio é vencida e ocorre então uma descarga produzindo o fenómeno vulgar do raio. Sir Oliver Lodge calculou que uma faísca de raio de uma milha de comprimento (1609 metros) era devida provávelmente a uma diferença de potencial de 5.000.000.000 de vóltios, mas agora julga-se que êsse valor indicado é elevado demais.

Trowbridge achou que uma diferença de potencial de cerca de 25.000 vóltios entre os bornes duma bateria daria uma faísca de 1 polegada através do ar.

A duração duma faisca de raio é usualmente inferior a $\frac{1}{50.000}$ de segundo, podendo ser mesmo de $\frac{1}{1.000.000}$ de segundo.

Em virtude porém da *persistência* da visão vemos aparentemente a faísca durante um espaço de tempo muito maior.

Segundo cálculos feitos por Lodge, uma descarga duma nuvem de 10 metros em quadrado, completamente carregada, a uma altura duma milha, liberta cêrca de 600 metros toneladas de energia. Esta energia é suficiente para aquecer 2 ½ litros de água até ao ponto de ebulição e convertê-los então em vapor numa pequena fracção dum segundo. Um calor tão intenso aquece as partículas de ar até à incandescência e é a causa da faísca que se vê. O ar aquecido conduz melhor a electricidade do que o ar frio, de modo que por vezes outras faíscas seguirão pelo caminho da primeira antes de o ar arrefecer. Estas faíscas múltiplas ou oscilatórias podem continuar durante $\frac{1}{1.000}$ ou $\frac{1}{200}$ de segundo, mas aparentemente só produzem à nossa vista uma única faísca.

A descarga desta nuvem de 10 metros em quadrado dá bastante energia em $\frac{1}{20.000}$ de segundo, se fôr convenientemente dirigida, para arremeçar para o ar 1.000 barricas de farinha, por exemplo, a uma altura de 6 metros. Quando esta energia aquece o ar no caminho do raio, produz uma expansão repentina com violência explosiva, e quando o ar expandido arrefece e se contrai fórma-se um vácuo para dentro do qual o ar se precipita novamente com violência.

Quando se assopra para dentro dum balão de borracha até uma pressão excessiva resulta uma explosão com um certo ruído. Quando se quebra uma lâmpada de incandescência o ar precipita-se para o espaço em que havia o vácuo e quando se encontra produz também um ruído forte. Êstes dois casos mostram por analogia a produção do trovão. Uma parte duma faísca de raio póde estar a uma milha mais longe da gente do que a parte mais próxima. O trovão da parte mais distante póde chegar aos nossos ouvidos 5 segundos mais tarde do que o da parte mais próxima. Assim, pois, bem que uma faísca de raio seja instantânea, o trovão que se ouve póde ter uma duração bastante grande. Também se pódem reunir os trovões de várias faíscas, ou póde ser reflectido por uma ou mais nuvens, produzindo-se assim o característico *rebombar* do trovão.

Os objectos que repousam sôbre a superfície da terra formam parte dela e carregam-se eléctricamente da mesma maneira que a terra.

Como projectam acima da superfície do solo formam excelentes pontos de descarga, visto que a distância do ar entre eles e as nuvens é menor do que da terra que os rodeia; além disso, a densidade eléctrica ou tensão é maior nas pontas, esquinas e ângulos do que nas superfícies. Seja qual fôr o objecto através do qual a descarga comece, torna-se instantâneamente o condutor através do qual a electricidade passa para uma larga área à roda dêle. Se um objecto só descarregasse uma quantidade de electricidade igual à que continha antes da descarga, haveria pouco perigo ou violência; mas quando se torna o condutor para levar a electricidade duma considerável porção da terra à roda dêle, a grande quantidade de electricidade que passa num espaço de tempo tão pequeno causa a violência e o estrago.

Ocorre uma semelhante descarga da terra quando um objecto nela é electrizado por uma nuvem próxima, por indução, e passa então uma descarga entre êles. As primeiras descargas na frente da trovoada são usualmente as mais violentas. Depois das primeiras descargas o ar parece tornar-se melhor condutor e o raio é menos violento.

Qualquer objecto elevado acima da terra leva o campo electrostático para mais perto das nuvens, aumentando assim as probabilidades duma descarga eléctrica entre êles. A tremenda energia térmica que se produz pela descarga eléctrica duma grande nuvem fortemente carregada é suficiente para aquecer as partículas de ar até à incandescência, para fundir os metais e os minerais, para vaporizar corpos sólidos e os

líquidos com a violência duma explosão e para incendiar qualquer substância combustível. Não é para admirar que as árvores sejam rachadas e os edifícios incendiados quando formam o caminho condutor do raio para a terra — ou da terra — pois julga-se que ocorrem tantas descargas da terra para as nuvens como das nuvens para a terra.

É preciso pois proteger contra o raio os edifícios isolados, as chaminés elevadas, os campanários, os paus de bandeira, os mastros, etc. Obtêm se uma tal protecção pelo emprêgo duma gaiola de metal ou série de pára raios com pontas elevadas, estando tudo bem ligado à terra. O material deve ter suficiente capacidade para conduzir grandes quantidades de electricidade e não se deve oxidar fácilmente. O cobre e o ferro galvanizado são os dois metais mais comumente usados para os pára-raios. Os pára-raios ou os condutores não devem ser isolados do edifício, pois o fim dos pára-raios é de drenar electricidade de todos os objectos que fazem parte dum edifício.

Os condutores não devem ser colocados paralelamente nem perto dum cano interior, pois a descarga póde saltar através do muro para o cano, produzindo incêndio, ou póde produzir um efeito de aquecimento muito forte nêle, resultante da indução. Uma protecção contra um tal desastre consiste em ligar a instalação de pára-ráios nos seus pontos mais elevados e nos mais baixos com as canalizações e partes de ferro interiores da construção. Algumas vezes também se ligam os canos do gás, mas em virtude da inflamabilidade dêle, muitas pessoas preferem não os ligar.

Todas as partes metálicas exteriores do edifício, tais como as goteiras, grades, etc., devem ser ligadas ao pára raios a um nível abaixo do seu próprio ou devem ser ligadas à terra por cabos separados.

A bôa ligação à terra dos pára raios é um ponto muito importante a observar. Os cabos estão usualmente soldados por uma grande superfície a grandes placas de cobre que estão enterradas numa massa de coque britado a uma certa profundidade.

A gaiola de metal deve ter um certo número de pontas elevadas acima do nivel do edifício; devem ter poucas juntas e poucos ângulos agudos. As correntes eléctricas ordinárias que nós usamos seguirão ao longo de bons condutores sejam quais forem as voltas que dêem, mas o raio saltará a maior parte das vezes dum bom condutor num ponto de curva aguda mesmo se tiver de passar por um condutor de inferior qualidade.

São dois os meios pelos quais os pára-raios protegem uma casa contra o raio. Em primeiro lugar, servem de condutores levando a descarga sem que produza dano; em segundo lugar, descarregam a terra vagarosamente. Algumas vezes escapa-se tanta electricidade por meio destas descargas lentas que se evita a produção do raio, e se não se evita por completo é menos violento. Algumas vezes, mas raras, o raio cai no próprio edifício que tem pára raios, mas o dano causado é muito menor do que se não tivesse pára-raios. A ideia que o pára-raios atrai o raio e é uma origem de perigo não tem fundamento, mesmo se os pára-raios não estivessem muito bem ligados à terra. A maior parte dos incêndios que ocorrem quando o raio cai num edifício que tem pára-raios provêm de as massas de metal, tais como as goteiras e canos, *não estarem ligadas* ao pára-raios ou *não estarem ligadas à terra*

Sir Oliver Lodge classifica os raios em *faíscas A* e *faíscas B*. As faíscas *A* são menos repentinas e violentas e são o que os alemães chamam *raio frio*.

Os pára-raios são uma protecção contra êle. As faíscas *B* são repentinas e violentas e são o que os alemães chamam *faíscas queimantes*. Os pára raios nem sempre serão uma segurança eficaz contra estas faíscas. Ambas elas, *A* ou *B*, são fatais para o homem. Quando a faísca *B* bate no chão produz se o *raio esférico* ou *em bola*. As faíscas *A* são as mais freqüentes. Quando uma trovoada está a uma tal distância que se vêem os clarões mas não se ouve o trovão, chamam-se às faíscas *relâmpagos*. O trovão póde ser refractado por cima da cabeça do observador ou póde ser produzido a uma tal distância que a sua intensidade seja tão diminuída que se não chega a ouvir.

Se uma pessoa fórma parte do caminho condutor da descarga é muito provável que sofra com ela, embora possa não ser fatal.

A parte mais perigosa é o coração. Não é a voltagem, mas sim a corrente que passa através do coração, que é o ponto importante, bem que com uma dada resistência do corpo uma voltagem mais elevada faça com que passe uma maior corrente. Nunca se determinou com precisão qual a corrente que póde passar com segurança através do corpo humano, devendo sem dúvida variar de indivíduo para indivíduo.

A alta tensão produz a paralisia que póde fazer parar a respiração e mesmo a acção do coração. Os primeiros cuidados a dar a uma pessoa ferida pelo raio devem ser a *respiração artificial*, como se faz a um afogado.

Não há perigo algum quando uma corrente comparativamente grande passa só através da parte inferior do tronco; quando passa através do tórax, mesmo uma corrente de 65 vóltios póde ser fatal.

A resistência da pele varia com o seu estado de secura ou humidade, de gordura, e pela área da superfície em contacto com um condutor eléctrico. Um fio nú que conduza a corrente ordinária de iluminação a 110 vóltios ou mesmo a 220, póde ser manejado com segurança se a pele que toca nos fios *estiver sêca* ou se as botas da pessoa estiverem *sêcas*. Se a mão estiver húmida de transpiração ou se a pessoa estiver sôbre um chão húmido póde então passar corrente bastante através do coração para o paralisar e a morte será repentina. A maior parte dos casos fatais proveem de tensões entre 500 e 5.000 vóltios. Muitas pessoas que teem recebido choques com tensões de 10.000 vóltios teem escapado à morte.

Com baixas voltagens a corrente alternativa é três a quatro vezes mais perigosa que a corrente contínua, mas a altas voltagens a corrente contínua é a mais perigosa. Póde-se passar com toda a segurança através

do corpo uma corrente com uns poucos de centenares de vóltios de tensão se a sua freqüência fôr acima de 5.000 períodos por segundo. Três décimos dum ampério causam a morte com baixas freqüências mas pódem-se receber com segurança três ampérios se as alternações da corrente forem de meio milhão por segundo, (correntes de alta freqüência). Com as mãos e os pés molhados a resistência do corpo humano póde ser de 1.000 a 1.500 óhmios. Isto não é uma grande resistência para o raio, de modo que uma pessoa isolada num terreno húmido fórma um alvo magnífico para êle.

Há uma superstição de que as *figuras de raio* que se encontram na pele das pessoas que foram feridas por êle são misteriosas reproduções fotográficas das árvores, paisagens ou objectos na visinhança, quando essa pessoa foi ferida.

As várias figuras produzidas devem antes mostrar a destribuição da electricidade de alta tensão ao passar ao longo dum mau condutor e a conseqüente queimadura ao longo dum caminho ramificado.

Os aparelhos telefónicos e as pessoas que os usam estão mais ou menos protegidos por *pára raios*. Êstes aparelhos diferem dos pára-raios para edifícios e são formados por um fio ligado á terra que se põe muito perto dos fios telefónicos sem contudo os tocar. O espaço de ar entre êles é suficiente para não deixar passar a corrente usada no telefone, mas quando o fio recebe uma forte carga do raio o potencial é tão elevado que a carga salta fácilmente através dêsse espaço de ar para a terra, em vez de passar através do instrumento e achar qualquer outra passagem para a terra. Os telefones bem instalados não devem estar em pontos onde a pessoa que os usa possa pôr-se ao mesmo tempo em contacto com um radiador, cano de água ou de gás, etc.

O que se deve fazer quando há uma trovoada

Se se estiver fóra de casa durante uma forte trovoada, é conveniente observar as seguintes regras para a segurança pessoal.

1. — Conservar-se afastado das separações de arame, de propriedades ou currais, pois podem levar uma carga eléctrica perigosa até uma grande distância. O gado no pasto é muitas vezes morto pelo descuido de os proprietários não ligarem os arames à terra.

2. — Afastar-se das sebes, tanques ou lagoas, e água corrente, ribeiros, riachos, etc.

3. — Afastar-se das árvores isoladas. Os carvalhos são freqüentemente feridos pelo raio; a faia quási nunca é ferida. Está-se muito seguro numa floresta densa.

4. — Afastar se dos rebanhos de gado e agrupamentos de gente.

5. — Não abrir um guarda-chuva.

6. — É mais seguro estar sentado ou deitado num campo aberto do que de pé.

7. — Os cavaleiros devem-se apear e não ficarem perto das montadas.

8. — Não se deve trabalhar com qualquer ferramenta grande de ferro.

Se se estiver dentro de casa.

1. — Afastar-se da chaminé e do fogão. Os gases quentes da chaminé podem conduzir o raio por ela abaixo.

2. — Não se colocar entre dois corpos de metal como, por exemplo, entre o fogão e o cano da água. A unica excepção de estar perto de metais é o caso duma cama de ferro. Um dos lugares mais seguros é sôbre um colchão numa cama de ferro, contanto que se não toque no metal. O metal que rodeia a pessoa fórma uma gaiola segura que impedirá que o raio atinja qualquer pessoa dentro dela.

3. — Não permanecer num chão húmido, nem tirar água da torneira nem dos poços.

4. — Não permanecer directamente sob um lustre, nem perto dum radiador ou outra instalação metálica.

5. — Não usar o telefone.

Transmissão óptica de dia por meio dum projector eléctrico

Ainda que se use o projector eléctrico para efeitos de telegrafia óptica durante a noite, por meio dum obturador apropriado que deixa passar relâmpagos mais ou menos longos correspondentes aos sinais do código telegráfico, parece um tanto paradoxal que se pense em empregar um pequeno projector eléctrico para a transmissão em plena luz do dia. Isto, todavia, já acontece, como se póde ver na fotografia junta, que representa um membro do Corpo de Sinaleiros Franceses na atitude de fazer sinais para um aeroplano em pleno vôo.

Ainda que se tenham desenvolvido na navegação aérea bastantes aparelhos de telegrafia sem fios, o seu alcance é, contudo, limitado por certas condições, e êste improvisado sistema de transmissão quer de dia quer de noite para pôr em comunicação dois ou mais aeroplanos entre si ou com o sólo, é certamente um belo auxiliar para a rectificação do tiro, etc.

Como se vê na fotografia junta, o projector em miniatura empregado para estabelecer comunicações por meio de relâmpagos longos e curtos correspondentes ao traço e ponto do código telegráfico, é uma coisa muito simples e não tão complicada como poderia parecer à primeira vista. Na ocasião de se servir dêle, o operador segura o nas mãos de fórma a levar à posição de observação o telescópio que está ligado à parte superior do projector. Então, aponta o projector para o aeroplano com o qual deve estabelecer e manter comunicação. A mensagem transmite-se por meio duma chave telegráfica montada ao lado do aparelho. Por esta fórma enviam-se os relâmpagos longos ou curtos que representam no código telegráfico as letras ou os números da mensagem. O telescópio habilita o operador a distinguir os relâmpagos longínquos de luz com que respondem do aeroplano, e torna possível a comunicação nos dois sentidos.

O projector funciona por meio de uma bateria portátil, transportada num estojo que contêm um reóstato apropriado e interruptores *(central switches)* de fórma que a luz se produza com a maior eficácia. Todo o aparelho, apesar do seu alcance ser

aproximadamente de três kilómetros em pleno dia, e cêrca do dôbro de noite, é muito leve. Póde-se supor que determinados raios de luz empregados para comunicação importante e secreta com um posto de sinaleiros em terra seja interceptado pelo inimigo, mas não sucede assim, e, ainda que sucedesse, é muito possível que o inimigo não ganhasse nada com isso, pela simples razão de que as mensagens são enviadas

Fig. 1 — Projector em miniatura e telescópio para a sinalização dos aeroplanos à luz do dia

numa cifra especial, e a chave do código é freqüentemente alterada.

Para que o aviador possa saber onde deve procurar êstes sinais ópticos, o operador em terra trabalha perto duma espécie de tenda, feita de quatro tiras de pano de côres vivas. Lá de cima estas quatro tiras parecem uma cruz brilhante visível duma grande altura.

No chão, em baixo, coloca-se um outro bocado de pano, representando o emblema da aviação.

Construção de aparelhos

Um reóstato útil para lâmpadas e motores

Vamos descrever um reóstato de construção simples e rápida.

Todos os números de 1 a 11 e todas as letras de *A* a *L*, representam pontos do reóstato, cujos contactos devem ter aproxidamente 3 m/m de altura acima da base. Os números 13 e 14 representam os bornes de ligação; 11 é um manípulo móvel. A base tem aproximadamente 75 m/m por 125 m/m².

Os contactos estão distribuidos em 2 círculos, tendo o interior 25 m/m de diâmetro e o outro 50 m/m.

No círculo interior estão dôze contactos e no exterior dez e os dois bornes. Os contactos em cada círculo estão a distâncias iguais entre si.

Depois liga-se *A* com 1, com *B*, com 2, com *C*, com 3, com *D*, sempre a seguir até 10 com *K*. Para estas

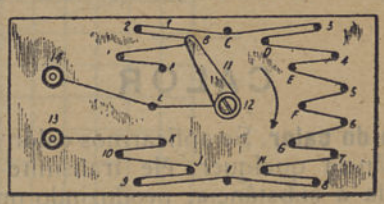


Fig. 1

ligações póde ser aproveitado fio usado duma bobina de indução de telefone.

Depois liga-se 13 com *K* por meio dum bocado de fio de pilhas e 14 com *L*, com 12, com fio igual. O manípulo 11 póde ser feito dum bocado de latão e 12 é um parafuso de latão com duas porcas do carvão duma pilha sêca. Movendo o manípulo para a direita aumenta a corrente (de 1 para 11) e diminui no sentido inverso (de 11 para 1).

Êste reóstato póde servir para regular a velocidade de pequenos motores, diminuir a intensidade de lâmpadas, de pilhas, etc.

Um alarme eléctrico para portas, muito simples

Póde-se construir muito económicamente um alarme eléctrico para portas, muito simples, arranjando um bo-

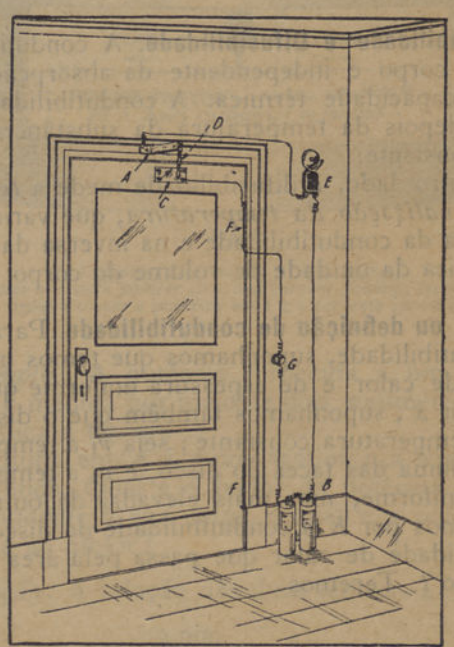


Fig. 2

cado de chapa de cobre de 100 m/m por 125 m/m e cortando uma peça de 100 m/m por 25 m/m em fórma de braço de parede, como mostra o desenho.

Depois prende se um bocado de corrente na extremidade do braço, tendo o mesmo o comprimento suficiente para que, quando a porta fôr aberta, a chapa

fixa, como indica a figura, toque na corrente, fechando nêste momento o circuito das pilhas.

O fio que vai da chapa da porta deve ser soldado num gonzo e um outro fio deve ser soldado na outra extremidade do mesmo gonzo, dirigindo-se para o interruptor *G* e daí para as pilhas.

Lições elementares de física

CALOR

Condução do calor. Se aplicarmos calor a uma parte duma substância qualquer, êle transmite-se gradualmente a toda a substância, produzindo uma elevação de temperatura perceptível de começo na porção mais próxima, e depois nas mais afastadas: a esta transmissão de calor chama-se *condução*. Os metais são os melhores condutores, mas todos os corpos conduzem mais ou menos o calor.

Quando fornecemos calor à extremidade duma barra, a sua temperatura começa a elevar-se, e esta elevação comunica-se pelas partes adjacentes à outra extremidade da barra. Apoz um certo tempo, cessa a elevação da temperatura, porque todo o calor que atinge uma partícula interna transmite-se por condução, e todo aquêle que atinge uma partícula superficial escapa-se em parte por radiação ou contacto com o ar e em parte por condução para as partículas visinhas mais frias Na primeira parte da operação, a barra ganha calor e na última o calor recebido é igual ao perdido. Vê se que na primeira parte da operação a transmissão do calor através da barra é contrabalançada pela absorpção que se dá nas partículas interpostas.

A quantidade de absorpção depende da capacidade térmica do corpo.

Condutibilidade e Difusibilidade. A condutibilidade real dum corpo é independente da absorpção e portanto da capacidade térmica. A condutibilidade deve medir-se depois da temperatura da substância se ter tornado constante.

Por outro lado, a difusibilidade mede a *tendência para a igualização da temperatura*, que varia na razão directa da condutibilidade e na inversa da capacidade térmica da unidade de volume do corpo.

Fórmula ou definição de condutibilidade. Para se definir condutibilidade, suponhamos que temos um disco condutor de calor e de espessura uniforme que designamos por x; suponhamos também que o disco atingiu uma temperatura constante; seja v_1 a temperatura uniforme numa das faces do disco, e v_2 a temperatura também uniforme, mas mais elevada, da outra face. Designaremos por K a condutibilidade do disco, e por Q a quantidade de calor que passa pela área A num dado tempo t. Teremos

$$Q = K.\ A\ \frac{v_2 - v_1}{x}\ t$$

e

$$K = \frac{Q\,x}{A\,(v_2 - v_1)\,t},$$

podendo definir-se a condutibilidade como sendo a quantidade de calor que passa na unidade de tempo através da unidade de superfície dum disco de unidade de espessura e com a diferença de temperatura entre as suas duas faces igual a um grau.

Da equação anterior poderia depreender se que o dôbro da quantidade de calor passaria através do disco se a espessura fôsse igual a duas unidades, ficando constantes as outras condições. Mas não sucede assim. A experiência demonstra que é aproximadamente a mesma a quantidade de calor que passa através dum disco de espessura igual à unidade e a que passa através dum disco de espessura dupla, permanecendo constante as outras condições.

Estritamente falando, K, na fórmula, é a condutibilidade média entre as temperaturas v_1 e v_2, e a condutibilidade a qualquer temperatura v será o valor de que K se aproxima à medida que v_2 se aproxima de v_1 e ambos aproximadamente iguais a v.

A condutibilidade duma substância varía com a temperatura, çomo descobriu Forbes.

A difusibilidade é igual à condutibilidade dum corpo dividida pela capacidade térmica da unidade de volume da substância.

Demonstração da condutibilidade. Tomemos duas barras do mesmo tamanho, mas de metais diferentes, ligadas pelas extremidades, e com umas pequenas esferas de madeira coladas com cêra ao longo delas, e a distâncias iguais umas das outras. Se aquecermos as extremidades contíguas das barras, as esferas vão caindo à medida que o calor se fôr transmitindo. Se as condições em que fizermos as experiências forem as mesmas, as primeiras esferas a cair serão as que estiverem coladas à barra de maior difusibilidade, e as últimas serão as que pertencerem à de maior condutibilidade.

Poder condutor dos líquidos. A excepção do mercúrio e dos metais liquefeitos, a condução dos líquidos é muito pequena.

Póde-se avaliar isto, aquecendo a parte superior duma coluna líquida, e tomando nota das variações de temperatura que se vão dando.

Se colocarmos um bocado de gêlo no fundo dum tubo parcialmente cheio de água, podemos fazer ferver a água na parte superior sem liquefazer o gêlo na parte inferior, se lhe aplicarmos calor na parte média.

Condução dos gases. É extremamente difícil obter o conhecimento exacto do poder condutor dos gases, visto ser enormemente difícil impedir a interferência da condução e da radiação directa. Sabe-se, contudo, que são extremamente maus condutores.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCIII

A transformação e a medição da energia eléctrica

Medição do factor de potência. — O facto da relação entre as duas leituras dos watímetros, fig. 49, variar com o factor de potência da carga, fornece-nos um método para a determinação do factor de potência das leituras dos watímetros.

Certamente, com a leitura do amperímetro e do voltímetro póde-se calcular o factor de potência, visto

que é igual ao número real de wátios a dividir pelo número aparente de wátios; o número real de wátios póde-se obter da leitura do watímetro e o número aparente de watios das leituras do voltímetro e do amperimetro. Para um circuito trifásico, o número aparente de wátios deve ser igual o $\sqrt{3}\ E\ I$.

Empregando dois watímetros, como mostra a fig. 49, o factor de potência dum circuito trifásico póde ser

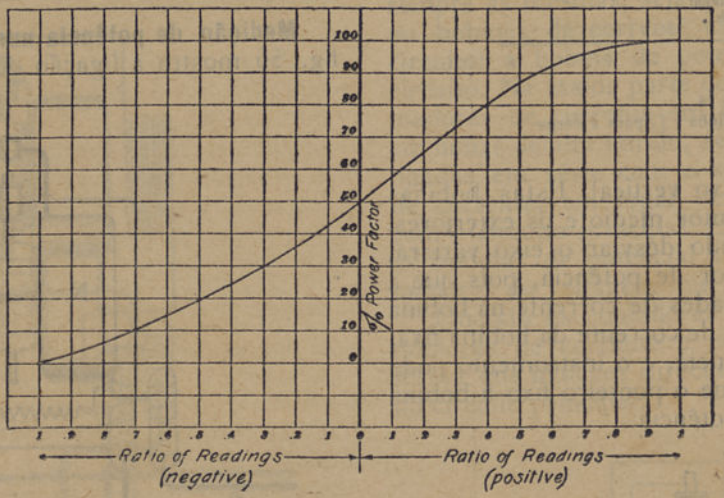


Fig. 52

LEGENDA: *Ratio of readings (negative)*, relação de leituras (negativas); *Ratio of readings (positive)*, relação de leituras (positivas); *Power factor*, factor de potência por cento.

determinado só pela relação de leituras, não sendo necessário o emprêgo do voltímetro e do amperímetro.

A relação das leituras é:

$$\frac{\sqrt{3}\ \varepsilon\ I \cos.\ (30^\circ + \Phi)}{\sqrt{3}\ \varepsilon\ I \cos.\ (30^\circ - \Phi)} = \frac{\cos.\ (30^\circ + \Phi)}{\cos.\ (30^\circ - \Phi)} = \frac{\cos.\ 30^\circ \cos.\ \Phi - \text{sen.}\ 30^\circ \text{ sen. } \Phi}{\cos.\ 30^\circ \cos.\ \Phi + \text{sen.}\ 30^\circ \text{ sen. } \Phi}$$

mas

$$\cos.\ 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ e sen. } 30^\circ = \frac{1}{2};$$

portanto

$$\frac{\cos.\ (30^\circ + \Phi)}{\cos.\ (30^\circ - \Phi)} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cos.\ \Phi - \frac{1}{2} \text{ sen. } \Phi}{\frac{\sqrt{3}}{2} \cos.\ \Phi + \frac{1}{2} \text{ sen. } \Phi} = \frac{\sqrt{3} \cos.\ \Phi - \text{sen. } \Phi}{\sqrt{3} \cos.\ \Phi + \text{sen. } \Phi}$$

Tomando pois a expressão

$$\frac{\sqrt{3} \cos.\ \Phi - \text{sen. } \Phi}{\sqrt{3} \cos.\ \Phi + \text{sen. } \Phi}$$

e substituindo diversos valores para Φ, obtêm-se a relação das leituras do watímetro para aqueles valores.

Por exemplo, se $\Phi = 60^\circ$, nós temos que a relação das leituras do watímetro:

$$= \frac{\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{3} \times \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{0}{\sqrt{3}} = 0$$

A um ângulo de atraso de 60° corresponde um factor de potência de 0,5. Para um ângulo de atraso de 30°, o factor de potência é $= \cos.\ 30^\circ = 0{,}866$ e temos que a relação das leituras é

$$= \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}}{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

Tomando os diferentes valores do factor de potência, póde se obter a curva, fig. 52, que mostra a relação entre as leituras do watímetro e o factor de potência da carga.

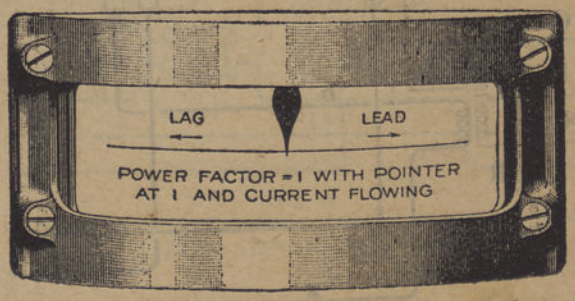


Fig. 53

LEGENDA: *Lag* atraso; *Lead*, avanço
Power factor = 1 with pointer at 1 and current flowing, factor de potência igual a 1 com o ponteiro em 1 e a corrente passando

Exemplo: A potência fornecida a um motor de indução é medida por meio de dois watímetros, ligados como indica a fig. 49.

A leitura em *A* é 2.000 wátios e a leitura em *B* 6.000 wátios. Qual é o factor de potência do motor correspondente à sua carga e qual é a potência total fornecida ao motor?

Solução: A relação das duas leituras é

$$\frac{2.000}{6.000} = 0{,}333$$

e é positiva porque ambas as leituras são positivas.

Portanto, referindo-nos à fig. 52, tomamos a relação 0,333 à direita da linha do centro, e encontramos o factor de potência correspondente a esta relação, que é, aproximadamente, 0,74. A fôrça total fornecida é

$$2000 + 6000 = 8000 \text{ wátios.}$$

Indicador do factor de potência. — O indicador do factor de potência construído pela *General Electric Company* e usado em circuitos trifásicos, baseia-se no princípio anterior.

Consiste numa bobina de corrente fixa, ligada em série com o condutor médio e com duas bobinas de

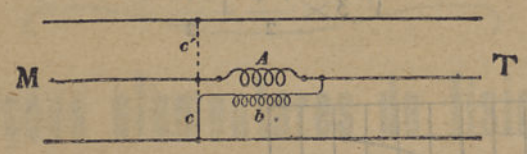


Fig. 54
Legenda: *M*, para a linha; *T*, para a carga

potencial montadas num eixo vertical. Estas bobinas estão ligadas entre o condutor médio e os exteriores. O esfôrço resultante fazendo desviar o eixo variará, evidentemente, com o factor de potência, pois que a relação de fase das intensidades de corrente na bobina móvel, para as intensidades de corrente da bobina fixa, varia com o factor de potência, e o instrumento póde ser calibrado de maneira que o ponteiro fixo à bobina móvel indique o factor de potência.

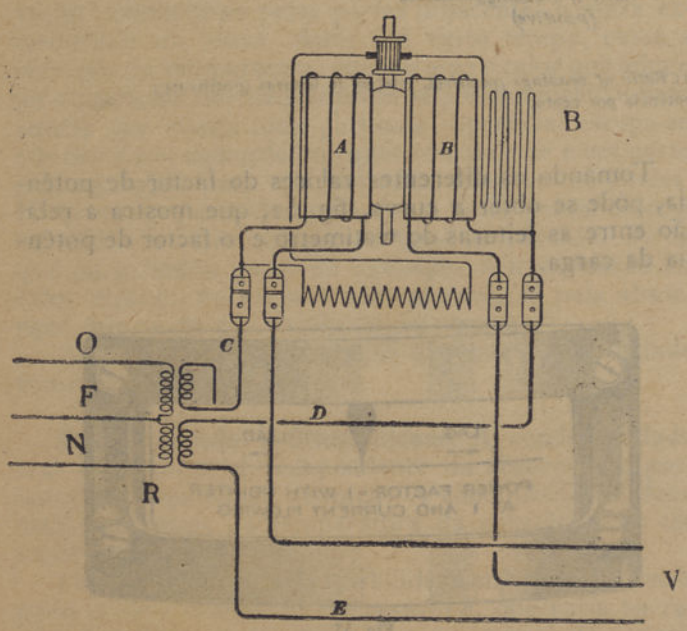


Fig. 55
Legenda: *B*, campo em derivação; *O*, fio principal; *E*, fio médio; *N*, fio principal; *R*, transformadores; *V*, para o motor.

Um outro tipo de indicador de factor de potência, que é vulgarmente usado, é construído duma fórma idêntica a um watímetro indicador, com a diferença que a bobina de potencial está ligada em série com uma indutância, de modo que a corrente nesta está atrasada 90° da corrente na bobina principal, cujo factor de potência é 1.

O resultado é que com o factor de potência 1 o ponteiro não mostra nenhuma deflexão, porque não há acção alguma de esfôrço de rotação entre as duas bobinas.

Com o factor de potência inferior a 1, corrente atrasada, o ponteiro oscila numa direcção e com o factor de potência superior a 1, corrente avançada, o factor oscila noutra direcção. A fig. 53 representa o mostrador dum indicador de potência de Wagner, construído sob êste princípio.

Medição de potência com um watímetro. — A potência fornecida a uma carga equilibrada trifásica póde ser medida por meio dum só watímetro, como mostra a fig. 54, fazendo-se primeiramente uma leitura com a bobina de potencial ligada em *c* e transferindo depois a ligação para *c'*.

A soma das duas leituras dará a potência, se o factor de potência fôr superior a 0,5; se o mesmo fôr inferior a 0,5, será a diferença que dará a potência fornecida. É preciso, contudo, usar dois watímetros se a carga não se conservar constante enquanto se procede à mudança das ligações, ou no caso da carga não ser equilibrada.

Medição de potência num circuito monocíclico. — A fig. 55 mostra a ligação dum watímetro registador de

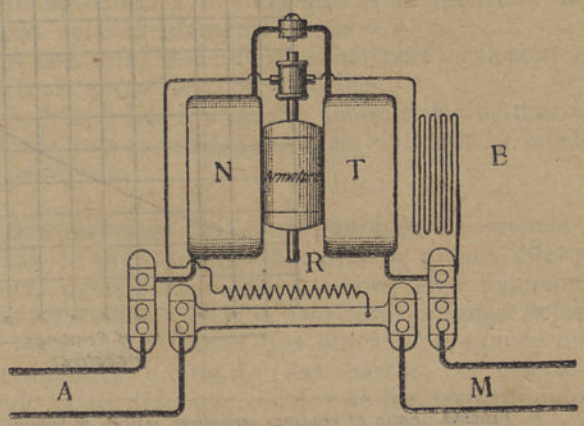


Fig. 56
Legenda: *N*, campo; *T*, campo; *R*, resistência; *A*, para a linha; *M*, para a carga; *B*, bobina em derivação ou de arranque; *Armature*, armadura

Thomson, para medir a energia fornecida a um motor, trabalhando num sistema monocíclico.

O contador tem duas bobinas, *A B*, as quais estão ligadas em série com dois fios de chumbo que ligam com o motor.

Como indica a figura, as bobinas estão ligadas em série com os condutores *C D*.

Se a velocidade do contador diminui quando aumenta

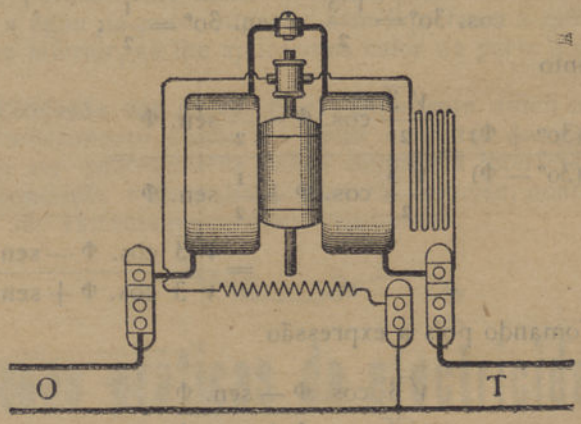


Fig. 57
Legenda: *O*, para a linha; *T*, para a carga

a carga do motor, a bobina *A* deve ser ligada em série com o condutor *E* em lugar de *C*.

Montagem de watímetros registadores. Colocação. — Os watímetros registadores devem ser colocados de fórma que possam ser acessíveis quando se deseje proceder à leitura ou inspeccioná-los.

São muitas vezes colocados em lugares fóra de mão e pouco acessíveis, o que não é conveniente. Não devem ser colocados em lugares sujeitos a freqüentes vibrações, como, por exemplo, junto duma porta que esteja continuamente a ser aberta e fechada.

Os contadores não devem também ser colocados onde houver vapores ou fumos químicos de qualquer espécie.

Ligações de contadores. — O método de ligação dos contadores varia com o seu modêlo e fabrico.

É impossivel mostrar aqui todas as diferentes ligações, e, além disso, não é necessário, pois que os construtores as enviam geralmente com os contadores, e estas instruções variam com a construção dêles No

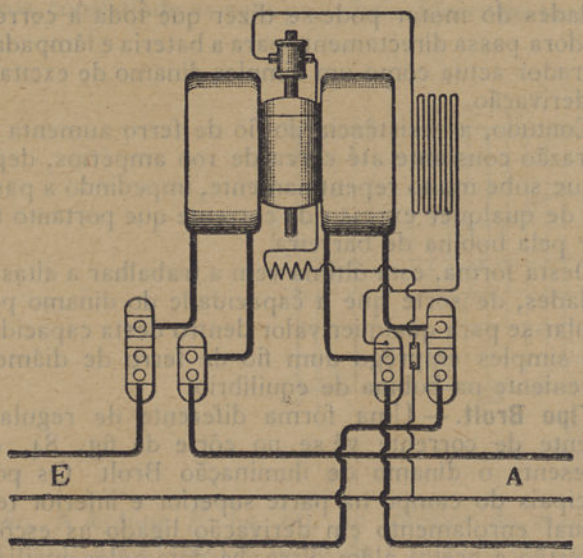


Fig. 58
Legenda: *E*, para a linha; *A*, para a carga

entanto, vamos descrever as ligações mais vulgares em circuitos de corrente continua ou corrente alternativa monofásica.

Ligação do watímetro registador de Thomson. — A fig. 56 indica as ligações dum watímetro registador

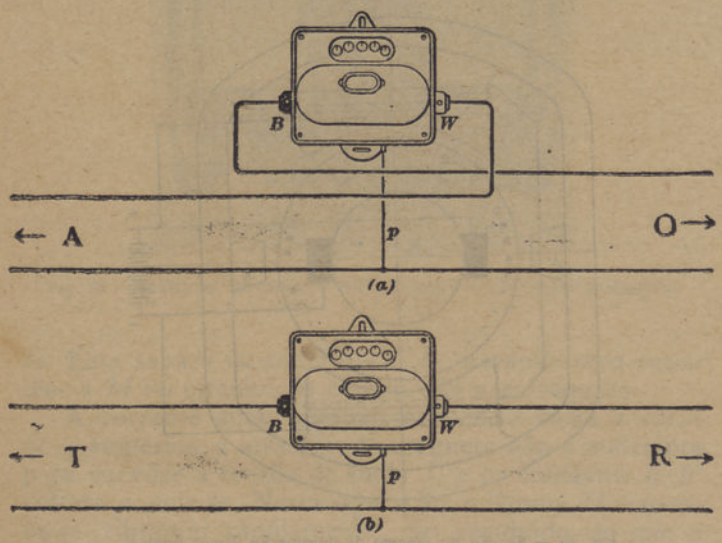


Fig. 59
Legenda: *A*, para a carga; *O*, para o transformador; *T*, para o transformador; *R*, para a carga.

de Thomson, de pequena capacidade, num circuito de dois fios.

Se o contador fôr de grande capacidade, só um condutor do circuito está ligado directamente ao contador sendo o outro condutor ligado ao mesmo por meio dum delgado fio de potencial, como mostra a fig. 57. A fig. 58 mostra a ligação dum contador num circuito a três fios.

Ligações dum watímetro de indução de Stanley. — A fig. 59, *a* e *b*, mostra os métodos de ligação dum watímetro de Stanley. O borne preto *B* está ligado com o transformador ou outra fonte de F. E. M. O borne branco *W* está ligado com a carga.

É absolutamente preciso que as ligações sejam feitas correctamente; doutra fórma o contador não gira no seu devido sentido.

O fio de potencial liga o contador ao outro fio do circuito. As ligações dum watímetro de indução são sempre as mesmas, seja qual fôr o fabricante; a bobina ou bobinas de corrente estão ligadas em série com o circuito; a bobina de potencial em derivação com o circuito. Na maior parte dos casos são usados transformadores de corrente em ligação com os contadores em linhas de alta tensão, sendo as bobinas de corrente ligadas em série com o secundário do transformador de corrente, em lugar de estarem ligadas em série com o circuito principal. Em circuito de alto potencial, as bobinas de potencial são fornecidas com transformadores de voltagem que reduz a mesma.

Quando os contadores estão ligados com transformadores de corrente e potencial, são calibrados de fórma que indicam directamente o número de wátios no circuito principal.

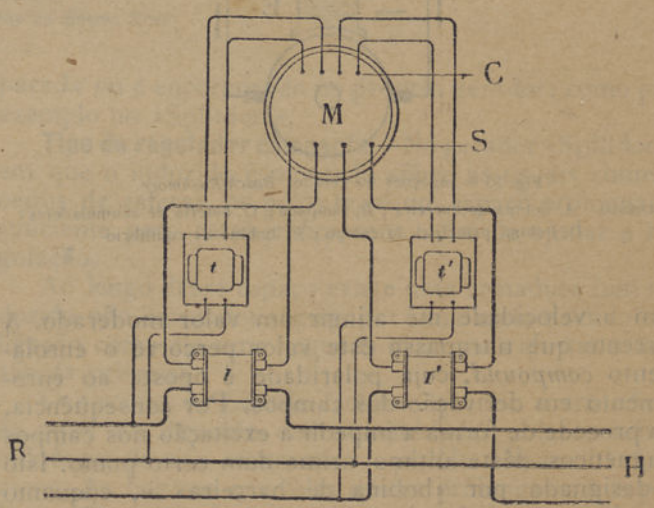


Fig. 60
M, contador polifásico; *C*, bornes de potencial; *S*, bornes de corrente; *R*, para a linha; *H*, para a carga.

A fig. 65 mostra as ligações dum watímetro de indução de tipo polifásico da *General Electric Co.*, modêlo próprio para quadros de distribuição.

Neste caso, os transformadores de potencial *t*, *t'* servem para reduzir a voltagem, e os transformadores *I*, *I'* para transformar a corrente.

As ligações mostram que póde ser usado em circuitos trifásicos ou em circuitos bifásicos a três fios com um condutor de retôrno comum no meio.

(Continúa).

Encadernai as colecções

Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO XLIX

Regulação da voltagem dos geradores

Tipo de regulação inerente.—*Tipo Westinghouse.*— Um exemplo de regulação inerente é o gerador Westinghouse, fig. 51.

Quando o gerador está ligado à bateria por meio do interrutor automático, a corrente aumenta rápidamente

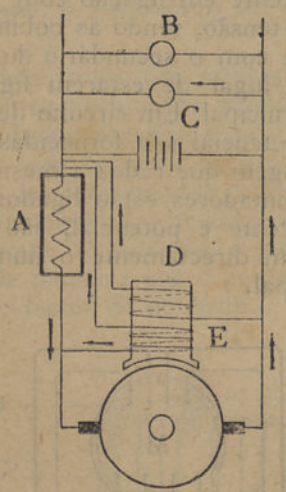


Fig. 83 — Ligações do gerador *Bosch-Rushmore*

Legenda: *A*, bobina de barreira; *B*, lâmpada; *C* bateria de acumuladores; *D*, bobina principal do campo; *E*, bobina de equilíbrio

com a velocidade até atingir um valor moderado. A corrente que ultrapassa êste valor percorre o enrolamento *compound*, cuja polaridade é oposta ao enrolamento em derivação dos campos. Por conseqüência, ela procede de fórma a impedir a excitação nos campos magnéticos dêste último acima dum certo ponto. Isto é designado por «bobina de barreira» e, enquanto permite que o valor da corrente produzida se eleve ligeiramente acima do limite determinado préviamente com um ulterior aumento de velocidade, impede que atinja um valor excessivo com qualquer velocidade que o carro marche.

Contudo, a corrente para a iluminação não póde passar através dêste enrolamento *compound* inverso e quando a iluminação é necessária a capacidade do gerador aumenta automáticamente para alimentar a mesma. Com a instalação vulgar de lâmpadas, êste aumento da capacidade do gerador é suficiente sem que seja necessária a energia da bateria à velocidade normal. A uma velocidade diminuta, a bateria fornece uma certa quantidade para a luz, fornecendo-a totalmente quando o motor estiver parado.

Durante a noite, em marcha, toda a energia produzida excedente da que fôr necessária para a iluminação é empregada para carregar a bateria; durante o dia a capacidade total do gerador é utilizada para carregar a mesma.

Tipo Bosch-Rushmore.— Num gerador Bosch-Rushmore obtêm-se a regulação inerente com uma bobina de barreira combinada com uma bobina designada por «bobina de equilíbrio», que abre ou fecha automáticamente o circuito de bobinas de barreira, conforme a sua resistência, fig. 83.

A vantagem dêste sistema consiste em que a resistência eléctrica do ferro aumenta enormemente desde que a sua temperatura se eleva acima dum determinado ponto.

Esta «bobina de equilíbrio» consiste em algumas espiras de arame de ferro fino montadas sôbre um disco de porcelana.

A bobina de barreira, cujo efeito é reduzir a excitação do campo do disco, liga-se com o *shunt* à bobina de equilíbrio de ferro, como se vê na fig. 83.

A sua resistência é consideràvelmente menor do que a da bobina de equilíbrio quando esta última está fria ou simplesmente morna, de fórma que a baixas velocidades do motor póde-se dizer que toda a corrente geradora passa directamente para a bateria e lâmpadas e o gerador actua como um simples dínamo de excitação em derivação.

Contudo, a resistência do fio de ferro aumenta numa razão constante até cêrca de 100 ampérios, depois do que sóbe muito repentinamente, impedindo a passagem de qualquer excesso de corrente que portanto tem de ir pela bobina de barreira.

Desta fórma, esta última vem a trabalhar a altas velocidades, de sorte que a capacidade do dínamo póde calcular-se para qualquer valor dentro desta capacidade pelo simples emprêgo dum fio de ferro de diâmetro conveniente na bobina de equilíbrio.

Tipo Brolt. — Uma fórma diferente de regulação inerente de corrente vê-se no córte da fig. 84, que representa o dínamo de iluminação Brolt Os pólos principais do campo na parte superior e inferior teem o usual enrolamento em derivação ligado às escôvas que estão a preto; além disso, há dois pólos auxiliares num plano horizontal. Êstes não teem enrolamentos.

As escôvas são bastantes largas para ligar em curto-circuito nalgumas das bobinas dos induzidos, que são representadas pelos pontos pretos.

Quando o induzido gira, produz uma diferença de potencial entre as escôvas de fórma habitual e o dínamo começa a carregar a bateria logo que atinge a velocidade necessária. A corrente de carga no induzido

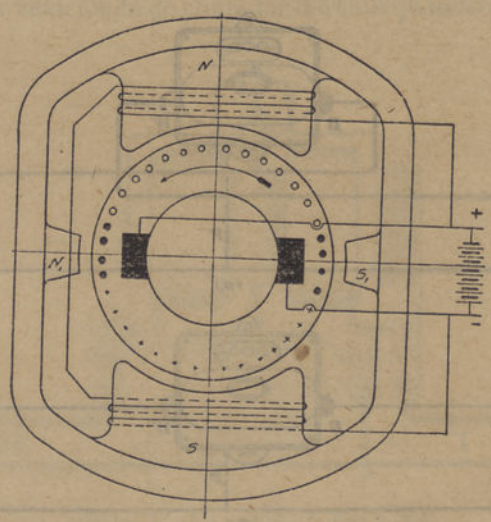


Fig. 84 — Secção do dínamo de iluminação *Brolt* (inglês)

exerce contudo uma tendência para magnetizar, que produz um fluxo magnético nos pólos auxiliares não enrolados e que são apropriados para o receber. As bobinas do induzido, ligadas em curto-circuito pelas escôvas, interceptam êste fluxo magnético e por conseqüência produz-se nelas uma corrente de curto-circuito que é proporcional àquele fluxo e à velocidade de rotação.

A direcção desta corrente de curto-circuito é disposta de fórma a desmagnetizar directamente os pólos

principais do campo que estão enrolados de fórma que os pólos auxiliares procedem da maneira exactamente igual á bobina de barreira anteriormente descrita. A exactidão da regulação fornecida por êste aparelho salta bem à vista na curva da fig. 85, que mostra a capacidade dum dínamo Brolt de 6 vóltios com velocidades até 4.000 rotações por minuto.

Reguladores independentes. — O regulador Ward-Leonard, fig. 86, é um exemplo típico dos aparelhos de regulação externos ou independentes.

Em princípio, é o mesmo que o Splitdorf e muitos outros, consistindo as suas principais diferenças na construção. A bobina *F*, fig. 86, no interior do magnete *G*, conduz a corrente do induzido e quando ela excede um certo valor (geralmente cêrca de 100 ampérios), a peça *G* magnetiza-se o suficiente para atrair a lâmina

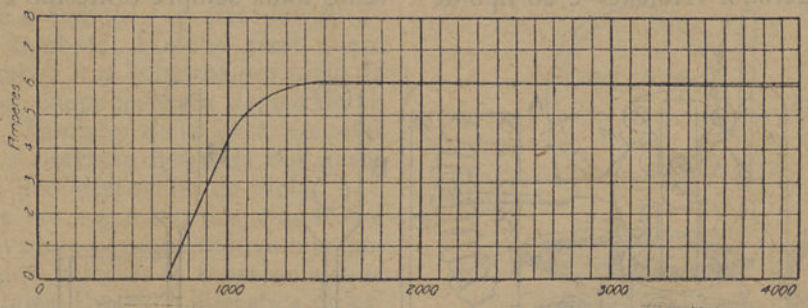


Fig. 85 — Curva de corrente do dínamo *Brolt*

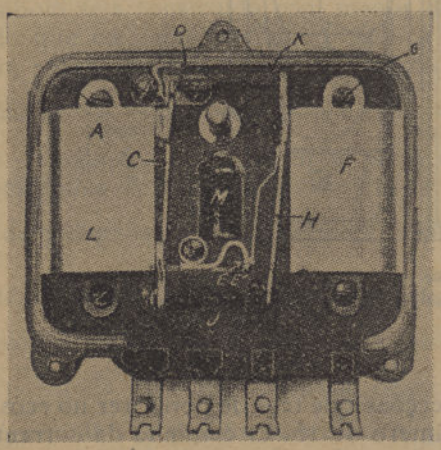


Fig. 86 — Regulador de corrente *Ward-Leonard* e interruptor automático

H. Esta separa os contactos *E E'*, havendo uma resistência *M* no circuito do campo que o enfraquece.

A corrente então diminui e quando baixa a cêrca de 9 ampérios, a atracção do magnete não é suficiente para exceder a tensão da mola *J*, e os contactos *E E'* voltam a unir-se. Nesta operação, a lâmina *H* conserva-se vibrando rápidamente, em resultado do que o dínamo não póde carregar a bateria a uma razão superior a 10 ampérios, não obstante a velocidade.

Aos andamentos de qualquer carro acima dum limite calculado de antemão, vulgarmente 25 kilóm.[s] por hora, o dínamo gera uma corrente por assim dizer constante.

O aparelho de regulação que se vê à esquerda da figura é o redutor automático que serve para cortar o circuito entre a bateria e o dínamo quando a velocidade dêste desce a um certo ponto abaixo do qual não póde produzir a voltagem necessária para o carregamento.

Geradores de potencial constante. — Há provàvelmente uma maior variedade nos métodos empregados para regular êste tipo do que o tipo de corrente constante. Esta diferença consiste mais no método do que no princípio empregado, visto que a maioria dos tais aparelhos de regulação funciona para regular o potencial inserindo automáticamente uma resistência extra no circuito do campo ou em série com o induzido. Um certo número de geradores dêste tipo são equipados com um contacto de vibração operado por um magnete duma maneira muito semelhante àquela por que é actuada uma bobina de ignição vibratória.

O aparelho ou é construído como uma unidade separada ou é encorporado no próprio gerador, como por exemplo no «Splitdorf».

Tipo de regulador compacto —No gerador «Splitdorf» em que o induzido é montado sôbre as usuais chumaceiras de esferas, os pólos teem um espaço prolongado suficiente para receber fios com o fim de ajudar a regulação.

Ao longo dêsse espaço existe uma armadura (um induzido não enrolado) seguro por uma mola e tendo em ligação como êle uma segunda mola para ajustar a tensão da primeira.

O circuito da bateria fecha-se quando a armadura se volta na direcção das extremidades polares sob a influência do seu magnetismo quando a máquina funciona. As bobinas em volta dêstes prolongamentos polares são enroladas em série com o induzido do gerador. Quando a corrente no induzido atinge um determinado valor, a armadura desce e abre-se um contacto auxiliar que corta a resistência no enrolamento em derivação dos campos e assim reduz o fluxo magnético devido à sua acção. Êste, juntamente com a acção diferencial das bobinas em série dos prolongamentos polares, reduz o fluxo magnético através do induzido

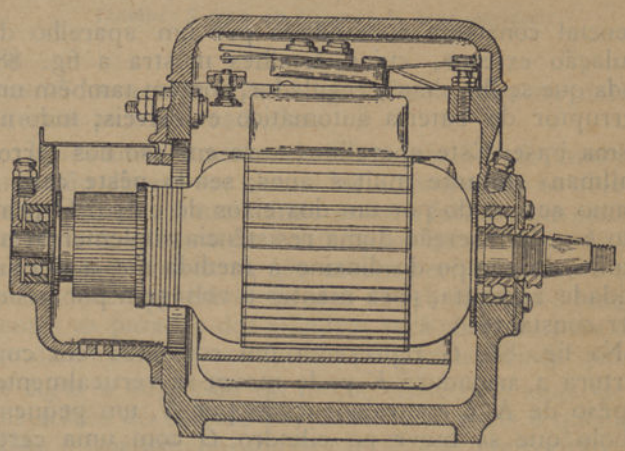


Fig. 87 — Secção do gerador *Splitdorf*, mostrando o regulador

um valor tal que a corrente para a bateria não excede um certo valor, seja a que velocidade fôr que gire o induzido.

A fig. 87 mostra um córte da máquina, indicando os pormenores mencionados. À medida que a velocidade diminui, realiza-se a operação inversa do regulador.

Êste gerador trabalha ao dôbro da velocidade do eixo da cambota do motor e quando instalado num carro de rodas de 34 polegadas e com uma multiplicação de 3,7 para 1 em *prise* directa, começa a carregar a bateria a 12 kilómetros à hora. O regulador de alta velocidade actua quando o carro marcha a uma velocidade entre 55 a 60 kilómetros por hora.

Tipo de regulador externo.—*Descrição geral do regulador «Adlake».*—O gerador «Adlake» é do tipo de potencial constante comandado por um aparelho de regulação externa, cujos detalhes mostra a fig. 88. Ainda que se lhe chame regulador, contêm também um interruptor de bateria automático e fusíveis, tudo na mesma base. Êste aparelho esteve em uso nos carros «Pullman» durante muitos anos, sendo nêste caso o dínamo accionado por um dos eixos do carro. O princípio é o da inserção duma resistência suplementar no circuito do campo do dínamo à medida que a sua capacidade aumenta, para manter a voltagem por assim dizer constante.

Na fig. 88, *G* representa um solenoide em cuja abertura a armadura *K* póde mover-se verticalmente. O pêso de *K* é contrabalançado por *N*, um pequeno êmbolo que se move no cilindro *O* com uma certa quantidade de chumbo para os manter em equilíbrio e estão ligados por uma corrente que passa sôbre *M*.

Um manípulo *F*, ligado a *M*, tem um contacto móvel para fazer a ligação com os vários contactos do reóstato *C*, introduzindo assim no circuito um número maior ou menor das bobinas de resistência de fio de *maillechort* que o compõe. Estas bobinas são ligadas em série com o campo do dínamo que é uma simples máquina com excitação em derivação.

Explicação do esquema de ligação. — O circuito é o seguinte: partindo do borne *A* do gerador, a corrente segue para A_1 no regulador e daí para o fusível *a*; é aí que começa o circuito de excitação em derivação.

A corrente do campo segue de *a* através de *b* para o borne do reóstato *c* e através dum certo número de secções dêste último conforme a posição do manípulo *F*, através dêste, e volta por *d* para o fusível, e daí através do fusível para o borne C_1, e daí para o borne *C* do gerador, e depois através das duas bobinas de excitação voltando para o borne negativo *B* do gerador. De *B* a corrente segue através do induzido do gerador outra vez para *A*, fechando assim o circuito.

Havendo apenas um enrolamento de campo, a corrente toma sempre o mesmo caminho, conforme o número de secções que tem de percorrer no reóstato, que são em número de 15. O caminho da corrente principal de carregar a bateria vai do fusível *a* ao borne *f* e por *g* para a bobina do solenoide *G*. Deixa esta bobina por *h* e segue para o contacto *i* que se liga pelo fio *j* com o parafuso de contacto fixo *H* do interruptor automático da bateria.

Quando êste último está fechado para carregar a corrente segue para o ponto de contacto móvel do interruptor e daí através das duas bobinas inferiores do interruptor automático para *K*. Daqui segue para o borne *D* do regulador, que está directamente ligado com o borne positivo da bateria, e a corrente depois de ter passado por ela, volta para o borne negativo *B* do gerador por meio das ligações claramente indicadas.

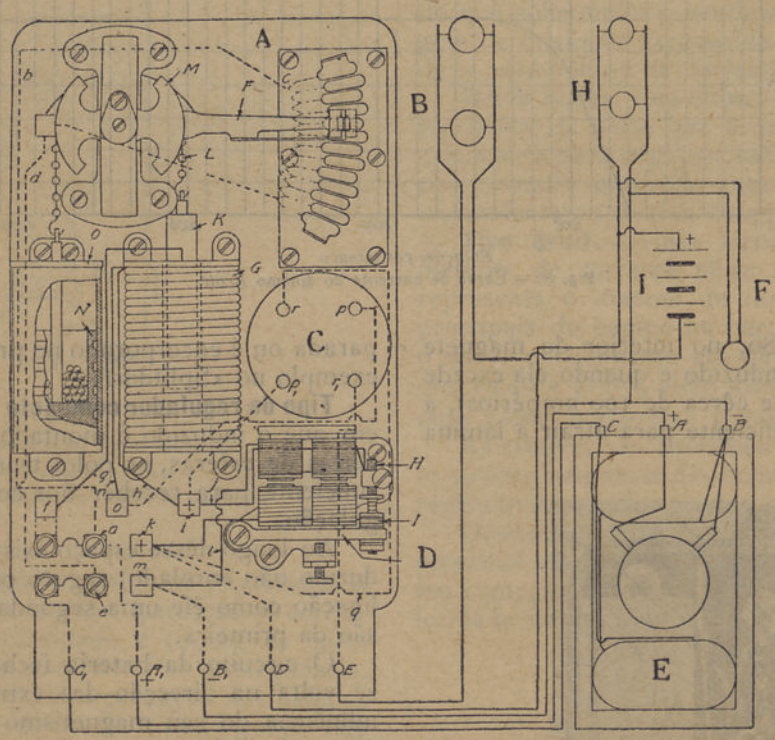


Fig. 88 — Ligações do regulador *Adlake*

LEGENDA: A, reóstato; B, farois; C, interruptor dos farois; D, interruptor automático; E, gerador; F, lanterna na retaguarda; I, bateria; H, lanternas laterais

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $ 85 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 2$500 réis } de porte

Aneis de êmbolo, especiais

Durante muito tempo supoz-se que a solução final do problema de tornar estanque aos gases os cilindros dos motores de automóveis, residia no emprêgo do anel ordinário de ferro fundido, trabalhado à maquina e esmerilado até ter o tamanho necessário. Êste anel de êmbolo tinha sido empregado com sucesso antes da aparição dos automóveis, e era adoptado pelos engenheiros em geral supondo que não ganhariam nada em se afastarem do velho tipo.

O fim principal dum anel de êmbolo é de impedir que os gases comprimidos ou expandidos na câmara de combustão passem entre o êmbolo e as paredes do cilindro para a caixa da cambota. Póde-se dizer que o êmbolo é uma parede móvel nos cilindros por meio da qual os gases podem ser chupados para dentro do cilindro e expelidos dêle. Também serve para executar a função de transmitir a potência derivada dos gases em expansão à cambota por intermédio da biela.

A pressão dos gases em expansão nos cilindros é algumas vezes muito elevada e por êsse motivo nos motores modernos de grande velocidade é essencial que os êmbolos sejam estanques. Devido à diferença de expansão do metal, o êmbolo não póde casar-se justamente e com aperto no cilindro, de modo que deve ser construído com um diâmetro um pouco menor. A expansão do êmbolo é maior do que a das paredes do cilindro, pois não tem camisa de água, e a cabeça do cilindro aquece mais visto estar exposta ao calor dos gases em combustão, ao passo que a parte inferior só recebe o calor por transmissão. Esta condição necessita que o êmbolo seja construido com menor diâmetro na cabeça do que na parte aberta. A prática geral é de deixar um espaço entre a cabeça do êmbolo e a parede do cilindro de $\frac{1}{1000}$ de polegada por cada polegada de diâmetro do cilindro. Por exemplo, num cilindro de quatro polegadas de diâmetro necessita-se uma folga de $\frac{4}{1000}$ de polegada; por conseguinte, o diâmetro do cilindro tem mais $\frac{4}{1000}$ de polegada do que a cabeça do êmbolo. Também se permite uma tolerância de $\frac{1}{1000}$ de polegada para mais ou para menos, de modo que a folga póde variar de três a cinco miléssimas de polegada num cilindro de quatro polegadas quando o motor estiver novo e frio. Também se devem considerar outras variações, tal como o desgaste. Os aneis de êmbolo devem encher êste espaço, acomodar-se às suas irregularidades e manter um contacto perfeito com a parede do cilindro ou com a pelicula de óleo que lhe está agarrada.

Os aneis estão alojados em sulcos torneados para êste fim na circumferência exterior do êmbolo. São feitos geralmente dum tubo sendo o seu diâmetro exterior um pouco maior do que o do cilindro em que teem de ser usados, cortando-se fóra dêles um pequeno segmento. São então fixados num tambor apropriado e são esmerilados até terem um círculo perfeito. Êstes tubos são feitos de ferro cinzento de grão muito fino e são recozidos depois de terem sido trabalhados à máquina. São por assim dizer uma junta de empanque automático e a permanente elasticidade do ferro cinzento compele-os a fechar a abertura da folga quando colocados no cilindro, deixando só a abertura feita no próprio anel e que é necessária para a sua mudança de diâmetro.

Esta abertura é muito pequena e o escapamento do gás é ainda mais retardado pelo seu comprimento. Colocam-se em geral dois ou mais aneis em cada êmbolo e as aberturas dos aneis adjacentes são colocadas em pontos opostos no plano de deslocamento da biela.

Quando um motor está novo e se coloca num *châssis* de automóvel, os cilindros e os êmbolos têem o seu tamanho exacto, estão desempenados, redondos e direitos, mas depois dalgum tempo de uso os cilindros desgastam se bastante interiormente ao passo que os espaços laterais dos êmbolos também podem causar um desgaste oval. A regra geral é que um anel que se usou durante uma estação deve ser substituído, pois

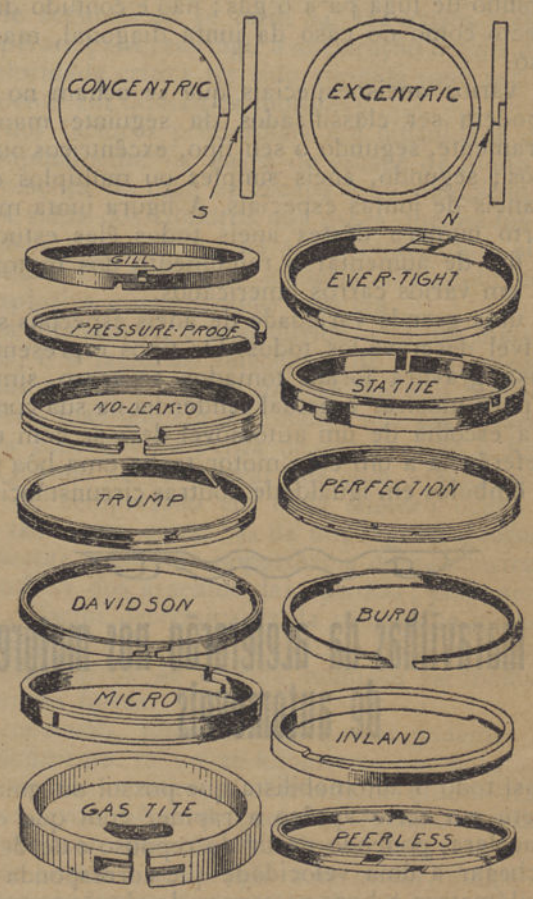


Fig. 1

Legenda: *S*, fenda em diagonal; *N*, fenda sôbreposta

mesmo com a melhor fabricação o desgaste normal alterará as suas condições.

Êstes aneis também ajudam a lubrificação, mas contudo não devem ser chamados a compensar os defeitos de construção, contribuindo assim a fornecerem óleo em demasia à câmara de combustão. Se os aneis de êmbolo e os cilindros se não casam perfeitamente e uma quantidade apreciável de óleo de lubrificação é lançada contra as paredes dos cilindros será chupada para dentro da câmara de combustão pelo vácuo criado quando se corta a admissão do motor. Êste óleo alojar-se há nos sulcos do êmbolo por detrás dos aneis e queimando-se formará depósitos de carvão que interferirão com a bôa e suave acção dos aneis, que na maior parte dos casos ficarão pegados ou colados nos sulcos ou encaixes.

Há dois tipos de aneis simples em uso geral, os concêntricos e os excêntricos, que vão representados na gravura junta. Os aneis concêntricos teem uma igual espessura em toda a roda, isto é, a circumferência interior é feita com o mesmo centro que a exterior. No tipo excêntrico os dois centros são tomados em pontos

diferentes, de modo que o anel tem uma maior espessura do lado oposto à sua abertura do que neste último ponto. Êste tipo de anel póde ser comparado a uma mola semi-elítica que é mais espessa no centro e mais fina nas extremidades. É uma questão muito debatida se um anel concêntrico assegura uma pressão mais igual contra todos os pontos da parede do cilindro do que um do tipo excêntrico. Há duas fórmas de aneis em uso comum que são conhecidas respectivamente pela designação de junta diagonal e junta sobreposta.

Vê se fácilmente que na junta diagonal há um caminho de fuga se as extremidades do anel não estão juntas. Com a junta sobreposta tambem há um pequeno caminho de fuga para o gás; não é contudo directo nem recto como no caso da junta diagonal, mas sim tortuoso.

Os vários aneis especiais que se acham no mercado podem ser classificados da seguinte maneira: primeiramente, segundo o seu tipo, excêntricos ou concêntricos; segundo, aneis simples ou múltiplos e terceiro, aneis de juntas especiais. A figura junta mostra um certo número dêstes aneis todos êles estudados com o fim de aumentar o rendimento dos motores e usados em vários carros americanos.

Há uma grande variedade de aneis especiais sendo impossível descrevê los todos. Os tipos representados na nossa gravura foram tomados ao acaso, simplesmente para mostrar a actual tendência na sua construção. Na escolha de um automóvel deve-se com efeito dar preferência a um cujo motor tenha uma bôa vedação de êmbolos em igualdade doutras circunstâncias.

As maravilhas da aceleração nos motores de automóveis

Quási todo o automobilista que possui ou guia um carro tem em certo aprêço a rapidez com que o seu motor acelera, podendo partir do repouso e desde êsse ponto chegar a uma velocidade que corresponda a 70 ou 80 kilómetros à hora no espaço de alguns segundos. Nenhum motor se considerará afinado a não ser que possa ser acelerado desde a velocidade mais baixa com que póde revolver sem parar, até o seu máximo, num abrir e fechar de olhos, por assim dizer, e sem a menor tendência de «falhar» ou de se «engasgar» enquanto executa essa operação.

É freqüente ver os automobilistas mostrarem com vaidade aos seus amigos como o motor dos seus carros acelera em obediência a uma pressão rápida sôbre o pedal do acelerador, bem que tal prática não seja muito recomendável nem benéfica para qualquer motor construído com partes móveis comparativamente leves.

Bem que êste facto do motor dar um pulo no seu movimento, em obediência ao acelerador, num espaço de tempo maravilhosamente curto, seja olhado, quási com indiferença, como muitas outras coisas dêste mundo já consideradas por si mesmo evidentes, por serem familiares, quantos apreciarão ao justo o que significa na verdade esta rápida aceleração?

Estamos costumados a considerar um segundo como um espaço de tempo que mal se póde medir, mas aqueles que trabalham com um cronómetro, por exemplo, sabem muito bem que é um período tal de tempo que póde ser dividido pelos nossos sentidos, pelo menos em cinco fracções, ao passo que os bons obturadores fotográficos podem ser construídos para dividir o tempo em miléssimas de segundo.

Apreciado pois por tais divisões, um segundo é, na verdade, um grande período de tempo. Não é contudo tão grande que possamos ficar insensíveis ou indiferentes à velocidade verdadeiramente maravilhosa que um motor de automóvel póde atingir nêsse curto espaço de tempo.

Com o fim de demonstrar êste facto, um engenheiro americano, o Sr. E. F. Hallock, fez vários ensaios de laboratório num motor moderno de automóvel, de quatro cilindros, o qual, bem que perfeitamente em órdem e ajustado, não estava especialmente afinado para êste fim. Quere isto dizer, que o motor não diferia em nada dos tipos empregados geralmente nos automóveis, dum dos quais, na verdade, êle tinha sido retirado; o motor em questão estava munido de êmbolos de alumínio.

Ao princípio da marcha, depois de revolver durante alguns minutos até ter tido tempo para aquecer e funcionar em condições normais de temperatura, o motor foi retardado na velocidade até o ponto de dar só 200 rotações por minuto. Abriu-se então de repente a admissão à qual o motor obedeceu quási instantâneamente. Uma comparação atenta do tacómetro, ou contador de rotações, com o cronómetro, registada pelo cinematógrafo, revelou o facto que exactamente num segundo se atingiu uma velocidade da cambota de 2.000 rotações por minuto e 3.000 rotações em 1 2/5 segundo; a velocidade máxima do motor de 3.600 rotações foi atingida só em 3 3/5 segundos.

No espaço dum único segundo o motor tinha acelerado a sua velocidade de 200 para 2.000 rotações por minuto. Notar-se há que depois do primeiro segundo a velocidade do motor aumentou na razão de 500 rotações por minuto por cada quinto de segundo até que se atingiu o ponto de 3.000 rotações por minuto, mas que dali para diante se verificou uma aceleração muito baixa de cêrca de 54 rotações por minuto por cada quinto de segundo.

Quando se pensar que o simples facto de admitir uma mistura em maiores quantidades para dentro dos cilindros, só por si, produz êste resultado quási instantâneo, (sendo a faisca mantida na posição de avanço máximo durante o ensaio) admitir-se há que o motor de combustão interna, moderno, é na verdade um maquinismo muito aperfeiçoado. Quando se nota o ciclo de operações que se segue à depressão do pedal do acelerador, começa-se então a admirar como tais resultados podem ser atingidos num espaço de tempo tão curto. Se olharmos à roda, no campo da sciência e da mecânica, à procura dum paralelo, somos obrigados a concluir que há bem poucos e muito afastados.

Os resultados dos ensaios dados não são para desprezar. São excessivamente bons mas não são nada melhores do que os que um motor ordinário póde fazer. Dão contudo uma bôa base para melhoramentos nos motores de construção especial, nos motores de corrida, por exemplo, ou nos motores afinados especialmente para trabalhos de aceleração rápida.

Como poucas pessoas apreciam quão maravilhosa é na verdade a obediência instantânea dos motores ao comando do acelerador, parece-nos interessante fazer algumas considerações sôbre o assunto e examinar o que realmente se passa quando se abre repentinamente a admissão do motor. É evidente que a abertura repentina da válvula de borboleta da admissão coincidirá com a descida dum dos êmbolos no seu curso de sucção ou admissão, e esta rápida admissão duma ampla quantidade de ar aliviará parcialmente o vácuo, de modo que êste êmbolo puxará atrás dêle uma quantidade maior de mistura explosiva.

Nesta altura, com o aliviar dêsse vácuo, existe um ponto que necessita muito estudo. Não só a pressão no bico ou bicos do carburador é parcialmente aliviada, tendendo a restringir a corrente do combustivel — pois é a diferença entre a pressão atmosférica dentro e fóra da câmara de mistura que faz com que a corrente de combustível passe em jacto — como também a velocidade do ar que entra é retardada. Ambas as influências concorrem para uma acentuada diluição da mistura num momento em que é de grande importância ter-se uma mistura rica e fácilmente incendiável.

Isto explica a razão da complexidade de construção dum carburador moderno. A aplicação de jacto variável e de jactos múltiplos são dois métodos empregados para evitar êste estado de coisas. O facto dos motores modernos acelerarem com perfeita regularidade num tão pequeno espaço de tempo é devido à construção do carburador bem como ao perfeito equilíbrio do motor.

Esta fase particular da carburação não é, contudo, o único embaraço no trabalho de cálculo dos carburadores. Por exemplo, se a disposição do carburador para dar uma mistura perfeita sob as condições acabadas de indicar fôr exactamente correcta quando o motor obedece e atinge a sua velocidade, causando uma queda na pressão atmosférica dentro da câmara de mistura, assim como um aumento na velocidade do ar que entra, muito naturalmente a quantidade de gasolina fornecida será no total muito grande e o resultado será uma mistura demasiado rica e de incendiamento vagaroso.

Para evitar esta segunda condição, é necessário adicionar mais uma complicação ao carburador e é essencial que todos êstes aparelhos compensadores funcionem bem durante o curto intervalo em que o motor está acelerando; a não ser que funcionem convenientemente será necessário pôr de parte toda e qualquer ideia de aceleração rápida do motor.

Provávelmente, quando se abre a admissão, o primeiro curso de sucção é um esfôrço perdido; o segundo porêm produz sem dúvida resultados muito notáveis. A mistura é admitida, a válvula de admissão fecha-se, o êmbolo volta para o ponto morto superior comprimindo o gás carburado, e produz se a faísca incendiando a carga. Tudo isto ocupa pelo menos $^2/_5$ de segundo, sendo o tempo determinado para uma velocidade da cambota de 200 rotações por minuto. Nos restantes $^3/_5$ de segundo, portanto, o motor deve aumentar a sua velocidade de 200 r. p. m.. para 2.000. Imagine se a tremenda pressão no êmbolo que esta aceleração cria contra a inércia que é necessário vencer. Há o peso do volante, dos êmbolos, da cambota, das válvulas e do seu mecanismo de comando, do magneto e das suas engrenagens, e uma quantidade ainda doutros aparelhos. Todos êles em movimento devem augmentar a sua velocidade dez vezes no curto espaço de $^3/_5$ de segundo.

Não é pois para admirar que os construtores de automóveis estejam trabalhando no sentido de dar maior leveza às partes em movimento, empregando êmbolos de alumínio, manivelas mais leves e cambotas mais bem equilibradas.

Não é também para estranhar que se tome em grande consideração a construção das válvulas e dos tubos de admissão e de escape, para facilitar o movimento rápido dos gases. Êstes pontos são da maior importância e teem hoje toda a atenção por parte de mais de duzentas fábricas de automóveis nas suas secções de experiências e de cálculo.

A velocidade de 2.000 r. p. m. não é atingida pelo primeiro curso de trabalho depois de se abrir a admissão e por conseguinte os gases queimados devem saír rápidamente ficando o cilindro pronto para os cursos seguintes quando a velocidade dos gases fôr ainda maior e vá aumentando constantemente até o máximo da velocidade do motor. A 2.000 r. p. m. temos, com um motor de quatro cilindros, 500 cursos de explosão por minuto ou seja mais de oito por segundo. A velocidade do gás que entra será de muitos kilómetros por hora e a sua passagem deve ser tão pouco restringida quanto possível; qualquer pequena rugosidade na fundição ou numa obstrução parcial terão, relativamente, um grande efeito sôbre a aceleração e velocidade do motor.

Deve-se notar que depois das 3.000 r. p. m., no exemplo dado, a proporção de aumento da velocidáde diminui, e em vez de 500 r. p m. adicionais em cada quinto de segundo só se teem 54 Há vários factores que cooperam para restringir a aceleração depois duma certa velocidade crítica ter sido atingida (que variarão naturalmente em diferentes motores).

Um dos factores primordiais é a dificuldade de libertar rápidamente os gases de escape de modo que a sua presença no tubo de escape e no silencioso não impeça a saída dos cilindros aos gases queimados que se sucedem, o que teria uma acção retardadora sôbre a velocidade do êmbolo e tenderia a empobrecer a carga explosiva misturando-se com ela.

Outra dificuldade, e sem dúvida uma das mais importantes, é o facto da velocidade de levantamento e queda das válvulas ser tão grande que não chegam a fechar bem, mas tendem a ressaltar nos seus assentos com uma conseqùente perda de compressão e de potência. Quando se considerar que com 3.600 r. p. m. o curso de compressão em cada cilindro ocupa um período tão curto como $^1/_{80}$ de um segundo, torna-se bem aparente a enorme importância duma construção bem estudada dos assentos das válvulas; póde ser na verdade o factor determinante da velocidade máxima, conclusão qne foi posta em evidência pelos resultados obtidos nos carros de corrida munidos de molas de válvula muito fortes.

Em conclusão, póde-se dizer que se podemos adicionar fácilmente 10 ou 20 kilómetros por hora à velocidade do nosso carro, a obtensão do último dêsses kilómetros levou mêses de paciente trabalho e estudo. Uma breve consideração dos factos aqui indicados, em que se baseia a aceleração dum motor, indica que os motores modernos de grande velocidade, com a sua enorme «flexibilidade» são na verdade o resultado de aperfeiçoamentos dos mais notáveis no moderno motor de combustão interna.

A expansão do ar quente nos pneumáticos

É surpreendente ver como tantos automobilistas ainda crêem que no tempo quente o ar nos pneumáticos se expande até um ponto perigoso. O motivo por que esta impressão errónea se tem generalizado tanto, entre o grande número de automobilistas, é difícil de explicar. Não há nada, absolutamente nada, na teoria do «ar quente».

É evidente que num dia quente o ar num pneumático se expande um tanto ou quanto, mas tão pouco, na verdade, que o seu efeito póde ser desprezado. O calor interno dum pneumático não resulta da temperatura do ar exterior, mas sim do constante dobrar do pneumático, à medida que rola ao longo da estrada, e

isto em qualquer estação do ano. Quer seja verão ou inverno, os pneumáticos geram o mesmo grau de calor. No inverno o efeito não é tão proeminente, em virtude da igualização mais rápida da temperatura dentro e fóra do pneumático.

A prática bastante corrente de andar com os pneumáticos com uma pressão menor do que a recomendada, durante o tempo quente, para vencer a tendência da expansão, em vez de poupar os pneumáticos e gasto de dinheiro, tem custado aos automobilistas muitos centos de escudos.

Para muitos automobilistas o pneumático moderno é ainda uma estrutura muito frágil, de modo que um dia quente é para êles um sinal de reduzir a pressão do ar, mas na verdade os pneumáticos não são tão frágeis como se julga.

Quando se anda com os pneumáticos pouco cheios no tempo quente, para combater a expansão do ar, tem-se um dobrar mais pronunciado das rodas dos pneumáticos e incidentalmente produz-se mais calor, que é exactamente a condição que se procurou evitar. Em breve enfraquece-se a resistência das fibras de algodão e está-se próximo do pneumático rebentar.

Seja qual fôr a expansão que ocorra num pneumático enquanto rola pelo chão, perde-se imediatamente assim que o carro páre um pouco, e se se retirou ar dos pneumáticos ficam então sujeitos a todas as más condições dum pneumático pouco cheio.

Milhares de ensaios provaram à evidência que nenhum pneumático está em perigo de rebentar, em virtude da expansão do ar durante o tempo quente, quando estão cheios até à pressão recomendada pelos seus fabricantes.

Os automobilistas não devem pois dar ouvidos à teoria do «ar quente», pois não tem valor algum, antes pelo contrário, e devem encher **sempre** os pneumáticos até à pressão indicada pelos fabricantes.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Coberturas oleadas

Se se empregam coberturas oleadas para os protectores pneumáticos de recâmbio, deve-se ter cuidado em os colocar de modo que protejam bem os pneumáticos da chuva em vez de a reter, o que dará em resultado apodrecer as telas ainda mais depressa e sem que se note fácilmente o efeito que a água está produzindo dentro dos protectores.

Examinem-se os raios das rodas

Examinem se com freqüência os raios das rodas, especialmente se o carro fôr já velho. Se os raios se alargam devem-se apertar os parafusos nos dedos do cubo. Se ainda assim não ficarem apertados com firmeza, deve-se consultar um fabricante de rodas, pois pode-se arriscar a vossa vida se a roda se quebra.

Carvão incandescente

Se a qualquer momento se abre o interruptor de ignição do motor e êste continua a funcionar, isso é devido ao depósito de carvão incandescente dentro do motor, ou a um aquecimento demasiado. Corte se a admissão, desembraie-se, coloquem-se as engrenagens na primeira velocidade, aplique-se o travão de pé com cuidado e embraie-se repentinamente. Isto fará estacar o motor.

Porcelanas estaladas

As velas de porcelana racham-se por uma variedade de causas. Uma pancada com a chave inglesa quando se apertam; puxar pelo fio eléctrico de ignição com muita fôrça ou um defeito de construção, são em geral as causas mais freqüentes. A mais usual, porêm, é de as apertar demasiadamente nos cilindros. À medida que o motor aquece e se expande rebenta a porcelana.

A nossa loteria

Conforme anunciámos no nosso N.º 192 de 31 de Dezembro de 1917 e no *Diário de Notícias* do dia 3 de Janeiro dêste ano, os dois prémios que tinham ficado por entregar aos nossos assinantes, por terem saído em números que não tinham sido dados, e que eram respectivamente o 3.º e 7.º prémios, foram sorteados pela loteria da Santa Casa da Misericórdia, de 5 de Janeiro dêste ano.

O primeiro prémio dessa loteria foi o número 4905 mas como êsse número tambem não tinha sido dado a assinante algum nosso foi o 2.º prémio N.º 5194 que serviu para indicar o contemplado com o 3.º prémio da nossa loteria e que foi o sr. Joaquim Aleixo Ribeiro, Rua da Infância, 5, Lisboa, a quem tinhamos dado êsse número.

O 7.º prémio da nossa loteria foi da mesma maneira ganho com o N.º 1711 que correspondia ao terceiro prémio da loteria de 5 de Janeiro da Santa Casa da Misericórdia.

Assim, pois, a lista completa dos assinantes premiados em 1917 é a seguinte:

1.º prémio, n.º 730 — Jorge Barreto & C.ª, Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

2.º prémio, n.º 5.785 — Cipriano Augusto Dias, Viana do Castelo.

3.º prémio, n.º 5.194 — Joaquim Aleixo Ribeiro, Rua da Infância, 5, Lisboa.

4.º prémio, n.º 4.470 — António R. Guimarães & C.ª, Loanda.

5.º prémio, n.º 170 — Raul Sauvinet, Roça Monte-Forte, S. Tomé.

6.º prémio, n.º 1.082 — D. Diogo Francisco Passanha, Quinta de S. Vicente, Ferreira do Alentejo.

7.º prémio, n.º 1.711 — António R. Guimarães & C.ª, Loanda.

8.º prémio, n.º 3.492 — Empresa Industrial Portuguesa, Lisboa.

9.º prémio, n.º 3.541 — Adriano V. M. Lima, rua do Gasómetro, Coimbra.

10.º premio, n.º 4.200 — Asdrúbal Olímpio da Rosa, Ribeirão da Cal, S. Domingos, S. Tiago, Cabo Verde.

É possível que alguns dos nossos assinantes não tenham recebido todos os números a que teriam direito, devido a qualquer lapso nosso. Fizemos todo o possível para que cada um recebesse o que lhe era devido, mas, como é fácil de compreender, na organização duma loteria desta natureza, é facil ocorrer qualquer omissão, pelo que desde já pedimos desculpa. Em todo o caso, para os assinantes a quem tal tenha sucedido, resolvemos dar para a loteria de 1918 um número suplementar por cada número que não tenham recebido em 1917 e a que justifiquem terem direito.

NÚMERO 194 — 31 de Janeiro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	20$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, **Tipografia do Comércio,** Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

AUTOMÓVEL MOVIDO A ÁGUA E ELECTRICIDADE 17
A CINEMATOGRAFIA SUBMARINA COM O AUXÍLIO DUM PROJECTOR 18
AS TROVOADAS E OS PÁRA-RAIOS 19
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 22
LIÇÕES ELEMENTARES DE FÍSICA 23
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 24
AUTOMOBILISMO 27
CEMENTAÇÃO DO FERRO E DO AÇO 29
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 30
A GASOLINA, SUAS PROPRIEDADES, MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES PRÁTICAS 31

Automóvel movido a água e electricidade

A gasolina é a orígem da fôrça motriz em, por assim dizer, todos os motores de automóvel da actualidade, e inúmeros inventores e químicos teem despendido uma energia considerável e também dinheiro em esforços tendentes a achar um sucedâneo satisfatório para esta importantíssima substância, cujo preço está rápida e constantemente em aumento. Uma das últimas tentativas nêste sentido é a de Mr. Ernesto E. Punches, de Detroit, Michigan.

«Dêem-me um vaso conveniente contendo um jôgo de chapas submersas em água, e uma forte corrente eléctrica, e eu conduzirei qualquer motor de automóvel sem espécie alguma de gasolina, e com um custo reduzido» — diz o inventor.

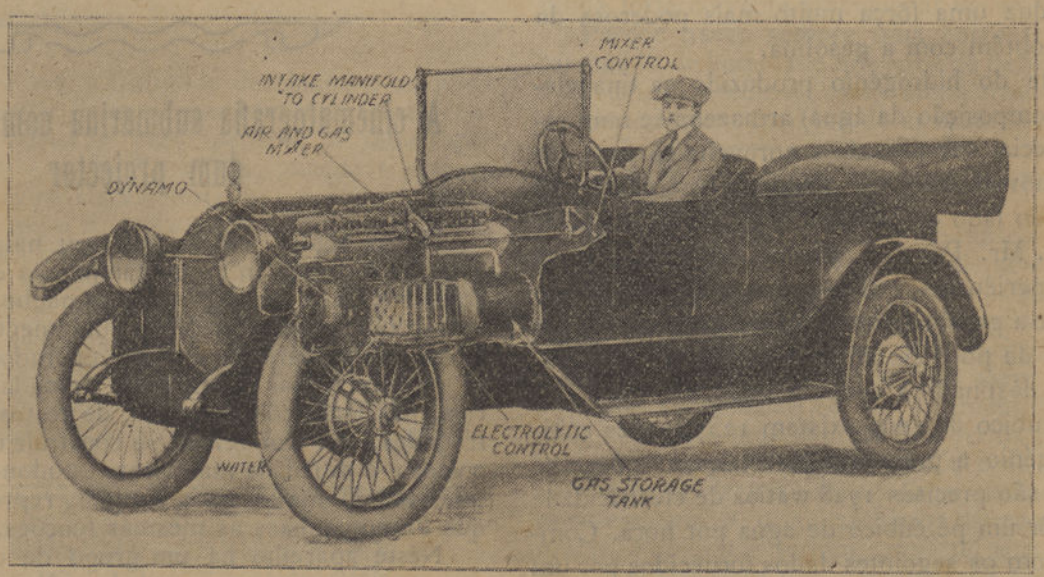


Fig. 1 — Um automóvel movido a água e electricidade

Legenda: *Dynamo*, dínamo; *Air and gas mixer*, misturador de ar e gás; *Intake manifold to cylinder*, tubo de admissão para os cilindros; *Mixer control*, regulação do misturador; *Gas storage tank*, depósito para o gás; *Electrolytic control*, regulador electrolítico; *Water*, água.

O segredo dêste notável invento consiste no seguinte facto: se fizermos passar uma corrente eléctrica entre duas chapas metidas em água, esta decompõe-se, libertando dois gases, o oxigénio e o hidrogénio—; o oxigénio deixa-se escapar, mas aproveita-se o hidrogénio que, convenientemente misturado com o ar, fórma uma mistura altamente explosiva que se aproveita no cilindro do motor.

A figura junta mostra a maneira de munir o automóvel com o aparelho hidro-eléctrico gerador de gás.

O dínamo especial, bem como a câmara de decomposição e o depósito do gás, são colocados, com o motor, debaixo da mesma capota. O pequeno dínamo de tipo unipolar está ligado por meio de engrenagens convenientes ou de uma cadeia de transmissão à engrenagem de comando das válvulas na cambota do motor e fornece uma corrente contínua de fraca voltagem. Esta corrente passa através da tina electrolítica que se vê na figura, carregando-se as chapas alternadas, positiva e negativamente.

As chapas devem ser de preferência perfuradas de fórma a provocar a circulação na tina geradora de gás e em virtude da combinação dos eléctrodos, carregados positiva e negativamente, a produção do gás é não só rápida, como também eficaz.

Como dissemos acima, o oxigénio liberta-se por meio de válvulas automáticas apropriadas, e o hidrogénio é captado e obrigado a passar por uma válvula de mistura semelhante ao carburador que vulgarmente se usa nos motores de gasolina e que, também, se póde regular do assento do condutor.

A quantidade de ar que, combinada com o hidrogénio, produz a referida mistura explosiva, é obtida através da válvula de mistura. Quando esta mistura entra nos cilindros e explude por meio duma faisca eléctrica, produz uma fôrça muito mais poderosa do que a que se obtêm com a gasolina.

Uma parte do hidrogénio produzido na tina electrolítica (decomposição da água) armazena-se num receptáculo especial sob pressão e aproveita-se para pôr o carro em movimento para qualquer emergência. O aparelho fica do lado do carburador do motor, e apoia-se no *châssis*. Mr. Punches afirma, segundo os seus cálculos e experiências, que o gerador de hidrogénio para substituir a gasolina, como o descrevemos, apenas emprega 5 % da potência do motor para fazer funcionar o dínamo destinado à decomposição.

Num pé cúbico de água existem 1257,52 pés cúbicos de hidrogénio à pressão atmosférica e a 0 graus centígrados e são precisos 1728 wátios de electricidade para decompôr um pé cúbico de água por hora. Compare-se isto com os seguintes dados fornecidos por um engenheiro da Companhia de Automóveis Chalmers:

O máximo de rotações dum motor Chalmers é de 3000 por minuto a plena carga.

A esta velocidade e a plena carga um motor bem afinado desenvolve uma média de 45 H. P. O deslocamento de sucção é de 244/2 igual a 112 polegadas cúbicas, igual a 0,648 pés cúbicos. E assim, à razão de 3000 rotações por minuto e tomando o rendimento volumétrico de 100 %, o numero de pés cúbicos por minuto no motor é de 3000 vezes 0,648 ou sejam 194,5; e 60 vezes 194,5 ou 11670 será o número de pés cúbicos de mistura por hora no motor trabalhando ao máximo de velocidade e a plena carga. A gasolina que entra naquela mistura é de 7 % em pêso e aproximadamente o mesmo em volume, visto não haver grande diferença entre o pêso do ar e o do vapor da gasolina. Portanto, sabendo-se que a explosão do hidrogénio puro misturado com o ar é 1000 vezes mais forte de que a da mesma percentagem de vapor de gasolina e de ar, nós tomamos uma mistura de hidrogénio e de ar a 10 %. Como 10 % de 11670 é 1167, é êste o número de pés cúbicos de hidrogénio que devemos produzir por hora. Notando que há 1257,52 pés cubicos de hidrogénio num pé cúbico de água e que para decompôr um pé cúbico de água por hora são precisos 1728 wátios, e que, ainda, 1728 dividido por 746 é cêrca de 2 1/4, H. P., vê-se que nós podemos produzir por hora mais 90,52 pés cúbicos de gás do que o motor Chalmers necessita à velocidade máxima e a plena carga, empregando menos de 5 % dos 45 H. P. para accionar o gerador de corrente de decomposição.

O inventor fez a demonstração da sua descoberta perante todo o corpo de engenharia do Laboratório Eléctrico Tecla de Detroit, Michigan.

Entendendo-se por gasolina uma simples mistura mecânica de hidrogénio, gases carbónicos e impurezas, vê-se que uma mistura de hidrogénio puro e de ar porá de parte todos os depósitos de carvão, e desta sorte aumentará a duração e a potência de qualquer motor. Mais ainda: como obtemos o combustível da água que a natureza nos oferece, em tanta abundância e com tanta facilidade, o seu custo é, por assim dizer, nulo.

A cinematografia submarina com o auxílio dum projector

Há já algum tempo apareceu nalgumas Revistas técnicas a descrição duma campânula especial de mergulhador, feita de aço e de tamanho suficiente para conter um potente projetor, juntamente com uma câmara cinematográfica e o seu operador, de modo que se podiam tomar fotografias animadas do fundo dos rios, das formações de coral, de restos de navios naufragados, etc. Em vez de se construir um aparelho tão custoso e difícil de manobrar, estudou-se últimamente um método muito mais simples, representado aqui e que desempenhará as mesmas funções.

Nêste aparelho há um grupo de quatro cabos de aço convenientemente enrolados sôbre tambores apropriados, montados sôbre uma barcaça ou jangada, como se vê na figura junta. Na extremidade dêstes cabos está segura uma câmara cinematográfica, comandada eléctricamente por meio de fios isolados, unidos a um dos cabos de sustentação. No cimo da câmara cinematográfica está montada uma potente lâmpada eléctrica com lente de projecção, etc. O operador á superfície póde examinar o fundo do mar, descobrindo qualquer navio afundado ou outro objecto qualquer, por

meio dum tubo periscópico, mais genéricamente conhecido pelo nome de "mariscópio". O tubo de visão póde ser revolvido em qualquer direcção e naturalmente póde-se elevar ou baixar a câmara cinematográfica até qualquer altura ou profundidade dentro da água, como se desejar.

Os cabos, como é evidente, são enrolados sôbre os tambores montados em cima da barcaça.

O mariscópio ou tubo de visão é feito da mesma maneira que um telescópio, isto é, de tubos com diâmetros decrescentes que escorregam uns dentro dos outros. É necessário que a câmara cinematográfica seja estanque e que a lâmpada seja de grande intensi-

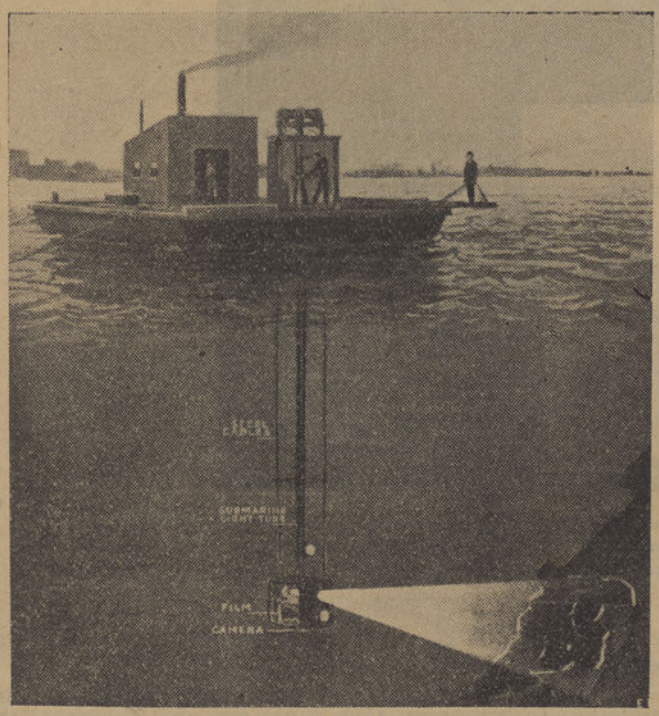


Fig. 1 — Aparelho proposto para a cinematografia submarina
LEGENDA: *Steel cables*, cabos de aço; *Submarine light tube*, tubo telescópico submarino para os raios luminosos; *Film*, fita; *Camera*, câmara fotográfica.

dade para se obter o resultado desejado; a máquina póde ser construida de aço e munida duma porta convenientemente ajustada para permitir a introdução duma nova fita e retirar a usada, quando a câmara estiver fóra da água. Uma bateria ou um dínamo sôbre a barcaça fornecem a corrente eléctrica para a lâmpada e para a câmara cinematográfica, e as fotografias podem assim ser tiradas de dia ou de noite à escolha do operador. É evidente que se podem tirar fotografias muito interessantes e valiosas e que serão instrutivas para demonstrações em teatros, escolas, etc. Também serão duma importância capital para as companhias de salvação que teem de lidar com navios submersos, etc.

AOS NOSSOS ASSINANTES

Devido a dificuldades materiais causadas pela guerra, o nosso número de 15 de Janeiro saíu bastante atrasado. O presente número já sai com menos atraso, esperando em breve pôr-nos em dia.

As trovoadas e os pára-raios

Há muitas ideias erróneas sôbre as trovoadas e os pára-raios, apesar dêstes últimos serem uma das mais velhas e úteis invenções eléctricas, pois foi proposta por Benjamim Franklin em 1752. Há ainda hoje muitas pessoas que se julgam bem informadas sôbre assuntos eléctricos e que não sabem ao certo se os pára-raios oferecem ou não uma bôa protecção para os edifícios em que estão instalados.

Êste assunto é duma tal importância que toda a gente se deveria familiarizar com os factos principais relacionados com êle. Vamos, pois, expôr os seus princípios essenciais e basilares tal como são explicados pelas teorias modernas.

Não há experiências que o leitor possa executar fácilmente para verificar os factos desvendados neste artigo, pois as qualidades eléctricas do fenómeno do raio são de tal magnitude, que não podem ser reproduzidas com exactidão no laboratório. Portanto, neste caso, deve, sem verificação, aceitar como correctas as asserções aqui expostas.

Em primeiro lugar, os pára-raios, quando estão bem instalados, *dão* uma protecção perfeitamente prática contra os estragos do raio sôbre os edifícios ou outras estruturas. Verificou-se nos Estados Unidos que mesmo os pára-raios tal como estão instalados, embora nem sempre estejam como deveria ser, reduzem as probabilidades de incêndio pelo raio de 80 a 90 % para as casas de habitação e 99 % para os barracões e depósitos.

Já num artigo anterior indicámos rápidamente a teoria de Simpson sôbre a formação das tempestades que nos parece interessante desenvolver aqui.

É muito provável, como se mostrará, que a electrificação das nuvens de trovoada seja devida a um excesso de electrões na nuvem, os quais foram expulsos, na base da mesma, de gôtas de água, por meio duma forte corrente ascencional de ar.

Parece haver sempre uma corrente de ar quente carregada de humidade que sóbe de perto da terra para a nuvem, exactamente antes duma trovoada.

Quando esta corrente de ar húmido e quente atinge a região da nuvem, a humidade na corrente de ar é condensada pela baixa temperatura que ali existe, e fórma então gôtas de água.

Os dados colhidos pelo dr. Simpson tendem a indicar que a corrente ascensional de ar divide então em partículas mais pequenas ou diminutos glóbulos de água as gôtas que dela tinham sido condensadas.

Póde-se com efeito mostrar experimentalmente que quando gôtas de água destilada caem através duma corrente ascencional de ar, de intensidade suficiente para causarem uma espécie de borrifo, (como um pulverizador) as partículas de água e o ar que as rodeia *carregam-se eléctricamente*. As partículas electrizam-se positivamente e o ar ambiente carrega-se negativamente. Por outros termos: uma tal corrente de ar parece expulsar para fóra das gôtas de água alguns electrões, que, como se sabe, são partículas de electricidade negativa. Êstes flutuam no ar ao acaso e finalmente penetram em todas as partes da nuvem carregando-a negativamente em todo o seu volume. As gôtas de água, de que sairam os electrões, deslocam-se em seguida ou são forçadas para fóra da área em que estavam suportadas pela coluna ascendente de ar, e por fim cáem para a terra em chuva. A nuvem carrega-se assim de electricidade negativa.

Para que os electrões possam ser expulsos das gôtas de água condensada, como se disse atrás, é necessário qua a corrente ascencional de ar desde a terra para a nuvem tenha uma certa velocidade. Há também outras condições que não serão discutidas aqui, mas que se devem admitir como existindo. As observações feitas por Simpson e outros homens de sciência levaram-no a convencer-se que a teoria delineada atrás explica duma fórma geral como as nuvens de trovoada se carregam tão fortemente de electricidade.

Assim, pois, quando uma nuvem se carrega negativamente de electricidade, pelo processo descrito atrás, assim dizer neutro, isto é, não contêm excesso nem *deficit* de electrões. Por conseguinte, há uma tendência (que se chama tensão eléctrica ou fôrça electro-motriz) para se estabelecer um equilíbrio eléctrico entre a nuvem e a terra. Há uma tendência para que o excesso de electrões na nuvem passe através da atmosfera, entre a nuvem e a terra, para se igualar o

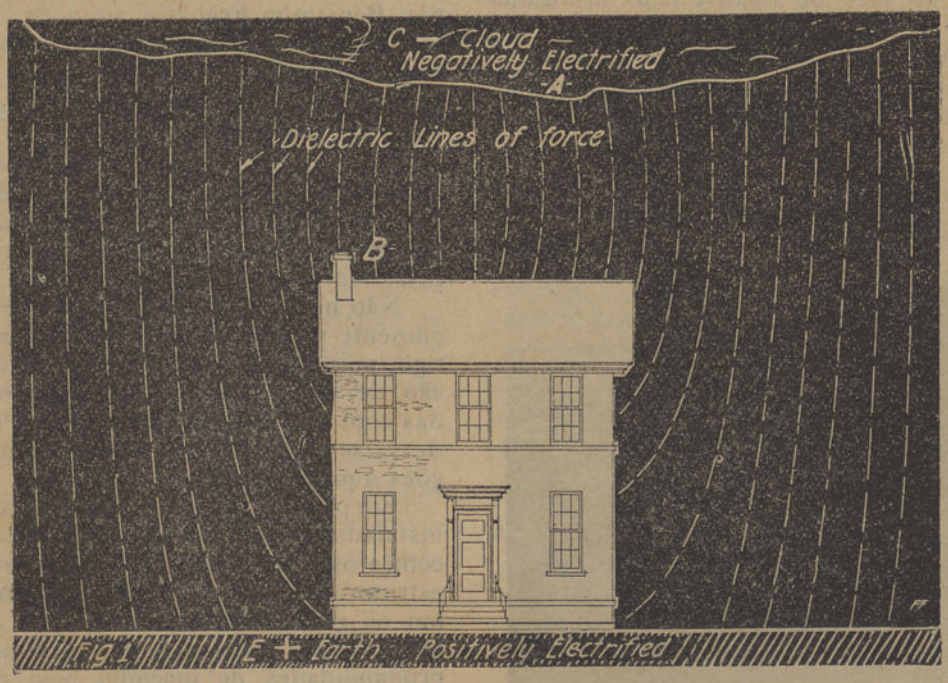


Fig. 1 — Representação elementar do esfôrço electrostático que existe entre a terra e uma nuvem carregada
Legenda; *Cloud negatively electrified*, nuvem electrificada negativamente; *Dielectric lines of force*, linhas dieléctricas de fôrça; *Earth positively electrified*, terra carregada positivamente.

desequilíbrio da condição eléctrica devido a todos êstes excessos de electrões na nuvem.

Contudo, a atmosfera é um mau condutor, ou um isolador da electricidade, e por conseguinte os electrões livres na nuvem não podem passar livremente através do ar para igualarem o desequilíbrio eléctrico. (Se o ar fôsse um bom condutor eléctrico não poderia haver raio algum). A tendência dos electrões passarem para a terra cria um esfôrço — um campo electrostático — no ar entre a terra e a nuvem. Êste campo vai representado na fig. 1 pelas linhas tracejadas.

Ora, como mais e mais electrões são expulsos das gôtas de água pela corrente ascencional de ar, da terra para a nuvem, a electrificação (ou número de electrões livres) na nuvem aumenta. Por fim, se a separação dos electrões das gôtas de água continúa, a camada de isolamento de ar entre a nuvem e a terra rompe-se — é perfurada, por assim dizer — e então os electrões livres na nuvem precipitam-se para a terra e a corrente estabelecida por esta fórma é *uma corrente eléctrica*. Uma tal corrente através do ar produz a *faísca de raio* ou simplesmente *raio*.

O rompimento do ar entre a nuvem e a terra ocorrerá no ponto de menor oposição. Usualmente o caminho de menor oposição — o caminho mais curto eléctricamente — é entre uma barriga ou bochecha, que projecta da face inferior da nuvem e a extremidade superior de qualquer objecto semi-condutor que projecte da superfície da terra. Assim, nas condições representadas na fig. 1, a faísca de raio ocorreria provàvelmente entre *A* e *B* por ser o caminho mais curto quando *A* chegasse por cima de *B*. Contudo, por motivos que é desnecessário discutir aqui, o caminho mais curto em metros entre a nuvem e a terra não é necessàriamente o de menor oposição.

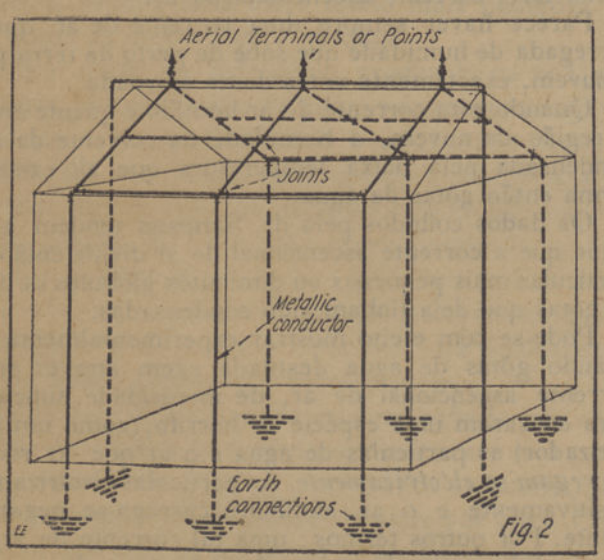


Fig. 2 — O sistema ideal de protecção contra o raio
Legenda: *Aerial terminals or points*, terminais ou pontas aéreas; *Joints*, uniões; *Metallic condutor*, condutor metálico; *Earth Connections*, ligações à terra

a situação póde ser mostrada diagramáticamente, um tanto ou quanto, como se vê na fig 1. A nuvem *C*, contêm electrões livres em excesso, isto é, está fortemente carregada com electricidade negativa. A área do chão *E*, debaixo da nuvem de trovoada, está num estado por

Assim, pois, ficamos compreendendo o que muito provàvelmente causa o raio e o motivo porque cai usualmente nos objectos elevados que projectam da superfície da terra, tais como os edifícios, as árvores, as torres, os mastros, etc.

Se não houver instalação de pára-raios sôbre um edifício ou objecto e o raio o ferir, a corrente da faísca

É devido a estas explosões que os tijolos, as pedras e as táboas são lançados fóra dos edifícios e as árvores são rachadas e abertas. É possível que a acção química devida à grande corrente também represente um grande papel nestas «explosões».

Se se rodear um edifício com uma gaiola metálica, como se vê na fig. 2, e êste fôr ferido pelo raio, os con-

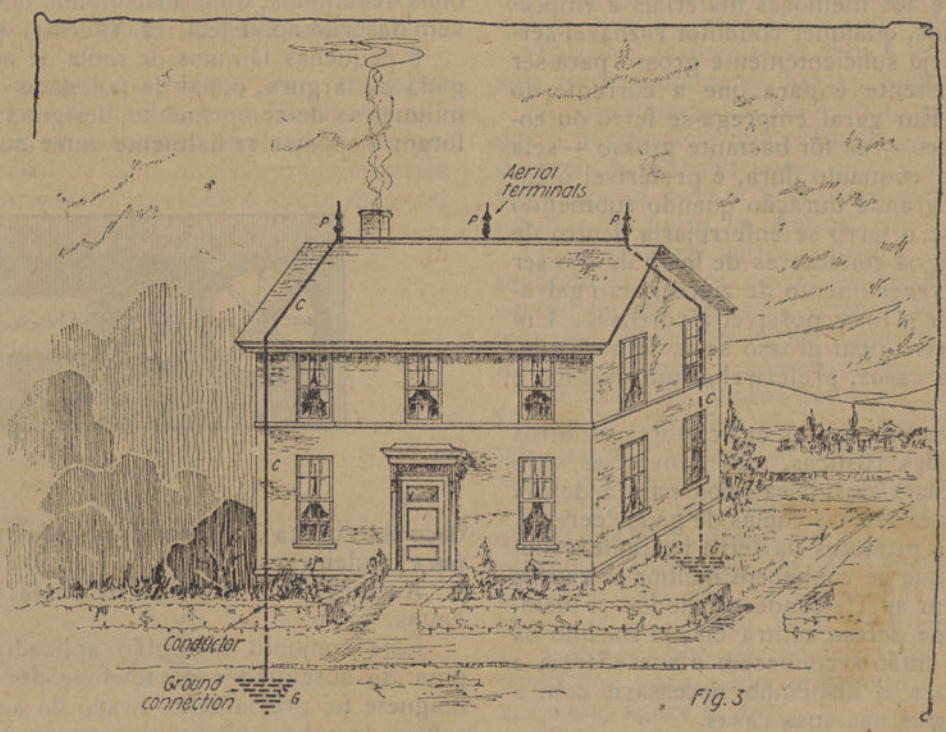


Fig. 3 — A protecção ideal da fig. 2 póde ser simplificada na prática pela disposição dos pára-raios indicada nesta gra ura
Legenda: *Aerial Terminals*, terminais aéreos; *Conductor*, conductor; *Ground connection*, ligação à terra

passará através dalguma parte do edifício para a terra. A corrente que é sempre de enorme intensidade póde desenvolver calor suficiente para incendiar os objectos combustíveis no seu caminho e é assim que se incendeiam os edifícios. Quando a corrente passa por um

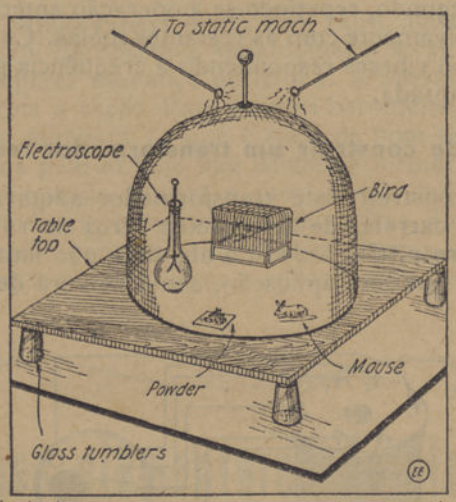


Fig. 4 — Método de provar a segurança contra as descargas eléctricas obtida por uma gaiola metálica
Legenda: *To static mach*, ligação à máquina estática; *Bird*, pássaro; *Mouse* rato; *Powder*, pólvora, *Glass tumblers* corpos de vidro; *Table top* tôpo da mesa; *Electroscope*, electroscópico

material não combustível póde aquecer a parte do material no seu caminho até uma temperatura muito elevada. Então, quási instantâneamente, a humidade que foi absorvida pelo material e que jaz no caminho da corrente, converte-se em vapor e resulta uma explosão.

dutores metálicos oferecerão um caminho de resistência tão baixa (em comparação com o caminho através de qualquer parte má condutora do edifício) que toda a corrente do raio passará pelos condutores para a terra. Não haverá então nenhum estrago material, supondo-se naturalmente que os condutores sejam bastante grossos para se não fundirem pela corrente do raio. Compreende-se agora como os pára-raios protegem um edifício.

Seria muito caro instalar uma gaiola metálica que involvesse completamente o edifício, como se vê na fig. 2, bem que uma tal gaiola fôsse a protecção ideal contra o raio. A experiência demonstrou que se póde obter uma protecção muito ampla se só se instalar uma parte da gaiola metálica num edifício ordinário, como se vê na fig. 3. O condutor segue um caminho sôbre o edifício de modo a abranger o máximo dêle com uma despesa mínima de material. As pontas *P* estão ligadas à parte superior do sistema condutor e estendem-se para cima para o ar. As extremidades inferiores do condutor de descida estão ligadas à terra, como se vê em G, G.

Não é possível dar aqui instruções completas para a instalação de pára-raios, pois em cada instalação, para ser o mais eficaz possível, há muitas coisas a considerar e que os instaladores de pára-raios conhecem mais ou menos. Na verdade, o caminho a dar ao sistema condutor é a característica principal duma bôa instalação de pára-raios.

Vamos, no entanto, indicar alguns conselhos a seguir e que se devem sempre ter em vista.

O condutor do raio não deve ser isolado do edifício e do seu conteúdo. Em primeiro lugar, seria inútil tentar isolá-lo contra as enormes voltagens que produz

a faísca de raio. Um isolador que *isolasse* verdadeiramente tais voltagens teria as dimensões duma pequena casa. Alêm disso, se fôsse possível isolar a instalação de pára-raios do edifício e do seu conteúdo, seria pouco recomendável e em alguns casos positivamente perigoso. As ligações à terra devem ser bôas. Os condutores de terra devem ir até uma profundidade em que encontrem um sólo permanentemente húmido.

No que se refere aos melhores materiais a empregar para os pára-raios, qualquer condutor razoável servirá, contanto que seja suficientemente grosso para ser mecânicamente resistente e para que a corrente do raio o não funda. Em geral emprega-se ferro ou cobre. Bem que o ferro — se fôr bastante grosso — seja bastante satisfatório enquanto dura, é preferível o cobre, pois terá uma grande duração quando submetido a condições em que o ferro se enferrujaria dentro de pouco tempo. Todos os condutores de ferro devem ser protegidos com um revestimento de zinco (ferro galvanizado) para impedir o mais possível a corrosão. Um bom condutor de ferro bem grosso será, sem dúvida, na maior parte dos casos, preferível a um delgado e fraco fio de cobre.

Houve uma época em que os agricultores e outros donos de propriedades rústicas, das províncias, não acreditavam na eficácia dos pára-raios para a defesa das suas casas e dependências cheias de gado, cereais, palha, feno e outros produtos da terra bastante valiosos. Agora, porêm, que se conhecem melhor as causas do raio e que se teem aperfeiçoado os modos de instalação dos sistemas de defesa contra êle, já mesmo os mais descrentes de então reconhecem a sua eficácia e não hesitam em fazer o dispêndio necessário com a instalação de pára-raios nas suas casas.

Um dos métodos sugeridos para provar o bem fundado da teoria das modernas instalações de pára-raios, vai representado na fig. 4.

Coloque-se um rato, um pássaro numa gaiola, um electrocóspio e alguma pólvora dentro duma campânula de arame, como as que se empregam para cobrir os pratos contra as moscas, estando tudo assente sôbre uma tábua suportada por quatro copos quentes e sêcos em cima duma mêsa qualquer.

Coloquem-se os bornes duma máquina geradora de electricidade estática perto da rêde da campânula, como se vê na fig. 4, e ponha-se em funcionamento. Bem que se produza uma grande quantidade de faíscas no exterior da campânula, os animais e os objectos dentro dela não serão afectados, nem mesmo o electroscópio.

Por meio desta experiência, póde-se deduzir que o lugar mais seguro durante uma trovoada é dentro duma gaiola metálica.

Isto também demonstra a teoria de Lodge exposta atrás, com referência à disposição dos pára-raios para proteger um edifício.

Lodge recomenda, para uma protecção de primeira ordem, que o edifício esteja completamente encerrado dentro duma rêde perfeita de fios, semelhante a uma gaiola ordinária. As instalações modernas de pára-raios seguem esta teoria tão aproximadamente quanto possível. A parte importante a lembrar é de não tocar no metal pois isso póde ser fatal.

A nossa loteria

Devemos informar os nossos novos assinantes que a distribuição dos numeros para a nossa loteria só se fará mais tarde.

Construção de aparelhos

Um indicador de freqüência de fácil construção

Na ausência dum aparelho mais dispendioso, póde-se construir um indicador de freqüência, dando muito bons resultados, dum auscultador telefónico, conforme vem descrito no «Electrical World», da seguinte fórma:

8 pequenas lâminas de móla de aço de $^5/_{64}$ de polegada de largura, 0,006 de polegada de espessura e 50 milímetros de comprimento, designadas na figura por 1, foram dispostas radialmente entre duas anilhas e o pedaço de cortiça 3 e apertadas pelo parafuso com rosca para madeira 7.

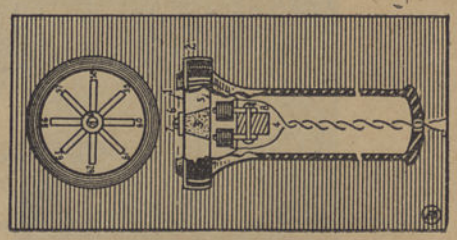


Fig. 1

As superfícies metálica de contacto foram soldadas juntas.

Êste conjunto foi então aplicado contra o diafragma do auscultador do telefone por meio de cera. O magnete foi préviamente tirado do auscultador e o parafuso de cobre substituído por um parafuso de aço.

Para empregar êste aparelho a 110 vóltios é necessário ligá-lo em série com uma resistência de 400 óhmios e para o calibrar emprega-se um motor gerador de freqüência variável e um instrumento padrão.

Depois de se ter pôsto o gerador a trabalhar a 56 períodos por segundo, corta-se pouco a pouco uma das mólas cuidadosamente até que produza uma vibraçao forte.

Depois eleva-se a freqüência da máquina a 57 períodos por segundo, repetindo-se a operação anterior e assim sucessivamente com as restantes mólas. Cada uma, portanto, só vibrará respondendo à freqüência para que estiver adaptada.

Modo de construír um transformador redutor

Para construír êste transformador adquira-se primeiro um carretel de folha, com cêrca de 125 gr. de fio de cobre n.º 36, isolado a algodão, não inutilizando o carretel que tem aplicação, como se verá depois.

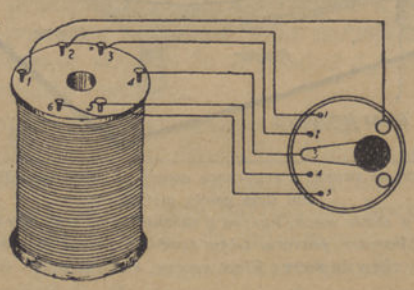


Fig. 2

Desenrole-se o fio enrolando-o de novo, fazendo-se tomas de corrente eqüidistantes com os respectivos parafusos postos num dos lados do carretel, como mostra a gravura numerando-os à medida que se vai enrolando. De-

pois, de enrolado, coloca-se o carretel dentro dum vaso de vidro contendo óleo até o meio. Este óleo póde ser de cilindros, o qual é fácil de adquirir em qualquer garage, e serve para refrescar a bobina. Depois de feita esta operação, ligam-se os 6 parafusos a um comutador de seis pontos, como mostra o desenho, ficando assim pronto o aparelho, que póde ser empregado ligando-o em série com um circuito de luz a 110 vóltios.

Um barómetro feito duma lâmpada eléctrica

É muitíssimo fácil, como vamos ver, converter uma lâmpada eléctrica já fundida num barómetro que poderá predizer satisfatóriamente a mudança de tempo.

Mergulhe-se dentro de água uma lâmpada eléctrica fundida, e com um alicate corte-se a parte mais ex-

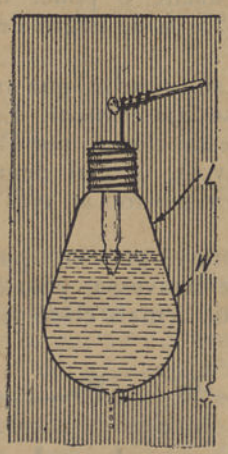


Fig. 3
LEGENDA: *L*, lâmpada; *W*, água; *S*, orifício da lâmpada

trema do bico da pera de vidro, tendo-se o cuidado de proteger as mãos contra os vidros que quebrem.

Logo que se fizer o orifício no vidro, a lâmpada enche-se imediatamente de água que vai tomar o lugar do vácuo.

Depois ate-se um cordel ao sóco da lâmpada para se poder pendurar a mesma num gancho ou simples prego.

Se o tempo estiver bom, não cairá água alguma pelo orifício. Se porêm a água começar a cair em gôta deve-se esperar mudança de tempo. A pressão atmosférica regula a acção dêste simples barómetro; quando a pressão aumenta (o que é sinal de bom tempo) aspira a água pelo orifício não deixando formar as gôtas de água; quando porêm a pressão diminui, a água fórça a saída até começarem a cair gôtas. Como uma baixa pressão precede sempre as mudanças de tempo, as gôtas que caem indicam a aproximação de tempestade.

Lições elementares de física

CALOR

Irradiação. — A irradiação distingue-se largamente da condução.

Na condução, o calor é transmitido duma partícula para outra, cada uma das quais procura elevar a partícula que se lhe segue à sua própria temperatura. Quando, porêm, o calor é transmitido dum corpo para outro por meio da irradiação, não afecta sensívelmente a temperatura do meio entrepôsto.

É por meio da irradiação que o calor é transmitido do Sol para a Terra e outros planetas através dum espaço infinito, o qual se calculou estar a uma temperatura não longe de zero, na escala absoluta.

Um papel póde ser queimado por um raio de sol no fóco duma lente feita de gêlo, que não esteja acima do ponto de congelação. A condução é gradual, enquanto que a irradiação é sensívelmente instantânea.

O calor transmite-se com a velocidade da luz, ou seja aproximadamente 300.000 kilómetros por segundo.

A transmissão do calor solar para a Terra mostra que a irradiação é independente de qualquer meio ponderável. A maneira como a luz e o calor são transmitidos do Sol para a Terra tem sido objecto de muitos estudos em todos os tempos.

Conhecem-se vários cálculos de físicos célebres, segundo os quais o calor e a luz são transmitidos através do espaço com uma velocidade de 300.000 kilómetros por segundo, e tambêm que há a energia calorífica transmitida igual a 133 pés-libras por pé quadrado.

Depois de aturados estudos e cálculos, o Prof. De Valson Wood concluiu que um meio de densidade tal que um volume dêle fôsse igual a cêrca de 20 vezes o volume da terra e pesasse aproximadamente uma libra, e cuja tensão fôsse tal que a pressão por milha quadrada désse cêrca de uma libra e cujo calor específico fôsse tal que precisasse tanto calor para elevar a temperatura duma libra dessa própria substância 1° F. quanto seria necessário para elevar de 1° 2.300.000.000 de toneladas de água, satisfaria as condições para poder transmitir a luz e o calor do sol como agora se faz.

Tem-se demonstrado, por várias experiências, que se póde transmitir calor no vácuo com a mesma facilidade com que se transmite através de qualquer substância, e em alguns casos com mais facilidade ainda. As fórmas de energia que nós conhecemos como luz e calor parecem ser idênticas, diferindo apenas no grau. As vibrações que se nos representam como luz, são mais rápidas do que aquelas que se nos manifestam como calor, e diz-se que alguns animais podem reconhecer como luz aquilo que a nós se nos afigura como calor.

Leis do calor irradiante. — Estas leis são análogas às da luz e adiante enunciaremos algumas delas.

O calor irradiante caminha em linha recta. Póde-se ver isto colocando um certo número de *écrans* com orifícios, que estejam na mesma linha que o reservatório dum termómetro e uma orígem de calor; vê-se então que a temperatura do termómetro começa imediatamente a aumentar.

Se os *écrans* são dispostos doutra maneira qualquer, o termómetro não indica diferença alguma.

Leis da transmissão do calor. — «A quantidade de calor recebida de qualquer orígem calorífica varia na razão inversa do quadrado da distância a que está a orígem de calor.»

Póde-se provar esta lei, geométricamente, da seguinte maneira:

Suponhamos o caso duma esfera que recebe uma partícula irradiante; nesta condição, a quanticade total do calor irradiado desta partícula é recebida pela esfera, que receberá em todos os seus pontos uma intensidade igual de calor. Se, porêm, o raio da esfera fôr duplo, a superfície da esfera será quadruplicada e o calor total irradiado pela partícula será recebido quatro vezes mais do que na superfície anterior, e a quantidade de calor absorvida por uma área será apenas

mais um quarto do que numa área igual da primeira esfera (menor), o que demonstra a lei que acima enunciamos.

Teoria das trocas. — Esta tese que foi desenvolvida pelo professor Stewart é original de Prévost, de Genebra, e resume-se da maneira seguinte: todos os corpos irradiam constantemente calor na razão da sua natureza e da sua temperatura, mas independentemente da natureza e temperatura dos corpos que estão perto dêles.

Quando corpos vizinhos estão à mesma temperatura irradiam mutuamente uma quantidade igual de calor e por conseqüência ficam à mesma temperatura, isto é, cada corpo recebe a mesma quantidade de calor que forneceu. Se, contudo, êstes corpos não estão à mesma temperatura, os corpos mais quentes irradiam mais calor do que recebem estabelecendo assim um equilibrio de temperatura.

Quando um raio de calor incide numa superfície polida reflecte-se segundo as leis da reflexão da luz.

Segundo êste princípio, teem-se disposto espelhos de fórma a concentrar o calor nos fócos e a fazer convergir os raios de sol a tal ponto que a intensidade de calor seja suficiente para inflamar certas substâncias.

Também se teem construído máquinas de calor segundo êste princípio, colocando uma pequena caldeira no fóco dum grande espelho com o eixo na direcção do sol. A caldeira produz com facilidade vapor, mas para que êste sistema seja prático é necessário usar de certos meios para armazenar a energia assim obtida para se usar em dias enevoados.

Quando o calor irradiando encontra a superfície dum corpo divide-se em partes distintas; uma delas «reflecte-se regularmente», como já vimos, outra porção «reflecte-se irregularmente», isto é, reflecte-se em várias direcções. Outra porção penetra no corpo é «absorvida» por êle, e contribui para lhe levantar a temperatura. Nalguns casos ainda uma certa porção passa através do corpo sem lhe levantar a temperatura e diz-se então que é «transmitida».

Medição da irradiação. — Numerosas experiências teem demonstrado que a irradiação do calor dum corpo depende não tanto da natureza do corpo como da superfície irradiante.

O estudo desta parte da irradição do calor foi notàvelmente auxiliado pela invenção da pilha térmica de Nobilé, mais tarde aperfeiçoada por Melloni. O princípio dêste instrumento é um elemento termo-eléctrico, e consiste essencialmente num termómetro muito delicado.

Faziam-se as medições do poder de absorção e emissão de diferentes substâncias empregando nas quatro faces verticais dum cubo que continha água a ferver as substâncias que se precisavam experimentar. O extremo da pilha térmica era exposto à superfície que queriamos experimentar e a menor variação no calor emitido media-se desta fórma. Verificou se que a absorção e emissão da mesma superficie em condições iguais era a mesma, e que o maior poder de absorção e emissão era o do negro de fumo que foi tomado como padrão e a cujo poder foi dado o valor de 100. Os poderes de emissão de várias substâncias, medidos por êste processo, são os seguintes:

Negro de fumo.	100	Aço.....	17
Alvaiade.....	100	Platina	17
Papel.....	98	Latão polido ..	7
Vidro.....	90	Cobre	7
Tinta da China.	85	Ouro polido...	3
Goma laca.....	72	Prata polida...	3

Como acabamos de ver, o poder de emissão depende principalmente da natureza da superfície e verificou-se que em geral as superfícies duras teem um poder de emissão muito maior que as superfícies polidas. A aplicação do óleo ou mesmo do suor da mão diminui muito o poder de emissão em todas as substâncias.

Estes factos teem uma aplicação muito prática nas máquinas de vapor, em que é importantíssimo impedir a condensação do vapor.

Com uma modificação do aparelho, Melloni mediu os poderes de absorção, reflexão, difusibilidade e transmissão de diferentes substâncias, e estabeleceu que todos êstes poderes variam conforme a orígem de que deriva o raio incidente. Assim, quando a orígem era um cubo de água quente, o negro de fumo e o alvaiade mostravam absorções iguais, mas quando se tratava duma lâmpada de azeite o poder de absorção do alvaiade era apenas 53 % do negro de fumo.

Diatermia. — As substâncias que transmitem calor irradiante chamam-se *diatérmicas*. Esta propriedade das substâncias foi estabelecida por Pictet, e também confirmada por Prévost, o qual demonstrou que se podia transmitir calor mesmo através dum bocado de gêlo.

O sal gema é notável pelo seu poder diatérmico; mesmo sujo, deixa-se atravessar pelo calor com muita mais facilidade do que o mais claro vidro.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCIV

A transformação e a medição da energia eléctrica

Ensaio e afinação dos watímetros registadores. Os watímetros registadores devem ser verificados de vez em quando, para se vêr se o seu registo é exacto.

Para um ensaio aproximado basta carregar o contador com um determinado número de lâmpadas, cujo consumo de energia por lâmpada seja conhecido; se porêm se desejar proceder a um ensaio mais rigoroso, o contador-registador é verificado por comparação com um contador-padrão.

Ensaio dum watímetro registador de Thomson. As figs. 61 e 62 mostram as ligações para a verificação dum contador Thomson de 2 fios. Empregam-se qualquer das duas ligações. O contador é posto a trabalhar com uma carga de lâmpadas ou outra resistência apropriada, e o contador-padrão deve ser ligado como está indicado. Faz-se uma marca de gis no disco do contador de fórma que as rotações se possam fácilmente contar, durante 40 a 60 segundos, usando-se dum cronómetro. Um outro observador faz a leitura do instrumento padrão, conservando-se a carga durante o ensaio tanto quanto possível constante.

O número de wátios do contador póde ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Número de wátios} \frac{3600\ R.\ K.}{T} \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(I)}$$

sendo R = o número de rotações em T segundos
T = Tempo em segundos de R rotações
K = a constante do contador.

A constante K era nos tipos de contadores antigos marcada no mostrador e era o número pelo qual tinha de ser multiplicada a leitura directa para dar a leitura verdadeira do contador. Nos modelos modernos do contador Thomson, as engrenagens do aparelho registador

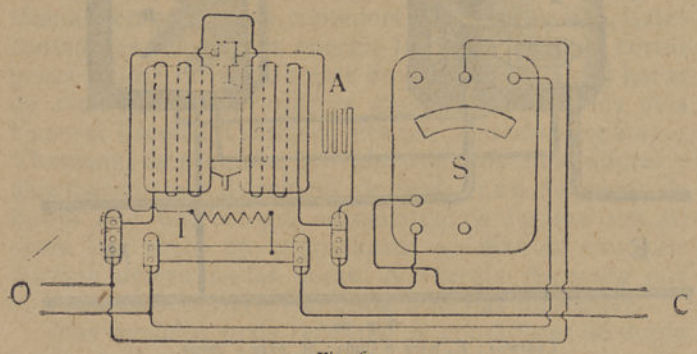


Fig. 61
LEGENDA: *A*, derivação; *S*, padrão; *I*, resistência; *O*, linha; *C*, carga

são arranjadas de fórma que a leitura verdadeira seja dada directamente, não tendo indicada constante alguma, excepto nos contadores de grande capacidade. Nos modelos modernos a constante K vem marcada no disco.

O número real de wátios obtêm-se do contador-padrão; portanto, a percentagem com a qual o contador é exacto, obtêm-se dividindo o número de wátios dado pela fórmula 1 pelo número de wátios dado pelo contador-padrão.

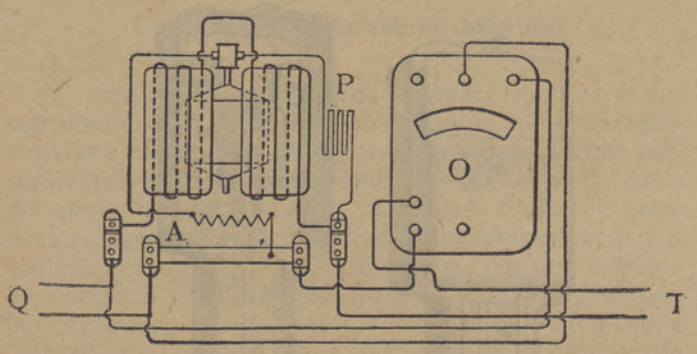


Fig. 62
LEGENDA; *P*, derivação; *A*, resistência; *O*, padrão; *L*, linha; *T*, carga

Exemplo: O disco dum contador Thomson de 10 ampérios, 100 vóltios, dá 10 rotações em 60 segundos. A média do número de wátios indicado no contador-padrão é 303. Qual é a percentagem do erro no contador registador? A constante do mesmo é 0,5.

Solução: Da fórmula 1, temos:

$$\text{Número de wátios do contador} \frac{3.600 \times 10 \times 0{,}5}{60} = 300$$

portanto $\frac{300}{303} = 0{,}99$ ou 99 %.

O contador tem, portanto, 1 por cento de atraso, e o magnete amortecedor deve ser um pouco mudado de fórma que o atraso do disco não aumente.

Se não fôr possível obter um contador-padrão para realizar o ensaio, podem ser empregados para êsse fim, em circuitos de corrente contínua, amperímetros e voltímetros; êste sistema, porêm, não é aconselhável.

Nas figs. 61 e 62 deve-se notar que a energia consumida no circuito de potencial de qualquer dos contadores não é medida pelo outro, isto é, a corrente no induzido do contador Thomson não póde passar através dos campos do contador-padrão, nem a corrente do *shunt* dêste póde passar através das bobinas do campo do contador-padrão.

Para ensaiar um contador Thomson empregado num circuito a 3 fios (2 × 110 vóltios) as ligações são feitas como indica a fig. 63. Os circuitos de potencial são enrolados para 110 vóltios.

As bobinas de campo pódem, portanto, ser ligadas em série e o contador-padrão ligado como indica a figura. Na fórmula 1, por conseguinte, K deve ser to-

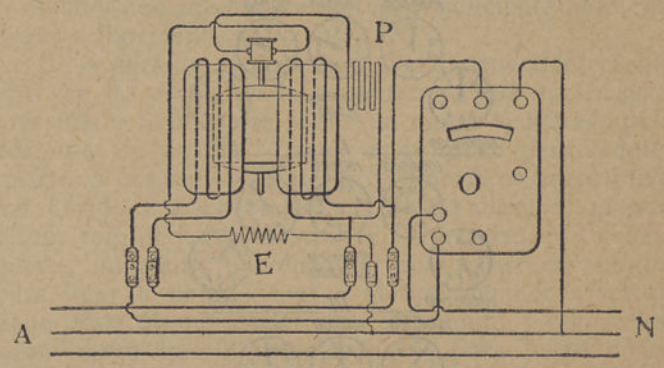


Fig. 63
LEGENDA: *P*, derivação; *O*, padrão; *E*, resistência; *A*, linha; *N*, carga

mado como metade da constante marcada no mostrador ou no disco. No resto, o ensaio dêste contador póde ser feito da mesma maneira do que o de 2 fios.

Verificação dum watímetro Stanley. A fig. 64 mostra as ligações a fazer para verificar um watímetro Stanley, sendo as ligações para ensaiar qualquer watímetro de indução de 2 fios muito semelhantes.

A, é um watímetro registador e B o instrumento padrão. No contador Stanley o número de wátios obtêm-se com a seguinte fórmula:

$$\text{Número de wátios do contador} = \frac{100\ R.\ K.}{T} \quad \ldots\ 2$$

sendo R = número de rotações em T segundos
T = tempo em segundos para R rotações
K = a constante do contador.

Esta fórmula tem também aplicação nos contadores Fort Hayne, e os valores K são dados para os diferentes modelos de contadores por uma tabela fornecida pelos fabricantes.

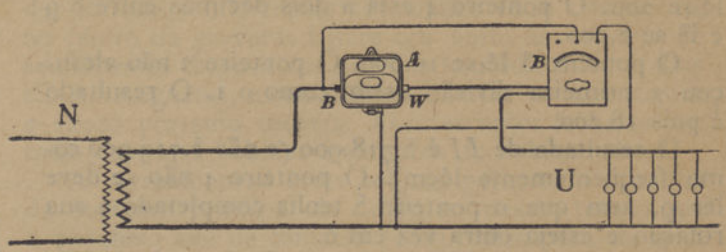


Fig. 64
LEGENDA; *N*, transformador; *V*, carga.

Leitura dos watímetros registadores. Os mostradores dos watímetros mencionam wátio-horas ou kilowátio-horas. Em muitos casos, como com os primitivos modelos de contadores Thomson, a leitura do mostrador do contador deve ser multiplicada por uma constante para se obterem os wátio-horas.

Esta constante vem vulgarmente indicada no mos-

trador. Contudo, presentemente, em geral os mostradores dos contadores são feitos de fórma a darem uma leitura directa, excepto nos modelos de grande capacidade.

Se no mostrador não vem indicada qualquer constante, póde-se concluir que o contador é de leitura directa.

Leitura dum contador Thomson. O contador Thomson tem cinco mostradores. O último ponteiro de leitura é o da extrema direita (olhando para o contador); tem marcado 1.000, o que significa que uma rotação completa do ponteiro indica 1.000 wátio-horas e

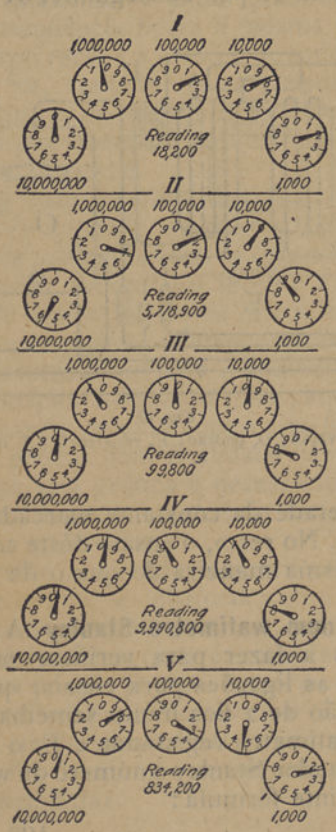


Fig. 65

Legenda: *Reading*, Leitura

que cada divisão representa, portanto, 100 wátio-horas. O ponteiro imediato tem marcado 10.000 por rotação, ou 1000 por divisão e assim por diante. A fig. 65 mostra cinco diferentes leituras, compreendidas as quais se fica habilitado a proceder à leitura de qualquer contador.

Começando pela esquerda, numeramos os ponteiros 1, 2, 3, 4 e 5. Na fig. 65, *I*, o ponteiro 5 marca 2 e lê-se 200. O ponteiro 4 está a dois décimos entre 8 9 e lê-se 8.000.

O ponteiro 3 lê-se 10.000. O ponteiro 2 não alcançou a primeira divisão assim como o 1. O resultado é pois 18.200.

O resultado de *II* é 5.718.900 (e não 5.719 900 como freqùentemente lêem). O ponteiro 4 não se deve ler 9, sem que o ponteiro 5 tenha completado a sua rotação e esteja outra vez em 0.

O resultado de *III* é 99.800 (não é 109.800), porque a marca 100.000 não é atingida até que o ponteiro tenha passado de 8 para 0, quando o 4 e 3 estiverem no 0, o 2 no 1, e o 1 tenha acabado de passar a marca 0.

O resultado *IV* é 9.990.800. O ponteiro 1, está levemente deslocado doutra fórma; as razões acima explicadas aplicam-se a êste resultado.

O resultado de *V* é 834.200. O ponteiro 4, está deslocado, deveria estar a 2 décimos à direita do 4, em lugar de estar à esquerda do 5. Êstes ponteiros deslocados encontram-se freqùentemente na prática e são geralmente motivados por qualquer pancada ao tirar a tampa ou talvez por estarem um pouco excêntricos.

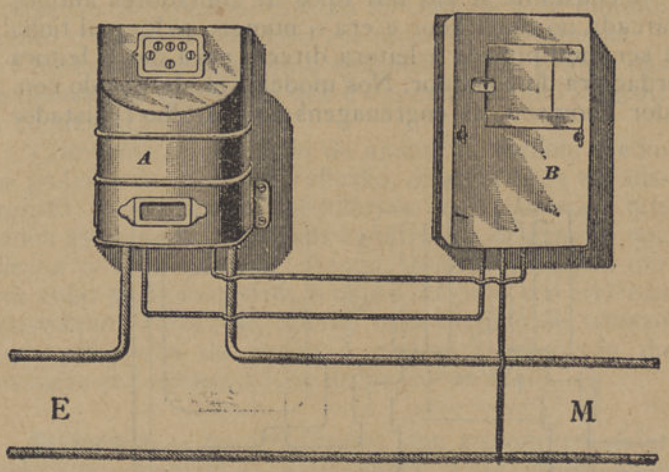


Fig. 66

Legenda; *E*, para a linha; *M*, para a carga.

Regra. Para determinar o número de wátio-horas que foi consumido duma data para outra, subtrai-se a primeira leitura da última e multiplica-se pela constante do contador que está indicada no mostrador.

Se não existir a constante, esta é igual a 1 e as leituras são dadas directamente pelo mostrador.

Exemplo: Uma central eléctrica fornece energia para um motor dum seu consumidor sendo o custo do kilowátio-hora 5 centavos (5o réis). A leitura em 3o de Janeiro é 8619900 e em 28 de Fevereiro 9990800. A

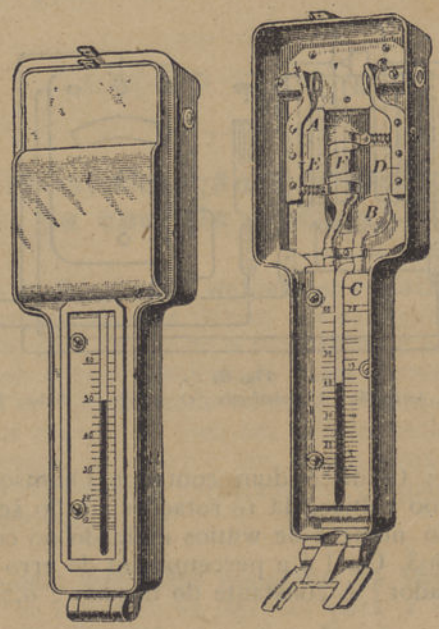


Fig. 67

constante do contador é 2. A quanto se eleva a conta do mez?

Solução: O número de wátios-horas fornecido é:

$$= (999800 - 8619900) \times 2 = 2741800$$

2741800 wátio-horas = 2741,8 K. W-horas; à razão de 5 cents. por K. W-horas, dá:

$$2741{,}8 \times 5 = 137\$09 \text{ Escudos.}$$

Contadores especiais

Contadores de duas tarifas. — A maior parte das centrais eléctricas teem os seus periodos de maior

carga durante algumas horas, normalmente ao anoitecer. Durante o dia, a instalação está pouco carregada e uma grande parte das máquinas geradoras não funcionam.

Com o fim de aproveitarem os maquinismos tanto quanto possível e obterem uma exploração vantajosa, muitas companhias fornecem a energia durante o dia por uma tarifa baixa, facilitando desta fórma a instalação de motores eléctricos.

Para a medição de fôrça fornecida nestas circunstâncias, empregam-se contadores de duas tarifas. Êstes contadores registam a energia fornecida durante certas horas a uma tarifa diferente do que nas restantes horas do dia. Um dos primitivos modelos construídos pela General Electric Company era um contador-registador Thomson, de precisão, provido com dois mostradores e dois mecanismos de registo, os quais eram dispostos de fórma que um relógio automático os ligasse um ao outro por meio da engrenagem ao eixo do contador durante determinadas horas. A energia registada nos dois mostradores era facturada a tarifas diferentes.

Nos modelos mais recentes de contadores de dupla tarifa, a *General Electric Co.* emprega um contador Thomson vulgar, fig. 86, que tem um único mostrador. Ligado com o circuito de potencial está um mecanismo de relojoaria colocado na caixa *B*. Esta caixa contêm também uma resistência, a qual, durante certas horas, é intercalada em série com o induzido do watímetro de fórma a fazer que o contador reduza a sua velocidade durante aquelas horas. A aplicação das duas tarifas, por conseqüência, faz com que o contador ande devagar durante certas horas o que equivale a carregar para fôrça motriz a uma tarifa baixa durante aquelas horas.

Contadores de consumo máximo

A máxima quantidade de corrente que os vários consumidores gastam determina duma maneira aproximada a capacidade da central geradora. Alguns consumidores usam porêm grandes quantidades de energia sómente durante curtos períodos; a estação geradora porêm deve estar habilitada para estas grandes correntes; em alguns casos, portanto, o consumo máximo de corrente calcula-se ao fazer a nota do consumo; por exemplo, toda a energia consumida acima duma determinada quantidade é facturada por uma tarifa superior.

Um modêlo dos instrumentos empregados para medir a máxima energia consumida acima duma certa quantidade é o contador de consumo máximo de Wright, fig. 67. Consiste num tubo em forma de *U*, uma parte do qual está oculta na figura pela escala, que tem em ambas as extremidades os depósitos *A*, *B*; um ramo *C* do tubo está ligado junto de *B* e corre ao longo da escala. A parte inferior do tubo *C* está fechada.

A corrente vai de *D* para *E* através das tiras de resistência *F* enroladas em volta de *A*. O tubo está parcialmente cheio de líquido que permanece imóvel enquanto a corrente não exceder uma determinada quantidade.

Se, contudo, a corrente excede essa quantidade permitida, a dilatação do ar em *A*, devida ao aquecimento da resistência *F*, fórça o líquido a subir no tubo *C*. Qualquer aumento de intensidade de corrente forçará o líquido a subir mais e pela altura da coluna de líquido no tubo *C* póde-se calcular a carga. O tubo em *U* está montado num braço que póde ser sacudido depois de feita a leitura esvasiando assim o tubo *C* para dentro do tubo em *U*.

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO L

Problemas do circuito de iluminação

Interruptor automático da bateria. — É evidente que se a bateria de acumuladores estivesse constantemente em ligação directa com o gerador, descarregar-se hia imediatamente através dêste último assim que a velocidade de comando baixasse até um ponto em que o dínamo não produzisse voltagem suficiente para carregar a bateria.

Se o gerador pudesse revolver independentemente em vez de estar ligado ao motor, a sua acção seria invertida e funcionaria como um motor accionado pela corrente da bateria. Como está ligado permanentemente, a corrente da bateria queimaria os enrolamentos devido à fraca resistência dêstes últimos, quando giram com pequena velocidade. É preciso, por conseguinte, introduzir um disjuntor automático no circuito para ligar a bateria com o gerador quando a velocidade dêste último atingir um certo ponto, e que o desligue assim que a velocidade fôr para baixo dêsse valor.

Tais interruptores chamam-se, geralmente, conjuntores-disjuntores automáticos, também chamados *relais* de inversão de corrente, devido ao facto de serem construídos para evitar que a corrente da bateria se inverta passando através do gerador. O tipo *Ward-Leonard*, fig. 86, mostra claramente os princípios mais gerais sôbre os quais a maior parte dêstes aparelhos são baseados, bem que a sua construção varie enormemente, como se indica pela fig. 89, que mostra o *relais* de inversão de corrente *Remy*.

Tipo «Ward-Leonard». — O mecanismo de interrupção vê-se à esquerda da fig. 86. Neste dispositivo *A* é a bobina, *B* o núcleo do magnete, *C* é um manípulo móvel e *DD'* os contactos. O dínamo produz, a uma velocidade do carro de aproximadamente 12 kilómetros por hora, a voltagem suficiente para atraír *C* e conservá-lo em posição, fechando o circuito da bateria por *DD'*, de maneira que a carga se efectua desde que o carro funcione a qualquer velocidade acima da de arranque. Abaixo dêste ponto, o circuito fica aberto e o gerador gira sem produzir energia.

Tipo «Adlake». — Referindo-nos à fig. 88, regulador *Adlake*, o interruptor automático vê-se à esquerda, no centro da gravura. Difere um tanto da maioria de semelhantes dispositivos por que tem dois *shunt* e dois electro-magnetes, estando êstes últimos no interruptor e sendo portanto móveis. O interruptor fecha-se por meio das duas bobinas superiores ou bobinas *shunt*.

A corrente para estas bobinas percorre o caminho da corrente principal de carga, ao mesmo tempo que o parafuso fixo de contacto *H* do interruptor, do qual parte uma ligação para os enrolamentos fixos das bobinas *shunt*; depois de passar através destas bobinas segue através do fio *l* para o conjuntor *m*, o qual está ligado ao borne B_1. Portanto, assim que o gerador começa a trabalhar, a corrente passa através das duas bobinas superiores do interruptor, e quando o magnetismo, devido a esta corrente, se torna bastante forte, fecha-se o interruptor. A corrente, então, segue para a bateria afim de a carregar, passando primeiro através das duas bobinas inferiores que aumentam bastante de pressão nos pontos de contacto enquanto passa a cor-

rente de carga e asseguram uma interrupção positiva quando a voltagem do gerador se torna inferior à da

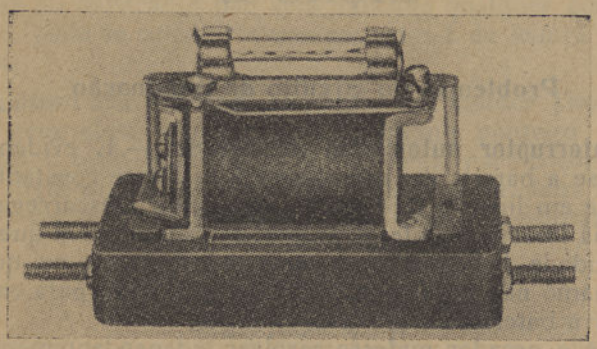


Fig. 89 — *Relais* de inversão de corrente *Remy*

bateria. Obtêm-se, assim, uma fôrça actuante poderosa, com magnetes muito pequenos.

Tipo de dínamo regulador em espiral. — Neste dínamo aplica-se um princípio completamente diferente dos que temos estudado. Já fizemos menção do método empregado neste gerador para regular a sua capacidade (V. fig. 82).

Êste movimento axial do induzido com variação de velocidade utiliza-se também para abrir e fechar automáticamente o circuito de carregamento, consoante a mínima velocidade de carregamento passa numa ou noutra direcção. O interruptor consiste num *jack* em fórma de cunha, o qual está montado num disco extremo do corpo da máquina, directamente acima do colector. Êste *jack*, em fórma de cunha, que é um bloco de carvão que está representado em preto na gravura, corre para um contacto fixo convenientemente conformado, à esquerda, e fecha normalmente o circuito principal. Um gatilho ligado ao membro móvel do interruptor prolonga-se até à placa de bornes e é armado pela manga móvel da armadura, quando esta se acha na posição extrema à direita.

À medida que o induzido se desloca para a esquerda com velocidade crescente, a manga deslisadora separa-se do gatilho e uma pequena mola faz unir os contactos e estabelece o circuito; o inverso desta operação efectua-se quando a velocidade diminui suficientemente.

A acção da cunha do *jack* assegura um bom contacto.

Ligações. Métodos. — Com uma base metálica contínua, tal como as dos *châssis* dos automóveis, obtêm-

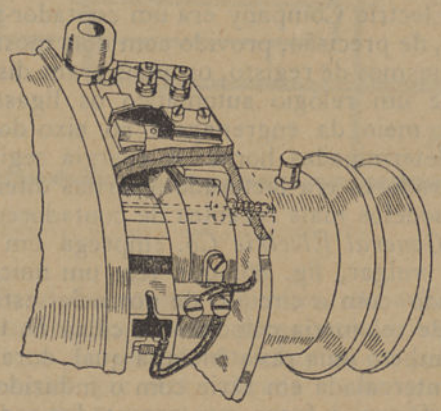


Fig. 90 — Interruptor automático do dínamo de regulação em espira

-se um condutor de retôrno para qualquer número de circuitos eléctricos.

Isto tem sido utilizado nos circuitos de alta e baixa tensão do sistema de ignição, e duma maneira semelhante se emprega nas ligações dos carros de *trolley*, na iluminação eléctrica dos carros *Pullmann*, nos vapores de aço, etc.

Como apenas se necessita dum condutor isolado para conduzir a corrente, êste sistema denomina-se de canalização simples e tem muitas vantagens, tanto de-

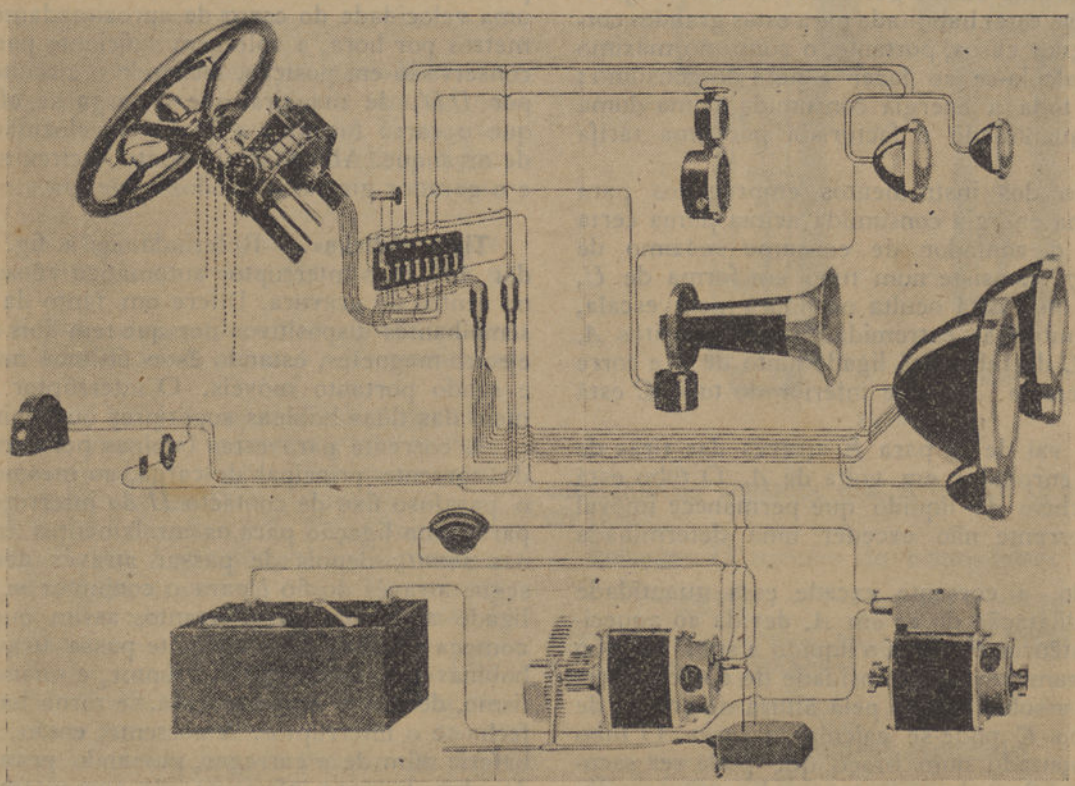


Fig. 91 — Canalizações do sistema de iluminação a dois fios, *Packard*

baixo do ponto de vista da economia como da simplicidade. Alguns engenheiros electricistas observaram, porêm, que o perigo de fogo no automóvel era demasiado grande, visto que um curto-circuito dava lugar a uma faísca perigosa em presença da gasolina.

Portanto, na prática, a opinião dividia-se entre êste sistema e o de dupla canalisação, no qual se empregam fios isolados independentes que vão da origem da corrente para qualquer ligação no carro. Fez-se notar mais tarde que, com o sistema de dois condutores isolados, a necessidade de pôr fusíveis nos circuitos estava eliminada, mas a experiência demonstrou o contrário.

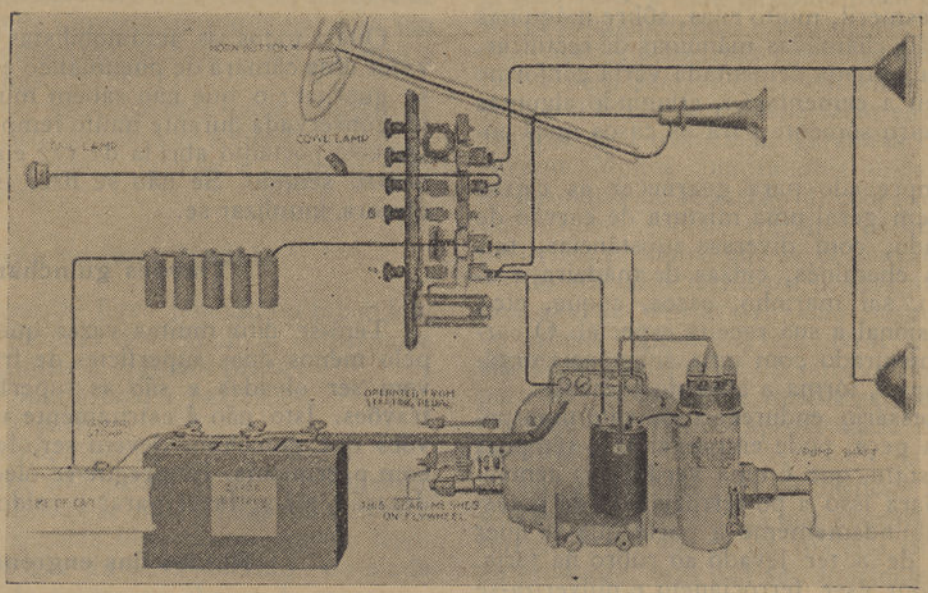


Fig. 92 — Canalizações do sistema de fio único, simples unidade, *Delco*

Uma das principais dificuldades que se encontra no sistema de dois condutores, tem sido o conveniente isolamento dos suportes das lâmpadas, que são muito pequenos.

Comparação dos sistemas de simples condutor e de condutores duplos. — Conquanto seja intrinsecamente mais perigoso, a experiência demonstrou que o risco de fogo no sistema dum só condutor é mais uma questão de meticulosa montagem do que do mérito relativo dos sistemas em si mesmos, e um grande número de fabricantes que adoptaram os sistemas de dois condutores, quando êles apareceram, acabaram mais tarde por adoptar o sistema de condutor simples. De facto, ainda que a *Sociedade de Engenheiros de Automóveis* não tenha adoptado êste último como recomendável na prática, até à data, não obstante êste assunto ser discutido há bastante tempo, a maioria dos construtores de automóveis teem-no adoptado, e é mais que provável que os restantes o façam também dentro em breve.

Considerações de ordem económica exigem o emprêgo dêste sistema nos carros de baixo preço, visto que os condutores empregados são tão dispendiosos que determinam uma diferença capital no custo do carro em matéria de equipamento eléctrico, quando se emprega o sistema de condutor simples. Não se segue daqui que quando se pretende obter o máximo de segurança e rendimento, a despeito do custo, se empregue sempre o sistema de condutor duplo, visto que, depois de experimentarem com êle consideráveis dificuldades, os fabricantes dos automóveis *Pierce Arrow* adoptaram o sistema de condutor simples.

O *Packard*, por sua vez, emprega o sistema de condutor duplo e as vantagens de simplicidade do condutor simples podem vêr-se comparando a instalação *Packard*, da fig. 91, com o sistema de condutor simples *Delco* da fig. 92, que se emprega num grande número de carros. Esta comparação não se póde fazer nas mesmas bases, porque o *Packard* é um sistema de duas unidades, isto é, o gerador e o motor eléctrico de arranque são independentes, ao passo que o *Delco* é uma unidade combinada de gerador, motor e ignição. Além disso, o *Packard* tem algumas lâmpadas adicionais, é provido de farois e lâmpadas laterais que não se encontram na instalação do *Delco*; mas, mesmo admitindo esta consideração, vê-se que o sistema de condutor simples é altamente vantajoso na sua simplicidade.

Cementação do ferro e do aço

O aço é um composto de ferro e de carbónio, e só os aços que teem uma certa quantidade de carbónio são susceptíveis de receberem a têmpera.

Quando se quer que uma peça tenha uma grande dureza só à superfície, escolhe-se um aço bastante macio e depois de trabalhado na devida conta, trata-se de transformar a superfície em aço de têmpera adicionando-lhe o carbónio preciso, o que se faz pelo processo chamado de cementação. O metal assim cementado à superfície, torna-se exteriormente tão duro como os aços de ferramentas e conserva no corpo da peça toda a sua elasticidade, o que lhe dá uma grande resistência aos esforços e aos choques, enquanto que o aço duro temperado quebra com facilidade.

A indústria automobilística tem um precioso recurso no ferro e aço cementados, e todas as engrenagens principalmente, e outras peças sujeitas a atritos, são de aço ou ferro cementados.

A cementação das peças depois de acabadas faz-se muito simplesmente, aquecendo-as, durante um tempo mais ou menos longo, variando de 1 a 6 ou 8 horas, conforme a espessura que se deseja temperar, no meio duma mistura apropriada, chamada *cemento*.

Esta operação faz-se num *forno de cementação* ou sôbre o fogo da forja para os pequenos trabalhos.

Os objectos a cementar no forno são ali empilhados por camadas dentro de caixas de chapa de ferro, guarnecidas de barro refractário. Os objectos a cementar são rodeados de todos os lados e separados uns dos outros por camadas de cemento, do qual damos adiante a composição.

O todo é aquecido ao rubro durante um tempo variável, segundo a natureza da operação. Os objectos são em seguida retirados do fogo e precipitados ainda rubros em vasos de água fria onde se temperam.

A cementação defórma quasi sempre, ligeiramente, os objectos, que são por isso rectificados por meio de pequenas mós de esmeril, muito rijas, sôbre máquinas especiais de precisão, chamadas máquinas de rectificar.

A espessura da camada cementada varía conforme o tempo que durou a cementação, atingindo algumas décimas de milímetro sómente para os casos mais comuns.

O cemento empregado para guarnecer as caixas de cementação é em geral uma mistura de carvão de madeira pulverizado, com diversas substâncias, tais como fulígem das chaminés, cinzas de madeira, raspas de couro velho, sal marinho, ossos, coque, etc., tendo cada profissional a sua receita especial. O carvão de madeira misturado com uma substância orgânica azotada qualquer, fórma a base do cemento.

Quando é necessário endurecer sómente uma pequena parte duma peça, póde empregar-se a têmpera por meio do *prussiato*, que é uma verdadeira cementação. Reduz-se para isso a pó ferrocianeto de potássio, pulveriza-se abundantemente a parte que se quer endurecer, depois de a ter levado ao rubro na forja. Leva-se à forja com êsse ferrocianeto e pulveriza-se de novo.

O cianeto decompõe-se pela influência do calor e cede o seu carbónio e o seu azote ao ferro. Mergulha-se a seguir em água fria para temperar. (Deve ter-se o maior cuidado em não respirar os vapores do cianeto que são extremamente tóxicos, e deve ter-se o cuidado de não o espalhar sôbre as mãos, principalmente quando tenham feridas, mesmo ligeiras que sejam). Êste processo é muito prático e freqüentemente empregado nas oficinas, mesmo para temperar as ferramentas.

A espessura da cementação varía geralmente de $0,^{mm}5$ a $1,^{mm}2$, conforme a importância das peças.

A fabricação das peças cementadas faz-se por operações sucessivas, para evitar a cementação demasiada sôbre as partes mais delgadas, o que as tornaria quebradiças, e as deformações exageradas ao aquecimento e na têmpera. Assim, só se acabam as partes que devem ficar mais cementadas, deixando $\frac{2}{10}$ a $\frac{3}{10}$ a mais nas que devem ser rectificadas, e deixando a maior quantidade de metal possível nas outras partes para diminuir as deformações durante o aquecimento e para poder tirar antes da têmpera a camada de cementação que se formou em volta das partes que não devem ficar cementadas depois de prontas.

A parte cementada desta porção de material que se deixou a mais deve tirar-se antes de se temperar a peça, porque depois mais difícil seria fazê-lo estando temperada tambêm.

As peças depois de temperadas teem geralmente de ser desempenadas, ao martelo ou à prensa, rectificadas, e acabadas as partes não cementadas.

A espessura da camada é de cêrca de $\frac{2}{10}$ para a primeira hora e a sua rapidez de aumento vai diminuindo, atingindo $\frac{8}{10}$ a 1 milímetro no fim de 8 horas.

À água fria que serve para a têmpera deve ser adicionada soda cáustica, para as peças ficarem limpas.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Conservação das câmaras pneumáticas

Quási todos os automobilistas sabem como se esvasia uma câmara de pneumático e como se dobra para se guardar; o que não sabem muitas vezes, é que se fôr conservada durante muito tempo dobrada, fende-se. Deve-se portanto abri-la de vez em quando e dobrá-la noutro sentido. Se não se fizer isto, é quási certo a câmara inutilizar-se.

Travões guinchantes

Tem-se dito muitas vezes que num automóvel há pelo menos duas superfícies de fricção que nunca devem ser oleadas e são as superfícies de fricção dos travões. Isto não é estritamente verdade, pois os travões que guincham devem ser oleados, mas, já se vê, com parcimónia. Empregue-se óleo de rícino, com moderação, até se fazer parar o ruído guinchante.

Ruídos das engrenagens

Uma orígem de ruído em que muitas vezes se não repara é na caixa ou tampa que cobre as engrenagens do comando das válvulas. Devem estar cheias de gordura, pois se estiverem vazias actuam como caixa de resonância e intensificam o ruído das engrenagens.

Fugas na canalização da gasolina

Não se deve adiar a vedação de qualquer fuga que se produza na canalização da gasolina, mesmo que pareça muito insignificante. O vapor da gasolina é incolor e acumula-se sem se vêr, podendo resultar daí um incêndio desastroso. Se, apertando as juntas, se não faz parar a fuga, esfregue-se algum sabão sôbre a rôsca da junta e aperte-se bem depois.

Oito maneiras de poupar gasolina

Agora que a gasolina se obtêm em pequenas quantidades e por um preço elevadíssimo, não deixará de interessar a questão da sua máxima economia, fazendo conhecidas dos nossos leitores as oito maneiras de a economizar, e que foram apresentadas por Mancins S. Huton, engenheiro do laboratório do "Automobile Club of America".

1. Não conservar o motor a trabalhar, senão quando seja absolutamente necessário.
2. Conduzir o carro, dando para a mistura a menor entrada de gasolina possível.
3. Prevenir-se contra qualquer fuga na canalização da gasolina, e fechar a comunicação do depósito sempre que o carro deixe de fazer serviço por pouco tempo que seja.
4. Conservar o motor limpo de carvão. Um motor sujo com os produtos da combustão é um consumidor excessivo de gasolina.
5. Regular as velocidades de fórma a conservar

engatada sempre a mais alta que o motor possa aguentar.

6. Conservar todas as peças em movimento bem lubrificadas.

7. Conservar os pneumáticos na pressão devida.

8. Não empregar gasolina em limpezas, fazendo as antes com petróleo.

Limpeza de peças niqueladas

Para tirar as manchas que se formam sôbre peças niqueladas, deve começar-se por untá-las com uma gordura animal qualquer e deixá-la aplicada durante alguns dias; se a oxidação não é profunda, termina-se a operação esfregando simplesmente o metal com um trapo molhado em amoníaco, o qual tira a gordura e juntamente as manchas.

Se estas resistem, aplica-se-lhes uma solução diluída de ácido clorídrico, únicamente sôbre as manchas, e friccionam-se; em seguida lava-se e dá-se o polimento como é costume.

Reparação no ferro fundido

Para colar pedaços de ferro fundido ou tapar fendas produzidas nas paredes dos cilindros, emprega-se com resultado satisfatório a seguinte pasta:

Limalha de ferro muito fina, 1 parte.

Flor de enxôfre, 1 parte.

Sal amoníaco em pó, 1 parte.

Faz se a pasta com uma pouca de água, ou melhor ainda, com urina e coloca-se nas fendas ou partes a unir. Aquece-se em seguida fortemente com um ferro de soldar ou uma barra de ferro ao rubro ou ainda com uma lâmpada de soldar ou chama de maçarico. Esta pasta torna-se então mais dura e mais resistente que a própria fundição

A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas

Uma das condições mais essenciais a atingir no desenvolvimento das empresas técnicas ou comerciais, é que os produtores e os consumidores possam determinar a qualidade dos produtos por meio de ensaios simples e exactos. Ainda se não chegou a um tal resultado com o petróleo, e muitas pessoas julgam que não se podem preparar especificações apropriadas e satisfatórias para a compra do petróleo e seus derivados, baseando-se em ensaios de laboratório. Há quem opine que o único ensaio adeqùado para a gasolina ou qualquer outro produto do petróleo é pelo seu uso.

É de esperar que uma tal tese seja em breve insustentável, mas o facto é que ainda se não conseguiu uma compilação de especificações para a compra e venda dos produtos do petróleo que desse resultados satisfatórios.

As informações dadas nêste artigo não representam a última palavra, mas são destinadas, no entanto, a ajudar o consumidor a familiarizar-se com os métodos de ensaiar a gasolina, esperando que uma aplicação mais geral dos princípios indicados dê em resultado o aperfeiçoamento das especificações para a sua compra, como já se faz com muitas outras coisas.

Durante o ano de 1916 o *Bureau of Mines*, dos Estados Unidos da América do Norte, país produtor da gasolina em grande escala, começou a coleccionar todas as informações referentes às especificações então empregadas para os produtos do petróleo. Das respostas às cartas escritas a várias agências ficou-se sabendo que poucos compradores tinham padrões de referência satisfatórios para êstes produtos e em especial para a gasolina. Nas poucas tentativas para definir a qualidade do combustível para os motores, muitas dessas especificações eram pouco adeqùadas ou pouco razoáveis.

A densidade é a propriedade pela qual se teem diferenciado em geral as várias qualidades de gasolina, mas nas condições actuais uma determinação da densidade é completamente inadeqùada; póde dar um grande valor a uma gasolina fraca e vice-versa. Estão-se empregando para isso, agora, métodos de ensaio mais apropriados, mas êstes não são sempre satisfatórios e nem sempre são bem interpretados. A tendência geral tem sido de especificar ensaios que são pouco seguros ou então exigir garantias que são demasiado severas. Muitos compradores ainda acreditam que só as gasolinas de refinação directa são bôas e os ensaios que exigem vão de encontro às qualidades da maior parte dos produtos que se encontram no mercado.

Os métodos analíticos usados para ensaiar a gasolina são de desenvolvimento bastante recente e não se acham compilados em livro. Alguns dos métodos são decididamente pouco satisfatórios, tendo sido feitos para as necessidades imediatas, quando o tempo não permitia um estudo aprofundado dos vários factores envolvidos.

Êstes métodos servem bastante bem para as necessidades dos refinadores que possuem informações com referência às fontes da matéria bruta e dos métodos de produção, mas não são suficientes para o químico a quem se dê uma amostra de gasolina e se lhe peça para fazer uma resenha compreensiva das suas propriedades. Alguns dos ensaios em uso não são considerados como padrão e há diferenças bastante grandes nos métodos de os conduzir em vários laboratórios.

Também há uma falta de conhecimento com referência à interpretação prática a dar aos resultados obtidos no laboratório. A densidade era considerada antigamente como uma medida exacta das propriedades da gasolina. Presentemente, há também o perigo de se dar um valor demasiado a qualquer outro factor, igualmente pouco importante. Um dos fins principais dêste artigo é de indicar os métodos racionais de interpretar os resultados analíticos.

Propriedades essenciais da gasolina

As propriedades essenciais que se podem desejar para a gasolina, podem ser resumidas brevemente como segue:

(1) A gasolina não deve conter uma quantidade demasiado grande de produtos altamente voláteis, que tenham a tendência de produzir grandes perdas por evaporação e perigo excessivo no manuseamento e armazenagem; devem ter, porêm, constituintes voláteis suficientes para permitirem pôr em marcha um motor sob condições razoávelmente desfavoráveis, sem aquecimento prévio.

(2) A gasolina não deve conter qualquer percentagem considerável de constituintes pesados ou não voláteis, que depois da atomização nos cilindros do motor não possam ser completamente volatizados.

(3) A gasolina não deve conter matérias que depois da combustão deixem um resíduo que se acumule no motor.

(4) A gasolina deve estar livre de substâncias que ataquem o metal, quer antes quer depois da combus-

tão. O ácido não retirado (usado na refinação) pertence a êste capítulo.

(5) A gasolina, ou os seus produtos de combustão, não deve ter um cheiro pronunciadamente desagradável, por isto ser incómodo para quem a usa em automóveis.

(6) A gasolina deve estar isenta de matérias incombustíveis, como, por exemplo, água, fezes, ácidos, etc.

Êstes requisitos são muito simples em princípio e também são axiomáticos. O problema principal é de fixar limites definidos, por meio de ensaios, que satisfaçam as condições desejadas.

Tipos de gasolina no mercado e suas propriedades gerais

Há actualmente no mercado tipos de gasolina produzidos por vários métodos gerais e que podem ser classificados da seguinte maneira:

1. Gasolina de refinação directa.
2. *Casing-head* (1) composta.
3. Sintética e composta.

Gasolina de refinação directa

As gasolinas de refinação directa são produzidas por métodos que variam um tanto ou quanto, mas em geral são semelhantes. O óleo bruto é destilado num alambique até a densidade do produto ter atingido um valor predeterminado. A chamada nafta bruta, ou benzina, é refinada por ácidos e destilada pelo vapor. Podem-se produzir vários produtos de diferentes graus de volatilidade, ou a destilação pelo vapor póde simplesmente separar o produto das bases menos voláteis que vão para o óleo combustível.

As gasolinas de refinação directa são geralmente caracterizadas por conterem uma pequena percentagem de hidrocarburetos não saturados e aromáticos, e por um grau de destilação livre de irregularidades muito pronunciadas.

Gasolinas casing-head compostas

Durante os últimos anos tem aparecido no mercado a gasolina *casing-head*, obtida do gás natural por compressão ou absorção. A gasolina *casing-head directa* é volátil de mais para o uso geral e antes de se pôr no mercado é geralmente misturada com bastante nafta pesada para produzir uma mistura que possa ser usada com segurança e que seja moderamente barata. Em geral, a gasolina *casing-head composta* é caracterizada por um gráu de volatilidade que mostra uma considerável percentagem de constituintes de altos e baixos pontos de ebulição, mas uma falta de produtos intermediários.

Freqùentemente, porêm, a mistura é feita por uma maneira difícil de descobrir, sendo a gasolina de gás natural usada em proporção moderadamente pequena com nafta pesada para se obter um produto que tenha a desejada percentagem dos constituintes voláteis.

Com referência às suas propriedades químicas, as gasolinas *casing-head compostas* parecem ser idênticas aos produtos de refinação directa do mesmo grau de destilação. As propriedades físicas características das gasolinas compostas são devidas inteiramente aos detalhes da mistura.

(1) *Casing-heads* são as coberturas dos poços de gás natural donde se deriva o nome genérico desta gasolina.

Gasolinas sintéticas

Um factor importante nas actuais fontes de gasolina para o mercado é o das gasolinas sintéticas. Estas estão sendo postas no mercado em enormes quantidades, a maior parte, se não todas, na fórma de misturas com gasolinas de refinação directa e *casing-head*.

As gasolinas sintéticas são semelhantes aos produtos de refinação directa na maior parte das suas propriedades físicas e químicas, mas diferem químicamente em conter percentagens variáveis de hidrocarburetos não saturados e aromáticos. Demonstrou-se que se êstes constituintes estiverem presentes em proporção moderada não diminuem o valor da gasolina. Da mesma maneira, autoridades competentes admitem geralmente que com uma regulação apropriada do motor, é possível usar hidrocarburetos não saturados em proporção práticamente ilimitada, bem que se não tenha obtido uma prova por experiências prolongadas dêste último ponto.

Propriedades da gasolina e métodos de ensaio

Antes de estudar um sistema de análise e de especificação, parece-nos útil discutir por completo as propriedades que podem ser consideradas importantes e também considerar os métodos analíticos. Êste artigo não serve para passar em revista os métodos de análise da gasolina, nem para discutir detalhadamente as propriedades que são consideradas de menor importância prática.

Côr

A côr tem alguma importância, pois serve de indicação para outras qualidades. A gasolina convenientemente refinada é da côr da água, e portanto parece ser vantajoso incluir essa qualidade nas especificações para a gasolina. Não parece no entanto necessário empregar um ensaio que envolva qualquer espécie de aparelho apropriado, pois o simples método de examinar a gasolina através do fundo duma garrafa de amostra é suficiente.

Odôr

A gasolina deve estar isenta de odôres fétidos e desagradáveis, pois incomodam os consumidores, especialmente se o odôr tiver a tendência de se agarrar ao fato. É naturalmente impossível fixar quaisquer limites definidos para o odôr, como para a qualidade e fôrça. As antigas especificações exigiam um cheiro dôce e agradável característico dos destilados de elevado grau, não sintéticos. Com a presente necessidade do emprêgo de gasolinas sintéticas, êste requisito tornou-se impossível de realizar e deve ser deixado numa fórma um tanto ou quanto imprecisa.

Água, fezes, e outras matérias estranhas

A gasolina deve, óbviamente, estar isenta de água e outras matérias estranhas. A gasolina poucas vezes contêm água e é sempre fácil de descobrir, pois os dois líquidos são mútuamente insolúveis.

Acidez

Também é óbvio que a gasolina não deve conter qualquer ácido resultante do processo da refinação. A acidez póde ser descoberta agitando muito bem uma amostra da gasolina suspeita com uma pequena quantidade de água e ensaiando esta com papel tornesol azul.

(Continua).

NÚMERO 195 — 15 de Fevereiro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, **Tipografia do Comércio,** Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A FOTOGRAFIA PELO TELÉGRAFO 33
O RAIO ESFÉRICO 36
CAMINHOS DE FERRO ELÉCTRICOS DA GRAN-BRETANHA 39
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 40
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 41
ESCOLHA DE PEQUENOS MOTORES ELÉCTRICOS 43
AUTOMOBILISMO 45
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 47
A GASOLINA, SUAS PROPRIEDADES, MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES PRÁTICAS 48

A fotografia pelo telégrafo

Vamos explicar aos nossos leitores o sistema de transmissão de fotografias por meio da electricidade,

Fig. 1 — Fotografia do presidente Wilson reproduzida a distância pelo aparelho do Sr. Leishman, recentemente aperfeiçoado

inventado pelo sr. Leishman, isto é, a maneira de telegrafar os retratos.

O funcionamento dos instrumentos ainda até hoje não foi explicado detalhadamente em nenhuma Revista. A ideia de telegrafar retratos não é nova; de facto, há bem 80 anos que se deu o primeiro passo para êsse fim. Recentemente, a maior parte dos experimentadores que teem tratado do assunto, fizeram uso duma propriedade particular do selénio, que consiste em variar de resistência eléctrica quando é exposto à acção da luz. O sistema do sr. Leishman é muito menos complicado e dispendioso do que aqueles que empregam o selénio, e com a sua aplicação é possível receber uma fotografia muito clara e nítida com quasi duas vezes maior velocidade do que até agora se obtinha.

Fig. 2 — Outro exemplo de fotografia que o aparelho do Sr. Leishman póde reproduzir em poucos minutos com o auxílio das linhas telegráficas

É desnecessário dizer que nêste aparelho se aplicam princípios inteiramente diversos daqueles em que se baseiam os outros.

Isto é devido ao facto do autor ter tratado da questão ignorando inteiramente qualquer outro sistema dum só condutor, tendo a sua atenção sido chamada préviamente para certos instrumentos matemáticos.

Para tornar esta discussão compreensivel de toda a gente, evitaremos a linguagem técnica para fazer a explicação o mais simples possível.

É possível, contudo, enviar e receber uma imagem em poucos minutos. Muita gente pergunta o que aconteceria se a imagem chocasse com um edifício. Isto, como os nossos leitores provávelmente sabem, não póde acontecer, porque a imagem original a ser transmitida fica na máquina emissora, efectuando-se a reprodução na máquina receptora pela acumulação de

Fig. 3 — O Sr. Leishman e o seu aparelho de reproduzir imagens, fotografias, escritos, etc, pelo telégrafo, por meio das linhas telegráficas ou telefónicas

Antes de tudo, é bom notar que a transmissão telegráfica dos retratos não é a *televisão*; não é possível fazer vêr a pessoa a quem se telefona, visto que isso

Fig. 4 — Reprodução duma fotografia obtida pelo aparelho do Sr. Leishman, mostrando especialmente como a imagem é reproduzida

necessitaria a transformação de imagens móveis ou seja cêrca de 17 imagens por segundo.

Actualmente, semelhante coisa é impossível por motivos não só eléctricos como técnicos.

diminutas porções, uma de cada vez, até à completa formação da imagem.

A telegrafia de imagens, por conseqüência, resume-se em dois elementos distintos, a saber:

Um meio de cobrir gradualmente toda a superfície da imagem duma fórma tal que se transforme a luz e a sombra da imagem em pulsações ou variações duma corrente eléctrica; e um meio de fixar sucessivamente estas pulsações ou variações na fórma do que parece ser graduações de luz e sombra.

A maneira de realizar êstes objectivos vê-se melhor explicando primeiro a fórma por que as minúsculas partes da imagem são sucessivamente transmitidas e fixadas.

E óbvio que a melhor fórma de o fazer consiste num dispositivo semelhante ao cilindro dum fonógrafo ou máquina de ditar que se emprega tanto no aparelho de emissão como no de recepção.

O cursor, que tem a seu cargo a transmissão da recepção, caminha dum extremo do cilindro para o outro em espiral e a própria gravura gira no cilindro. Isto faz com que seja possível cobrir todas as partes da imagem na mesma ordem, nos dois extremos da linha.

Os cilindros devem evidentemente girar em rigoroso sincronismo para evitar a distorção, mas para maior clareza explicaremos isto mais tarde.

Outro problema é o de fazer com que a luz e a sombra tenham influência na passagem da corrente eléctrica. Nisto, é claro, consiste próprimente o dispositivo de transmissão.

Como já vimos, alguns sistemas fazem variar a corrente eléctrica, pela acção da luz e da sombra duma imagem, sôbre uma porção de selénio que a corrente atravessa.

Êste é um processo muito directo de resolver o problema, porque deve haver um *olho* que possa reconhecer a luz e a sombra e que faça variar a corrente eléctrica de acôrdo com isso. Contudo, é possivel realizar êste desiderato duma fórma mais fácil, mais barata e menos complicada.

O autor percebeu imediatamente que uma imagem formada de branco e preto podia abrir e fechar uma corrente, formando o preto ou o branco uma matéria qualquer isoladora sôbre um disco metálico, provocando a passagem da corrente eléctrica do disco para uma agulha registadora, de fórma que os pontos isoladores podessem cortar a referida corrente. Pôsto isto, havia a vencer a dificuldade de transmitir os meios-tons. O meio-tom de todos os jornais e da grande maioria dos «magazines», são na realidade inteiramente compostos de branco e preto, isto é, um dado ponto ou é branco ou é preto. Examinando de perto uma das gravuras juntas, vêr-se há que elas são totalmente compostas de pequenos pontos pretos; as sombras são devidas a uma ilusão óptica causada pelo tamanho dos pontos.

Para cada 25 mm. há um número fixo dêstes pontos que nos jornais varia de 40 a 80. Se o meio-tom é aquêle a que se dá o nome de «corpo sessenta» existem então sessenta pontos em cada 25 mm. lineares; a luz e a sombra são produzidas pelo tamanho dos pontos; as partes mais claras são representadas por pontos pequenos, as maiores por pontos grandes cuja combinação produz uma massa preta. Êstes pontos formam-se, é claro, por isolamento e cortam a corrente por um espaço de tempo proporcional ao seu tamanho. É esta a ideia geral da transmissão dum meio-tom.

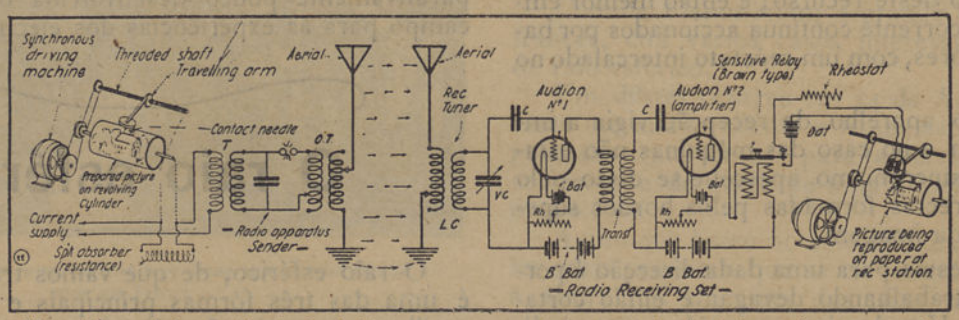


Fig 5 — Disposição geral do aparelho do Sr. Leishman para a transmissão e reprodução de fotografias sem o auxílio de fios

Legenda: *Synchronous driving machine*, motor de comando sincrónico; *Prepared picture on revolving cylinder*, fotografia preparada no cilindro rotativo; *Current supply*, corrente de alimentação; *Spk. absorber (resistance)*, resistência para absorver as faíscas; *Threaded shaft*, árvore com passo de parafuso; *Travelling arm*, manípulo móvel; *Contact needle*, ponta de contacto; *Radio apparatus sender*, aparelho rádiotelegráfico de emissão; *Aerial*, antena; *Rec. tuner*, sintonizador de recepção; *Bat*, bateria; *Rh*, reóstato; *Radio receiving set*, aparelho rádiotelegráfico de recepção; *Audion N.º 2 (amplifier)*, *Audion N.º 2*, amplificador; *Sensitive relay (Brown type)*, *relais* sensível do tipo *Brown*; *Rheostat*, reóstato; *Picture being reproduced on paper at rec. station*, reprodução da fotografia sôbre papel na estação receptora.

Antes de explicar a maneira de operar o aparelho de transmissão das imagens, é conveniente expor um método ou processo de preparar um meio-tom para obter os pontos isoladores. Para êste fim, segue-se até certo ponto o processo ordinário da fotogravura. A imagem que se tem de transmitir é préviamente fotografada através duma rede, cuja função consiste em dividir a imagem em pontos cujas dimensões variam, conforme já dissemos.

Reveste-se uma chapa de cobre ou de zinco com uma solução de goma, bicromato de amónia e água que se coloca em contacto com um negativo revelado e se expõe à luz.

O bicromato de amónio é o reagente. Quando se lava a chapa, a parte que não recebeu a luz desaparece ficando o resto fixo à mesma. Por aquecimento, a camada de gelatina toma uma côr de chocolate.

O processo vulgar da fotogravura ainda continua, mas isto é bastante para a preparação da imagem a transmitir, por isso que as partes escuras formam um isolamento muito delgado e altamente satisfatório. Enrola-se depois a chapa num cilindro delgado que se ajusta ao cilindro da máquina.

O cursor de transmissão consiste num manípulo em cujo extremo se póde aparafusar uma agulha vulgar de fonógrafo que se mantêm de encontro à chapa por meio duma móla.

A corrente passa entre a agulha e o cilindro, exceptuando as ocasiões em que um ponto isolador passa sôbre a agulha.

Como já explicámos, êste mecanismo permite que a agulha cubra todas as partes da gravura. É assim que elas são transmitidas.

Na extremidade da recepção da linha, a corrente da máquina transmissora passa através das bobinas dos electro-magnetes do aparelho de recepção.

Os magnetes atraem uma armadura muito leve, fazendo com que a safira ou o diamante comprimam o cilindro. É assim que se obtêm a impressão. Póde se fazer com que a agulha atravesse um papel de cópia. Há outros processos, como raspar o fumo da cânfora dum papel branco lustroso ou raspar a cera branca dum papel escuro ou fazer a impressão sôbre uma folha de papel de carvão, etc.

As gravuras que acompanham êste artigo, foram obtidas por êste último método. Desta fórma, todos os pontos do aparelho de transmissão são precisamente reproduzidos no papel do aparelho de recepção. Êstes pontos, visto que variam em dimensão relativamente à luz e à sombra da gravura, dão uma excelente semelhança do objecto original.

Alguns dos nossos leitores admirar-se hão da impressão não ser feita por meio duma pena que escreva sôbre papel vulgar em lugar de se empregar o estilete de recepção. A razão dêste facto é que o dispositivo para a pena e para a tinta é necessáriamente mais complicado do que o sistema que acima expozemos. Desarranjar-se hia fácilmente e não é tão eficaz como os métodos descritos para imprimir à razão de 251 pontos por segundo que é a velocidade normal da impressão.

A construção do manípulo de recepção deve ser muito leve para evitar a vibração.

A fricção póde eliminar-se pelo emprêgo da montagem sôbre pedras preciosas.

Os magnetes empregados para accionarem o manípulo podem ser polarizados de fórma que a corrente tenha apenas de mudar o grau de magnetização. É possível construir um cursor de recepção que reproduza impulsões mais fracas, o que porêm não é conveniente debaixo do ponto de vista da velocidade.

Ligando um reóstato em série com o cursor de recepção, póde regular-se a corrente de fórma a dar o máximo rendimento ao manípulo de recepção, fazendo as imagens mais claras ou mais escuras conforme se pretender.

Há um outro detalhe que vale a pena mencionar; com respeito ao aparelho de transmissão, a não ser que se tomem precauções para o evitar, produz-se uma

faisca quando se interrompe a corrente, faisca que sempre se produz quando um ponto isolado passa por sob a agulha. Ora isto póde evitar se de 3 maneiras: 1) póde ligar-se um borne do condensador ao cilindro e o outro à agulha; 2) ou então introduzir uma resistência no circuito de fórma a absorver a energia; 3) ou ainda por uma resistência em derivação na fenda, de fórma que quando se interrompe a corrente a mesma torna-se fraca de mais para os magnetes do aparelho de recepção atrairem o manípulo registador. Esta última fórma tem a vantagem de reduzir a chamada inércia da linha devido à capacidade e indução, o que só tem importância quando se trabalha a grande distância.

Pelo que respeita ao uso dêste sistema com transmissão por fios, só resta discutir o sincronismo dos cilindros de recepção e transmissão. Acontece muitas vezes que a energia é fornecida pelo mesmo gerador a pontos bastante distantes; neste caso, o sincronismo depende únicamente do emprêgo dos motores de indução sincrónicos, mas na grande maioria dos casos não se póde lançar mão dêste recurso; é então melhor empregar motores de corrente contínua accionados por baterias de acumuladores, com um reóstato intercalado no circuito.

O operador do aparelho de recepção vigia a impressão da imagem e no caso das máquinas não estarem em perfeito sincronismo apercebe-se disso pelo desvio das linhas rectas formadas pelos bordos superiores e inferiores da imagem.

Se a linha se desvia para uma dada direcção é porque o motor está trabalhando devagar e então corta-lhe a resistência. Um desvio no sentido oposto indica-lhe que deve mover o manípulo do reóstato para o outro lado.

Quando se empregam baterias de acumuladores, a corrente é regular e a regulação do reóstato é muito pouco necessária.

O sincronismo automático é evidentemente muito para desejar; há uma maneira de o conseguir que se relaciona com a velocidade e que se parece muito com o método usado pela Western Union Telegraph Company para corrigir hora a hora os seus relógios de hora oficial. A cada rotação do cilindro de transmissão, faz-se passar uma forte corrente na máquina de recepção que corrige magnéticamente o cilindro, fazendo-o parar momentâneamente. Esta fórma de sincronismo é absolutamente necessária quando a impressão não é visível; porêm quando a impressão se póde seguir à vista, póde usar-se a regulação manual do sistema que descrevemos, ainda que seja preferível o sincronismo mecânico.

O inventor construiu últimamente uma máquina para êste fim, muito mais aperfeiçoada do que as anteriores, mas que por enquanto não quere ainda expôr nos seus detalhes.

Êsse sistema consegue fazer girar o cilindro continuamente e fazer andar ou parar o aparelho de recepção desde o aparelho de transmissão.

No princípio dêste artigo dissémos nós que a televisão é impossível na época actual, não só por motivos mecânicos como por motivos de ordem eléctrica. Êstes factos são interessantes e nós mencionamo-los para proveito de todos os electricistas amadores. Conforme já explicámos, as melhores imagens móveis necessitam de 17 faíscas por segundo.

Para tornar a explicação mais clara, consideremos a transmissão duma imagem por segundo, sendo essa imagem uma das mais fáceis de transmitir, um retrato, por exemplo.

Esta imagem deve passar de cima para baixo no «olho» eléctrico cêrca de 400 vezes, o que necessitaria 24.000 rotações por minuto!

Aí está a dificuldade mecânica da televisão.

Quanto à dificuldade eléctrica, basta dizer que uma imagem requer alguns milhares de variações de luz e sombra e que no presente estado da sciência eléctrica não se póde passar de 500 interrupções por segundo numa linha à distância. As imagens animadas não ofereceriam um grande obstáculo; contudo, o problema da televisão consiste em tornar um objecto visível a grandes distâncias.

Um sistema de diversos condutores torna possível é claro, a televisão, mas para conseguirmos um aparelho simples dum só circuito temos de esperar por conhecimentos mais completos da electricidade ou do Eter. A televisão a curtas distâncias póde obter-se com o emprêgo de lentes, espelhos e prismas; mas as imagens pouco tempo se conservam nitidas.

A transmissão de imagens pelo telégrafo é muito mais interessante, e apesar de ser uma arte ainda comparativamente pouco desenvolvida oferece um vasto campo para as experiências dos electricistas.

O raio esférico

O raio esférico, de que vamos tratar nêste artigo, é uma das três fórmas principais e distintas da maravilhosa perturbação eléctrica que se produz na natureza, e que nas suas fórmas mais comuns todos nós já tivemos ensejo de presenciar uma vez ou outra. Estas três fórmas principais do raio, compreendem o raio esférico ou em bola a que atrás nos referimos, o raio em fita tal como se manifesta por potentes descargas a pequena distância e a terceira fórma compreende o que comummente se chama relâmpago. Êste último é algumas vezes dum caracter indistinto e póde não se vêr muito bem, sendo muitas vezes produzido por um raio a grande distância do observador e reflectido pelas nuvens ou pelo firmamento. Isto inclui também o raio em forqueta ou dividido, da espécie que acabamos de mencionar, ou combinado com êle.

Já vimos noutros artigos como nos defender dêste fenómeno pirotécnico da natureza, sendo também um dos melhores processos o de se deitar numa rêde ou *hamac* suspenso no centro dum quarto com referência aos seus quatro muros, teto e sobrado, estando a rede suspensa, de preferência, por meio de cordas de seda. Não se deve contudo colocar debaixo dum lustre. Deve-se ter cuidado em estar afastado de janelas ou portas abertas, chaminés, fogões ou de qualquer objecto metálico ou condutor, que possa acumular uma carga ou actuar como caminho bom condutor para um raio que possa ferir o edifício.

Aceita-se hoje como um axioma que se um edifício estiver convenientemente protegido com pára-raios, bem ligados à terra, farão com que qualquer descarga de raio se encaminhe sem dano para o sólo e sem efeito espectaculoso tal como o ruído ou fenómeno luminoso.

É prudente, durante as trovoadas, conservar-se dentro de casa com as portas e janelas fechadas, pois uma corrente de ar faz muitas vezes com que uma descarga de raio entre pela abertura que produz a corrente de ar. Os tubos das chaminés cheios de fuligem são também uma bôa atracção para as descargas de raio.

O raio esférico ou em bola é um dêstes estranhos fenómenos que raramente se observam, mas que con-

tudo se produzem, e de que há bastantes testemunhas incluindo alguns insuspeitos homens de sciência, como, por exemplo, Camille Flammarion. No caso do raio esférico entrar num quarto, o melhor de tudo é subir para cima duma cadeira ou outro objecto de modo que se a bola de fogo rolar pelo chão não possa queimar qualquer pessoa. Se se deixar a porta aberta a bola de fogo sairá muito provávelmente por ela. Se uma pessoa permanecer no sobrado perto da porta a bola póde explodir entre os pés e produzir a morte, como já tem ocorrido em vários casos; daí a precaução de subir para cima duma cadeira.

O raio em esfera é uma bola gasosa sem invólucro.

Fig 1 — O raio esférico ou bola de fogo como apareceu há alguns anos em França

Contêm energia que depois se distende com violência explosiva.

(1) É uma bola luminosa que se produz freqüentemente depois duma intensa faísca de raio.

(2) Quando cai move-se vagarosamente e em linha horisontal a alguns palmos acima do sólo.

(3) Ocorre mais freqüentemente no mar.

(4) A massa do raio esférico é mais densa do que o ar. Numa corrente de ar ou na visinhança de electricidade explude e a onda explosiva desloca-se para fóra acompanhada dum forte cheiro a ozone. Depois a bola não é nada mais do que gases atmosféricos, pois o ozone é mais denso do que o ar e é produzido sob uma tensão eléctrica.

O raio em esfera viaja horisontalmente à terra carregada negativamente. O facto de o repelir prova que o ozone também está negativamente carregado. A energia libertada causa uma transição de ozone para oxigénio e explica assim a explosão, pois é bem sabido que o oxigénio ajuda a combustão.

A fig. 1 mostra um raio esférico entrando num estábulo em França. Rolou durante alguns segundos e dirigiu-se finalmente para a chaminé onde explodiu com grande violência.

Não há muitos anos o Conde G. Hamilton presenciou um fenómeno semelhante de electricidade. Estava sentado a jantar numa casa sôbre o lago Wener na Suécia quando, a seguir a uma forte descarga de raio, apareceu uma brilhante bola branca e, depois de permanecer em equilíbrio sôbre a mesa durante alguns segundos, explodiu com tremendo ruído.

Felizmente não feriu ninguem apesar de estar perto de muita gente.

O efeito mais surpreendente do raio foi presenciado há alguns anos num campo em França.

Durante uma trovoada alguns camponezes abrigaram-se perto duma arvore e poucos minutos depois um raio esférico derigiu-se para êles, como uma bola de sabão de fogo azul. Andou à roda dêles ferindo-os até o ponto de lhes queimar o cabelo e o fato e em seguida explodiu.

É difícil fazer experiências com o raio em qualquer das fórmas que se encontram na natureza. Vários investigadores já foram mortos pelo raio esférico e outras espécies de faíscas de raio. Entre êstes casos, cita-se o do Dr. Richmann que perdeu a vida fazendo alguns ensaios nêste sentido. Tinha disposto um rôdo de ferro isolado do telhado da sua casa para o seu laboratório que servia para conduzir a electricidade atmosférica até perto dêle, sendo costume seu medir todos os dias com toda a exactidão a sua intensidade. No dia 6 de Agosto de 1753, no meio duma tremenda trovoada e enquanto se conservava a uma distância segura do rôdo metálico, esperando o momento de medir o comprimento da faísca, o seu ajudante entrou no laboratório, fazendo com que o Dr. Richmann se aproximasse momentâneamente do rôdo. Saltou imediatamente um globo brilhante de fogo azulado do rôdo e feriu-o na cabeça matando-o instantâneamente.

Camille Flammarion, o grande homem de sciência francês, cita vários casos interessantes de descargas de raio esférico.

Um dêstes ocorreu em 24 de Agosto de 1895. Durante um tufão violento e tempestade de chuva, várias pessoas viram descer para a terra um globo de côr acinzentada de cêrca de uma e meia polegada de diâmetro.

Assim que bateu no sólo, dividiu-se em dois glóbulos mais pequenos que se elevaram imediatamente até à altura das chaminés das casas visinhas e desapareceram.

Um dêles entrou por uma chaminé, atravessou um quarto em que havia um velho e uma criança, sem lhes fazer mal algum. Passou então através do sobrado perfurando um tijolo com um orifício de cêrca de uma polegada de diâmetro. Por baixo dêste quarto havia

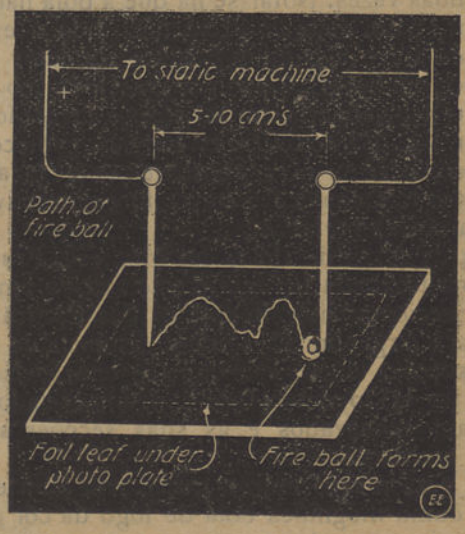


Fig. 2 — Esquema para a produção do raio esférico no laboratório com uma máquina estática, placa fotográfica e duas pontas metálicas

Legenda: *To static machine*, ligações à máquina estática; *Path of fire ball*, caminho percorrido pela bola de fogo; *Foil leaf under photo plate*, folha de folhelho sob uma placa fotográfica; *Fire ball forms here*, sítio em que se fórma a bola de fogo

um curral de carneiros. O filho do pastor, sentado à porta, viu repentinamente uma luz viva brilhando por cima do rebanho de carneiros enquanto os cordeiros saltavam dum lado para o outro assustados.

Tendo-se aproximado verificou haver cinco carneiros mortos; não tinham sinal algum de ferida, vendo-se

sómente no focinho e na bôca uma espécie de espuma avermelhada.

Na casa contígua a segunda bola de fogo também tinha entrado pela chaminé e tinha feito explosão na cosinha causando bastantes estragos.

Um efeito extravagante que muitas vezes se produz e que se tem registado numerosas vezes, é a aparição repentina do raio esférico passando à roda e por entre um ajuntamento de pessoas e também repentinamente desaparecer sem causar dano algum.

Em julho de 1744 uma camponeza alemã estava na cosinha fazendo a comida. Imediatamente depois dum forte estalido de trovão, viu uma bola de fogo de cêrca de três polegadas de diâmetro descer pela chaminé, passar-lhe entre os pés sem lhe fazer mal e continuar na sua carreira vagarosa sem deitar nada ao chão nem mesmo uma dobadoura que se achava próxima.

Cheia de terror, a camponeza tentou fugir, atirou-se para a porta e abriu-a, começando a bola a segui-la, dançando entre os pés e passando para o quarto contíguo que dava para a rua; atravessou-o e saiu para o páteo. A bola de fogo saltou umas poucas de vezes nesse pateo, entrou num estábulo por uma porta aberta, subiu pelo muro fronteiro acima, atingindo a aresta do tecto e rebentou com um ruído tão intenso que a camponeza desmaiou. O estábulo incendiou-se imediatamente, ardendo por completo.

Outro exemplo estranho ocorreu em 1903, enquanto o sr. Lawrence Rotch (director do observatório de Blue Hill U. S. A.) estava vivendo em Paris. Teve por local a majestosa torre Eiffel. Estando a olhar na direcção desta elevada torre viu a sua parte mais alta ser ferida por um raio, vindo do zénite. Simultâneamente viu uma bola de fogo, menos encandeadora do que o raio, descer do cimo da torre até à segunda plataforma. Parecia ter um metro de diâmetro e levou cêrca de dois segundos para percorrer uma distância duns 90 metros. Desapareceu então por uma fórma misteriosa. No dia seguinte, o sr. Rotch, visitando a torre, foi informado de que tinha sido ferida na véspera pelo raio duas vezes. Notar-se há que a bola não seguiu o condutor, mas deve se dizer que toda a estrutura metálica da torre é o mais potente condutor de raio que se póde conhecer. A enorme massa de aço elevada para o céu neutralizaria em tal caso a atracção dos finos pára-raios, muito eficazes para a protecção dos edifícios ordinários, mas aparentemente incapaz de competir em tais condições com a fôrça atractiva desta gigantesca massa metálica.

Em 24 de Abril de 1887, em Montrée, França, rebentou uma trovoada em que o raio causou um grande estrago. Seccionou literalmente os fios telegráficos na estrada para Argentan sôbre uma distância de 150 metros. As secções do fio estavam tão ennegrecidas que pareciam ter saído duma forja; alguns bocados maiores estavam encurvados e as suas secções soldadas uma com a outra.

Duma vez, o raio entrou pela porta dum estábulo na fórma duma magnifica bola de fogo da côr do arco-iris. Aproximou-se duma pessoa que estava tirando o leite a uma vaca, e pouco depois passou entre as patas do animal e desapareceu sem causar o menor dano. A vaca, aterrorizada, levantou-se sôbre as suas patas traseiras, mugindo desesperadamente, e o seu dono quasi morto de susto fugiu para lugar mais seguro.

O fenómeno que acompanhou êste aparentemente inexplicável efeito pirotécnico da natureza, no momento em que o raio atravessou o estábulo, foi a queda duma considerável quantidade de pedras incandescentes diante duma casa visinha.

Algumas delas eram do tamanho de nozes; eram duma substância pouco espessa, tinham uma côr branco cinzenta e podiam-se partir fácilmente com os dedos, dando então um forte cheiro sulfuroso. As esferas mais pequenas pareciam exactamente coque. Êstes factos foram relatados então pelo Ministro dos Correios e Telégrafos.

É possível produzir artificialmente bolas de fogo ou o raio esférico no laboratório, segundo as instruções dadas pelo sábio francez Stéphane Leduc. As suas experiências permitiram obter a produção duma faísca globular movendo-se vagarosamente e que não se pode obter fácilmente por qualquer outra fórma conhecida.

Para produzir esta imitação do raio esférico, é necessário empregar duas pontas muito finas e muito polidas, cada uma das quais está ligada com os pólos positivo e negativo, respectivamente, duma máquina geradora de electricidade estática de pequeno ou médio tamanho.

Estas duas pontas metálicas devem apoiar perpendicularmente, como mostra a nossa gravura, sôbre a face sensível duma placa fotográfica colocada sôbre uma folha metálica, como, por exemplo, folhelho de estanho. As duas pontas metálicas estão separadas uma da outra 5 a 10 centímetros. Quando se faz funcionar a máquina estática produz-se um eflúvio à roda da ponta positiva, ao passo que na ponta negativa forma-se uma bola luminosa de fogo, ou glóbulo.

Assim que o glóbulo atingir um tamanho suficiente, ver-se há desprender-se da ponta metálica, que então cessa de ser luminosa, e começará a mover-se vagarosamente sôbre a superfície da placa, num caminho tortuoso e finalmente dirigir-se há para a ponta metálica positiva. Quando chega a êste eléctrodo, o eflúvio extingue-se e todos os fenómenos luminosos cessam. A partir de então, a máquina estática actúa como se os seus dois pólos estivessem em curto-circuito, isto é, unidos por um condutor.

A velocidade adquirida pelo glóbulo luminoso no seu deslocamento é muito pequena levando de um a quatro minutos para atravessar, em alguns casos, uma distância de seis centímetros, e, antes de atingir o eléctrodo positivo, o glóbulo rebenta formando duas ou mais bolas luminosas que individualmente continuam o seu caminho para o eléctrodo positivo. Revelando a chapa fotográfica (que naturalmente deve estar submetida sómente à luz vermelha, enquanto se faz a experiência indicada) notar-se há um traço sôbre ela no caminho exactamente seguido pela faísca globular, o ponto de explosão, os caminhos resultantes da divisão e os eflúvios à roda da ponta do eléctrodo positivo. Se se parar a experiência antes da chegada dos glóbulos ao eléctrodo positivo, a fotografia dará sómente o caminho até êsse ponto.

A bola de fogo toma como caminho o condutor que aparentemente põe em curto-circuito a máquina estática. Se se lançar enxôfre ou outro pó na chapa fotográfica enquanto se faz a experiência, o caminho da bola de fogo será marcado de penachos que se parecem bastante com um rosário luminoso.

Encadernai as colecções

Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

Caminhos de ferro eléctricos da Gran-Bretanha

A Inglaterra é a terra clássica dos caminhos de ferro.

Há pouco mais de 100 anos, Jorge Stephenson modelou a sua primeira locomotiva e em 1814 viu-se arrastando carvão numa mina de Newcastle a primeira máquina desta natureza.

Uns 10 anos mais tarde, em 1825, inaugurou-se em Inglaterra a primeira linha férrea para transporte de passageiros e mercadorias entre Stockton e Darlington.

Outros dez anos tinham decorrido quando, primeiro a França, depois a Alemanha e a seguir a Rússia, Austria, Espanha e Itália, iniciaram negociações para a construção de caminhos de ferro nos seus respectivos territórios.

Actualmente, exploram-se no Reino Unido da Gran-Bretanha e Irlanda mais de 37.000 km. enquanto que no Império Britânico passam de 170.000 km., os que foram construídos e nada mais natural de que a nação que tem ido na vanguarda em muitos ramos da engenharia ocupe também lugar proeminente nas obras de tracção eléctrica.

Até à data, no Reino Unido, empregaram-se mais de £ 242.000.000 em caminhos de ferro e carros eléctricos.

O número de passageiros transportados nos carros eléctricos no ano que precedeu a guerra europeia elevou-se à estupenda cifra de 3.426.500.000, isto é, quási o tripulo do número de passageiros de terceira classe que transportaram no mesmo período os caminhos de ferro que cobrem 37.000 km. de via férrea, ou seja um comprimento nove vezes maior que os carros eléctricos (4.100 km.).

Os caminhos de ferro vulgares a vapôr, tanto nas linhas principais como suburbanas, tomaram tal desenvolvimento no Reino Unido antes de se conhecer a electricidade, que a tracção eléctrica não encontrou aqui o mesmo campo aberto que em outros paizes onde os caminhos de ferro nem tinham estendido tão amplamente as suas redes nem prestavam um serviço tão eficiente e perfeito.

Em todo o Reino Unido, o qual inclui naturalmente a Irlanda, região não muito densamente povoada, há 1600 metros de via por cada 8 km. quadrados de superfície territorial enquanto que as áreas correspondentes por km. nos diferentes países da Europa são: França 8; Itália 11; Portugal 24; Roménia 25; Sérvia 50; Rússia 200. Estes algarismos são aproximados, mas servem para demonstrar por que razão ali se oferece mais raio de acção ao desenvolvimento dos caminhos de ferro eléctricos.

Também contribuiu para dificultar o desenvolvimento do novo sistema de tracção na Gran-Bretanha, a extraordinária eficiência alcançada pela locomotiva a vapor.

Dá um ideia da magnitude do tráfico dos caminhos de ferro britânicos o facto de, no decorrer dum ano, os comboios percorrerem mais de 600.000.000 km.

Além disso, tanto a velocidade máxima como a média, são muito maiores nos comboios do Reino Unido do que em qualquer outra nação europeia; é por isso que a tracção eléctrica encontra na tracção a vapor uma competência muito maior que em qualquer outro país da Europa. Na Gran-Bretanha entende-se por comboio expresso um que percorra mais de 64 km. por hora; no resto da Europa dá-se a mesma classificação aos que apenas excedem a velocidade de 48 km. por hora.

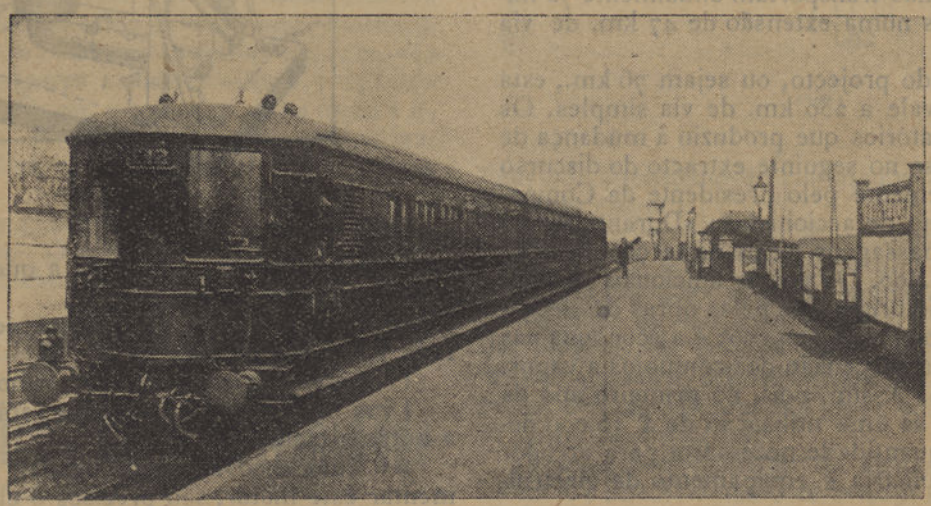


Fig. 1 — Tranvia eléctrico da Companhia dos Caminhos de Ferro *London and South Western*

Relativamente à velocidade dos comboios, a Gran-Bretanha vai na vanguarda do mundo inteiro.

Não tomando em consideração percursos extraordinários, nos quais se teem coberto 100 a 107 km. por hora, a velocidade média ordinária dos comboios entre Darlington e York é de 99 km. por hora, enquanto que entre Nova York e Albany é apenas de 86 km. e entre Berlim e Hamburgo de 82 km.

No entanto, apesar do alto grau de eficiência que teem alcançado as locomotivas britânicas, a electrificação dos caminhos de ferro tem feito consideráveis progressos, o que se deve inteiramente à superioridade da tracção eléctrica como produtora de dividendos.

Êste meio de locomoção resolveu o complexo problema das comunicações urbanas de Londres e tornou possível a construção dos caminhos de ferro subterrâneos.

As vias subterrâneas eléctricas estendem-se em todas as direcções na massa argilosa do sub-sólo de Londres, a profundidades que variam entre 12 a 60 metros abaixo do nível da rua.

Uma das grandes vantagens que possui o sistema de tracção eléctrica aplicado ao tráfico suburbano é a rápida aceleração que permite obter; o limite prático desta em casos semelhantes é a comodidade dos passageiros, e a tracção eléctrica póde excedê-lo fácilmente se se desejar. Na tracção a vapor, uma aceleração capaz de produzir uma velocidade de 32 km. por hora nos primeiros 30 segundos, é aproximadamente o má-

ximo que se póde obter; com a eléctrica, qualquer grau de aceleração a que os passageiros possam resistir póde-se alcançar em qualquer momento.

Na prática, a aceleração que permitte obter uma velocidade de 48 km. por hora em 30 segundos considera-se suficiente e compatível com a comodidade dos viajantes e consegue-se com muita facilidade quando se trata de motores eléctricos.

As explicações anteriores sôbre aceleração revestem muita importância no tráfico suburbano, no qual as paragens teem de ser muito freqüentes, pois permitte fixar uma velocidade média bastante maior que a ordinária e transportar num dado tempo um número muito maior de passageiros do que empregando qualquer outro meio de locomoção.

A mudança dos antigos caminhos de ferro subterrâneos de vapor de Londres por caminhos de ferro eléctricos originou um aumento considerável no tráfico, pois agora essas linhas transportam anualmente 75 milhões de passageiros numa extensão de 47 km. de via dupla.

A primeira linha do projecto, ou sejam 76 km., está já concluida e equivale a 230 km. de via simples. Os resultados tão satisfatórios que produziu a mudança de tracção evidenciam-se no seguinte extracto do discurso pronunciado recentemente pelo presidente da Companhia numa assembleia de accionistas: «Durante todo o ano, o aumento de passagens locais na secção electrificada chegou a £ 77.000. Os gastos adicionais de conservação e exploração originados pelas obras de electrificação somam um total de £ 120.000; e a economia nas locomotivas, devido à suspensão dos comboios a vapor, eleva-se a £. 73.000. Assim, pois, no primeiro ano da electrificação obteve se uma utilização de £ 30.000 depois de subtrair a quantidade necessária para atender à mudança de maquinaria e equipamento de electrificação.»

Êste parágrafo justifica igualmente a esperança de que quando a electrificação se complete, os resultados hão de ser ainda mais satisfatórios.

(Continúa).

Construção de aparelhos

Um motor para ser alimentado por uma bateria de pilhas

As partes componentes dum motor cuja energia é fornecida por uma simples bateria de pilhas eléctricas, estão representadas claramente na figura junta. O material necessário é o seguinte:

200 mm. de ferro macio redondo.
65 mm. » » » »
2 bocados de latão com 65×6×3 mm.
8 parafusos de madeira, pequenos
2 pedaços de cavilha de 20 mm.
1 quadro de madeira com 100×100×6 mm.
2 bocados de mola de latão de 60×6 mm.
1 pedaço de fio de aço n.º 12.
7,5 m. de fio de magnete n.º 20 S. C. C.

O bocado maior do ferro macio é dobrado em U, como indica o desenho. Os pontos *F F*, são afiados com o fim de oferecer uma maior superfície polar às extremidades da armadura *A*, aumentando assim a potência do motor. Na peça *I* são feitos dois orifícios *HH*, para, por meio de dois parafusos, se fixar a peça à base, colocando-a na linha do centro da mesma.

O bocado de ferro macio menor é furado ao centro, de fórma a poder ser atravessado por um bocado de arame n.º 12, que é soldado ao mesmo. A figura mostra a fórma de construir as chumaceiras e as escovas. O veio é virado de fórma a fazer contacto quando a armadura percorre 180º e interrompendo-o ao percorrer 360º. As duas extremidades do eixo são dobradas

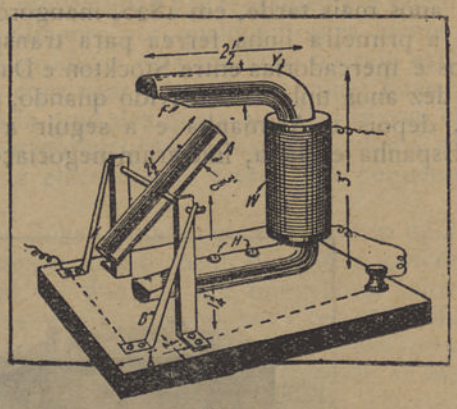


Fig. 1

em sentidos opostos, de fórma a que em cada rotação haja duas vezes contacto.

A armadura deve girar suavemente, ficando afastada 1,5 mm. do magnete *F*.

O fio de magnete é enrolado como mostra a peça *W*.

Uma extremidade da bobina está ligada ao borne e a outra à chumaceira.

As duas escovas estão ligadas entre si. Para alimentar êste motor, são precisos 8 elementos, 4 em série e 2 em derivação. Colocando um tambor e um volante no eixo póde se accionar um pequeno brinquedo com êste motor.

Um receptor telefónico de voz alta, ajustável

Os construtores de receptores telfónicos de alta resistência conhecem as vantagens resultantes da afinação do diafragma do receptor no tom desejado. Contudo, temos que atender a uma coisa.

Quási todas as estações rádio-telegráficas transmitem um som que lhes é próprio, e o construtor tem que procurar consegui-lo.

Teem-se construído receptores que se podem regular quanto à tensão do diafragma e que teem dado resultados satisfatórios quando os dois diafragmas teem a mesma afinação. A nossa gravura representa um receptor que se póde regular instantâneamente para qualquer nota compreendida numa larga escala. É construído especialmente para sêr usado com qualquer fórma do

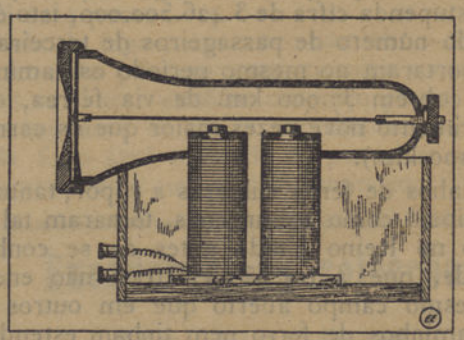


Fig. 2

amplificador que permite o seu uso como um auscultador de voz alta; contudo, empregando enrolamentos de alta resistência, póde servir para substituir os receptores vulgares em estações próximas ou poderosas.

Para construir êste auscultador é necessário empregar um receptor de tipo comprido.

Num orifício que se faz no centro do diafragma introduz-se uma pequena cavilha de latão cuja parte posterior tem uma fenda a que se fixa uma das extremidades duma fita de ferro com 12 mm. de largura e que tem o comprimento do auscultador.

A outra extremidade desta fita liga-se a uma outra cavilha situada no orifício do outro extremo do auscultador. Esta última cavilha tem um esticador para regular a tensão da fita metálica.

Faz-se uma abertura bastante larga num dos lados do auscultador para introduzir o electro-magnete, como se vê na gravura.

Se o aparelho é construído para sêr usado com um amplificador, o electro-magnete deve ter uma resistência mínima de cêrca de 20 óhmios; se é empregado em vez dos auscultadores vulgares a sua resistência é de 1.000 ohmios. O electro magnete, é colocado numa caixa e ligado a dois bornes. As peças polares do electro-magnete devem ficar afastadas da fita metálica pelo menos 0,4 mm.

Quando se emprega êste aparelho liga-se ao circuito da fórma usual. O esticador regula-se de fórma que a fita fique esticada.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCV

Avisadores de incêndio

Generalidades. — Para que se possa dar conhecimento rápido de qualquer incêndio que se manifeste em estabelecimentos fabris importantes ou cidades, é necessário um certo número de locais de aviso, por meio dos quais seja possível pôr-se em comunicação, duma fórma segura, com uma estação central, sem serem precisos quaisquer indicações ou conhecimentos especiais, podendo mesmo indicar-se o local do incêndio e as suas proporções.

Vamos pois descrever, duma fórma geral, várias instalações de avisadores eléctricos de incêndios e a maneira como funcionam.

Instalações para estabelecimentos fabris e pequenas cidades ou vilas. — Em fábricas e pequenas cidades onde não haja bombeiros profissionais nem tão pouco um piquete permanente de bombeiros, podem os avisadores ser construídos para darem sómente o sinal de incêndio, pois que do local do mesmo fácilmente se tem conhecimento.

São, pois, simples instalações de campainhas eléctricas, cujos botões de contacto são colocados nas passagens, geralmente em caixas apropriadas. Os botões de contacto estão todos intercalados num condutor, ao qual está ligado na estação central um despertador ou *relais*. Todos os estabelecimentos fabris ou cidades estão divididos em secções, que possuem uma tal instalação, reunindo-se os fios condutores das diferentes secções num quadro central, onde póde ser conhecida qual das secções está dando o sinal de alarma.

Em semelhantes instalações recomenda-se o funcionamento por corrente permanente, de preferência ao funcionamento por corrente intermitente.

Um galvanómetro colocado na estação central póde comprovar a existência de corrente no circuito. A fig. 1 mostra a ligação para uma pequena instalação ou para uma secção duma instalação de maiores dimensões.

Nos condutores de corrente permanente são colocadas duas baterias, LB_1 e LB_2, para, no caso que uma deixe de funcionar ou se deteriore o condutor, o que se reconhece por meio do galvanómetro G, se possa

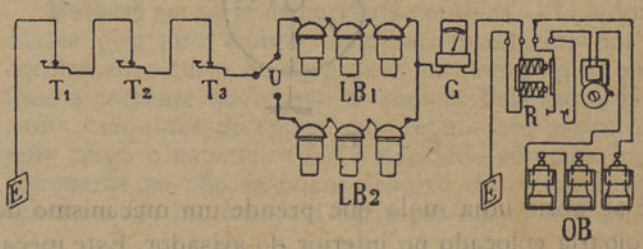


Fig. 1

ligar por intermédio do comutador U imediatamente a outra ao circuito.

As ligações do *relais* R, do despertador e da bateria local OB, podem-se depreender da dita figura dispensando qualquer outro esclarecimento.

No caso de existirem várias secções, os condutores das mesmas são levados para o quadro anunciador da central, passando primeiramente cada um pelo galvanómetro correspondente, que serve para indicar o estado das diferentes secções.

Tem-se conhecimento na central dum alarma de incêndio; imediatamente se avisam os bombeiros, servindo-se para êsse fim dum indutor magnético, fig. 2, o qual está ligado em série com um despertador de corrente alternativa colocado em lugar apropriado. Não

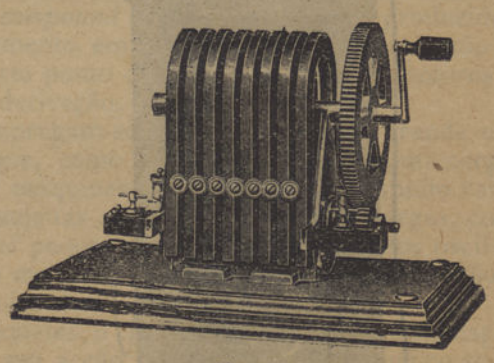


Fig. 2

é recomendável ligar em série com o indutor mais de 10 despertadores, e no caso de ser necessário um maior número podem-se formar diferentes circuitos que sucessivamente se possam ligar ao indutor. Em caso de necessidade, isto é, quando o número de pontos aonde se tem de transmitir o alarma fôr grande, póde-se empregar uma bateria cuja ligação é idêntica à indicada na fig. 1.

Semelhantes disposições teem sido tomadas em muitas cidades; não são, porêm, tão completas como era para desejar, mas podem ser adoptadas sempre que não fôr possível a construção duma instalação de avisadores mais completa.

Numa tal instalação com botões de contacto seria fácil determinar o local do aviso, carregando uma, duas, três vezes, etc., nos botões; porêm êste sistema

daria difícilmente bom resultado numa aflição, pois que era fácil acontecer carregar um número errado de vezes nos botões, e para tal evitar, substitui se semelhante indicação do número do local de aviso por um mecanismo de relojoaria.

A pessoa que dá o sinal carrega simplesmente no botão respectivo; porêm não interrompe a corrente

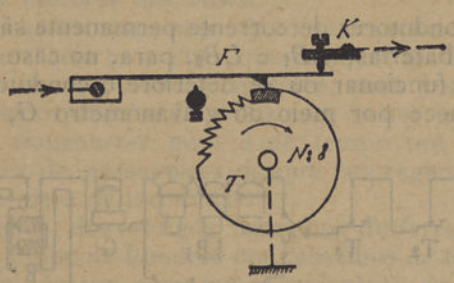


Fig. 3

até se abrir uma móla que prende um mecanismo de relojoaria colocado no interior do avisador. Êste mecanismo faz girar um disco metálico que tem um certo número de dentes, como indica a fig. 3.

Sôbre êste disco assenta uma móla *F*, que na posição de descanço é comprimida contra o parafuso de contacto *K*. A corrente percorre permanentemente a móla *F* e dirige-se para o parafuso *K*, interrompendo-se o circuito logo que girando o disco *T* a móla *F* entre num dente daquele e, então, é pôsto em movimento o despertador da central. Logo que a móla percorra um dente, fecha novamente o circuito. Ao número de dentes do disco corresponde pois um número igual de interrupções da corrente. Tendo, portanto, o avisador n.º 1 um dente, o n.º 2 dois dentes, e assim sucessivamente, póde-se reconhecer na central, como é óbvio, qual o número do avisador que dá o sinal.

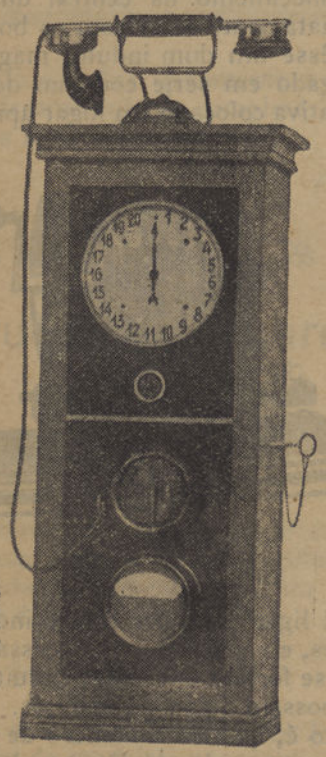


Fig. 4

É também evidente que num mesmo condutor se podem intercalar vários avisadores, pois que, como cada um indica um determinado número, não podem haver confusões.

Nestas instalações, o condutor sai da estação central, percorre os diferentes avisadores dispersos pela cidade ou vila e volta à central. Desta maneira forma-se um circuito em anel.

A prática tem mostrado não ser conveniente ligar mais de 20 avisadores num mesmo anel; sempre que se trate dum número superior dos mesmos, deve ser colocado um outro circuito em anel, completamente independente do primeiro.

A fig. 1 mostra um aparelho de recepção dos sinais dados pelos avisadores, e contêm um disco-avisador, um *relais* que transmite o sinal a um ponteiro, cujo mostrador contêm o número dos diferentes avisasadores.

A recepção do aviso realiza-se da seguinte fórma: é pôsto em movimento o disco dum avisador, o disco indicador cai, oscilando o ponteiro (em virtude das interrupções de corrente a que o mecanismo de relojoaria do avisador dá lugar), parando sôbre o número do respectivo avisador. Simultâneamente toca o despertador de alarma ininterruptamente até que alguem levante de novo o disco indicador e por meio dum botão leve o ponteiro à sua posição de descanço.

Êstes aparelhos de recepção são colocados em locais apropriados, como nas esquadras de polícia, etc., e sempre de preferência em qualquer lugar, onde, mesmo de noite, alguem esteja na proximidade que possa tomar conhecimento do sinal de alarma para o transmitir aos bombeiros.

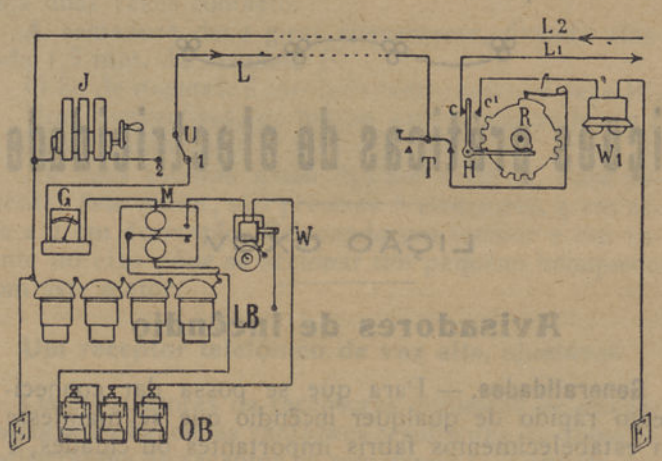


Fig. 5

Instalações para cidades grandes.—Neste caso, deve não só ser dado o sinal de alarma como também ser designado o local do incêndio. Os avisadores de incêndio para êsse fim são pois construídos de maneira que pelo simples manejo dum manípulo automáticamente, segundo a situação do aparelho, se transmita para a estação central um determinado sinal que é registado por um telégrafo Morse automático.

As instalações desta natureza também são divididas num certo número de secções. Da estação central são conduzidos em linhas aéreas ou subterrâneas os condutores telegráficos, nos quais estão ligados em série diversos avisadores automáticos.

Para cada condutor está colocado na estação central um aparelho Morse automático e um contacto de despertador. Os avisadores automáticos de incêndio são colocados em caixas de ferro fundido e compõem-se dum mecanismo de relojoária com suspensão de móla que se desliga por meio dum manípulo. Êste mecanismo está ligado a uma roda de contacto em cuja periferia estão feitas umas saliências correspondentes ao local onde o avisador está colocado.

Sôbre estas saliências escorrega uma móla quando a roda de contacto gira, abrindo e fechando o circuito

da corrente. Estas interrupções de corrente actuam de fórma que o aparelho Morse da central é posto em movimento, tocando ao mesmo tempo a campainha de alarma, e escrevendo o dito aparelho uma ou mais vezes o sinal do avisador respectivo. Como cada avisador tem um sinal especial, é fácil determiná-lo, para o que basta consultar a competente tabela.

A fig. 5 mostra as ligações duma estação central e dum avisador automático. A corrente permanente partindo da bateria *LB* atravessa o aparelho Morse *M*, o galvanómetro *G*, dirigindo-se através do contacto à direita do comutador, através da linha L_1, para o botão do avisador *T*, depois pela móla *f* para a roda de contacto *R*, pela alavanca *H*, contacto *c* para a linha *L*, e daqui através dos restantes avisadores ligados em série até que finalmente pela linha L_2 volta para a bateria *LB*. É pôsto o avisador a funcionar e portanto a roda de contacto *R* em rotação, a corrente é interrompida sempre que a móla *f* passe pelas reintrâncias da roda de contacto. Na primeira interrupção mais longa o circuito da bateria local *OB* é fechado por meio da alavanca do aparelho Morse e pôsto a funcionar o despertador *W*; as interrupções de corrente são transformadas pelo aparelho automático Morse em sinais Morse.

No avisador passa a alavanca *H* de *c* para *e*, o despertador W_1, começa a tocar até que *H* volte para *c* e ao mesmo tempo é a linha interrompida nos restantes avisadores para evitar que os sinais do avisador em funcionamento se confundam com os dos outros.

Então o empregado da estação central transfere a alavanca do comutador *M* de *1* para *2* fazendo tocar o despertador *W*, por meio do indutor, como sinal de que compreendeu o aviso dado.

(Continúa.)

Escolha de pequenos motores eléctricos

São tantas as vantagens dos motores eléctricos na indústria, que o seu emprêgo se tornou universal.

Acontece freqüentemente que os que teem de os adquirir não possuem suficientes conhecimentos de electricidade para saber que tipo de motor eléctrico, entre os muitos que há, lhes convêm para o seu caso particular. O presente estudo tem por objecto ajudar a sua escolha, particularmente de motores eléctricos mais correntes na indústria, até 120 cavalos, de correntes contínua ou alternativa até 500 vóltios, ou polifásicas da mesma voltagem e freqüência de 42 ou 50 períodos.

Motores de corrente contínua.— Os motores industriais de corrente contínua classificam-se em motores de enrolamento *shunt* ou em derivação, em série e *compound* ou mixto.

Os motores em derivação de corrente contínua consistem num induzido rotativo que gira num campo magnético produzido por um enrolamento de muitas espiras de fio delgado e que está derivado do circuito principal, com o qual se mantêm em conexão constante.

O motor em derivação ou *shunt*, (esta palavra inglesa significa derivação) é práticamente um motor de velocidade constante, pois esta apenas varia se o motor estiver carregado ou não. Juntando um reóstato de campo para variar a resistência do enrolamento em derivação, com o qual se influi no campo magnético, póde-se variar a velocidade do motor em 10 %.

O dito reóstato é indispensável quando se deseja obter uma velocidade determinada exacta e ao encomendar-se o motor deve-se especificar se assim se deseja.

Juntando, alêm disso, pólos de comutação, obteem-se motores que podem girar a velocidades três ou quatro vezes maiores que a normal.

O motor de enrolamento em derivação é o ideal para os casos em que se requer velocidade constante ainda que haja variações de carga, como, por exemplo, movimento de tornos, perfuradores, moinhos e outras máquinas que recebem directamente o movimento.

Motores em série de corrente contínua.— O induzido dêstes gira num campo magnético produzido por um enrolamento curto de fio grôsso, através do qual passa toda a corrente que chega ao motor. Tais motores são como máquinas de vapor sem regulador; assim, com uma carga constante, a sua velocidade aumenta indefinidamente se não se põem debaixo do comando dum operário. Os motores em série produzem um esfôrço

Fig. 1 — Esquema dum motor em derivação com resistência de arranque e reóstato de campo

considerável no momento de arranque e durante curtos períodos e a sua velocidade reduz-se quando aumenta a carga.

O adaptar-se assim a velocidade à carga, faz com que os ditos motores sejam próprios para guindastes e aparelhos semelhantes. Não se usam para mover transmissões por correia nem em trabalhos em que a carga póde faltar repentinamente, como numa bomba que perde a água, etc.

Motores «compound» de corrente contínua.— Os motores *compound* teem o seu campo produzido por um enrolamento em série e outso em derivação e gosam até certo ponto das propriedades dos motores em série e em derivação.

Empregam-se onde se necessita grande esfôrço de arranque, como em ascensores e monta cargas; para mover máquinas que sofrem cargas muito variáveis ou estão sujeitas a momentâneas sobrecargas, como laminadores pequenos e nos de movimentos oscilantes.

Os motores de enrolamento diferencial são um caso particular dos *compounds*.

Naqueles, o enrolamento em série está disposto para que a sua acção sôbre o campo magnético se oponha à do enrolamento em derivação, em lugar de somar se a ela, como acontece nos motores *compounds* ordinários.

Motores de corrente alternativa. — A maioria dos motores eléctricos industriais que se utilizam com correntes polifásicas são de *indução*.

Entre êstes, há uns chamados em curto-circuito, por que o induzido é formado por anéis extremos unidos de trecho a trecho por barras de cobre ou por bobinas independentes, em curto-circuito.

Quando marcham sem carga, a sua velocidade depende da freqüência do circuito e do número de pólos que tenha o enrolamento da parte fixa do motor, chamada *indutor*. Para calcular a dita velocidade, basta dividir as *alternações por minuto* pelo número de pólos. Assim, se o circuito tem uma freqüência de 50 períodos por segundo, isto é, 6.000 alternações por minuto, um

motor de quatro pólos girará sem carga com uma velocidade de 1.500 rotações por minuto.

Tal será a sua velocidade *sincrónica*. A toda a carga giram menos, em conseqüência do fenómeno conhecido por *escorregamento*.

No momento de arranque, os motores de induzido em curto-circuito exigem muita corrente, que varia com o momento de arranque do motor e com a voltagem que lhe fôr aplicada.

Êstes motores constroem-se de modo que possam ter duas ou mais velocidades sincrónicas, dotando-os com um combinador ou caixa de resistências, que

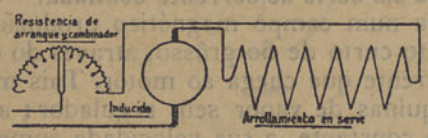


Fig. 2 — Esquema dum motor em série com combinador

agrupa de diferentes maneiras as bobinas que formam o número de pólos do indutor.

Para os fazer arrancar, empregam-se aparelhos que não são outra coisa que pequenos transformadores para reduzir convenientemente a voltagem nos primeiros momentos.

Isto faz-se para limitar a corrente tomada à linha que, quando arrancar o motor com toda a carga, é três vezes maior que a corrente normal a plena carga.

Os motores de induzido em curto-circuito são muito simples e fortes e recomendam-se quando tenha que os manejar gente inexperiente e em casos análogos aos mencionados para os motores em derivação de corrente contínua.

Os outros motores de indução chamados de *induzido de aneis colectores*, diferem dos de induzido em curto-circuito na construção do induzido giratório, pois naqueles os extremos do enrolamento unem-se a uns aneis, aos quais se póde ligar uma resistência graduável.

Os motores de induzido de aneis andam sem carga à sua velocidade *sincrónica*.

Sem a resistência exterior, a sua velocidade a plena carga é quási idêntica à dos motores em curto-circuito. Com a resistência póde-se obter suficiente momento de arranque sem necessidade excessiva de corrente; por exemplo, consegue-se o arranque com toda a carga com um e um quarto da corrente normal.

Variando a resistência obtêm-se uma grande escala de velocidades, as quais se adaptam automáticamente à carga como nos motores de corrente contínua com o enrolamento em série.

Os motores de induzido de aneis são adequados para serem usados nos mesmos casos que os *compounds* e os série de corrente contínua, porêm não no caso de terem de trabalhar durante largos períodos com uma velocidade menor que a correspondente à plena carga.

Os motores de corrente monofásica teem os induzidos semelhantes aos dos motores de corrente bi e trifásica, mas os indutores levam um enrolamento auxiliar para o arranque.

Os motores monofásicos são construidos para arrancar sem carga, o que requere um tambor solto. Os de induzido em curto-circuito consomem ao arrancar pouco mais ou menos o dôbro da corrente normal a plena carga. Os de induzido de aneis podem-se dispor de modo que arranquem com uma quarta parte da sua carga total e consomem aproximadamente um e um quarto de corrente correspondente à plena carga.

Fórmas vulgares de construção. — Os motores de corrente contínua que se encontram no comércio, ainda que difiram em pequenos detalhes segundo o seu construtor, apresentam quasi todos os diversos aspetos que vamos anunciar.

Os motores que poderiamos chamar *abertos* são geralmente de tamanho maior dos que nos ocupamos no presente artigo. Os protegidos teem, como o seu nome indica, uma tampa que cobre o seu induzido e o indutor; teem, porêm dum lado e doutro do veio aberturas mais ou menos grandes que permitem a passagem do ar para refrescar o interior.

Outros há que para êste efeito teem uma ventoinha coberta simplesmente com uma rede ou tampa perfurada, ou mesmo protegidos mais eficazmente por uma tampa que sómente deixa passar o tubo que conduz o ar. Em alguns casos a ventoinha é independente do motor.

Quando os motores teem de ser instalados ao ar livre ou em sítios onde há muita humidade, convêm que sejam construidos à prova de humidade. Há-os tambêm completamente fechados que nem sequer teem comunição com o ar exterior. Estes são adequados para locais onde há muito pó, mas só devem ser empregados onde forem absolutamente indispensáveis, pois que o seu rendimento é menor que o ordinário.

Se o motor tem de trabalhar em sítios onde há gases inflamáveis, convêm adoptar os chamados «à prova de fogo» que podem suportar sem prejuizo as explosões interiores que as faíscas dos colectores ocasionem e evita o perigo de tais explosões se transmitirem para o exterior.

Com respeito à disposição dos motores, há-os com o eixo vertical, empregados em separadores, extractores de líquidos, bombas, etc.

Outros teem uma contra-marcha de engrenagem metálica ou de couro prensado e um tambor.

Os motores de corrente alternativa são de disposição e aspecto semelhante aos enumerados acima.

Muitas vezes é necessário colocar os motores em suportes na parede ou mesmo no tecto, para o que os construtores fazem as necessárias adaptações.

Fig. 3 — Esquema dum motor *compound* com resistência de arranque e reóstato de campo

Velocidade dos motores. — Para cada potência encontram-se no comércio motores de diversas velocidades; deve-se escolher, portanto, o que convenha mais ao fim a que se destina, tendo sempre presente que o preço deminui na razão inversa da velocidade.

Quando os motores se possam acoplar directamente ao veio que teem de mover compreende-se que economizem as transmissões e a energia que estas absorveriam.

Aqueles que teem de ter correia devem escolher-se de fórma que a sua velocidade não exija o emprêgo de dois tambores muito diferentes que absorvem mais potência do que quando são quasi iguais. O maior custo dum motor de baixa velocidade fica pois compensado com a economia nas perdas da transmissão.

Ao escolher motores de enrolamento em série devem-se preferir os de pequena velocidade, para utilizar as vantagens das velocidades maiores quando se trabalha com pouca carga.

Potência. — Nas máquinas a vapor o momento ou esfôrço máximo que póde exercer-se é representado pela pressão do vapor sôbre a superfície do êmbolo e o dito esfôrço é independente da velocidade.

Não acontece o mesmo com os motores eléctricos, os quais correspondem automáticamente aos esforços que se lhes pedem. Há porêm várias circunstâncias que limitam a carga que póde suportar um motor eléctrico, tais como o aquecimento, a resistência mecânica das peças, a capacidade eléctrica do colector, etc.

O calor que a electricidade desenvolve aumenta com o quadrado da intensidade da corrente, isto é, se uma corrente origina calor com um, uma corrente três vezes mais intensa produzirá nove vezes mais calor. Por conseqüência, não se póde aumentar demasiadamente a carga sem correr o risco de queimar o isolamento das bobinas.

Geralmente, fixa se a capacidade eléctrica dos motores em harmonia com a temperatura admissível.

Por êsse motivo, classificam-se os motores segundo teem de trabalhar a plena carga contínuamente ou durante curtos períodos.

Nos primeiros, a temperatura máxima admissível ou de segurança será a que fique constante ao fim dum período de trabalho normal suficientemente grande; por exemplo, quatro ou seis horas. Nos segundos, a temperatura de segurança é a que adquirem numa hora, meia hora ou outro período de tempo determinado.

As seguintes temperaturas de segurança garantida são as que dão os construtores ingleses:

Tipo de motores	Enrolamentos e seus núcleos	Colectores e anéis
Abertos, protegidos com ventoinha e grandes aberturas ou com ventoinha exterior e tubagem	40° C	55° C
Protegidos com ventoinha e aberturas medianas, à prova de chuva, com ventoinha própria e tubagem	47° C	55° C
Protegidos com ventoinha e pequenas aberturas, fechados e à prova de fogo	55° C	55° C

Assim, quando o comprador observe que, para o trabalho que necessita, a temperatura passa dos números indicados em frente de cada tipo, significa que o seu motor é demasiadamente pequeno.

Tratando-se de países tropicais ou lugares onde a temperatura ambiente exceda 35° C, a temperatura de segurança deve considerar-se reduzida em 20 por cento. Análogamente, quando os motores teem de trabalhar a grandes altitudes, a temperatura de segurança, se foi dada aproximadamente ao nível do mar, deve reduzir-se 4 por cento por cada 500 metros.

Muitas vezes é necessário que os motores trabalhem a plena carga durante intervalos suficientemente distanciados entre si para permitir o arrefecimento.

Em tais circunstâncias, póde empregar-se um motor de menor potência, do que teria sido necessário com um trabalho contínuo a toda a carga. Ao escolher o motor, convêm que o industrial explique essas circunstâncias ao construtor.

É necessário também indicar a voltagem nos *bornes do motor*, a qual naturalmente será menor que a do gerador, devido à perda de tensão na linha.

A intensidade de corrente que necessita um motor depende da potência do mesmo, da voltagem e do rendimento.

A potência em cavalos exprime-se em wátios, multiplicando aqueles por 746; isto é, 4 cavalos equivalem a $4 \times 746 = 2984$ wátios.

A fórmula da intensidade de corrente absorvida pelo motor de corrente contínua, expressa em ampérios, é a seguinte:

$$\text{Intensidade} = \frac{\text{Wátios}}{\text{Vóltios}} \times \frac{100}{\text{Tanto por cento de rendimento}}$$

A intensidade necessária para o dito motor de 4 cavalos seria, supondo 100 vóltios nos bornes, (voltagem de serviço) e 90 por cento de rendimento:

$$\text{Intensidade} = \frac{2984}{100} \times \frac{100}{90} = 33{,}2 \text{ ampérios}$$

Nos motores de corrente alternativa a intensidade da corrente de trabalho obtêm-se por meio das fórmulas seguintes; a intensidade total necessária é maior e depende do factor de potência do motor.

Motores monofásicos:

$$\text{Intensidade de trabalho} = \frac{\text{Wátios}}{\text{Vóltios}} \times \frac{100}{\text{Tanto por cento de rendimento}}$$

Motores bifásicos:

$$\text{Intensidade de trabalho por fase} = \frac{\text{Wátios}}{\text{Vóltios} \times 2} \times \frac{100}{\text{Tanto por cento de rendimento}}$$

Motores trifásicos:

$$\text{Intensidade de trabalho por fáse} = \frac{\text{Wátios}}{\text{Vóltios} \times 1{,}73} \times \frac{100}{\text{Tanto por cento de rendimento}}$$

Para obter a intensidade total tem de multiplicar-se o resultado por $\frac{100}{\text{factor de potência}}$

Se o motor requere uma intensidade de trabalho de 85 ampérios e o mencionado factor é de 85 por cento, a intensidade total será de $85 \times \frac{100}{85} = 100$ ampérios.

A intensidade total é a que deve considerar-se para fixar a secção dos condutores e outros elementos.

Para terminar, diremos que não há quasi serviço algum para o qual os construtores não tenham estudado e fabricado motores eléctricos. Assim, a experiência acumulada nas fábricas é tão grande que os industriais não necessitam mais do que expor detalhadamente o seu caso e se não existir um motor adeqùado, a fábrica tem já estudado um que se adapta perfeitamente às necessidades do interessado e póde construí-lo num praso relativamente curto.

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LI

Aparelhos de arranque

Necessidade do arranque automático. — Com respeito à fórma de pôr em marcha os carros, os motores teem sido accionados à mão desde o início desta indústria aí por volta de 1885, mas à medida que o número se multiplicava e os seus tamanhos se tornavam cada vez maiores assim se ia tornando mais difícil êste modo de accionamento.

O progresso da construção mecânica foi acompa-

nhado do progresso da teoria, como, por exemplo, o aumento de potência devido a uma maior compressão. Êste sistema dava bom resultado mas os motores em que era aplicado tornavam-se mais difíceis de arrancar.

Finalmente chegou-se ao ponto de se construírem carros de corrida com motores de enorme tamanho e compressão de 50 kg. e mais, que um homem só não podia accionar, por mais forte que fôsse. E assim não era raro ver-se algumas vezes, como aconteceu nas corridas de 1907 e 1908 para a taça Vanderbilt, 5 ou 6

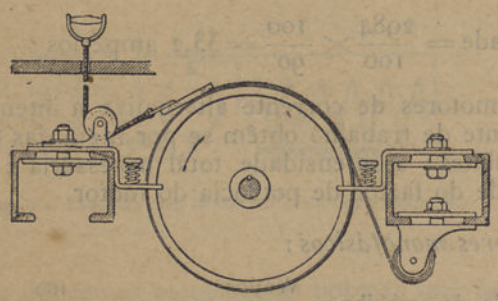


Fig. 93 — Aparelho de arranque de fita

homens agarrados a uma alavanca de 2 m. para fazer arrancar um grande motor de corridas; é claro que isto não acontecia com os motores vulgares, mas em todo o caso êstes mesmos se teem tornado tão grandes que o arranque passou a ser uma tarefa árdua, para não dizer perigosa.

Acima de tudo, a única coisa que se necessitava para aperfeiçoar os automóveis modernos era um método de o accionar sem se ter de recorrer ao trabalho manual ou a qualquer outra origem externa de potência.

Daí não nos deve surpreender que uma vez que outros problemas se resolveram, se tenha tomado a peito o do arranque automático do carro e que a manivela tenha abandonado o seu logar de honra de tanto tempo e tenha sido relegada para a caixa de ferramenta como um mero acessório de ocasião. A êste respeito, os fabricantes americanos andaram na vanguarda e só os carros americanos de mais baixo preço é que teem sido construídos sem arranque automático nestes últimos dois ou três anos.

Duma maneira geral, podemos dizer que há três espécies de aparelhos de arranque dignos de menção, a saber: os mecânicos ou de molas, os de ar comprimido e os eléctricos. Os dois primeiros citados sistemas ainda que hoje se empreguem em certa escala, apenas nos interessam actualmente sob o ponto de vista histórico, por isso que o arranque eléctrico tem tomado quasi por completo o seu lugar.

Aparelhos de arranque mecânicos

À primeira classe propriamente dita pertence qualquer dispositivo mecânico pelo uso do qual o *chauffeur* não tenha de accionar o motor por meio duma alavanca de rotação ligada directamente ao motor e portanto sujeita a um recuo que é o principal obstáculo a que o motor pegue.

Tipo de puxador. — Muitos dos chamados aparelhos de arranque eram nem mais nem menos do que métodos diferentes da aplicação do esfôrço manual para accionar o motor e como todos eles envolviam consideràvelmente maior complicação e apenas tinham um maior gráu de segurança do que o sistema de manivela vulgar a recomendá-los, não encontraram muita aceitação. Apareceram inúmeros aparelhos dêste sistema mais ou menos desenvolvidos e como o seu mecanismo apenas variava em complicação, podemos considerar o esquema da fig. 93 como típico para todos êles.

Nêste dispositivo, puxando-se o manípulo que se vê à esquerda fazia-se rodar o disco por meio duma correia que passava pela sua periferia.

Ordinàriamente, a correia estava colocada num tambor accionado por mola e assim que era largada tornava a enrolar-se, pronta a funcionar de novo. Uma embraiagem do tipo vulgar permitia que o eixo da cambota girasse livremente quando o motor estivesse em andamento. Ainda que o operador não estivesse sujeito a acidentes tanto quanto estaria com o sistema de

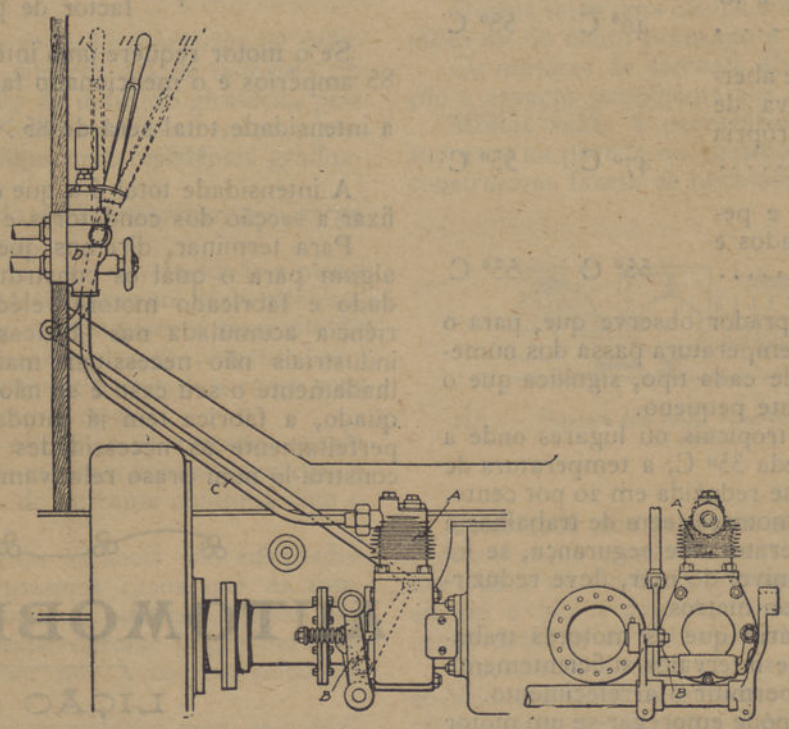


Fig. 94 — Partes principais do aparelho de arranque Sawer de ar comprimido

manivela vulgar quando o motor de repente invertia a marcha, estava contudo arriscado a caír precipitadamente para o estribo quando não conseguisse atrasar a ignição.

Tipo de mola em espiral. — Êste dispositivo emprega uma mola que se enrola em espiral com o andamento do motor desde que tenha sido posto em movimento à mão uma vez. A mola fica muito bem enrolada e então o motor arranca automáticamente deixando a mola tensa. Para usar êste aparelho de arranque, alivia se súbitamente a tensão da mola por meio dum aparelho especial e a propria tendência da mola para se desenrolar produz um movimento de rotação que faz andar o motor.

Aparelhos de arranque mecânicos pouco usados. — A razão de existência dêstes aparelhos nos primeiros tempos desapareceu com a adopção quasi universal do aparelho de arranque eléctrico. Póde dizer-se o mesmo dos aparelhos de molas e até certo ponto dos de ar comprimido de que vamos dar algumas descrições, visto que no emprêgo universal de iluminação eléctrica não

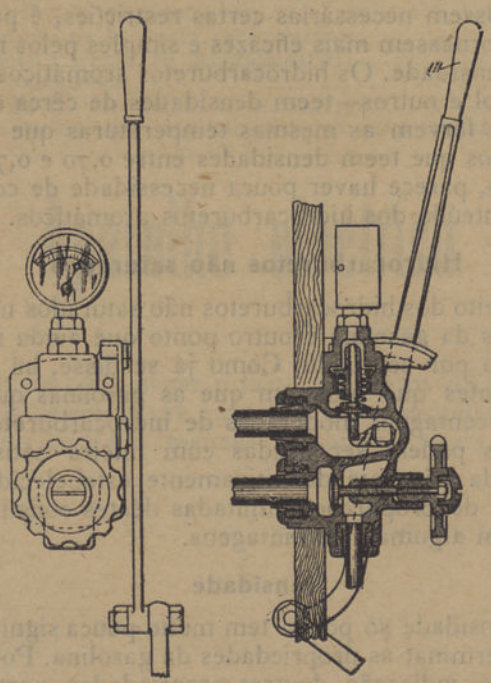


Fig. 95 - Regulação do aparelho de arranque Sawer no avental

ha razão para se empregarem dois maquinismos diversos quando se póde apenas fazer uso dum que serve ao mesmo tempo para iluminar e pôr em marcha.

Aparelhos de arranque de ar e gás comprimido

As partes essenciais dêste sistema são um compressor como origem de pressão, um depósito, uma válvula de distribuição e uma alavanca, um botão ou qualquer outro meio de accionamento. O motor é movido à mão da primeira vez.

Tipo Sawer. — Na fig. 94 veem-se as partes essenciais dum sistema em que o compressor de ar frio é accionado pelo veio principal de accionamento colocado à frente da caixa das engrenagens. A alavanca da figura sendo levada á posição *1* faz arrancar a embraiagem e carrega o depósito. A válvula do depósito é calculada para 100 kg. e quando se atinge esta pressão faz-se automáticamente a desembraiagem e o compressor deixa de trabalhar. *A* é o compressor de ar frio, que é accionado do prolongamento do eixo de transmissão logo que é agarrado pela corrente que se vê em *B*.

O ar quando está comprimido passa através do tubo *C* para o distribuidor *D* e daí para um depósito que não se vê na figura. A figura da direita é um outro aspecto dêste dispositivo visto de frente. Quando se pretende fazer andar o carro, puxa-se para trás para a posição 3 a alavanca que se vê mais detalhadamente na fig. 95, e o ar comprimido corre do depósito pela válvula de comando e parte daí para o distribuidor. Êste está situado entre os cilindros *2* e *3* e é accionado por uma engrenagem desde o eixo da cambota para ter a mesma velocidade de rotação que êle.

Isto consiste numa manga com um movimento de rotação em que existe uma fenda para cada cilindro. À medida que a manga gira, como se verá na fig. 96 (com o veio da cambota), estas fendas coincidem cada uma por sua vez com passagens que se ligam aos cilindros.

O ar comprimido entra pela válvula de comando para o interior desta manga e daí para o cilindro. O ar passa para o cilindro 2 e comprime o êmbolo; consequèntemente, o veio da cambota tem de girar e o mesmo acontece à válvula de distribuição que assim coincide com o cilindro mais próximo pela ordem da lignição, que póde ser o número 4 ou qualquer outro.

Daqui fácilmente se depreende que o depósito continuará a fornecer ar comprimido aos cilindros pela sua própria rotação até se extinguir toda a reserva ou então até o motor começar a andar tendo-se cortado a admissão.

(Continúa).

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Um código para o emprêgo dos pneumáticos

1 — Conservar os pneumáticos devidamente cheios.
2 — Concertar todos os pequenos golpes dos protectores.
3 — Evitar que rebentem, obstando os excessivos solavancos e mantendo uma bôa pressão.
4 — Limpar a lama dos buracos e repará los imediatamente.
5 — Ser cuidadoso na montagem das câmaras de ar.
6 — Evitar as paragens bruscas, os arrancos repentinos e o resvalar das rodas.
7 — Conservar as rodas da frente alinhadas.
8 — Fazer uso de talco nas montagens, mas evitar que seja em demasia.
9 — Evitar as subrodas e as bordas dos passeios.
10 — Não conduzir o carro com as rodas em regos feitos por outros, pois podem estar gelados — isto no inverno.
11 — Aplicar as cadeias convenientemente, se as houver.
12 — Evitar os obstáculos cortantes.
13 — Limprr imediatamente as gorduras, óleos e ácidos nos protectores e câmaras de ar, empregando um pano molhado em gasolina.
14 — Examinar os aros das rodas, por causa das irregularidades e da ferrugem.
15 — Prevenir os estragos da ferrugem pela pintura dos aros.
16 — Transportar as câmaras de ar de sobrecelente em sacos.
17 — Conservar embrulhados os protectores de reserva.
18 — Assegurar-se que coisa alguma do carro róça nos pneumáticos.

Deve evitar-se o estrago dos pneumáticos

Esta figura mostra a ruina prematura dum protector, que poderia ter feito bastantes milhares de kiló-

metros de serviço. O travão foi aplicado repentinamente quando o carro caminhava com grande velocidade.

As rodas estacaram, fazendo com que o protector escorregasse sôbre o sólo durante algum tempo, produzindo o desgaste de várias camadas de borracha e tela.

Um estrago semelhante póde produzir-se se os dois tambores dos travões não são igualmente apertados

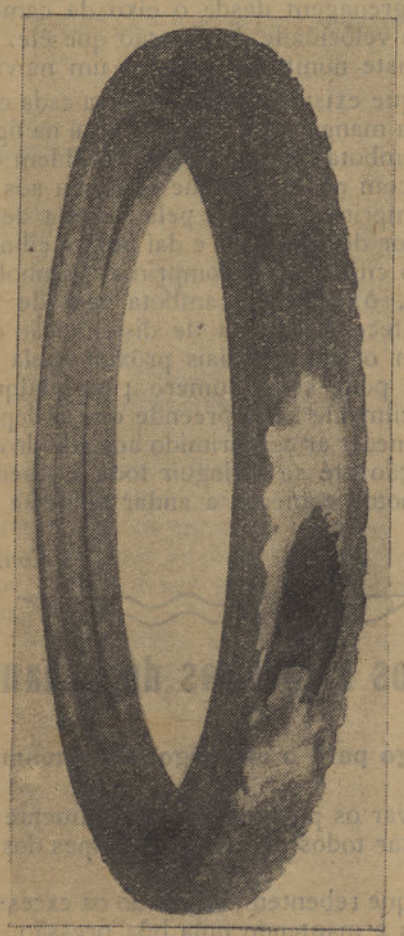


Fig. 1

pelas respectivas fitas ou maxilas. Quando uma só roda pára, as suas camadas de borracha e de tela sofrem um enorme esfôrço ao suportar o impulso do carro. A paragem é mais pronta e com maior segurança quando as duas rodas a produzem simultâneamente, havendo menos probabilidades de desgaste e esfacelamento.

A imobilização brusca das rodas não pára um carro tão prontamente como o apêrto gradual e progressivo dos travões. Uma súbita partida ou uma brusca paragem deterioram igualmente os pneumáticos. A embraiagem deve ser engatada suavemente para dar tempo a que as rodas possam aderir à superfície da estrada.

As voltas apertadas, com grande velocidade, fazem com que o pneumático resvale sôbre o sólo. O resvalar do pneumático produz o desgaste do protector.

A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas

(Continuação)

Poder calorífico, ou valor de aquecimento

Não se possuem dados que mostrem os efeitos do poder calorífico sôbre a utilidade duma gasolina. Porêm as variações no poder calorífico para diferentes espécies de gasolina parecem ser relativamente pequenas.

Algumas experiências recentes mostraram que várias gasolinas de propriedades fisicas muito diferentes variavam só no máximo 2 por cento em valor calorífico por unidade de pêso.

Os hidrocarburetos aromáticos — benzol, toluol e outros

Presentemente, deve-se dar pouca atenção ao efeito dos hidrocarburetos aromáticos como combustível para motores, pois êstes produtos estão todos mobilizados para a fabricação de explosivos, produtos de tinturaria e certas drogas.

Depois de terminar a guerra na Europa, será necessário estudar uma cláusula de especificação que limite a percentagem dêstes hidrocarburetos que uma dada gasolina possa conter, mas também é possível que tal não seja necessário, pois as indicações presentes são que os hidrocarburetos aromáticos são tão bonsp ara combustivel de motor como os não aromáticos.

Se fôssem necessárias certas restrições, é provável que se tornassem mais eficazes e simples pelos requisitos da densidade. Os hidrocarburetos aromáticos—benzol, toluol e outros—teem densidades de cêrca de 0,87 a 0,88 e fervem as mesmas temperaturas que os não aromáticos que teem densidades entre 0,70 e 0,76. Por enquanto, parece haver pouca necessidade de considerar o conteúdo dos hidrocarburetos aromáticos.

Hidrocarburetos não saturados

O efeito dos hidrocarburetos não saturados nas propriedades da gasolina é outro ponto que ainda não foi elucidado por completo. Como já se disse, há provas concludentes que mostram que as gasolinas que conteem percentagens moderadas de hidrocarburetos não saturados podem ser usadas com inteira satisfação, mas ainda não está definitivamente estabelecido se a presença de proporções ilimitadas dêstes constituintes causariam algumas desvantagens.

Densidade

A densidade só por si tem muito pouca significação para determinar as propriedades da gasolina. Póde servir como indicação doutras propriedades, particularmente da volatilidade, se se conhecerem a fonte e os métodos de produção da gasolina a analisar. A determinação da densidade tem sido e será provávelmente um dos ensaios mais úteis que o refinador póde empregar, mas tem pouco valor para o analista que não possui informações adicionais para dar uma interpretação apropriada aos resultados da densidade.

Os métodos de determinar a densidade são demasiadamente conhecidos e não precisam ser discutidos. Os tipos de instrumentos escolhidos podem ser o densímetro, a balança hidrostática ou um picnómetro apropriado, conforme a quantidade de gasolina a ensaiar. Dêstes instrumentos, o densímetro é o mais conveniente e o picnómetro o menos conveniente. A exactidão da determinação deve ser dentro de 0,1 a 0,2 por cento.

A densidade é geralmente expressa como sendo a relação das densidades do óleo e da água à temperatura de 15° C.

(Continúa).

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $85 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 2$500 réis } de porte

NÚMERO 196 — 28 de Fevereiro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASS NATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

APARELHO ELÉCTRICO PARA A CAÇA DOS SUBMARINOS 49
CAMINHOS DE FERRO ELÉCTRICOS DA GRAN-BRETANHA *(conclusão)* 51
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 53
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 54
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 58
AUTOMOBILISMO 60
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 61
A GASOLINA, SUAS PROPRIEDADES, MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES PRÁTICAS 63

Aparelho eléctrico para a caça dos submarinos

Ninguem póde negar o facto de que os submarinos modernos devem a sua eficácia à sua invisibilidade. O submarino opera à maneira do antigo pirata que se escondia na escuridão para agarrar a sua presa. A vítima, não suspeitando da embuscada, era assassinada no momento oportuno em que o bandido se sentia ao abrigo de qualquer contra ataque.

Se o submarino tivesse de operar num meio perfeitamente transparente como, por exemplo, o ar, não seria muito difícil acabar com êle. É fácil compreender que nestas condições poderiamos caçá-los com os nossos próprios submarinos, e por outro lado os navios mercantes poderiam vê-los muito tempo antes dêles poderem disparar um torpedo, e assim manobrar rápidamente de fórma a evitá-lo.

Infelizmente, a água está longe de ser transparente.

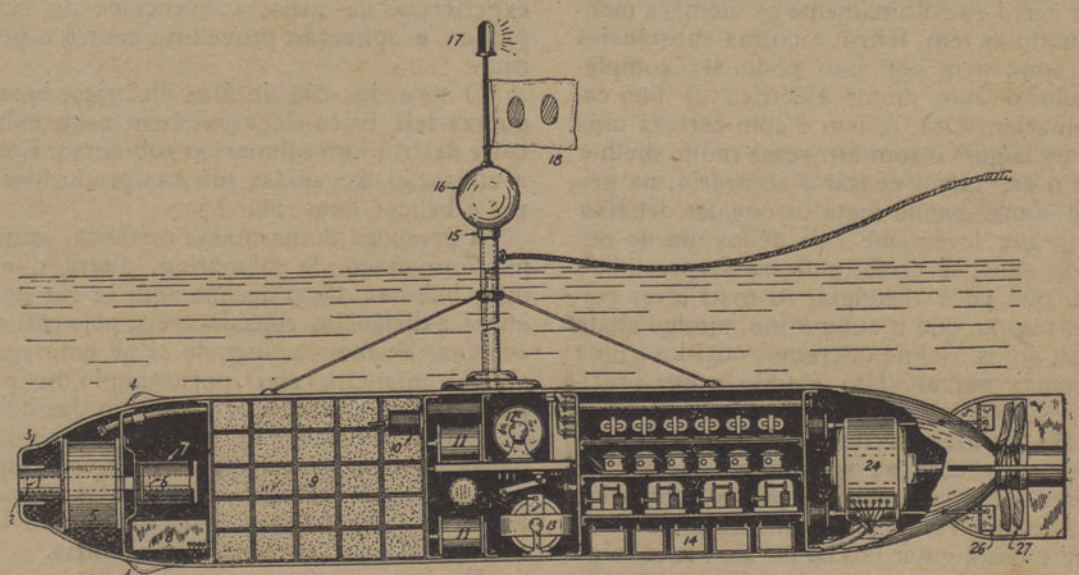


Fig. 1

1. Haste de latão. 2. Ferro. 3. Cabeça de bronze do torpedo. 4. Microfone. 5. Volante electro-magnético de suporte. 6. Núcleo de ferro. 7. Electro-magnete para telegrafia. 8. Aparelho de indução equilibrador. 9. Camara do explosivo. 10. Detonador eléctrico. 11. Solenoides de regulação dos planos de submersão. 12. Tambor de cabo. 13. Giroscópio eléctrico. 14. Baterias. 15. Escape automático. 16. Boia de flutuação. 17. Lâmpada-piloto. 18 Bandeira de posição. 19. *Relais* de regulação dos solenoides. 20. *Relais* sensíveis de alta resistência. 21. Amplificadores 22. Solenoide de regulação do leme. 23. Microfone. 24. Motor. 25. Árvore. 26. Leme. 27. Hélices.

Para todos os fins práticos é tão opaca como uma parede.

Por conseqüência, os inventores que se julgam capazes de combater os submarinos (no papel) por meio de poderosos holofotes submersos, deveriam lembrar-se que, mesmo os mais intensos raios de luz, não penetram no oceano mais de 100 m., a uma profundidade de 8 m. abaixo do nível do mar.

Regressando à nossa comparação com o bandido, toda a gente sabe que, conquanto os nossos sentidos sejam mais ou menos imperfeitos, já não acontece assim com os de certos animais. Quando receamos um ataque numa estrada solitária, levaremos provàvelmente comnosco um bom cão, se o tivermos, pensando que há de farejar o bandido a tempo e avisar-nos disso. Além disso, o cão havia provàvelmente de nos indicar a direcção em que o bandido estava emboscado e se estivessemos armados poderiamos ir contra êle. E tudo isto, quer fôsse à luz do dia, quer numa noite escura. Aplicando êste raciocínio à actual guerra submarina, vemos que se podermos construir a contra-partida mecânica dum cão de fila real, a invunerabilidade do submarino, isto é, a invisibilidade desapareçerá. Tendo presente estas ideias, os inventores planearam um cão de fila electro-mecânico que funcionasse segundo o mesmo princípio que o seu irmão de carne e osso. Ao passo que êste é sôbretudo guiado pelo ouvido e pelo faro, a máquina de que nos vamos ocupar opera simplesmente pelo ouvido.

Em poucas palavras, a ideia consiste em equipar um torpedo vulgar com um certo número de microfones supersensitivos providos de alguns «filtros de som».

Ora um submarino quando maneja debaixo de água tem de fazer andar os seus motores eléctricos e êstes motores devem necessàriamente fazer bastante ruído. De facto, tem-se descoberto o som dos submarinos a mais de 20 milhas com o emprêgo de microfones «Audion».

Isto é um facto indiscutível. Ainda que por outro lado pareça ser certo que últimamente os alemães montam os seus motores em feltro e outras substâncias abafadoras do som, nem por isso póde ser completamente abafado o dum motor eléctrico de 600 cavalos dum submarino. Ora, (e isto é com certeza uma surpreza para os leigos) o som atravessa muito melhor a águad o que o ar, (quem pensar o contrário, na primeira vez que tomar banho meta os ouvidos debaixo da água e esfregue levemente dois dêdos um no outro, debaixo da água, é claro, e ficará surpreendido da nitidez com que póde distinguir os mais leves ruídos); portanto, mesmo que o submarino inimigo abafe os seus motores, ainda assim poderemos ouvi-los a uma distância dalgumas milhas. Isto é tudo o que precisamos.

O nosso «cão de fila» electro-mecânico partirá então imediatamente, graças ao seu cérebro eléctrico e aos seus motores eléctricos, na direcção do submarino logo que lhe distinga o ruído. Exactamente como o seu irmão de carne e osso, guiar-nos há para o seu inimigo invisível tão fatalmente como o destino. E, como o cão real, o «cão de fila» eléctrico guiar-nos há por meio duma corda. Nêste caso a corda é um condutor eléctrico através do qual passa a corrente que acciona os seus motores.

O cabo liga-se a um caça-submarinos rápido, que já existem, mas que são pouco eficazes actualmente, devido à sua cegueira, isto é, não podem «vêr» nem «farejar» os submarinos submersos. Com uns cem caça-submarinos equipados com êstes torpedos registadores do som seria possível limpar os oceanos dos submarinos inimigos em poucos mêses. Logo que o inimigo veja que foi afundado um grande número dos seus submarinos, certamente reconsiderará e abandonará a partida.

Ora os inventores que estudaram cuidadosamente todos os detalhes acham que a ideia é inteiramente prática e realizável.

Por motivos que são óbvios, nem todos os detalhes e minúcias se tornam públicos nesta ocasião, e êste artigo é publicado com o fim de levar outros inventores hábeis a pensar no mesmo problema.

Julga-se que mesmo que o inimigo tivesse conhecimento dêste plano, não haveria grande mal nisso, porque parece não haver defesa possível contra êle. Além disso, publicando esta ideia, muitas pessoas se interessarão por êste assunto com muita possibilidade de a aperfeiçoarem enormemente em pouco tempo.

Devemos lembrar que o «cão de fila» elétrico não encerra nenhum aparelho surpreendente nem é baseado apenas em teorias ou ideias ainda não provadas. Faz uso dalguns aparelhos e ideias bem conhecidas, sendo a única coisa nova que há nêles a fórma de os aplicar e de os dispôr. Qualquer oficina que fabrique torpedos poderá em pouco tempo construir o novo destruídor do submarino. Não se deve perder de vista que esta ideia não depende inteiramente do princípio da audição do ruído dos motores pelos microfones. Os alemães poderiam vir a tornar os seus motores inteiramente silenciosos apesar dos inventores terem muitas dúvidas nisso. Ainda assim, ficaria o som bastante pronunciado do hélice agitando a água, e isto não se poderia suprimir por meio algum, a menos que o submarino permanecesse completamente parado, o que não seria racional. Apesar disso, seria forçado durante a noite a vir à superfície, tendo de fazer trabalhar os seus motores de óleo «Diesel» para carregar os acumuladores. Não se póde conceber que o ruído dêstes motores modernos fôsse abafado inteiramente, de fórma a não o descubrirem os microfones supersensitivos a uma razoável distância.

Os inventores olham com confiança para uma breve experiência da ideia, convencidos da sua realização prática e aplicação proveitosa contra o perigo submarino.

O torpedo «cão de fila» eléctrico, baseia-se em algumas leis físico-eléctricas bem conhecidas, para atacar e destruir um submarino submerso. Entre elas, está a utilização das ondas sonoras produzidas pelos motores e hélices dum submarino.

A presença duma massa metálica, como, por exemplo, um casco de submarino, altera o equilíbrio de duas bobinas, facto de que aqui se faz uso e que será eficaz a distâncias consideráveis, pelo menos a algumas centenas de metros, quando se se empregar um sensível galvanómetro *relais*, por exemplo do tipo «Weston», para indicar o estado de equilíbrio das bobinas.

Pelo que respeita ao alcance prático do registo das ondas sonoras através da água, esta ideia tem sido aplicada com sucesso pelos aliados especialmente ao longo da costa francesa para descobrir e localizar submarinos a uma distância de 20 milhas.

Em lugar de escutar simplesmente o som dum submarino inimigo, como no caso que acabamos de citar, os inventores propõem-se fazer com que estas ondas sonoras venham através da água determinar o sitio do submarino escondido; além disso, é evidente, teórica e práticamente, que se nós podermos distinguir o som do submarino a uma distância de 18 km. e amplificá-lo de fórma a torná-lo claro no auscultador telefónico, tambêm é certamente possível fazer com que esta mesma onda submarina actue num microfone sensível e convenientemente afinado que por sua vez actue sôbre um amplificador «Audion» (ou *relais* do telefone Brown).

Evidentemente, perguntar-se há: «por que se não há

de tornar perfeitamente automático e livre numa zona infestada de submarinos?» À primeira vista, a pergunta parece muito lógica, mas é preciso não esquecer que êste aparelho não poderá atacar indiferentemente amigos e inimigos, submarinos ou paquetes. Portanto, parece que o mais lógico é ligar um dêstes torpedos a um caça-submarinos por meio dum cabo eléctrico flexível ligado a um tambor automático.

O comandante do navio domina assim o torpedo, e, logo que ouve o ruído do submarino, mergulha imediatamente em direcção a êle, preparado para o afundar e, que se fôsse automático, poderia reduzir a pedaços o submarino sem parlamentar.

Por estas e outras razões, é melhor conservar um domínio sôbre o torpedo eléctrico. Como se vê na figura, o «cão de fila» eléctrico tem uma estrutura interna muito interessante. Em geral, há duas bobinas de indução dispostas a bombordo e a estibordo. O compartimento da frente contêm também um poderoso electro-magnete para segurar o torpedo de encontro ao casco do submarino; há também um electro-magnete para sinais, o qual, sendo excitado intermitentemente por meio dum manípulo Morse, desde a ponte do caça-submarinos, faz com que uma haste móvel de latão dentro do núcleo do magnete ande para cima e para baixo. Assim, torna se possível telegrafar ao comandante do submarino que, a menos que volte à superfície imediatamente e se renda, os 100 kg. de algodão-pólvora fá-lo hão ir pelos ares com toda a equipagem. E ainda mais: o oficial do submarino póde responder com sinais eléctricos por meio do seu telégrafo acústico, sendo os sinais percebidos por um dos microfones do torpedo eléctrico ou por um receptor telegráfico de ondas sonoras do tipo Fessenden, usado hoje em dia em quási todos os navios. O compartimento da frente contêm também o interruptor e a bateria para excitar as bobinas de indução. Nos lados do torpedo, bem como em cima e em baixo, estão colocadas várias séries de microfones afinados. O outro compartimento a seguir contêm o explosivo, geralmente algodão pólvora, que se faz detonar à vontade fechando um circuito eléctrico no caça-submarinos. O espaço central é ocupado por um giroscópio eléctrico para estabilizar o aparelho e também por solenoides ou electro-magnetes que regulam os planos de imersão e emersão colocados na parte exterior do casco. A seguir, vem o mastro, que é ôco, para deixar passar o cabo eléctrico e o cabo da lâmpada para o interior do torpedo. A lâmpada (provida dum reflector semi-circular para projectar a luz na direcção do navio) e a bandeira estão colocadas numa haste curta montada numa boia. Se o aparelho percebe o submarino e mergulha, a boia desprende-se automáticamente e flutua à superfície para guiar os oficiais. A lâmpada (para trabalhos nocturnos) é alimentada com a corrente eléctrica que passa num cabo flexível que se desenrola dum tambor automático. Os movimentos do torpedo podem assim ser seguidos com toda a precisão. O compartimento a seguir é ocupado pelas baterias, *relais*, amplificadores e outros instrumentos eléctricos auxiliares. A seguir a êste, estão o motor de impulsão e os solenoides de comando do leme.

(Continúa).

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $85 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 2$500 réis } de porte

Caminhos de ferro eléctricos da Gran-Bretanha

(Conclusão)

Com respeito ao rendimento, calculado em toneladas-kilómetros por kilograma de carvão consumido nas locomotivas, é ocasião dizer que é tão elevado no caminho de ferro moderno inglês, que não é fácil mostrar sôbre o papel, isto é, teóricamente, as vantagens económicas que se obteriam substituindo nas linhas principais a tracção a vapor pela eléctrica. A experiência demonstra que, apesar disso, no Reino Unido a electrificação tem originado economias que justificam suficientemente a mudança, sempre que se tem levado a cabo numa linha principal.

Há muitos pontos importantes a considerar alêm do custo do combustível por tonelada-kilómetro; já apontámos alguns.

Primeiramente, há que ter em conta a natureza do tráfico e do serviço. Assim, as necessidades do caminho de ferro suburbano diferem completamente das do caminho de ferro principal.

No primeiro caso, as distâncias entre as estações são curtas e há dois períodos, de manhã e à noite, de intenso tráfico, separadas por outro de relativa inactividade.

No segundo caso, as distâncias são comparativamente maiores e portanto os arranques e as paragens mais raros; os comboios são menos freqùentes. Por outro lado, há linhas que estão nas condições de ambos os casos.

No tráfico suburbano, cujos percursos são tão curtos, é importante poder acelerar e retardar a marcha com muita prontidão. Supondo um caso em que há 20 estações entre os terminus, separadas umas das outras pela distância de uma milha mais ou menos, é evidente que um comboio que em 30 segundos póde adquirir uma velocidade de 50 km. por hora percorrerá aquelas em muito menos tempo que outro que demore 45 segundos a adquirir essa mesma velocidade. O resultado imediato da aceleração rápida é que se podem transportar mais passageiros por hora, ou o mesmo número em menos compartimentos. Daqui resulta que o rendimento por vagão é maior num dado tempo, mesmo que se não reduza o custo da marcha por vagão-kilómetro.

A vantagem da tracção eléctrica que permite obter acelerações rápidas, não tem quási valor nas linhas principais, onde são grandes as distâncias entre os sucessivos pontos de paragem.

Alguns segundos economizados no arranque significam muito pouco numa marcha contínua de meia hora, percurso que, seja dito entre parentesis, é muitíssimo curto para um comboio expresso duma linha principal.

Por conseguinte, o bom êxito da electrificação das linhas principais deve-se a outras desvantagens da tracção a vapor.

Afim de obter a maior economia e velocidade, tem-se aumentado gradualmente as dimensões e pêso das locomotivas a vapor e em proporção às dos comboios. Contudo, há um limite em relação ao pêso do comboio que póde arrastar uma locomotiva, pôsto que a sua aderência aos carris dependa do seu pêso; e o que se póde aplicar a uma locomotiva está limitado pela resistência da ponte mais fraca que tem de passar durante a viagem. A sua altura acha-se igualmente subordinada à do tunel mais baixo que atravesse. Por último, a subida mais íngreme da via determina o pêso que póde arrastar.

O comprimento dos comboios de linhas principais é maior em alguns casos que o do caes das estações e o grande número de passageiros que descem do comboio nos terminus ca sa um incómodo congestionamento com as desvantagens fáceis de supôr. Semelhantes demoras, ainda que se não notem para a marcha do comboio, reduzem a rapidez com que os passageiros podem efectuar a sua viagem.

Por outro lado, a locomotiva a vapor possui desvantagens técnicas.

Quando se fornece toda a pressão de vapor, chega-se ao limite do momento de arranque e do esfôrço de tracção. Isto significa que se um comboio marcha a toda a velocidade por via recta, absorve a potência máxima da máquina, e na subida tem de diminuir a velocidade. Alêm disso, se o pêso do comboio é tal que requeira em via plana todo o momento de arranque da máquina, é evidente que não poderá arrancar com êsse mesmo pêso numa subida.

Pontos técnicos desta natureza, que não é fácil explicar aos leitores alheios à profissão, são os que põem em relêvo as vantagens do motor eléctrico e os semelhantes. Daqui as expressões «unidade múltipla» e «sistema de unidades múltiplas».

O sistema de unidades múltiplas é tal que não obstante ser independente cada uma e ter os seus próprios motores e reguladores, quando várias unidades estão ligadas mecânica ou eléctricamente, todos os reguladores são manobrados por um comando situado na plataforma do maquinista.

Em conseqüência disso, o fazer arrancar ou acelerar um comboio comprido construído de acôrdo com o mencionado sistema não implica mais trabalho que efectuar independentemente estas mesmas operações numa só unidade.

É da mesma fórma fácil vencer subidas, passar sôbre pontes, atravessar túneis e fazer com várias unidades o que se possa executar com uma só.

O comboio de unidades múltiplas é, na realidade, uma série de comboios independentes que marcham um a seguir ao outro, sem via livre entre êles nem intervalos de tempo.

É tão fácil montar como desmontar um comboio de unidades independentes; portanto, o comprimento

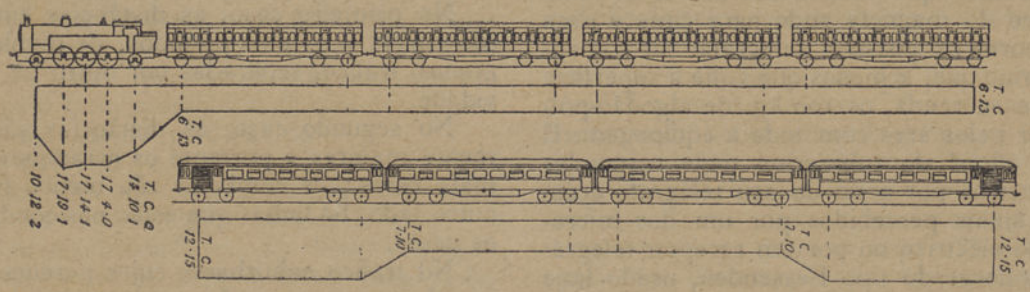


Fig. 1 — Comparação entre um trenvia a vapor e outro eléctrico

Os números debaixo dos trens representam os pêsos sôbre os eixos em diversas partes. As partes mais pesadas dos trenvias eléctricos são os eixos exteriores dos carros-motores, e as mais pesadas das locomotivas a vapor são os seus eixos motores. O equipamento eléctrico foi fabricado por um membro da *Associação B. E. A. M. A.*

1 tonelada (2240 lbs, aproximadamente) = 1016 kilos, aproximadamente — 1 Cwt (112 lbs.) = 50,75 kilos, aproximadamente

1 Qr. (28 lbs.) = 12,675 kilos, aproximadamente

que acabaram por implantá-lo gradualmente nas linhas principais como o estão já sendo com mais rapidez nas suburbanas.

Em suma, as características dêste são tais que o momento de arranque que determina a sua fôrça tractora póde exceder sobremaneira por períodos relativamente curtos o da marcha normal Daqui resulta que o motor eléctrico possui maior potência de arranque que uma locomotiva a vapor que práticamente faça arrancar um comboio em qualquer subida pela qual o possa arrastar.

Êste aumento passageiro do momento de arranque, fornece ao motor eléctrico uma fôrça ascencional muito maior que a duma máquina a vapor e pelo mesmo motivo assegura uma velocidade média em vias com subidas.

Uma vantagem muito importante dos comboios eléctricos, que no tráfico suburbano contribui para se obter uma rápida aceleração, é a notável utilidade quando se aplica a comboios de linhas principais.

Referimo-nos à facilidade de subdividir a fôrça motriz e distribuí-la no comboio em vez de a concentrar numa grande locomotiva, como sucede na tracção a vapor. Esta subdivisão ou distribuição elimina automáticamente muitas das considerações relativas à resistência das pontes, dimensões dos tuneis e energia suficiente nas subidas ocasionada por comboios muito compridos. Por outro lado, já que cada subdivisão ou unidade constitui por si só um comboio que póde consistir num carro motor e num ou mais carros de reboque, o comboio póde compreender muitas unidades dêste póde adaptar se às variações da densidade do tráfico.

No entanto, falando duma maneira geral, o serviço de passageiros duma linha electrificada realiza-se com intervalos mais freqüentes que numa a vapor, quando se adoptem comboios curtos.

Tal sistema evita muitas das desvantagens inerentes à tracção a vapor, pois que permite distribuir a carga com mais uniformidade e aproveitar assim mais eficazmente o pessoal.

Não é de extranhar que o «North-Eastern Railway» tenha sido um dos primeiros a adoptar a tracção eléctrica numa das suas linhas suburbanas; mas compete a honra de ter sido o primeiro a electrificar parte das suas linhas principais ao «Lanchashire & Yorkshire», um dos caminhos de ferro mais antigos do Reino Unido.

A secção que electrificou esta última Companhia é a parte compreendida entre o centro comercial de Liverpool e a cidade costeira de Southport. A electrificação deu em resultado, não só um melhor serviço que o existente, mas também aumentou consideràvelmente a população daquela parte da costa servida pelo caminho de ferro.

O segundo extracto do discurso, numa assembleia, pelo gerente da Companhia, corrobora as afirmações que se teem feito com respeito à electrificação.

«Na secção onde havia quatro linhas estavam situadas outras tantas estações de passageiros, cada uma com quatro andares e as necessárias salas de espera, etc. Todas as plataformas eram indispensáveis quando se empregavam os comboios a vapor.

Para maior conveniência, electrificaram-se as quatro linhas e duas consideram se de grande utilidade, como reserva para o tráfico de passageiros em caso de obstrução nas linhas orientais, por onde passam todos os comboios eléctricos, à excepção de um ou dois comboios expressos. Ainda que a freqüência no serviço dos comboios seja, com a excepção apontada, mais que o dôbro do que era antes, todo o trabalho se póde efectuar em duas linhas, graças à rapidez da aceleração e ao aumento da velocidade média em cada viagem; isto permitiu prescindir do pessoal correspondente, fechar as salas de espera e outros locais das linhas ocidentais, utilizando-se estas quási exclusivamente para o transporte de mercadorias em comboios a vapor, que dêste modo podem circular sem sofrerem interrupção por causa dos comboios de passageiros».

O trabalho de electrificação completou-se num praso muitíssimo curto. Do princípio do verão de 1903 ao fim de fevereiro de 1904, ou seja em menos de doze mêses, levou-se a cabo um projecto que compreende 76 km. de via.

Efectuaram-se todos os trabalhos sem se interromper o serviço dos comboios a vapor.

Quando se usava a tracção a vapor, o número de comboios que fazia o percurso entre Liverpool a Southport elevou se a 34 por dia. Desde que se electrificou a linha, êsse número subiu a 50 no mesmo espaço de tempo; isto significa um aumento de 50 por cento. Igual resultado se observa na velocidade; empregando o vapor, era de 32 km, enquanto que com a tracção eléctrica chega a 48 km. por hora.

Antes da electrificação marchavam 4 comboios expressos em cada direcção entre Liverpool e Southport; agora andam 10 de Liverpool a Southport e 12 de South port a Liverpool ou seja um aumento de 175 por cento em relação aos tempos da tracção a vapor. A velocidade média é agora a mesma que antes, 71,7 km., aproximadamente.

Da economia do expresso resulta um consumo de electricidade em wátios por tonelada-kilómetro. No que respeita aos comboios vulgares, que gastam 37 minutos em todo o percurso, incluindo as paragens, os wátios-horas por tonelada-kilómetro são uns 50, enquanto que nos comboios expressos são sómente 33, apesar de, como se mostrou anteriormente, a velocidade ordinária ser num caso 48 km. por hora e no outro 71,7 km.

A experiência adquirida no estudo de diversas condições de tráfico e da sua natureza demonstra a vantagem de poder formar os comboios de acôrdo com a necessidade do caso a considerar.

Daqui resulta que durante as horas de grande movimento da manhã e da tarde os comboios constam de carros-motores e três carros de reboque, enquanto que nos períodos de socêgo, ao meio dia e nas primeiras horas da tarde, só se usa um carro-motor com um de reboque. O pêso dos comboios com três, quatro e cinco carros é de 119, 144 e 170 toneladas, respectivamente.

O diagrama da figura junta mostra a diferença entre a distribuição do pêso nos comboios a vapor e nos eléctricos. Segundo se vê na parte superior, o pêso nos eixos das locomotivas varia de 14,5 a 18 toneladas aproximadamente; o pêso total da máquina é dumas 80 toneladas. A seguir à locomotiva, o pêso por eixo dos carros própriamente ditos chega a umas 0,65 toneladas.

Estudando o diagrama da parte inferior, correspondente ao comboio eléctrico, nota-se que o pêso não passa de 12,75 toneladas, que é o valor que atinge nos carros-motores; o pêso das partes restantes é de 7,5 toneladas por eixo. Esta comparação confirma o que ao princípio dêste artigo dissemos com respeito às desvantagens do sistema com locomotiva, pois que, àparte a resistência das pontes que se tem de passar, o desgaste da via é muito maior que o produzido pela acção do comboio eléctrico, que é mais leve e está mais uniformemente carregado.

Com relação ao desgaste, a tracção eléctrica mostra também grandes vantagens, o que se póde apreciar se se considerar que qualquer carro motor da *Lancashire & Yorkshire* pode conservar-se em serviço durante 20 horas por dia, sem necessidade de se lhe prestar mais atenção do que a necessária para a afinação dos travões. Uma locomotiva a vapor que estivesse prestando o mesmo serviço durante igual período teria que ser levada três vezes ao depósito para tomar carvão.

Alêm disso, o percurso efectuado por uma locomotiva a vapor, desde que sai completamente reparada da oficina até que volta a necessitar reparação, não passa de 60 000 kilómetros, ao fim dos quais se torna necessário retirar a máquina do serviço por 6 a 8 semanas.

A experiência adquirida nos caminhos de ferro do L. & Y. prova que um carro-motor eléctrico póde percorrer 80.000 kilómetros sem mais limpeza e uma mudança de rodas, e percorrer 400 000 kilómetros sem necessitar reparações gerais

Os motores eléctricos teem prestado serviço percorrendo 530.000 kilómetros sem necessitarem reparação alguma, e a duração média das chumaceiras do induzido é de 140.000 kilómetros, o que equivale a um ano e meio de serviço, aproximadamente.

Tais resultados constituem um excelente testemunho da segurança e eficácia da tracção eléctrica.

Construção de aparelhos

Um reclamo eléctrico para montras de fácil construção

Êste reclamo para montras é próprio para uma tabacaria ou outro qualquer estabelecimento, chamando a atenção de quem passa, que procura decifrar o enigma.

O efeito produzido é o seguinte: há um prato de vidro *A*, assente sôbre três bolas de vidro *C*, as quais por

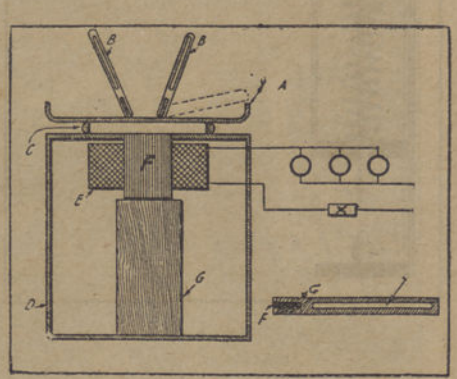


Fig. 1

sua vez são colocadas sôbre uma pequena caixa de madeira *D*.

No prato de vidro estão seis cigarros fingidos. De repente, os cigarros elevam-se sôbre uma das extremidades, conservando se na posição vertical alguns momentos, caindo de novo, e repetindo-se isto passado algum tempo.

Os cigarros não podem ser manobrados por fios, o que se verifica quando os mesmos caem e rolam sôbre o prato e como êste assenta sôbre três bolas de vidro, o espectador provàvelmente não póde supor que possam ser manobrados desde a parte inferior.

Mas assim é, realmente.

A caixa *D* contêm um poderoso electro-magnete, cujo núcleo *F* é de ferro e tem uma bobina *E*.

Êste electro-magnete está ligado em série com três lâmpadas de filamento de carvão. Estas últimas estão ligadas em derivação. Quando a corrente percorre o circuito, magnetiza o núcleo *F*, por meio da bobina e atrai os cigarros.

Êstes cigarros são duma construção especial e compõem-se de duas partes, uma de madeira *G* e outra de aço *F*. Esta última é feita dum prego de arame de 3 milímetros de comprimento.

As três lâmpadas são ligadas em derivação para se obtêr a maior amperagem possível, e pela mesma razão empregam-se lâmpadas de filamento de carvão.

O núcleo de ferro é feito dum pequeno pedaço de ferro forjado com 75 mm. de diâmetro. A bobina de magnetização *E* compõe-se de 200 espiras de fio de cobre n.º 14, isolado com duas camadas de algodão. Os fios de ligação devem ser conduzidos para a caixa de madeira o mais ocultamente possível.

Um acendedor eléctrico de gás para laboratório

Um acendedor eléctrico de gás não é sómente necessário mas também de grande conveniência, especialmente em laboratórios e lugares semelhantes, nos quais o gás é empregado freqüentemente. A figura mostra como se construi um tal aparelho, empregando pouca ferramenta e gastando muito pouco tempo para proceder à sua construção.

A caixa F, é feita de fibra ou ebonite, com a fórma que mostra o desenho; as tampas E e E′ são também

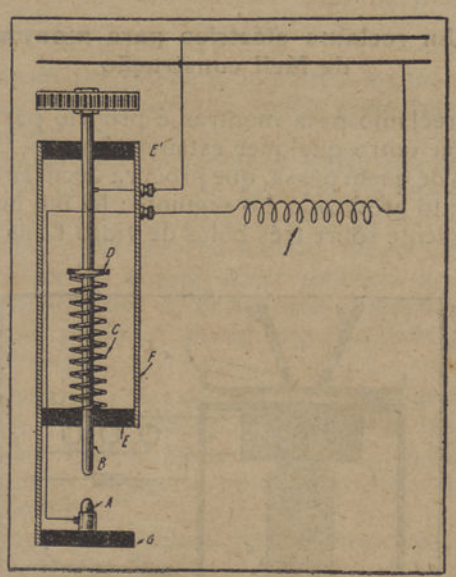


Fig. 2

de fibra ou ebonite, mas podem ser feitas de madeira rija impregnada. A mola C, serve para conservar o eléctrodo móvel B separado do eléctrodo fixo A; D, é um cursor colocado no eléctrodo móvel de fórma a fixar a mola na posição devida.

Os fios de ligação à rede e à indutância são condutores flexíveis ligados a dois pequenos bornes colocados na parte exterior da caixa F.

A indutância póde variar por meio do número de voltas correspondente aos diferentes períodos; para construir a indutância, póde-se aproveitar um arco voltáico velho de corrente alternativa, ou então enrolar um certo número de espiras de fio em volta dum núcleo de ferro macio.

Motores de explosão estacionários

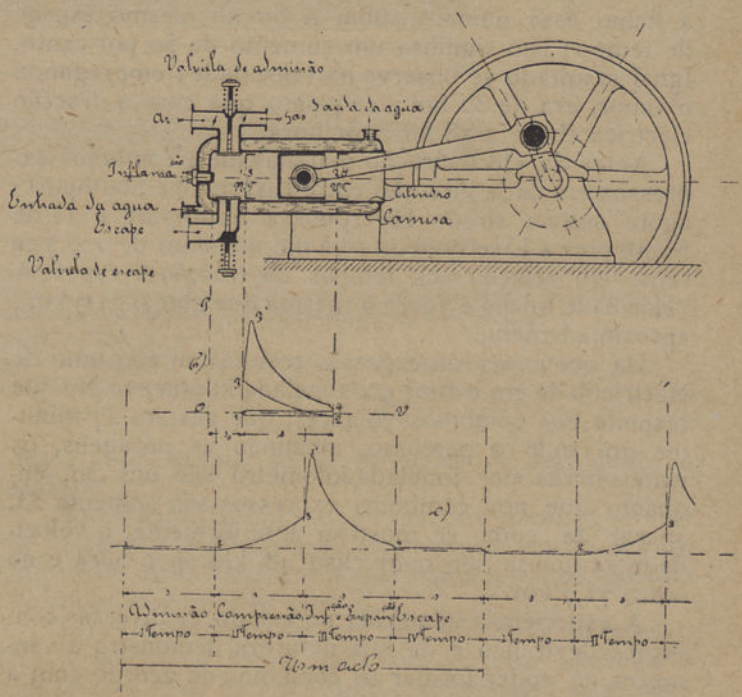
Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

Para se obter a fôrça necessaria para o accionamento das diferentes espécies de máquinas motoras queimam-se várias materias que conteem carburetos e hidro-carburetos (carvão de qualquer espécie, petróleo, gás de iluminação, etc).

Segundo o combustível empregado, a quantidade de calor recebida de 1 kg. dêsse combustível varia com a


Valvula de admissão
Saida da agua
Inflamação
Entrada da agua
Escape
Cilindro
Camara
Valvula de escape
Admissão
Compressão
Inflamação
Expansão
Escape
Tempo
Tempo
Tempo

portanto sómente 8 % de 2.990.000 kilogrâmetros de trabalho útil que é pois igual a $\eta_w \times 427 \times H =$

$= 0{,}08 \times 427 \times 7.000 = 239.200$ kilogrâmetros.

Numa locomóvel, η_w é no máximo $= 0{,}2$ e num motor a gás pobre $\eta_w = 0{,}25$; portanto, de 1 kg. de car-

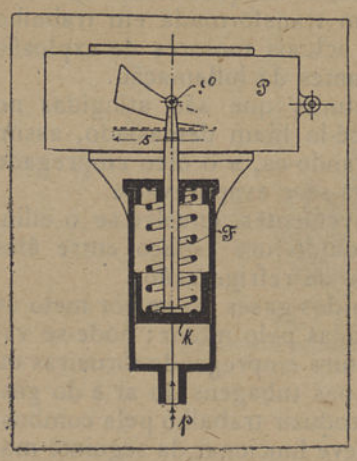


Fig. 2

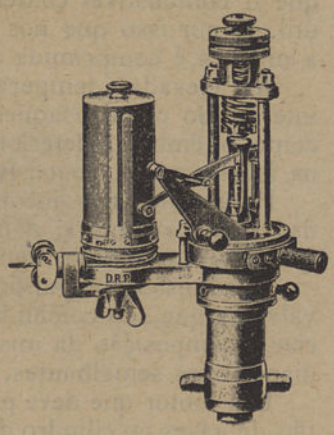


Fig. 2-a

vão de pedra de $H = 7.000$ calórias, obtêm-se numa locomóvel

$\eta_w \times 427 \times H = 0{,}25 \times 427 \times 7.000 = 598.000$ kilogrâmetros,

e num motor a gás pobre

$\eta_w \times 427 \times H = 0{,}25 \times 427 \times 7.000 = 748.000$ kilogrâmetros.

Há dois sistemas de produção de trabalho por meio de combustão, a saber:

1 — «Máquina a vapor». — Numa caldeira é queimado o combustível, sendo o calor transformado em vapor de água; êste é conduzido para o cilindro da máquina onde, pela sua expansão, produz trabalho. Nêste caso a combustão tem lugar fóra do cilindro da máquina.

2 — «Motores de explosão». — No cilindro da máquina é queimada uma mistura de combustível e ar, elevando consideràvelmente a temperatura e a pressão no cilindro; deixam se expandir os gases queimados que se encontram no cilindro, produzindo trabalho. A combustão nêste caso tem lugar dentro do cilindro da máquina.

O segundo sistema tem um rendimento η_w melhor que o primeiro.

Do funcionamento e construção dos motores de explosão é que nos vamos ocupar. Há sómente 50 anos, aproximadamente, que os motores a gás começaram a ter aplicação prática, construindo-se ao princípio únicamente motores de pequena potência. Vencidas que foram as dificuldades de construção, começaram-se a fabricar máquinas de maiores dimensões, havendo já hoje em dia motores com a potência dalguns milhares de cavalos de fôrça.

Uma vantagem considerável dos motores de combustão interna em relação às máquinas a vapor é a facilidade com que aqueles podem ser postos a funcionar.

As máquinas a vapor necessitam durante os intervalos de descanço a continuação do aquecimento das caldeiras, etc.

Funcionamento dos motores de explosão

Num cilindro aberto, porêm tapado por um êmbolo, encontra-se uma mistura de 1 litro de gás de iluminação e 9 litros de ar à pressão duma atmosfera absoluta. O êmbolo está fixo no ponto morto interior *H. T.* (fig. 1). Então é inflamada a mistura de gás e ar, para o que se faz saltar uma faisca eléctrica no cilindro. A mistura é queimada rápidamente e a temperatura no cilindro eleva-se até cêrca de 1.900° C.; simultâneamente aumenta a pressão no cilindro até cêrca de 7 atmosferas absolutas. Larga-se depois o êmbolo o qual é impelido devido à elevada pressão, para a direita, accinando depois o volante por meio do tirante e cruzeta. Durante êste movimento, como aumenta a capacidade

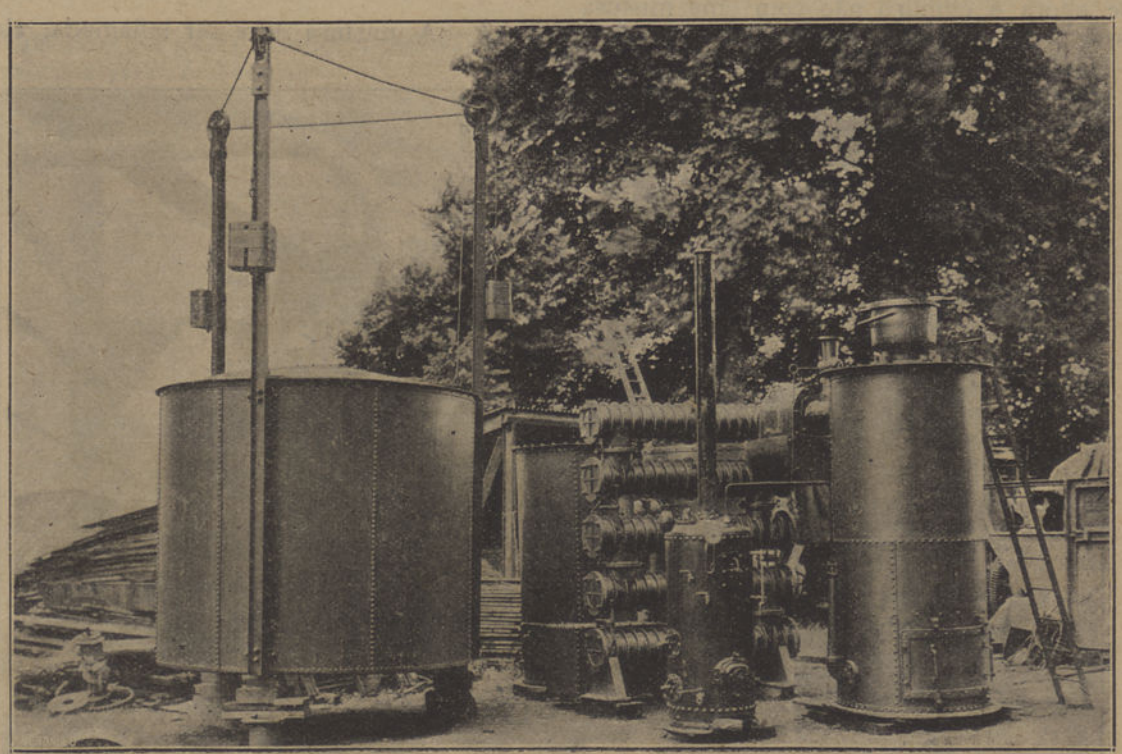


Fig. 3 — 1.° gerador de gás pobre instalado em Portugal. Fotografia do gerador tirada em Inglaterra antes da saída da fábrica

interior do cilindro, a pressão de 7 atmosferas absolutas começa a diminuir assim como a temperatura dos gases queimados que o cilindro contêm.

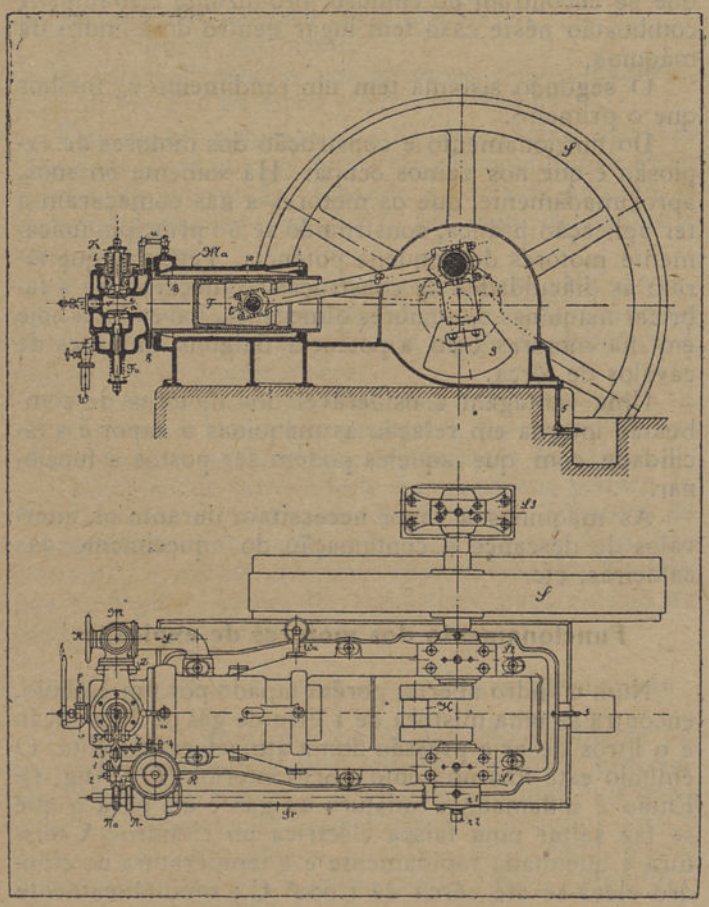


Fig 4

Encha-se agora o cilindro não com uma mistura com a pressão de 1 atmosfera absoluta, mas com a pressão de 3 atmosferas absolutas. Obtêm-se assim, quando o êmbolo está no ponto morto à esquerda, 3 litros de gás de iluminação × 9 litros de ar) = 30 litros de mistura à pressão atmosférica (1 atmosfera absoluta). Inflamando esta mistura, obtêm-se uma quantidade de calor 3 vezes maior; elevando-se agora a pressão a $3 \times 7 = 21$ atmosferas absolutas, o volante é accionado por uma fôrça muito superior à anterior, sendo pois uma percentagem maior da quantidade de calor que o combustível contêm transformada em trabalho útil. É por isso que nos actuais motores de explosão a mistura é comprimida antes da inflamação.

As elevadas temperaturas que são atingidas no interior do cilindro aquecê-lo hiam demasiado, assim como o êmbolo, deteriorando-os, e o óleo empregado na lubrificação carbonizava-se e evaporava-se.

Para evitar tais inconvenientes, envolve-se o cilindro numa «camisa», deixando um espaço entre êles que é percorrido por água de refrigeração.

A admisão e expulsão dos gases faz-se por meio de válvulas que são comandadas pelo motor; póde-se variar a composição da mistura empregando torneiras ou dispositivos semelhantes, nas tubagens do ar e do gás.

Um motor que deve produzir trabalho pela combustão de gases no cilindro deve funcionar da seguinte maneira:

1 — Deve ser colocada no cilindro uma mistura de gás e ar.

Isto obtêm-se fazendo girar o volante de fórma a deslocar o êmbolo do ponto morto 1 (à esquerda), fig. 1, para o ponto morto 2, abrindo-se as válvulas de admissão e entrando o ar e o gás.

2 — A mistura deve sêr comprimida.

Continuando a fazer girar o volante, leva-se o êmbolo do ponto 2 ao ponto morto 3. Como as válvulas durante esta operação estão fechadas, a mistura é comprida.

3 — A mistura deve ser inflamada, elevando se a sua temperatura e pressão, que faz com que o êmbolo seja impelido, produzindo trabalho.

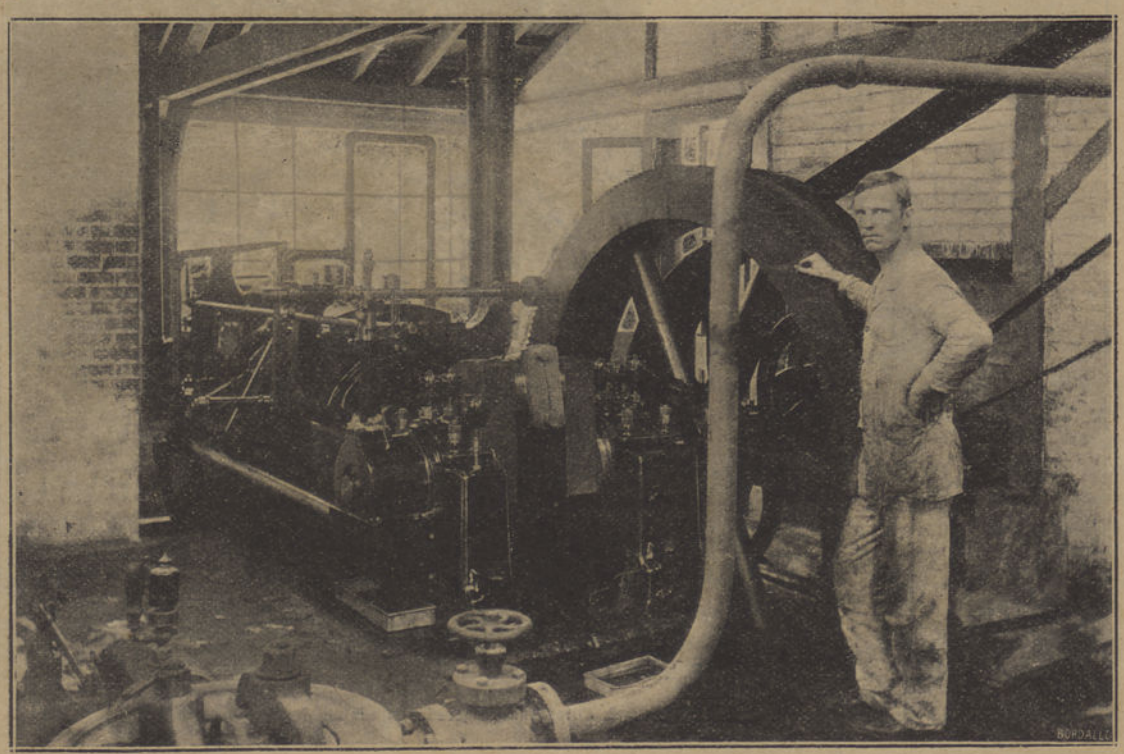


Fig. 5 — 1.º motor de gás pobre instalado em Portugal por F. Street & Co Ltd.
Fotografia do motor tirada no local onde foi instalado, na fábrica J. Lino & C.ª, Lisboa

No ponto morto 3 dá-se a inflamação, os gases queimados expandem-se, e impelindo o êmbolo até o ponto morto 4, accionam o volante

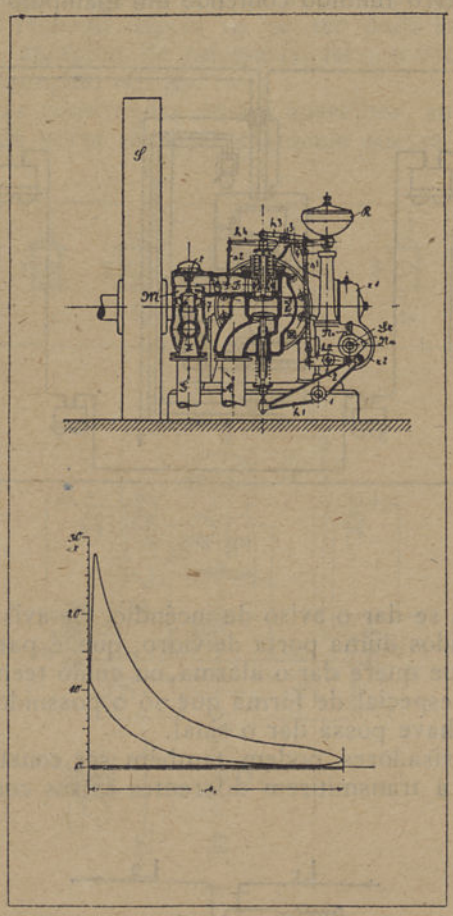


Fig. 6

A pressão dos gases diminui sucessivamente. As válvulas estão fechadas.

4 — Os gases queimados que enchem o cilindro devem ser evacuados.

Para uma produção de trabalho são pois necessárias duas rotações do veio (quatro percursos do êmbolo a que se chamam «tempos»), sendo os motores que funcionam desta fórma designados por «motores a 4 tempos» a saber:

1.º tempo: Admissão de gás e ar.
2.º tempo: Compressão da mistura.
3.º tempo: Inflamação; daí a expansão dos gases e produção de trabalho.
4.º tempo: Expulsão dos gases queimados.

Representação do funcionamento dum motor de explosão por meio do diagrama indicador

Trace-se sôbre uma horisontal *OV*, a linha que representa a pressão atmosférica; em linhas verticais as pressões que dominam momentâneamente no cilindro para cada posição do êmbolo (em kilogramas por centímetro quadrado) numa escala determinada, e unindo os seus pontos extremos, obtêm-se o traçado 1233'4 que se designa por diagrama indicador (fig. 1-*b*).

Êste diagrama póde ser obtido mecânicamente num motor a trabalhar, por meio dum indicador. Êste instrumento compõe-se (fig. 2) em princípio dum pequeno cilindro (de 2 cm. de diâmetro) com um êmbolo *K*. Dum lado dêste êmbolo actua a pressão *p* dominante no cilindro do motor, e quanto mais comprimida fôr a móla *F* tanto mais sobe a haste do êmbolo em cuja extremidade *S* está colocado um lapis. Debaixo da extremidade da haste *S* deslisa uma folha de papel *P*, cujo movimento é proporcional ao movimento do êmbolo do motor a gás, porêm numa escala reduzida (*s* geralmente igual a 8 ou 10 cm). A haste *S* escreve sôbre o papel as diferentes pressões do cilindro.

A fig. 2-*a* mostra um instrumento construido sob êste princípio, sendo o movimento da haste que contêm o lapis aumentado por meio de alavancas; o papel é enrolado sôbre um tambor, cujo movimento é proporcional ao andamento do êmbolo do motor.

Na fig. 1-*c* está representado o diagrama dum motor a quatro tempos. Durante o primeiro tempo (aspiração) a pressão no cilindro é um pouco inferior à pressão atmosférica, e portanto a linha de aspiração 1 — 2 está situada um pouco abaixo da linha da atmosfera; durante o segundo tempo (compressão) eleva-se a pres-

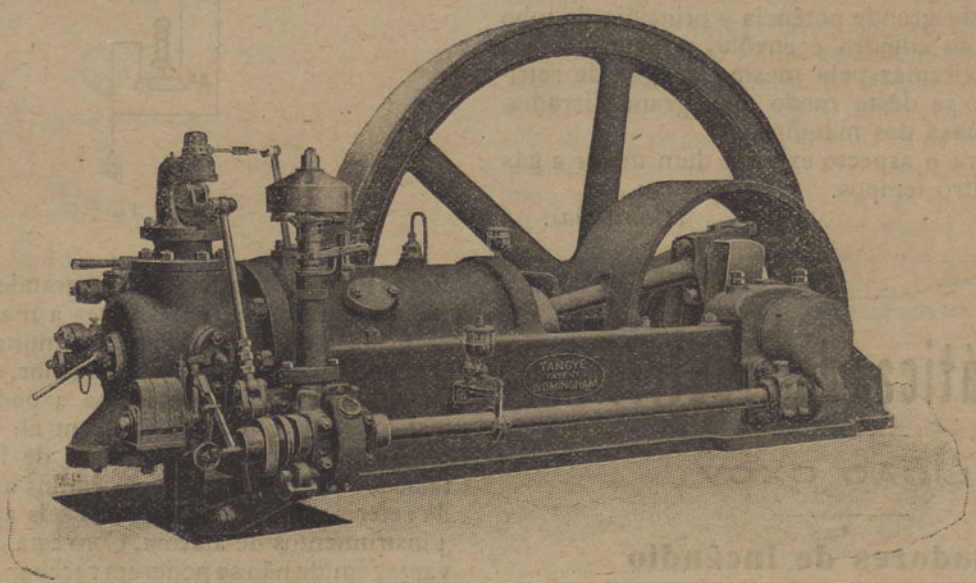


Fig. 7

Por efeito da fôrça viva armazenada no volante, são expulsos os gases, sendo aberta a válvula de escape, para o que o êmbolo é levado do ponto 4 ao ponto morto 1.

são sucessivamente no cilindro, e portanto a linha de compressão 2 — 3 sobe. Ao princípio do terceiro tempo tem lugar a inflamação, elevando-se a pressão durante a combustão rápidamente de 3 até 3'. Durante a produção de trabalho, os gases dilatam-se pouco a pouco, a sua pressão diminui, e portanto a linha de expansão 3' — 4 desce.

No quarto tempo, tem lugar a expulsão dos gases queimados, sendo pois a pressão no interior do cilindro um pouco superior à pressão atmosférica; a linha 4 — 1 está portanto acima de *OV*. Então terá de novo lugar o primeiro tempo e assim sucessivamente.

Descrição dum motor a quatro tempos e principais partes componentes

A fig. 4 representa um motor a quatro tempos cuja descrição vamos fazer. A base do motor tem à frente duas chumaceiras L_1 e L_2 para o eixo da cambota; atrás está situada a camisa M_a sendo o cilindro propriamente dito *B* colocado no interior desta, o qual é fechado à esquerda pela «cabeça do cilindro» que contêm o local da combustão e onde assentam as válvulas.

A válvula de admissão *e* e a de escape *a* estão colocadas em lugares opostos, num mesmo eixo. A válvula de escape aquece muito mais do que a válvula de admissão e portanto a sua refrigeração tem de ser muito mais cuidadosa, pois doutra fórma a sua temperatura póde elevar-se de tal maneira que a mistura fresca que passa pela válvula de admissão *e* póde inflamar-se pelo contacto com a válvula de escape. As grandes válvulas de escape são providas duma refrigeração própria e especial.

A disposição das duas válvulas num mesmo eixo vertical facilita a montagem das mesmas: retirando a peça *l* da cabeça do cilindro póde-se fácilmente montar e desmontar desde a parte superior a válvula; depois é colocada a válvula *e* na peça *l* e esta aparafusada à cabeça do cilindro. Para a limpeza freqüente das válvulas tira-se a peça *l* com facilidade. Com o fim de conservarem as válvulas fechadas empregam-se as molas F_e e F_a.

Da válvula de escape parte o tubo de descarga *A* por onde são conduzidos para a atmosfera os gases queimados.

Em motores de grande potência o princípio do tubo de escape junto ao cilindro é envôlto por uma cobertura, fazendo-se circular pela mesma a água de refrigeração, evitando-se dêste modo uma grande irradiação de calor na casa das máquinas.

A fig. 6 mostra o aspecto exterior dum motor a gás horisontal, a quatro tempos.

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCV

Avisadores de incêndio

No caso, porêm, de não existirem bombeiros profissionais, mas sómente voluntários, então é necessário transmitir o alarma a um numeroso pessoal logo que se teve conhecimento de qualquer aviso de incêndio. Isto obtêm se colocando nas residências dos bombeiros voluntários despertadores de corrente alternativa. Êstes despertadores estão ligados por meio dum condutor à estação central e nesta, com o auxílio dum segundo comutador, ligados a um indutor magnético.

Êstes avisadores automáticos são colocados em caixas de ferro fundido contendo um manípulo ou manivela para se dar o aviso de incêndio. Os avisadores ou são providos duma porta de vidro, que é partida pela pessoa que quere dar o alarma, ou então teem uma fechadura especial de fórma que só o possuidor da respectiva chave possa dar o sinal.

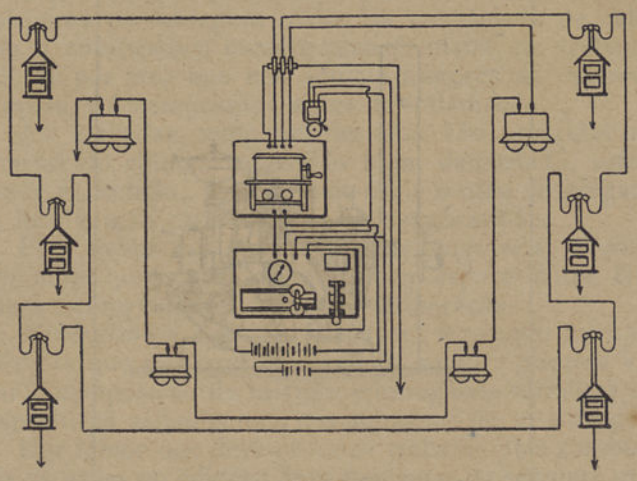


Fig. 6

Os avisadores podem tambêm ser construídos de maneira a transmitirem diferentes avisos como «Polícia», «Fogo pequeno», «Fogo grande», etc. Isto consegue-se dando 1, 2 ou 3 vezes à manivela do indutor.

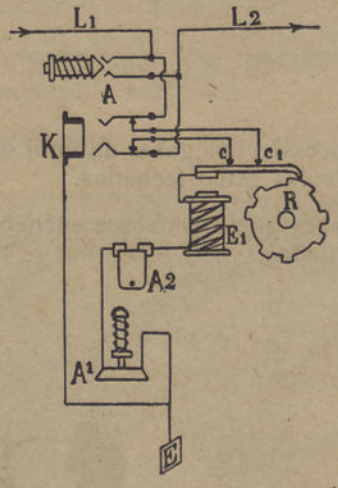


Fig. 7

Cada avisador contêm, em muitos casos, alêm do contacto de Morse e do despertador, um pára-raios e um aparelho telefónico de fórma a poder-se pôr em contacto verbal com a estação central.

A fig. 6 mostra o esquema de ligações duma instalação de avisadores de incêndios a que nos acabamos de referir, à qual estão ligados seis aparelhos de aviso e 4 instrumentos de alarma. Com esta disposição há a desvantagem de não se poderem receber dois avisos ao mesmo tempo; porêm o sistema que representa a fig. 7 permite o aviso simultâneo de dois avisadores. Ao abrir-se a porta do avisador, é interrompido o contacto em *A* e fechado em A_1 do que resulta ser o aparelho ligado à terra pondo a funcionar o despertador da estação central. O mecanismo de relojoaria do avisador é pôsto em movimento por meio duma pressão no contacto, de

fórma a deixar a corrente percorrer o electro-magnete *E*, que atrai a respectiva armadura pondo em rotação a roda *R*. Uma vez terminado o movimento do mecanismo de relojoaria, abre-se o interruptor A_2 interceptando assim a ligação à terra. A porta do aparelho só póde ser fechada depois de se ter dado novamente corda ao aparelho de relojoaria, feito o contacto em *A* e interrompido em A_1.

Noutras construções dêstes aparelhos, ao partir-se o vidro da porta salta um manípulo que se faz girar

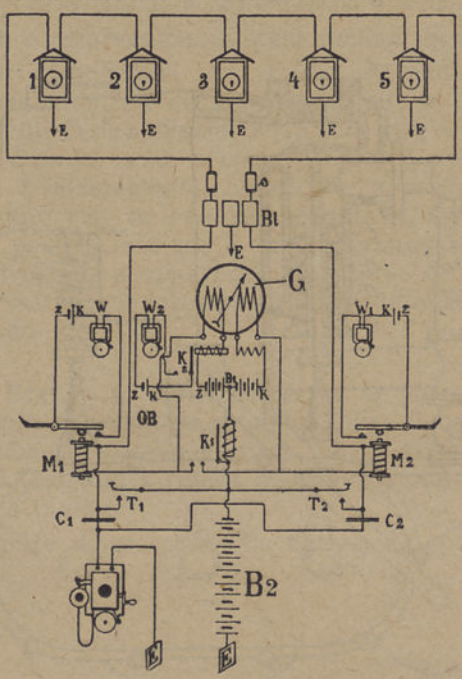


Fig. 8

90°, fazendo-se desta maneira a ligação à terra. Só depois do mecanismo de relojoaria ter terminado de funcionar e de se lhe ter dado corda de novo, é que o referido manípulo póde ser levado à sua primitiva posição. O pôr em marcha do mecanismo de relojoaria realiza-se com o auxílio da bateria de corrente intermitente B_2 colocada na central, fig. 8, enquanto que a

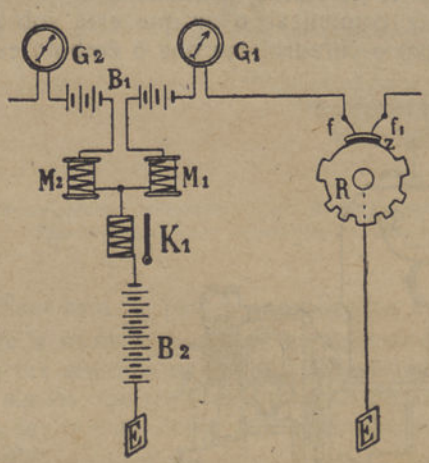


Fig. 9

bateria de menor capacidade B_1 com o auxílio do galvanómetro *G* serve únicamente para verificar o estado dos condutores da rede.

Em descanso, uma fraca corrente que parte da bateria *B* percorre a instalação, cuja corrente é indicada pelo galvanómetro, mostrando se os condutores estão ou não em bom estado. Os aparelhos de Morse M_1 e M_2 não são porêm postos em movimento pela referida corrente. No caso desta corrente enfraquecer demasiado ou ser interrompida, o indicador K_2 cai, sendo dêste modo fechado o circuito do despertador W_2, o qual começa a tocar denunciando o desarranjo na instalação.

No caso de se dar o sinal, e portanto, como acima se diz, ser ligado o avisador à terra, a corrente caminha da terra da bateria B_2 através de B_2, ramificando-se em B_1 para as duas bobinas de *G*, dirigindo-se para M_1 e respectivamente M_2, atravez do pára-raios *Bl*, fusiveis *s* para a terra do respectivo avisador. As alavancas de Morse são atraídas, o aparelho pôsto em movimento assim como os despertadores *W* e W_1. Só depois de se carregar nos contactos T_1 e T_2 é que é posto em movimento o mecanismo de relojoaria do avisador, e cada aparelho de Morse escreve o sinal do respectivo avisador 5 vezes seguidas.

Uma vez terminado o aviso, desliga-se cada aparelho da terra e a instalação está de novo pronta a receber outro aviso de alarma.

Êste sistema permite tambêm telegrafar ao mesmo tempo, quando é colocado um manípulo de Morse no

Fig. 10

avisador ou então telefonar simultâneamente com o auxílio dum microtelefone de algibeira, o qual é ligado em *K*, fig. 7, ao condutor de aviso por meio de dois condensadores C_1 e C_2, fig. 8. Nos avisadores modernos, coloca-se na central para cada circuito em anel um único aparelho de Morse cujas bobinas M_1 e M_2 estão ligadas como mostra a fig. 9. G_1 e G_2 são dois galvanómetros e os restantes sinais correspondem aos da fig. 8. Os despertadores, telefones, etc., não estão indicados na fig. 9. A roda *R* do avisador está permanentemente ligada à terra e contêm um dente *z*, o qual, na posição de descanço das molas *f* e f_1, está ligado ao condutor. Logo que estas molas tocam num dos dentes não isolados da roda *R*, quando esta é posta em movimento, o avisador é ligado à terra e a corrente da bateria B_2 percorre M_1 e M_2 para voltar à terra através do avisador.

Este sistema tem a vantagem de poder ser pôsto a funcionar desde um certo número de pequenos avisadores colocados em fábricas ou estabelecimentos semelhantes.

(Continúa).

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias....	$85 cent.	Franco
Brasil (moeda brasileira).	2$500 réis	de porte

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LII

Aparelhos de arranque

Tipo Gore. — Um aparelho de arranque inglês, representado na fig. 97, obriga o ar comprimido a passar através do carburador, enchendo desta fórma os cilindros com uma mistura explosiva que se inflama prontamente. *H* é o compressor, comandado pelo veio da cambota por meio da peça representada por traços na figura.

O ar comprimido é conduzido para o depósito *K* que o comunica ao extremo inferior do tubo interior em *L*. *O* é a válvula que faz trabalhar o depósito.

Quando êste está aberto, o ar comprimido precipita-se através do carburador *N*; apanhando uma porção

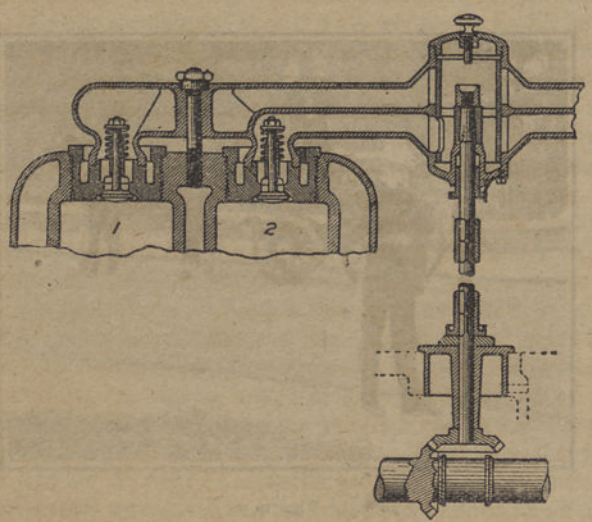


Fig. 96 – Detalhes da válvula do distribuidor do aparelho de arranque *Saurer*

de gasolina e vaporizando-a quando passa através do tubo interior; a pressão é suficiente para abrir a válvula, sendo a parte inferior da câmara da válvula *B* construída especialmente para facilitar esta operação, bem como a disposição especial de molas que se vê em *C B D C*$_1$.

Passando para os cilindros, a pressão faz mover o motor e, por conseqüência, a árvore dos excêntricos. A árvore dos excêntricos da admissão está guarnecida com excêntricos duplos, os quais são deslocados para debaixo das hastes de comando na ocasião do arranque.

Êstes abrem a válvula interior com uma velocidade dupla daquela com que seria aberta por outra qualquer maneira, e assim deixam entrar para o cilindro a pressão do ar duas vezes superior à dos casos vulgares do gás carburado.

Tipo Renault. — O aparelho de arranque Renault trabalha da seguinte maneira: à frente do motor está

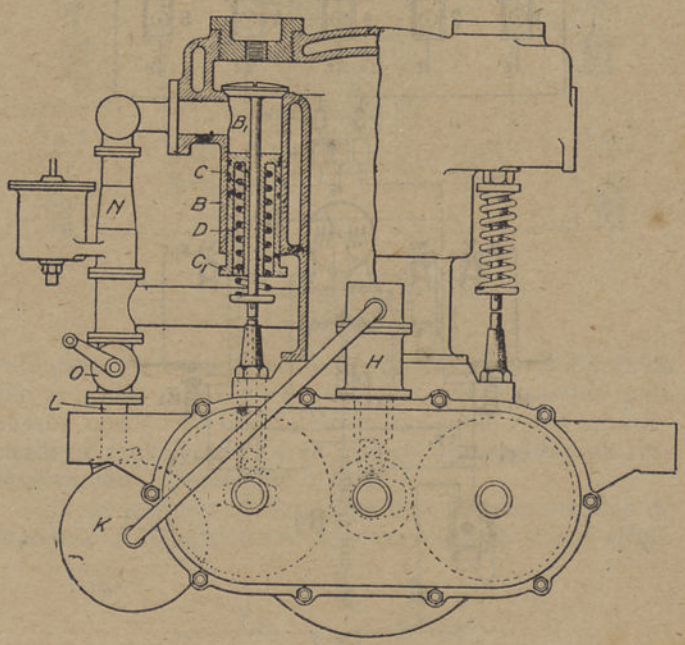


Fig. 97 — Aparelho de arranque *Gore* por pressão de fluido (inglês)

colocado um pequeno compressor de ar frio *H*, fig. 98, ligado por meio do tubo *J* ao distribuidor *N* do avental e, por meio dêste e do tubo *L*, com o depósito *R*.

Da válvula *N*, no avental, dirige-se um outro tubo *K* para o distribuidor *C*, que é comandado da árvore dos excêntricos *A* pelo eixo inclinado *B*.

Isto faz comunicar o ar que está sob pressão no tubo *K* com o cilindro, em que o êmbolo está na posição própria para o arranque; os cilindros e o distribuidor estão ligados por um tubo *E*, de dois ramos. Quando está a trabalhar, o reservatório enche-se e o compressor é impelido para fóra, como veremos mais

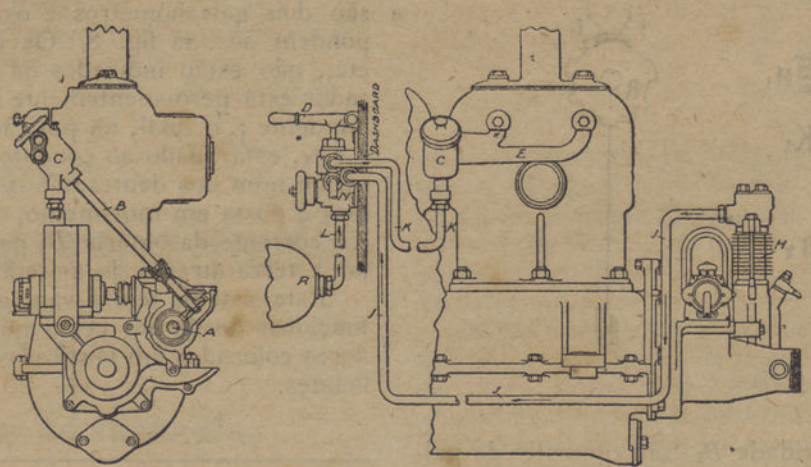


Fig. 98 — Partes componentes do aparelho de arranque *Renault* (francês)

adiante. Agora, com um reservatório *R* cheio de ar altamente comprimido, para arrancar puxa-se para cima o manípulo *D*, que abre uma fenda no interior e faz passar o ar através do tubo *K* que, como já vimos, se dirige para o distribuidor e para os cilindros, e serve para fazer mover o motor.

Vamos tratar em poucas palavras duma característica importante do sistema Renault. Êste, é essencialmente o mesmo que acabamos de descrever, mas a regulação do compressor difere, em ter a válvula de aspiração do ar um diafragma flexível que está em contacto com o reservatório, ou para melhor dizer, para o qual o ar comprimido tem acesso. À medida que a pressão aumenta, êle distende-se até que, a uma certa altura calculada de antemão, deixa ficar aberta a entrada do ar, evitando assim a compressão e o consumo de potência. Evidentemente, assim que a pressão baixa por qualquer fuga ou pelo emprêgo do ar, o diafragma muda de posição, até que a uma certa pressão mínima fixa a válvula de sucção fecha o percurso de compressão e o reservatório torna-se a encher automáticamente dêste modo.

Tipo Scat. — É difícil descrever as partes componentes dum aparelho de arranque dêste tipo por meio duma gravura, visto que essas partes se encontram dispersas, estando algumas na frente e outras à retaguarda do *châssis*.

O esbôço diagramático da fig. 99 do aparelho de arranque Scat tem as partes complicadas combinadas de maneira a mostrar todos os componentes. É claro que há partes que são na prática separadas por intervalos de alguns metros, mas que na figura se vêem junto uma das outras, como, por exemplo, o reservatório e o motor.

A decadência do sistema de ar comprimido. — Não se deve deduzir do que anteriormente expozemos que o tipo do aparelho de arranque de ar comprimido tenha um emprêgo geral nos carros europeus, o que não é certo; êste tipo, contudo, desenvolveu-se mais na Europa do que na América, e foi adoptado num grande número de casos, ainda que seja insignificante o número total dêles com êste equipamento. Com o desenvolvimento do aparelho de arranque eléctrico na América e a grande rapidez com que o seu emprêgo se tornou quási universal, os construtores europeus teem-os pôsto de parte, de fórma que, apesar de se empregarem ainda nalguns casos, existem contudo em minoria e não há grandes probabilidades de sôbreviverem por muito tempo.

(Continúa).

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Efeitos da luz e das variações de temperatura sôbre as câmaras de ar

O *caoutchouc* é uma matéria vegetal cuja conservação exige certas precauções que são necessárias para todos os artigos fabricados com esta substância.

Sabe-se que os protectores devem preservar-se da humidade por causa do apodrecimento das telas; as câmaras de ar devem ser preservadas da luz e das variações de temperatura.

A luz solar exerce sôbre os objectos de borracha uma acção química; endurece os, enruga-os, greta-os, torna os inertes e sem elasticidade.

Todos os que foram ciclistas se devem recordar da pouca duração que tinham os pneumáticos das bicicletas que tinham estado em exposição nas montras, acontecendo aos que aí estavam mais tempo tornarem-se gretados e duros como madeira.

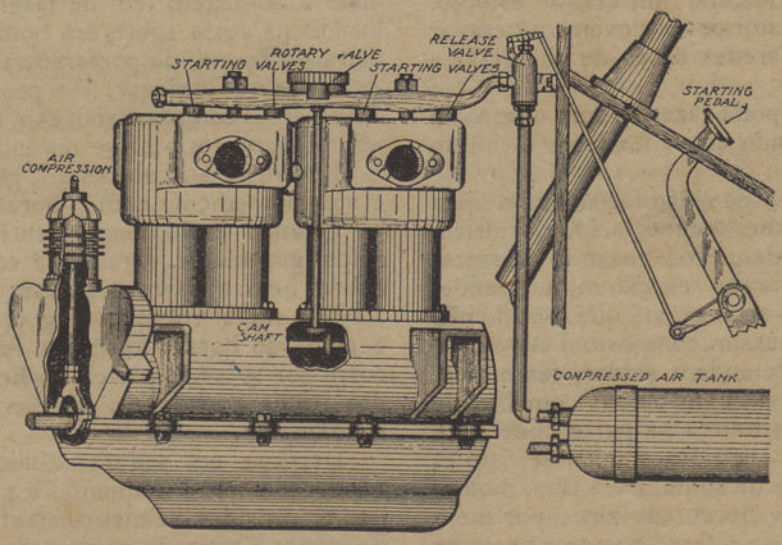


Fig. 99 — Aparelho de arranque tipo *Scat*

Legenda: *Air compression*, compressão do ar; *Starting valves*, válvulas de arranque; *Rotary valve*, válvula rotativa; *Release valve*, válvula de escapamento; *Starting pedal*, pedal de arranque; *Compressed air tank*, reservatório de ar comprimido; *Camshaft*, árvore dos excêntricos

Os pneumáticos dos automóveis são mais resistentes, mas apesar disso, toda a cautela é necessária na sua arrumação.

Deve escolher-se para armazêm de pneumáticos um local fresco e não húmido, de temperatura constante, mas não superior a 15 graus.

Deve ser o mais escuro possível e ao abrigo do ar.

As câmaras de ar devem conservar-se esvasiadas e deve se ter o cuidado de mudar as dobras de tempos a tempos.

Uma boa cave sêca convêm perfeitamente para o caso, por ser onde há geralmente menores variações de temperatura, o que é de todo o ponto conveniente para os pneumáticos.

As alternativas de frio e calor fazem desagregar os objectos de *caoutchouc*.

Os pneumáticos novos estão mais sujeitos a estra-

balham bastante não precisam mais cuidado do que estarem limpos, sêcos e bem cheios.

Soldagem a estanho

A soldagem de estanho, muito empregada na confecção de reservatórios, ligações de tubos, etc., compõe-se duma liga cujas proporções são mais ou menos as seguintes:

Chumbo	1 parte
Estanho	1 »

Costuma encontrar-se esta solda no mercado, em lingotes de pequeno diâmetro, como se usa nos latoeiros.

Funde perto da temperatura de 187 graus centígrados. Se a proporção de chumbo aumenta, eleva-se a temperatura da fusão. Se quizermos fazer fundir a solda a uma temperatura cada vez mais baixa junte-se-lhe bismuto, podendo chegar a obter-se uma solda fundindo a 95 graus, com as proporções seguintes:

Estanho	5 partes
Chumbo	3 »
Bismuto	1 parte

A composição das soldas do comércio é muito variavel, sendo muito freqùente misturarem-se 2 partes de chumbo e uma de estanho para sair mais barato.

A soldagem a estanho é utilizada para os trabalhos que não tenham de experimentar um grande esfôrço.

No fabrico dos reservatórios é conveniente cravar primeiro as respectivas paredes antes de as soldar a estanho.

A soldagem a estanho póde fazer-se com o ferro ou com o maçarico, empregando como fundente o cloreto de zinco.

A preparação do cloreto de zinco faz-se numa tijela de barro onde se deita primeiramente ácido clorídrico, lançando-lhe em seguida pequenos bocados de zinco, que se vão dissolvendo com uma reacção muito grande, devendo continuar a deitar-se zinco até que o ácido não possa dissolver mais. Fica assim composto o cloreto de zinco. As peças que se pretendem soldar, ferro, aço, cobre, folha, etc. devem ser bem limpas com lixa de esmeril ou com uma lima murça na parte onde deve ligar a solda, devendo em seguida estanhar-se, isto é, cobrir-se com uma camada de solda. Para isso, molha-se a parte devida com o cloreto de zinco por meio dum pequeno pincel. Toma-se o ferro quente e passa-se bastantes vezes sôbre um bocado de sal amoníaco que o limpa. Estanha-se o ferro assim limpo sôbre a solda e faz-se correr uma pouca desta sôbre a parte a soldar. Esfrega-se com a ponta do ferro e não tardará a aderir em fórma de camada delgada e brilhante. Colocam-se em seguida as partes a soldar na posição em que devem ficar e soldam se chegando-lhes o estanho e o ferro sôbre as partes estanhadas. A solda péga imediatamente, e arrefece-se com alguma água que ao mesmo tempo lhe tira alguns produtos químicos que poderiam estragar o metal.

Para soldar o estanho com o maçarico, faz-se fundir a solda sobre as partes que se devem estanhar ou soldar, depois de as ter molhado com o cloreto de zinco e expõe-se a solda à chama do maçarico.

Póde também fazer-se a soldagem empregando uma véla, que se faz derreter sôbre a peça quente e que substitui o cloreto de zinco.

A solda liga muito bem sôbre as partes limpas e untadas da estearina, sob a acção do ferro ou do maçarico.

Soldagem a forte

Esta soldagem faz-se na forja ou com o maçarico empregando a solda forte. A composição da solda forte varia, conforme o grau de fusão que se pretende obter, desde a solda branca até ao cobre vermelho, que se emprega para soldar o ferro e o aço um ao outro. A seguir expõem-se as composições de diferentes soldas empregadas na indústria e que se encontram no comércio em fio, em lingotes ou em grãos.

	Cobre	Zinco	Estanho
Solda macia, para soldar o cobre e o latão	45	55	—
Solda meio-forte	55	45	—
Solda meio cinzenta	48	49	3
Solda forte (ferro sôbre cobre)	56	30	14
Solda muito forte (ferro sôbre ferro)	90	4 a 10 %	

Estas soldas empregam-se tendo como fundente o borax.

Para a soldagem, deve escolher-se a solda, mais ou menos macia, tendo em vista o trabalho a efectuar. As peças que teem de ligar-se devem ser fixas o mais sólidamente possível uma à outra, na posição que devem ocupar definitivamente, por meio de pequenos rebites ou por ligações de fio de ferro bastante fortes. Estas peças devem ser primeiramente raspadas com uma lima murça de fórma que o metal fique bem limpo onde a soldagem tem de fazer-se. O todo é assim colocado na forja sôbre um bom fogo de carvão de madeira ou coque, de preferência hulha, que em nenhum caso deverá fumegar. As peças a soldar são cuidadosamente calçadas sôbre o brazeiro, de fórma que não possam deslocar-se durante a operação.

Levam-se ao rubro vivo, pulverizando as freqùente e abundantemente com o borato de soda.

Quando estão bem quentes, começa a deitar-se a solda granulada juntamente com o borax, de fórma a cobrir bem a parte a soldar; noutros casos, passa-se sôbre o metal rubro os lingotes ou fios de solda. Com a ajuda do borax, formando fundente, a solda funde e corre por todas as partes, enchendo todos os interstícios das peças que devem unir-se, ficando assim soldadas sólidamente.

Deixa-se em seguida diminuir a temperatura, deixando de soprar, e quando a peça soldada está escura, isto é, considerávelmente arrefecida, retira-se do fogo. Se a peça é retirada muito cedo, com a soldadura ainda quente, póde desfazer-se e o trabalho ficar perdido. Enquanto a peça ainda estiver quente é conveniente raspá-la com uma carda ou com uma lima velha, para tirar o excesso de borax que formará um vidro muito duro á superficie do objecto soldado.

O fôgo da forja deve ser dado com muita precaução, quando se trata de soldar o latão com as soldas macias; o menor excesso de calor fará fundir o latão e tudo se perderá.

Com o maçarico, o trabalho póde fazer-se duma maneira mais fácil e segura. Dispõem-se os objectos a soldar na pedra da forja sôbre um assento de carvão de madeira ou de coque em bocados pequenos, ou sómente sôbre as cinzas mais grosseiras da forja, arranjadas em fórma de berço, cercando o objecto dos dois lados para conservar melhor o calor da chama do maçarico. O trabalho faz-se da mesma maneira que foi descrita anteriormente, utilizando-se porêm só o calor do maçarico.

Como os objectos soldados se encontram cobertos duma camada de borax vitrificado, podem sujeitar-se

a uma limpeza deixando-os mergulhados durante alguns quartos de hora em água adicionada de 10 % em volume de ácido sulfúrico do comércio. O borax desaparece rápidamente; tiram-se em seguida, à lima, os excessos de solda e o trabalho fica perfeito.

Ruído de pancada no motor

Os ruídos de pancada num motor denotam qualquer perturbação a que se deve dar imediata atenção. A pancada mais simples é devida a uma faísca avançada em demasia. Isto acontece fácilmente numa subida, quando se experimenta obter a fôrça toda que o motor póde dar para galgar a encosta. Se a pancada pára quando se retarda a faísca, vê-se imediatamente qual é a perturbação e o remédio é obvio.

Se o ruído da pancada não cessa quando se retarda a faísca, póde ser o resultado de depósitos de carvão em incandescência dentro dos cilindros. Se pelo escape sai um fumo branco azulado ou se as velas mostram fortes depósitos de fulígem nas suas extremidades, a perturbação é muito provávelmente devida ao carvão incandescente.

Se depois de se retirar o carvão pelos métodos já indicados, a perturbação continúa, deve haver uma chumaceira lassa em qualquer parte. Para remediar isto, é necessário desmontar o motor e ajustá-lo, pois se se desprezar póde resultar daí uma séria avaria para o motor.

A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas

(Continuação)

Volatilidade

A volatilidade é a propriedade básica que determina a qualidade e a utilidade duma dada gasolina.

Infelizmente, a sua influência não é bastante simples para uma discussão adeqùada, em poucas palavras, principalmente porque as vantagens e desvantagens de várias características de volatilidade são tão contrabalançadas que não há característica alguma que se possa dizer ser completamente bôa ou má. Por exemplo, a presença de percentagens consideráveis de constituintes de baixo ponto de ebulição na gasolina, pareceriam recomendáveis por permitirem o arranque fácil dum motor frio. Contra esta vantagem há o alto preço de tais gasolinas e as consideráveis perdas por evaporação, tendendo estas últimas a aumentar o perigo na armazenação e manuseamento.

Uma consideração geral dos numerosos factores involvidos conduziu às seguintes conclusões com referência às carecterísticas recomendáveis de volatilidade da gasolina para motores.

A gasolina deve conter uma proporção moderada mas não excessiva de constituintes de baixo ponto de ebulição, o bastante para permitir o arranque fácil dum motor frio mas que não seja suficiente para tornar as perdas por evaporação grandes de mais.

A gasolina deve ter uns limites totais de volatilidade bastante largos, para incluir constituintes que tenham um alto ponto, de ebulição, mas não em excesso.

Por motivos económicos que afectam tanto o consumidor como o país produtor, esta volatilidade deve ser tal que a gasolina contenha a maior percentagem possível do óleo crú primitivo. Não deve ser contudo bastante larga até exceder os limites do poder de vaporização do carburador dum motor de automóvel.

Êstes dois factores não são os únicos envolvidos no problema dos limites da volatilidade; se forem porêm devidamente considerados, preencherão outras características essenciais, tais como a «flexibilidade», isenção de depósitos de carvão e desenvolvimento de potência máxima.

Métodos de destilação

Os métodos de destilação agora geralmente usados nos laboratórios dos refinadores variam num ou noutro detalhe, mas são na maior parte modificações do método Engler-Ubbelohde. Êste método tem várias deficiências básicas e é inadeqùado para a análise do óleo crú, como se demonstrou por várias experiências recentes no *Bureau of Mines*. É possível que uma modificação do método Hempel empregado pelo *Bureau* para êste trabalho e também para um recente estudo das propriedades da gasolina, possa ser mais satisfatória para os fins gerais de ensaio. Contudo, os métodos Engler-Ubbelohde são tão largamente empregados que parecem dever ser abandonados tão pouco como a escala de densidades Baumé. Para examinar a gasolina, o método é um pouco mais adeqùado do que para examinar o óleo crú, pois tudo quanto é necessário é uma base uniforme de comparação para as diferentes gasolinas.

O uso das várias modificações é determinado principalmente pela quantidade de informações procuradas. Em alguns laboratórios é costume determinar só o ponto de ebulição inicial e no «fim» ou «ponto sêco», sendo êste último a temperatura mais alta, registada pelo termómetro no fim da destilação. O ponto de ebulição inicial é tomado muito variávelmente, mas geralmente é a leitura da temperatura quando a primeira ou a quinta gota cai da extremidade do condensador.

Algumas vezes as análises são mais laboriosas e a temperatura é lida para cada 5 ou 10 por cento destilado e, se se desejar, determinam-se as densidades das várias fracções.

A prática dos laboratórios difere com respeito ao tamanho do frasco de destilação e à quantidade de gasolina tomada como carga original. O frasco original de Engler era construído para conter 100 cm^3 de óleo. Quando se desejam fazer sómente determinações do ponto de ebulição inicial e final, emprega-se geralmente um frasco desta capacidade. Há contudo certas desvantagens no emprêgo duma quantidade tão pequena. Quando se devem fazer cortes de percentagem, muitos laboratórios empregam frascos maiores de dimensões tais que dêem o mesmo grau proporcional de fraccionamento que se atinge com o frasco original 100 cm^3. Destilam-se muitas vezes cargas de 200 e de mesmo 400 ou 500 cm^3, tomando-se estas últimas quando se teem de medir com o densímetro densidades de pequenas fracções.

Quando se formulam especificações, devem-se difinir exactamente as condições de destilação para permitir um acôrdo em caso de contestação.

É provável contudo que para a destilação da gasolina os resultados de todos os métodos de frasco aberto concordem muito aproximadamente e não é preciso por fórma alguma para os laboratórios de refinações pôr de parte os actuais métodos a não ser que os produtos se aproximem muito dos limites admissíveis.

As vantagens de usar os vários tamanhos de cargas são mais ou menos equilibradas. O emprêgo de 400

garem-se do que os velhos. Os pneumáticos que traou 500 ^{cm3} é provavelmente mais conveniente quando se deseja medir a densidade de fracções.

O *Bureau of Mines* tem preferido os 200 ^{cm3} para as suas próprias experiências, por o volume dos destilados permitir a medição da densidade com a balança de Westphal que se empregava em vez do densímetro.

Nos actuais métodos analíticos para a gasolina não tem parecido ser necessário separar fracções ou medir densidades. Por conseguinte, uma das principais vantagens que resulta do emprêgo de grandes cargas originais desaparece. Restam certas vantagens mecânicas, particularmente no referente à redução no êrro experimental, mas parece finalmente que para as necessidades do trabalho actual a carga de 100 ^{cm3} é a mais recomendável.

A amostra de gasolina a examinar póde ser enviada na garrafa de amostra usual de 4 onças, geralmente usada na indústria do petróleo. Em adição, póde-se fazer rápidamente uma experiência e os resultados são bastante exactos para os fins gerais. A principal vantagem, contudo, é que o método já está tão generalizado que não é uma inovação.

A «Sociedade Americana para o Ensaio dos Materiais» teve ocasião de adoptar um método de destilação para os produtos do petróleo usados como substitutos da terebentina, e êste método, com uma ou duas modificações mínimas, parece altamente recomendável para o trabalho com a gasolina. O aparelho é muito vulgar e póde-se comprar fácilmente; os detalhes de manipulação são simples e dão resultados satisfatórios. Os métodos e os aparelhos vão descritos em detalhe mais adiante, mas parece nos interessante dar desde já uma descrição geral. O método comporta o emprêgo dum termómetro de dimensões normais, um frasco padrão Engler de 100 ^{cm3} e um condensador de tubo metálico arrefecido por gêlo colocado a um ângulo de 75° da perpendicular. A gasolina é destilada na razão de 4 a 5 ^{cm3} por minuto, fazendo-se leituras da temperatura à medida que se destilou 10 % e quando se atinge o fim ou ponto «sêco». Êste último ponto é a temperatura mais elevada que se lê no termómetro depois do frasco ferver a sêco.

(Continúa).

Aos nossos assinantes

Devido à greve da classe tipográfica, êste número sai com atraso. No estado actual é-nos impossível garantir uma grande pontualidade na saída da nossa Revista e por isso pedimos aos nossos assinantes para não reclamarem qualquer número antes de receberem aquêle que se segue ao que desejam reclamar, pois a causa da demora em o receberem póde ser devida a qualquer greve ou outros motivos agora freqüentes e que não podemos remediar.

Encadernai as colecções

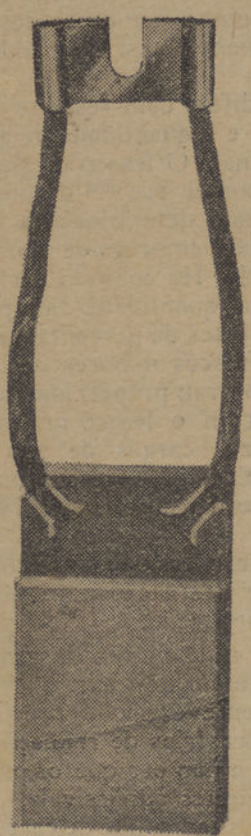
Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

The Morgan Crucible Co. Ltd.



LONDRES

Especialidades em carvões e escôvas para dínamos e motores

QUALIDADES: — Morganite — Hard Morganite — Copper Morganite
Electrografite — Carvão, etc., em vários tipos e durezas

Em uso nos principais Arsenais e Estabelecimentos fabris do Estado, Caminhos de Ferro, Companhias de Gás, Electricidade, Tramways, etc., do país.

Placas dos mesmos materiais para confecção de escôvas

Condições especiais para fabricantes e revendedores

Agentes gerais em Portugal:

A. BLACK & C.TA

30, R. da Boa Vista, 32—LISBOA

Telef. C. 1026 = End. Tel. ABLACK

NÚMERO 197 — 15 de Março de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$000	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, **Tipografia do Comércio,** Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

UM APARELHO PARA DESCOBRIR SUBMARINOS Á DISTANCIA DE 40 KM. 65
ESCOTEIROS E SOLDADOS ALADOS 67
APARELHO ELÉCTRICO PARA A CAÇA DOS SUBMARINOS *(conclusão)* 68
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 69
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 71
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 72
AUTOMOBILISMO 74
O ÓLEO OU A GASOLINA EM DEMASIA NUM MOTOR PRODUZEM FUMO 78
A GASOLINA, SUAS PROPRIEDADES, MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES PRÁTICAS 78

Um aparelho para descobrir os submarinos à distância de 40 Km.

Parece que se chegou finalmente à solução da descoberta dos submarinos por meio dum aparelho microfónico especialmente afinado, que se coloca abaixo da superfície da água, ao longo da costa. A seguir, vamos dar alguns princípios gerais que se utilizam para descobrir e localizar a posição dum submarino, quando está completamente submerso. Um engenheiro americano, W. Dubilier, há pouco regressado da França, desenvolveu enormemente êste descobridor de submarinos, no que foi ajudado pelo professor Tissot, conhecido homem de sciência francês. A base dêste notável invento, que, segundo se diz, já exterminou um número formidável de submarinos alemães nas costas francesas e inglesas, consiste num microfone ou aparelho operado pelo som, especialmente construído para transformar em energia acústica uma corrente eléctrica correspondente.

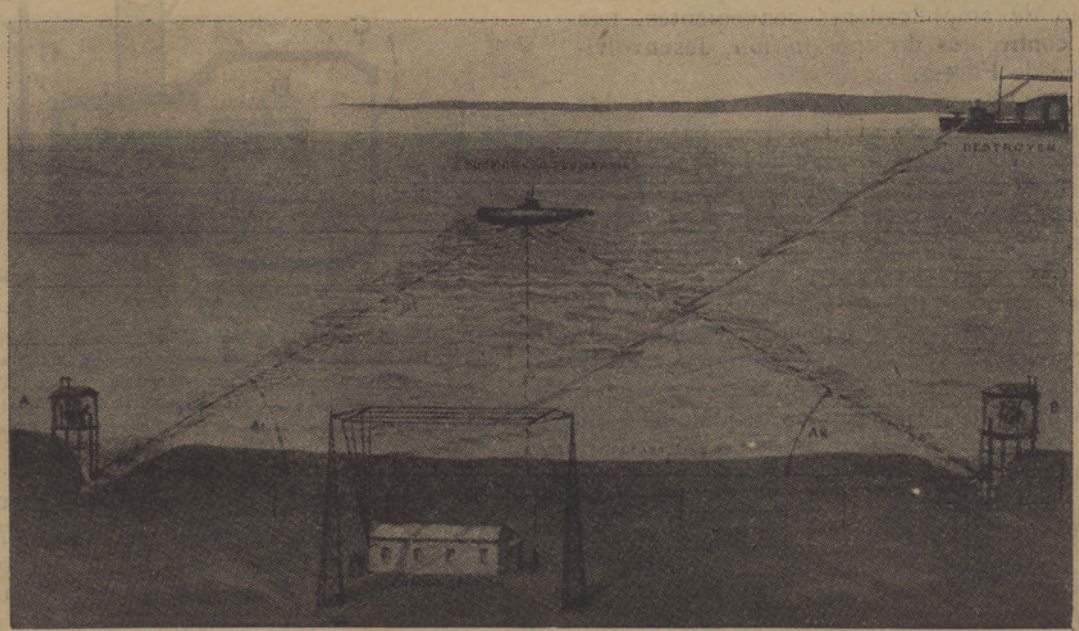


Fig. 1 — Diagrama mostrando como se póde localizar um submarino submerso por meio de microfones sensíveis que amplificam a nota particular que eles emitem

Quando as ondas sonoras chocam com o diafragma

dum microfone (que corresponde em geral aos que se colocam nos telefones vulgares, que toda a gente conhece), produz-se uma variação de resistência eléctrica inherente a êste instrumento, devido às diferentes pressões exercidas sôbre um certo número de pequenos granulos de carvão colocados numa taça por detrás do diafragma.

Contràriamente à opinião geral, não é o som dos hélices ou dos motores do submarino que se ouve melhor, na opinião do sr. Dubilier, mas sim a alta nota produzida pelos motores eléctricos utilizados para accionar o submarino quando está submerso. Desta

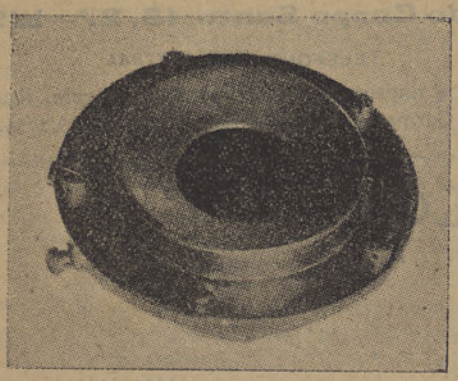


Fig 2 — Aspecto do microfone detector do som e que, imerso na água, ao longo das costas, indica a presença dum submarino oculto

fórma ganha-se um ponto importantíssimo, porque se fôssem as primeiras que emitissem as ondas sonoras utilizadas nas operações desta recente descoberta scientífica, havia poucas probabilidades de se atingir algum resultado, porque os motores só se empregam na navegação à superfície. Descobriu-se que se o microfone estiver colocado numa câmara de ressonância, devidamente afinada, situada a cêrca de sete metros abaixo da superfície da água na estação costeira, aquela nota especial, reveberada por todo o casco metálico do submarino, póde ser fácilmente atingida e depois intensificada por meio de amplificadores convenientes, tais como os bem conhecidos do tipo *Audion*, desenvolvidos pelo dr. Lee de Forest.

Esta nota particular, tão eficaz para o sucesso das operações do instrumento do sr. Dubilier, parece ter uma freqüência de cêrca de 750 períodos por segundo. Na fig. 2 vê-se uma fotografia do microfone. Teem-se experimentado com sucesso vários métodos para se filtrarem as ondas sonoras estranhas, transmitidas pelos paquetes e outros navios que passam, mas o melhor método consiste no emprêgo de tubos de ressonância, que se incorporam na caixa que contêm o microfone submerso.

Desta fórma tornou-se possível afinar muito aproximadamente a câmara do microfone para corresponder só às vibrações acima mencionadas ou a qualquer tom que se queira desta freqüência. Teem sido postos em prática com bom êxito e estão sendo muito usados pelas estações de descoberta de submarinos nas costas inglesa e francesa. A fig. 3 mostra a câmara de ressonância, que se póde afinar para qualquer nota musical, na qual está colocado o microfone própriamente dito, que consiste numa câmara de aço sólida A, à frente da qual está colocado um difragma metálico B. Mesmo a uma pequena profundidade a pressão da água contra o diafragma é bastante grande e para contrabalançar esta acção mete-se ar comprimido na câmara A. O diafragma B está colocado rígidamente na pesada câmara exterior, que é montada em *pivot* no eixo de direcção. Cuidadosamente ligado a êle existe um tubo de ressonância de aço, composto de duas partes distintas, que podem deslisar uma na outra, de fórma a ajustá-lo para a nota que se deseja. Ambos êstes tubos teem diafragmas e, assim como um tubo de órgão vibra com freqüências diferentes, conforme o seu comprimento, assim êste tubo de ressonância vibra para qualquer nota particular que depende da distância a que os diafragmas estão colocados.

Portanto, êste notável aparelho não só corresponderá precisamente a uma nota particular, mas também, devido ao fenómeno da ressonância, corresponderá com maior eficácia, e assim o microfone é afectado, duma maneira poderosíssima por qualquer sinal ou onda sonora dada. Fios flexíveis e fortemente isolados ligam o microfone ao operador que está na estação descobridora situada em terra. Nesta estação existe um amplificador *Audion*, bem como os aparelhos telefónicos e telegráficos de comunicação com a estação sem fios e com a segunda estação de descobrimento. Na fig. 1 está representada a disposição geral que êste sistema reveste na prática.

Como se vê, um submarino submerso vai avançando da direita para a esquerda.

Evidentemente, se o submarino parasse os hélices e os motores e baixasse ao fundo do oceano, não se ouviria som algum, mas, por outro lado, êle não poderia accioná los e retirar-se sem ser imediatamente descoberto pelos observadores das diversas estações costeiras. O princípio que determina a descoberta e a localização dum submarino baseia-se nos mesmos métodos que se empregam na moderna artilharia de longa distância.

Suponhamos duas estações de descoberta, respectivamente em A e em B, e a uma distância conhecida uma da outra, L. Estas estações estão ligadas telegráfica e telefónicamente entre si e também com uma estação rádiotelefónica C.

Quando o operador da estação B faz girar o seu microfone submerso, por meio dum mecanismo especial, até ouvir o melhor possível o som do submarino

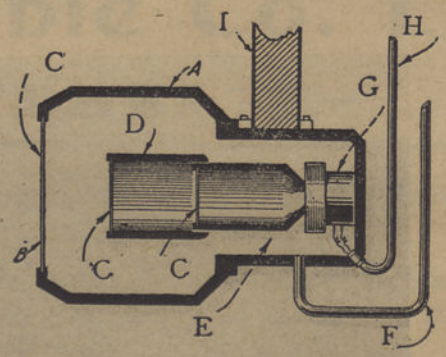


Fig. 3 — Detalhes da construção especial dos tubos de ressonância e disposição do microfone na câmara impermeável de grande solidez

Legenda: *C*, diafragmas; *D*, tubo de ressonância em aço; *E*, ar comprimido para vencer a pressão da água; *F*, ar comprimido; *G*, microfone; *H*, fio de ligação ao aparelho receptor; *I*, haste da direcção

que vem (ou de facto assim que destinga o som), imediatamente avisa o operador da estação A. Êste procura afinar o som do submarino no valor máximo e quando ambos, o A e o B, teem os instrumentos dispostos de fórma que se oiça o som com a maior intensidade, então determinam-se definitivamente os ângulos A_1 e A_2 com os discos calibrados que estão ligados ao eixo de regulação do microfone.

Dêste modo, torna se simples fazer o cálculo (vulgarmente por meio duma régua de cálculo especialmente construida) para achar a distância exacta R entre o submarino e a linha L. Também, para simplificar o assunto, o mar é dividido em quadrados, indicados pelas linhas que se vêem na gravura. Estas

linhas são evidentemente imaginárias, mas estão exactamente marcadas nos mapas usados pelas autoridades militares.

Todos êstes quadrados estão numerados e, portanto, é fácil dar instruções claras por meio da estação rádiotelegráfica C a um *destroyer* que esteja perto, de fórma que êste terror dos submarinos póde avançar rápidamente para o quadrado em que deve encontrar o submarino. A tripulação submarina póde mover-se para um segundo ou terceiro quadrado para alêm do primeiro, comunicado ao comandante do *destroyer*, mas isso não tem importância e é constantemente contrabalançado por A e B, que transmitem as instruções por meio da estação rádiotelegráfica; e assim o comandante está sendo constantemente informado do paradeiro do submarino.

Na maioria dos casos, o submarino, depois dalgum tempo, vem à superfície fazer observações, porque de outra maneira não saberia nada a respeito do que se passa à superfície. Num notável número de casos, êste método tem tido um êxito maravilhoso, e, assim que o submarino vem à superfície, alguns momentos bastam para o destruir ou para o capturar por meio do *destroyer* que estava no seu lugar no momento em que o submarino deitava o periscópio de fóra.

Assim, nós vemos que, enquanto o submarino se tem desenvolvido espantosamente no que respeita ao alcance e outras características, os homens de sciência inventaram um método para contrabalançar a sua eficácia. Em menos tempo do que se leva a dizer, póde-se enviar um caça-torpedeiros para o lugar exacto onde o submarino está socegadamente prosseguindo o seu caminho, supondo não ser visto por ninguem.

Também é possível enviar-se para o dito lugar, um aeroplano provido de bombas explosivas.

No último tipo destas bombas, construídas para a destruição de submarinos submersos, há uns contrapêsos que as fazem mergulhar em linha recta na água, a uma distância considerável, sem se desviar do ponto a que se fez a pontaria. O aeroplano tem demonstrado ser um dos melhores descobridores de submarinos, quando se conhece a sua situação.

Ainda que não seja geralmente conhecido, está definitivamente provado que o observador dum aeroplano, voando a uma distância considerável acima da água e a despeito da formação das ondas à superfície, póde descobrir precisamente a presença dum submarino, ainda mesmo que esteja submerso a vinte ou trinta metros abaixo da superfície das águas. Deve-se ainda ajuntar que êstes maravilhosos descobridores de submarinos não teem dado resultados satisfatórios, a bordo dos navios, em virtude do ruído e da grande vibração a que estão sujeitos os próprios barcos em que êsses aparelhos estão colocados, mas num futuro mais ou menos próximo esta dificuldade será provávelmente vencida.

Escoteiros e soldados alados

Apareceu agora um construtor de aeroplanos com uma máquina que, se der bons resultados, poderá revolucionar esta indústria e colocar a construção das máquinas, mais pesadas do que o ar, na mesma base em que está estabelecida a construção dos automóveis «Ford», isto é, a fabricação em série. Como é sabido, esta importante fábrica já construi actualmente 3.000 automóveis por dia.

O aviador *veste* êste aeroplano como um mergulhador o seu escafandro. Quando viaja, o aviador está prêso nas asas do aeroplano, mas quando se acha no

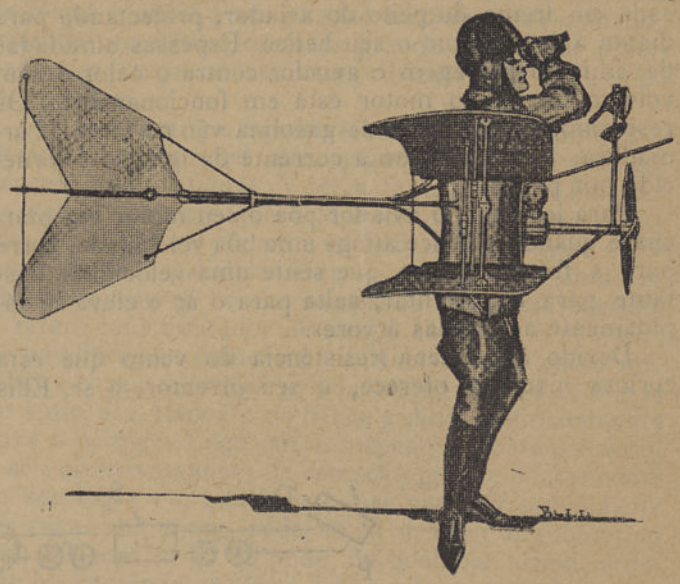


Fig. 1 — Como o aviador *veste* o aeroplano

sólo, de novo póde pôr de parte o aparelho como faria a um *pardessus*.

O aviador *veste* um fato de aço que se adapta ao seu corpo de modo que o pêso da máquina descanse sôbre os seus ombros e quadris. O pescoço está protegido por um colár de metal, e a cabeça por um capacete de aviador. Por baixo do aparelho, projectam as pernas que balouçam no ar. Quando vôa, o aviador não suporta a máquina, mas senta-se nela. É só no

Fig. 2 — Uma batalha de soldados alados no ar

sólo que o aviador tem de suportar o pêso da máquina.

Projectando para o lado da linha dos ombros e quadris há dois planos de 3 metros de ponta a ponta. Êstes planos são suficientes para suportar o pêso relativamente pequeno que teem de levar. As pequenas

asas estão ligadas por baixo e por cima dêstes planos, e estas, juntamente com o leme que projecta para trás da armadura do aviador, são comandadas à mão pelo operador.

O motor, muito leve, do tipo «Gnome», está colocado em frente do peito do aviador, projectando para diante a árvore com o seu hélice. Espessas almofadas de amianto protegem o aviador contra o calor desenvolvido quando o motor está em funcionamento. Os reservatórios do óleo e da gasolina vão no fôrro da armadura, ao passo que a corrente da ignição é fornecida por pilhas.

Para levantar, o aviador põe o seu motor em marcha e quando o hélice atinge uma bôa velocidade, corre para a frente. Assim que sente uma velocidade bastante para o sustentar, salta para o ar e eleva-se rápidamente acima das árvores.

Devido à pequena resistência do vento que esta curiosa máquina oferece, o seu inventor, o sr. Ellis Caps, espera obter uma velocidade de 140 a 160 kilómetros por hora.

O Govêrno dos Estados Unidos da América do Norte está examinando esta máquina com o fim, talvez, de equipar os seus exércitos em França com uma legião de tais aviadores, principalmente de escoteiros. Escusado será dizer que, se a máquina funcionar bem, não será preciso munir os seus exércitos com outros meios de reconhecimento.

Bem que completamente inaptos para se defenderem, pelo menos na fórma actual, estas máquinas possuem uma grande vantagem que é a sua quási invisibilidade a grandes alturas, pelo menos a olho nú.

As gravuras juntas, fornecidas pelo inventor dêstes aparelhos, não dão senão uma ideia aproximada do maquinismo, tendo deixado de parte muitos detalhes de construção que não deseja fazer conhecer por enquanto por motivos bem óbvios.

Aparelho eléctrico para a caça dos submarinos

(*Conclusão*)

O diagrama da fig. 3 mostra os circuitos para os electro-magnetes de retenção e de sinais na frente do torpedo.

O electro-magnete mais pequeno ou o de sinais é regulado por meio dum interruptor «Morse» no caça-submarinos, como já dissémos.

A bobina do electro-magnete póde ser excitada logo que o torpedo começa a mover-se ou então depois do torpedo se ter aproximado alguns metros da sua prêsa. Muitos leitores terão interêsse bastante neste destruidor de submarinos quási humano para estudar alguns dos circuitos de regulação que lhe são peculiares e que se tornam necessários para obter os resultados descritos e, sôbretudo, o método usado para impedir que o torpedo choque com os hélices do submarino.

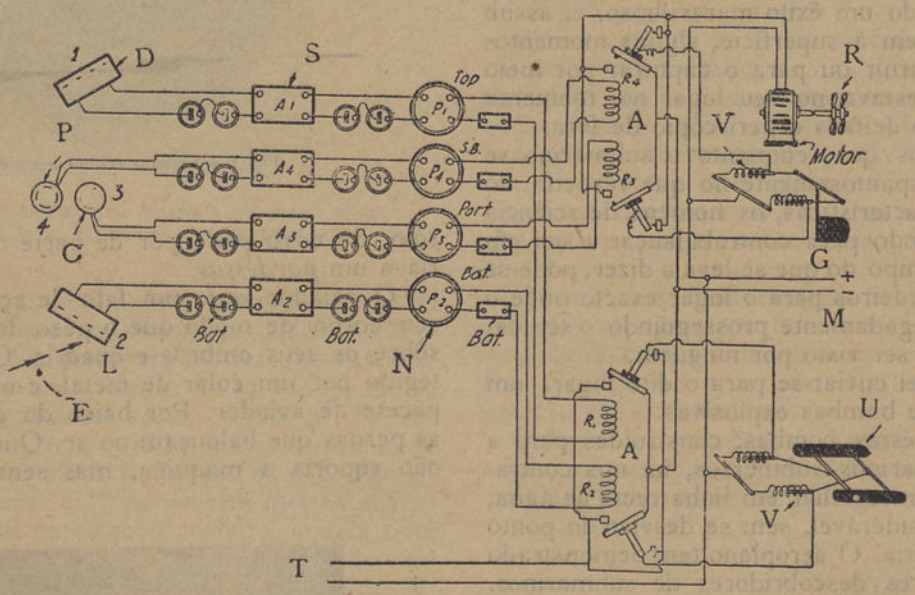


Fig. 2 — Ligações do microfone aos vários amplificadores, *relais* e solenoide de regulação dos circuitos do *cão de fila* eléctrico

Legenda: *D*, microfone no alto; *P*, microfone de estibordo; *C*, microfone de bombordo; *L*, microfone no fundo; *E*, onda sonora; *S*, amplificadores; *P*, ligação ao segundo circuito do motor *compound*; *N*, *relais* polarizado de alta resistência de 5.000 a 10.000 ôhmios; *A*, *relais*; *V*, solenoides de regulação; *R*, hélices; *G*, leme; *M*, ligação ao cabo de alimentação do caça-submarinos; *V*, planos de immersão e emersão

As principais funções eléctricas de regulação estão delineadas no diagrama da fig. 2, que ajuda a perceber como o aparelho dirige a sua rota para o inimigo invisível. Em primeiro lugar, as quatro séries distintas de microfones afinados dispostas no alto, no fundo e nos lados do torpedo.

Êstes microfones são especialmente construidos para corresponderem ao som peculiar emanado do motor e dos hélices dum submarino e assim não correspondem ao som dos hélices do torpedo ou do caça-submarinos.

Também é possível proteger os microfones de maneira a não serem afectados pelo som dos hélices do torpedo.

Tendo em vista as quatro séries de microfones, é fácil compreender que se êles estiverem ligados convenientemente ao mecanismo de regulação, uma onda sonora emanada de qualquer das quatro direcções fará com que o «cão de fila» se dirija imediatamente para aquela direcção particular, isto é, êle póde mergulhar para cima ou para baixo, para a esquerda ou para a direita ou ainda em qualquer direcção angular por meio da acção combinada de duas séries do aparelho de regulação. Como se verá, o motor de propulsão tem um enrolamento *compound*, de fórma a ser regu-

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias.... $95 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis } de porte

lado pelas duas séries de *relais*, isto é, os que regulam os solenoides do leme ou os que accionam o plano de immersão. O cabo que vem do caça-submarinos fornece a corrente para o motor propulsor, como se vê no diagrama. O modo de accionar salta mais à vista considerando, por exemplo, uma onda sonora incidindo no microfone n.º 2, no fundo do torpedo. A resistência do microfone é alterada fazendo actuar simultâneamente o amplificador A_2. Êste aparelho reproduz o sinal do

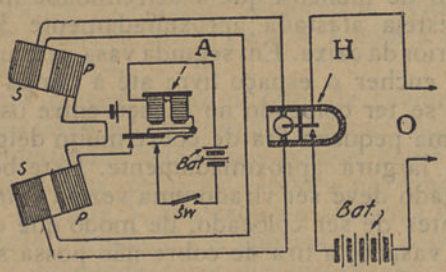


Fig. 3 — Ligações do aparelho de indução equilibrador do *cão de fila* eléctrico. É necessário empregar um *relais* galvanométrico muito sensível
LEGENDA: *A*, interruptor; *H*, *relais* galvanométrico do tipo Weston; *O*, ligação aos magnetes de regulação do leme e dos hélices

microfone alguns centenares de vezes permitindo que o *relais* polarizado e de alta resistência P_2 feche o seu circuito local com o *relais* especial R_2.

Êste *relais* R_2 (e os seus semelhantes R_1, R_3 e R_4) estão providos de armaduras *especiais* com alavancas de contactos isolados, como se vê na figura. Assim que a onda sonora acabou por fechar o *relais* R_2 completa o circuito através dum enrolamento do motor de propulsão, obrigando o torpedo a tomar o seu caminho. Êste, mergulha ao mesmo tempo pela acção inerte do *relais* oposto R, através de cuja armadura

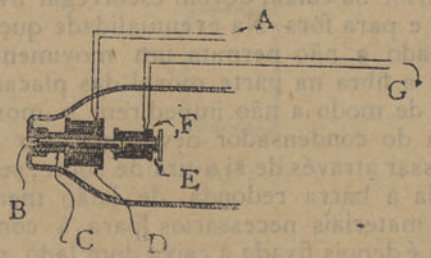


Fig. 4 — Detalhes dos electro-magnetes de atracção e para telegrafar do *cão de fila* eléctrico
LEGENDA: *A*, para o interruptor magnético; *B*, haste de latão; *C*, núcleo de ferro; *D*, bobina do magnete de atracção, *E*, mola; *F*, bobina do magnete para a sinalização telegráfica; *G*, ligação à chave do operador do caça submarinos

é excitado o solenoide do plano de immersão; os planos são assim colocados no ângulo preciso para fazer descer o torpedo. Faz-se a mesma operação para dirigir o torpedo para a direita ou para a esquerda, servindo o *relais* oposto R para actuar o próprio solenoide, voltando o leme para bombordo ou estibordo conforme se quizer. Há evidentemente um grande número de aperfeiçoamentos que se podem introduzir, mas os princípios essenciais ficaram delineados.

Para impedir o «cão de fila» de correr com o «focinho» de encontro às lâminas do hélice do submarino, é possível dar-lhe certos meios para o livrar desta contingência.

Suponhamos, por exemplo, que ligamos um *relais* especial em derivação aos circuitos secundários do amplificador, *relais* que se comanda quando o torpedo está a 15 m. do inimigo e que a onda sonora recebida foi bastante forte para fechar êste *relais*.

Suponhamos ainda que êle acciona um interruptor com limite de tempo ou *relais*, o qual póde ser disposto de fórma a abrir o seu circuito secundário de comando passado um tempo bastante grande para levar o torpedo um terço do seu comprimento aos hélices do submersível.

Vê-se assim que é possível dispor o aparelho de comando de fórma tal que, quando o torpedo tiver alcançado uma distância de cêrca de 15 metros do inimigo, os *relais* especiais que acabamos de descrever poderão comandar os planos e os hélices de fórma a colocar o torpedo paralelamente ao submarino a uma distância dum terço do seu comprimento; nessa ocasião, o *relais* com limitador de tempo abre-se e o aparelho de equilíbrio de indução é influenciado pelo casco metálico; o seu *relais* de galvanómetro toma o comando do leme, dos planos e do hélice e dirige-o directamente para o inimigo. Logo que o torpedo lhe bate no casco, o seu electro-magnete de retenção prende-o fortemente no seu lugar e o motor do hélice pára. O comandante do caça-submarinos póde então destruir o submarino sem nenhum aviso ou póde, de qualquer fórma, ordenar ao comandante dêste que venha à superfície e se renda.

Construção de aparelhos

Um condensador variável simplificado

Posto que hoje em dia haja já um grande número de condensadores variáveis no mercado, poucos tipos há porêm que possam ser construídos rápidamente por um amador de conhecimentos medianos, que se assemelhem em justeza e bôa aparência aos instrumentos desta natureza que se encontram à venda.

Um condensador construído segundo as linhas gerais que vamos citar póde preencher os requisitos acima, sendo necessário pouco gasto de material e tempo para a sua execução.

Como cada amador necessita para o seu caso especial duma determinada capacidade, na descrição que se segue não definimos dimensões, mas sómente indicamos as proporções que devem existir entre as diferentes partes componentes. Estas últimas são em reduzido número, a saber: uma caixa cilíndrica de fibra ou material semelhante; uma tampa redonda de metal ou fibra; uma pequena quantidade de chumbo; alguns metros de fita de latão ou cobre de cêrca de 25 mm. de largura, de preferência de metal macio; diversas tiras de papel, com 19 mm. de largura aproximadamente; 2 pequenos pedaços de fibra em meia-cana; parafusos de latão com cêrca de 6 mm. de comprimento; 2 pequenas anilhas de latão; 2 bornes; um rodo curto de latão com botão isolador e um pedaço de fita de cobre flexível.

Para começar a construção do condensador, corta-se a fita de cobre ou latão em duas partes iguais, cada uma com 25 mm. de largura e por meio dalguns dos pequenos parafusos de latão acima mencionados fixa-se cada um dêstes bocados de fita a cada extremidade dos dois pedaços de fibra de meia-cana no lado da superfície plana. Isto deve ser feito de modo tal que a extremidade de cada bocado da fita metálica (latão ou cobre) fique situada aproximadamente a 3 mm. do centro da fibra, sôbre a superfície plana, e tambêm ambas as fitas metálicas situadas próximo do cen-

tro da fibra, em relação à distância de cada extremidade.

As duas superfícies planas da fibra são então colocadas juntas, de modo que os dois bocados formem um cilindro que é aparentemente atravessada por uma fita metálica. Uma parte dos bocados de fita de latão ou cobre deve então ser enrolada em volta do cilindro até que se faça contacto com o outro bocado.

Depois de se ter procedido a esta operação, fazem-se deslisar os dois bocados de fibra um no outro, de maneira que se a fita metálica se enrolar à roda do ci-

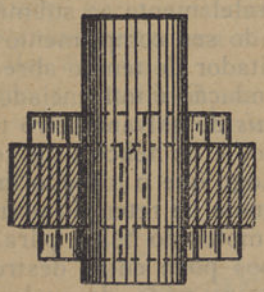


Fig. 1

lindro os bocados saiam em cada extremidade 6 mm., formando assim um enrolamento de 37 mm. de largura.

Antes, porêm, colocam-se dois bocados de tira de papel entre as fitas metálicas e com dois outros bocados cobre-se a superfície exterior duma das tiras metálicas dispostas de fórma que, enrolando diversas camadas de metal e papel num núcleo compacto, haja um espaço anular vasio com a profundidade de 6 mm. entre as fitas metálicas em cada extremo da bobina,

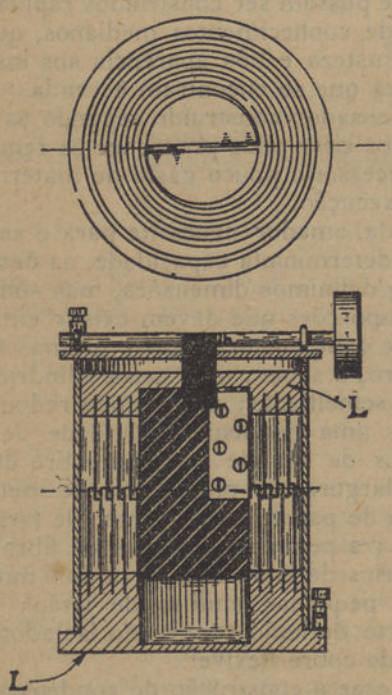


Fig. 2
Legenda: *L*, chumbo

ficando os restantes 19 mm., próximos do centro, preenchidos com papel, como mostra a fig. 1.

Para enrolar o metal e o papel como fica indicado, justam-se as duas extremidades da fibra primeiramente uma com a outra.

Depois da bobina estar inteiramente enrolada deve ser completamente envolvida em tiras de papel até que o diâmetro exterior do anel formado pelo papel seja igual ao diâmetro interior da caixa do condensador tubular. Ambos os extremos da fibra podem então ser cortados ao mesmo nível sendo cada extremidade cortada a cêrca de 3 mm. de distância da extremidade da bobina, ficando a outra extremidade a cêrca de 18 mm. do extremo da bobina. As pontas podem então ser desviadas das extremidades da fibra e a caixa do condensador desdobrada sôbre a bobina que se deve colocar em posição de maneira que a extremidade mais curta da fibra esteja afastada aproximadamente 3 mm. da parte superior da caixa. Em seguida vasa-se chumbo fundido para encher o espaço livre até à tampa da caixa depois de se ter colocado no espaço entre os bocados de fibra uma pequena fita de cobre muito delgada com 6 mm. de largura aproximadamente. Êste bocado de cobre delgado deve ser virado uma vez na extremidade inferior antes de ser colocado, de modo que quando o chumbo é vasado, a tira de cobre não possa ser arrastada.

A caixa do condensador deve então deslisar sôbre a bobina de metal e tiras de papel, até que as outras citadas extremidades dos bocados de fibra saiam da caixa aproximadamente 3 mm.

Isto dá origem a que a camada superior do chumbo derretido baixe aproximadamente 25 mm.

Diversas camadas de tiras de papel são em seguida enroladas em volta da extremidade inferior da caixa para formar um molde para a base de chumbo que fórma uma parte integral com a porção de metal que prende o último grupo das chapas em espiral, como mostra a fig. 2.

As várias partes componentes são então retiradas da caixa e os dois grupos das chapas em espiral são puxados com cuidado separadamente, sendo a tira de papel tirada ao mesmo tempo.

Se estas partes forem então colocadas na mesma posição anterior na caixa, devem escorregar livremente para dentro e para fóra. Na eventualidade que o atrito seja demasiado e não permita um movimento livre, o chumbo e a fibra na parte móvel das placas pódem ser limados de modo a não impedirem o movimento.

A tampa do condensador deve então ser fechada, deixando passar através de si a tira de cobre, sendo esta última ligada à barra redonda de latão mencionada na lista dos materiais necessários para a construção.

A tampa é depois fixada à caixa dum lado, por meio dum parafuso de latão com anilha, e do outro, por um parafuso de latão com um borne. A barra de latão redonda, acima mencionada, é colocada no seu lugar, fixando-o por meio da anilha do lado direito como se vê na fig. 2, prendendo-se do outro lado por uma segunda anilha com borne, como também se vê no lado esquerdo da fig. 2.

Acaba-se de construir o condensador com uma rodela de borracha, que se coloca numa das extremidades da cavilha de latão e um pequeno borne que se fixa à base de chumbo.

Quando se emprega o condensador, as placas separam-se por meio da rodela de borracha e em virtude do pêso das chapas móveis obrigam-a a mergulhar e a ocupar o seu justo lugar entre as chapas fixas quando a rodela é movida numa direcção conveniente e a própria fricção na cavilha de latão que se efectua comprimindo as chumaceiras impede as placas de se moverem por si próprias.

O condensador póde ser envernizado em volta da junta inferior e também encher-se de óleo para lhe aumentar a capacidade conseguindo-se dêste modo um instrumento simples e muito compacto que dá excelentes resultados.

Um obturador eléctrico para máquinas fotográficas

Vamos descrever um obturador eléctrico para máquinas fotográficas, que póde ser utilizado para fotografar animais e aves, a distância, ou então para se obterem auto-retratos, etc.

No desenho junto, fig. 3, A é a parte principal ou base, que é feita dum pedaço de latão redondo, virado em angulo recto, com a secção de 6 $^{m}/_{m^2}$, e o comprimento de 150 $^{m}/_{m}$. B é a peça que serve para fixar êste dispositivo à máquina fotográfica, feita tambêm do mesmo material que a peça A e com a fórma que representa a figura.

C é uma alavanca móvel, feita de cavilha de latão de 6×2 $^{m}/_{m}$, com o comprimento de 125 $^{m}/_{m}$ aproximadamente, perfurada em vários pontos, como está indicado, e tem uma pequena ranhura por onde passa a cavilha 7. A parte X ponteada da alavanca C é virada até à posição horisontal e é coberta com couro.

D é um solenoide cujas dimensões são 25 $^{m}/_{m}$ por

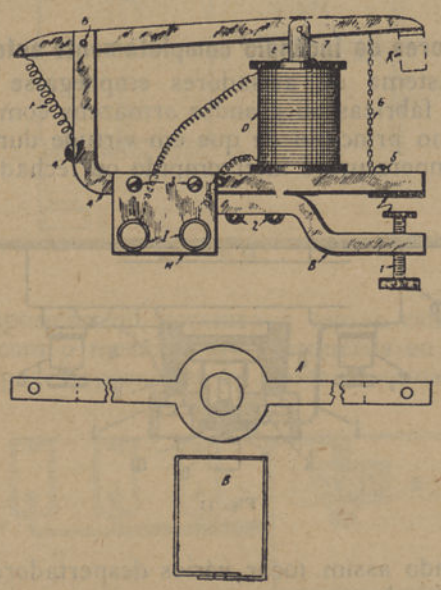


Fig. 3

32 $^{m}/_{m}$, o qual se póde fazer dum tubo velho de borracha rija com o diâmetro interior de 6 $^{m}/_{m}$, com dois discos de fibra de 1,5 $^{m}/_{m}$ de espessura e 29 $^{m}/_{m}$ de diâmetro, no qual se enrola fio esmaltado de magnete, n.º 22.

F é uma mola que serve para levantar a alavanca e afastá-la do solenoide.

Êste movimento da alavanca C é limitado por G, que é uma pequena corrente, cuja parte superior está prêsa a C e a inferior, por meio do parafuso 5, à base A.

H é um bocado de chapa de fibra, no qual estão colocados os bornes I. Um pequeno amortecedor colocado entre o solenoide e a parte superior da base tornará a acção mais leve e diminuirá o choque na câmara fotográfica, mas não é absolutamente necessário.

A fig. 3 indica um método de montagem do solenoide. Um pedaço de chapa de latão é cortado como mostra o desenho A e depois virado pelas linhas ponteadas, como representa o desenho B. Depois faz-se escorregar essa chapa no solenoide e liga-se à base com um parafuso que passa pelo solenoide para um pequeno orifício e que se fixa na base. Assim, consegue-se tornar o solenoide absolutamente firme.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

A parte da peça *l*, figs. 4 e 6, sôbre a válvula de admissão, tem mais orifícios e é circundada por uma câmara aonde é conduzida a mistura de gás e ar. Ao dar-se a aspiração, a mistura entra na referida câmara através dos orifícios, obtendo-se dêste modo uma mistura mais completa.

Para se conseguir uma rápida e completa combustão da dita mistura, é necessário que a mesma seja tanto quanto possível completa. Para êsse fim, tem o motor da fig. 4 um dispositivo especial *M*, junto à respectiva válvula. O mesmo é construído de fórma que seja conduzida para o cilindro uma mistura cuja percentagem seja sempre a mesma qualquer que fôr a quantidade dela. O gás entra em *G* através da torneira *H* e válvula 6 no dispositivo *M*, e o ar através do tubo *L* e válvula 7. Durante a admissão, abrem-se igual e simultâneamente as válvulas 6 e 7 de maneira a deixarem passar iguais quantidades de gás e ar. Com o auxílio da torneira *H*, póde-se regular a entrada do gás, alterando se assim a percentagem da mistura.

O ar é trazido através do tubo *L* dêsde a parte ôca da base do motor, diminuindo-se assim o ruído produzido pela aspiração do ar.

No tubo condutor da mistura está colocada uma válvula de redução *D*, a qual é comandada pelo regulador *R* por meio da alavanca h_4 e haste s_2. No caso da marcha do motor se acelerar demasiado, a dita válvula *D* fecha-se um pouco, dificultando a admissão e deixando passar portanto menor quantidade de mistura, e por conseqüência ao dar-se a combustão é desenvolvido menos trabalho, começando o motor pouco a pouco a diminuir o andamento.

No caso da marcha do motor ser muito vagarosa, *D* é aberta de modo que a resistência oferecida à admissão seja quási nula, enchendo-se o cilindro quási completamente e desenvolvendo-se portanto mais trabalho, começando o motor a acelerar-se.

O accionamento das válvulas é feito por meio do veio de comando *St*, o qual na maioria das construções é colocado no lado direito do motor, que é accionado dêsde o eixo da cambota *K* pelas rodas r_1 e r_2. Como porêm cada válvula, durante os quatro tempos ou duas rotações do volante, funciona uma vez, deve o veio *St* ter metade do número de rotações do veio *K* e a roda r_2 o dôbro dos dentes da roda r_1. Estas duas rodas trabalham num banho de óleo para evitar tanto quanto possível o seu desgaste.

Sôbre o eixo *St* está colocado um disco com ressalto *Ne*, para o accionamento da válvula de admissão e um disco com ressalto *Na*, para a válvula de escape. A válvula de escape *a* é movida pela alavanca h_1; a extremidade direita da alavanca contêm uma roldana que percorre a periferia do disco *Na*, e a extremidade esquerda fixa-se no fim da haste da válvula de escape. Ao passar o ressalto do disco *Na* sôbre a roldana, a extremidade direita da alavanca é baixada e a extremidade esquerda é levantada, abrindo a válvula *a*. Duma maneira idêntica, é aberta a válvula de admissão *e*. O ressalto de *Ne* faz pressão sôbre a extremidade direita da alavanca h_2, elevando a extremidade esquerda, e por meio da haste s_1 levanta a extremidade direita da alavanca h_3; a extremidade esquerda desta última baixa e abre a válvula de admissão.

As duas válvulas, de admissão e escape, fecham-se de novo depois da passagem dos ressaltos, por meio das molas *Fe* e *Fa*.

Os dois discos com ressaltos, *Ne* e *Na*, são dispostos sôbre o veio do comando *St*, de tal modo que durante o primeiro tempo (admissão) está aberta a válvula de admissão e durante o quarto tempo (escape) a válvula de escape.

A inflamação da mistura realiza-se por meio duma faísca eléctrica no inflamador *Z*, cujo funcionamento descreveremos mais tarde.

O accionamento do aparelho de inflamação também é feito por meio do veio *St*, assim como o regulador *R*.

No motor de que nos estamos a ocupar não há cruzeta, sendo esta disposição vantajosa nos motores de simples efeito, sendo porêm o êmbolo *T* especialmente comprido. A não existência da cruzeta dá lugar a que o motor seja mais curto e portanto a sua construção mais leve e económica.

O veio da cambota tem uma terceira chumaceira L_3 na parte exterior do volante *S*. Êste último é especialmente pesado; durante o escape, admissão e compressão, deve manter o motor em andamento. Se, porêm, o mesmo não fôsse muito pesado, a sua velocidade circular deminuiria durante êstes três tempos, tendo o motor uma marcha irregular.

A água de refrigeração é conduzida de *W* para a cabeça do cilindro, local onde se desenvolvem as maiores temperaturas e que portanto necessita um arrefecimento mais cuidadoso.

Daqui a água de refrigeração dirige-se através do tubo *u*, para a camisa do cilindro, percorrendo a mesma e saindo por *Wa*. Neste ponto faz-se passar a água através dum funil de maneira a poder-se verificar se a mesma circula.

Na parte mais inferior da camisa do cilindro coloca-se uma torneira de esgôto.

Nos diferentes pontos do motor onde se exercem grandes pressões, principalmente nas chumaceiras e no êmbolo, é necessária uma cuidadosa lubrificação.

No interior do cilindro junta-se sucessivamente óleo de lubrificação que tem de ser retirado de tempos a tempos. Para êsse fim, existe em 8 um orifício que é fechado pela parte exterior por uma válvula de segurança a qual se abre quando a pressão se eleva a 30 atmosferas. Esta válvula evita uma elevação demasiada da pressão interior motivada por combustões violentas; abrindo à mão a válvula, podem-se retirar os resíduos do óleo pela mesma.

Para pôr em marcha o motor, faz se passar o ar comprimido pelo tubo *p* e válvula *v* Fazendo baixar a alavanca *h*, abre-se a válvula *v*, o ar comprimido entra no cilindro empurrando o êmbolo para a frente.

Antes desta operação, deve-se fazer girar o motor de maneira que o êmbolo esteja na posição que ocupa ao começar o terceiro tempo, abrindo-se então a válvula *v*, começando o motor a andar. Durante o quarto tempo a válvula de escapamento está aberta, sendo evacuado o ar comprimido que se empregou.

Durante o primeiro e o segundo tempo, *v* conserva-se fechada, abrindo-se sómente de novo ao princípio do terceiro tempo. Depois de repetir esta operação duas ou tres vezes, o volante adquire suficiente velocidade, abrindo-se o tubo condutor do gás, e começando o motor a andar por si depois da primeira inflamação. Os pequenos motores são postos em marcha fazendo-se andar à mão o volante.

Junto do motor é intercalado no tubo de gás uma caixa que serve para compensar as diferenças de pressão no tubo.

Os gases queimados conservam ainda à saída do motor uma pressão de 3 atmosferas, aproximadamente. Se os mesmos fôssem conduzidos directamente para a atmosfera, dariam lugar a explosões ruidosas.

Para remediar êsse inconveniente, liga-se à tubagem de escape uma panela de escape, de grossas paredes, aonde são conduzidos os gases queimados, diminuindo assim o ruído das explosões.

O diagrama que mostra a fig. 6 pertence a um motor a gás a quatro tempos, de simples efeito, quando trabalhando a plena carga.

(*Continúa*).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCVII

Avisadores de incêndio

Avisadores de incêndio completamente automáticos. — Êste sistema de avisadores emprega-se especialmente em fábricas ou grandes armazens comerciais, e funda-se no princípio de que em virtude duma elevação de temperatura é interrompido ou fechado um circuito fazendo assim tocar vários despertadores dando o necessário alarma.

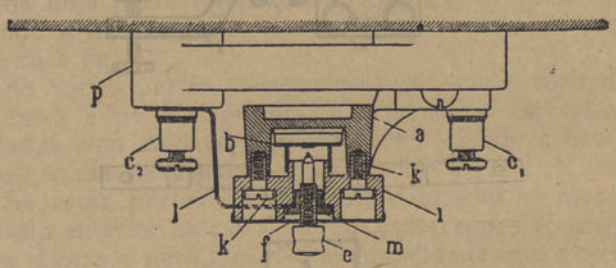


Fig. 11

O interromper ou fechar do circuito consegue-se pela dilatação dum líquido contido num tubo ou então por meio de alteração da fórma duma tira metálica, ou ainda com o auxílio dum termómetro de contacto.

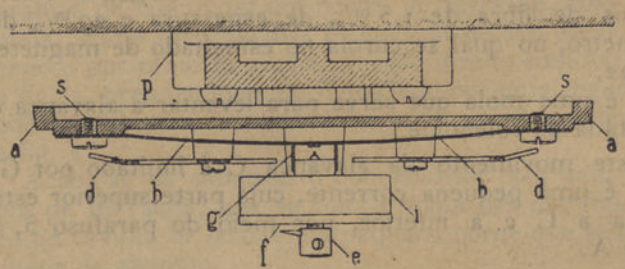


Fig. 12

O segundo sistema é talvez o que maior aceitação e melhores resultados tem dado e a fig. 11 mostra um aparelho construído sob êsse princípio. Compõe-se o referido aparelho duma base de ferro fundido *a* (fig. 12) sôbre a qual está fixada pelos dois parafusos *s*, com uma pequena curvatura, a tira metálica *b*, estando esta última ligada ao borne *c*. Em frente da tira *b*, e no ponto da sua maior curvatura, está colocado um contacto isolado que póde ser ajustado por meio do parafuso do contacto *e*. A peça roscada *m*, que con-

têm o parafuso *e*, está isolada pela peça de porcelana *i* da base *a* e, portanto, da tira *b*, e por meio da barra *l* ligada ao borne c_2. Tanto a base *a* com o borne

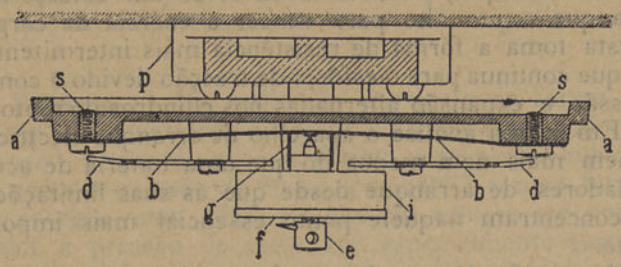


Fig. 13

c_1, como o borne c_2, estão aparafusados a suportes de porcelana, ficando pois os dois bornes isolados um do outro.

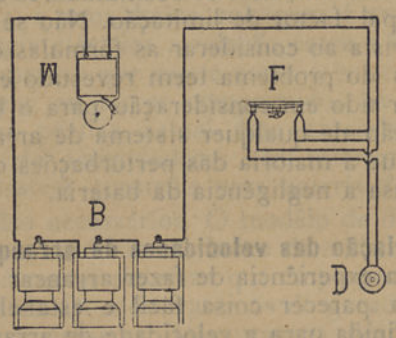


Fig. 14

A disposição do parafuso *e* tem a vantagem de, girando com o mesmo para a esquerda ou para a direita, se poder aproximar ou afastar o contacto. Desta

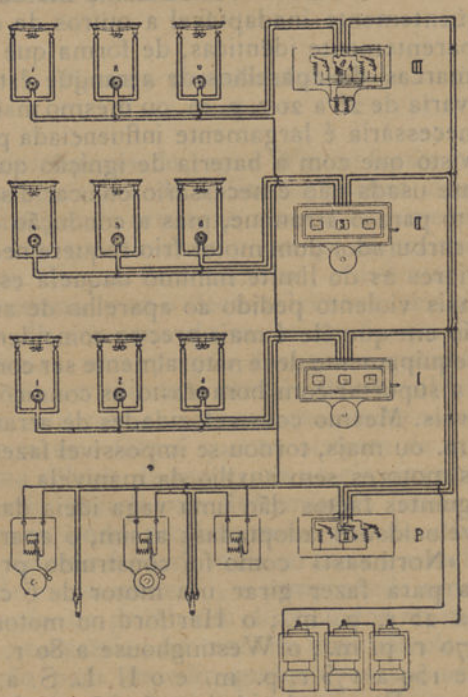


Fig. 15

fórma, segundo a posição do parafuso, é necessária uma maior ou menor temperatura para se obter a aproximação dambos os contactos. Colocando no parafuso *e* um ponteiro com a respectiva escala de temperaturas, consegue-se o alarma automático do incêndio para diferentes temperaturas segundo a posição do referido ponteiro.

A fig. 13 mostra um outro aspecto do aparelho, tendo a tira metálica a curvatura para a parte superior.

Segundo é adoptado o sistema da fig. 12 ou da fig. 13, assim se designa que o avisador trabalha por corrente intermitente ou por corrente constante, respectivamente.

Com um avisador por corrente intermitente, póde o aparelho ser ligado, como mostram as figs. 14 e 15, a uma instalação de despertador. O avisador fecha o circuito e faz funcionar as campainhas.

Os avisadores por corrente constante são intercalados num circuito que é percorrido constantemente por uma corrente eléctrica. Sendo pôsto o avisador em funcionamento, o mesmo faz com que um *relais* intercalado tambêm no mesmo circuito feche êsse circuito secundário fazendo tocar um despertador. Êstes aparelhos devem funcionar logo que tenha lugar uma repentina elevação de temperatura, para o que devem ser regulados para funcionar a 30° acima da temperatura do ambiente onde foram colocados e deve-se ter em conta

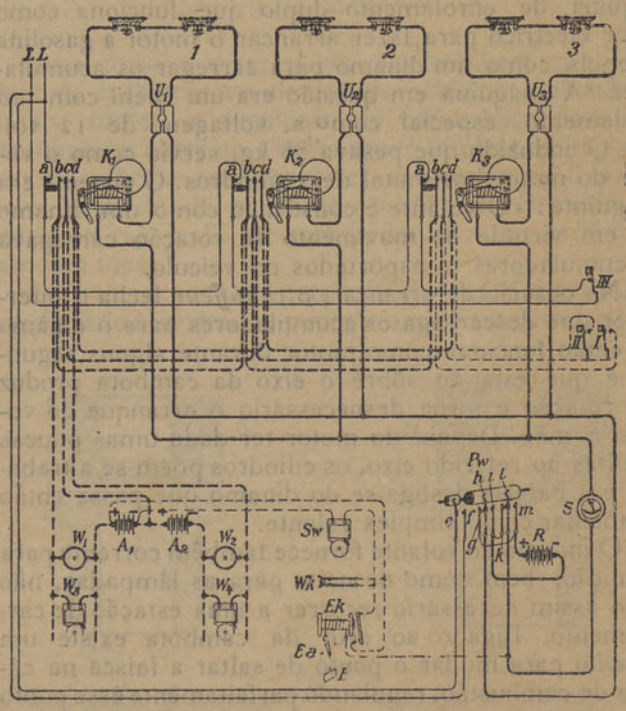


Fig. 16

que êle não seja instalado junto dum bico de gás, fogão, etc., de fórma a evitarem-se falsos alarmas.

Para se poder localizar o incêndio rápidamente em estabelecimentos de grandes dimensões, os diferentes aparelhos são ligados por meio de condutores independentes com uma central.

A fig. 16 mostra o esquema de ligação duma instalação de avisadores de incêndio automáticos, dum sistema análogo àquêles a que acima nos referimos.

(Continúa.)

Encadernai as colecções

Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LIII

Aparelhos de arranque

O moderno sistema eléctrico de arranque tem 16 anos. — Apesar de só nos últimos anos se ter tornado de uso geral, desde há muito foram previstas as possibilidades dum aparelho de arranque eléctrico num automóvel. Os que o julgam como sendo um progresso moderno de muito recente adopção, vão ficar sem dúvida surpreendidos por em 1896 se construir um carro com muitas das características dos systemas eléctricos actuais.

Não há dúvida que a descrição que vamos dar dêle póde-se bem aplicar ao sistema *U. S. L.* que emprega o tipo de volante de dinamomotor, um novo termo feito expressamente para designar o gerador de iluminação de unidade simples e o motor de arranque, que é uma máquina de enrolamento duplo que funciona como motor eléctrico para fazer arrancar o motor a gasolina e depois como um dínamo para carregar os acumuladores. A máquina em questão era um Diehl com um enrolamento especial com a voltagem de 12 vóltios. O induzido que pesava 55 kg. servia como o volante do motor horisontal de 2 cilindros. O sistema era o seguinte: «O volante é construído como um dínamo que em virtude do movimento de rotação carregava os acumuladores transportados no veículo.

«Na ocasião de arrancar, o *chauffeur* fecha o interruptor que descarrega os acumuladores para o dínamo que então funciona como motor durante alguns segundos e que estando sôbre o eixo da cambota produz uma rotação e torna desnecessário o arranque do volante à mão. Depois do motor ter dado umas poucas de voltas ao referido eixo, os cilindros põem-se a trabalhar e a bateria desliga-se do dínamo que passa então a trabalhar como simples volante.

«O dínamo do volante fornece também corrente para a ignição, bem como de noite para as lâmpadas, não sendo assim necessário recorrer a uma estação de carregamento. Ligado ao eixo da cambota existe um aparelho para mudar o ponto de saltar a faísca na câmara de combustão, regulando perfeitamente êsse ponto de ignição, actuando como um guia e permitindo fazer trabalhar os motores a uma velocidade variável em relação com o trabalho produzido». Por aqui se vê que já na primavera de 1896 foi aplicado a um automóvel o actual equipamento eléctrico completo incluindo a ignição com avanço automático, iluminação eléctrica e aparelho de arranque. Além disso a máquina em questão, tem embraiagem magnética que liga e desliga automáticamente o motor cada vez que se mexe na alavanca da engrenagem antecipando-se desta fórma à caixa de engrenagens actual operada electromagnéticamente.

Descrição do motor. Requisitos. — As condições para se aplicar um motor de arranque eléctrico a um motor a gasolina não tem relação alguma com o dínamo de iluminação, de maneira que o problema não é como se poderia supor uma simples questão de inverter as funções duma unidade simples com as mesmas características.

Práticamente os únicos requisitos do dínamo que diferem na pratica correne destes, consiste em começar a gerar a uma comparativamente baixa velocidade do carro e a sua capacidade não exceder um limite de segurança por mais alta que seja a velocidade a que êle trabalhe. O problema do motor de arranque envolve por outro lado condições que nada teem que vêr com a aplicação dos motores eléctricos às outras espécies de serviço.

Por exemplo, deve-se desenvolver um esfôrço de arranque muito alto para vencer a enércia da carga e esta toma a fórma de resistência mais intermitente do que contínua para o esfôrço de tracção devido à compressão e expansão alternadas nos cilindros do motor.

Em última análise o aparelho de arranque eléctrico é nem mais nem menos do que uma bateria de acumuladores de arranque desde que as suas limitações se concentram naquele ponto essencial mais importante.

A pressão do maquinismo de impulsão, velocidades de arranque e outros detalhes igualmente importantes, podem todos basear-se no que está geralmente aceite depois duma longa prática noutras aplicações ou no conhecimento dos requisitos para o arranque, que se ganharam em anos de experiência a aplicar o esfôrço manual para aquêle fim, mas os acumuladores serão sempre o principal factor de limitação. Não se deve perder isto de vista ao considerar as fórmulas que as várias soluções do problema teem revestido e acima de tudo deve ser tido em consideração para o bom êxito da manutenção de qualquer sistema de arranque eléctrico visto que a maioria das perturbações que se dão teem por causa a negligência da bateria.

Larga variação das velocidades de arranque. — Em vista da longa experiência de fazer arrancar o motor à mão, deveria parecer coisa fácil e estabelecer uma base bem definida para a velocidade de arranque, mas não tem sucedido assim. Se o «motor» fôsse a soma, numa só palavra de todas as características variáveis que se encontram na grande variedade de motores a que se aplicam os aparelhos de arranque, poderia com facilidade ter-se resolvido aquele problema. O que basta para fazer arrancar o carro duma marca é contudo freqüentemente inadaptável a outros de características aparentemente idênticas, de fórma que nas diferentes marcas de aparelhos de arranque êste ponto essencial varía de 25 a 20 r. p. m. ou mesmo mais. A velocidade necessária é largamente influenciada pela carburação, visto que com a bateria de ignição quási universalmente usada não é necessário colocar dispositivo no magneto para o arranque, mas a condução da mistura dum carburador dum motor frio requere necessidades superiores às do limite mínimo daquela escala. O serviço mais violento pedido ao aparelho de arranque e a ocasião em que êle é mais preciso coincidem no inverno e o equipamento deve naturalmente ser construído de fórma a suportar com bom êxito as condições mais desfavoráveis. Mesmo com velocidades de arranque de 100 r. p. m. ou mais, tornou-se impossível fazer arrancar alguns motores sem auxílio da manivela.

Os seguintes factos dão uma vaga ideia das variações de velocidades adoptadas; assim, o aparelho de arranque «Northeast» como foi construido primitivamente era para fazer girar um motor de 6 cilindros Marmon a 25 r. p. m.; o Hartford no motor semelhante a 70 r. p. m.; o Westinghouse a 80 r. p. m.; o Delco de 150 a 175 r. p. m. e o U. L. S. a 200 ou mais r. p. m. Essas velocidades não são de fórma alguma variáveis, por que em cada caso o equipamento de arranque é construído especialmente para o motor a que tem de ser aplicado, de modo que cada marca é construída para poder trabalhar a diferentes velocidades conforme o motor em que é instalada.

A média da velocidade, conforme a prática tem demonstrado, anda a cêrca de 100 r. p. m. Uma das razões para fazer a velocidade tão superior à que se podia efectuar pelo arranque à mão é a diminuição

da velocidade do motor quando os êmbolos atingem o máximo de compressão dos cilindros; outra é, a necessidade de tirar do carburador uma porção de combustível ainda nas peores circunstâncias, de maneira a não ter que recorrer à manivela.

Voltagem. — Na utilização de qualquer fórma de energia, a quantidade necessária decresce na razão da pressão a que é aplicada. Trinta centímetros cúbicos de vapor à pressão de 50 kg. por 25mm.² é uma fórma de energia mais eficaz do que um volume 100 vezes maior à pressão de meio kg., especialmente quando fôr necessário empregar esta energia súbitamente, como acontece ao arrancar o motor. Quando esteve parado por muito tempo a uma temperatura abaixo do ponto de congelação, o óleo de lubrificação torna-se excessivamente viscoso e cola por assim dizer a parte em contacto de maneira que a sua inércia se torna muito grande. Em tais condições o volume de corrente que se necessita a uma baixa voltagem é muito alto por ser na energia eléctrica a relação entre a voltagem e a corrente a mesma que existe entre o volume e a pressão no vapor ou no ar comprimido. Se não fôsse o facto de na prática actual êste excessivo consumo da bateria de acumuladores ser momentâneo, seria quási impossível construir uma bateria dentro dos limites de pêso necessários. O modêlo de 6 vóltios parecia por consequência ser baixo de mais e então construiram-se diversos sistemas que empregam baterias de 12 e 24 vóltios. Quando tratámos do gerador de iluminador mencionámos as desvantagens dêste último; a experiência mostrou contudo que com uma instalação e uma manutenção apropriadas, o sistêma de 6 vóltios tem vantagens superiores às que resultam do uso duma voltagem mais alta e a maioria dos sistêmas de arranque mais empregados são agora construídos para trabalhar com um potencial de 6 vóltios.

Tipo de pressão do escape

Os construtores do carro Winton foram os pioneiros do progresso e da aplicação prática dum aparelho automático de arranque nos carros americanos. A primeira vez que se aplicou um tal dispositivo foi em 1907 a um Winton de 6 cilindros, e assim se tem conservado mesmo apoz o desenvolvimento dos aparelhos eléctricos de arranque de maior confiança. Para êsse fim, utiliza-se uma porção dos gases queimados que saem dum dos cilindros através duma válvula de retensão, acumulando-se a pressão resultante num reservatório, da mesma fórma que no sistema de ar comprimido. Uma válvula de segurança no circuito impede que esta pressão exceda um determinado limite além do qual não se póde receber mais gás do cilindro. O resto do sistema é pouco mais ou menos semelhante ao do tipo de ar comprimido, e compreende uma válvula de regulação de pedal, um distribuidor no motor, e a tubagem necessária; há também uma válvula principal de vedação para impedir qualquer escape nas juntas, quando o carro não está constantemente em uso.

Um dos grandes inconvenientes que se encontram no emprêgo dos sistemas que utilizam a pressão armazenada é justamente o do escape, visto que, depois dum certo tempo, o ar ou outro qualquer gás submetido a uma alta pressão não deixeirão de estar sujeitos a fugas, por mais cuidado que se empregue na construção das válvulas e das juntas, e que ainda mais se agravam com a vibração e a trepidação a que estão sujeitas.

Aparelhos de arranque a acetilénio

Um outro aparelho de arranque a que se deu êste nome, e que parecia estar destinado a uma longa aplicação, baseava-se na injecção para dentro dos cilindros de pequenas quantidades de gás acetilénio, o qual, formando uma mistura explosiva com o próprio ar dos cilindros, fazia arrancar o motor só com a faisca.

Pelos menos, assim era em teoria. Um distinto engenheiro classificava êste sistema como sendo apenas uma burla. Quando apareceram, foram largamente adoptados, mas pouco tempo durou a sua época, visto que as probabilidades de arrancar o motor «com a faisca» eram, por assim dizer, as mesmas quer com o emprêgo do acetilénio, quer sem êle.

(Continúa).

A regulação do carburador

Uma coisa é dizer a um automobilista que para obter os melhores resultados de potência e economia do seu motor, a regulação do carburador deve sêr exactamente correcta e outra muito diferente é explicar por uma fórma compreensível, sobretudo para os noviços, o modo de achar com suficiente exactidão o ponto de regulação do carburador para o seu funcionamento ideal.

Até há pouco tempo, êste trabalho era, por assim dizer, deixado à «sorte» ou pouco mais. Ajustava-se «isto», revolvia-se um pouco «aquilo» com o motor a funcionar até se atingir um ponto em que o aparelho de vaporização parecia dar os melhores resultados.

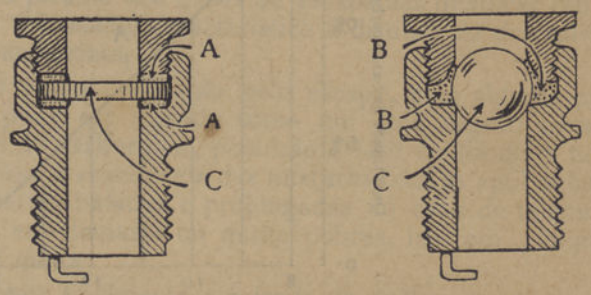


Fig. 1

Uma variante na construção da janela de quartzo

Uma jalane de quartzo simples para motor

LEGENDA: *A*, empanque de cobre-amianto; *B*, empanque; *C*, janela

O sentimento de incerteza que resultava dêste método arbitrário de ajustar ou regular o carburador não podia convir para uma pessoa que desejasse saber com certeza se tudo estava em ordem.

Vamos pois tratar dêste importante assunto por uma maneira mais scientífica, e o resultado de experiências feitas há pouco ajudarão certamente muitos automobilistas que consideram agora o ajustamento do carburador como uma tarefa de «sorte» mais do que outra coisa.

O facto dum motor funcionar tanto com uma mistura muito rica como muito pobre é a dificuldade principal no processo de alcançar uma regulação perfeita do carburador. Se, por exemplo, a mistura tivesse de ser sempre correcta a cada momento para que o motor funcionasse, o trabalho de determinar o ponto exacto de regulação perderia toda a sua incerteza, bem que a tarefa talvez não fôsse muito facilitada por isso. Tam-

bêm a construção dos carburadores estaria já muito mais aperfeiçoada do que está agora.

Para se apreciar quanto se póde variar a proporção da mistura sem que o motor deixe de funcionar, bastará dizer que ao passo que a experiência e o cálculo químico mostram que as proporções apropriadas para as condições ideais de funcionamento são de 15 partes de

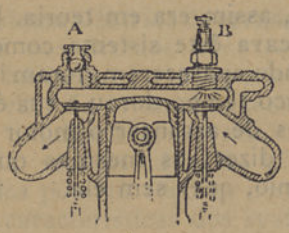


Fig 2 — Aplicação da janela ao cilindro

ar para 1 de gasolina, o motor funcionará com uma mistura tão rica como 8 partes de ar para 1 de gasolina e tão fraca como 22 partes de ar para 1 de gasolina. Naturalmente também funcionará com qualquer proporção de gasolina e ar entre êstes dois limites extremos. A dificuldade em atingir o ajustamento exacto para produzir a mistura ideal de 15 para 1 por meio do método usual tornar-se há imediatamente aparente.

sério quando se tem potência em demasia e não se tem em vista uma grande velocidade.

As misturas mais fracas ou mais ricas do que as mencionadas, bem que permitam ao motor funcionar, darão maus resultados no referente a depósitos de carvão, a uma tendência para o aquecimento, à volta de chama para o carburador, a explosões no silencioso, etc.

Há vários meios de proceder para determinar a exactidão ou inexactidão das proporções da mistura. Os métodos usuais são de fazer certas mudanças nos ajustamentos do carburador e notar os resultados. Nos laboratórios bastam os ensaios ao freio e de aceleração, notar a côr da chama da explosão ou analisar os gases do escape. Todos êles, à excepção da análise dos gases, podem ser feitos pela maior parte dos automobilistas. Tome-se o método de ajustamento do carburador, por exemplo. Suponhamos que o motor está em funcionamento e que desejamos saber se a mistura está fraca de mais. É evidente que se carregarmos na haste do flutuador da câmara de nível constante, elevar-se há o nível do combustível um pouco, produzindo-se uma mistura mais rica. Se nestas condições o motor aumentar de velocidade e mostrar um aumento de potência, sem uma tendência para aquecimento demasiado, póde se concluir com segurança que a mistura ordinária é fraca de mais e fazem-se em conseqüência os ajustamentos correspondentes.

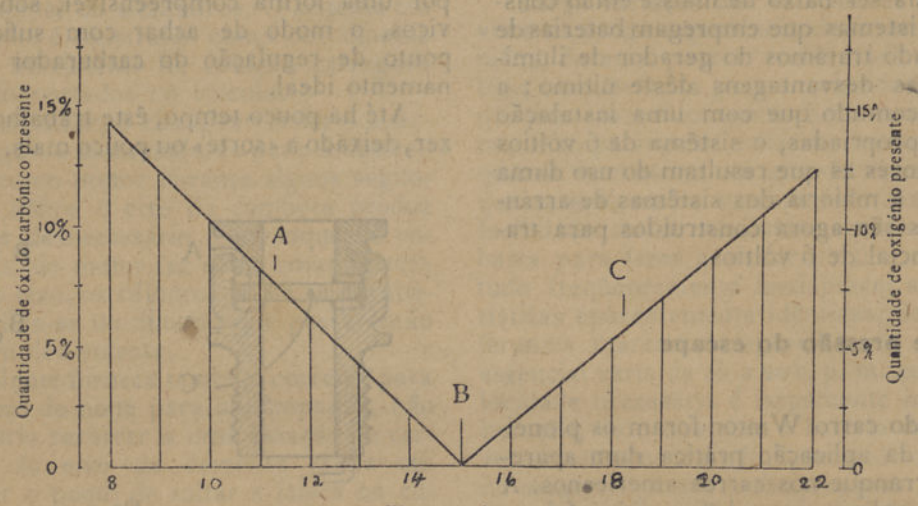


Fig. 3 — Mapa analítico do gás do escapamento

Legenda: *A*, ponto da potência máxima; *B*, combustão completa da mistura; *C*, ponto de economia máxima

Antes de entrarmos mais alêm na questão dos métodos apropriados de observação da *fôrça* da mistura, etc., será interessante indicar a composição das misturas mais apropriadas para diferentes fins. Assim, para a combustão completa, que dá a maior velocidade de deslocamento da chama e muito aproximadamente a potência máxima, a mistura, como se disse acima, deve ser de cêrca de 15 para 1. Devido, porêm, à diluição da carga pelos gases do escape devido a uma varredura incompleta dos cilindros e mais uma ou duas outras razões de interêsse sómente teórico, achou-se que era conveniente empregar uma mistura um pouco mais rica, de cêrca de 12 para 1, para se obter um máximo de potência e de aceleração, como, por exemplo, para as *embalagens* com velocidade, para trepar encostas, etc.

Por outro lado, se se tem em vista a economia, uma mistura de cêrca de 17 ou 18 para 1 dará os melhores resultados; esta economia máxima porêm de combustível, bem que seja obtida com todas as bôas condições de funcionamento, afóra o arranque fácil no tempo frio, será alcançada à custa duma ligeira perda de potência de 10 a 15 por cento — o que não é um factor muito

Se, por outro lado, a elevação de nível não produz aumento na velocidade nem na potência e produz um sôbreaquecimento, uma marcha irregular ou uma tendência para abafar, a mistura está normalmente no lado rico e póde-se verificar isto fechando a torneira de alimentação da gasolina durante alguns momentos e notar se o motor aumenta de velocidade à medida que o nível baixa na câmara do flutuador. Outro ensaio mais simples para uma mistura demasiado fraca é de fechar parcialmente a entrada do ar no carburador. Se a velocidade aumenta, a mistura está normalmente fraca de mais e deve ser corrigida.

Os ensaios de potência e aceleração para determinar a condição da mistura não estão fóra do alcance do automobilista nem é preciso um laboratório. Nêste último, para um ensaio de freio, o processo consiste usualmente em notar a potência produzida pelo motor pelas leituras do freio e ajustar o carburador até que a potência com qualquer velocidade do motor seja máxima.

A mistura será então um tanto ou quanto mais rica do que o necessário para a combustão completa, mas

será apropriada para os melhores resultados de potência.

Póde-se aplicar o mesmo método ao caso dum automóvel na estrada ajustando o carburador para uma dada posição da admissão e avanço da faísca, de modo que a maior velocidade seja atingida sem maus efeitos ou marcha irregular, ou para a maior potência a uma dada leitura do indicador de velocidade, como, por exemplo, quando se sobe uma encosta.

Os ensaios de aceleração são interessantes e úteis para indicar o ponto de fixação da mistura. Se o motor acelera muito melhor quando se aumenta a entrada da gasolina relativamente ao ar, é prova de que a mistura é normalmente fraca de mais para os melhores resultados de potência. Se, por outro lado, não se nota diferença alguma na aceleração do carro aumentando o jacto ou restringindo a entrada do ar, a mistura póde estar normalmente correcta para os melhores resultados de potência.

Outro método prático é de notar o consumo de gasolina com diferentes alterações do carburador e ajustar êste último até mostrar a maior economia de gasolina, sem ser acompanhada duma queda de potência do motor para as mesmas condições no referente à admissão e avanço da faísca. Êstes ensaios podem ser feitos fácilmente durante um passeio ordinário sôbre uma extensão conhecida da estrada.

Porêm, para se obterem métodos mais exactos e difinidos de notar as condições do carburador, chega-se ao método de observar a côr da chama da explosão, método êste que dá resultados absolutamente exactos e que póde ser empregado fácilmente por qualquer pessoa. Bem que se obtenha algum sucesso com o simples expediente de retirar o tubo do escape e notar a côr da chama que sai pelas passagens do escape, o melhor plano é de fazer uso duma janela de quartzo de modo que os gases possam ser observados directamente na câmara de combustão do motor.

Para êste fim, há agora uma vela especial munida duma janela de quartzo e cujo preço não é muito elevado. Qualquer habilidoso póde construir uma tal janela com pouca dificuldade e por baixo preço, e que serve admirávelmente para êsse fim.

Esta janela póde ser feita da carcassa e porca de compressão duma vela velha, um pouco de empanque de amianto e um berlinde de vidro como usam os rapazes para jogar. O berlinde deve ter um diâmetro tal que se case dentro da carcassa da vela mas que seja suficientemente grande para ter um bom assento no ombro, dentro da carcassa, que serve normalmente para a retenção do núcleo. Coloca-se uma quantidade suficiente de empanque à roda do berlinde e comprime-se com apêrto por meio da porca para segurar firmemente o vidro no seu lugar e evitar qualquer fuga ou fractura do vidro, devidas à expansão e contracção. A gravura junta mostra uma alternativa na construção dêste dispositivo. Em vez do berlinde, usa-se um pedaço de vidro de quartzo medindo aproximadamente três quartos de polegada de diâmetro e três oitavos de polegado de espessura. Segura-se firmemente no seu lugar entre duas rodelas de cobre-amianto por meio da porca de compressão.

A vela de observação será aparafusada como se mostra na gravura junta, por cima da válvula de escape no lado oposto à vela de ignição. Esta posição directamente por cima da válvula do escape é a melhor de todos para a janela.

Com referência à sua utilidade, bastará dizer que, em várias experiências, fizeram-se algumas medições da *fôrça* da mistura correspondentes a diferentes côres da chama e por meio destas viu-se que as misturas mais fracas do que o necessário para a combustão completa tal como as misturas mais económicas mencionadas atrás, davam uma chama muito definidamente azul branqueada durante a explosão, ao passo que uma chama de combustão perfeita dava uma côr incandeadora azul claro.

As misturas que dão os resultados máximos de potência — mas que não dão uma tão grande economia de combustível — são caracterizadas por uma coloração levemente amarelada, ao passo que as misturas demasiado ricas são indicadas por uma chama brilhante amarela que se inclina para o vermelho alaranjado à medida que se aumenta a proporção da gasolina para o ar. Como meio de dar uma indicação positiva com refêrencia ao ajustamento do carburador, não há nada que possa suplantar esta janela.

É bastante fácil aplicar uma tal vela ou janela de observação a cada cilindro do motor e examinar a côr da chama enquanto o motor funciona.

É mesmo possível observar por meio de reflectores a côr da chama enquanto se marcha na estrada, e ajustar o carburador correspondentemente para dar os melhores resultados dentro dos limites totais da velocidade.

Voltando finalmente ao escape como indicador das condições do carburador, algumas observações da sua côr, cheiro e ruído podem ser tomadas como indicação aproximadas da fôrça da mistura. Assim, colocando um alvo branco no orifício do silencioso, a côr dos gases do escapamento deve ser duma leve coloração castanha quando a mistura estiver pouco mais ou menos correcta, ao passo que as misturas mais ricas mostram uma côr distintamente mais escura devida às particulas de carvão, finamente divididas. Também o cheiro picante dos gases de escape das misturas muito ricas é bastante característico e distinto do das mistura menos ricas.

O ruído produzido pelo escape, com alguma prática, póde ser tomado como um guia seguro para a acção do carburador, pois não é fácil confundir a nota vigorosa e «saudável» das misturas com as «pulsações» em parte abafadas e prolongadas no caso de misturas ricas em demasia ou muito pobres, isto em qualquer outro motor.

Resta finalmente o método da análise do gás do escape, o qual naturalmente não está ao alcance da maior parte dos automobilistas. Para informação daqueles que desejam aprofundar este assunto preparámos o diagrama na fig. 3 que mostra aproximadamente as condições que se obteem quando os gases são analisados sôbre todas as condições, com referência à *fôrça* da mistura, desde a mais fraca com que o motor póde funcionar até à mais rica.

Ver-se há que no lado da mistura rica, na escala, há uma proporção constantemente maior de gás «óxido de carbónio» presente nos gases do escape, ao passo que no lado da escala da mistura fraca acontece o mesmo com o gás «oxigénio».

Nenhum dos gases está presente em quantidades apreciáveis no ponto de 15 para 1, que é a condição para uma combustão completa do combustível.

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $95 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis } de porte

O óleo ou a gasolina em demasia num motor produzem fumo

O fumo que sai muitas vezes pelo tubo de escape dum automóvel póde ter duas origens: por se queimar gasolina ou por se usar óleo em demasia; usualmente é o último caso que ocorre. O gasto excessivo de gasolina provêm dum carburador mal ajustado, ou má construção sua ou do tubo de admissão, ou ainda por se terem os cilindros do motor a uma temperatura demasiado fria, devido à água de arrefecimento nas camisas dos cilindros ser conservada com uma temperatura muito baixa.

Nêste último caso, o carburador póde vaporizar a gasolina convenientemente, mas condensar-se nos cilindros e não arder bem; a parte que não se consome passa para fóra pelo escape na fórma de fumo negro.

É preciso ter-se uma certa quantidade de oxigénio para queimar a gasolina completamente. O tamanho do cilindro limita a quantidade de ar (donde sai o oxigénio) que póde ser admitida para dentro dêle, e se o carburador estiver ajustado de modo que forneça gasolina em demasia é possível que não haja bastante oxigénio para a queimar toda. A parte que não se consome fórma o fumo.

O remédio óbvio para isto é fornecer calor ao ar que entra na câmara de mistura do carburador, de modo que a vaporização seja completa, ou então ajustar o carburador de modo que não forneça mais gasolina do que a necessária para o bom funcionamento do motor. Êste último método é naturalmente o mais económico de todos.

Se o fumo que sai pelo tubo de escape é azul claro, é indício de óleo de lubrificação em demasia dentro dos cilindros. Isto póde ser devido a uma alimentação demasiada de óleo ou a andar muito tempo com a admissão quasi fechada.

Para chupar uma carga de gás para dentro do cilindro o êmbolo respectivo sai em parte fóra dele e fórma, como se sabe, um certo vácuo. Com a admissão bem aberta não se obtêm um vácuo muito grande pois permite-se que entre para dentro do cilindro uma grande quantidade de gasolina e ar enchendo o espaço em que se produziu o vacuo. Fechando porêm a admissão o gás não póde entrar em tão grande quantidade; há por conseguinte um forte vácuo no cilindro a cada golpe de admissão do êmbolo. Êste vácuo tem a tendência de puxar pelo óleo, entre o êmbolo e as paredes do cilindro, para dentro da câmara de combustão onde se queima, formando fumo. É êste o motivo que faz com que o motor, (se se deixar algum tempo, à espera, a funcionar de vagar), quando arranca de novo começa a deitar nuvens de fumo pelo escape.

Da mesma fórma, quando o motor está revolvendo vagarosamente, o ar passa pelo carburador tão devagar que a gasolina não é dividida ou pulverizada em pequenas partículas; por conseguinte, não se vaporiza completamente e condensa se então muito fácilmente. Fórma-se gasolina líquida no tubo de admissão ou nos cilindros, e isto produz o fumo negro quando o motor arranca novamente com o carro.

Um meio de vencer esta dificuldade é de fornecer uma maior quantidade de calor do que o usual, nessas ocasiões, à câmara de mistura. A maior parte dos carburadores não são constituidos para preencherem esta condição e o único remédio seria de parar o motor em vez de o fazer funcionar enquanto espera.

Para vencer o inconveniente do fumo proveniente do óleo que é chupado através dos aneis do êmbolo, é costume fazer tornear um sulco no êmbolo por baixo do anel de êmbolo, mais baixo, com cinco ou seis orifícios feitos no dito sulco e que passam através do êmbolo. O anel de êmbolo arrasta então o óleo da parede do cilindro para dentro do sulco e de novo para dentro da caixa da cambota através das paredes do êmbolo. Isto evita que a pouco e pouco vá entrando para dentro da camara de combustão. Muitos fabricantes já fazem isto nos novos modelos e nas oficinas de reparações já se está fazendo regularmente nos antigos tipos de motores.

Outras vezes notar-se há que o nível do óleo está alto de mais. Póde-se corrigir isto muitas vezes baixando os depósitos do óleo ou limando as unhas de lubrificação na ponta das bielas, de modo que toquem apenas no óleo, ou que toquem nele com uma superfície mais estreita.

Além do fumo que resulta da entrada de óleo ou gasolina em demasia, há tambem uma grande quantidade de carvão depositado no cilindro que toma um certo espaço na câmara de combustão e eleva a compressão a um ponto tão alto que ocorre a ignição prematura e o motor começa a bater.

Deve-se levar então o carro a uma garage ou oficina de reparações para se retirarem os depósitos de carvão. Êste trabalho é bastante caro e alêm disso não se póde utilizar o carro enquanto se faz essa limpeza. O proprietário do automóvel verá então que esteve gastando bastante dinheiro em fornecer gasolina e óleo ao motor que não serviu senão para produzir fumo e carvão.

Não se deve confundir o fumo com o vapor que sai pelo tubo de escape no tempo frio. Um dos produtos naturais da combustão nos motores de explosão é a água. Esta passa para fóra usualmente a uma alta temperatura na fórma de vapor invisível. No tempo frio condensa-se imediatamente na fórma a que vulgarmente se chama vapor, por ser visível.

Em resumo, se o fumo é branco, é vapor, se é preto, é fumo da gasolina e se é azul claro é fumo de óleo de lubrificação.

Deve-se pois observar freqùentemente o tubo de escape para ver se não se está deitando dinheiro à rua.

A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas

(Continuação)

Tem sido costume lêr, como ponto inicial, a temperatura a que a primeira gota cai. Êste ponto é difícil de medir com exactidão e parece não haver vantagem alguma em o empregar em vez da marca de 10 ou 20 por cento, muito mais conveniente. Parece que a gasolina deve ser definida por quatro pontos, que podem ser muito convenientemente: a marca de 20 %, a marca de 50 %, a marca de 90 % e o «ponto sêco».

Tem havido alguma controvérsia com referência à vantagem duma temperatura de 90 % em vez de 95 %.

A primeira tem a vantagem duma maior facilidade de determinação exacta. A última é preferida por alguns químicos, baseada ao que parece em princípios gerais, e sem um motivo bem fundado. Julga se que pelo emprêgo da temperatura de 90 por cento e do «ponto sêco» se cobrem todos os casos, e evitam-se dificuldades experimentais.

Uns algarismos satisfatórios para êstes pontos as-

seguram as seguintes qualidades recomendáveis para a gasolina:

(a) Bastantes constituintes de baixo ponto de ebulição para permitirem um arranque fácil do motor;

(b) Constituintes de baixo ponto de ebulição, sem excesso, para não causarem uma tendência excessiva para as perdas por evaporação.

(c) Limites bastante uniformes de ebulição e uma percentagem não muito grande de constituintes fervendo a temperaturas mais elevadas.

(d) Só uma pequena percentagem de constituintes de ponto de ebulição muito elevado.

O requisito *b*, que se obtêm colocando o limite mais baixo para a marca de 20 por cento, é introduzido com o fim de fazer uma gasolina razoavelmente segura e livre de perdas por evaporação.

É um limite que não há grandes probabilidades de se ultrapassar, devido a condições comerciais.

Revista da situação da gasolina

Antes de discutir um sistema de especificações, parece vantajoso resumir o estado do mercado actual da gasolina. Durante os últimos dois anos a produção total de óleo crú refinável não tem subido, bem que os pedidos de gasolina tenham aumentado espantosamente. Se a produção de gasolina tem ido a par com os pedidos, deve-se isso principalmente ao emprêgo de combustíveis para motores duma maior proporção do óleo crú produzido. Os processos sintéticos teem contribuido para aumentar a produção e também tem contribuido para isso a extracção da gasolina do gás natural. Alêm disso, muitos refinadores teem aumentado a sua produção pelo que se póde chamar «entrar mais no óleo crú».

Algumas fracções de petróleo que eram antigamente postas no mercado sob outros nomes e para outros fins, são agora vendidas como gasolina, aumentando assim a produção dêste produto.

Há entre os automobilistas mais ou menos a ideia de que os produtores e vendedores estão tirando vantagem dêstes processos. Esta ideia é devida em parte à elevação nos preços e em parte a mudanças na composição do combustível para os motores. Outra origem de descontentamento é devida ao facto dalguns exportadores estarem fornecendo aos seus freguezes um produto feito pela mistura de gasolina com proporções variáveis de petróleo. Como resultado desta situação é possível que se publiquem leis para a venda da gasolina e para evitar as fraudes devidas à adulteração com petróleo.

Uma legislação deficiente será tão desvantajosa para o consumidor como para o produtor, especialmente se deixar que se ponham no mercado produtos que não cheguem a um certo e definido padrão. Por outro lado, parece não haver razão alguma para que o consumidor não deva conhecer o que está comprando e na actual situação parece que seria bôa propaganda comercial para os vendedores fornecerem as informações desejadas. Os consumidores desejam ter a segurança de que não são enganados e não parece razoavel supor que os produtores e os vendedores não possam dar essa segurança.

Actualmente a qualidade de gasolina geralmente vendida na Califórnia parece ser consideràvelmente mais baixa nos limites de destilação do que a vendida nas outras partes do continente Norte-Americano.

Nos campos centrais dêsse continente os produtos variam duma qualidade aproximadamente equivalente a que se vende na costa do Pacífico até aos produtos dum «ponto extremo» muito elevado.

Muitos dêstes produtos de «ponto extremo» elevado são tão cuidadosamente produzidos e postos no mercado que são usados com grande satisfação.

Por outro lado, o *Bureau* sabe que, pelo menos em grau limitado, se tem vendido gasolina que estava mal refinada ou que tinha sido misturada com óleo combustível pelo vendedor. Tais gasolinas não teem dado uma satisfação tão geral como a gasolina leve ou o combustível de motor pesado, e misturado scientificamente.

Nos Estados do Leste a produção geral de combustível para motor tem um ponto extremo moderadamente elevado, mas é provavelmente um pouco mais leve do que podia ser usado com satisfação em condições favoraveis do motor.

Especificações para a gasolina

Por um certo lado, o presente problema nasceu da tarefa do *Bureau* em preparar especificações para a compra de gasolina no Distrito de Colúmbia. O método adoptado para preparar estas especificações era pouco mais ou menos o seguinte: analisavam-se amostras dos vários tipos de gasolinas para motores vendidos no Districto. Elaborava-se então uma especificação que representava o produto médio já existente no mercado, tendo este método sido achado satisfatório por experiências prévias. O processo adoptado não compreendia o problema de determinar exactamente que propriedades uma gasolina deveria ter para ser satisfatória, mas tornou simplesmente possível aos Departamentos Federais obter combustível apropriado para os motores em uso e igual em qualidade à vendida aos particulares.

As especificações para várias outras naftas e gasolinas, necessárias para vários fins, foram estabelecidas por uma fórma semelhante, obtendo-se a informação necessária pela análise de produtos que se podiam obter fácilmente e que tinham dado bons resultados para os vários usos particulares.

Êste método de determinar especificações não é absolutamente scientífico mas recomenda-se como sendo altamente prático. Se qualquer firma desejar comprar gasolina baseando se em especificações, deve primeiro indagar quais os produtos que póde comprar a preços normais e quais dêsses produtos dão bons resultados na prática. A informação com referência a êstes dois pontos precisa ser suplementada sómente por métodos analíticos satisfatórios que, parece-nos, se poderão obter em geral baseando-se nas informações dadas nêste artigo.

Limites e requisitos nas especificações para a gasolina

Um sistema ideal de especificação eliminaria, por um mínimo de requisitos, todos os produtos pouco satisfatórios sem ir de encontro a quaisquer outros que fôssem recomendáveis. Êste ideal é naturalmente impossível de se atingir para a gasolina, em parte por não haver uma linha bem marcada que diferencie a bôa da má gasolina, e em parte por uma simples especificação satisfatória não poder cobrir todas as orígens possíveis de discrepância. Em geral, porêm, os ensaios discutidos mais adiante fornecem um indício adeqùado de qualidade para os produtos normais postos no mercado como gasolina, e serão provàvelmente satisfatórios até ao momento em que novas e até aqui não vistos desenvolvimentos ocorram na indústria da refinação.

Os requisitos que são considerados adeqùados, por agora, são a côr, isenção de acidez, e volatilidade. A

côr em si é de menor importância, mas geralmente, bem que não seja infalível, indica se uma gasolina está convenientemente refinada. Actualmente os produtores mostram pouca tendência para pôr no mercado produtos que não se conformem com êste requisito. O requisito de isenção de acidez é importante e deve-se fazer sempre um simples ensaio, bem que o cuidado quasi universal tomado pelos refinadores o tornem quasi práticamente desnecessário.

Ao discutir-se o requisito da volatilidade, pareceu pouco recomendável dar algarismos bem definidos, pois é possível que se dê pouca importância aos limites mencionados. O *Bureau* estabeleceu especificações para a compra de gasolinas, mas não deseja dar uma grande importância aos algarismos referentes a produtos usados sob condições atmosféricas mais ou menos definitivamente conhecidos e em motores em funcionamento nos vários Departamentos do Govêrno.

Só se especifica uma temperatura limite definida para impedir que uma gasolina tenha uma proporção demasiado elevada de constituintes voláteis. Êste limite é tal que para as condições comerciais não é provável que se ultrapasse, mas está compreendido para tornar possível a rejeição de gasolinas que são óbviamente impróprias para a armazenagem e manuseamento.

Outros limites de temperatura são deixados indeterminados ou então são dados em termos relativos.

Os dois limites a que se dá maior importância é às temperaturas abaixo das quais se destila 20 por cento e 90 por cento da gasolina. Quaisquer outras duas marcas de percentagem perto da extremidade inicial e superior aos limites de destilação podem servir, mas êstes dois pontos são os mais satisfatórios para determinação pelo analista e julga-se que são pelo menos tão importantes como quaisquer outros com referência ao comportamento da gasolina no motor. Dá-se uma tolerância para cada limite, baseando-se em que uma discrepância moderada num, não faz mal, se o outro estiver pelo menos uma quantidade igual abaixo da marca necessária. A compensação é contudo limitada para variações que não excedam 10° centigrados. Assim, por exemplo, supõe-se que as gasolinas que teem os seguintes limites de destilação são de utilidade aproximadamente equivalente como combustível para motores:

Gasolinas hipotéticas, de valor aproximadamente igual como combustível para motor.

Amostra hipotética N.°	1	2	3
Limite mais baixo de temperatura	100	110	90
» » alto » »	180	170	190

Como êste efeito compensador não tem sido completamente estudado, parece desejável limitar a tolerância a variações não maiores do que o valor indicado acima.

Fixa se um limite para a marca de 50 %, não porque tenha alguma significação ordinariamente, mas por tender a evitar o pôr no mercado naftas que podiam dar maus resultados. O requisito que o «ponto sêco» ou temperatura mais alta lida no termómetro depois do frasco de destilação secar não deve exceder a temperatura de 90 por cento mais do que 55° C., é bastante liberal, mas é suficiente para discriminar as gasolinas mal destiladas e as misturas pouco satisfatórias de gasolina e petróleo.

Um limite mais baixo de 70° C. é colocado na marca de 20 %, sendo êste tambêm só importante com gasolinas «adulteradas». É contudo uma limitação que tem uma base sã e prática, pois tais gasolinas estão sujeitas a sérias perdas de evaporação.

(Continúa).

The Morgan Crucible Co. Ltd.

LONDRES

Especialidades em carvões e escôvas para dínamos e motores

QUALIDADES: — Morganite — Hard Morganite — Copper Morganite
Electrografite — Carvão, etc., em vários tipos e durezas

Em uso nos principais Arsenais e Estabelecimentos fabris do Estado, Caminhos de Ferro, Companhias de Gás, Electricidade, Tramways, etc., do país.

Placas dos mesmos materiais para confecção de escôvas

Condições especiais para fabricantes e revendedores

Agentes gerais em Portugal:

A. BLACK & C.TA

30, R. da Boa Vista, 32—LISBOA

Telef. C. 1026 — End. Tel. ABLACK

NÚMERO 198 — 31 de Março de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: *1077 CENTRAL*

Composição e impressão, **Tipografia do Comércio,** Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O TRATAMENTO DA TUBERCULOSE PELAS CORRENTES DE ALTA FREQUENCIA 81
OS TRACTORES E O PROBLEMA DA ALIMENTAÇÃO 83
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 84
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 86
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 88
AUTOMOBILISMO 91
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 93
A GASOLINA, SUAS PROPRIEDADES, MÈTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES PRÁTICAS *(conclusão)* 94

O tratamento da tuberculose pelas correntes de alta freqüência

As estatísticas demonstram que um quarto por cento dos óbitos são devidos à tuberculose, na fórma vulgarmente chamada tuberculose pulmonar. Os regulamentos sanitários, a isolação dos casos suspeitos e a educação higiénica teem feito baixar esta grande percentagem de óbitos, mas a tuberculose continúa a ser o mais terrível flagelo da humanidade. Através dos tempos, a grande «praga branca» tem retardado o pro-

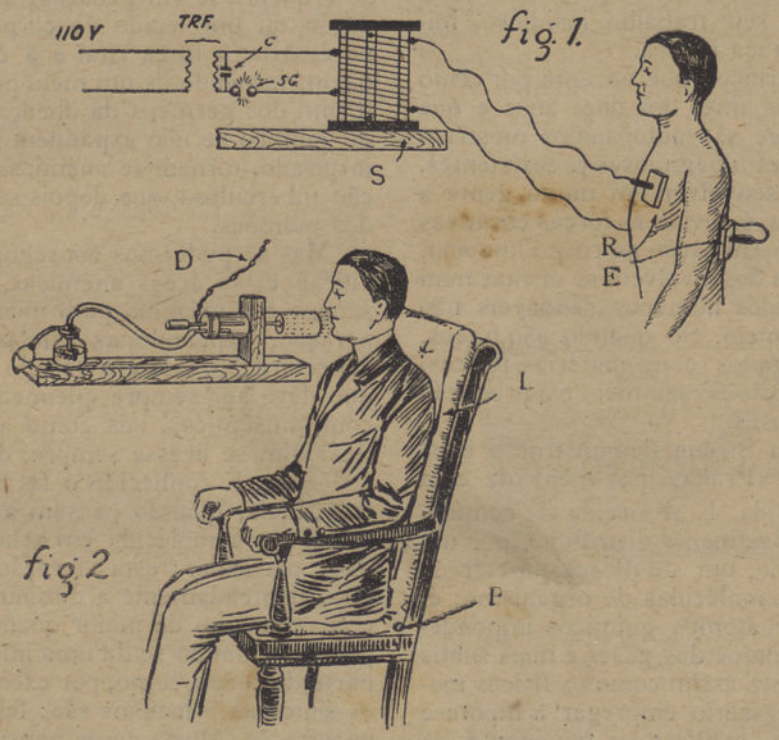


Fig. 1 — Tratamento da tuberculose pela «Diatermia»
Fig. 2 — Tratamento da tuberculose pela nébula de ozone e correntes de Tesla
LEGENDA: *S*, solenoide de *Arsonval*; *D*, para a bobina de Tesla; *R*, *E*, electrodos de blocos de estanho; *L*, almofada condensadora *V*, para a bobina de Tesla

gresso humano mais do que as guerras de todos os séculos.

Teem-se despendido fortunas em estudar a maneira de combater esta doença; inúmeras fortunas também teem sido feitas por charlatães e por fanáticos que se gabam ou se julgam serem os descobridores da cura certa da tuberculose.

A descoberta da tuberculina por Kock foi largamente apregoada como sendo aquela panaceia pela qual toda a gente esperava, mas não deu resultado, e até ao presente ainda se não encontrou específico algum para a cura da tuberculose.

A importância dêste assunto ainda ressalta mais se reflectirmos que, mesmo quando não é manifesta, a

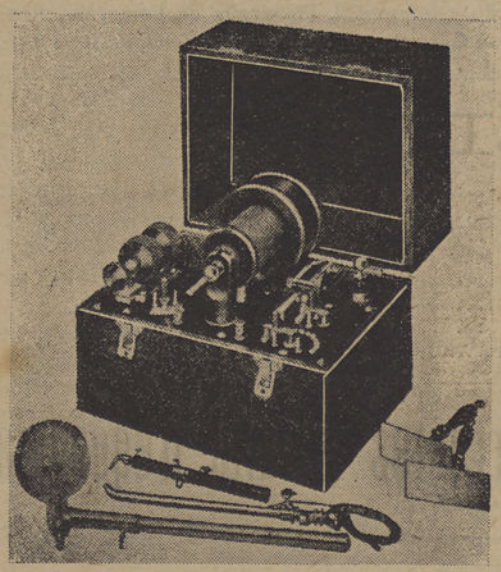


Fig. 3 — Aparelho portátil para o tratamento da tuberculose pelos métodos de diatermia e Tesla

tuberculose prossegue o seu trabalho insidioso, minando os alicerces duma raça inteira.

O dr. A. C. Geyser verificou que noventa por cento das crianças são infectadas antes dos doze anos e que quási todos os corpos que são autopsiados mostram sinais indiscutíveis de lesões tuberculosas preexistentes.

O facto de não se desenvolver em muita gente a doença na sua fórma activa, é devido às fôrças curativas naturais que estão sempre em acção no corpo humano.

Os germens da doença desenvolvem-se apenas num meio conveniente; os tecidos humanos saudáveis não lhes proporcionam êsse meio. Só quando são fracos, inactivos ou estão carregados com matérias tóxicas, permitem a sua multiplicação no seu meio e a produção das suas secreções venenosas.

O dr. Frederick Finch Strong demonstrou a existência da «fôrça vital» ou «Prana», por meio de cuja actividade se mantêm a vida. É absorvida da comida, do ar e da água; é provávelmente distribuída por um sistema circulatório próprio, um subtil «corpo etéreo» que penetra nas menores moléculas do organismo; é, sem dúvida, formada por átomos químicos imponderáveis, menores que os átomos dos gases e mais subtís que o electrão. Exactamente assim como os físicos modernos entendem ser necessário empregar a hipótese do «éter do espaço» para explicar os fenómenos da energia radiante, assim também os mais avançados dos nossos fisiologistas e biologistas prendem-se à existência do «corpo etéreo» para explicar os fenómenos da vida dos corpos animais e vegetais.

Provávelmente o grande simpático distribui a matéria vital do «corpo etéreo» duma fórma semelhante àquela por que o coração e os vasos sanguíneos transmitem o alimento e o oxigéneo às células e aos tecidos.

Esta última circulação depende da primeira, pois se se exercer uma pressão sôbre determinados centros nervosos, faz-se cessar ou retardar a corrente sanguíneas; a pressão sôbre certos pontos faz parar o mecanismo respiratório, sôbrevindo a morte por síncope.

Certamente o futuro trazer-nos há grandes descobertas, pelo estudo das correntes nervosas e das suas relações com o «corpo etéreo» e com a «fôrça vital».

E em virtude desta circulação vital ser tão áctiva na maioria das pessoas, que tantas delas se curam expontâneamente da tuberculose pulmonar.

Mas nos casos em que a «resistência vital» é fraca, quando o «Prana» não se distribui activamente nas células pulmonares, os germens da tuberculose crescem, multiplicam-se e, por fim, causam a morte dos corpos em que se alojaram.

Esta diminuição de vitalidade celular é o resultado da fraqueza hereditária, da alimentação imprópria e sôbretudo da falta de exercício ao ar livre.

Podemos obviar a esta fraqueza hereditária nas gerações futuras seguindo os princípios dos «eugenistas» e tendo os mesmos cuidados que se empregam para o aperfeiçoamento das raças cavalares e bovinas.

Mas, entretanto, temos entre nós inúmeros milhares de desgraçados em que existe a tuberculose na sua fórma activa e dos quais a maioria teem de encarar uma morte que é pouco menos horrível que a proveniente dos gases tóxicos das actuais zonas de guerra. O que podemos nós fazer em favor dêstes desgraçados? Aquêles que podem ir para sanatórios especiais de tuberculosos e fazerem dia a dia o seu tratamento num ambiente apropriado, ainda teem algumas probabilidades de cura, especialmente quando a doença está em princípio.

Há, contudo, centenares dêles que não podem recorrer a isso.

Uma máquina que não está em uso constante oxida-se e quebra-se em pedaços; assim também quando um órgão ou um tecido do corpo humano não tem o uso necessário, a fôrça vital e a corrente sanguínea diminuem, tornando-os um meio propício para o desenvolvimento dos germens da doença. Se determinadas partes do pulmão se não expandem periódicamente com o ar inspirado, tornam-se anémicas e susceptíveis da infecção tuberculosa, que depois se estende às outras partes dos pulmões.

Mas se pudermos conseguir uma maneira de revivificar estas áreas anémicas, a natureza empregará o sangue e o oxigénio para iniciar um processo de regeneração, expelindo as células mortas e os bacilos na expecturação, que é o veículo da infecção para outros e que deve ser sempre queimada ou recebida em bacias com antisépticos, tais como a creolina ou sulfo-naftol. Se assim se fizesse sempre, depressa se acabaria com a doença. É conhecido o facto de as correntes de alta freqüência, quando passam através do corpo, fazerem vibrar cada molécula em relação com a sua periodicidade particular; esta vibração produz efeitos secundários, nomeadamente a diminuição de calor nos tecidos e chamamento de maior quantidade de sangue a êsses pontos. Quando se dá uma infecção aguda em qualquer parte do corpo, como, por exemplo, na bronquite aguda, os sintomas principais são: febre, congestão, tosse e especturação. Muita gente pensa que, tomando remédios que suprimam êstes sintomas, curam a doença e daí o uso de xaropes contra a tosse, etc. E quando o doente se cura com um tal tratamento, *fá-lo mais a despeito do remédio do que por causa dêle*, porque êstes sintomas são os próprios meios de que a natureza se serve para expelir a infecção.

(Continúa).

Os tractores e o problema da alimentação

Os estudantes de economia, da América do Norte, começaram agora a compreender o motivo do grave problema da alimentação na Europa. A ausência de braços para a agricultura é a causa aparente da falta de muitos produtos alimentícios, mas a causa real é mais profunda. A Europa tem falta de produtos alimentícios por ter agora, como sempre, falta de máquinas agrícolas.

Todos os países europeus sem excepção, teem estado acostumados a cultivar a terra, em larga escala, manualmente. Desconhecem-se por completo certas máquinas modernas de cultivar a terra e as que se usam são em geral dum modêlo antiquado.

É evidente que a guerra tendo levado a maior parte dos homens do campo não houve meio de aumentar nem mesmo conservar a mesma produção que até então.

Os homens e mulheres que ficaram no campo para o trabalhar, não só não tinham máquinas modernas para essa tarefa, mas tambem não tinham probabilidades de as obter; mesmo que as podessem adquirir, não saberiam trabalhar com elas.

A América do Norte não sofrerá tanto da falta de produtos alimentícios, pois a sua produção póde ser aumentada consideràvelmente, mesmo com a diminuição de trabalhadores rurais, pelo melhor emprêgo das suas máquinas agrícolas muito aperfeiçoadas. Quási todos os trabalhos agrícolas dêsse país são agora executados por meio de máquinas que podem ser manobradas por um trabalhador ordinário. A maior parte delas podem mesmo ser manobradas por mulheres e rapazes novos, pois a fôrça muscular tem pouco que intervir nos modernos métodos de cultura na América.

Mais importante ainda é o grande progresso que se faz no desenvolvimento e uso de tractores para as máquinas agrícolas. Na verdade parece não estar longe a época em que todos os agricultores empreguem os tractores em vez de cavalos.

O custo de qualquer trabalho é muito menor se se considerar a sua maior quantidade produzida todos os dias, a economia na alimentação do gado e o facto dum condutor poder substituir vários condutores de muares ou bois.

Outra característica importante da agricultura com os tractore é que cada cavalo necessita para a sua alimentação dos produtos de 20.000 m² de terreno cultivável, durante o ano. Mesmo o mais pequeno tractor substituirá quatro cavalos, permitindo assim ao agricultor converter êsse terreno para a produção de alimentos para sêres humanos, em vez de ir para animais de trabalho.

Durante os últimos tempos os pedidos de tractores teem sido maiores do que a sua produção, mas o problema foi agora resolvido pelo desenvolvimento dum aparelho notàvelmente simples e eficaz, que permite a qualquer agricultor transformar o seu automóvel num tractor leve para trabalhos agrícolas.

Fig. 1 — Um automóvel munido do aparelho tractor póde rebocar uma grande carga

Êste aparelho, fig. 2, substitui as rodas traseiras do Ford, Chevrolet, Buick, Dodge, Overland e outros carros leves, por um comando de tractor, com uma relação de engrenagens de 11 para 1.

A redução de engrenagens é tal que o carro arranca e funciona inteiramente em altas velocidades, marchando o motor para uma velocidade de 35 kilómetros; contudo, o carro anda só com uma velocidade de 4 kilómetros por hora, quando lavra ou executa outros trabalhos similares. Quando transporta os produtos para o mercado, póde andar com uma velocidade de 8 kilómetros por hora.

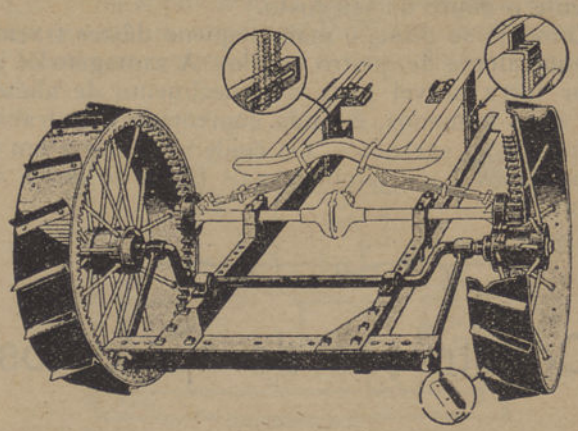


Fig. 2 — O tractor *Guaranteed*, invenção do sr. W. C. Phillips, para aplicação a vários tipos de automóveis

Há milhares destas máquinas hoje em uso nas herdades e campos da América do Norte e que, segundo as informações colhidas, dão excelentes resultados.

Cada uma delas desempenha o trabalho de quatro bons cavalos no campo ou na estrada podendo funcionar de dia e de noite, sem descanço, em caso de necessidade.

Já foram fornecidos mais de mil dêstes aparelhos ao governo inglês, com o fim de resolver o problema da alimentação em Inglaterra.

Uma das grandes vantagens desta invenção reside no facto de permitir ao agricultor empregar o seu auto-

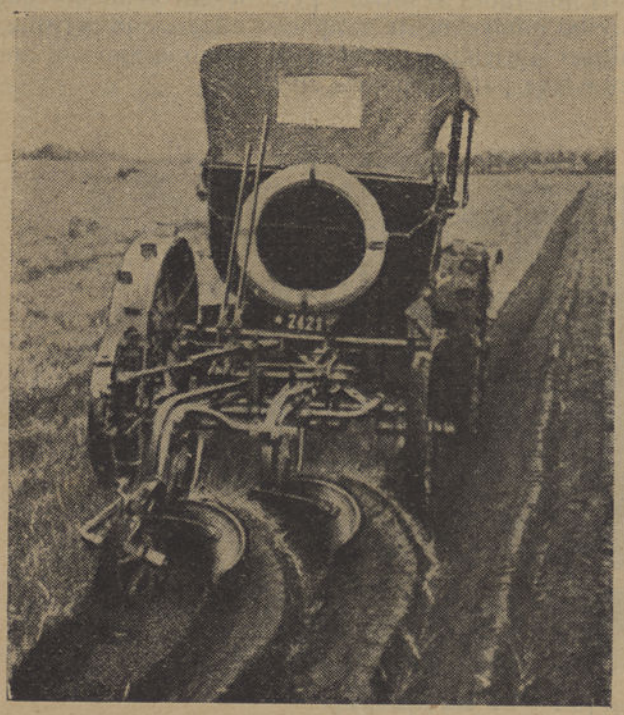


Fig. 3 — Automóvel transformado em tractor lavrando num campo

móvel para dois fins — trabalho e recreio. O aparelho tractor póde ser retirado e substituído pelo jôgo de rodas traseiro, para passeio, em menos de 20 minutos.

Assim, pois, o carro de recreio dá um bom rendimento enquanto está trabalhando no campo. Na verdade, trabalhando com êle, o seu proprietário retira fácilmente o dôbro do seu custo.

Como já se disse, o mais pequeno dêstes tractores é o equivalente de quatro cavalos. A vantagem de conservar terra arável para o fornecimento de alimento para sêres humanos, é ainda aumentada pelo trabalho que poupa ao agricultor. Os cuidados a dar a um tractor automóvel são tambêm mais fáceis do que a quatro cavalos.

Construção de aparelhos

Construção duma ponte de Wheatstone

Dentre os diferentes métodos empregados para a medição da resistência eléctrica, a ponte de Wheatstone é o que melhores resultados tem dado. Utilizando o método do zero, isto é, um elo de rede de resistência, que deve ser equilibrado de maneira que o galvanómetro não mostre muita deflexão, todos os erros devidos a mudanças imprevistas na fôrça electromotriz são efectivamente eliminados, e mantem-se um alto grau de exactidão.

Muitas vezes é preciso para certas experiências uma ponte de Wheatstone, e sucede julgar-se ser difícil a sua construção e manejo.

A ponte de corrediça que vamos descrever póde ser construída económicamente e habilita quem desejar

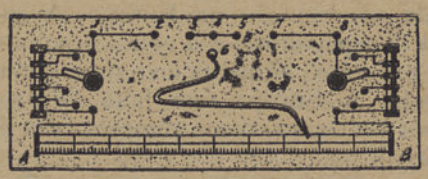


Fig. 1

fazer uma experiência a medir com exactidão a resistência de vários instrumentos e aparelhos. Póde tambêm ser empregada para determinar capacidades e indutâncias usando os convenientes padrões nas derivações do reóstato.

Como é de corrediça, os equilíbrios obteem-se rápidamente com um trabalho mínimo e a sua construção é simples e barata.

Duma fórma especial, obteem-se proporções de 50 para 1, o que nos dá umo escala de medição de resistências de 50.000 óhmios até 0,02 de óhmio, muito precisamente.

Tudo isto se consegue com uma corrediça de 50 cm. apenas de comprimento, e com uma de derivação de reóstato de resistência máxima de 1.000 óhmios.

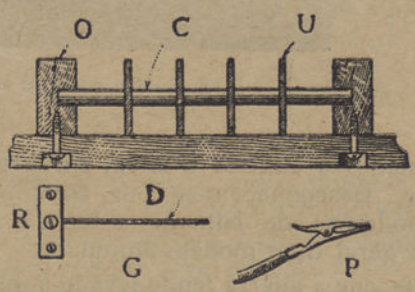


Fig. 2

Legenda: *O*, blocos de madeira; *C*, eixo ou rôdo de madeira; *U*, discos de fibra ou cartão; *R*, bloco de ancoramento; *D*, fio deslisador; *G*, detalhes de *A* e *B*; *P*, detalhes da pinça

Na fig. 1 vê-se a disposição geral da base que tem 60 cm. de comprido e 20 cm. de largura. Depois de ser a superfície nivelada e envernizada fazem-se uns furos para as duas alavancas de 6 contactos, para os blocos da corrediça e para os 8 bornes.

Na fig. 2 vêem-se os detalhes dos blocos da corrediça. Fazem-se 3 orifícios em dois bocados de cavilha de latão de 6^{mm} por 50^{mm} de comprimento. O orifício do centro é adaptado para um parafuso que separa o fio e os outros dois furos servem para prender à base.

Êstes blocos montam-se na base a 50 cm. de distância um do outro. Uma tira de papel dividida e numerada em 100 partes iguais serve de escala que se coloca na base entre os blocos.

As duas alavancas de 6 contactos regulam duas séries de bobinas de resistência que se podem adicionar à corrediça para nos dar assim um maior número de proporções.

O seu enrolamento consiste exactamente em 50 cm. de fio de resistência n.º 24, e na fig. 2 vê-se a maneira de fazer êsses enrolamentos.

Toma-se um eixo de madeira de 9^{mm} de diâmetro, e de 75^{mm} de comprimento, que se encaixa em dois bocados de madeira, tendo tido o cuidado de colocar ao

longo do eixo e a distâncias iguais quatro discos de fibra. Para enrolar as bobinas, cortam-se primeiro 550^{mm} de fio, dobrando-o sôbre si mesmo e que enrolamos no eixo.

As extremidades dos fios levam-se até os contactos e soldam-se aos mesmos; deve-se tomar cuidado em empregar para êste fim apenas 25^{mm}, de modo a ficarem livres para se utilizarem os outros 500^{mm}.

As bobinas devem ficar ligadas em série. As ligações para os 8 bornes vêem-se na fig. 1. O fio tem um tamanho muito maior e é soldado em todos os pontos para evitar qualquer mau contacto. É de notar que as alavancas devem estar ligadas de maneira que liguem em curto circuito as bobinas de resistência.

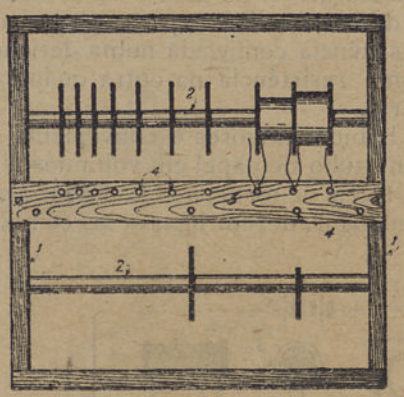


Fig. 3

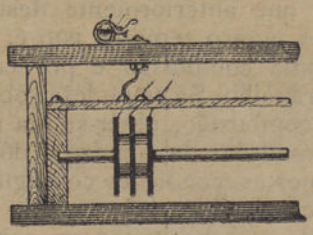


Fig. 4

O contacto móvel da corrediça consiste numa pinça de mola terminada em ponta, a que liga um cordão flexível, ficando a outra extremidade ligada ao borne n.º 6. A corrediça é formada por uma porção de fio de resistência n.º 24, com o comprimento bastante para poder andar entre os dois blocos de latão. Êste fio deve ser renovado sempre que mostre sinais de estar gasto ou mal esticado. Assim fica completa a ponte propriamente dita, de maneira que vamos referir-nos agora ao reóstato.

As fig. 3 e 4 mostram-nos os detalhes do reóstato.

Há doze bobinas de resistência numeradas, respectivamente, 1, 2, 2, 5, 10, 20, 20, 50, 100, 200, 200, 500 óhmios, o que nos dá uma escala até 1000 óhmios com intervalos de 1 óhmio.

Em lugar de usar uma cavilha para variar a resistência, empregam-se bornes de mola ligados com fios flexíveis. A caixa, que se vê na figura, está preparada para uma resistência de 157 óhmios.

As bobinas estão ligadas em série entre os bornes, podendo obter-se qualquer resistência que se queira desligando-se as bobinas que não são necessárias. As figuras mostram a disposição interior da caixa. Os enrolamentos são feitos em dois eixos de madeira como no caso anterior e são separados por discos e fibra. A caixa mede interiormente 180^{mm} por 180^{mm} por 75^{mm}. As tiras 1 e 1 sustentam o eixo ao passo que a n.º 3 tem uns contactos a que se ligam as extremidades dos enrolamentos.

Agora chegamos à parte mais difícil que é de construir as bobinas que devem ter uma resistência conhecida e precisa.

Esta dificuldade não é tão grande nas derivações de comparação, visto que podemos ter como certo que a resistência varía na razão directa do comprimento, podendo-se portanto usar nas fórmulas unidades de comprimento. Contudo, nêste caso, devem-se empregar resistências conhecidas. Para os que tiverem uma ponte padrão não será isto muito difícil, mas, não sendo assim, temos de empregar a ponte acabada de construir para medir as bobinas para a resistência conhecida.

Para o fazermos, é necessário possuir uma bobina padrão de 1 óhmio que se póde comprar. O fio de resistência preciso deve ser n.º 24.

Para construir as bobinas, enrola-se a ponte como se vê na fig. 5, sendo y o padrão conhecido de 1 óhmio. Um ou dois acumuladores podem servir de bateria; o galvanómetro póde ser substituído por um auscultador de telefone, obtendo-se o equilíbrio quando não se ouvir um estalido, estando o contacto ligado à corrediça. As alavancas são colocadas no primeiro ponto de fórma que cortem as resistências, e liga-se o contacto móvel à corrediça acima do meio da escala. A resistência eléctrica do fio de resistência n.º 24 é de cêrca de 4,25 óhmios por metro; por conseguinte, para uma bobina de 1 óhmio, tomam-se 350^{mm} aproximadamente de fio, dobram-se e enrolam-se no eixo, liga-se uma extremidade a um dos contactos da barra n.º 3, fig. 3, e liga-se êste contacto ao borne A da fig. 5. Leva-se um fio do outro borne B que se move sôbre o outro extremo da bobina em construção até que o galvanómetro ficando estacionário nos indique o equilíbrio. O fio da bobina de resistência até o ponto em que o fio mais pesado toca nêle tem a resistência de 1 óhmio; deve ser ligado naquêle ponto a um outro contacto na

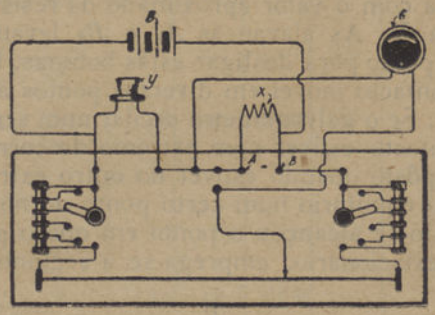


Fig 5

barra n.º 3, fig. 3. Temos então a primeira bobina padrão de resistência com o valor de 1 óhmio. Liga se agora esta bobina em série com a resistência padrão para formar uma derivação de reóstato com uma resistência de 2 óhmios.

Podem-se construir as duas bobinas de 1 óhmio com 600^{mm} de fio que se dobram e enrolam nos eixos e procedendo como anteriormente para conseguir o equilíbrio.

E assim se continúa até estarem feitas as bobinas. Conservando o contacto móvel no centro da corrediça, a relação das duas derivações é de 1 para 1, e portanto se tivermos uma resistência conhecida numa derivação obter-se há a mesma resistência na outra quando se conseguir o equilíbrio.

Ao construir as bobinas maiores é conveniente enrolá-las num pequeno tubo de papel em volta dos eixos para as tornar mais fáceis de manejar. Quando todas as bobinas estão no seu lugar, devem ligar-se os contactos

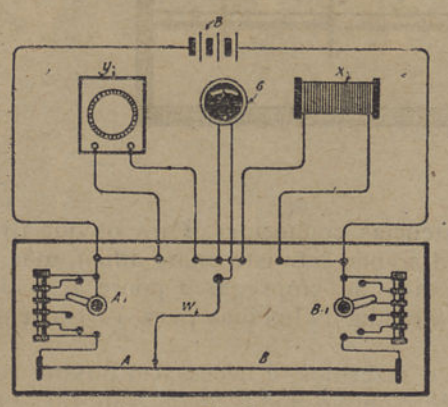


Fig. 6

aos pernes que seguram os bornes da móla do tôpo da caixa. Assim fica completo o reóstato.

Agora há só um instrumento que se emprega na ponte: é o galvanómetro. Em seu lugar, póde-se aplicar um amperímetro com zero ao centro, sem *shunt*. Podem-se usar também auscultadores de telefone, o que tem a desvantagem de não indicar quando o valor do reóstato é alto ou baixo de mais; assim, é difícil chegar-se ao equilíbrio quando a resistência a medir não fôr mais ou menos conhecida.

Para usar a ponte, procede-se do seguinte modo: (a fig. 6 mostra-nos as ligações completas). Depois de a fazer, como vimos, introduz-se no reóstato uma resistência com o valôr aproximado da resistência desconhecida X. As alavancas A_1 e B_2 levam-se até o primeiro ponto para desligar estas bobinas. Faz se desligar o contacto móvel em diversos pontos ao longo da corrediça. Se o galvanómetro oscilar num sentido quando o contacto estiver num extremo da corrediça e no sentido opôsto quando estiver no outro extremo, póde obter-se o equilíbrio num certo ponto do fio.

Quando se alcançou o ponto em que o galvanómetro fica estacionário, emprega-se a seguinte fórmula:

$$X = \frac{B}{A} \times Y$$

em que X é a resistência desconhecida, B o número de divisões entre o contacto móvel e a extremidade direita da corrediça, A o número de divisões do lado esquerdo do contacto móvel e Y o valor da resistência conhecida.

Póde acontecer algumas vezes que o galvanómetro mostre um desvio numa direcção quando o contacto está colocado em qualquer dos extremos do fio. O processo para remediar isto e para obter um equilíbrio é o seguinte: determina-se qual é a extremidade da ponte em que se obtêm a leitura mais baixa do galvanómetro; depois leva-se a alavanca para o outro extremo até um dos contactos e tenta-se o equilíbrio. Se o conseguirmos, acrescentam-se 100 divisões à leitura do lado da ponte sôbre que se moveu a alavanca.

Quando se medem resistências superiores a 1000 óhmios, deixa-se a alavanca A_1 no primeiro ponto e move-se B_2 sôbre um certo número de contactos, até se conseguir o equilíbrio. Ao medir resistências dentro da escala do reóstato, ambas as alavancas são colocadas no primeiro ponto; para resistências abaixo de 1 óhmio, move-se a resistência A_1 e deixa se o B_1 no primeiro ponto.

Deve-se juntar sempre 100 à leitura da escala por cada contacto em que se mover a alavanca; doutro modo saíria errada a resistência calculada.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

Dois tempos e quatro tempos

No motor que anteriormente descrevemos, tinha lugar, todos os quatro tempos, isto é, quatro passeios do êmbolo, uma combustão e por conseguinte uma produção de trabalho. Se se pudesse obter em cada dois tempos uma combustão, obter-se hia num motor com as mesmas dimensões de cilindro o dôbro da potência. Num motor nestas condições conseguir-se hia para a mesma potência as dimensões gerais menores e uma regularidade de marcha maior em comparação com o motor a quatro tempos.

Para se obter dum motor a quatro tempos um motor a dois tempos, tem-se que suprimir o passeio do êmbolo para a aspiração e o passeio para o escape, ficando únicamente a expansão e a compressão. A admissão de mistura nova e a evacuação dos gases queimados tem lugar por meio de bombas especiais, no fim e princípio da compressão. Na fig. 8 está representado um esbôço dum motor a dois tempos, de maneira a poder fazer-se uma ideia do seu funcionamento.

A admissão tem lugar através da válvula E, e o escape faz-se pelo orifício A, o qual é fechado ou aberto pelo êmbolo K. Para a condução do gás serve a bomba de ar LP e para o gás a bomba GP, as quais são accionadas pelo próprio motor; o funcionamento é da seguinte maneira:

Primeiro tempo. — O êmbolo K está no ponto morto HT. O espaço de compressão enche-se de mistura e tem lugar a inflamação. A mistura é queimada, realiza-se a expansão e a produção de trabalho, e o êmbolo caminha para a direita. Um pouco antes do ponto morto VT, o êmbolo abre o orifício A e os gases queimados saem para a atmosfera, até que a pressão no interior do cilindro seja igual à exterior. Agora abre-se a válvula E, e a bomba de ar, cujo movimento é um pouco adiantado ao movimento da bomba de gás, conduz ar para o cilindro, seguindo se a condução do gás, formando-se a mistura que empurra os gases queimados através de A para o exterior.

Segundo tempo. — Ao recuar o êmbolo, continúa a

admissão da mistura e a evacuação dos gases até que *A* esteja fechado; simultâneamente, fecha-se a válvula *E* e continuando o êmbolo a mover-se para a esquerda, a mistura é comprimida e no ponto morto *HT* é inflamada.

Depois segue se como atrás o primeiro tempo.

Como acima ficou dito, a admissão do ar deve antecipar se à admissão do gás, e isto para evitar o contacto da mistura fresca com os gases queimados, cuja temperatura é elevada e podia dar lugar a uma inflamação extemporânea. O ar serve, por assim dizer, como uma camada de protecção entre a mistura fresca e os gases queimados.

A admissão do gás e do ar deve-se fazer sem grande dispêndio de fôrça e, portanto, devem se empregar orificios e tubos de grandes secções.

As construções, que mais tarde serão descritas, diferem em alguns detalhes do que acabâmos de descrever, porêm o princípio fundamental é idêntico.

Resumindo, temos:

a) **Motores a quatro tempos**

Primeiro tempo: Admissão de mistura fresca.

Segundo tempo: Compressão da mistura, no final, explosão.

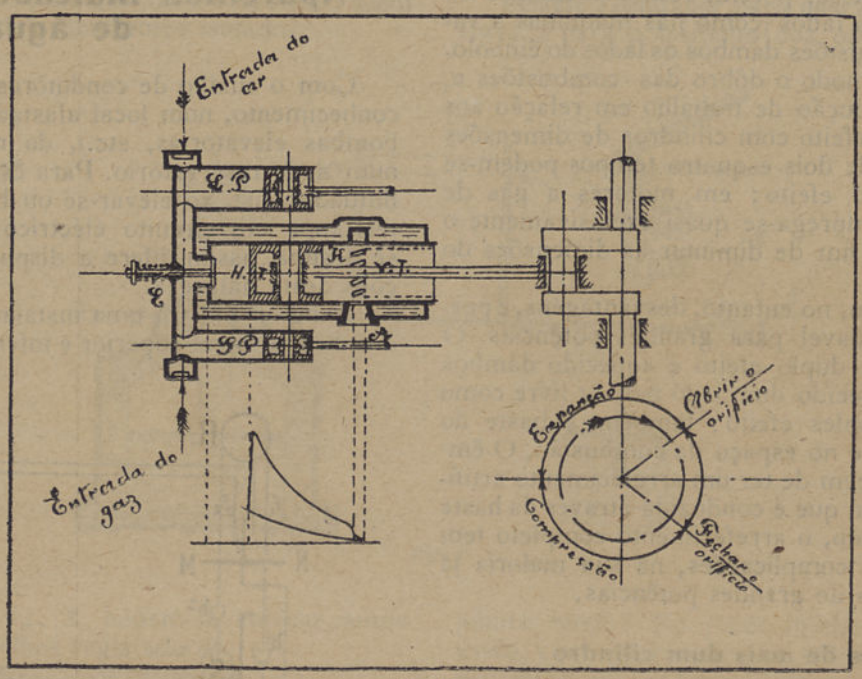


Fig. 8

Terceiro tempo: Expansão e acção motriz.

Quarto tempo: Evacuação.

b) **Motores a dois tempos**

Primeiro tempo: Combustão, expansão, acção motriz, no final, compressão de nova mistura e, daí, evacuação dos gases queimados.

Segundo tempo: A admissão e a evacuação teem

Nº	Esquema	Diagramas para Motores a 4 tempos	Construcção	Inflamação dada em graus		Rendimento de cylindro de mesmo fogo por tempo igual	
				1 tempo	2 tempo	1 tempo	2 tempo
a			1 Cil. simp. effeito	720°	360°	1	0,4
b			1 Cil. duplo effeito	180..540 alternadamente	180°	0,615	0,41
c			2 Cil. simp. effeito cambotas a 180°	180..540 alternadamente	180°	0,645	0,085
d			2 Cil. simp. effeito cambotas a 360°	360°	360°	0,4	0,4
e			4 Cil. simp. effeito cambotas a 180°	180°	180°	0,085	—
f			2 Cil. duplo effeito cambotas a 180°	180°	180°	0,085	—
g			2 Cil. em tandem duplo effeito	180°	180°	0,085	—
h			3 Cil. simp. effeito cambotas a 240°	240°	120°	0,226	0,04

Fig. 9

lugar ainda no começo; depois fecha-se a válvula, compressão e no final inflamação.

Simples e duplo efeito

Os motores a que nos temos referido eram todos de simples efeito, isto é, a combustão tem lugar só dum lado do êmbolo; o outro lado está em contacto com o ar livre. Póde-se, porêm, fechar o cilindro do motor a gás dos dois lados (como nas máquinas a vapor) e executar combustões dambos os lados do êmbolo.

Obtêm-se dêste modo o dôbro das combustões e, portanto, dupla produção de trabalho em relação aos motores de simples efeito com cilindros de dimensões iguais. Os motores de dois e quatro tempos podem-se construir para duplo efeito; em motores a gás de grandes potências emprega-se quási exclusivamente o duplo efeito, com o fim de diminuir as dimensões do cilindro.

O duplo efeito tem, no entanto, desvantagens, e portanto é só recomendável para grandes potências. O êmbolo do motor de duplo efeito é aquecido dambos os lados, não é arrefecido dum lado pelo ar livre como nos motores de simples efeito; tambêm a haste do êmbolo está em parte no espaço da combustão. O êmbolo e a sua haste teem de ter um arrefecimento artificial por meio de água, que é conduzida através da haste do êmbolo; no entanto, o arrefecimento completo tem acarretado bastantes complicações, na sua maioria já vencidas em motores de grandes potências.

Construções de mais dum cilindro

Na fig. 9 estão representadas as construções de mais dum cilindro, de emprêgo mais vulgar em motores a gás. Estas disposições não são tomadas como nas máquinas a vapor para se obter várias expansões, mas sim para divisão da potência, resultando serem os volantes menos pesados e as engrenagens mais leves. Se um motor com a potência de N_n cavalos fôr construido com um cilindro, fig. 8_a, depois com dois cilindros, fig. 8_d, depois com quatro cilindros, fig. 8_e, assim produz um cilindro, na disposição *a)* N_n cavalos, em *b)* $\frac{N_n}{2}$ cavalos, em *e)* $\frac{N_n}{4}$ cavalos, e em *a)* todas as engrenagens devem ser dimensionadas para N_n cavalos, em *d)* para $\frac{N_n}{2}$ cavalos e em *e)* para $\frac{N_n}{4}$ cavalos. No disposição *a)* tem lugar a explosão cada quatro tempos, em *d)* cada dois tempos, em *e)* todos os tempos, sendo portanto a regularidade de marcha muito melhor com um motor de mais dum cilindro, ou então para um dado grau de irregularidade o volante dum motor de mais dum cilindro é mais leve do que o dum motor dum cilindro. Se o volante pesar num motor com a disposição *a)* g kg., pesa em *d)* 0,4 g kg. e em *e)* 0,085 g kg.

Os cilindros são dispostos de modo que as explosões tenham lugar a distâncias iguais, donde resulta uma maior regularidade na marcha.

Na fig. 9 estão representados os diagramas dos diferentes cilindros correspondentes às suas disposições momentâneas, de fórma que se possa fazer um juizo da regularidade da marcha nas diferentes disposições.

(Continúa).

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias.... $095 cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis } de porte

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCVIII

Aparelhos indicadores de nível de água

Com o auxílio de condutores eléctricos póde-se ter conhecimento, num local afastado (escritório, casa das bombas elevatórias, etc.), do nível da água contida num dado reservatório. Para êsse fim, emprega-se um flutuador que, ao elevar-se ou baixar-se, fecha ou interrompe um circuito eléctrico. Segundo o fim a que se destina, assim difere a disposição dada às instalações desta natureza.

A fig. 1 mostra uma instalação simples destinada a indicar o nível superior e inferior da água num reservatório, sendo esta disposição que mais freqüênte emprêgo encontra.

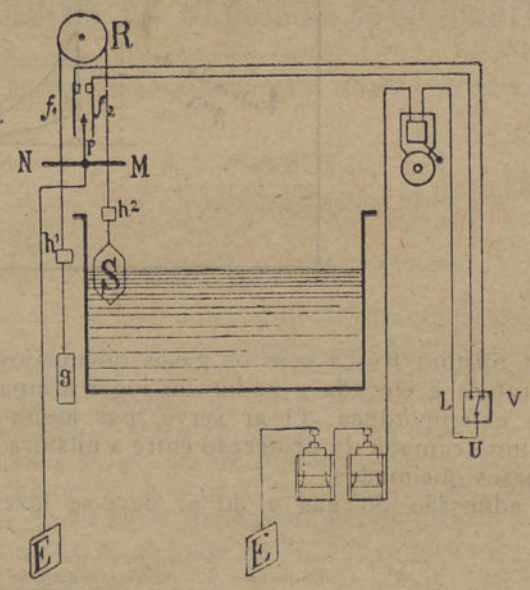


Fig. 1

O flutuador S está prêso a uma corrente que passa pela roldana R, a qual tem na outra extremidade um pêso g. A distâncias correspondentes, estão fixados à corrente, sôbre o flutuador e pêso respectivamente, os batentes h_2 e h_1. Atingindo o nível da água o máximo, h_2 encontra a extremidade direita da dupla alavanca MN, elevando-a e comprimindo o braço P contra a móla f_1.

Como se depreende do esquema, dêste modo é fechado o circuito da bateria através da terra, pondo a funcionar o despertador

Faz-se parar a bomba alimentadora do reservatório e, passando a alavanca do comutador de V para L, interrompe-se o circuito, ficando assim a instalação pronta a dar sinal em relação ao nível inferior da água. Quando êste último for atingido, o batente h_1 é elevado, fazendo levantar a extremidade N da dupla alavanca, o braço P é comprimido contra f_2 e o despertador funciona de novo.

No caso que tambêm se deseje saber o consumo diário, tem de se intercalar no circuito um aparelho registador especial. O nível da água é indicado em diferentes intervalos, por exemplo, de 5 em 5^{cm}, sôbre o rôlo de papel do aparelho registador.

A fig. 2 representa uma instalação desta natureza. O aparelho registador do nível da água deve ser colocado em local pouco sujeito a vibrações e em posição bem vertical.

Para o funcionamento dos aparelhos, emprega-se uma bôa bateria de elementos para funcionar por corrente intermitente, a qual se compõe, segundo o comprimento dos condutores, de seis a doze elementos. Para ligar entre si os aparelhos são necessários, além do condutor à terra, dois condutores isolados.

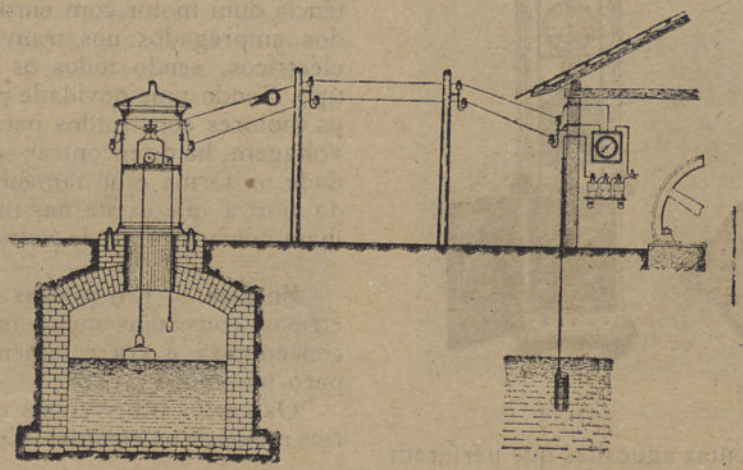


Fig. 2

Como se vê na fig. 3, podem-se colocar numa instalação vários aparelhos registadores.

Aparelhos de aviso e de alarma

Generalidades—Semelhantes aparelhos servem para indicar o começo e fim dum determinado trabalho ou então para fiscalizar a maneira como exercem a sua profissão os guardas nocturnos dum edifício fabril ou duma propriedade. Segundo o fim a que é destinado, assim o aparelho avisador toma a fórma dum relógio ou dum mecanismo de contactos.

Passâmos a descrever alguns aparelhos desta classe que teem sido empregados, dando bons resultados.

Aparelhos verificadores para um ou mais locais de trabalho — Êste aparelho, fig. 4, permite verificar se um trabalho, do qual depende o bom funcionamento e segurança do movimento fabril, é executado com a

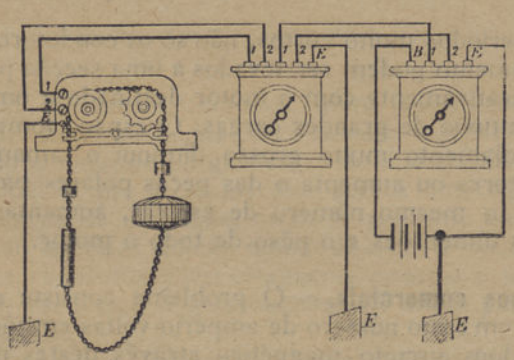


Fig. 3

necessária pontualidade. Logo que chegue o momento preciso em que se deve executar um determinado trabalho, o despertador começa a tocar e o empregado encarregado do referido trabalho, depois da sua conclusão, carrega no botão de contacto, de maneira a fazer parar o despertador.

Se o empregado estiver ausente, ou a dormir, ou lhe tenha sucedido qualquer desastre, de maneira a impedi-lo de cumprir a sua obrigação, ao cabo de dez minutos começa automáticamente a funcionar uma campainha de alarma, colocada junto do chefe dêsse serviço ou fiscal. Êste deve dirigir-se imediatamente ao local onde se devia executar o dito trabalho, de fórma a reconhecer a causa do empregado não ter cumprido o seu dever.

Relógio registador para operários—A verificação da entrada para o trabalho dos operários faz-se do seguinte modo: Na parte inferior do relógio, fig. 5, estão, como claramente se vê na figura, três pequenos depósitos, separados uns dos outros. As marcas dos operários que entraram à hora para o trabalho cáem para o primeiro depósito, as marcas que fôrem deitadas cinco minutos depois de começar o trabalho cáem no segundo depósito, enquanto que as marcas que depois

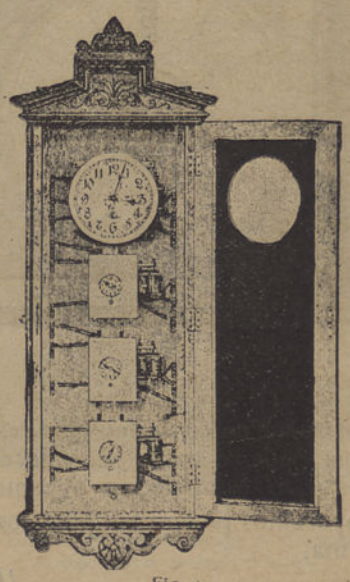


Fig. 4

dêste tempo fôrem deitadas vão para o terceiro depósito. As marcas do primeiro depósito são retiradas livremente pelo porteiro e colocadas no respetivo quadro; porêm as marcas contidas nos outros depósitos são levadas para o escritório, para a respectiva anotação. O relógio dará também sinal do começo e fim dos descanços e princípio e fim do trabalho.

Aparelhos de verificação para guardas-nocturnos — Êstes aparelhos compõem-se, fig. 6, dum mecanismo de relógio com ponteiro fixo e mostrador giratório. Êste último é feito dum disco de papel fácilmente

substituível, que tem descritas várias circunferências concêntricas, cujo número depende dos locais onde tem lugar a verificação, e várias linhas radiais correspondentes às unidades de tempo.

Debaixo do mostrador e correspondente a cada um dêstes locais, está colocado um electro magnete, cuja

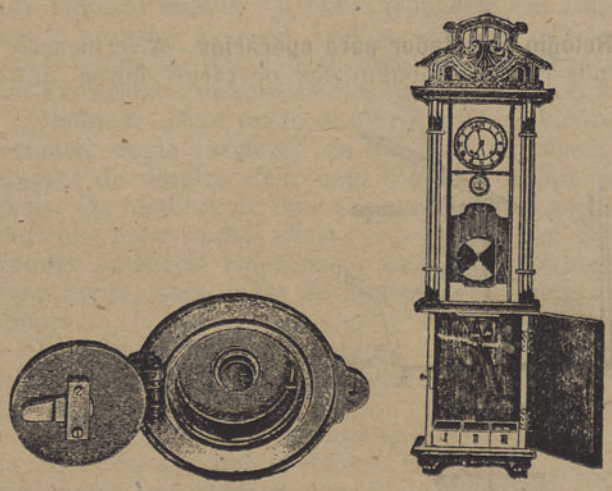


Fig. 5

armadura contêm umas pontas aguçadas que perfuram o mostrador de papel. Em cada local onde tem lugar a verificação está colocado um botão de contacto ligado, por meio de condutores eléctricos, com o respectivo electro magnete, e logo que se fecha o circuito (carregando no botão), a armadura do electro magnete

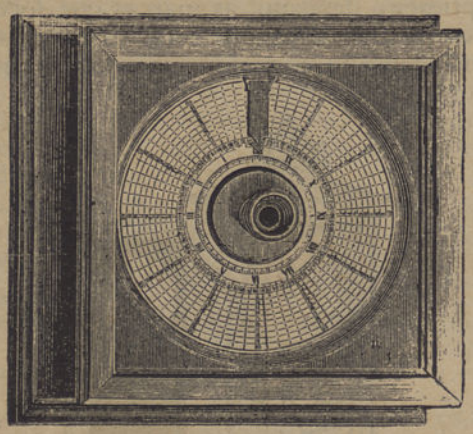


Fig. 6

perfura o mostrador na circunferência respectiva. Pelos orifícios feitos, póde-se então reconhecer qual o local de verificação que estabeleceu o contacto e a que hora. Êstes aparelhos podem tambêm possuir despertadores de alarma.

(Continúa).

Encadernai as colecções

Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LIV

Aparelhos de arranque

Enrolamentos do motor e pólos. — A necessidade de poder desenvolver um poderoso esfôrço de arranque a baixas velocidades implica naturalmente a existência dum motor com enrolamento em série no género dos empregados nos tranvias eléctricos e automóveis eléctricos, sendo todos os motores de arranque dêste tipo. Sendo uma novidade para os técnicos electricistas os motores construídos para operarem a uma tão baixa voltagem, ha de encontrar-se evidentemente maior variedade na fórma e no tamanho dos motores de arranque do que a que existe nas unidades de fôrça que trabalham com corrente de voltagens normais.

Modelos. — Em poucas palavras, os requisitos eléctricos consistem numa massa de ferro e de cobre concentrada e correctamente proporcionada num espaço mínimo.

Os cortes transversais da fig. 100 mostram-nos vários meios de os efectuar. Como o motor tem de operar

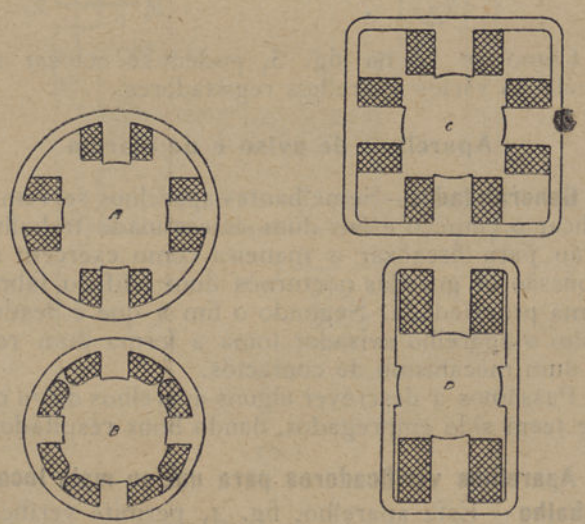


Fig. 100
Secção dum motor eléctrico de arranque típico

com períodos muito curtos, não só os condutores como o isolamento podem ser levados a uma secção pequena comparativamente com o motor destinado a um trabalho contínuo de grandes cargas. O espaço tomado por um isolamento muito grosso diminui o tamanho dos condutores ou aumenta o das peças polares para acomodar o mesmo número de espiras, aumentando assim as dimensões e o pêso de todo o motor.

Tipos comerciais. — O problema consiste em fornecer um certo número de ampério-voltas em tôrno dos pólos dum circuito magnético através dêstes últimos, bem como uma carcassa de aço de secção suficiente para suportar o grau de magnetização, requerido num circuito magnético mais curto.

Por conseqüência, uns enrolamentos pouco profundos e com peças polares compridas e chatas são mais eficazes do que o inverso desta fórma, especialmente porque o espaço de ar no campo magnético diminui a sua intensidade e demanda um enrolamento mais pesado para magnetizar no mesmo grau o pêso excedente como tal.

Portanto o tipo representado em *B* fig. 100, é o mais eficaz dos quatro tipos da gravura, pelo menos em teoria. Os enrolamentos distribuidos em dois pólos ou em quatro depende, apenas, da preferência dos construtores. O motor de arranque Bosh-Rushmore, fig. 101, é um exemplo do tipo *B* a que nos referimos acima com a diferença de ser bipolar. No motor de arranque Westinghouse, fig. 102, vêem-se enrolamentos e peças polares do mesmo tipo; é do tipo *D* da fig. 100, ainda que de secção um pouco maior. As peças polares laterais não enroladas não se vêem muito claramente na gravura; teem a mesma fórma apesar de serem consideràvelmente mais largas do que as que se vêem no corte em questão. Para um espaço mais restrito constrói-se um tipo directo, rectangular, bipolar, fig. 103.

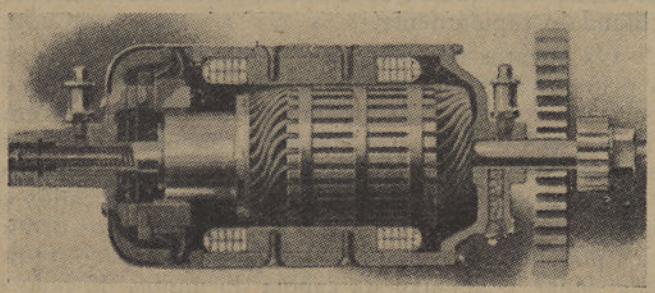


Fig. 101 — Secção do motor de arranque *Bosch-Rushmore*

No ponto de vista da eficácia eléctrica, bem como do espaço, a prática preconiza o tipo cilíndrico de preferência ao rectangular, como se póde vêr nas várias fotografias de motores de arranque instalados em diferentes automoveis.

Dúvidas sôbre o emprêgo duma ou duas unidades. — *Factores opostos.* Uma grande discussão se tem levantado sôbre se o gerador de iluminação e o motor de arranque se devem combinar numa só máquina ou construir como unidades inteiramente independentes. Revendo o capítulo de geradores de iluminação em ligação, com o que já temos dito àcêrca dos requisitos dos motores de arranque, torna-se aparente que para combinar as duas coisas numa unidade é necessário conciliar requisitos quási totalmente opostos e sugerir-nos um meio que seja razoavelmente eficaz para ambos os casos.

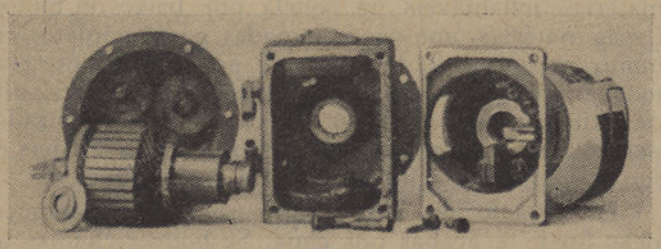


Fig. 102 — Motor de arranque *Westinghouse*

Teóricamente, pelo menos, parece ser radicalmente errado senão impossível a combinação numa máquina, dum dínamo com enrolamento em derivação de alta velocidade construído para não produzir mais de 10 a 20 ampérios, com um motor de enrolamento em série de baixa velocidade (por meio da engrenagem de redução) e que necessite 100 a 250 ampérios.

Ainda mais; quando uma vez, há mais de 12 anos, se mostrou aos construtores duma das maiores manufacturas eléctricas da América um magneto alemão, êles disseram francamente que se não soubessem que êle trabalhava com bons resultados tê-lo hiam condenado como devendo ser um insucesso e até agora essa casa a que nos referimos tem construído provavelmente mais magnetos de telefone do que quaisquer outras três firmas juntas.

A unidade simples dá bons resultados, mas a unidade dupla é a preferida. — O desenvolvimento dos sistemas de iluminação eléctrica e de arranque fornecem-nos um exemplo semelhante.

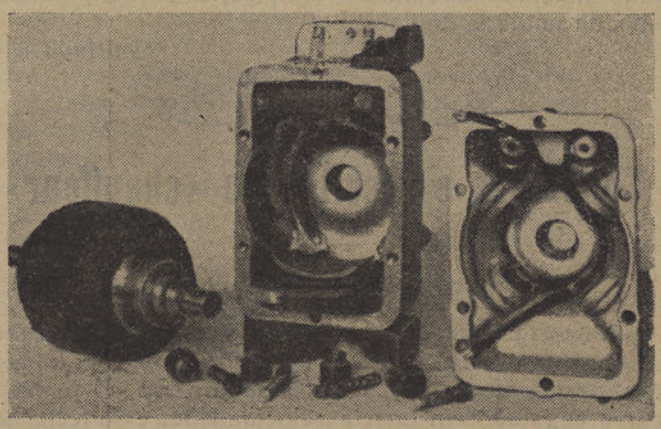


Fig. 103 — Motor de arranque *Westinghouse* do tipo bipolar

O primeiro aparelho dêste género que se empregou em larga escala foi o sistema Delco de unidade simples instalado no «Cadillac», e fornece não só a corrente para iluminação e fôrça para o arranque, mas também para a ignição. Desde a primeira vez que foram apresentados o Delco e outros tipos de unidades simples tais como Entz e Wagner, teem sido instalados em milhares de carros e sob o ponto de vista de quem os emprega o seu êxito não admite dúvidas. Contudo, no ponto de vista do técnico, o sistema de unidade simples não é completamente bem sucedido. Deve também ser eficaz e não se póde construir com o mesmo pêso um sistema combinado que seja tão eficiente como o tipo de duas unidades, porque as caracteristicas do motor de arranque e as do gerador de iluminação e carga são muito diferentes.

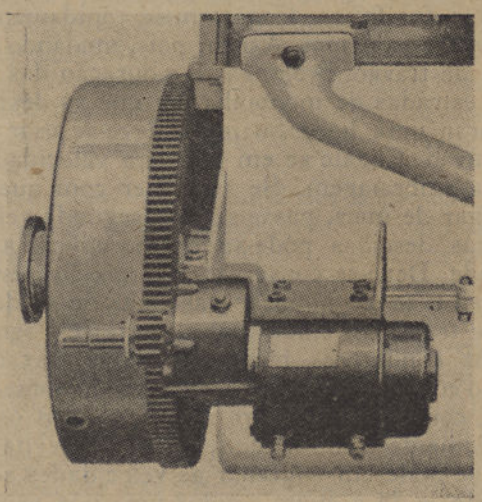


Fig 104 — Tipo de instalação do motor de arranque *Wagner* de engrenagem de dupla redução

O sistema combinado ou unidade simples permite um aumento de rendimento pelo emprêgo dum potencial mais alto do que o potencial normal de 6 vóltios, mas isto encerra complicações nos condutores para li-

gar a bateria de maneira a poder também fornecer energia para as lâmpadas, tendo ainda a desvantagem de descarregar a bateria desigualmente.

Tem porêm a vantagem de não necessitar separar o motor do arranque do motor do automóvel e de não precisar de nenhuma resistência de pôr em marcha. A maioria dos sistemas combinados de iluminação e arranque são do tipo de unidade dupla e é de notar que alguns fabricantes que ao princípio puzeram no mercado sistemas de unidades simples, estão adoptando o tipo de unidade dupla.

(Continúa.)

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Bons conselhos para a condução

Antes de atravessar uma passagem de nível deve-se engatar o carro em segunda velocidade, pois há menos perigo de fazer estacar o motor. Se se conduz o carro engatado em quarta velocidadade, e se fecha um pouco a admissão para diminuir a velocidade do motor, êste estaca muito fácilmente, e isso póde acontecer justamente quando um comboio se aproxima.

Quando se vai atrás dalgum carro, muito perto em estradas com algum movimento, é preciso não se fiar demasiado nos travões. Se o carro da frente pára, deve-se desviar o nosso carro um pouco para o lado, de modo que se possa ir para a frente no caso dos freios não actuarem rápidamente, ou por se estar num lugar escorregadio da estrada.

Quando se vai por uma grande descida abaixo, mude-se dum travão para o outro, de modo que as sapatas dos travões possam arrefecer. Se se não faz isso, as sapatas dos freios desgastam-se rápidamente e algumas vezes caldeiam. Assim, pois, mudando freqùentemente de travão, prolonga-se a duração das sapatas.

Nas estradas de montanha em que as descidas podem durar uma hora ou mais, deve-se usar o motor como travão. Engate se em primeira velocidade e aplique-se a embraiagem. Se isto fizer com que o carro vá devagar de mais, passe-se para segunda velocidade; em certas descidas póde-se mesmo aplicar a terceira velocidade. Deve-se conservar a admissão bastante fechada para se economizar gasolina. Se se deseja um efeito de travagem ainda maior, corte-se a ignição.

Alguns condutores teem por hábito deixar o carro engatado em segunda velocidade, quando começam uma descida, com a embraiagem aberta e usam os travões alternadamente como se disse atrás. Isto evita o perigo de não se poderem engrenar as velocidades se isso fôr necessário, e dá a quem conduz uma bôa sensação de segurança, pois sabe que tem três espécies de travões à sua disposição, para o caso de um dêles falhar.

Para localizar uma panne do motor

Quando se procura qualquer *panne* obscura do motor, deve-se ter constantemente presente na ideia que o problema pode ter cinco causas diferentes. Há quatro condições, que são absolutamente necessárias para que um motor arranque e mais uma para o conservar em funcionamento.

As quatro primeiras podem ser classificadas como: ignição, carburação, compressão e lubrificação. A última é o arrefecimento. Dadas as cinco condições acima, nada poderá fazer parar o motor, a não ser uma sôbrecarga. Se fôrem defeituosas, o motor perde fôrça; se ôrem deficientes, o motor não funcionará.

A extinção da chama no carburador

Quando a gasolina se incendeia, o perigo é bastante grande, mas uma coisa que contribui bastante para a propagação do incêndio é o pânico.

Quási todas as pessoas teem um tal mêdo da gasolina que fácilmente perdem a cabeça por completo quando a gasolina péga fogo.

Os primeiros incêndios deixarão uma pessoa um tanto ou quanto enervada, durante algum tempo, mas depois de se obter alguma experiência em os combater, o pânico desaparece e consegue-se obter uma certa serenidade, bem necessária para tal ocorrência. Isto não quere dizer que se deva esperar ou operar mais devagar, mas que se deve saber o que há a fazer executando-o rápidamente.

Os novatos ficam atónitos a olhar assim que vêem a primeira chama saír do carburador. O condutor experiente corre imediatamente para o primeiro remédio. Cada carro deveria levar pelo menos um pequeno extintor de incêndios. Os grandes aparelhos químicos são volumosos de mais e não podem ser colocados em todas as posições, ao passo que os aparelhos ordinários podem ser arrumados num pequeno espaço. O melhor lugar é debaixo da capota do motor, do lado do carburador. É aí que o incêndio começa quasi sempre, podendo-se alcançar o extintor levantando a capota.

Alguns automobilistas levam-nos em cima do estribo, mas há o perigo de serem roubados com facilidade. Se se colocarem debaixo dos assentos ou estiverem seguros por cadeado não se podem utilizar com rapidez em caso de incêndio e o carro póde ficar entretanto muito danificado.

Deve-se sempre fechar a gasolina no depósito para se evitar a alimentação das chamas. Geralmente não há mais de 50 gramas de gasolina em qualquer câmara de flutuador e essa quantidade não durará muito tempo.

Donde resulta grande perigo é da acumulação de matérias inflamáveis na panela por baixo do motor. Essas matérias úma vez inflamadas por completo são muito perigosas e deve-se agir por conseguinte com toda a energia, e por uma fórma prática. O trabalho de extinção deve começar aí, deixando o carburador para o fim. Doutra maneira, a gasolina em chamas no fundo continuará a incendiar a do carburador.

É portanto preciso lembrar sempre de começar pelo fundo e acabar por cima. Se houver chamas no chão debaixo do carro, empregue-se o arrancador automático com uma velocidade engatada para ir para outro ponto A areia é boa para a extinção, mas nunca se deve deitar no carburador nem em qualquer parte do motor. Cai para o chão deixando que a gasolina arda à vontade e introduz-se tambem nos maquinismos produzindo avarias incalculáveis. Numa superficie plana a areia é excelente ou qualquer outro pó sêco..

Mesmo a farinha tem salvo muitas casas onde se tem usado gasolina com pouco cuidado. O antigo método de cobrir as chamas com um trapo ou com um tapete é bastante bom, mas é melhor o emprêgo dum extintor. Êste cobre ó fluido com uma camada de gás denso e não inflamável que sufoca as chamas. Finalmente, deve-se ter cuidado em nunca lançar água na gasolina a arder. A água é mais densa do que a gasolina e tende a alastrar as chamas fazendo-as flutuar.

Toda a gente sabe que qualquer espécie de incêndio é perigoso, mas se se seguirem os conselhos dados atrás, aplicados com sangue frio, o incêndio que começar por uma volta de chama ao carburador será fácilmente extinto na sua orígem.

Cuidados com os acumuladores, no verão

É conveniente uma inspecção diária dos acumuladores durante o verão, pois há diversos factores susceptíveis de os estragar nos dias quentes, se não se tiver com êles o devido cuidado.

A água do acumulador evapora-se com maior rapidez, devido à maior temperatura da atmosfera e também acontece usarem-se menos as lâmpadas da frente, do que nos dias curtos do inverno.

O calor adicional produzido por efeito de sôbrecarga, póde abrandar as placas e reduzir assim a duração dos acumuladores.

Com uma cuidadosa inspecção não deve acontecer inconveniente de espécie alguma, mesmo quando o motor não arranque com o aparelho de pôr em marcha, pois o defeito não é do acumulador, mas sim doutra parte. Quando assim acontece, deve procurar-se antes a causa do facto do que teimar em pôr o motor em movimento, o que faz debilitar o acumulador.

Para bem inspeccionar os acumuladores, deve ter-se uma noção das suas partes constitutivas.

Um acumulador consta fundamentalmente de três partes principais. As placas, o frasco e o electrolito. As placas compõem-se de paredes duma composição especial de chumbo que constitui a matéria activa, formada de óxidos de chumbo. Os frascos são formados de celuloide e o electrolito é constituído pelo ácido sulfúrico diluído em água.

Os acumuladores teem vários elementos completos colocados em uma caixa de madeira. Cada elemento contêm um grupo de placas para o positivo e outro para o negativo. Cada placa de positivo está colocada entre duas placas de negativo. As placas adjacentes estão separadas entre si por meio de separadores ou isoladores especialmente dispostos para impedir o contacto das placas.

Quando os isoladores estão gastos, a ponto de as placas do positivo e negativo se tocarem, dá-se o que se chama *curto-circuito*, do que resulta ficar um elemento sem efeito ou perdido.

Quando o acumulador fornece corrente eléctrica, produz-se uma reacção química entre o material activo das placas e o electrolito, na qual o óxido de chumbo se combina com o ácido sulfúrico, formando-se um sulfato de chumbo. Assim, pois, enquanto a descarga do acumulador se está dando, o ácido sulfúrico do electrolito continua a combinar-se com o óxido de chumbo. O electrolito enfraquece em densidade pela perda do ácido sulfúrico que vai formar o sulfato de chumbo durante a reacção. O acumulador descarrega-se na mesma relação em que o electrolito se dilui.

A corrente eléctrica produz-se, portanto, pela combinação do ácido sulfúrico com a substância activa das placas. Por isso, quando o electrolito está fraco devido a uma descarga normal, não deve juntar-se-lhe ácido sulfúrico, porque êste não se combina com o sulfato de chumbo. Em tal caso, deve carregar-se o acumulador, sucedendo então o contrário do que na descarga. O sulfato de chumbo combina-se com o electrolito, o ácido sulfúrico volta para a solução e o óxido de chumbo é restituído às placas. Durante a carga, o electrolito vai-se fortalecendo gradualmente à medida que o sulfato das placas diminui até desaparecer por completo, passando todo o ácido para o electrolito.

Assim como as pessoas teem mais sêde nos dias de calor, o mesmo acontece com os acumuladores. A evaporação é então mais rápida, havendo necessidade de bastante electrolito para manter o acumulador em boas condições. Os elementos devem estar cobertos com uma camada de 1 a 1,5 centímetros de electrolito, mas nunca completamente cheios. Nunca deve juntar-se uma solução, mas sómente água pura destilada. Se se emprega solução de ácido, torna-se o electrolito gradualmente mais forte, que estragará as placas e os isoladores, destruindo o isolamento do acumulador. Se o acumulador foi voltado ou se a solução se perdeu doutra maneira, deve então deitar se-lhe nova solução, mas esta operação só deve ser feita por pessoa muito competente.

A melhor maneira de encher um acumulador é com o emprêgo duma seringa hidrométrica, pois tem a vantagem de poder tirar qualquer excesso introduzido num elemento e deitá-lo noutro onde haja mais falta.

A falta de cuidado em manter o acumulador com a água necessária é um dos maiores perigos e o mais freqüente entre os automobilistas. Esta falta encurta a duração do acumulador mais do que qualquer outro descuido. A evaporação é contínua. Se a superfície do líquido baixa a ponto de deixar a descoberto a parte superior das placas, acontece então que a parte superior destas fica completamente exposta e inútil. Se só está coberta pela solução metade da superfície das placas, a carga normal que passa por uma superfície equivale ao dôbro da que deveria passar, o que causa um aquecimento rápido e o prejuizo que na ocasião se não vê ocasiona depois uma despeza extraordinária.

Quando uma carga insuficiente se prolonga por algum tempo, póde originar uma acumulação grande de sulfato de chumbo, que aumenta a resistência da bateria, chegando mesmo a dar lugar a um curto circuito e a um grande aumento de calor ao carregar, que poderá destruir as placas e isolamentos. Esta condição de esgotamento deve-se geralmente à inexperiência dos automobilistas, que não prestam atenção alguma ao modo como fazem uso das lâmpadas e que recorrem com excessiva freqüência ao arranque automático.

Quando isto suceder, é da maior urgência reformar o acumulador, limpando as placas do sulfato, para o que basta algumas vezes uma carga, empregando simplesmente água destilada em vez da solução, e dar-lhe nova carga com novo electrolito, mas muito lentamente, por meio duma corrente muito baixa, durante largo tempo, não importando que a operação dure três ou quatro dias.

Um acumulador nestas condições póde comparar-se a uma pessoa convalescente, necessitando de certa dieta para se ir restabelecendo. Se lançarmos uma corrente forte sôbre um acumulador debilitado, estragamo-lo em vez de o reconstituir.

É preciso evitar todo o excesso de calor durante o verão. A temperatura de um acumulador, em serviço regular, não deve passar de 43,8°. Quando a temperatura chega a 38°, já é conveniente dar remédio ao caso, pois começa a haver perigo para os acumuladores.

Se as ligações das placas começam a apresentar-se um pouco quentes, deve verificar-se a temperatura dos acumuladores por meio dum termómetro apropriado.

Uma das causas dêste calor póde ser a que já foi exposta anteriormente: o precisar de líquido ou então estar sôbrecarregado.

O remédio, nêste último caso, consiste em usar as lâmpadas acesas durante algum tempo do dia ou então em fazer funcionar algumas vezes o aparelho de arranque, o que rápidamente faz baixar a carga.

Os acumuladores estão calculados para desempenhar certas funções definidas, e, portanto, a ter um certo gasto, que a carga do dínamo vai compensando. Se aquele gasto se não der, a continuação da corrente do dinamo vai sôbrecarregando os acumuladores e produzindo, portanto, augmento de temperatura, que, no caso de chegar a 100°, póde arruiná-los por completo.

A gasolina, suas propriedades, métodos de ensaio e especificações práticas

(Conclusão)

Especificações propostas para a gasolina de motores

CÔR

Requisito. Transparente como água.
Método de determinação. Inspecção da coluna na garrafa usual de ensaio de 4 onças.

ACIDEZ

Requisito. Ausência total.
Método de determinação. Agitam-se muito bem 10 centímetros cúbicos de gasolina, com 5 centímetros cúbicos de água destilada. O extracto aquoso não deve colorar de vermelho o papel tornesol azul.

VOLATILIDADE

Requisitos. A gasolina, quando destilada pelos métodos descritos mais adiante, deve corresponder aos seguintes requisitos:

a) A temperatura lida no termómetro quando se destilou 20 % não deve ser inferior a 70° C. nem estar acima do limite fixado depois de se considerar o uso a que se destina;

b) A temperatura lida quando se destilou 90 % não deve estar acima de qualquer outro limite semelhantemente escolhido;

c) A temperatura lida quando se destilou 50 % não deve ser maior do que a marca a meio entre os limites de 20 e 90 %;

d) O ponto sêco não deve exceder a leitura dos 90 % mais do que 55° C.

Tolerância. Se qualquer das marcas de temperatura de 20 e 90 % estiver acima do limite marcado, um valor que não exceda 10° C., a gasolina póde ser considerada aceitável, se a soma das duas leituras de temperatura para as marcas de 20 e 90 % não exceder a soma dos limites adoptados.

Métodos e aparelhos de destilação

O método de destilação prescrito é aproximadamente o recomendado pelo sub-comité do comité D da Sociedade Americana para o Ensaio dos Materiais.

Os dois pontos importantes de variação são o método de lêr as temperaturas contra pontos fixos de percentagem e o uso dum termómetro de limites mais baixos. O método da Sociedade Americana para o Ensaio dos Materiais é propôsto para a análise dos substitutos da terebentina que são produtos do petróleo de limites mais altos de ebulição do que as gasolinas.

Os aparelhos usados na destilação devem ser como segue (vêr fig. 1).

FRASCO

O frasco usado deve ser o frasco padrão Engler de 100 centímetros cúbicos.

As dimensões são as seguintes:

DIMENSÕES DO FRASCO

Dimensões	Cm.
Diâmetro da ampola	6,5
Diâmetro do gargalo	1,6
Comprimento do gargalo	15,0
Comprimento do tubo de vapor	10,0
Diâmetro do tubo de vapor	0,6

Posição do tubo de vapor, 9 cm. acima da superfície do óleo quando o frasco contêm a sua carga de 100 centímetros cúbicos. O tubo está aproximadamente no meio do gargalo.

O frasco deve estar suportado por um anel de amianto que tenha uma abertura circular de 3 cm. de

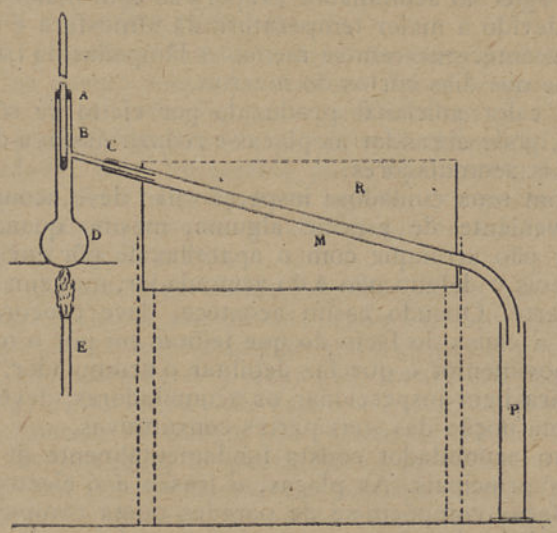


FIG. 1 — Aparelho para ensaios de destilação da gasolina
LEGENDA: *A*, rôlha; *B*, termómetro; *C*, rôlha; *D*, frasco; *E*, lâmpada; *M*, tubo do condensador; *R*, vaso de refrigeração; *P*, proveta.

diâmetro; isto indica que só esta porção limitada do frasco deve ser aquecida. O uso dum banho de areia não está aprovado.

Condensador

O condensador deve ser formado por um tubo de paredes delgadas de cobre ou latão, de 1,25 cm. de diâmetro interno e 55 cm. de comprimento. Deve estar colocado a um ângulo de 75° da perpendicular e rodeado com uma camisa de água. A extremidade inferior do condensador deve estar cortada em ângulo agudo e deve estar recurvada para baixo sôbre uma distância de 7,5 cm. A camisa do condensador deve ter 37,5 cm. de comprimento.

Termómetro

A exactidão da destilação depende em primeiro lugar da exactidão do termómetro e neste ponto o instrumento deve ser definido de modo que os resultados dos diferentes analistas possam ser comparados. O termómetro descrito no relatório da Sociedade Americana para o Ensaio dos Materiais não se adapta para o uso com a gasolina, sendo o seu limite desnecessáriamente alto e as temperaturas mais baixas são difíceis de ler em virtude da interferência da rôlha no gargalo do frasco de destilação.

A presente discussão não trata dos detalhes de medição da temperatura, mas indica simplesmente os requisitos que deveriam ter e que assegurarão que a variação máxima possível nas leituras do termómetro em diferentes laboratórios analíticos não póde exceder 1° ou 2° C.

Em difinitivo, o termómetro deve ser um instrumento muito exacto, cheio de azote, com uma ampola curta (comprimento 10 a 15 mm.) e com a marca para 35° C. a uma distância entre 100 a 120 mm. do tôpo da ampola. O termómetro deve ter escala para imersão total.

Os requisitos acima asseguram que quási todas as temperaturas mais baixas registadas podem ser lidas acima da rôlha do frasco de destilação e as variações

devidas à chamada «correcção da haste» serão sempre práticamente as mesmas. A correcção da haste não deve ser aplicada, devendo-se compreender que os resultados das destilações são expressos em termos de leituras do termómetro e não das verdadeiras temperaturas. O emprêgo de termómetros de immersão parcial não se recomenda para as destilações, pois êstes instrumentos teem menos probabilidade de concordarem uns com os outros do que os termómetros mais comuns de immersão total.

Damos a seguir a seguinte especificação para um termómetro de destilação de gasolina, de modo que o comprador possa indicar definitivamente o que precisa para obter um instrumento satisfatório. Esta especificação foi submetida a vários fabricantes de termómetros que disseram dar um instrumento satisfatório, de muito bôa qualidade, e sem impôr ao fabricante restrições desnecessárias e trabalhosas, que aumentem o custo.

Especificações para termómetros de destilação da gasolina

O termómetro deve ser feito de tubo escolhido com costas esmaltadas, tendo um diâmetro de 5,5 a 7 mm. A ampola deve ser de vidro normal Jeno, ou Corning. O seu diâmetro deve ser menor do que o da haste e o seu comprimento de 10 a 15 mm. O comprimento total do termómetro deve ser aproximadamente de 380 mm. Os seus limites devem cobrir 0° a 270° C. com o comprimento da porção graduada entre os limites de 210 e 250 mm. O ponto que marca uma temperatura de 35° C. não deve estar a menos de 100 nem a mais de 120 mm. do tôpo da ampola.

A escala deve ser graduada para immersão total. A exactidão deve estar dentro de 0,5° C. O espaço acima do menisco deve ser cheio dum gás inerte, tal como o azote, e a haste e a ampola devem ser recosidas antes da graduação.

As matérias empregadas e a mão de obra devem ser o que houver de melhor. A escala deve estar dividida em graus. Deve-se numerar de 10 em 10 graus e cada quinto grau entre cada dezena deve ser marcado com um traço mais comprido.

Método de destilação

Deve-se encher o frasco, ligado com o condensador, com 100 centímetros cúbicos de carga de gasolina, que devem ser medidos com uma proveta cilíndrica de 100 centímetros cúbicos. O mesmo cilindro póde ser usado, sem se secar, como vaso receptor para o destilado. O calor deve ser aplicado ao frasco em graus regulados, tendo-se o cuidado de que toda a destilação do princípio até o fim se faça com uma velocidade não menor do que 4 nem maior do que 5 centímetros cúbicos por minuto. Devem-se fazer leituras do termómetro à medida que se destila cada 10 %.

O ponto sêco ou leitura mais alta da temperatura, no fim da destilação, também deve ser notado. A perda de destilação deve ser determinada adicionando a percentagem de resíduo no frasco de destilação, depois de arrefecer, à percentagem dos destilados contidos no receptor. Se a perda de destilação fôr maior do que 3 %, deve se fazer outra destilação de contraprova, pois uma perda excessiva póde indicar que a rapidez de destilação no princípio foi rápida de mais. No caso do valor da perda ser confirmado, êste facto é importante, pois indica que a gasolina contêm constituintes muito voláteis, particularmente os derivados da gasolina *casing-head* adicionada.

O depósito do condensador deve estar cheio com uma mistura de gêlo partido e água (não gêlo partido, sêco) e durante a destilação deve-se conservar gêlo suficiente no depósito para impedir que a temperatura da água de arrefecimento exceda 8° C.

Se se fazem destilações a grandes altitudes ou quando a pressão barométrica é baixa, devem-se dar descontos para êste factor. Em geral, notando a pressão barométrica na ocasião da destilação, isso será suficiente e recomenda-se proceder assim quando haja possibilidades de questões àcêrca dos resultados duma destilação.

A ampola do termómetro deve ser coberta com uma película fina de algodão absorvente; êste, conserva o vidro sempre molhado com a condensação do vapor e evita assim flutuações possíveis na temperatura. Também tende a evitar o sôbreaquecimento da ampola no fim da destilação e torna assim possível uma determinação exacta do ponto sêco.

Todo o processo é relativamente simples mas envolve certos detalhes de manipulação de maior ou menor importância. O emprêgo de aparelhos, pelo menos aproximadamente como os descritos, é essencial, bem que o método seja tal que não resultarão discrepâncias consideráveis se os aparelhos não forem exactamente conformes ao padrão.

A principal origem de dificuldade é a velocidade do aquecimento. É naturalmente conveniente levar a carga inicial até o ponto de ebulição tão rápidamante quanto possível para não perder tempo, mas, a não ser que se tenha cuidado, a destilação começará muito rápidamente, e haverá perdas na fórma de vapor não condensado. Por conseguinte, as percentagens verdadeiras serão mais altas que as lidas e as temperaturas podem da mesma maneira ser marcadamente altas. Se, porêm, não fôr permitido que a perda de destilação exceda o valor indicado, esta dificuldade póde ser evitada. No caso da gasolina ensaiada conter porções consideráveis de constituintes difíceis de condensar, o depósito do condensador póde ser cheio com uma mistura arrefecedora e o receptor também póde ser conservado arrefecido. Se se faz isto, é recomendável medir a carga original à temperatura desta mistura arrefecedora para evitar discrepâncias devidas a mudanças de volume com a temperatura.

PERADEJORDI
ENGENHEIRO
26, Rua Camilo Castelo Branco, 28
LISBOA
Telefone n.º 2112 — Norte
Venda de aparelhos de telefonia, telegrafia, electromedicina electroquímica, motores, dínamos, lâmpadas, fios e cabos eléctricos e toda a classe de material referente a electricidade e mecânica.

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $95 cent. | Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis | de porte

Capas e encadernações para o volume VIII (1917)

Novos preços das capas para Portugal

Entregue em Lisboa..... $70
Pelo correio com pagamento adiantado..... $95
Pelo correio contra reembolso..... 1$05

Enviando os números para aqui fazermos a encadernação

Entregue em Lisboa..... 1$00
Pelo correio com pagamento adiantado..... 1$40
Pelo correio contra reembolso..... 1$50

Para as Colónias é conveniente o pagamento adiantado por notas do Banco Ultramarino, por saír muito caro o reembolso.

Para o Brasil o preço da capa franco de porte é de 3$500 réis (brasileiros).

Capas e encadernações para o suplemento de lições de telegrafia sem fios T. S. F.

PREÇOS DAS CAPAS PARA PORTUGAL

Entregue em Lisboa..... $45
Pelo correio com pagamento adiantado..... $55
Pelo correio contra reembolso..... $65

Enviando as lições para aqui fazermos a encadernação

Entregue em Lisboa..... $60
Pelo correio com pagamento adiantado..... $80
Pele correio contra reembolso..... $90

Para o Brasil o preço das capas, franco de porte, é de 2$500 réis brasileiros

The Morgan Crucible Co. Ltd.

LONDRES

Especialidades em carvões e escôvas para dínamos e motores

QUALIDADES: — Morganite — Hard Morganite — Copper Morganite
Electrografite — Carvão, etc., em vários tipos e durezas

Em uso nos principais Arsenais e Estabelecimentos fabris do Estado, Caminhos de Ferro, Companhias de Gás, Electricidade, Tramways, etc., do país.

Placas dos mesmos materiais para confecção de escôvas

Condições especiais para fabricantes e revendedores

Agentes gerais em Portugal:

A. BLACK & C.TA

30, R. da Boa Vista, 32—LISBOA

Telef. C. 1026 = End. Tel. ABLACK

NUMERO 199 — 15 de Abril de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A CONSTRUÇÃO DOS GRANDES CANHÕES 97
O TRATAMENTO DA TUBERCULOSE PELAS CORRENTES DE ALTA FREQÜÊNCIA 100
UM NOVO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO AUTOMÁTICA E REGISTADORA 101
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 102
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 103
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 106
AUTOMOBILISMO 109
O MAGNETO «DIXIE» 110
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 112

A construção dos grandes canhões

(Por Carroll Alford)

Nos primeiros dias da actual conflagração eram os homens no campo aberto que contavam, lutando com metralhadoras e espingardas, e sendo comparativamente pouco auxiliados pela artilharia. As perdas na retirada para Paris foram bastante grandes e maiores foram ainda as dos alemães na retirada do Marne. Quando porêm se atingiu êsse ponto, os exércitos em presença tinham gasto todas as munições dos seus canhões, restando-lhes só o suficiente para os conservarem em linha. O motivo era as fábricas não poderem fabricar material de guerra em maior quantidade.

Os exércitos enterraram-se então nas trincheiras, esperando pela organização das indústrias das várias nações até que a produção fôsse suficiente para as necessidades dos contendores.

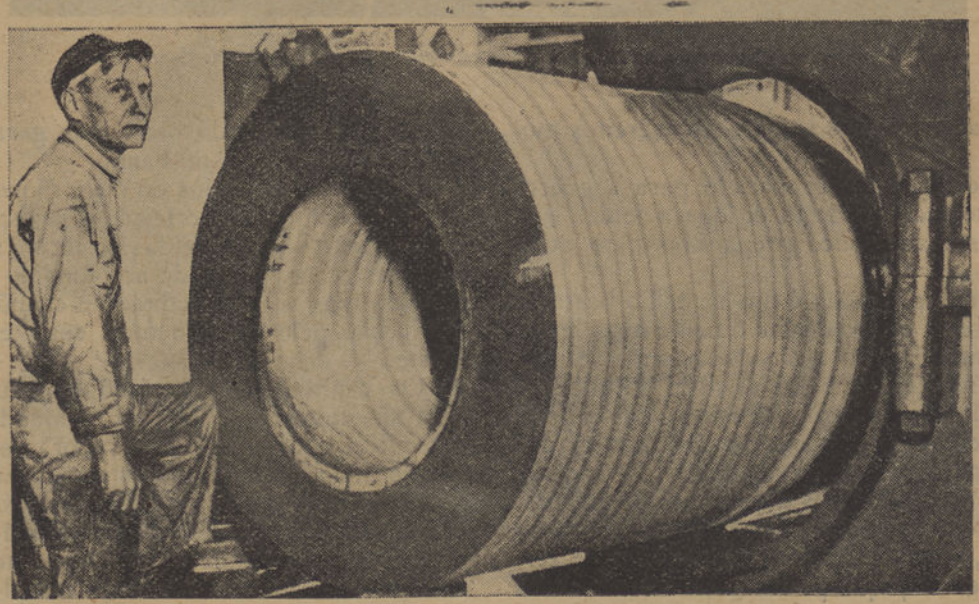


Fig. 1 — Culatra dum canhão de 350 mm em construção num arsenal dos Estados-Unidos

À pressa, transformaram-se as fábricas de aço, as forjas e as oficinas de construção; fizeram-se cunhos e calibres, e por todas as partes do mundo se procurou obter os tornos existentes com que se podessem tornear as granadas e construir outras máquinas necessárias para a fabricação da artilharia.

Com uma pressa frenética, ambos os lados toma-

ram conta dos altos fornos, moldaram o aço sob os pesados pilões e levaram os seus grandes blocos para os tornos afim de os converterem com a maior rapidez possível em máquinas utilizáveis para a libertação do mundo do jugo teutónico.

Havia milhares de fábricas que sabiam fundir o ferro e convertê-lo em aço, e moldar êste para máquinas industriais usadas em tempo de paz, ou laminar as barras de ferro para a construção de edifícios e de navios; havia porêm poucas que conhecessem a arte de trabalhar o ferro, em grandes blocos, e moldar essas massas nos tornos para a fabricação dos grandes canhões. Havia poucas forjas adaptadas para um tal trabalho, quási nenhuns cunhos para guiar o operário e nenhuns calibres para ensaiar o trabalho das máquinas; não havia tão pouco moldes para o modelador usar na areia em que deveriam ser feitas as fundições de aço.

Póde-se dizer sem receio que nenhuma das fábricas de aço tinha a experiência necessária para o trabalho do aço na fabricação de armas para os exércitos modernos.

O mundo inteiro estava preparado para a guerra numa escala muito mais modesta do que a actual, e as suas indústrias estavam pouco preparadas para auxiliar a contenda.

A fabricação das granadas é um trabalho bastante difícil; a dos canhões é ainda mais difícil e mais lenta, e nas guerras actuais a destruição dos canhões é uma coisa tremenda, não tanto pelos assaltos do inimigo, mas pela corrosão dos gases e desgaste das estrias pelas cintas de cobre das granadas. As carretas dos canhões duram muito mais tempo do que êstes, os quais precisam ser substituídos depois de, comparativamente, poucos tiros. A peça de 75 está práticamente gasta no fim de 3000 tiros, o que succederá num só dia de serviço activo, pois estas peças podem dar 10 a 30 tiros por minuto.

As peças de maior calibre desgastam-se com um menor número de tiros. Os projécteis são lançados com menor velocidade inicial e com menos certeza, para o fim do que ao princípio, e nos últimos tiros a peça está práticamente inutilizável, sendo mesmo perigosa para a infantaria do próprio lado, quando usada em tiro de barragem para proteger um avanço. A sua duração é muitas vezes só de 24 horas.

Há três métodos para a fabricação dos grandes canhões. Todos três teem os seus apologistas e os seus detractores, mas na verdade todos três se adaptam à fabricação de canhões de diferente carácter e diferentes calibres.

Para a fabricação dos canhões mais pequenos, o aço é fundido em grandes fornos e é lançado em fôrmas em que existe o desenho aproximado na areia de que é feito. Uma vez arrefecido, êste grande lingote é retirado da fôrma e é passado para dentro dum forno onde é aquecido e depois arrefecido vagarosamente, achando-se assim recozido. Se não fôsse recozido, seria duro de mais e não se poderia trabalhar fácilmente. Deve ser acabado com grande precisão e estar isento de quaisquer falhas. Deve se fazer o calibre com todo o cuidado e cortar as estrias com a máxima perfeição. Feito isto, o canhão é passado de novo para o forno aquecedor e é levado vagarosamente até o rubro cereja; é então retirado dali e lançado, com a culatra em primeiro lugar, para dentro dum banho de óleo, para lhe dar a têmpera conveniente. Alguns canhões são rolados para dentro do óleo, mas geralmente são colocados verticalmente no banho.

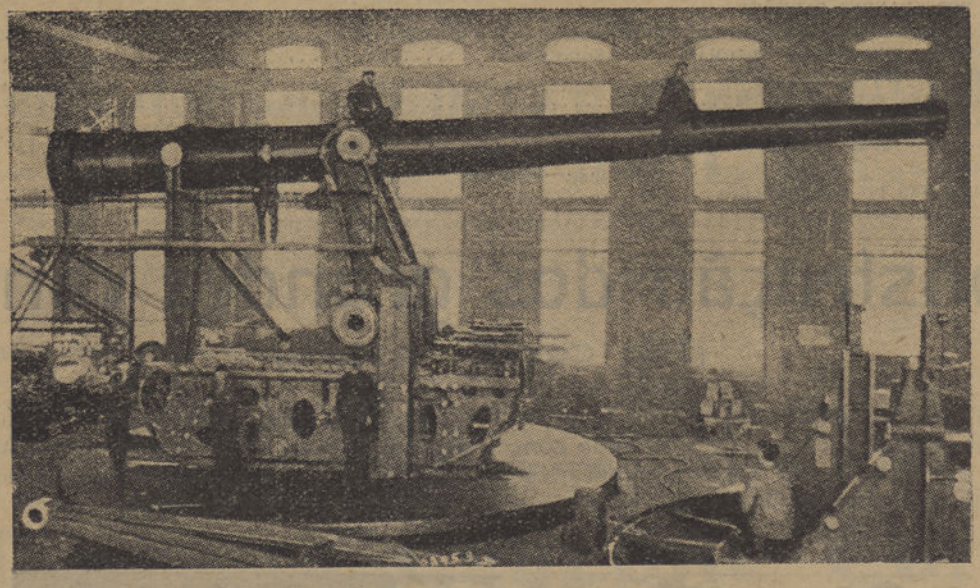


Fig. 2 — Os últimos retoques dum canhão gigantesco para a defeza das costas norte-americanas

Depois de retirados do óleo, são ensaiados para vêr se teem qualquer imperfeição e as peças que teem qualquer defeito são corrigidas no tôrno, se assim se julgar necessário. As peças de aço fundido não teem grande apreço, mas a necessidade de canhões tem forçado a fabricação pelo método mais curto e mais barato que é êste.

Os canhões de aço fundido e duma só peça também são feitos dum lingote moldando-os sob os grandes pilões hidráulicos e a vapor, da mesma maneira que se moldam os eixos das carruagens de caminhos de ferro, de automóveis, etc. O bloco com a fórma aproximada do canhão é recozido e então passado para a oficina de tornos onde é trabalhado, acabado com o seu calibre e estria e com a culatra completa. Tais canhões são, geralmente, os de mais pequeno calibre, tendo um pêso de 250 a 400 kilos e de 1.500 a 1.800 dólars, de custo.

Os canhões maiores são «construídos», isto é, o tubo central é moldado do lingote e é torneado e temperado exactamente como os canhões mais pequenos. Faz-se então um grande cilindro de aço, sendo trabalhado à máquina, de modo que pouco lhe falte para o mais pequeno lhe poder passar dentro. Aquece-se então êste cilindro no forno, muito vagarosamente, até se

ter expandido bastante para o tubo central lhe poder entrar dentro, sendo então retirado do forno e posto no seu lugar. Arrefecendo, aperta-se sôbre a alma do canhão. Póde-se aplicar um segundo cilindro sôbre o primeiro, e sôbre êste póde-se pôr o último cilindro que também tem os munhões que suportam o canhão. Os canhões de 150 mm. e mais são feitos desta maneira, pois seria absolutamente impossível fabricá-los duma só peça de aço de fundição ou de forja.

Outro método de fabricar os canhões de 250 mm. e mais, é de fazer primeiramente o tubo interior e depois enrolar em cima dêle fio quadrado, sob grande tensão, até que o enrolamento tenha pouco mais ou menos a espessura das paredes do tubo. Para se conseguir isto, empregam-se centos de kilómetros de fio da mais alta qualidade, só num canhão. Esta invenção na fabricação dos canhões pertence ao engenheiro americano Dr. Woodbridge e está sendo muito apreciada pelos técnicos militares. Sôbre esta camada de fio é aplicado por contracção um cilindro, como no outro processo descrito, e sôbre êste aplica-se outro cilindro que leva os munhões.

Os americanos contam construir, presentemente, para os seus exércitos, 30.000 grandes canhões de todos os calibres. O primeiro fornecimento necessitará 30.000 tubos para substituir os que se gastarem rápidamente. O custo dos canhões não provêm sómente dos tubos, pois as carretas custam muito mais do que os tubos. O tubo do canhão de 75 mm. custa pelo menos hoje, 1.825 dólars e a carreta 2.181 dólars.

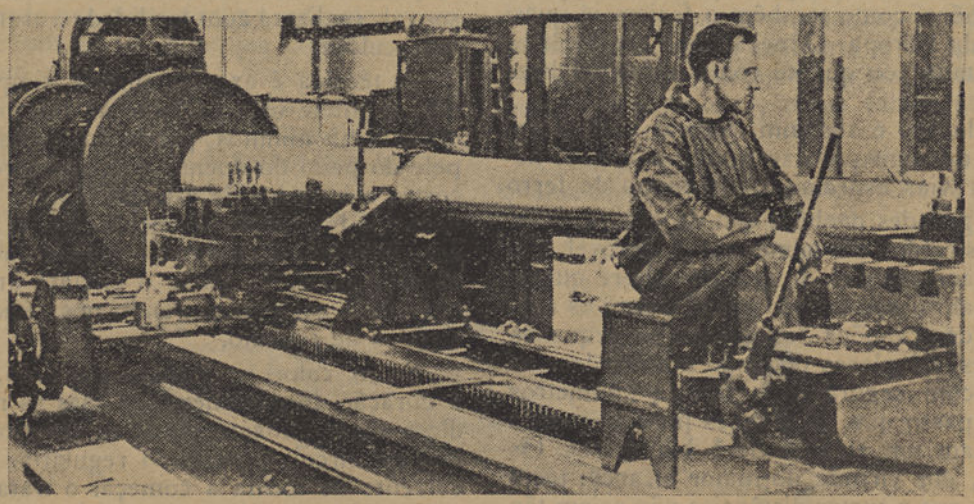


Fig. 3 — Um canhão de 125 mm. durante a construção

Os howitzers de 120 mm. custam 2.150 dólars, mas a carreta custa 10.582 dólars. O canhão de 120 custa 4.650 dólars e a sua carreta só custa 4.360 dólars. O howitzer de 150 mm. custa 3.325 dólars e a sua carreta 14.147 dólars. Com um tal custo é fácil vêr como se podem gastar os 500.000.000 de dólars votados para o equipamento da artilharia.

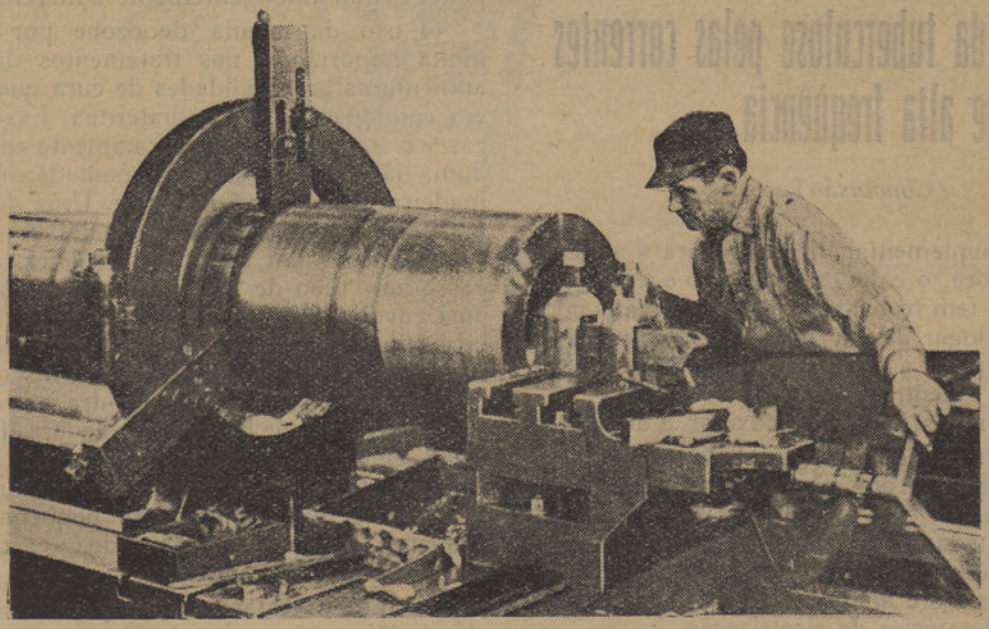


Fig. 4 — Construção dum canhão de 125 mm.

O movimento ou deslocação dêstes canhões é sempre um grande problema a resolver, pois é preciso que não fiquem muito tempo no mesmo lugar, mas que pelo contrário possam ser movidos muito rápidamente para a frente.

Na frente ocidental os canhões teem sido movidos por cavalos, onde é possível, mas os italianos levaram os seus howitzers até o cimo de altas montanhas onde não podiam chegar os cavalos, montando-os em pon-

tos quási inacessíveis. Êstes prodígios da arte do engenheiro de pouco foram excedidos pela construção das pirâmides do Egito. Infelizmente, na sua grande retirada, os italianos foram obrigados a abandonar muitas destas peças de artilharia, pois o trabalho de as retirar, mesmo se não estivessem com o inimigo em face, teria levado muitos dias.

Já bastante antes do rompimento das hostilidades, os ingleses usavam o tractor-lagarta para o transporte dos grandes canhões, como também o faziam já quási todas as nações da Europa. O mecanismo geral dêstes tractores é um tanto ou quanto como o dos célebres «tanks» ingleses.

Os canhões de 200 e 250 mm. com as suas carretas são pesados de mais para se moverem, sendo necessário construir vias especiais de caminho de ferro para êles. Êstes grandes canhões são de grande valor e devem ser construídos em número considerável. Foi devido em parte aos canhões de grande calibre que os alemães conseguiam o seu avanço inicial contra os aliados, pois os grandes canhões dominavam os pequenos canhões franceses e ingleses podendo bombardear as baterias aliadas com segurança a 6 ou 7 kilómetros de distância, ao passo que os canhões mais pequenos franceses só tinham um alcance de 5 kilómetros. Os grandes canhões, em virtude do maior alcance, teem maior valor, bem que a curtas distâncias não sejam tão úteis como os mais pequenos.

Póde-se dizer que pela sua maior capacidade de construção e de material para os exércitos, as nações da Entente devem ganhar.

Ganharão tanto mais rápidamente, e com menor custo e perda de vidas, quanto mais rápido fôr o aumento na produção de canhões de todos os calibres.

O tratamento da tuberculose pelas correntes de alta freqüência

(Conclusão)

A fôrça vital suplementar dirige-se para a área intoxicada; daí a febre, o calor, a congestão e a expecturação. A medicina tem trabalhado no problema da cura erradamente. Em lugar de suprimir os sintomas, devemos ajudar a natureza a expulsar os gérmens produtores da doença e a neutralizar os seus tóxicos.

Por outras palavras, devemos auxiliar e aumentar o processo de inflamação. É por a inflamação não ser suficientemente vigorosa que muitos casos de tuberculose se não curam.

As áreas infectadas estão em geral anémicas e depois da infecção se tornar bem generalizada a pressão do sangue desce e é ainda mais difícil estabelecer os fenómenos inflamatórios de cicatrização.

Sôbreveem ainda outros gérmens que provocam infecções secundárias que rápidamente apressam o progresso da doença. Ora as correntes de alta freqüência de Arsonval aplicadas a certos tecidos do corpo produzem todos os efeitos duma inflamação natural, provocam a hiperemia ou o aumento de sangue, libertam calor e provávelmente aumentam a circulação das correntes vitais. Êste método é conhecido por diatermia ou termo-penetração e tem sido empregado com êxito em muitos hospitais e casas de saúde no tratamento de doenças pulmonares. O Dr. Albert Geyser de Nova York refere-se a mais de 60 por cento de curas em casos tratados desta maneira na sua clínica na Universidade de Fordham; outros referem-se a resultados igualmente bons, mas a verdade é que os sanatórios públicos e milhares de especialistas de doenças pulmonares ignoram êste importante método de combater a grande «praga branca».

Quem poder adquirir um aparelho de alta freqüência, dando não só a corrente de Tesla como a de Arsonval, realizará com facilidade o tratamento caseiro da tuberculose.

A técnica é excessivamente simples; uma vez por dia, submete-se o paciente ao tratamento de Arsonval durante 25 minutos, pondo em contacto directo com a pele do peito do doente e a porção correspondente das costas eléctrodos de estanho ligados a fios que se prendem aos bornes do solenoide, fig. 1, de maneira que a área infectada do pulmão fique colocada no espaço entre os eléctrodos. Fecha-se o circuito até o doente sentir um certo calor penetrando nos tecidos entre os eléctrodos de estanho.

Se o calor se tornar incómodo, deve-se reduzir a duração do tratamento. Todas as máquinas dos médicos teem miliamperímetros térmicos que se intercalam no circuito, podendo regular-se a intensidade da corrente de fórma a começar o tratamento com 1.000 miliampérios e elevando-o até 2.000 miliampérios na segunda ou terceira semana do tratamento. Uma máquina feita em casa e alimentada por um transformador com a capacidade de $^1/_4$ k. w. não dará em diatermia mais de 200 miliampérios que podem ser aproveitados elevando a duração do tratamento a 40 minutos.

A continuação diária durante mêses dêste tratamento produzirá a cura da maioria dos tuberculosos.

Escusado é dizer que êste tratamento deve ser acompanhado das convenientes medidas higiénicas; deve-se consultar de vez em quando o médico para se poder seguir inteligentemente a marcha do tratamento.

O uso da nébula de ozone por inhalação é de muita importância nos tratamentos da tuberculose e aumenta as probabilidades de cura quando empregada em combinação com a diatermia. Faz-se um aparelho caseiro simples para êste tratamento com uma chaminé duma lâmpada Welsbach montada num suporte de madeira, como se vê na fig. 2. Uma das extremidades é aberta para o doente inhalar a nébula; a outra fecha se com um disco de madeira, através do qual passa um tubo de vidro curto com $^3/_8$" de diâmetro; uma cavilha de latão de $^1/_4$" por 8" deslisa através dum buraco no centro do disco. A extremidade interior da cavilha de latão tem um pequeno disco do mesmo metal, de $^1/_{16}$" por 1 $^1/_2$". Na outra extremidade há um pequeno punho de borracha isoladora. Um tubo de borracha liga o pequeno tubo de vidro a um nebulizador de óleo de Vilbis, que se póde adquirir em qualquer farmácia e que contêm uma pequena quantidade de pinoleum, que é um preparado que contêm essência de eucalipto e de pinheiro.

Durante o tratamento, o paciente assenta-se num almofadão condensador de fibra, que está ligado a um dos bornes da bobina de Tesla; o outro borne da bobina está ligado à haste de latão da chaminé que se aproxima do rosto do doente até passar um fino eflúvio violáceo entre êle e o disco de latão. Então um assistente comprime e larga alternadamente o pêso do nebulizador, fazendo assim passar naquele eflúvio o óleo vaporizado que emerge da extremidade aberta da chaminé mesmo junto ao nariz e à boca do doente, o qual, respirando naturalmente, inhala a combinação química formada pelos óleos, ozone e vapores nitrosos do eflúvio.

Estes são mais tarde libertados no tecido pulmonar.

A acção é antiséptica e leva também o oxigénio para as áreas infectadas. As experiências clínicas parecem provar que se dá um efeito vitalizador complicado, obtido com o uso simultâneo da nébula de ozone e das correntes de Tesla.

O autor planeou êste seu método há já alguns anos, método que difere dos sistemas de ozone e de oxilene existentes no mercado nos pontos acima indicados; por outras palavras, é um tratamento que combina dois agentes de cura bem conhecidos.

Deve aplicar-se durante apenas alguns minutos em cada sessão, duas vezes ao dia. Se o vapor é demasiado irritante, reduz-se o eflúvio encurtando a faísca, ou retirando a haste móvel da chaminé.

Não deve haver receio de efeitos perigosos dos métodos electroterápicos acima descritos desde que se faça uso dêles inteligentemente no tratamento doméstico da tuberculose, sendo os seus resultados marcadamente benéficos.

Uma vez curada a doença, póde evitar-se a reincidência, observando as seguintes regras que são igualmente aplicáveis a todos que desejem gosar mais vida e saúde:

1) Respirar profundamente grandes quantidades de ar fresco, de noite e de dia.

2) Passar uma parte do dia a passear a pé ou a trabalhar ao ar livre.

3) Tomar, pelo menos uma vez ao dia, uma refeição só de frutas.

4) Fazer uso da dieta vegetariana, senão totalmente, pelo menos em grande parte.

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias.... $95 cent. | Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis | de porte

Um novo sistema de sinalização automática e registadora

A figura junta representa o esquema dum aparelho telegráfico electro-mecânico, do qual o seu inventor, o tenente Leovegildo Sales, que também tem em estudos uma metralhadora pneumática, já apresentou oficialmente uma sucinta memória e da qual damos alguns dados técnicos e detalhes da sua manipulação, evidentemente incompletos, como fácilmente se compreenderá.

Segundo o inventor, o aparelho é o registador duma sinalização especial de seu invento e consiste em dois órgãos principais: um, electro-magnético; outro, mecânico, e são dispostos para fazer face às exigências

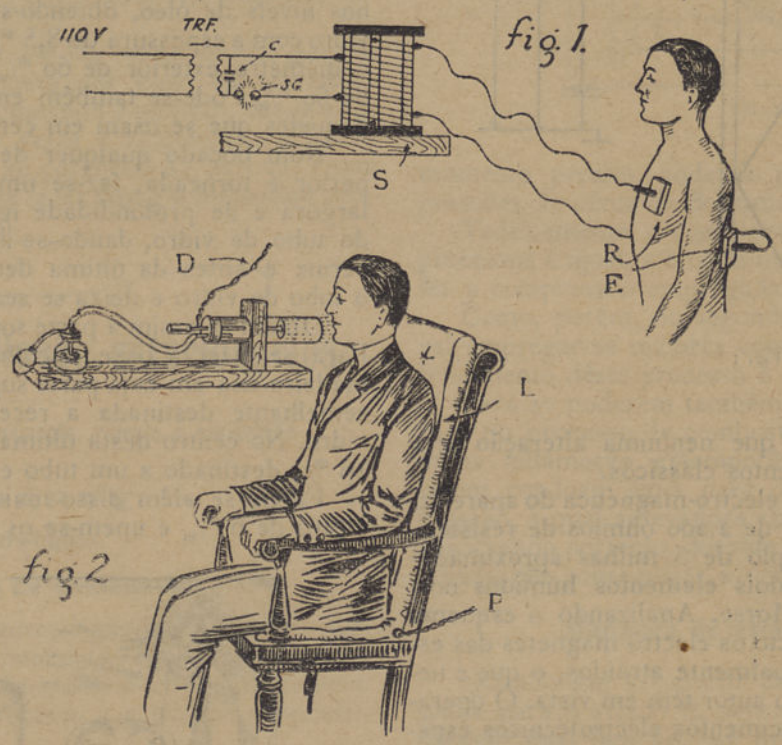


Fig. 1 — Tratamento da tuberculose pela «Diatermia»
Fig. 2 — Tratamento da tuberculose pela nébula de ozone e correntes de Tesla
Legenda: *S*, solenoide de *Arsonval*; *D*, para a bobina de Tesla; *R*, *E*, electrodos de blocos de estanho; *L*, almofada condensadora *V*, para a bobina de Tesla

da telegrafia militar na presente guerra, na «zona perigosa». O seu inventor teve em vista também que o aparelho, pela sua simplicidade e leveza, fôsse empregado por qualquer pessoa sem maior aprendizagem técnica que a de conhecer uma regulamentação de carácter reservado, que serve para obter num dado momento a mútua-sintonização entre os aparelhos em jôgo. A nova sinalização que o autor preconiza aplica-se a todos os sistemas de transmissão óptica, eléctrica e mesmo à T. S. F., e como método geral também ao telégrafo de escrita directa por meio de impressão fotográfica ou tipográfica. Nêste caso, o diminuto volume, pêso e a grande simplicidade do aparelho prestarão relevantes serviços à telegrafia comercial mesmo com vantagens sôbre os clássicos Hüghes e Baudôt.

O aparelho nada tem de comum com o universal Breguet, como à primeira vista póde parecer, nem é accionado por qualquer mola ou mecanismo que trabalhe pela acção intermitente de armaduras. Diz o autor que êsses processos seriam prejudiciais na «zona perigosa» onde são proibidas as correntes alternativas (caso do Breguet), as intermitentes ou os contactos

curtos, para fins militares, pois o inimigo póde captar estas comunicações e, mesmo em cifra, fazer ulterior uso delas.

O autor, como oficial telegrafista do C. E. P., sabe com o que deve contar e o que deve utilizar.

É oportuno dizer que o aparelho é *absolutamente silencioso* e não carece de luz artificial para ser utilizado.

Nesta invenção utiliza-se um órgão cujo autor é Breguet e que êle não soube aplicar ao seu telégrafo.

A aplicação do invento à T. S. F. fará parte duma

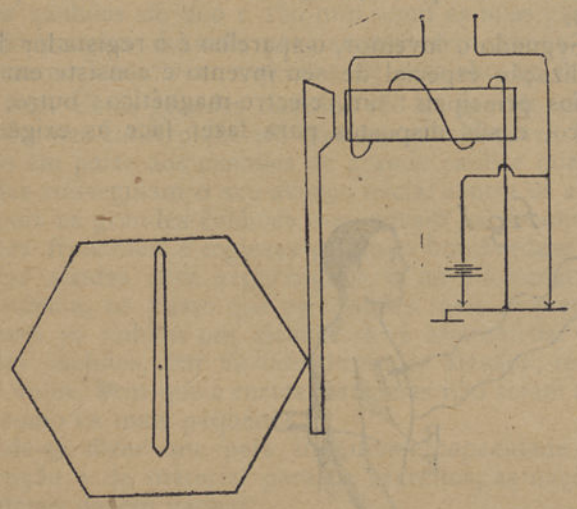


Fig. 1

descrição especial ainda que nenhuma alteração seja introduzida nos equipamentos clássicos.

Sucintamente, a parte electro-magnética do aparelho consta dum enrolamento de 2.200 óhmios de resistência para um circuito duplo de 3 milhas aproximadamente, uma bateria de dois elementos húmidos normais e um comutador Morse. Analizando o esquema vemos que a cada contacto os electro-magnetes das estações em ligação são igualmente atraídos, o que é necessário para o fim que o autor tem em vista. O operador não carece de conhecimentos electrotécnicos especiais, e êsse foi um ponto em consideração. Os contactos não são feitos consoante a letra, grupo ou sinal que se pretende transmitir, mas consoante a indicação que a agulha der. A inteligência do órgão supre a especialização do operador.

O órgão mecânico é exactamente onde reside o segredo do inventor, repousando a sua confiança em disposições já experimentadas e em uso quási geral na indústria.

Diz contudo o autor, apesar do segredo que pretende levar até o fim, que a agulha indica automáticamente os elementos necessários para formar as palavras, e o sistema de sintonização mútua reside na disposição dos sinais que a agulha vai indicando, disposição esta que consumiu pacientes estudos de combinação de mecânica com o vocabulário das linguas latinas e inglêsas, sendo também utilizável para o alemão.

É oportuno dizer que o aparelho é extremamente portátil e ocupará completo, sem a bateria, um volume um pouco maior que o dum relógio num estojo, servindo o mesmo órgão mecânico como elemento de transmissão e órgão de recepção. A sua disposição permite que ao circuito se aplique cumulativamente um telefone magnético sem intercalar transformadores devido à propriedade privativa das correntes usadas nêste aparelho.

Construção de aparelhos

Modo de construir um farol de luz intermitente para canoas automoveis

Todas as embarcações, quer sejam à vela, quer sejam movidas mecânicamente, deveriam ter um farol com que podessem fazer sinal para as outras embarcações ou para o litoral.

Póde fazer-se uso duma simples lâmpada, quer para a colocarmos no mastro maior, quer em qualquer outro sítio.

Tendo em vista que a lâmpada não deve ser excessivamente grande e que deve ser visível a grande distância e de bôa aparência, experimentou-se primeiro um tubo de vidro com o diâmetro interior de cêrca de 5 cm. e de igual comprimento que não se poude obter. Fez-se depois a experiência com os vidros que se usam nos níveis de óleo, obtendo-se êsse resultado com um vidro com a espessura de 8,5 $^{m}/_{m}$ bastante resistente com o diâmetro exterior de 60 $^{m}/_{m}$ e com um comprimento de 60 $^{m}/_{m}$. Póde-se também empregar um tubo de vidro daqueles que se usam em certos condensadores.

Num bocado qualquer de madeira, cuja parte superior é torneada, faz-se uma ranhura de 8,5 $^{m}/_{m}$ de largura e de profundidade igual ao diâmetro exterior do tubo de vidro, dando-se-lhe depois três demãos de verniz e antes da última demão estar sêca coloca-se o tubo de vidro e deixa se secar.

Obtêm-se assim a parte superior e os lados do farol. Para se fazer a base, escolhe se um outro bocado de madeira lisa em cuja parte superior se faz uma ranhura semelhante destinada a receber o fundo do tubo de vidro. No centro desta última peça faz-se um furo com 19 $^{m}/_{m}$ destinado a um tubo estanque.

Fazem-se além disso mais quatro furos com o diâmetro de 6 $^{m}/_{m}$ e unem-se os dois bocados de madeira

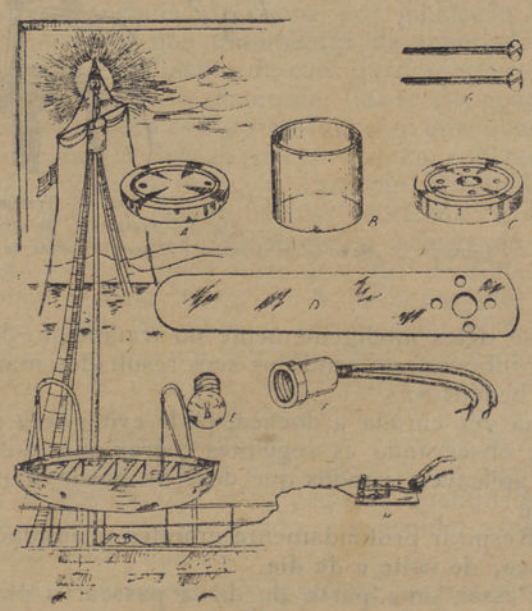


Fig. 1

com parafusos de latão de 70 $^{m}/_{m}$. Dos quatro buracos de 6 $^{m}/_{m}$, dois são utilizados para os parafusos e os outros dois para a ventilação; não se deve introduzir o vidro na base antes de ter secado o verniz porque esta peça deve ser de fácil remoção para substituir a lâmpada ou para limpar o vidro. Para maior facilidade na fixação do farol, póde-se empregar um pedaço de latão em chapa, de 150 $^{m}/_{m}$ de comprido e 45 $^{m}/_{m}$ de largura, virado em *L* para servir de colchete e com orifícios correspondentes aos do pedaço de madeira.

Empregando os parafusos compridos a que nos referimos acima, fazem-se passar os mesmos através da chapa de latão. A figura mostra esta chapa antes de ser virada e sem os orifícios para a fixar ao mastro.

Os outros dois orifícios pequenos correspondem aos orifícios de ventilação e o orifício maior serve para deixar passar o tubo estanque e os fios.

O resto consiste numa alavanca de transmissão Morse, numa bateria de acumuladores e nos condutores necessários.

A alavanca de Morse póde ser substituida por um botão de contacto vulgar.

As ligações dos fios condutores são também muito simples e como os fios estão sujeitos às intempéries teem de ter um isolamento especial correspondente.

Os que estão junto ao mastro devem-se pintar com duas demãos de óca que os disfarça e lhe aumenta o isolamento. Ligam-se os dois fios aos que saem do fundo do tubo estanque sendo um ligado directamente à bateria de acumuladores e o outro ao borne esquerdo da alavanca de transmissão.

O outro fio condutor vai do borne direito para a bateria. Fechando o circuito por meio da alavanca, acende se o farol; interrompendo o circuito, apaga-se a luz. Uma lâmpada de 5 velas é suficiente, e a voltagem deve corresponder ao potencial da bateria. Com um farol dêstes, podem-se fazer sinais a distâncias consideráveis.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

Processos de combustão

Na construção de motores a gás, empregam-se dois processos diferentes de combustão da mistura de ar e gás, a saber: *combustão detonante* e *combustão de pressão igual*. O primeiro processo é apropriado especial-

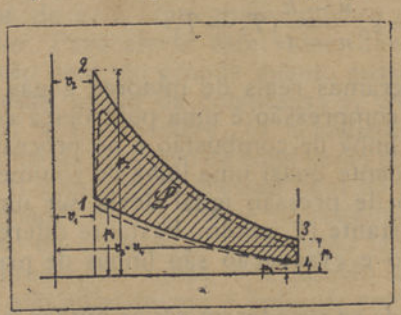


Fig. 10

mente para combustíveis gasosos e o segundo para combustíveis líquidos.

1. *Processo de combustão detonante.* — Diagrama da fig. 10:

O combustível misturado com ar é conduzido para o cilindro onde é comprimido e inflamado. A compressão deve ser levada sómente até que a mistura se possa conservar sem se inflamar, devido ao calor produzido pela compressão, e, portanto, a pressão de compressão admissível para os gases é de 5 a 10 atmosferas, e para óleos 3 a 8 atmosferas. A pressão eleva-se rápidamente durante a combustão, sendo por conseguinte a linha da combustão no diagrama quási uma vertical.

2. *Processo de combustão de pressão igual.* — Diagrama da fig. 11:

Para o cilindro é conduzido simplesmente ar, onde é comprimido, elevando-se a sua temperatura a cêrca de 600° C e mais. O ar quente é borrifado desde o ponto morto com combustível, sendo esta operação feita gradualmente de maneira que a linha de combustão no diagrama seja quási uma horisontal, isto é, uma linha de pressões constantes. Neste processo é impossível ser a inflamação extemporânea, visto que o combustível é sómente conduzido para a câmara de combustão no

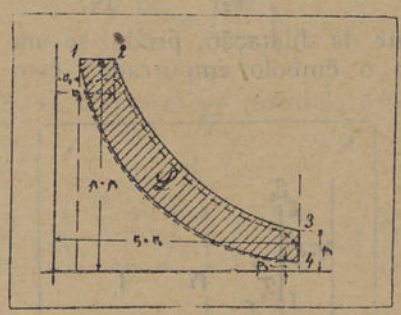


Fig. 11

momento preciso, podendo pois empregarem-se compressões de cêrca de 30 atmosferas e mais.

Teóricamente, o coeficiente de rendimento dos dois processos é igual, e é tanto melhor quanto mais elevada fôr a compressão empregada.

Como, porêm, no segundo processo acima é possível empregar-se maiores compressões, práticamente o rendimento dêste processo é melhor.

Para se poderem também empregar elevadas pressões no processo de combustão detonante, sem receio duma inflamação extemporânea, alguns construtores fazem conduzir água para o cilindro durante a compressão, a qual se evapora com o aumento da pressão, absorvendo portanto, durante a evaporação, calor, diminuindo por conseguinte a temperatura da compressão.

Mudança de estado dos gases

Quando um kilograma de gás no estado I (fig. 12) muda para o estado II, seja: p_1 a pressão inicial, p_2 a pressão final (em kg. por m².), v_1 o volume inicial, v_2 o volume final (em m.³), $T_1 = t_1 + 273$ a temperatura inicial absoluta, $T_2 = t_2 + 273$ a temperatura final absoluta (em C.°), sendo t_1 e t_2 as temperaturas medi-

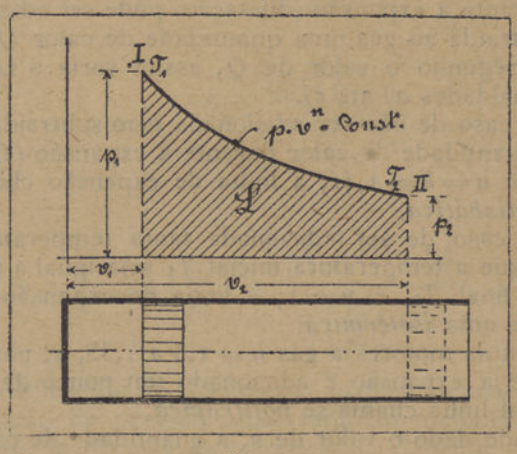


Fig. 12

das pelo termómetro. L é o trabalho em kg. que um gás produz com a sua dilatação; Q (em calorias) a quantidade de calor absorvida durante a dilatação; c_p o calor específico do gás à pressão constante; c_v o

calor específico do gás a volume constante; então, temos que

$$\frac{c_p}{c_v} = k = 1{,}41, \text{ que é uma constante.}$$

Dilata-se, pois, 1 kg. de gás encerrado num cilindro, passado do estado I ao estado II, para p_1, v_1, T_1 para p_2, v_2, T_2. A relação entre estas quantidades é, duma maneira geral:

$$p_1 \times v_1^n = p_2 \times v_2^n = \text{constante} \ldots\ldots \quad a)$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{n-1} = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} \ldots\ldots\ldots \quad b)$$

Resultante da dilatação, produz-se um trabalho L (kg.), sendo o êmbolo empurrado; êste trabalho é

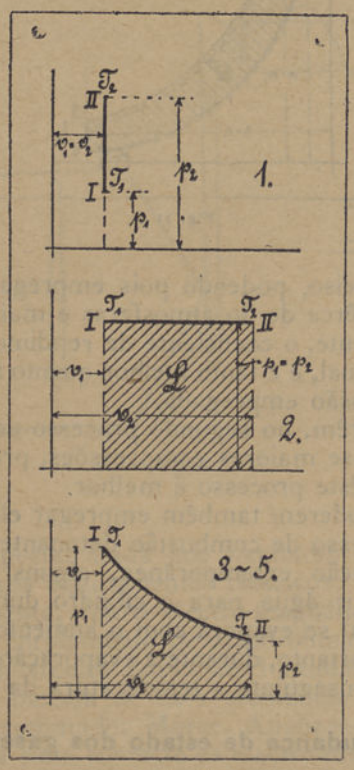


Fig. 13

representado pela superfície tracejada abaixo da linha de expansão, e é:

$$L = \frac{1}{n-1}(p_1 v_1 - p_2 v_2) \ldots\ldots\ldots \quad c)$$

Durante a expansão (dilatação) póde ser adicionada ou subtraída ao gás uma quantidade de calor Q (calorias). Segundo o valor de Q, assim varia o factor n nas igualdades *a)* até *c)*.

No caso de não ser adicionada nem subtraída qualquer quantidade de calor durante a expansão ($Q = 0$), torna-se $n = k = 1{,}41$; a linha de expansão chama-se uma *adiabática*.

No caso de ser adicionada tanta temperatura de modo que a temperatura inicial T_1 seja igual à temperatura final T_2, é $n = 1$; a linha de expansão denomina-se uma *isotérmica*.

Para os motores a gás $n = 1{,}3$ a $1{,}35$, e, portanto, durante a expansão é adicionado um pouco de calor. Uma tal linha chama-se *politrópica*.

Sendo dado o valor de n, a quantidade de calor Q a adicionar durante a expansão é duma maneira geral:

$$Q = c_v \frac{n-k}{n-1} \times (T_2 - T_1) \ldots\ldots\ldots \quad d)$$

Aplicando as fórmulas *a)* a *d)* para determinados casos (fig. 13), temos:

1 — O ar encerrado num cilindro é aquecido e empurra o êmbolo contra uma pressão constante ($p_1 = p_2$)

a) $p_1 = p_2 = \text{constante}$; *b)* $v_2 = v_1 \frac{T_1}{T_2}$

c) $L = p_1 (v_2 - v_1)$; *d)* $Q = c_p (T_2 - T_1)$

2 — Combustão duma mistura de gases num espaço fechado ($v_1 = v_2$):

a) $v_1 = v_2 = \text{constante}$; *b)* $p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$

c) $L = 0$; *d)* $Q = c_v (T_2 - T_1)$

3 — Durante a expansão a temperatura do gás conserva-se constante. Expansão vagarosa num cilindro que está circundado por um líquido aquecido com uma temperatura constante (expansão isotérmica):

a) $p_1 \times v_1 = p_2 \times v_2 = \text{constante}$

b) $T_1 = T_2 = \text{constante}$

c) $L = p_1 \times v_1 \times l \times n \frac{p_1}{p_2} = p_1 \times v_1 \times l \times n \frac{v_2}{v_1}$

d) $Q = \frac{L}{427} = A \times L$

4 — Durante a expansão não é adicionado nem subtraído calor. Expansão rápida num cilindro isolado (expansão adiabática):

a) $p_1 \times v_1^k = p_2 \times v_2^k = \text{constante}$ $(k = 1{,}41)$

b) $T_2 = T_1 \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{k-1} = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}$

c) $L = \frac{1}{k-1}(p_1 \times v_1 - p_2 \times v_2)$

d) $Q = 0$

5 — Durante a expansão é adicionado ou subtraído calor (expansão politrópica):

a) $p_1 \times v_1^n = p_2 \times v_2^n = \text{constante}$

b) $T_2 = T_1 \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{n-1} = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{n-1}{n}}$

c) $L = \frac{1}{n-1}(p_1 \times v_1 - p_2 \times v_2)$

d) $Q = c_v \frac{n-k}{n-1}(T_2 - T_1)$

Nos diagramas reais de motores a gás a linha de expansão e compressão é uma politrópica com $n = 1{,}3$ até $1{,}35$; a linha de combustão é no processo de combustão detonante quási uma linha de volume constante; no processo de pressão igual devia ser uma linha de pressão constante (é, porêm, bastante diferente); linha de aspiração e evacuação são linhas de pressão constante.

No caso de se sucederem várias mudanças de estado de modo que o final da linha coincida como o princípio, designa-se esta sucessão de mudanças de estado por *processo de círculo*, representando a superfície circundada pela dita linha o trabalho obtido por meio dêste processo.

Para se realizar êste processo tem de se empregar uma determinada quantidade de calor Q, uma parte da qual Q' se torna a ganhar em trabalho L. A relação entre Q' e Q é o coeficiente do rendimento térmico do processo ηt, ou

$$\frac{Q'}{Q} = \eta t$$

Determinação do coeficiente de rendimento térmico do processo de combustão detonante (fig. 10):

No diagrama são as linhas 12 (combustão) e 34 (escape) linhas de volumes constantes, e as linhas 23 (expansão) e 41 (compressão) adiabáticas. O calor é adicionado e subtraído respectivamente em 34 e 12.

A quantidade de calor adicionada na combustão (fórmula 1 *d*) $Q_1 = c_v (T_2 - T_1)$ e a quantidade de calor libertada durante o escape (fórmula 1 *d*): $Q = c_2 (T_3 - T_4)$, temos pois a quantidade de calor $Q_1 - Q_2$ transformada em trabalho e portanto o coeficiente de rendimento térmico:

$$\eta t = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{c_v (T_3 - T_4)}{c_v (T_2 - T_1)}$$

$$= 1 - \frac{T_3 - T_4}{T_2 - T_1}$$

Substituindo com o auxílio da fórmula 4 *b* as temperaturas finais das adiabáticas pelas temperaturas das pressões iniciais, temos:

$$T_3 = T_2 \left(\frac{p_3}{p_2}\right)^{\frac{K-1}{K}} \qquad T_4 = T_1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}$$

mas segundo a fórmula 4 *a* também:

$$\frac{p_4}{p_1} = \frac{p_3}{p_2} = \left(\frac{v_1}{v_4}\right)$$

temos

$$T_3 = T_2 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}$$

Substituindo êstes valores em que ηt resulta:

$$\eta t = 1 - \frac{T_3 - T_4}{T_2 - T_1} = 1 - \frac{T_2 \left(\frac{p_4}{p_2}\right)^{\frac{K-1}{K}} = T_1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}}{T_2 - T_1}$$

$$\eta t = 1 - \frac{\left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} (T_2 - T_1)}{T_2 - T_1}$$

$$\eta t = 1 - \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}$$

O valor de ηt é tanto maior quanto menor fôr o denominador. Para elevar êste valor, deve-se pois fazer a pressão final tão grande quanto possível fôr, pois que a pressão inicial da compressa p_4 é aproximadamente igual a 1 atmosfera. O coeficiente de rendimento térmico do processo de combustão detonante melhora com o aumento da pressão final da compressão.

Determinação do coeficiente de rendimento térmico do processo de combustão de pressão igual (fig. 11):

No diagrama, as linhas de expansão 23 e de compressão 14 são adiabáticas; a linha de combustão 12 é uma linha de pressão constante, e a linha de escape 34 uma linha de volume constante.

A quantidade de calor absorvida durante a combustão é (fórmula 2 *d*) $Q_1 = c_p (T_2 - T_1)$, a quantidade de calor libertada durante o escape 34 (fórmula 1 *d*) $Q_2 = c_v (T_3 - T_4)$, e a quantidade de calor transformada em trabalho é $Q_1 - Q_2$; portanto o coeficiente de rendimento térmico:

$$\eta t = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{c_v (T_3 - T_4)}{c_p (T_2 - T_1)}$$

$$\eta t = 1 - \frac{1 (T_3 - T_4)}{K (T_2 - T_1)}$$

Substituindo e empregando a fórmula 4 *b* as temperaturas finais das adiabáticas pelas temperaturas iniciais das pressões, temos:

$$T_3 = T_2 \left(\frac{p_3}{p_2}\right)^{\frac{K-1}{K}} \quad , \quad T_4 = T_1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}:$$

$$\eta t = 1 - \frac{1}{K} \frac{T_2 \left(\frac{p_3}{p_2}\right)^{\frac{K-1}{K}} - T_1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}}{T_2 - T_1}$$

Segundo a fórmula 4 *a* temos:

$$\frac{p_3}{p_2} = \left(\frac{v_2}{v_3}\right)^K$$

e sendo $v_3 = v_4$ e $v_2 = v_1 \frac{T_2}{T_1}$ (fórmula 2 *b*) temos:

$$\frac{p_3}{p_2} = \left(\frac{v_1 \frac{T_2}{T_1}}{v_4}\right)^K = \left(\frac{v_1}{v_4}\right)^K \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^K$$

finalmente pela fórmula 4 *a*

$$\frac{p_3}{p_2} = \frac{p_4}{p_1} \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^K$$

e substituindo temos:

$$\eta t = 1 - \frac{1}{K} \frac{T_2 \left[\frac{p_4}{p_1} \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^K\right]^{\frac{K-1}{K}} - T_1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}}{T_2 - T_1}$$

$$\eta t = 1 - \frac{1}{K} \frac{\left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} \left[T_2 \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} - T_1\right]}{T_2 - T_1}$$

multiplicando $(T_1)^{K-1}$

$$\eta t = 1 - \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} \frac{1 \times (T_2^K - T_1^K)}{K \times (T_1)^{K-1} (T_2 - T_1)}$$

fazendo $T_2 = T_1 \frac{v_2}{v_1}$ (fórmula 2 *b*) temos:

$$\eta t = 1 - \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} \frac{T_1^K \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^K = T_1^K}{K \times T_1^{K-1} \left(T_1 \frac{v_2}{v_1} - T_1\right)}$$

$$= 1 - \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} \frac{T_1^K \left[\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^K - 1\right]}{K \times T_1^K \left(\frac{v_2}{v_1} - 1\right)}$$

$$\eta t = 1 \left(\frac{p_4}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} \frac{\left[\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^K - 1\right]}{K \left(\frac{v_2}{v_1}\right) - 1}$$

O coeficiente de rendimento térmico no processo de combustão de pressão igual também melhora com o aumento da pressão da compressão; depende da relação $\frac{v_2}{v_1}$ e é tanto melhor quanto menor fôr $\frac{v_2}{v_1}$.

Na prática, os coeficientes dos dois processos de combustão são um pouco menores (linhas ponteadas das figs. 10 e 11).

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CXCIX

Relógios accionados eléctricamente

Dentre os diferentes sistemas existentes, vamo-nos aqui únicamente ocupar daqueles que na prática teem encontrado emprêgo e que melhores resultados teem dado.

Mostradores de relógios eléctricos sem o mecanismo de relojoaria propriamente dito

Um bom relógio de parede, o relógio principal, fecha todos os minutos, por exemplo, o circuito duma bateria, cuja corrente faz avançar os ponteiros de vários

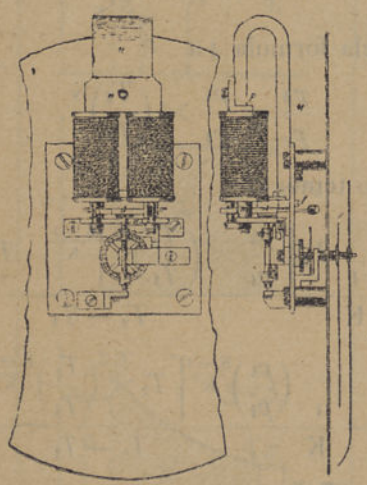


Fig. 1

relógios secundários intercalados no mesmo circuito, por meio de acção electromagnética.

A interrupção e abertura do circuito faz-se ou directamente por meio da corda do relógio principal ou então por uma segunda corda accionada por aquela, sendo esta disposição mais vantajosa, pois que o anda-

Fig. 2

mento do relógio não é tão prejudicado com as interrupções dos contactos.

Os relógios secundários são ligados em derivação no circuito, como se fôssem lâmpadas, podendo-se ligar dêste modo uns vinte relógios em cada circuito; a resistência eléctrica de cada relógio é de cêrca de 150 a 200 óhmios, sendo o potencial nos bornes do relógio principal no momento de fechar o circuito, cêrca de 0,4 a 0,8 vóltios. No caso de existirem vários grupos de relógios secundários, o relógio principal tem diferentes contactos emissores correspondentes ao número de grupos. Os diferentes grupos são accionados alternada ou simultâneamente. Os relógios secundários podem também ser ligados em série; nesse caso, porêm, a sua resistência não deverá ultrapassar 10 a 20 óhmios; há, contudo, nesta ligação, o perigo de, ao dar-se uma rutura num dos condutores, oxidação dos bornes, etc., toda a instalação parar, sendo além disso necessário uma maior intensidade de corrente.

Como o bom funcionamento duma instalação desta natureza depende não só do bom estado de conserva-

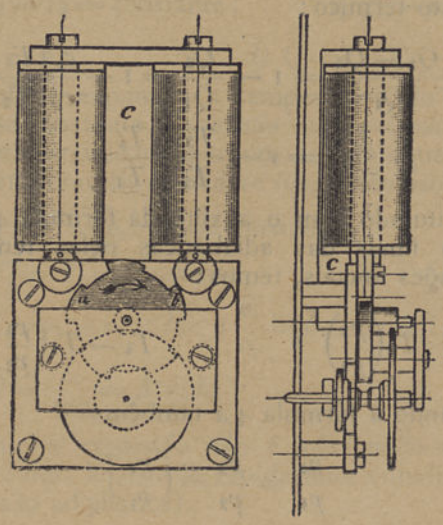


Fig. 3

ção dos condutores mas também da bateria, é recomendável ligar duas baterias em paralelo, isto é, dois grupos de 3 a 6 elementos em série, podendo desta fórma proceder-se à limpeza e substituição duma bateria sem haver interrupção do funcionamento da instalação.

Vamos descrever alguns tipos de relógios secundários:

Relógio de Breguet. — Êste relógio contêm quatro electro-magnetes e um induzido (armadura) polarizado; a cada minuto, a corrente eléctrica atravessa as bobinas, a qual muda de cada vez a sua direcção, produzindo o

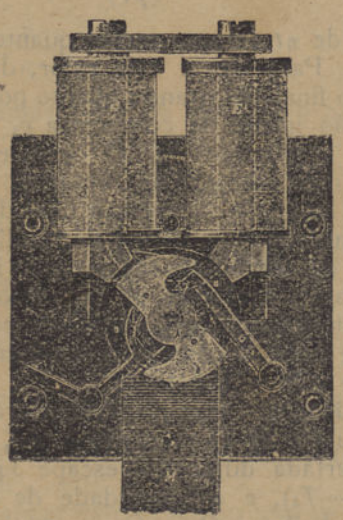


Fig. 4

movimento de vai-vem do induzido, que por meio duma alavanca comprida dá movimento à roda dos minutos, sôbre cujo eixo está assente o ponteiro. O movimento do ponteiro das horas faz se por meio de rodas de engrenagem.

Relógio de Hipp. — Êste relógio, fig. 1, contêm também um induzido polarizado. A peça de ligação *P*,

do electro-magnete, está ligada com um poderoso magnete permanente. O induzido própriamente dito *A*, fig. 2, é impelido com fôrça para a direita ou para a esquerda, segundo a direcção da corrente, e põe em movimento por meio duma alavanca especial a roda sôbre cujo eixo assentam os ponteiros, tendo além disso uma roda com dentes especiais e alavanca de retenção para evitar o retrocesso da roda acima.

A fórma especial do induzido permite realizar um movimento grande e seguro entre os polos dos electro-

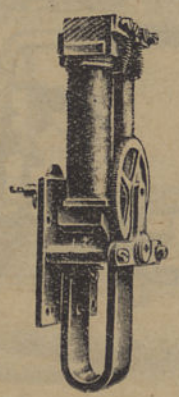


Fig. 5

-magnetes. Nos pontos em que o induzido choca são colocados uns pequenos pedaços de feltro ou qualquer outro material idêntico, que serve para diminuir o ruído e amortecer o choque.

Relógio de Favarger. — Um outro modêlo moderno de relógios secundários representa a fig. 3, o qual tem um disco de ferro com cinco dentes, dos quais

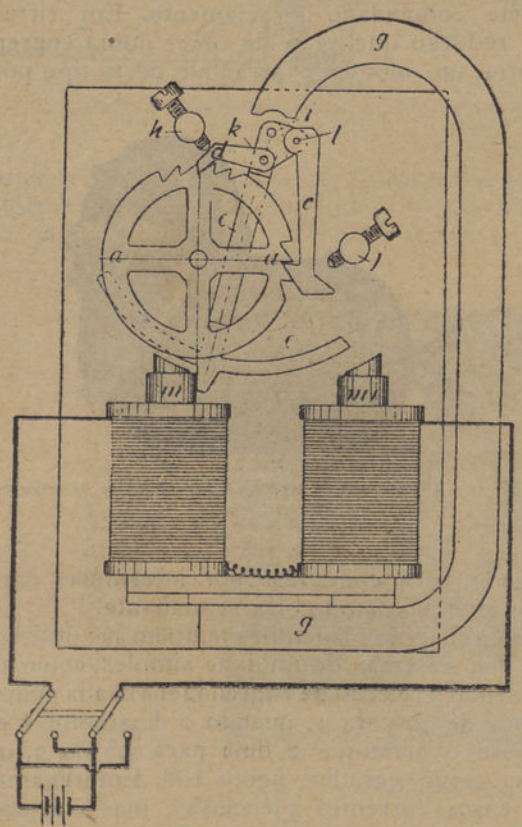


Fig 6

dois, *a* e *b*, se encontram próximos dos polos do electro-magnete. Os dentes teem um declive no sentido do movimento, de maneira que só uma ponta do dente, por exemplo *b*, fique junta ao polo. Um forte electro-magnete *c* influencia o disco magnéticamente, de modo que cada polo do mesmo fica ligado magnéticamente com o dente que estiver mais perto. Fazendo percorrer as bobinas do electro-magnete por uma corrente, assim reforçará o magnetismo do polo norte e enfraquecerá

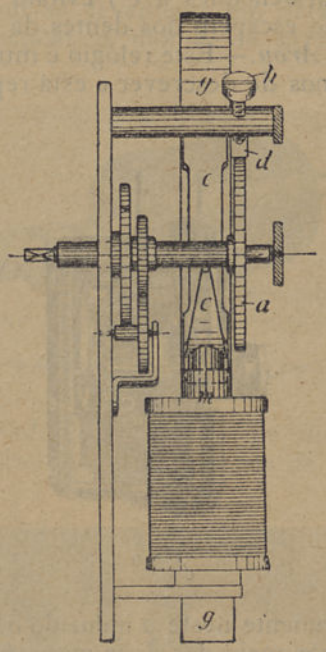


Fig. 7

o do polo sul, pondo-se dêste modo o disco *c* em rotação, o qual por sua vez acciona uma roda que faz girar os ponteiros.

Relógio de H. Gran. — Êste relógio, figs. 4 e 5, transmite também ao induzido o impulso dado pela corrente vinda do relógio principal, num determinado sentido.

Contêm dois induzidos próprio-mente ditos, separados um do outro por uma peça de latão, de cujos indu-

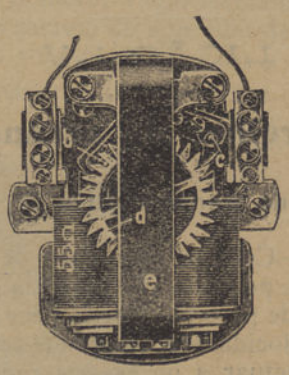


Fig. 8

zidos saiem diametralmente opostos dois braços de alavanca *b*. Êstes braços formam um com o outro um ângulo recto; cada um dêstes braços está em frente dos polos do magnete, pelos quais são fortemente magnetizados.

O electro-magnete *EE'* tem as peças polares *g h* dispostas de maneira que, quando qualquer delas esteja situada em frente da extremidade dum dos braços, a outra extremidade fique situada em frente do outro braço. A alavanca *k* e a peça de retenção *i* evitam um andamento demasiado grande assim como um retrocesso.

Relógio de S. & H. — Êste relógio, fig. 6, idêntico ao relógio de Hipp, tem um induzido com movimento de vai-vem, porêm o curso do movimento do induzido é

maior. O mesmo tem próximo do centro de rotação duas alavancas de retenção, servindo a alavanca *b* para empurrar e para puxar. Estas duas alavancas com movimento de vai-vem do induzido *c* fazem girar a roda *a*, sôbre cujo eixo está o ponteiro dos minutos.

Os dois para-choques *h* e *j* evitam que as alavancas de retenção escapem dos dentes da roda *a*.

Relógio de Arou.—Este relógio é muito semelhante ao que acabamos de descrever e está representado nas

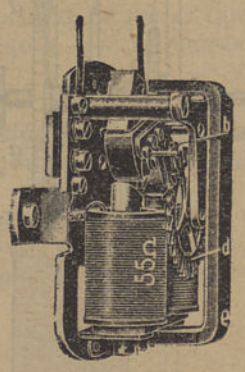


Fig. 9

figs. 7 e 8; sòmente neste o induzido *a*, fig. 9, faz mover a roda *d* por meio das duas peças *b* e *c*.

Neste relógio, como em todos os relógios de corrente alternativa, tanto o induzido como as peças polares são influenciados por um forte magnete permanente *e*, cuja acção é alterada segundo o sentido da corrente.

(Continúa.)

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LV

Aparelhos de arranque

Aparelhos de transmissão e de regulação

Instalação. — Com os requisitos de arranque com uma unidade tão pequena em potência quanto os limites de espaço e de pêso permitem, necessita-se um motor de grande velocidade e de grande relação de engrenagens para efectuar a necessária redução de velocidade. Por êsse motivo, a montagem do motor de arranque é completamente diferente da do dínamo de iluminação. O motor eléctrico anda com 1.800 a 3.000 r. p. m. ou mais, conforme a sua construção, ao passo que, como já se disse, as velocidades de arranque do motor de gasolina são em média de 80 a 100 r. p. m. A grande redução de velocidade que se necessita é efectuada na maioria dos casos utilizando o volante como engrenagem comandada, tendo por isso uma roda de engrenagens ou dentes aparafusada nêle, como se vê na figura 104, que representa a aplicação dum aparelho de arranque Wagner a um motor de 4 cilindros Moline-Knight de 50 cavalos. As engrenagens também podem ser abertas directamente na periferia do próprio volante como se vê na figura 105 que representa o sistema Delco de unidade simples montado num motor Cartercar de 4 cilindros. Em qualquer dos casos isto não permite uma redução suficiente da velocidade, sendo necessário um grupo de engrenagens intermediário para as instalações como as representadas aqui. Estas engrenagens podem estar montadas como um acessório do motor ou combinadas com o motor de arranque, como

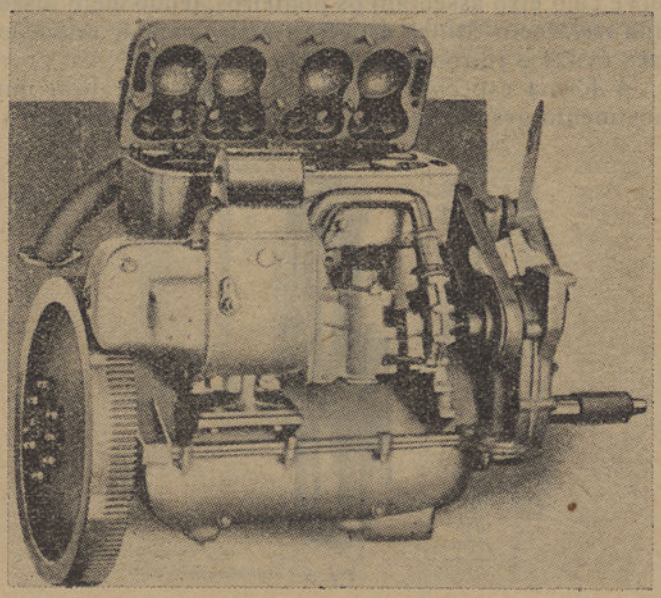


Fig. 105 — Instalação do sistema de simples unidade *Delco*

se vê na figura 106, que mostra um motor de arranque Ward-Leonard com engrenagens encerradas. Em alguns casos, emprega-se um tipo planetário de engrenagens, de que um exemplo se acha num tipo de motor de arranque Westinghouse, figura 107, estando a caixa das engrenagens incorporada no invólucro do motor e o carrete comandado directamente. Em virtude da grande redução que se póde obter numa engrenagem planetária, um motor de arranque dêste tipo póde ser

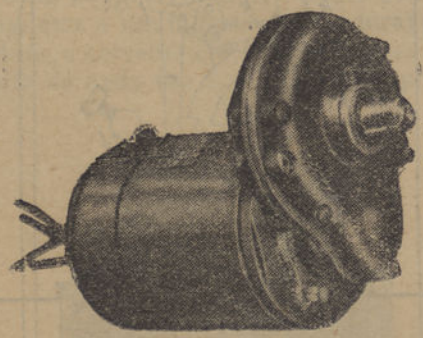


Fig. 106 — Engrenagem de redução ligada ao motor de arranque *Ward-Leonard*

empregado para comandar por intermédio duma árvore de excêntricos ou coisa semelhante.

As engrenagens planetárias também são utilizadas em alguns dos sistemas de unidade simples, como no Northeast, sendo a relação de engrenagens usada pouco mais ou menos de 40 para 1, quando o dinamotor é empregado para o arranque e de 1 para 1,5 ou 2, quando funciona como gerador, figura 108. Empregam-se em alguns casos correntes silenciosas, mas isto acontece mais freqüentemente nos casos do emprêgo dum sistema de arranque e de iluminação a um carro velho do que quando foi construído especialmente para êsse fim. Quando o motor é dum tipo de velocidade comparativamente baixa, a simples redução entre o carrete do motor e do volante é o bastante. A figura 109 mostra um motor de arranque Ward-Leonard construído para ataque directo dos dentes na roda do volante. O fim

da mola representada na extremidade da árvore é de puxar o carrete para fóra do engrenamento, rápida-

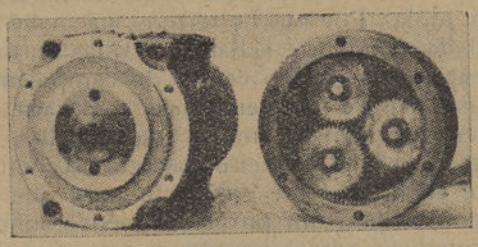


Fig. 107 — Motor de arranque *Westinghouse* com engrenagem de redução planetária

mente, quando o motor de gasolina começa o seu ciclo de operações, como se explicará adiante.

Ligações de comando.—Excepto no caso do tipo de unidade simples, que está numa relação permanente de

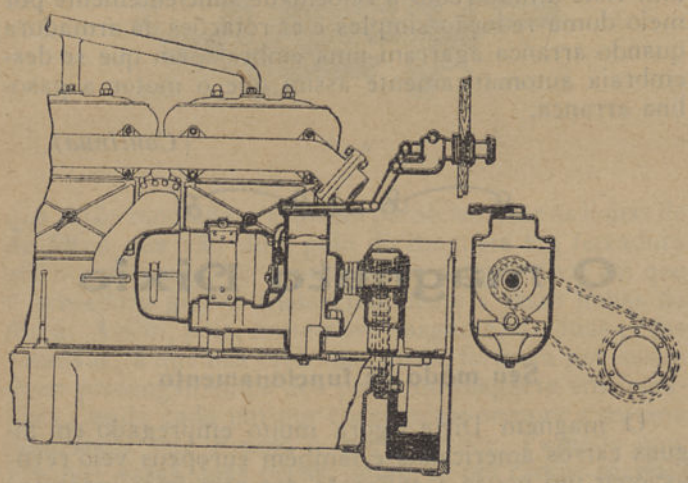


Fig. 108 — Instalação e modo de arranque de dinamotor *Northeast*

comando com o motor de gasolina, é necessário prever alguma fórma de ligação de comando com êste último, de modo que o motor eléctrico o possa revolver para o arranque, e o desligue assim que o motor de gasolina começar a funcionar. A diferença entre os dois tipos no que se refere a êste ponto essencial tornar-se há aparente comparando a figura 110 que mostra um motor Overland de quatro cilindros com um sistema de duas unidades Autolite, vendo-se só o motor de arranque, e a figura 111 que representa um dinamotor de unidade simples Jesco. No primeiro, o botão de comando ou pedal de arranque serve para ligar o motor com a bateria e engrenar o carrete de comando com a roda dentada do volante. Exemplos típicos desta fórma de comando acham-se no Locomobile e no Peerless que diferem só levemente em detalhe nos seus métodos de instalar o motor de arranque Gray e

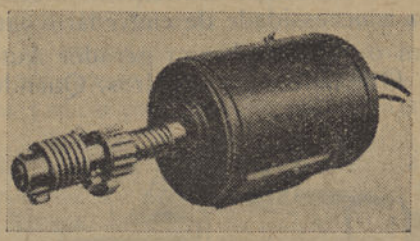


Fig. 109 — Motor de arranque *Ward-Leonard* de engrenagem directa

Davis. O comutador está usualmente situado directamente por debaixo da tábua dos pés do condutor por

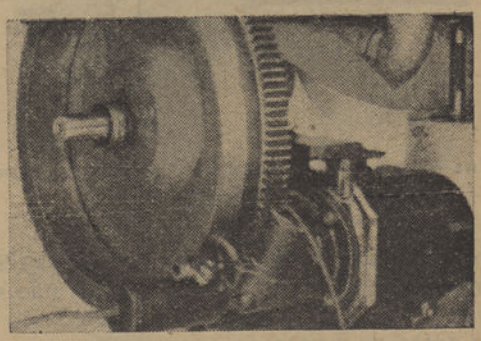


Fig. 110 — Motor de arranque *Autolite* sôbre motor *Overland*

detrás do avental. Comprimindo o pedal em parte, produz-se um contacto preliminar através duma resistência, fazendo revolver o motor vagarosamente e ao mesmo tempo empurra o carrete do aparelho de arranque para a engrenagem do volante, facilitando o seu movimento vagaroso o engrenamento dos dentes. À medida que se comprime o pedal até mais abaixo, interrompe-se o primeiro contacto e fecha-se o comutador principal enviando a corrente total da bateria atrevés do motor de arranque, fazendo revolver o motor de gasolina rápidamente. Aliviando o pedal, abrem-se automáticamente os contactos do comutador e desengrena-se o motor de arranque da roda dentada do volante. O botão de ar-

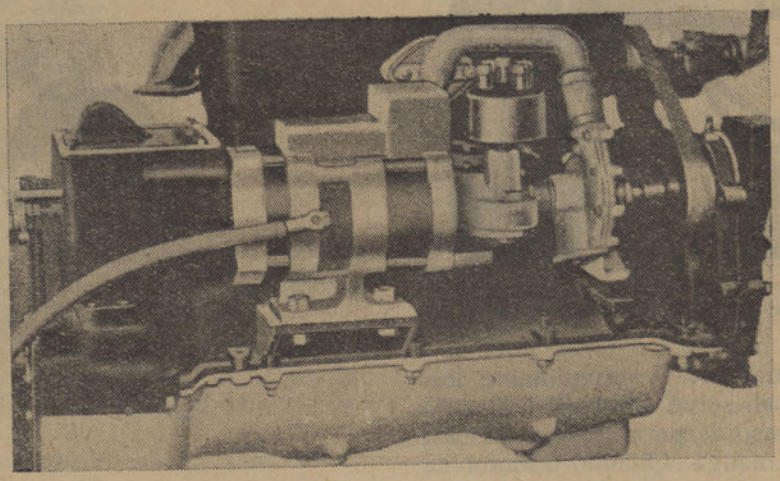


Fig. 111 — Comando do sistema de simples unidade *Jesco*

ranque também é construído freqùentemente na fórma dum pedal ordinário colocado na parte inclinada do avental em frente dos pés do condutor, sendo a sua posição em cada caso ditada pela necessidade de o colocar fóra do alcance dos outros pedais de comando do carro.

Engrenamento automático. — *Tipo Autolite.* — A figura 112 mostra um melhoramento no método indicado que elimina a necessidade de engrenar o carrete de arranque com o volante. É um gerador Autolite sôbre um motor Overland de 6 cilindros. Quando se arranca, a depressão do pedal introduz uma resistência, da mesma maneira, ao princípio, pois não só não seria seguro enviar a fôrça toda da corrente eléctrica através do motor antes de pegar na carga, mas seria também impossível engrenar o carrete quando girasse com toda a velocidade. Nêste motor de arranque, o carrete está formado sôbre uma manga que rodeia a árvore da armadura do motor, e esta manga está normalmente desengrenada pela mola que ali se vê. Sôbre a árvore da armadura há um largo passo de parafuso que se casa com a parte interior da manga. Quando o motor de arranque começa a revolver vagarosamente, à medida que a corrente da bateria entra nêle, através da resistência, a fôrça centrífuga move a manga com o carrete para a direita até se engrenar com a roda dentada do volante. Quando se corta a corrente, a mola desengrena o carrete.

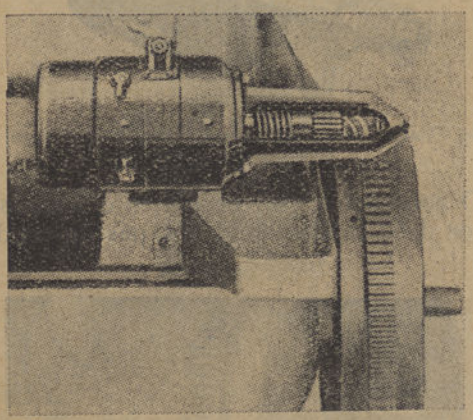


Fig. 112 — Engrenamento e embraiagem automáticas dum motor de arranque sôbre motor *Overland*

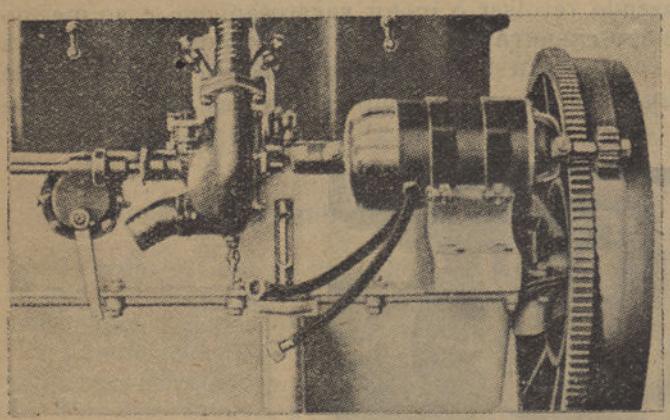


Fig. 113 — Instalação do motor de arranque *Bosch-Rushmore*

Tipo Bosch-Rushmore.—Outra fórma de engrenamento automático, que é neste caso comandada eléctricamente, é a do aparelho de arranque Bosch-Rushmore. Referindo-nos à figura 101 que representa uma secção dêste motor de arranque, notar-se há que existe uma forte mola, na extremidade esquerda da árvore da armadura, e que a própria armadura está normalmente suportada fóra da sua posição usual de funcionamento por esta mola. Por outros termos, não está centrada no túnel da armadura, achando-se duas ou mais polegadas para a direita do centro do campo magnético. Isto é justamente o suficiente para conservar o carrete desengrenado quando o motor está instalado como se vê na figura 113. O primeiro contacto do comutador de arranque envia corrente suficiente para que os polos do campo exerçam um puxão magnético suficiente sôbre a armadura, para a levar para trás para a sua posição normal centrada, fazendo-a revolver ao mesmo tempo vagarosamente, de modo que o engrenamento é rápido e automático. Quando se corta a corrente, a mola puxa para trás pela armadura e desengrena o carrete. Há excepções à prática aqui delineada, como, por exemplo, nos carros Reo, em que o motor de arranque Remy está montado no envólucro de transmissão e comanda uma das suas árvores por intermédio dum parafuso sem fim. Êste último reduz a velocidade suficientemente por meio duma redução simples e as rotações da armadura quando arranca agarram uma embraiagem que se desembraia automáticamente assim que o motor a gasolina arranca.

(Continúa).

O magneto Dixie

Seu modo de funcionamento

O magneto Dixie agora muito empregado em alguns carros americanos e também europeus veio revolucionar um pouco a aplicação dos princípios inerentes aos magnetos de alta tensão, simplificando os velhos métodos e introduzindo novas disposições de construção, muito vantajosas para o seu bom funcionamento e conservação. Êste magneto é construido pela Splitdorf Electrical Company, de Newark. U S. A, e marca

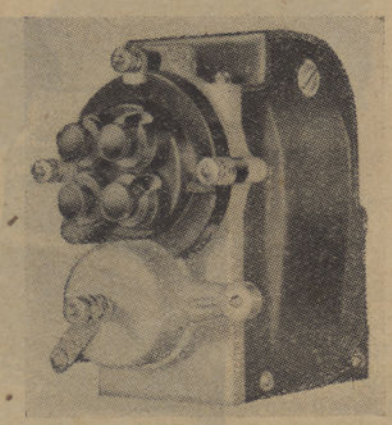


Fig. 1

sem dúvida um progresso considerável nos métodos de ignição dos motores de automóvel, pela sua eficiência no funcionamento, e outras características que adiante analisamos.

O Dixie é na verdade um tipo distinto de magneto, não tendo nada de comum com o antigo tipo de armadura rotativa, nem com o seu semelhante do tipo de indutor. Só o princípio eléctrico fica evidentemente o mesmo.

A fig. 1 mostra o aspecto geral exterior dum magneto Dixie, para motor de quatro cilindros, vendo-se na parte superior os quatro bornes do distribuidor e logo por baixo a caixa que contêm o dispositivo de rutura com as suas pontas platinadas, etc.

Este magneto é formado como os antigos por dois magnetes de aço em fórma de ferradura, fig. 2, entre os quais revolvem duas peças de metal magnético separadas por uma peça central de metal não magnético. Notar-se há que essas duas peças com a árvore sôbre

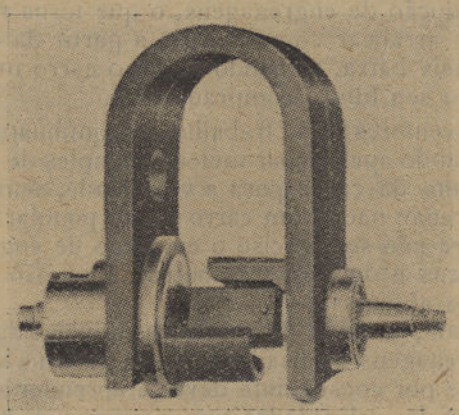


Fig. 2

que estão montadas revolvem paralelamente às linhas de de fôrça que vão dum polo do magnete em ferradura até o outro polo, ao contrário dos antigos tipos em que a armadura girava transversalmente a essas linhas de fôrça. Assim, pois, neste novo magnete, as duas peças rotativas, a que nos referimos atrás, formam por assim dizer prolongamentos dos polos do magnete em ferradura, tendo cada um por conseguinte sempre a mesma polaridade que o polo a que pertence. Fazendo pois revolver essas duas peças, obtêm-se um campo magnético revolvente que poderá magnetizar qualquer peça magnética que lhe esteja próxima, fazendo com que o

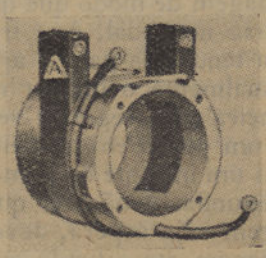


Fig. 3

magnetismo nessa peça mude de direcção com cada rotação das peças polares. Ora para o magnetismo mudar de direcção na peça em que é induzido tem de passar naturalmente por valores máximos e mínimos, isto é, chega a um máximo numa direcção, vai depois diminuindo até zero e começa a aumentar de novo até um máximo na direcção oposta.

Assim, pois, para aproveitar esta produção dum campo alternativo, no magneto Dixie, as duas peças rotativas revolvem dentro da carcassa representada na fig. 3, que tem as duas peças de metal magnético *A* montadas num cilindro de metal não magnético. Nessa gravura vê-se distintamente, num dos lados interiores, a parte que aí chega das peças magnéticas *A*. É por essas partes que o fluxo magnético das partes rotativas do indutor se comunica às peças *A*. Sôbre essas peças formando ponte duma à outra e sujeitas com dois parafusos, existe uma peça de metal magnético sôbre a qual estão montadas as bobinas em que se gera a corrente primária de baixa tensão, bem como a secundária de alta tensão que vai às velas.

Antes, porêm, de entrarmos na análise dos enrolamentos em que se gera a corrente eléctrica, devemos fazer notar que o fluxo magnético parte, por exemplo, do polo da direita do magnete da fig. 2, passa para a peça móvel superior, daí passa para a peça magnética *A* da direita da fig. 3, vai por ela acima até à peça que fórma ponte e que aí não está representada mas que se vê na fig. 4, atravessa essa ponte, desce pela peça *A* da esquerda, passa para a peça rotativa inferior da fig. 2 e daí para o polo da esquerda da ferradura seguindo por ela fóra até o polo da direita. Aqui está pois o circuito completo do magnetismo e a sua direcção se o polo da ferradura no lado direito fôr norte e estiver em frente da parte visível interior também da direita da fig. 3. Quando a peça rotativa superior da fig. 2 estiver exactamente em frente da parte interior de *A*, o fluxo magnético em todo o circuito será máximo

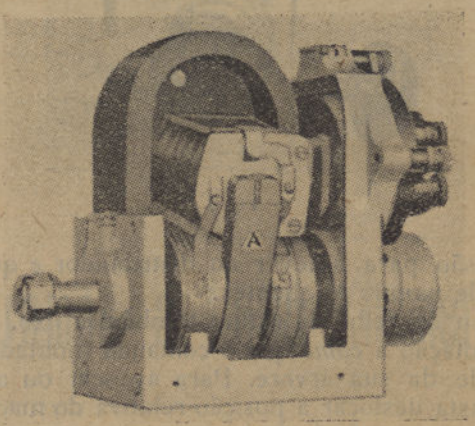


Fig. 4

na direcção indicada. À medida que as peças rotativas se forem deslocando, o fluxo magnético irá deminuindo até zero e depois aumentando de novo até um máximo em direcção oposta, visto o polo norte do magnete achar-se agora no lado oposto das peças *A*.

Temos assim pois um campo magnético alternativo nas peças *A* e na peça que fórma ponte, que é a condição essencial para a produção duma corrente eléctrica em qualquer bobina que lhe esteja próxima.

Sôbre a peça que fórma ponte na fig. 4, estão montadas as bobinas dêste magneto. Essas bobinas são duas, uma primária de fio grosso relativamente curto em que se fórma por indução do campo magnético alternativo uma corrente eléctrica. Os bornes dessa bobina vão por um lado à massa do magneto e por outro ao dispositivo de rutura com pontas platinadas por meio do cabo que se vê na fig. 3.

Sôbre esta bobina de fio grosso chamada primária está montada outra bobina de fio muito fino e muito comprido, chamada bobina secundária, em que se gera a corrente de alta tensão que vai ao distribuidor e às velas quando se interrompe a corrente na bobina primária, por meio das pontas platinadas do interruptor.

Na descrição do funcionamento que fazemos aqui do magneto Dixie omitimos certos princípios de electricidade e alguns detalhes que são comuns a todos os magnetes e que já foram largamente analisados no nosso volume VIII e que o leitor deve consultar se não conhece bem o princípio de funcionamento dos magnetos ordinários.

Sôbre as bobinas a que atrás nos referimos está montado o condensador cujo fim é, como se sabe, demi-

nuir a faisca nas pontas platinadas e fazer com que a extinção da corrente na bobina primária seja mais rápida.

Como se vê, a construção dêste magneto é muito simples e está menos sujeito a *pannes* do que o tipo mais conhecido e ainda muito empregado hoje.

O magneto Dixie apresenta com efeito a vantagem de não possuir enrolamentos rotativos. As suas bobinas são fixas e podem ser substituidas fácilmente em caso de avaria.

Por êsse mesmo motivo também não é precisa a escôva que recolhia nos outros magnetos a corrente de

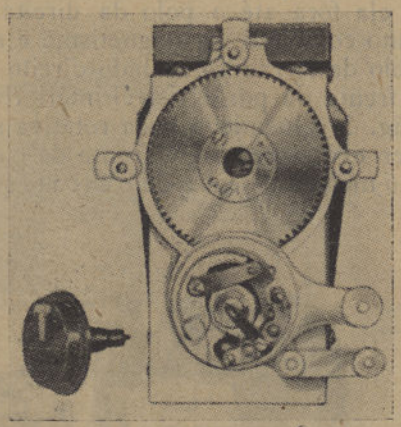


Fig. 5

alta tensão para a levar ao distribuidor e que era a orígem de *pannes* freqùentes.

O seu aparelho de rutura também é fixo, havendo só em rotação a *came* que o comanda montada na extremidade da sua árvore. Para avançar ou atrasar a faisca basta deslocar a posição relativa do maquinismo de rutura com referência à *came* que o comanda. Outra vantagem dêste magneto é de se poder realizar muito fácilmente o isolamento da parte eléctrica visto não haver bobinas em movimento, e não ser fácil inundar o induzido com óleo, se por descuido se fizer uma lubrificação demasiada.

A construção está feita por tal fórma que é fácil desmontar o magneto todo num abrir e fechar de olhos, por assim dizer, com o simples auxílio dum desaparafusador. Todas as partes constituintes delicadas ficam imediatamente à vista, podendo-se localizar fácilmente qualquer origem de *panne*.

O magneto e tá completamente vedado da lama e humidade, as suas chumaceiras são de esferas e toda a construção é verdadeiramente a duma máquina de primeira qualidade.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

A mudança de velocidades bem feita poupa muito os maquinismos dum carro

A mudança de velocidades é sem dúvida a maior dificuldade da condução para o *chauffeur novato*. E tanto isto é verdade, que muitos dêles deixam o carro engatado em terceira ou quarta velocidade quando querem deminuir o andamento, até quási parar, e depois fazem com que o motor se esforce por dar novamente a pouco e pouco velocidade ao carro. Preferem fazer isso a mudar de velocidade com as engrenagens, temendo fazer ruído com elas, pois na sua breve experiência, alêm de terem produzido ruído, muitas vezes não conseguiram engrenar a velocidade que queriam, tendo tido de parar para o fazer. Por conseguinte, evitam o mais possível fazer a mudança de velocidades e fazem quási que arrancar o carro em terceira ou quarta velocidade.

É isto sem dúvida que faz dar uma grande popularidade aos motores de seis, oito e doze cilindros, pois que, com os motores dêste tipo, a mudança de velocidades não é tão precisa. Teem um maior limite de velocidades, uma maior flexibilidade e a potência póde também ser obtida com menores andamentos.

Agora os construtores de motores de quatro cilindros estão-os construindo com maiores velocidades e maior redução de engrenagens, o que torna mais fácil ao motor arrancar com a carga, a partir da sua velocidade mais baixa, tornando assim o carro mais apreciado pelo seu futuro comprador.

Os inventores estão trabalhando contínuamente, experimentando aperfeiçoar métodos simples de obter um ajustamento da carga para a velocidade, sem ser preciso engrenar nada; um carro muito popular está disposto para não ser preciso o emprêgo de engrenagens deslisadoras e dois ou três outros tipos não teem engrenagens algumas.

Contudo, a caixa de mudança de velocidades com três engrenagens deslisadoras ainda retêm a sua popularidade e por conseguinte deve-se aprender a manejar a alavanca das velocidades com o mínimo de ruído possível o que se obtêm fácilmente com alguma prática.

Se um *chauffeur* pegar pela primeira vez num carro não se póde esperar que êle mude logo de velocidades sem ruído, mas o *chauffeur* do carro, que o conduz habitualmente, deve aprender rápidamente as suas particularidades e ser capaz de fazer as mudanças de velocidade necessárias com facilidade e confiança.

A mudança de velocidades, feita a tempo, poupa muitíssimo todos os maquinismos do carro. Não é em geral muito dificil nos carros usuais mudar para uma velocidade maior, bem que haja muitas pessoas que consigam fazer muito ruído nessa operação. Uma das orígens dêsse ruído é devida a uma embraiagem que arraste, isto é, que não desembraie bem.

Há porêm agora muitos carros equipados com um travão de embraiagem de modo que quando se carrega bastante até abaixo no pedal, êste travão é pôsto em acção vencendo a tendência para o arraste.

Obtêm-se usualmente o melhor resultado quando se muda de primeira para segunda velocidade fazendo acelerar o carro um pouco em primeira, desengatando então e hesitando um instante no ponto neutro e depois mudando para segunda. A não ser que a acção do travão de embraiagem seja áspera, deve-se comprimir o pedal da embraiagem até o fundo quando se faz esta mudança. Emprega-se o mesmo processo para mudar de segunda para terceira velocidade. É preciso, contudo, não acelerar demasiadamente o andamento do carro antes de mudar de velocidade; o manípulo da admissão deve estar na posição de atraso e o pedal do acelerador deve ser aliviado durante o tempo da mudança.

É na mudança de alta para baixa velocidade que a dificuldade é maior e isto é devido geralmente ao facto do carro ir, por exemplo, a 40 ou 45 kilómetros à hora e o condutor, por uma razão ou outra, julgar que deve mudar para segunda velocidade. Imediatamente começa a fazer a mudança e o resultado ouve-se a meio kilómetro de distância. Não haverá usualmente dificuldade alguma na mudança para uma velocidade inferior se se diminui suficientemente a velocidade do carro. Como regra geral, quando se muda para uma velocidade inferior, o andamento do carro deve ser um pouco menor do que quando se muda para uma mais alta, entre a mesma relação de engrenagens, bem entendido.

NÚMERO 200 — 30 de Abril de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$000	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

COMO OS SUBMARINOS ENVIAM RÁDIOTELEGRAMAS A 1.600 KILÓMETROS 113
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 115
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 116
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 118
AUTOMOBILISMO 120
AJUSTAMENTO E SUBSTITUIÇÃO DAS ENGRENAGENS DO EIXO TRASEIRO 123
O SISTEMA DE VÁCUO PARA O COMBUSTÍVEL DOS MOTORES 125
COMBUSTÍVEIS DOS MOTORES DE EXPLOSÃO 126
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 128

Como os submarinos enviam rádiotelegramas a 1.600 Kilómetros

A necessidade obrigou os alemães a desenvolverem as comunicações submarinas por meio da telegrafia sem fios a um alto grau de perfeição, e isto por motivos que são óbvios, principalmente porque o sucesso da campanha submarinsa depende em grande parte das comunicações sem fios dos diversos submarinos entre si e da probabilidade de poderem por sua vez comunicar para a estação costeira mais próxima. Ao princípio, os submarinos usavam mastros telescópicos que não elevavam a antena muito acima do tombadilho; na maior parte dos casos não excediam 10 metros.

Para os submarinos poderem comunicar entre si, esta antena prestava-se admirávelmente. O verdadeiro problema surgiu porêm quando se tratou de comunicar a grandes distâncias, quer fôssse para transmitir, quer fôsse para receber.

Um dos últimos progressos dos alemães nêste ramo de serviço naval foi a utilização de balões para elevar a antena a uma altura de 300 metros e até mesmo mais. Por esta fórma podem cobrir-se grandes distâncias e fazer comunicações radiográficas para outro submarino entreposto em caso de necessidade, de fórma que não deixa de ser provável a transmissão para a Alemanha das notícias da saída de vapores dos portos aliados, inclusivé dos americanos, por intermédio de três ou quatro submarinos. A gravura mostra claramente a fórma por que os balões, em geral dois, ligados entre si, elevam a antena à altura de algumas centenas de metros se tanto fôr necessário. A antena é enrolada pela base a um tambor movido por um motor eléctrico especial. O tambor é regulado instantâneamente por um interruptor, de fórma que se aparece à vista um navio, êle póde enrolar rápidamente a antena, e os balões são guardados, as escotilhas fechadas e o submarino submerso, tudo em quási menos tempo do que leva a dizer se. É difícil para qualquer navio inimigo descobrir os balões que são hábilmente disfarçados com uma pintura de azul e de branco que os tornam invisíveis no céu. A antena é evidentemente muito fina e invisível mesmo a curta distância.

Tem-se discutido muito a questão de saber a distância a que um submarino assim equipado póde enviar uma mensagem. O alcance de recepção com um balão desta natureza é de alguns milhares de kilómetros, empregando amplificadores modernos e outros aperfeiçoamentos.

Foram consultados alguns técnicos da T. S. F. sôbre a possível actividade da transmissão e recepção dum submarino munido dêstes balões e quási todos êles concordaram com a ideia do sr. F. H. Kroger, engenheiro duma das mais importantes companhias de T. S. F. da América, que em boas condições atmosféricas e empregando aparelhos de transmissão convenientemente afinados para um grande comprimento de onda, seria possível a um submarino qualquer transmitir um radiograma a 3200 kilómetros e mesmo a 5000 ou 6000 kilómetros em condições excepcionalmente favoráveis.

O aparelho de transmissão usado deve ser evidentemente um aparelho especial para 15 a 25 K. W.

Para transmitir um rádiotelegrama importante, o submarino deve aproveitar a noite; é então que êle póde emergir e soltar os balões com certa segurança. Para uma comunicação a longa distância, que necessite da energia a que acima nos referimos, devemos lembrar que póde ser aproveitada toda a capacidade da máquina. O que há a fazer é ligar o dínamo de alta capacidade à máquina principal e esta por sua vez ao transmissor radiográfico especial de alta potência.

Uma tal combinação, incluindo o dínamo, não ocupará tanto espaço como à primeira vista póde parecer.

Além disso, os submersíveis modernos são verdadeiros cruzadores submarinos dalgumas dezenas de metros de comprimento, que dispõem portanto de bastante espaço para o equipamento de T. S. F.

Teem-se aperfeiçoado tipos muito engenhosos de mastros para um alcance médio e curto de telegrafia sem fios nos submarinos. A fig. 2 mostra-nos alguns dêsses mastros. Um mastro telescópico muito interes-

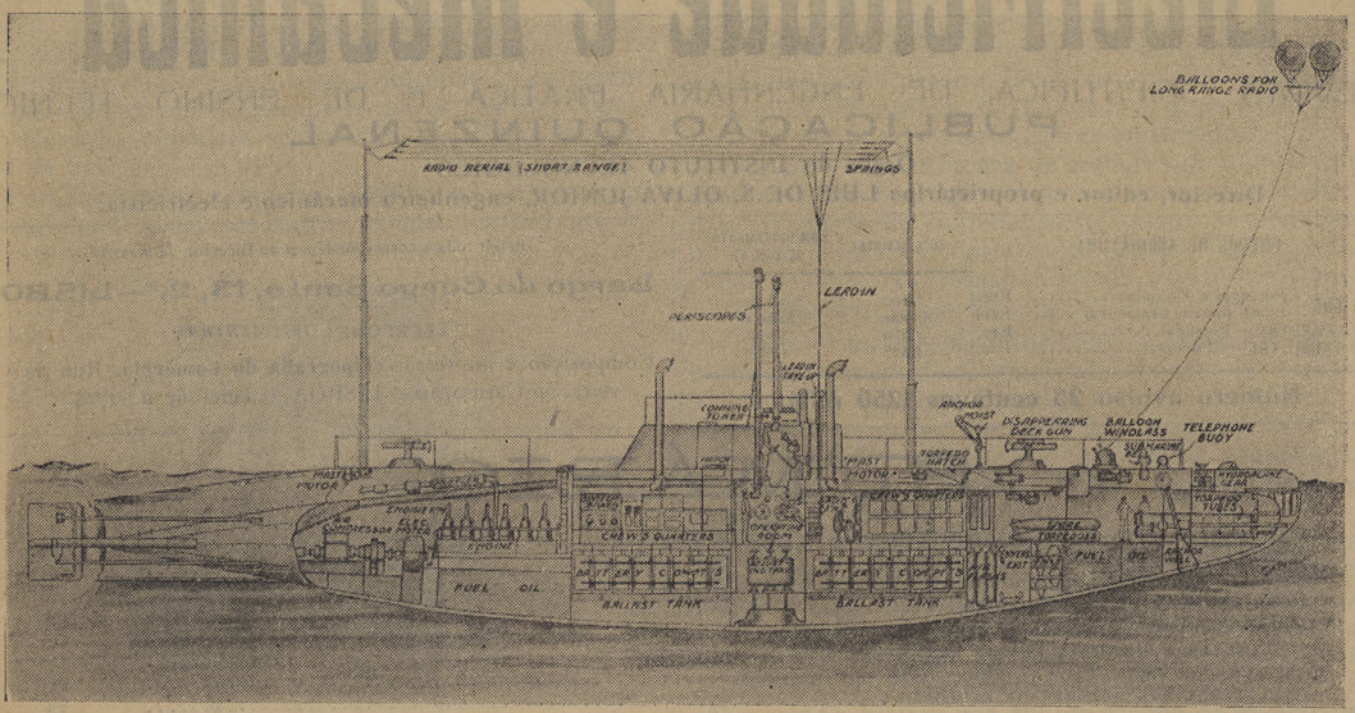


Fig. 1 — Secção dum submarino moderno mostrando os novos mastros telescópicos que suportam a antena e a maneira como o motor acciona o guincho do cabo para enrolar rápidamente a antena-balão

Legenda: *Radio aerial (short range)*, antena para curtas distâncias; *Periscopes*, periscópios; *Lead-in*, fio de ligação; *Ballons for long range radio*, balões para a emissão de rádiogramas a grandes distâncias; *Lad-in take up*, tubo de entrada; *Conning tower*, tôrre; *Mast motor*, motor do mastro; *Air compressor*, compressor de ar; *Muffler*, silencioso; *Engine R'm*, casa das máquinas; *Elec. motor*, motor eléctrico; *Engine*, motor; *Fuel oil*, combustível de óleo; *Hatch*, escotilha; *Switchboard*, painel dos interruptores; *Crew's quarters*, beliches da tripulação; *Battey compt's*, compartimentos da bateria; *Ballast tank*, reservatório de balastro; *Operating room*, câmara de comando; *Adjusting tank*, reservatório regulador; *Radio k'm*, operador rádiotelegráfico; *Anchor hoist*, guincho da âncora; *Torpedo hatch*, escotilha para o compartimento dos torpedos; *Air flasks*, reservatórios de ar; *Disappearing deck gun*, canhão que se póde ocultar sob a coberta; *Divers exit*, saída para os mergulhadores; *Spare torpedos*, torpedos de reserva; *Mines*, minas; *Balloon windlass*, tambor de enrolamento do cabo dos balões; *Submarine bell*, campainha submarina; *Telephone buoy*, boia telefónica; *Hydroplane*, hidroplano; *Gear*, engrenagens; *Torpedo tubes*, tubos lança-topedos; *Anchor well*, resguardo da âncora.

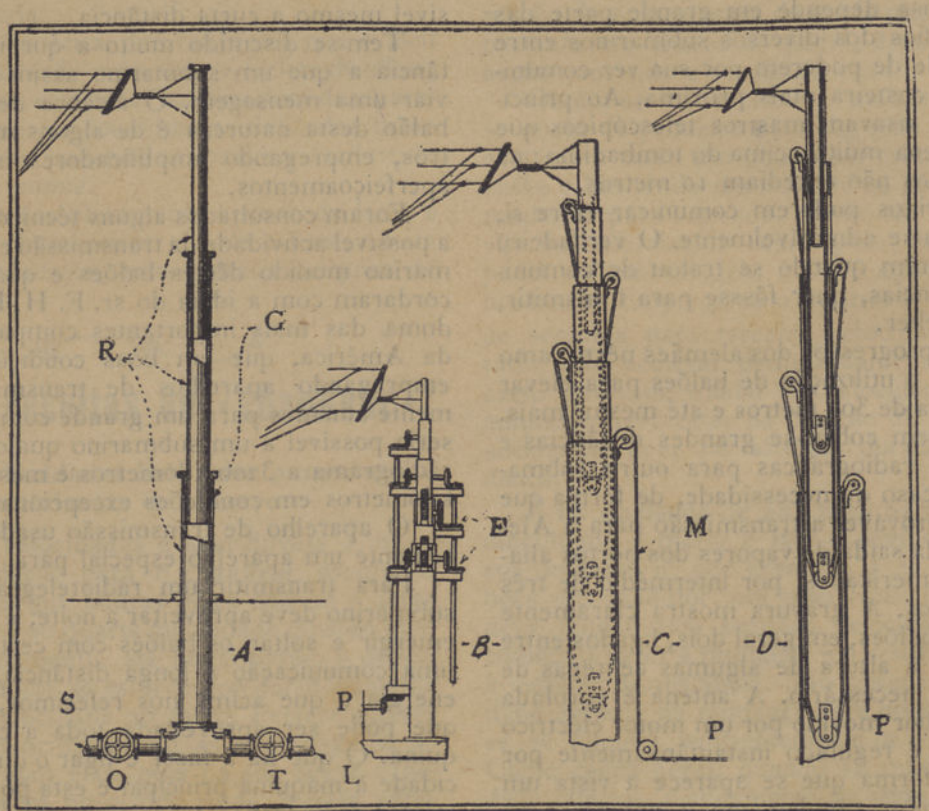


Fig. 2 — Alguns tipos de mastros telescópicos usados nos submarinos para a emissão de rádiotelegramas

Legenda: *P*, para o motor; *M*, cabo; *E*, roldanas; *G*, empanque de ar comprimido; *R*, secções dos mastros telescópicos; *S*, para a bomba pneumática; *L*, compressor de ar para levantar os mastros; *O*, válvula 1; *T*, válvula 2

sante e prático foi inventado há alguns anos por um americano que dêle tirou patente de invenção e vê se na fig. 2. O inventor fez algumas modificações no modêlo primitivo. Num dos tipos usa-se um cabo metálico flexível e contínuo, fig. *C* e *D*. Seguindo o trajecto do cabo na figura, vê-se como aplicando à extremida inferior um impulso como aquêles que são produzidos pelo motor, se pódem elevar todos os membros do mastro telescópico. A parte superior do cabo está ligada ao fundo do membro telescópico superior; desde que se deixe de exercer pressão no cabo, o mastro desce por efeito da gravidade.

Na fig. *B*, vê-se um tipo semelhante de mastro teloscópico, com a diferença que neste caso as secções são movidas por meio duma hábil combinação de engrenagens e eixos, que levam mais tempo a mover-se do que no tipo movido por cabo.

Além disso, há um mastro telescópico pneumático, fig. *A*. Êste é em princípio semelhante aos guindastes pneumáticos de ar comprimido, usados nas fundições, fábricas de construções metálicas, etc.

Com a pressão apropriada do ar comprimido, é bastante fechar a válvula de escape *O*, abrir a valvula *T*, e logo o mastro se levanta por efeito da pressão do ar comprimido num depósito ou tanque em ligação com a tubagem da válvula *T*. Para o fazer baixar rápidamente, fecha-se a válvula *T*, e abre-se brandamente a válvula *O*.

Ordinàriamente, não é necessária uma válvula de aspiração para baixar o mastro; basta haver uma válvula que abra para a atmosfera para onde dá passagem ao ar comprimido.

Há alguns anos inventou-se na Alemanha um mastro telescópico muito engenhoso e que lá tem sido empregado em grande escala. Foi talvez o mais leve que se tem inventado, provavelmente demasiado leve para o submarino, mas possuía o elemento de velocidade. Empregava quatro tiras flexíveis de metal enroladas em tambores na base; estas tiras eram entalhadas nas duas bordas e com um movimento da manivela as quatro lâminas de aço fino prendiam-se umas nas outras formando um mastro tubular de secção quadrada, ligado pelas bordas, de cêrca 625 mm.²

Desta fórma podia levantar-se uma plataforma à altura de 24 metros com dois homens para efeito de observação em casos de necessidade. Bastavam dois homens para levantar o mastro em pouco tempo por meio duma manivela com umas engrenagens.

A fig. 1, que representa o submarino moderno, mostra a disposição dos seus vários compartimentos e que foi feita segundo dados oficiais. Lá se vê o lugar dos mastros telescópicos, bem como o guincho para os balões da antena. Há pouca gente que conheça a característica interessante dos actuais submarinos, a qual consiste num aparelho telegráfico submarino que trabalha por meio de ondas sonoras enviadas através da água, por meio de poderosos vibradores eléctricos dispostos no casco do submarino.

Alguns microfones sensíveis, convenientemente dispostos em ambos os lados do casco, notificam ao comandante a aproximação dum navio mesmo a distância considerável, por meio do som dos hélices que a água transmite. A última característica de segurança aparece agora: é a «boia do telefone». Se o submarino se afunda e fica sem govêrno, a tripulação puxa uma alavanca que solta a «boia telefónica», a qual vem à superfície da água.

Qualquer navio que passe por aquele sítio póde abrir a «boia» e falar para a tripulação por meio do telefone que a mesma contêm.

Os submarinos também podem enviar sinais de socorro através da água, que podem ser interceptados por outro submarino ou por qualquer navio.

Construção de aparelhos

Maneira simples de construir um ferro de soldar eléctrico

Qualquer pessoa que possua um pequeno transformador redutor para 110 vóltios, tendo a voltagem do enrolamento secundário 15 a 20 vóltios, achará duma grande utilidade o ferro de soldar que vamos descrever. Uma vez aquecido, conserva uma temperatura constante sem que seja necessário ter a corrente ligada. Para o construir, adquire-se primeiramente um pedaço de

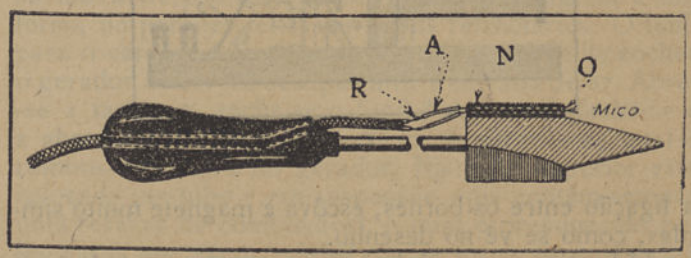


Fig. 1

Legenda: *R*, soldadura; *A*, condutor de corda de amianto; *N*, enrolamento protector; *O*, amianto

barra de cobre pouco mais ou menos como mostra a figura. Envolve-se com duas camadas de mica delgada, atando-se a espaços com cordel. A resistência é feita enrolando fio *maillechort* n.º 22 ou n.º 24, cujo comprimento depende do tamanho do pedaço de cobre. Deve-se começar a enrolar a uma distância da extremidade de cêrca de 3 mm., deixando uma ponta dalguns centímetros de comprimento, e distanciando as espiras do fio de resistência 1,5 mm. umas das outras.

Enrola-se tanto fio de resistência quanto fôr possível, cobrindo cada camada com uma outra de mica, enrolando sôbre estas camadas outras duas como atrás, atando-se as extremidades sólidamente. Todo o enrolamento é então coberto com diversas camadas de folhas delgadas de amianto e sôbre estas enrola-se fio de cobre delgado ou fio de ferro para proteger as bobinas interiores.

As extremidades do fio da resistência são soldadas ao cordão flexível que passa através do manípulo.

No caso do ferro se tornar demasiado quente ao empregar-se, a corrente deve ser limitada por meio duma resistência exterior que se póde fazer com diversas bobinas de fio *maillechort* n.º 20 ou fio de ferro.

Um motor simples de bateria

Vamos descrever a construção dum pequeno motor eléctrico que póde ser alimentado por uma bateria de pilhas, duma grande simplicidade e rápida construção, sendo no entanto para as suas dimensões bastante potente.

Póde ser feito de qualquer tamanho, porêm os modelos pequenos é que melhores resultados teem dado. O magnete *A* é fixado por meio dum parafuso à peça vertical *H*, sendo o fio necessário para o enrolamento fio de magnete n.º 26 isolado. O rotor *B* é um cilindro de madeira com o diâmetro de cêrca de 40 mm. e 12 mm. de espessura. Na sua periferia e eqüidistantes, colocam-se quatro pedaços pequenos de ferro *G*, os quais podem ser aparafusados ao cilindo de madeira por meio de parafusos de ferro com rosca de madeira e cabeça chata. O eixo póde ser feito de qualquer metal consistente.

Sôbre o eixo e junto ao rotor *B* é colocada uma outra pequena peça metálica quadrada *F*, tendo quatro arestas, indicadas por linhas ponteadas na figura, na direcção do centro dos intervalos entre as peças *G*. A escôva *E* é colocada suficientemente próxima da peça *I* de modo que quando as arestas da peça *T* estejam na posição mais próxima da dita escôva, façam contacto com a mesma e, portanto, com a peça *C*. Os dois suportes *D* servem para fixarem o eixo do rotor, sendo

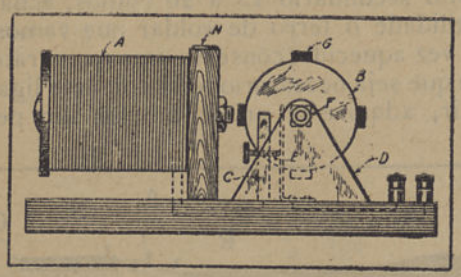


Fig. 2

a ligação entre os bornes, escôva e magnete muito simples, como se vê no desenho.

O funcionamento é do seguinte modo: quando uma das arestas de *F* é levada até junto da escôva, o circuito é fechado e *A* magnetiza-se; *A*, faz girar o rotor por atracção das peças de ferro *G*. O circuito então é interrompido sómente durante o momento antes de cada peça metálica atingir o magnete.

A fôrça assim adquirida pelo rotor faz com que a peça metálica seguinte se ponha em posição e assim sucessivamente. Se ao princípio o motor não se quizer pôr em movimento, dever-se há dar-lhe com o dedo um pequeno impulso.

vel que se queime sem deixar resíduos sólidos (como cinzas, etc.) e que na combustão não forme quaisquer produtos que como os ácidos possam deteriorar o cilindro, êmbolo, etc.

Os combustíveis líquidos teem de ser primeiramente vaporizados e os sólidos, como o carvão de qualquer espécie, só se podem empregar depois de se transformarem em aparelhos especiais (geradores) em gases inflamáveis. Empregar pó de carvão misturado com ar, nos motores a gás, não é possível, pois que os resíduos que ficariam depois da combustão e a cinza misturada com os lubrificantes, deteriorariam as peças movediças e evitariam a vedação das válvulas.

Os principais combustíveis são:

a) Combustíveis sólidos: São o carvão de qualquer espécie, naftalina, o coque, a madeira, etc.

b) Combustíveis líquidos: São o petróleo e seus destilados, alcatrão, óleos tirados da hulha, álcool, etc.

c) Combustíveis gasosos: São o gás de iluminação (gás rico), gás pobre, hidrogénio, etc.

A seguir vamo-nos ocupar da sua descrição e preparação.

1 — Gás de iluminação

Este gás é obtido pela destilação da hulha em retortas de barro refractárias. As partes componentes voláteis são mais ou menos separadas, saem das retortas, ficando nas mesmas o coque. Os gases que saem das retortas são arrefecidos, separando-se o alcatrão e libertando por meio de lavagens o amoníaco.

Outros corpos em menor quantidade que saem das

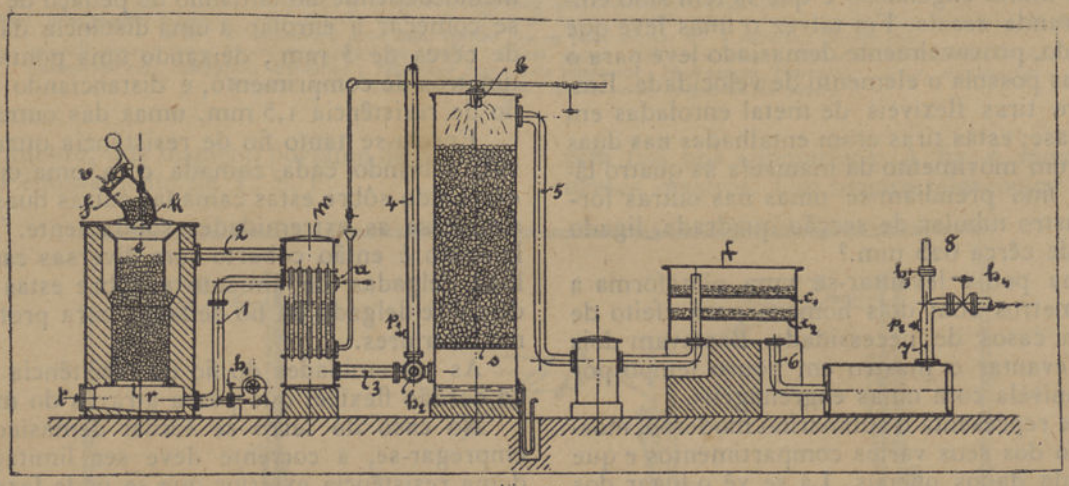


Fig. 14

retortas juntamente com o gás, como o sulfureto de carbonio, acetilene, naftalina, etc., são separados do mesmo por meio de purificação e o gás é conduzido para gasómetros.

Em média a sua composição é: 35 % de gás dos pantanos (CH_4), 48 % de hidrogénio (H_2), 7 % de óxido de carbonio (CO), 2 % de ácido carbónico (CO_2), 5 % de etilena (C_2H_4) e 3 % de azote.

2 — Gás pobre

Se obrigarmos a passar através duma coluna de carvão puro incandescente uma mistura de ar e vapor de água, êste é decomposto em hidrogénio e oxigénio ($2H_2O = 2H_2 + O_2$), o hidrogénio atravessa a coluna de carvão sem se ligar químicamente ao carbónio. O oxigénio da água e o do ar juntam-se à entrada com o carbónio, formando o ácido carbónico ($C_2 + 2O_2 = 2CO_2$). Ao atravessar a coluna de carvão incandes-

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

Combustíveis e aparelhos para a sua produção

Nos motores de explosão podem-se empregar todos os combustíveis gasosos e líquidos que se possam misturar com o ar e que daí resulte uma mistura inflamá-

cente o ácido carbónico é quasi totalmente reduzido a óxido de carbonio ($2\,CO_2 + C_2 = 4\,CO$). O azote do ar atravessa as camadas de carvão sem formar qualquer

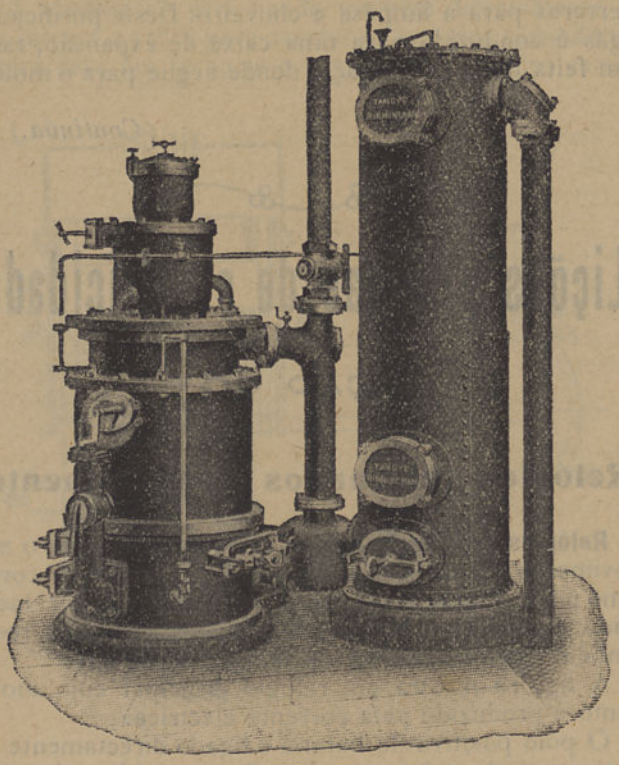


Fig. 15

combinação química. Obteem-se portanto à saída, na parte superior, os seguintes produtos: hidrogénio (H), óxido de carbonio (CO), e azote (N), além duma pequena porção de ácido carbónico (CO_2) que não se reduziu a óxido de carbonio. Como também o carvão natural puro (antracite e coque) contêm uma pequena quantidade de hidrocarburetos, obtêm-se também à saída uma pequena porção de gás dos pantanos (CH_4). Nos carvões vulgares (carvão de pedra, lenhite) essa percentagem de hidrocarburetos é maior; forma-se além disso alcatrão.

O alcatrão porêm não é conveniente para o gás, pois que o mesmo obstrui as canalizações, aparelhos de limpêsa e deteriora as válvulas. Ultimamente tem-se procurado produzir gás completamente isento de alcatrão, e adiante nos ocuparemos dêste assunto.

O ar e o vapor de água podem ser ou insuflados através da coluna de carvão desde a parte inferior, sendo para êsse fim o ar e o vapor de água conduzidos sob pressão, ou então os mesmos podem ser aspirados da parte superior da coluna.

Designam-se portanto os aparelhos destinados a produzir gás pobre, ou gasogénios, por gasogénios de insuflação ou por aspiração.

a) Instalações de produção de gás pobre de coque ou antracite, por aspiração. O gerador da fig. 14 é um forno, de paredes feitas de tijolos refractários. O funil para o carvão, *f*, tem um dispositivo que permite encher o gerador de carvão sem permitir a entrada de ar. Abre-se a tampa *v*, enche-se o funil *f* de coque, fecha-se *v* e abre-se então a válvula cónica *k*, através da qual o combustível entra no gerador. Na parte superior está colocado um tubo *e* em suspensão, que contêm sempre uma reserva de combustível, o qual é preaquecido pelos gases que sáem, porêm não se torna incandescente porque não póde entrar ar no referido tubo.

Este combustível de reserva escorrega conforme se vai queimando o que se encontra no forno, de fórma que a coluna de combustível se conserva à mesma altura. O forno própriamente dito é muito estreito e está completamente cheio de coque incandescente, o qual assenta sôbre a grelha *r*.

O ar entra pelo tubo *1*, depois de atravessar o vaporizador *m*, que é uma pequena caldeira tubular.

Os gases tirados do gerador através do tubo *2* atravessam de cima para baixo os tubos da caldeira aquecendo a água que os circunda. O vapor de água que

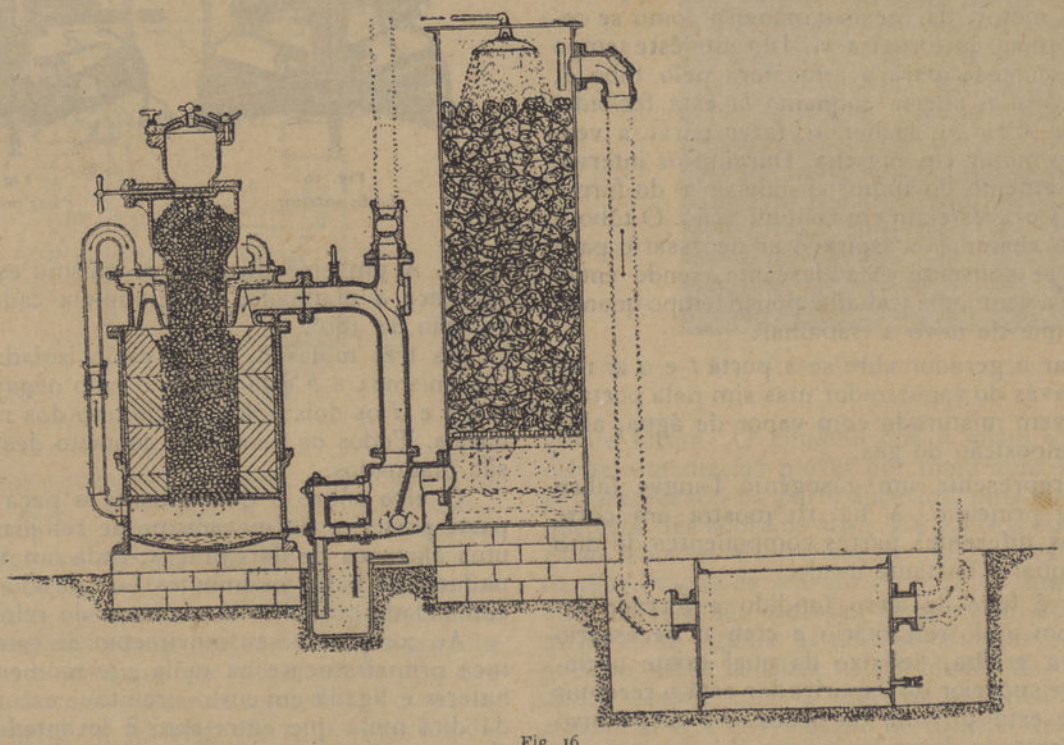


Fig. 16

então se fórma é conduzido juntamente com o ar para a grelha *r*.

O gás sai arrefecido pela parte inferior do vaporizador e passando pelo tubo *3* e torneira h_2 dirige-se

para o aparelho de lavagem (purificador), o qual contêm sôbre a grelha *s* uma coluna de coque que é constantemente burrifada com água que passa através do chuveiro *b*. O gás atravessa a coluna de coque húmido, arrefece mais e é libertado de sujidades, como poeiras, etc., que contenha. O gás sai pela parte superior do aparelho de lavagem pelo tubo *5*. Depois de atravessar um separador de água onde lhe são tiradas quaisquer gôtas de água que contenha, o gás entra num aparelho de limpêsa, por meio de serradura de madeira, *x*. O mesmo consta duma caixa completamente fechada contendo duas prateleiras c_1 e c_2 que conteem camadas de serradura de madeira que servem tambêm para absorver quaisquer poeiras ou coisa semelhante que o gás contenha. Pelo tubo *6* é o gás conduzido para uma caldeira de depósito e daqui pelo tubo *7* para o motor. Quando o motor aspira novo gás essa aspiração faz-se sentir no gasogénio entrando contínuamente ar novo por *a* para o vaporizador e através do tubo *1* para o gerador.

Para pôr toda a instalação a funcionar dispõe se a torneira h_2 de fórma que o tubo *3* fique ligado com o tubo *4* e o purificador desligado. Acende-se o gerador e enche-se p ouco a pouco de carvão; o ar necessário à combustão é insuflado pela ventoinha h_1. Os gases queimados atravessam o tubo *1*, vaporizador, tubos *3* e *4* e sáem para a atmosfera. Continua-se a encher o forno do geradar até que esteja completamente cheio de carvão incandescente. No tubo *4* está colocada uma torneira *p*, em frente da qual se coloca uma luz, abrindo-se de vez em quando essa torneira, inflamando-se os gases que por ela sáem e concluindo-se pela côr da chama respectiva se o gás é ou não bom, pois quando é bom a chama deve ser violeta-amarelada. Então dispõe-se a torneira h_2 de modo que o tubo *3* fique em comunicação com o aparelho de lavagem, fechando o tubo *4*, continuando a ventoinha h_1 a funcionar até que o aparelho de limpêsa e a caldeira de depósito estejam completamente cheios de gás bom, o que se póde reconhecer com o auxílio da torneira de ensaio p_2 colocada junto do motor, da mesma maneira como se reconheceu por meio da torneira p_1. Durante êste tempo o gás máu escapa-se para a atmosfera pelo tubo *8*, estando a válvula h_3 aberta enquanto h_4 está fechada. Então póde-se abrir h_4, fechar h_3, fazer parar a ventoinha e pôr o motor em marcha. Durante os intervalos do funcionamento do motor dispõe-se *h* de fórma que os tubos *3* e *4* estejam em comunicação. O tubo *4* funciona como chaminé e aspira o ar necessário para que o carvão se conserve incandescente, sendo então necessário que a ventoinha trabalhe pouco tempo quando o motor principia de novo a trabalhar.

Para apagar o gerador abre-se a porta *t* e o ar não é aspirado através do vaporizador mas sim pela porta *t;* portanto não vem misturado com vapor de água, alterando-se a composição do gás.

A fig. 15 representa um gasogénio Tangye fabricado sob êste princípio. A fig. 16 mostra um córte transversal das diferentes partes componentes do dito gasogénio, o qual é bastante usado.

O gerador é feito de ferro fundido e forrado interiormente com tijolo refractário e com o necessário postigo para a grelha, debaixo da qual existe o cinzeiro. Na parte superior do vaporizador está o receptor do carvão que está provido do necessário dispositivo para evitar a entrada do ar.

À direita do gerador está o tubo que é destinado a conduzir o gás ao purificador, em cuja parte superior existe uma torneira que serve, idênticamente a h_2 da fig. 14, para deixar sair por meio da chaminé, para a atmosfera, os gáses impróprios que se produzam ao começar-se a acender o gerador. Por debaixo do mesmo tubo existe a caixa de água. O purificador que recebe e purifica o gás produzido no gerador é construido de chapa de aço, provido de grelha, com as necessárias aberturas para a limpêsa e chuveiro. Dêste purificador o gás é conduzido para uma caixa de expansão, tambêm feita de chapa de aço, donde segue para o motor.

(Continúa.)

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CC

Relógios accionados eléctricamente

Relógios principais — Nos relógios principais o seu movimento é produzido tanto por pêsos como por corda como nos relógios vulgares ou então por electricidade, sendo os últimos modêlos dêste sistema; alguns teem tambêm um pêndulo accionado eléctricamente.

A fig. 10 mostra um relógio principal cujo movimento é produzido pela corrente electrica.

O pólo positivo da bateria é ligado directamente ao mecanismo de relojoaria, que é percorrido pela corrente. A um eixo do dito mecanismo está fixada uma alavanca *a* platinada, que completa cada minuto uma rotação de 180°.

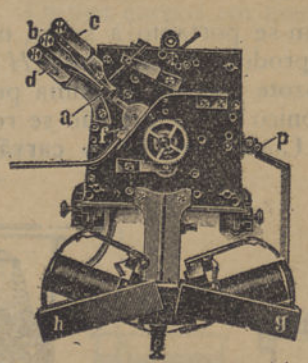


Fig. 10
Parte anterior

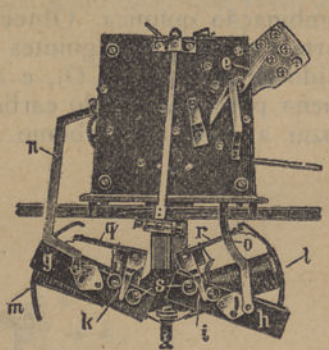


Fig. 11
Parte posterior

As três molas *b*, *c* e *d* estão isoladas do restante mecanismo; a *b* está ligado o pólo negativo da bateria e a *c* e *d* os dois pólos do circuito dos relógios secundários. Todos os pontos de contacto destas três molas são platinados.

O eixo sôbre o qual assenta a peça *a* suporta na parte posterior do mecanismo de relojoaria, v. fig. 11, uma alavanca de dois braços, cada um dos quais alternadamente todos os minutos é segurado por uma roda comandada pelo dito mecanismo do relógio.

Ao começar o seu movimento de rotação, a peça *a* toca primeiramente na móla *c* (e momentâneamente a bateria é ligada em curto-circuito) e escorrega ao longo da dita móla que entretanto é levantada pela móla *b*. Como porêm o pólo positivo da bateria está ligado ao mecanismo, a corrente percorre, atravessando a móla *c*, o circuito dos relógios secundários e volta para o pólo negativo da bateria passando pela móla *d*. Então os ponteiros dos relógios secundários avançam um minuto. No minuto seguinte a móla *d* fará contacto com

a sendo *d* levantada, percorrendo então a corrente, nêste sentido, o circuito dos relógios secundários o que ocasiona um novo avanço dos ponteiros dos ditos relógios.

A alavanca *b* está ligada também directamente ao mecânismo e serve para acertar os relógios secundários e para êsse fim fecha-se o circuito dos relógios secun-

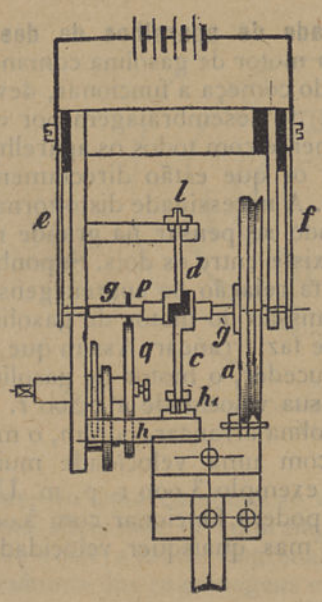


Fig. 12

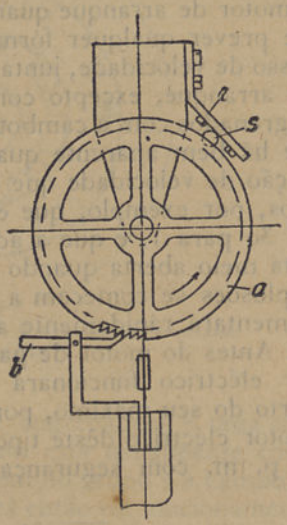


Fig. 13

dários de fórma a serem percorridos por uma corrente eléctrica, colocando alternadamente a alavanca *f* sôbre as mólas *c* e *d*.

Resumidamente vamos descrever o accionamento eléctrico do relogio principal: Os induzidos *g* e *h* dum lado tomam a fórma de alavancas que funcionam como

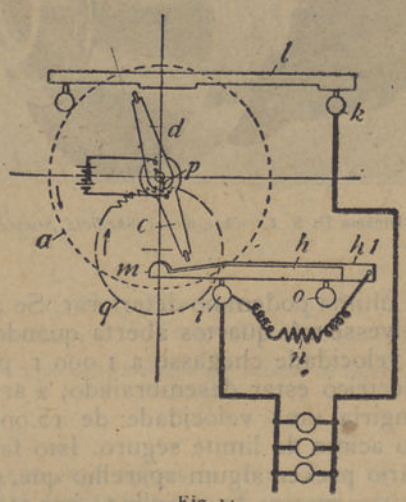


Fig. 14

pêsos e que em *i* e *k* fazem contacto com as extremidades posteriores dos electro-magnates.

Os mesmos teem a fórma de |_| e movem-se apoiando-se em *b* e *m*, livremente para cima e para baixo e estão suspensos pelas peças *n* e *o* que por sua vez estão presas a alavancas que são acopladas a rodas de engrenagem do mecanismo de relojoaria e conteem o necessário dispositivo de retenção *p* que se vê à direita da fig. 10.

Os induzidos, armaduras, *h* e *g* estão representados na fig. 10 que mostra a parte anterior do aparelho, na sua posição mais baixa, e na fig. 11, isto é, na que representa a parte posterior, na sua posição mais elevada.

As peças *q* e *r* sem braços de contacto móveis são comandadas pelos induzidos por meio dos roletes *s*. Quando a armadura atinge ao parar a sua posição

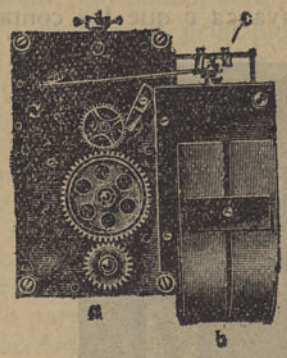


Fig. 15

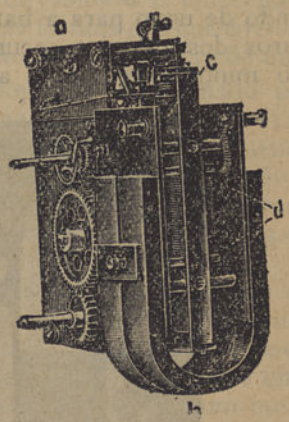


Fig. 16

mais baixa o contacto é então fechado, (vide *r* na fig. 11). O electro-magnete é excitado, a armadura atraida pela peça polar, pelo que o contacto é de novo interrompido; *s* empurra a peça *q*, soltando-a.

As bobinas teem 4 óhmios de resistência, sendo a energia eléctrica necessária fornecida por duas pilhas sêcas.

As figs. 12, 13 e 14 representam o mecanismo do relógio principal de Hipp, do sistema de pêndulo. O tipo mais simples dêste sistema é construido da se-

Fig. 17

guinte fórma: O pêndulo que é pôsto em movimento eléctricamente faz mover por meio dum dispositivo especial colocado na parte superior, uma roda dentada *a* que está fixa sôbre os eixos *g* e g_1. Nos eixos *g* e g_1 que estão isolados eléctricamente entre si, estão colocados os dois braços de alavanca *d* e *c*. As duas mólas *f* e *e* que também são isoladas da armação do relógio e às quais estão ligados os dois pólos duma bateria, fazem pressão sôbre as duas extremidades dos eixos *g* e g_1, donde resulta que a corrente eléctrica percorre as alavancas *d* e *c*. No plano de rotação destas duas alavancas estão situadas respectivamente as duas mólas *l* e *l* às quais estão ligados os dois pólos do circuito dos relógios secundários.

A roda dentada *a* completa meia rotação cada minuto, o que obriga as alavancas *d* e *c* a fazerem contacto respectivamente com as mólas *f* e *e*, e nêsse momento

a corrente eléctrica vinda da bateria atravessa a móla *f*, eixo *g* e alavanca *c*, móla *h*, daí dirige-se para o circuito dos relógios secundários, atravessa as bobinas dos electro-magnetes e atinge finalmente *l*, *a*, g_1 e *e* voltando de novo para a bateria, fazendo com que os ponteiros dos relógios secundários avancem um minuto. No minuto seguinte é a alavanca *c* que faz contacto

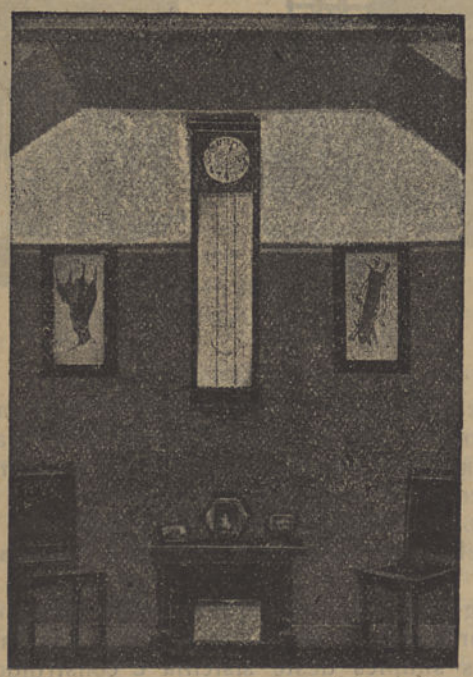


Fig. 18 — Relógio principal na portaria duma fábrica

com a mola *l* e a corrente da bateria percorre num sentido inverso as bobinas dos electro-magnetes dos relógios secundários, o que dá lugar a um novo avanço dum minuto dos ponteiros respectivos.

Em instalações de grandes dimensões, os construtores de relogios dêste sistema empregam outros relógios principais, com os quais é possivel empregar em ligação com um *relais* um aparelho de verificação dos condutores e relógios.

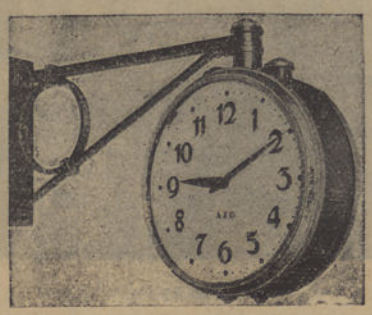


Fig. 19 — Relógio secundário de mostrador duplo

Os relógios principais que estão representados nas figs. 15 e 16 diferem dos que acabamos de descrever em não possuirem bateria nem contactos eléctricos.

O princípio de funcionamento é o seguinte: Uma corda de relógio vulgar está acoplada a um indutor magnético propriamente dito, do qual todos os minutos se desliga e que então obriga um cilindro de ferro *c* a fazer um quarto de rotação. Isto dá lugar a produzir numa bobina fixa *d*, uma onda eléctrica, a qual é transmitida por meio de fios condutores a um certo número de relógios secundários, cujo movimento dos ponteiros é simultâneo ao movimento de cilindro *c*.

As dimensões do cilindro de ferro *d* da bobina dependem do tamanho da instalação e portanto êstes relógios principais chegam a tomar grandes proporções.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LVI

Aparelhos de arranque

Embraiagens. Necessidade de aparelhos de desligação. — Para evitar que o motor de gasolina comande o motor de arranque quando começa a funcionar, deve-se prever qualquer fórma de desembraiagem por excesso de velocidade, juntamente com todos os aparelhos de arranque, excepto com os que estão directamente engrenados com a cambota. A necessidade disto tornar-se há bem aparente quando se pensar na grande redução de velocidade que existe entre os dois. Suponhamos, por exemplo, que esta relação de engrenagens é de 30 para 1, e que a admissão do motor de gasolina está meio aberta quando se faz arrancar. Assim que as explosões se começam a suceder, o motor de gasolina aumentará rápidamente a sua velocidade até 500 r. p. m. Antes do motor de gasolina arrancar, porêm, o motor eléctrico funcionará com uma velocidade muito perto do seu máximo, por exemplo 3.000 r. p. m. Um motor eléctrico dêste tipo poderá funcionar com 5.000 r. p. m. com segurança, mas quaisquer velocidades

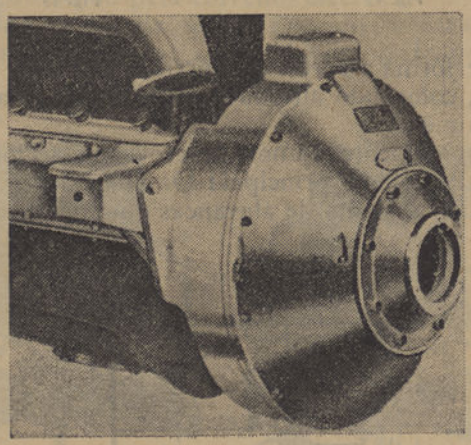


Fig. 114 — Dínamo U. S. L. sôbre motor *Sheffield Simplex* (inglês)

acima desta última podem-no deteriorar. Se a admissão do motor estivesse três quartos aberta quando se arranca, e a sua velocidade chegasse a 1.000 r. p. m. antes do motor eléctrico estar desembraiado, a árvore da armadura atingiria uma velocidade de 15.000 r. p. m. que é muito acima do limite seguro. Isto faz com que seja necessário prever algum aparelho que, permitindo o arranque do motor de gasolina, impeça que êste accione o motor de arranque assim que o primeiro começar a funcionar normalmente.

Tipos populares. — Emprega-se um grande número de aparelhos diferentes para êste fim, tais como a embraiagem de garras, semelhante à empregada em todas as manivelas de arranque, embraiagens de rolos, embraiagens de fricção, de *cliquet* e roda, embraiagens de inércia, parafuso sem fim, e outras. A descrição destes tipos será suficiente para tornar claro o princípio em que se baseia a maior parte dêstes aparelhos. A embraiagem de rolos e a embraiagem de garras por excesso de velocidade são os tipos empregados mais freqüentemente. Com aparelhos de arranque da construção U. S. L. representado num motor Sheffield-Simplex de seis cilindros, fig. 138, é óbviamente des-

necessário prover qualquer fórma de acoplamento flexível, pois a armadura está montada directamente sôbre a cambota e por conseguinte não póde exceder a velocidade desta última.

Nas construções em que a cambota é comandada directamente por intermédio dum grupo de engrena-

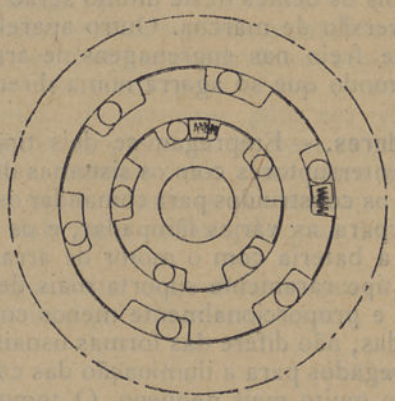


Fig. 115 — Embraiagem *Northeast* por excesso de velocidade de rolos duplos

gens, ou uma combinação de engrenagens e uma corrente silenciosa, a embraiagem está usualmente colocada entre a última engrenagem do grupo e a cambota. Nenhuma das engrenagens está então em funcionamento excepto quando arranca. Nas instalações do tipo de volante usadas juntamente com uma segunda redução de engrenagens por meio dum contraveio, vêr fig. 104,

Fig. 116 — Tipo de embraiagem por excesso de corrente de roda e *cliquet*

a embraiagem está colocada sôbre êste último. Doutra maneira, está montada na árvore da armadura. No caso dum comando com parafuso sem fim está incorporada na roda do parafuso.

Tipo de garra, por excesso de velocidade. — O tipo de embraiagem mais óbvio, por excesso de velocidade, é o semelhante ao empregado entre a manivela de arranque e a cambota dum motor ordinário, uma simples embraiagem de quatro garras com as costas das garras em ângulo. Êste tipo foi empregado ao princípio num grande número de aparelhos de arranque e tinha a vantagem da simplicidade e funcionamento seguro. Devido porêm à natureza intermitente da carga, em virtude dos êmbolos passarem o ponto de máxima compressão e depois irem para baixo com a carga sôbre êles expandindo rápidamente, o motor de gasolina tinha a tendência de se afastar do motor de arranque, isto é, ir mais depressa, e isto causava um ruido que era prejudicial em muitos casos.

Tipo de rolos. — O tipo de rolos é o empregado mais comummente e, nas várias fórmas em que é feito e que diferem pouco, será suficiente dar a descrição dum para mostrar o princípio adoptado. É formado por um membro interior de comando e um membro exterior comandado, ligado por um número de rolos quando o membro de comando é revolvido numa direcção e desligado quando gira na direcção oposta, isto é, quando o membro comandado tende a andar mais depressa do que o que comanda.

A fig. 115 mostra a embraiagem por excesso de velocidade de rolos duplos empregada no dinamotor Northeast. Emprega-se uma embraiagem dupla neste caso para permitir ao dinamotor ser comandado a uma velocidade quando funciona como dínamo e com outra velocidade quando faz arrancar o motor de gasolina.

O tipo de *cliquet* e roda é um aparelho mecânico

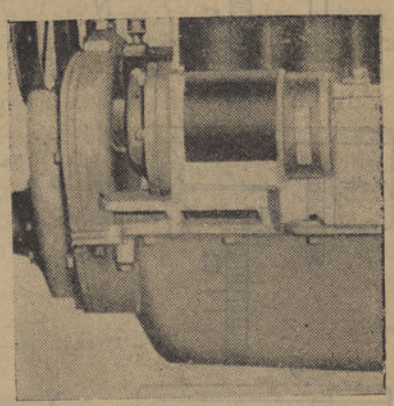


Fig. 117 — Instalação do motor de arranque *Leece Neville* sôbre motor *Haynes*

tão comum que bastará a fig. 116 para mostrar o pricípio utilizado nas embraiagens por excesso de velocidade dêste tipo. Há quatro *cliquets* montados numa placa ligada à cambota e que se casam em dentes na periferia interior dum anel ligado à roda dentada da corrente. Pelo menos um, e às vezes dois dêstes *cliquets* estarão engatados em posição, quando o motor de gasolina está parado, devido aos seus contrapesos. *AA'* estão, como se vê na gravura, em posição. O aparelho de arranque comanda então por intermédio da corrente, dos *cliquets*, da roda dentada e da placa que os suporta.

Assim que o motor a gasolina arranca, a cambota anda mais depressa que a roda dentada, os *cliquets* desengatam-se e são conservados nessa posição pela fôrça centrífuga.

Para se prevenir contra um engate repentino e avaria possível para a embraiagem ou para a corrente quando o motor de gasolina balouça para diante e para trás quando pára, há quatro *cliquets* auxiliares *CC'* e *DD'*.

Quando a embraiagem está inactiva, caem para as posições mais baixas possível, mas quando as placas dos *cliquets* revolvem, vôam para fóra para uma posição radial como se vê em *D*.

Se a cambota andar para trás, a sua inércia leva-as para a posição representada em *D'* evitando assim que os *cliquets* principais se engatem com os dentes do anel da roda dentada. Assim que a cambota pára por completo, um dos *cliquets* principais cai para a posição de arranque. A fig. 117, que mostra o aparelho de arranque Leece-Neville sôbre um motor Haynes de seis

cilindros, é um exemplo do emprêgo da embraiagem de rolos e corrente em vez da ligação de engrenagem e carrete préviamente descrita.

Desengate para o caso de inversão de marcha do motor. — Como o motor eléctrico de arranque tem mais

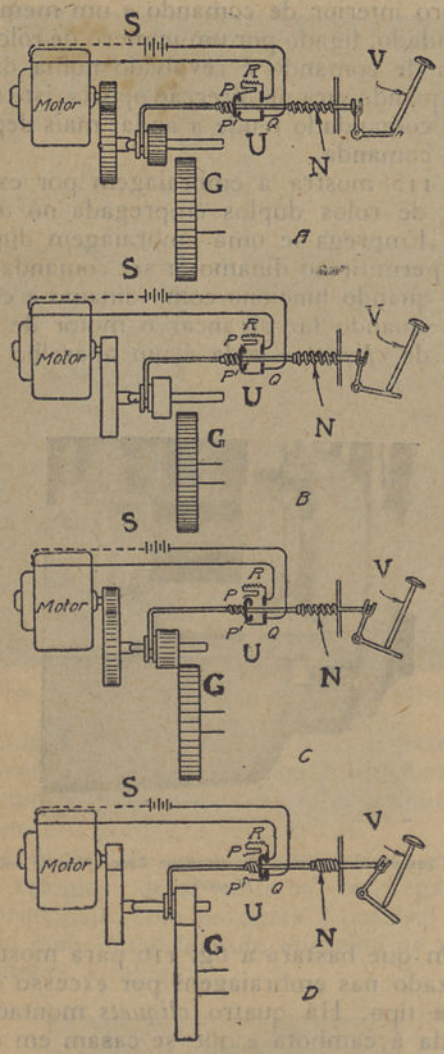


Fig. 118 — Diagramas das ligações eléctricas e mecânicas do motor e comutador para o arranque pelo volante com engrenagem de dupla redução *Westinghouse*
Legenda: *S*, bateria; *V*, pedal de arranque; *U*, comutador; *N*, mola de retôrno; *G*, volante

do que a potência suficiente para vencer uma inversão de marcha do motor de gasolina ou ignição prematura do motor, (com a alavanca da ignição muito avançada) e só a sua velocidade é um pouco retardada por isso, encontra-se pouco o emprêgo de desengate para o caso de inversão de marcha.

Um dêstes dispositivos no aparelho de arranque Northeast é na fórma duma embraiagem de fricção conservada em contacto por meio de molas. Esta embraiagem escorregará em tais circunstâncias. Um disco de fricção seguro entre dois discos de aço semelhante a um amortecedor de choques é usado no aparelho de arranque Hartford, sendo preciso isto em virtude da irreversibilidade do comando do parafuso sem fim empregado, pois os dentes dêste último serão forçados em caso de inversão de marcha. Outro aparelho emprega uma fita de freio nas engrenagens de arranque, construída de modo que só agarra numa direcção.

Comutadores. — Empregam-se dois tipos de comutadores ou interruptores com os sistemas de arranque e de ignição; os construídos para comandar os circuitos de iluminação para as várias lâmpadas, e os empregados para ligar a bateria com o motor de arranque. Como o primeiro tipo raramente suporta mais de 5 ampérios a 6 vóltios e proporcionalmente menos com voltagens mais elevadas, não difere das fórmas usuais de comutadores empregados para a iluminação das casas, excepto em ser feito muito mais pequeno. O comutador de arranque, por outro lado, tem de suportar correntes que vão de 50 a 250 ampérios ou mais com voltagens que variam de 6 a 24 vóltios, de modo que um tal comutador deve ser bem construído mecânicamente e ter grandes superfícies de contacto. Devido às fortes correntes que passam por êstes comutadores, há uma tendência para a produção de arcos danificadores nos pontos de contacto, a não ser que sejam especialmente dispostos para os evitar.

Comutador Westinghouse de arranque. — Para o arranque, empregam-se duas fórmas de comutadores conforme o método por que o motor eléctrico faz arrancar o motor de gasolina. Quando o motor é ligado directamente aos bornes da bateria pelo comutador como no caso dos sistemas de unidade simples Delco, é preciso um único grupo de contactos; no caso, porêm, de se deverem intercalar engrenagens antes do motor de arranque poder tomar a corrente total da bateria, empregam-se dois grupos de contactos operados progressivamente. O primeiro grupo completa o circuito através duma forte resistência para fazer revolver o motor de arranque muito vagarosamente, e o segundo grupo suprime esta resistência, estando então as engrenagens engatadas. O funcionamento dum comutador dêste tipo vai representado esquemáticamente pela série de desenhos na fig. 118, que mostra a instalação dum aparelho de arranque Westinghouse. Na figura *A* ambos os contactos estão abertos sendo conservados separados pela mola *N*. Quando o pedal de arranque está parcialmente comprimido, como se vê na figura *B*, o primeiro grupo de contactos *P* une-se, e a corrente da bateria passa para o motor de arranque através da resistência *R*. Esta ligação continúa através dos contactos da mola *P* e *P'* até que o membro deslisador está quási em contacto com os contactos principais *Q*

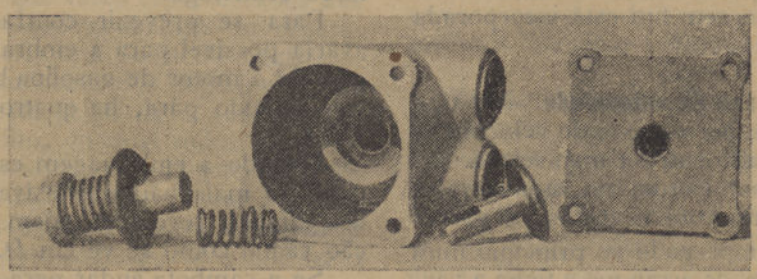


Fig. 119 — Detalhes do comutador *Westinghouse*

do comutador; o circuito é então interrompido rápidamente e de novo feito em *Q*, ficando a bateria ligada directamente ao motor. Esta operação necessita só uma pequena fracção do tempo que leva a explicar. Assim que se alivia a pressão do pé sôbre o pedal de arranque, a mola *N* interrompe automáticamente o circuito. A construção dêste comutador ou interruptor vai representada na fig. 19.

Os comutadores dêste tipo são montados usualmente debaixo da tábua dos pés do condutor, sendo suficiente um movimento de 1 cm. para fechar os contactos. O botão ou cavilha de arranque póde ser retirado pelo condutor quando deixa o carro, para evitar qualquer roubo, pois um pequeno rodo que existe entre as paredes do tubo em que entra a cavilha torna impossível a introdução dum lápis ou bengala para fazer arrancar o motor.

A resistência a que nos referimos tem a fórma duma fita e está incorporada no comutador.

(*Continúa.*)

Ajustamento e substituição das engrenagens do eixo traseiro

As engrenagens do eixo traseiro dos automoveis são sempre ajustadas na fábrica. Contudo, depois de bastante uso contínuo, podem tornar-se ruidosas e quando existe êste estado de coisa, póde se estar certo de que as engrenagens necessitam ajustamento. Há várias condições que podem tornar ruidosas as engrenagens, sendo a principal a posição da roda dentada com referência ao carrete de ataque.

Um jôgo ou folga demasiada nas engrenagens ou nas chumaceiras também produzirá ruído. Contudo, o mau engrenamento dos dentes é a causa mais usual dêsse ruído.

Todas as engrenagens, seja de que tipo forem, teem imperfeições no corte dos dentes e para contrabalançar êsses defeitos deixa-se uma distância diminuta entre os dentes. Faz-se isto para que as engrenagens se casem docemente e para que o funcionamento seja silencioso. No engrenamento do eixo traseiro os topos tanto da roda como do carrete devem estar justos um com o outro. Também haverá ruído se a roda dentada ou carrete estiverem engrenados mais profundamente um do que o outro. Referindo-nos à fig. 1, vê-se em *A* o engrenamento perfeito; em *B* a roda dentada está muito profundamente engrenada com o carrete, e em *C* é o carrete que está muito profundamente engrenado com a roda dentada.

A maior parte dos eixos traseiros estão construídos de modo que duas chumaceiras suportem a árvore do carrete de ângulo, uma situada imediatamente por detrás do carrete e outra perto da junta do *cardan*. A roda dentada está montada no envólucro ou caixa que contêm as engrenagens do diferencial e esta unidade está montada sôbre duas chumaceiras, uma de cada lado.

Nêste caso, é possível mover o carrete para diante ou para trás um tanto ou quanto, pelos ajustamentos providos nas duas chumaceiras, e há sempre uma provisão para mover um pouco a roda dentada e a unidade diferencial, para a direita ou para a esquerda. O jôgo em qualquer das quatro chumaceiras póde também ser apanhado individualmente sem perturbar a posição das engrenagens, com referência uma à outra. Em alguns eixos o carrete não é ajustável devendo o ajustamento da roda dentada compensar os dois.

O ajustamento das engrenagens do eixo traseiro é um trabalho bastante delicado, não devendo ser empreendido por ninguêm a não ser que esteja muito familiarizado com assuntos mecânicos, e acostumado a trabalhos de reparação. Para expôrmos êste assunto bem clarâmente aos nossos leitores vamos mostrar as construções que se acham na maior parte dos carros, descrevendo-se o seu modo de ajustamento.

Tomaremos como exemplo típico o eixo da fig. 2, que representa o Case, Jackson e outros. Os pontos de ajustamento vão indicados pelas letras de referência. A primeira coisa a fazer é retirar a placa de inspecção e examinar o engrenamento da roda dentada e do carrete. Neste eixo, como na maior parte, há tranquetas que seguram os membros de ajustamento em posição uma vez colocados correctamente. Será naturalmente necessário aliviar estas tranquetas antes de se poder fazer o ajustamento.

O método apropriado é de começar pelo carrete. Se houver jôgo longitudinal na árvore do carrete, êste jôgo póde ser apanhado pelas porcas que suportam as chumaceiras no seu lugar. As chumaceiras para a árvore do carrete estão separadas por uma peça *A*, que está aparafusada no envólucro do eixo, e esta peça fórma o membro ajustador para o carrete. Êste ajustamento está fixo no seu lugar pela tranqueta *D*, retida pelo parafuso *B* e *C*, tendo uma extensão que entra em sulcos formados na manga de ajustamento. Deve-se retirar primeiramente a tranqueta de segu-

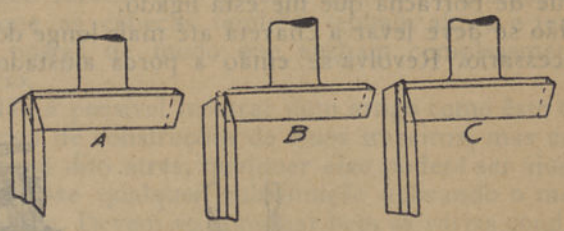


Fig. 1

rança e introduzindo uma chave de fenda pela abertura do envólucro, póde-se revolver esta manga de ajustamento para dentro ou para fóra afim de se obter um bom ajustamento do carrete.

Agora, suponhamos que há jôgo na roda dentada ou nas suas chumaceiras. Para mover a roda dentada, desapertam-se primeiramente as quatro porcas que suportam os chapéus das chumaceiras do diferencial, e em seguida retira-se a chaveta assim como as tranquetas que suportam as porcas das chumaceiras de movimento longitudinal. Com um punção desapertam-se as porcas ajustadoras *E* ou *F* do lado para o qual se deve mover a engrenagem e então apertando a porca ajustadora oposta toda a unidade diferencial com a roda dentada se moverá longitudinalmente.

Qualquer jôgo numa ou noutra chumaceira será apanhado movendo a porca ajustadora individualmente pela fórma apropriada.

Outro exemplo é o do eixo Timken, fig. 3, que se acha em alguns tipos do Cadillac e vários outros carros. Também neste caso se deixou provisão para ajustar a roda dentada e o carrete. A roda dentada *F*, está montada no envólucro do diferencial *E* que está suportado por duas chumaceiras Timken *S* e *T*, que estão seguras em posição pelas porcas ajustadoras *C* e *D*; estas por sua vez estão seguras pelas tranquetas *A* e *B*. As chumaceiras *O* e *T* tomam os esforços longi-

tudinais e quando se descobre jôgo em qualquer dêstes pontos devem ser ajustadas. Faz-se isto da seguinte maneira: retire-se o pino *P*, desaperte-se o parafuso *X* e levante-se a chaveta *N*. Quando se levanta esta

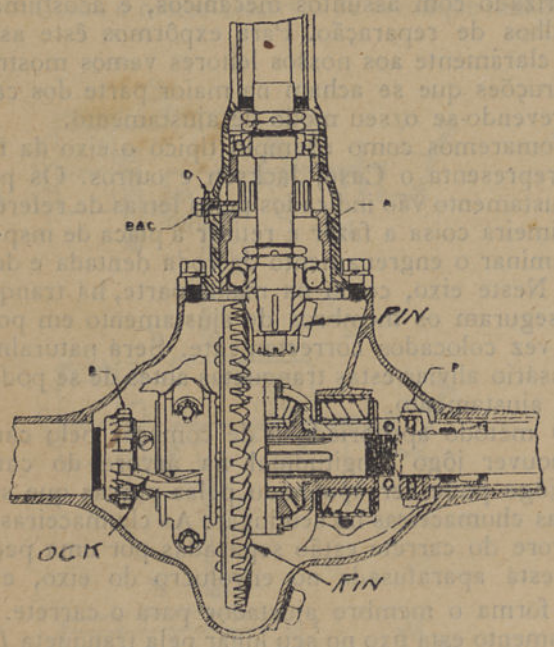


Fig. 2
LEGENDA: *Pin*, carrete; *Rin*, roda dentada; *Ock*, tranqueta

chaveta, deve-se ter cuidado em não destruir o empanque de borracha que lhe está ligado.

Não se deve levar a chaveta até mais longe do que o necessário. Revolva-se então a porca ajustadora *J* tão longe quanto possível sem apertar de mais as chumaceiras. Depois de se fazer o ajustamento convenientemente, introduza-se de novo a chaveta *N* numa das fendas da porca ajustadora *J*, coloque-se o pino *P* e aperte-se o parafuso *X*.

Se depois de retirar a placa de cobertura *I* se encontra jôgo lateral demasiado no suporte da roda dentada *E*, deve-se ajustar a chumaceira *T* da seguinte maneira: retire-se a chaveta *A* completamente para fóra da fenda da porca ajustadora *C*, desapertem-se os parafusos que suportam *L* e revolva-se a porca ajustadora *C* até ir tão longe quanto possível sem apertar demasiado as chumaceiras. Depois de fazer bem os ajustamentos, assegurar-se de que a chaveta *A* seja colocada numa das fendas da porca ajustadora *C* e que os parafusos que suportam *L* estejam apertados e seguros no seu lugar.

Se depois de ajustar as chumaceiras *O* e *T* se achar necessário mover o carrete *G* longitudinalmente ou a roda dentada *F* lateralmente, para os dentes engrenarem convenientemente, deve-se determinar se é necessário mover o carrete *G*, a roda dentada *F*, ou ambos, e em que direcção se devem mover as engrenagens.

Para mover o carrete proceda-se da seguinte maneira: retire-se o pino *P*, desaperte-se o parafuso *X* e levante-se a chaveta *N* para fóra da fenda da porca ajustadora *K*. Esta porca póde agora ser revolvida, movendo consigo o carrete em qualquer direcção como se desejar. Revolvendo a porca, move-se o carrete *G* e as suas chumaceiras *O* e *R*, como uma unidade, sem alterar o ajustamento individual das chumaceiras. Assim que se achar a posição apropriada para o carrete, coloca-se novamente a chaveta, segura-se com o pino *P* e aperta se o parafuso *X*.

Para ajustar longitudinalmente a roda dentada *F*, proceda-se da seguinte maneira: primeiramente desapertem-se os parafusos que seguram os chapéus *L* e *M*. Em seguida retirem-se as chaves *A* e *B* das fendas nas porcas ajustadoras *C* e *D* permitindo que estas possam ser revolvidas, movendo a engrenagem (roda dentada) e a unidade diferencial em ambas as direcções, como se desejar. Quando se faz isto, deve-se ter cuidado em não apertar as chumaceiras. Depois de se achar a posição apropriada para as engrenagens, coloquem-se novamente as chavetas *A* e *B* nas fendas das porcas *C* e *D* e apertem-se os parafusos que seguram os chapéus *L* e *M*.

Quando se fazem ensaios para o ruido dum eixo traseiro devem-se observar as seguintes regras que

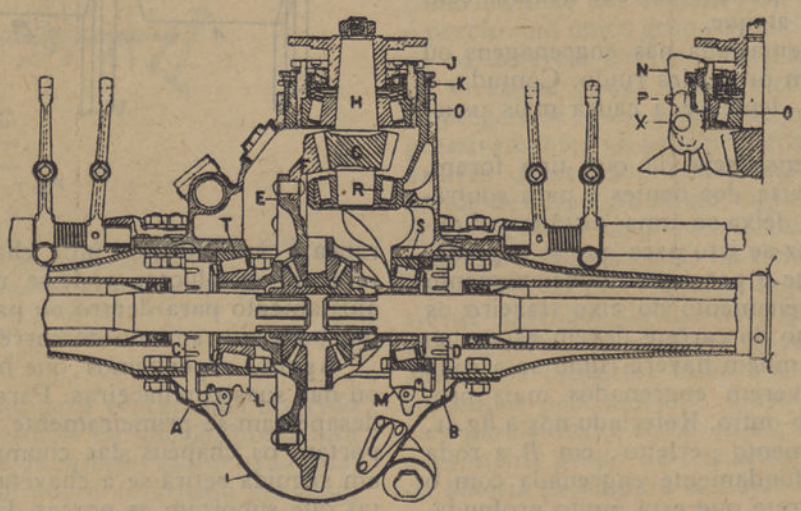


Fig. 3

são verdadeiras: se o eixo é ruidoso quando o carro arranca ou quando acelera, o carrete deve ser afastado da roda dentada; se o eixo é ruidoso quando o carro é levado pelo seu próprio pêso ou impulso, o carrete deve ser aproximado da roda dentada.

Nos carros Studebaker de quatro e seis cilindros, a transmissão, está montada no eixo traseiro e a árvore principal dêste último leva o carrete de ângulo. O método apropriado é de retirar primeiramente as árvores de comando e a tampa do envólucro do eixo traseiro. Da mesma maneira que nos casos anteriores, há tranquetas *E*, fig. 4, para as porcas ajustadoras *F* e *G*. Assim, pois, retirem-se primeiramente os parafusos de segurança *D* e safem-se as tranquetas.

Se a roda dentada está engrenada muito profunda-

mente no carrete, revolva-se para fóra um pouco a porca ajustadora e aperte-se a porca ajustadora da direita *C*, outro tanto. Isto fará desviar a roda dentada para a esquerda, quando se olha para o eixo por detrás, e deixará um certo espaço livre entre a roda dentada e o carrete. Deve-se agora revolver a porca ajustadora *H* do carrete para a direita para apanhar o espaço livre que se acabou de deixar. Se o carrete está engrenado profundamente de mais, deve-se então seguir o processo inverso até que as extremidades dos dentes de ambas as engrenagens estejam juntas.

Neste eixo, a tranqueta do ajustamento é um pouco diferente e será bom explicá-la. Há um parafuso de segurança no tôpo da caixa das engrenagens, justamente por detrás da tampa, devendo-se desapertar êste préviamente. O jôgo longitudinal no carrete é apanhado por meio da porca ajustadora *C* que é segura por um anel de móla *A*. Esta porca ajustadora actua na chumaceira de esfôrço longitudinal indepen-

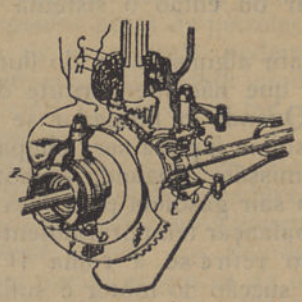


Fig. 4

dentemente da chumaceira de rolos que está mais perto do carrete.

Quando se fazem os ajustamentos em qualquer eixo, deve-se ter sempre o máximo cuidado em colocar de novo no seu lugar todas as tranquetas e as suas seguranças e também apertar todos os parafusos dos chapéus das chumaceiras.

Algumas vezes tem-se de substituir uma engrenagem gasta ou partida ou ainda alterar a relação de engrenagens dum carro, sendo o trabalho o mesmo em ambos os casos. Deve-se retirar primeiramente a engrenagem velha cortando ou furando as cabeças dos rebites e retirando os rebites velhos com um punção. É preciso evidentemente retirar préviamente a unidade diferencial do eixo, de modo a poder ser desfeita. Depois de se retirar a engrenagem deve-se examinar o envólucro do diferencial a que estava rebitado e com uma lima fina devem-se retirar quaisquer saliências por pancada que tenha adquirido. Isto é muitíssimo importante, pois qualquer ponto elevado empenará a roda dentada e o resultado será a produção de ruido e um desgaste desuniforme da unidade diferencial. Se se suspeitar que a peça de fundição está torta por qualquer motivo, deve-se centrar num torno e endireitar qualquer parte empenada.

Para cravar uma nova roda dentada são precisas várias ferramentas, tais como um fogo de forja ou o seu equivalente, uma bigorna ou um pedaço de carril, um punção de rebite para a cabeça e um martelo de 1,5 a 2 kilos de pêso. Póde-se fazer a cravagem a frio, mas não é recomendável, pois o rebite frio não encherá tão bem os orifícios como o rebite quente. Não beneficia do aperto por arrefecimento em adição às pancadas.

O punção de cabeça é necessário para fazer um trabalho limpo, pois a formação da cabeça com o martelo é vagarosa de mais e há o perigo de morder na engrenagem ou no envólucro. Alêm disso, na maior parte das construções, é quási impossível chegar ao rebite para se poder fazer uma união bem apertada. Não há nenhuma desculpa para não se empregar um punção de rebite, podendo-se fazer um muito fácilmente com um cinzel velho cortado razo na ponta e furado nessa extremidade com uma broca de meia polegada até à profundidade da ponta da broca e depois temperado. Os rebites mais comuns em uso são de 5/16 e 3/8 de polegada de diâmetro, e para reparações desta natureza deve-se preferir a melhor qualidade que houver. O comprimento do rebite depende do seu tamanho, do tamanho da cabeça desejada e do valor ou ausência de combustível, de modo que não se podem indicar dimensões exactas. Em geral, o rebite antes de se fazer a cabeça deve projectar acima da parte lisa um comprimento igual ao seu diâmetro.

O trabalho da cravagem deve ser necessáriamente rápido. Uma pessoa com uma certa experiência póde cravar uma roda num quarto de hora. Para fazer isto, a bigorna deve estar próxima da forja, de modo que os rebites percam pouco calor em caminho. Uma pessoa hábil e experimentada poderá fazer a cravagem sósinha, mas com outra pessoa que segure a engrenagem, o trabalho é mais fácil. Com alguma experiência póde-se fazer uma cravagem tão bem feita como a que vem da fábrica.

Bem que êste trabalho pareça de menor importância, os detalhes de operação devem ser observados com cuidado; não se deve ter grande pressa a não ser no manuseamento dos rebites quentes. Um trabalho mal feito nêste ponto dará em resultado ter-se de desmontar em breve o eixo traseiro. As cabeças largas e chatas dos rebites não indicam um bom trabalho, a não ser que as cabeças também tenham altura e tenham sido postas de modo que encham completamente o orifício.

Não é possível mostrar num artigo como êste todos os tipos de construções de eixos traseiros, mas com o que ficou dito atrás, qualquer eixo poderá ser ajustado ou fazer-se qualquer substituição aplicando o mesmo raciocínio. Devem-se examinar bem as várias condições antes de pôr o trabalho em execução.

O sistema de vácuo para o combustível dos motores

O reservatório de vácuo empregado em alguns automóveis, para fornecer a gasolina do depósito ao carburador, está montado usualmente no avental do carro, do lado do motor. Está ligado ao depósito da gasolina por *D*, fig. 1, ao tubo de admissão por *C*, e ao carburador por *K*.

Êste reservatório de vácuo está dividido em dois compartimentos ou câmaras que estão separados pela válvula *H*. O êmbolo do motor no seu curso de admissão cria um vácuo na câmara superior. Isto faz fechar a válvula *H* entre as duas câmaras do reservatório, e puxa pela gasolina do depósito situado na retaguarda. À medida que o líquido corre para dentro desta câmara eleva-se o flutuador *G*.

Quando êste flutuador atinge um certo nível fecha a válvula de sucção *A* e abre ao mesmo tempo a válvula atmosférica *B*. A admissão do ar exterior através da válvula *B* destroi o vácuo, permitindo à válvula *H* abrir-se, deixando assim que o conteúdo da câmara superior corra para dentro da câmara inferior. Quando o flutuador atinge um certo ponto, a válvula atmosférica fecha-se, abrindo-se a válvula de vácuo. O processo

de encher a câmara superior começa então novamente.

Uma repetição destas operações conserva sempre cheia a câmara inferior.

Esta câmara inferior está sempre aberta à pressão atmosférica de modo que a gasolina corre para o carburador ininterruptamente, como fôr preciso, e com uma pressão igual.

O reservatório de vácuo é de construção simples e durável, e não será provável que o dono do carro tenha jamais de fazer reparações internas nele.

Para encher o reservatório de vácuo para o arranque

Para encher o reservatório de vácuo deve-se fechar a admissão e ter a ignição cortada. Revolva-se então o motor durante algumas rotações o que creará um vácuo suficiente no reservatório para o encher. Se se

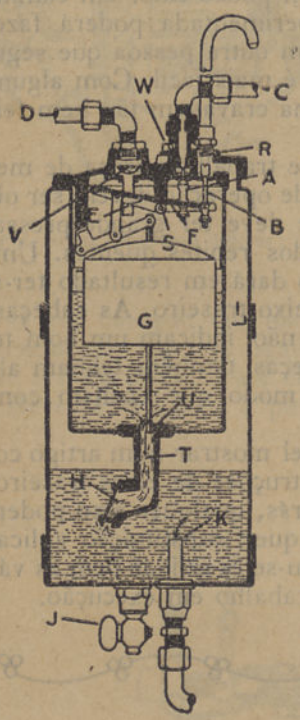


Fig. 1

tiver deixado o reservatório vasio durante um espaço de tempo muito grande, e não se encher rápidamente quando se revolve o motor, retire-se a rolha *W* no topo, e introduza-se uma quantidade suficiente de gasolina para dentro do reservatório afim de encher o carburador. Isto limpará ao mesmo tempo o assento da válvula *H* onde muitas vezes se acumulam fezes. Faça-se arrancar o motor e se o reservatório de vácuo recusar ainda fornecer gasolina ao carburador contínuamente, deve-se examinar o reservatório.

Falta de fornecimento de gasolina ao carburador

Encha-se o reservatório, como se disse acima, e se depois de se deixar funcionar o motor durante algum tempo, o fornecimento de gasolina se não conservar constante, é que o reservatório está defeituoso. Inspeccione-se o respiradouro *R* no topo e também o respiradouro da câmara de alimentação, na sua parte posterior. Se qualquer deles estiver entupido não deixarão que a câmara forneça combustível ao carburador.

A válvula *H* também póde estar em mau estado. Se assim fôr, feche-se o respiradouro *R* e retire-se o tubo *K* de alimentação do carburador. Faça-se então revolver o motor colocando o dedo sôbre a abertura da câmara. Se a sucção do motor se sentir contínuamente é evidente haver uma fuga entre a câmara de alimentação e a câmara superior, ou então a válvula fica aberta por qualquer substância estranha permitindo ao ar entrar por aí.

Em alguns casos basta bater de leve no reservatório para fazer sair quaisquer substâncias estranhas mas se isto não der o resultado desejado deve-se retirar o topo do reservatório. Muitas vezes fórma-se um depósito negro de carbónio no assento desta válvula que deve ser raspado còm um canivete.

Para retirar o topo do reservatório, depois de tirar os parafusos, passe-se a folha duma navalha com cuidado à roda, entre a tampa e o corpo do reservatório, de modo a separar o anel de empanque sem o deteriorar. Êste anel de empanque é pintado com goma laca para o tornar bem estanque ao ar. Quando se coloca novamente o topo do reservatório, a junta deve vedar bem o ar ou então o sistema não funcionará com perfeição.

Já se notaram alguns casos do flutuador se furar, enchendo-se, o que não lhe permite desempenhar as suas funções. Quando o flutuador se fura, a câmara enche-se e a gasolina líquida será chupada para dentro do tubo da admissão, afogando o motor, e o tubo *R* deixará também sair gasolina para fóra.

Para contrabalançar temporáriamente o estado dum flutuador furado retire-se a rolha *W* no topo. Em muitos casos a sucção do motor é suficiente para puxar a gasolina para dentro do reservatório mesmo com esta tampa retirada, não tendo contudo fôrça para a puxar para dentro do tubo de admissão.

Se contudo isto não der resultado, coloque-se a rolha *W* até o reservatório estar cheio, retire-se então e conduza-se o carro até se gastar o combustível que contêm. Em seguida enche-se novamente o reservatório colocando outra vez a rolha *W*.

Deve-se esvasiar o reservatório todos os mêses pouco mais ou menos abrindo a torneira de purga *J* situada no fundo do reservatório. Isto permitirá que qualquer água ou substância estranha saiam da câmara inferior.

Em *V* notar-se há uma rêde para reter todas as matérias estranhas que possam vir com a gasolina. Esta rêde deve ser limpa todos os mêses, sôbretudo quando o carro é novo. Para a limpar, retire-se o cotovelo por meio da grande porca na cabeça do reservatório.

Combustíveis dos motores de explosão

Nos motores dos automoveis podem empregar-se diversos combustíveis constituídos por carbonio e hidrogénio ou por carbonio, hidrogénio e oxigénio.

Os que são formados únicamente de hidrogénio e carbonio chamam-se carburetos de hidrogénio; os que conteem oxigénio são da série dos alcoois.

Sob o ponto de vista da utilização dos diferentes combustíveis nos motores, devemos ter em consideração, por um lado, o número de calorias desenvolvido, que diminui com a percentagem de hidrogénio e cuja cifra elevada corresponde a uma grande potência dos motores, e por outro lado o preço do produto a empregar e a maior ou menor facilidade de o encontrar no mercado.

O combustível que mais se tem empregado nos motores dos automóveis é a gasolina, que tem por composição média 84 de carbonio e 16 de hidrogénio, sendo a sua fórmula aproximadamente $C_7 H_{16}$.

Para se dar a combustão de cada grama de gasolina são precisos 15,4 gramas de ar. Cada kilograma queimado desenvolve cêrca de 11.500 calorias.

Os carburadores dos automóveis que existem em circulação actualmente foram calculados para a gasolina a uma densidade aproximada de 0,700.

Com a extraordinária falta de gasolina que se tem dado nestes últimos tempos, tem de recorrer-se a outros produtos similares que quando bem utilizados dão resultados bastante satisfatórios.

Um dos produtos que póde empregar-se para êsse fim é o próprio petróleo da iluminação. Exige porêm que, depois de pulverizado, seja aquecido a uma temperatura superior a 35° para poder inflamar-se. A sua utilização póde dar-se com os próprios carburadores da gasolina adicionando-lhes uma câmara de vaporização onde as pequenas gotas de petróleo se gasifiquem.

As câmaras de vaporização podem ser aquecidas por meio de lâmpadas ou melhor ainda pelo próprio gás do escapamento, depois de se ter posto o motor a trabalhar com gasolina.

A vaporização tem de ser bem calculada para não dar lugar a inconvenientes desagradáveis; assim, a gasificação incompleta produz uma mistura pouco regular e uma sujidade grande dos cilindros, êmbolos e válvulas; o aquecimento excessivo dá origem à formação de carburetos etilénicos e acetilénicos que produzem explosões demasiado bruscas e perigosas para os motores.

O emprêgo do petróleo da iluminação tem como vantagens sôbre outros produtos a menor probabilidade de incêndio, e a facilidade de se encontrar à venda mesmo nas povoações pequenas. Póde empregar-se também nos automóveis a benzina e o benzol. A benzina tem a fórmula $C_6 H_6$, contêm 7,7 por cento de hidrogénio e desenvolve 10.500 calorias.

Dá-se o nome de benzol à benzina bruta, contendo como impurezas, entre outras, a toluena e a xilena. Encontra-se nos produtos que se condensam no momento do fabríco do gás de iluminação ou do coque (benzina da hulha). A quantidade de ar necessário para a sua combustão é um pouco superior à da gasolina, pois que para queimar um grama de benzol são necessárias 17,6 gramas de ar.

O benzol contêm quási sempre produtos sulfurosos que pela sua oxidação formam ácidos sulfurosos e sulfúricos que atacam os cilindros, os êmbolos e as válvulas. Também nele se encontram alcatrões e naftalinas que podem sujar e colar as válvulas e os segmentos dos êmbolos.

O benzol tem a densidade de 0,884, resultando daí que um litro contêm 9.300 calórias, enquanto que um litro de gasolina a 0,700 só contêm 7.700.

Daqui se conclui que o emprêgo do benzol tem sôbre o da gasolina a vantagem do menor consumo.

Tendo em vista que o benzol é menos volátil que a gasolina e que cristaliza a 6 ou 7 graus abaixo de 0, é necessário aumentar o aquecimento do carburador, sendo conveniente no inverno misturar-lhe 20 a 25 por cento de gasolina, para impedir a cristalização.

Podem evitar-se bastante os inconvenientes acima apontados dando ao benzol uma proporção de ar suficiente, e alimentando convenientemente a câmara de pulverização. Para isso, deve fazer-se uma pequena modificação nos carburadores que estão regulados para a gasolina.

Reduz-se o diâmetro do bico do carburador pouco mais ou menos em harmonia com a relação das densidades $\frac{0,700}{0,884}$, o que corresponde portanto a um décimo.

É também necessário aumentar o pêso do flutuador para obter o mesmo nível no bico, operação que se faz muito simplesmente da maneira seguinte: tomam-se duas vasilhas, uma com gasolina e outra com benzol, mergulha-se o flutuador na gasolina e marca-se a linha de flutuação, mergulha-se em seguida no benzol e carrega-se com uma anilha de chumbo ou com pingos de solda até que por efeito da sôbrecarga a linha de imersão seja a mesma que tinha na gasolina.

Julgamos êste trabalho absolutamente indispensável para evitar os contratempos que muitos automobilistas teem tido com o benzol. Com o carburador bem regulado e o benzol suficientemente rectificado, os motores funcionam tão regularmente como com a gasolina, com uma maior economia e desenvolvendo ainda uma fôrça algum tanto superior.

A naftalina também poderá servir para fazer trabalhar os motores dos automoveis, tendo dado esperanças de se obter resultados satisfatórios nos ensaios feitos com carros de transporte de mercadorias.

A naftalina tem a fórmula $C_{10} H_8$ e obtêm se pela destilação do alcatrão da hulha. Funde a 79 graus, mas precisa uma temperatura de 220 graus para ferver.

O inconveniente bastante grave que póde resultar do seu mau aproveitamento provêm da condensação da naftalina não queimada em quantidade tal que chega a impedir o funcionamento dos diversos órgãos. É necessário empregar um carburador que dê uma dosagem rigorosa do ar e da naftalina gasificada de fórma a obter uma combustão tão completa quanto possível nos cilindros, evitando assim os depósitos.

O carburador deverá receber um aquecimento superior a 220 graus, utilizando para isso o gás do escapamento, tendo de fazer a partida com gasolina ou aquecendo o corpo do carburador com uma lâmpada de soldar.

O carburador deve ter um reservatório que se carrega de esferas de naftalina que descem sucessivamente para um recinto aquecido pelo escapamento, o qual comunica com uma câmara de nível constante, também aquecida enérgicamente, sendo a naftalina líquida aspirada num bico da mesma maneira que a gasolina. O aquecimento deve prolongar-se ainda até à entrada dos cilindros para evitar qualquer condensação antes de entrar na câmara de explosão.

A outra classe de produtos que se compõe de carbónio, hidrogénio e oxigénio e que podem utilizar-se nos motores de explosão, são os alcoois.

O alcool metílico $CH_4 0$ e o alcool etílico $C_2 H_6 0$ derivam dos carburetos correspondentes substituindo um oxidril OH por um átomo de hidrogénio.

A indústria obtêm o alcool de duas maneiras:

1.° — pela fermentação e destilação das matérias açucaradas.

2.° — pela fermentação e destilação das matérias amiláceas.

O alcool contêm 5.900 calorias por kilograma, parecendo por isso muito inferior à gasolina, mas o seu bom emprêgo nos motores é devido à presença do vapor de água que se fórma na sua combustão, e que produz uma explosão mais contínua.

Dá melhor resultado nos motores o alcool desnaturado, o que se faz misturando-o com metilena, acetona ou benzol, essência de terebentina, éter, naftalina, etc.

O poder superior do alcool desnaturado é de 5951 calorias por litro e de 7482 por kilograma. Formam-se oito metros cúbicos de ar carburado com um kilo-

grama de alcool; a mistura necessita uma grande quantidade de ar para se queimar convenientemente. O alcool carburado a 50 por cento possui um poder mais elevado e precisa ainda de mais ar.

A densidade do alcool está compreendida entre 0,832 e 0,840, quasi análoga, portanto, à do benzol, podendo empregar-se o alcool nos carburadores regulados para aquele produto, ou fazendo nos carburadores de gasolina modificações semelhantes às que se fazem para o benzol. É também conveniente aumentar o aquecimento do carburador.

O emprêgo do alcool necessita um carburador muito bem estudado e que faça uma dosagem muito rigorosa, com o fim de não existir nos cilindros, no momento da combustão, mais do que ácido carbónico e água. De contrário formam-se aldeides que sujam os êmbolos e as válvulas ou produzem-se os ácidos fórmico e acético que atacam o metal a quente.

O alcool metílico dá o ácido fórmico ou o aldeide fórmico.

$$\underset{\text{Alcool}}{C H_4 O} + O_2 = \underset{\text{Água}}{H_2 O} + \underset{\text{Ácido fórmico}}{C H_2 O_2}$$

$$\underset{\text{Alcool}}{C H_4 O} + O = \underset{\text{Água}}{H_2 O} + \underset{\text{Aldeide fórmico}}{C H_2 O}$$

O alcool etílico dá o ácido acético.

$$\underset{\text{Alcool}}{C_2 H_6 O} + O_2 = \underset{\text{Água}}{H_2 O} + \underset{\text{Ácido acético}}{C_2 H_4 O_2}$$

Quando a combustão é completa, ficam só o ácido carbónico e água.

$$C_2 H_6 O + 6\,O = 2\,C O_2 + 3\,H_2 O$$

Como a acção dos ácidos só se produz muito naturalmente com maior intensidade na ocasião da paragem, póde evitar-se em parte êste inconveniente fazendo trabalhar o motor nos últimos momentos com a gasolina, para assim se lavarem os cilindros e os mais órgãos do motor por onde passou o alcool.

Os motores com o alcool dão quási sempre (quando o carburador está bem calculado) um rendimento superior ao emprêgo da gasolina e que é, como anteriormente dissemos, devido à presença do vapor de água, que permite uma explosão mais regular e menos brusca, produzindo ao mesmo tempo uma certa lubrificação.

Para a conservação dos motores e órgãos acessórios nada há como a gasolina e a seguir o petróleo, devendo empregarem-se só outros produtos na carência daqueles.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Para subir encostas

Na condução usual não é preciso mudar para a primeira velocidade, excepto quando se pára, e em estrada plana não é preciso engatar em segunda antes do andamento do carro descer até uma velocidade de 10 a 15 kilómetros por hora, conforme os carros. A mudança deve ser feita quando a velocidade do carro descer até um dêsses valores e o condutor deve ter o cuidado de o não fazer antes, embora pense que em breve o terá de fazer, isto se deseja mudar de velocidade sem ruído. Há uma certa tendência em anticipar a mudança fazendo-a antes de ser preciso; o resultado é a produção do ruído.

Quando se vai por uma subida muito íngreme, é recomendável fazer a mudança com uma velocidade do carro um pouco maior do que em terreno plano; doutra maneira, o carro póde perder tanto da sua velocidade durante essa operação que o motor não possa arrancar depois com a carga e estaque. É uma situação em que é preciso um manejo muito bem calculado.

Em muitos casos, póde-se fazer uma mudança de velocidades sem ruído numa subida deixando a admissão um pouco aberta, de modo que o motor acelere quando se desembraia e fazer então uma mudança muito rápida com a embraiagem só um pouco desembraiada.

Depois do condutor ter alguma experiência, póde mudar de terceira para segunda sem ruído com qualquer andamento do carro que o motor seja capaz de dar em segunda velocidade. Isto póde ser de grande valor quando se sobem encostas íngremes e para anticipar mudanças de velocidade necessárias.

Para fazer esta mudança com grande andamento do carro, desembraie-se, leve-se a alavanca das velocidades para o ponto neutro, embraie-se e acelere-se o motor até uma velocidade que a experiência tenha mostrado ser a correcta em segunda velocidade para êsse andamento do carro, desembraie-se e mude-se para segunda. Isto tudo necessita cálculo e experiência que se póde adquirir fácilmente.

Rangido das engrenagens

Quando se arranca com um carro, o rangido das engrenagens ocorre por o condutor não ter a paciência de esperar os segundos que são necessários para a embraiagem parar no seu movimento, depois de se desembraiar, antes de engatar na primeira velocidade.

Outra orígem que muitas vezes conduz a uma mudança de velocidades ruidosa, ou antes, arranque ruidoso, resulta de muitas vezes se não poderem engrenar os carretes de primeira velocidade quando se quere arrancar com o carro. Isto é devido aos dentes dos dois carretes estarem uns em frente dos outros e não poderem engrenar. Póde-se vencer esta dificuldade deixando a alavanca no ponto neutro, embraiando de modo que uma das engrenagens revolva para se colocar noutra posição; desembraia-se então e engata-se em primeira. Talvez seja necessário repetir a operação de novo se as engrenagens ainda ficarem novamente com os dentes na mesma posição que antes. É preciso ter paciência e não forçar as engrenagens. Não é fácil fazer uma mudança da marcha à frente para a marcha atrás nem desta para a primeira velocidade, sem ruído, a não ser que o carro esteja parado.

O condutor que tenha empenho em conduzir o seu carro sem ruído, fará bem praticar uma hora ou duas, durante alguns dias, até lhe apanhar o geito. Será bem recompensado pelo tempo gasto, pois o seu carro durará mais tempo se conseguir fazer as mudanças de velocidade sem ruído algum.

Como regra geral, para atenuar o ruído das engrenagens, quando se muda de velocidades, devem-se ter presentes os dois princípios gerais que se seguem:

(1.º) Para passar duma velocidade qualquer a outra superior é preciso **desembraiar por completo** e em seguida **sem muita pressa** manobrar a alavanca das velocidades.

(2.º) Para passar duma velocidade qualquer a uma velocidade inferior deve-se **desembraiar não a fundo** (isto é, carregando pouco com o pé no pedal da embraiagem) e **ao mesmo tempo** manobrar a alavanca das velocidades. Êstes dois movimentos devem ser quási simultâneos, ao contrário do caso (1.º), no qual deve haver uma pausa entre os dois movimentos.

NÚMERO 201 — 15 de Maio de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

UMA NOVA RÊDE PARA DESTRUIR SUBMARINOS 129
CAPACETE Á PROVA DE BALAS E DE CHOQUES 131
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 132
OS INTERRUPTORES «GARDY» PARA LINHAS AÉREAS 133
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 133
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 135
AUTOMOBILISMO 137
CONSELHOS PARA A COMPRA DUM AUTOMÓVEL EM SEGUNDA MÃO 140
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 142

Uma nova rêde para destruir submarinos

Um inventor americano descobriu uma nova maneira de apanhar os submarinos de que tirou patente de invenção e que submeteu à apreciação do ministro da marinha.

O trabalho da rêde é levar os submarinos a uma profundidade tal que a pressão da água seja tão grande que esmague o seu casco.

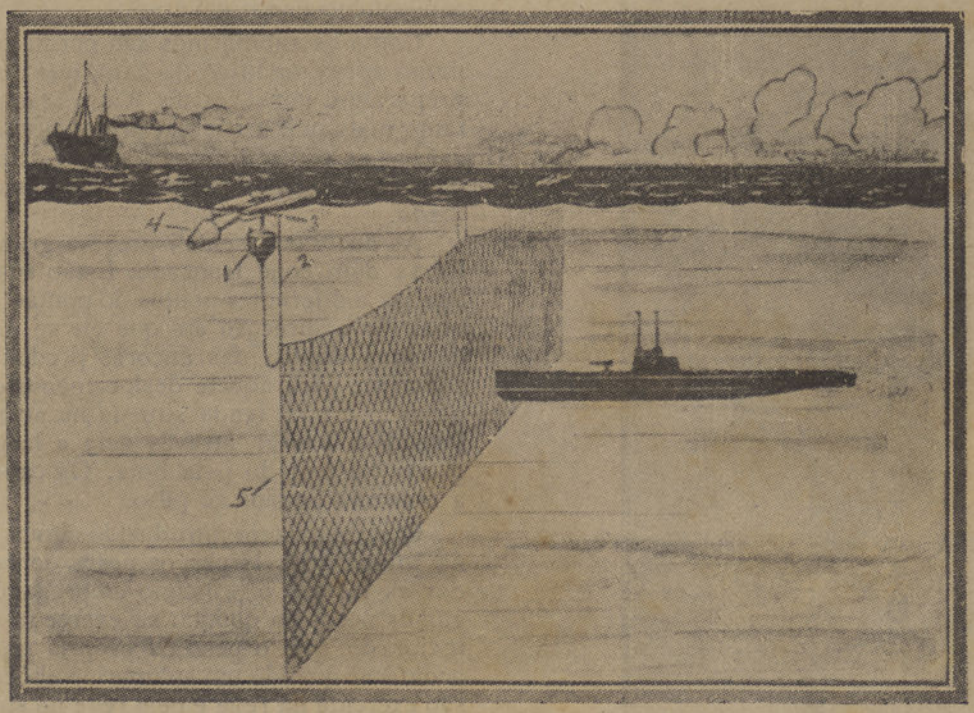


Fig. 1 — A rêde contra os submarinos foi lançada dum transporte e está pronta para apanhar o submarino
O aparelho compõe-se de: *1*, grandes pesos; *2*, linhas de suporte; *3*, pontões flutuantes; *4*, âncoras; *5*, rêde

O fim que se tem em vista póde obter-se comtudo de outra fórma, mudando o rumo do submarino por efeito de pesos ligados à rêde de maneira a desarranjar

o mecanismo do submarino com os seus conseqüentes efeitos desastrosos. Esta invenção tem ainda um outro intuito interessante, que é de localizar por meio dum aparelho automático um submarino invisível.

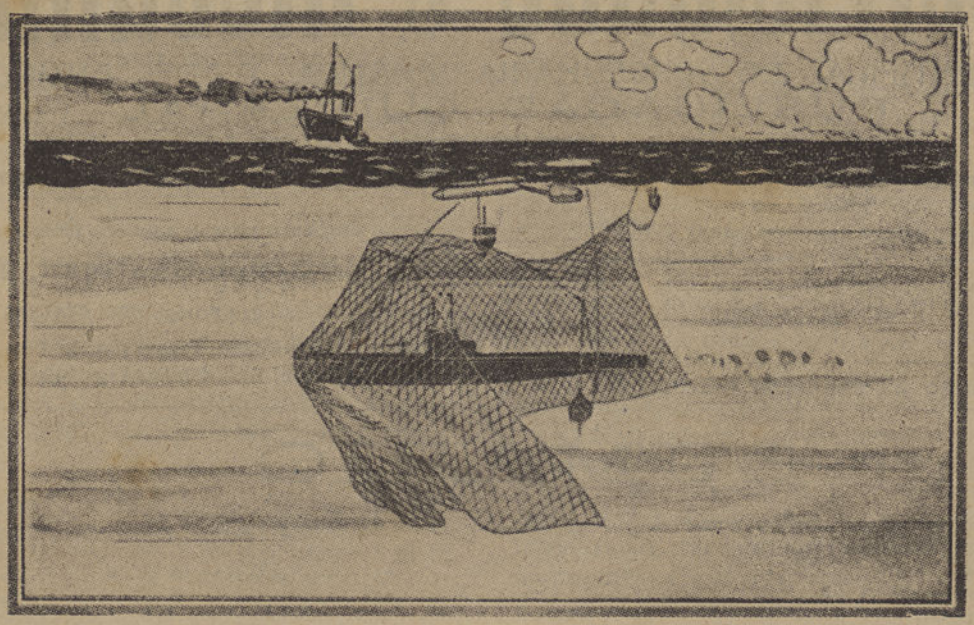


Fig. 2 — O submarino, que chocou com a rêde, soltou os pesos e começa a afundar-se

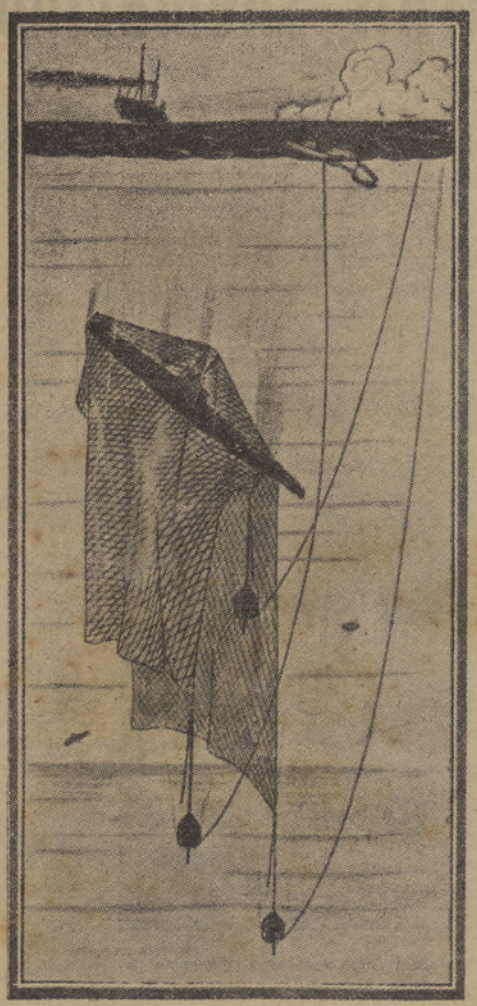


Fig. 3 — A rêde desequilibrou o submarino e desarranjou-lhe as máquinas

A rêde, do comprimento e da largura que se quizer, é suspensa de espaço a espaço por cabos curtos de suporte; a êstes cabos estão ligados pesos que por sua vez se evitam de afundar-se por meio de pontões flutuantes ou jangadas, a que estão ligadas âncoras duma fórma apropriada para evitar que se desloquem.

Quando um submarino tópa com uma destas rêdes, leva-a adiante dêle. Como o ímpeto do submarino estique a rêde obrigando-a a deslocar os pontões, a resistência das âncoras quebra os cabos e os pesos são obrigados a mergulhar.

Como os pesos soltos ficam dêste modo situados ao centro do submarino, a rêde envolve-o completamente, emquanto o pêso tende a fazer oscilar o submarino desarranjando-lhe o mecanismo interior e tornando-o por conseqüência sem govêrno.

Como os submarinos são normalmente de um pêso muito aproximado ao da água que deslocam, estão mal preparados para resistir a um ataque desta natureza, tanto mais que a tripulação do submarino não póde localizar as rêdes submersas nem determinar a posição do próprio barco quando o periscópio está mergulhado.

As âncoras assemelham-se a grandes baldes com a fórma dum cone truncado. Estão suspensas de barras ligadas a diferentes pontos do pontão de fórma que seja qual fôr a direcção em que êle se desloque a pressão da água dentro das âncoras produza uma resistência suficiente para aquele deslocamento e solte o cabo que passa por uma fenda situada na armação dos pontões fazendo-o passar através dela e largando o pêso que estava sustentado pela boia. Os cabos que sustentam a rêde são ligados ao pêso.

O inventor tem introduzido alguns aperfeiçoamentos na maneira de largar os pesos do pontão, mas de todas as fórmas o princípio empregado consiste em largar os pesos só quando se exerce na rêde uma pressão maior do que o pêso da própria rêde, o que só póde acontecer quando um submarino chóca com ella. A pressão exercida na rêde e pela rêde no submarino é tal que impede um mergulhador de tentar desembaraçar o submarino, por isso que lhe seria impossível arranjar posição para trabalhar naquele barco desde que êle tenha sido colhido.

Não há dúvida que se esta invenção fôr viável, será de um grande valor para os aliados.

A ameaça submarina ainda que decrescente é con-

tudo um poderoso factor para prolongar a duração da guerra.

A Alemanha ainda confia nos seus submarinos para impedir a navegação das armadas dos aliados e os milhões de toneladas que se teem perdido já demonstram que esta expectativa é uma realidade que necessita o correspondente correctivo.

Apesar das rêdes que actualmente se usam terem dado resultados muito satisfatórios debaixo de muitos pontos de vista, ainda são susceptíveis de muitos

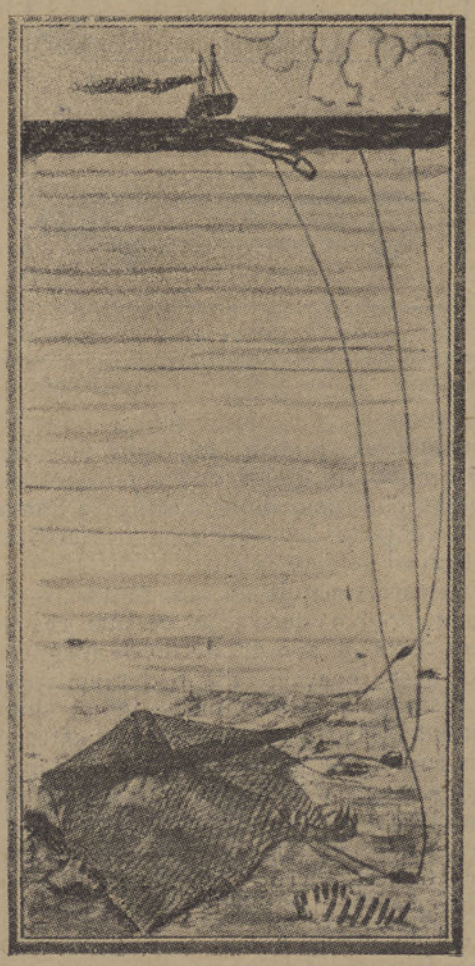


Fig. 4 — O submarino está no fundo do mar, com a tripulação asfixiada ou morta

melhoramentos. Por outro lado, só recentemente se teve conhecimento dum submarino alemão equipado com um aparelho corta-rêdes, que foi visto pelo capitão William Yetman do vapor inglês «Hilda R», que foi afundado a 60 milhas de Gibraltar.

Se o aparelho alemão fôsse accionado do interior do barco e não automáticamente como seria talvez o caso, a última invenção americana não se póde destruir em vista da incapacidade da tripulação de trabalhar logo que o submarino cai na rêde com a conseqüente perda do pirata. O valor desta invenção é que ela não constitui uma ameaça para qualquer submarino amigo. Os barcos que navegam à superfície podem passar por cima sem perigo. As minas e aparelhos submarinos explosivos perdem-se fácilmente e flutuando ao acaso fazem perigar a navegação dos paizes neutrais e beligerantes.

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias.... $95 cent. | Franco
Brasil (moeda brasileira). 3$500 réis | de porte

Capacete à prova de balas e de choques

Êstes capacetes estão sendo usados em França e com alguns aperfeiçoamentos que se lhes teem introduzido últimamente, foram adoptados como modêlo em todos os exércitos dos aliados.

Constituem um grande progresso sôbre as «bacias de rôsto invertidas», originàriamente adoptadas pelos prussianos e empregadas depois por todos os combatentes durante o primeiro ano de guerra.

As inovações do capacete consistem numa almofada de borracha amortecedora dos choques, e num capacete interior ao qual está ligada a cobertura de metal para os olhos e para o nariz.

Para colocar êste capacete, o soldado põe primeiramente um gôrro de feltro macio, coberto de oleado pela parte exterior.

O gôrro prende-se, por meio duma azelha e duma ilhoz, à viseira do capacete de metal própriamente dito. É esta a única ligação comtudo, de fórma que, quando um estilhaço de granada ou qualquer outro projéctil bate no capacete, repele-o imediátamente, aumentando enormemente, para quem o usa, as probabilidades de sair incólume.

Com o antigo sistema, os capacetes eram à prova de «schrapnell», até serem tocados pelo primeiro, como um soldado inglês dizia irónicamente; porêm, com o novo modêlo, todos os golpes são evitados completamente, à excepção duma pancada contundente e directa, que muitas vezes ainda é suficientemente desviada para tornar as feridas menos graves.

O gôrro de feltro amortece o choque e, para maior protecção, põe-se por debaixo do metal um certo número de pedaços de borracha, para evitar que a des-

Fig 1 — O novo capacete à prova de balas e de choques usado nas trincheiras

locação do capacete produza qualquer trausmatismo no cérebro. A parte metálica do capacete consiste numa corôa baixa e redonda, que é o tipo mais eficaz para desviar a trajectória das balas. Uma pala larga e inclinada protege o pescoço e uma outra pala metálica, semelhante às que há alguns anos se usavam para o «foot ball», quanto ao feitio sómente, protege os olhos, o nariz e as fontes e é provida de fendas para a visão.

A viseira póde-se levantar quando já não há perigo.

É interessante notar como se assemelham êstes modernos protectores para a cabeça aos elmos usados

pelos cavaleiros da idade-média, tanto mais que esta recente inovação da viseira lhes acrescenta mais um traço de semelhança. Então o elmo servia para contrabalançar o efeito da espada e da lança, hoje em dia usa-se contra as balas.

Construção de aparelhos

Um interruptor automático por retorno de corrente, para a carga de baterias

Vamos tratar de descrever um interruptor automático de desligação por retorno de corrente. O material que se emprega sai barato, pois que todas as peças podem ser escolhidas dentre as coisas inúteis que guardamos.

A bobina do magnete é formada por um núcleo de ferro com dois bocados de chapa de latão nas extremidades.

A extremidade superior é enrolada de maneira que possa ser dobrada para baixo até tomar o seu lugar. Devem-se deixar livres cêrca de 2,5 cm. de fio para facilitar o enrolamento. A extremidade inferior tem um

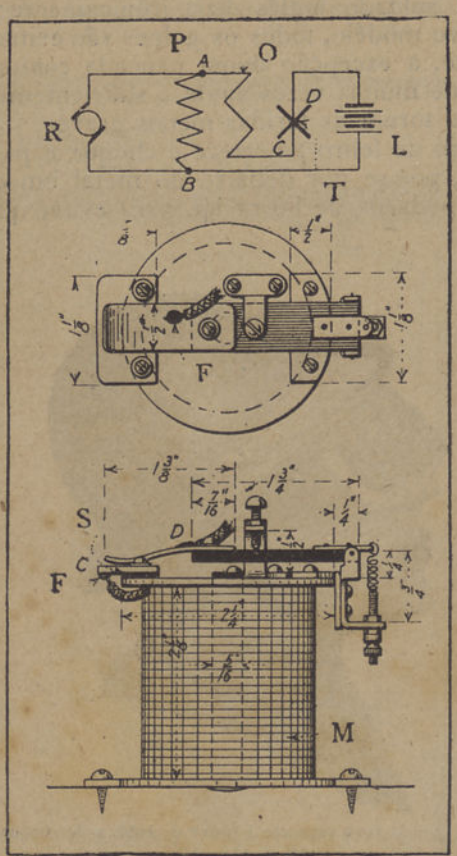


Fig. 1
LEGENDA: *R*, gerador; *P*, interruptor; *O*, enrolamento em série; *L*, bateria; *T*, contacto; *F*, solda; *S*, fio isolado; *M*, enrolamento

corte no qual se introduz a chapa de latão e tem uns prolongamentos que a permitem aparafuzar à base de madeira sem prejudicar os enrolamentos.

Todos os orifícios dos tôpos da bobina devem ser abertos e dispostos antes de a construir. Para isolar os enrolamentos, é necessário grudar um pedaço delgado de fibra a cada um dos tôpos e enrolar duas camadas de papel à volta do núcleo. As ligações são feitas de chapa de latão. O suporte do induzido e da mola devem construir-se em separado do tôpo da bobina por ser impossível dobrar o prolongamento depois dos enrolamentos estarem colocados no seu lugar. A chapa de contactos deve também ser isolada da bobina, e a mola de contacto deve ser isolada da armadura.

A armadura e a mola de tensão podem ser aproveitadas dum vibrador De Veau, mas se não tivermos

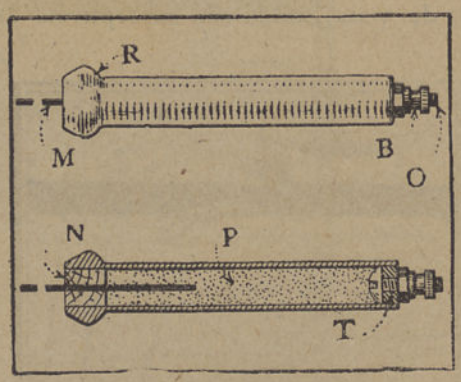


Fig. 2
LEGENDA: *R*, tubo de porcelana; *M*, arame rijo; *B*, borne; *O*, borne da máquina; *N*, rolha de madeira; *P*, carvão granulado; *T*, lacre

à mão êste objecto, podem fácilmente fazer-se doutra fórma. O ponto principal é que a tensão na mola se possa regular por meio dum parafuso e duma porca. A mola de contacto deve ser feita de latão com um condutor flexível soldado a ela.

Há dois enrolamentos no interruptor; o interior é um enrolamento em derivação de alta resistência e consiste em cêrca de 200 gr. de fio de magneto n.º 32 (o inventor dêste aparelho diz poder aproveitar para tal fim o fio dum enrolamento de campo dum motor duma vontoinha). Entre os enrolamentos exterior e interior devem-se colocar várias camadas de papel. O enrolamento exterior é um enrolamento em série de baixa resistência que se deve formar com 3 ou 4 camadas de fio de magnete n.º 18. As partes exteriores dos enrolamentos devem ser cobertas com fita isoladora e envernizadas por causa da humidade. As ligações devem ser feitas conforme indica a figura. É necessário que a ligação seja feita em *A* e que os dois enrolamentos sejam paralelos e não um sôbre o outro.

A outra extremidade do enrolamento em série deve-se ligar à chapa de contacto. A ligação que parte da mola de contacto vai para a linha.

Regulação: aumenta-se a tensão da mola até que o interruptor desligue quando a corrente de carga baixa até zero.

Desanda-se o parafuso até que o interruptor funcione quando a corrente chegue à intensidade de carga. É preciso ter cuidado, ao proceder a esta regulação, que a armadura não venha a estar em contacto com o núcleo porque então haveria uma maior tensão na mola do induzido. Estas prescrições são feitas apenas para melhor explicar os desenhos.

Êste interruptor, desde que o seu inventor o planeou e realizou, tem funcionado sem o menor desarranjo. Para o conservar limpo é conveniente arranjar-lhe uma cobertura. Póde-se aplicar nas instalações eléctricas de automóveis, etc.

Um reóstato muito simples que póde ser empregado em 110 vóltios

Arranja-se um tubo de porcelana ôco como mostra a figura, que em qualquer parte é fácil obter, e um parafuso de ¼ com cêrca de 25 mm. de comprimento e

com a cabeça igual ao diâmetro interior do tubo e de fórma que fiquem 12 mm. de rôsca para alêm da extremidade do tubo. Fixa-se o parafuso com lacre de fórma que a cabeça do parafuso na parte interior do tubo não fique coberta. Coloca-se um borne no parafuso. Enche-se o tubo com carvão moído da espessura da areia da lixa n.º 2. Firma-se a extremidade com um tampão de madeira e faz-se nele um pequeno furo. Depois toma-se um pedaço de arame rijo um pouco mais delgado que o orifício e um pouco mais curto que o tubo que serve para aumentar ou diminuir mais à vontade a resistência, conforme o fizermos mais ou menos penetrar ou sair. O lacre, o borne e o carvão podem-se aproveitar duma pilha sêca velha.

Os interruptores "GARDY" para linhas aéreas

Desde o começo da actual guerra a *Société Française Gardy* tem desenvolvido consideràvelmente a sua actividade na produção de aparelhagem eléctrica, dedicando-se com afinco ao aperfeiçoamento da fabricação dos aparelhos de alta tensão. Possui actualmente uma grande variedade de aparelhos para a protecção das linhas de alta tensão e entre êles podemos destacar os seus interruptores para linhas aéreas representados na fig 1.

A construção dêstes interruptores é prevista para tensões até 15.000 vóltios, para montagem sôbre um único poste, e acima de 15.000 vóltios para a montagem sôbre dois postes.

A construção normal possui contactos munidos de pára-raios de hastes, permitindo o funcionamento a plena carga, isto é, a interrupção da corrente total, sem riscos de avaria.

Todas as partes metálicas submetidas à corrente eléctrica são de cobre ou de latão estanhado e calculadas para suportarem contínuamente 200 ampérios.

Bem que a amarragem possa ser feita sôbre os isoladores porta-contactos, é preferível o emprêgo de interruptores munidos de isoladores de amarragem, que são muito mais robustos.

A protecção da linha interrompida efectua-se por meio de contactos de ligação à terra, de que podem estar munidos os interruptores e que funcionam assim que êstes últimos se abrem.

A manobra faz-se do chão por meio dum dispositivo de cabrestante, alavanca ou cremalheira, sendo êste último tipo o que dá em geral melhor resultado.

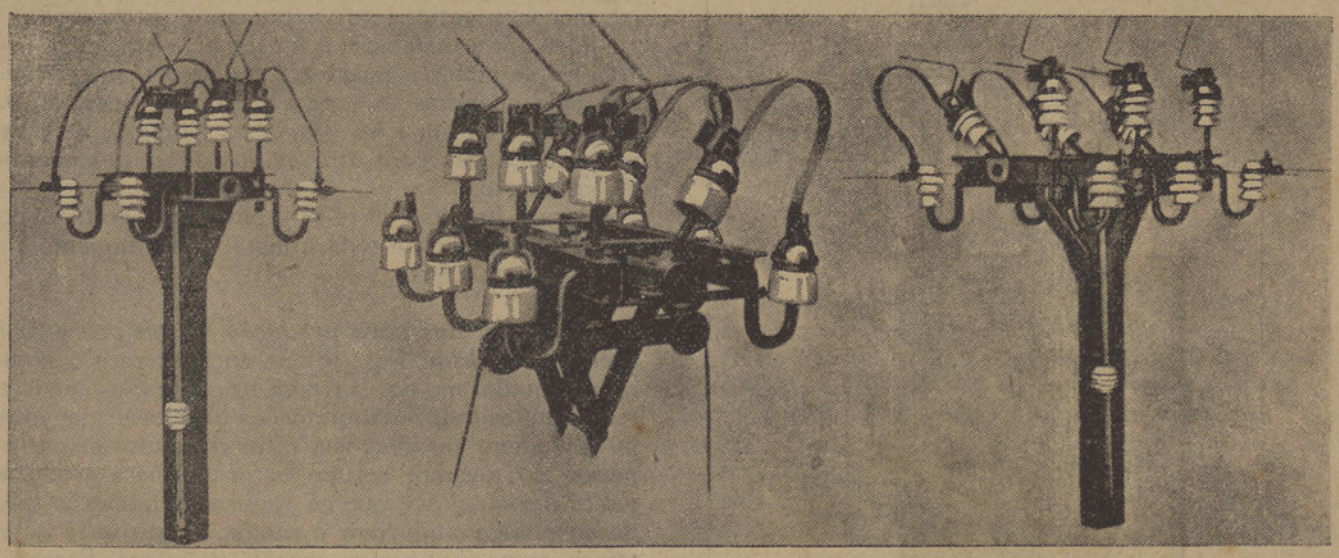


Fig. 1

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

b) Gasogénios para produção de gás pobre de coque ou antracite, por insuflação de ar. Fig. 17. As instalações dêste sistema diferem das que nós acabámos de referir, em o ar e o vapor de água serem insuflados dêsde a parte inferior da grelha e portanto para dentro do gerador e dos restantes aparelhos da instalação; a pressão dominante é um pouco superior à pressão atmosférica.

Nêste sistema de gasogénios, a produção do gás é independente do andamento do motor.

Esta vantagem póde também ser obtida nos gasogénios do sistema por aspiração, colocando antes do aparelho de limpesa por meio de serradura um ventilador que aspire o gás e o comprima para a máquina ou para um gasómetro; esta disposição é adoptada quando se aplica o gás em fórnos de fundição ou aparelhos de soldar.

O vapor de água é produzido na caldeira à esquerda da fig. 17 e conduzido para a parte inferior da grelha através do injector *I*.

O injector aspira ar pelo tubo *1* e faz conduzir a mistura de ar e vapor pelo tubo 2 para a grelha *r* do gerador. O gerador é idêntico ao anteriormente descrito, porêm no gerador que representa a fig. 17, a parte superior é um pouco diferente da do gerador da fig. 14, tendo em lugar do tubo suspenso *e* uma divisória *z*.

A parte que fica à esquerda desta divisória serve de depósito de reserva para o coque que ainda não foi queimado; a parte à direita serve para a passagem do gás.

O gás saindo do gerador dirige-se para o aparelho de lavagem passando pelos tubos *3*, *R* e *3'*, atravessando o dito aparelho debaixo para cima, sendo arrefecido e purificado durante êsse trajecto e passando

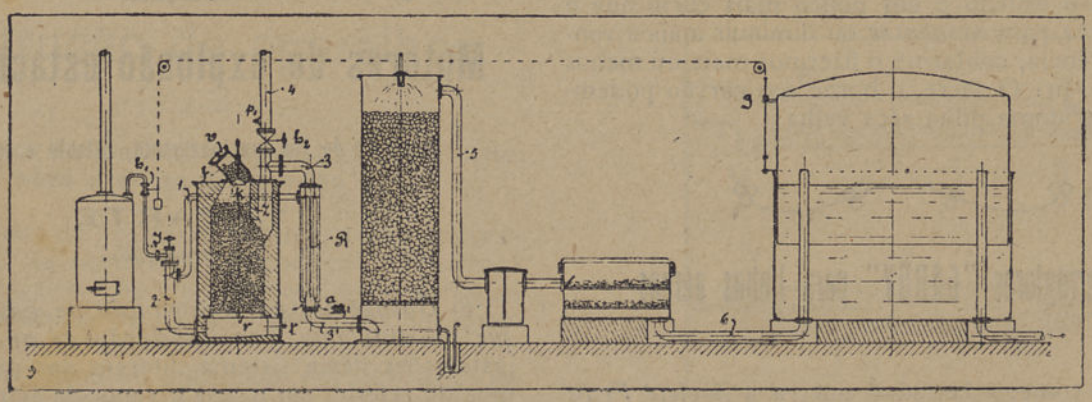


Fig. 17

pelo tubo *5*, atinge o separador de água e o aparelho de limpesa por meio de serradura, e daí dirige-se através dum regulador da pressão para o motor.

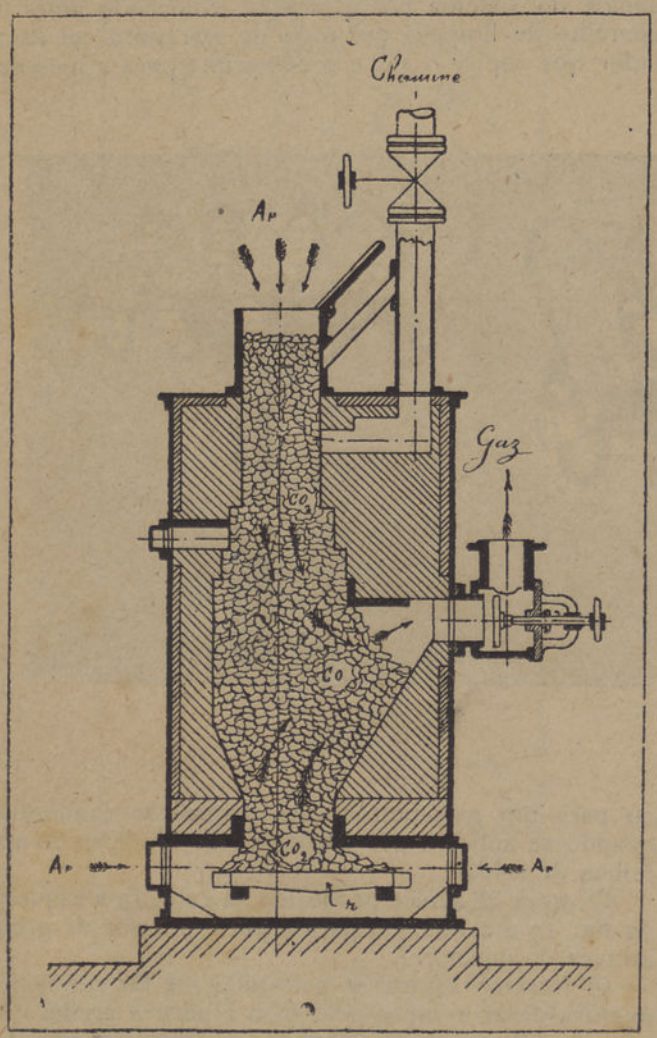


Fig. 18

O regulador de pressão é um pequeno gasómetro que contêm uma reserva de gás e serve para compensar as variações de pressão produzidas pela aspiração do gás pelo motor. Simultâneamente regula também a preparação do gás do seguinte modo: Se a cúpula do gasómetro se elevar demasiado devido à grande produção de gás no gerador, a haste *g* eleva-se também e fecha mais ou menos, como fácilmente se póde compreender na figura, a válvula de vapor h_1, dando lugar a ser aspirada menor quantidade de ar e portanto produzida menor porção de gás, pelo que a cúpula do gasogénio baixa e a válvula h_1 é de novo aberta.

Entre os tubos *3* e *3'* está colocado um tubo estriado *R*, o qual é aquecido pelos gases. Êste tubo é circundado por uma «camisa» e daqui é retirado o ar, pelo tubo *1*, necessário à combustão. O ar novo entra por *a* atravessando o tubo *R* onde é aquecido, obtendo-se desta fórma um melhor coeficiente de rendimento para o gerador e alêm disso, devido ao ar quente, condensa-se menor quantidade de vapor no injector.

Para pôr a instalação a funcionar, abre-se a torneira h_2 e faz-se andar o injector *I*, saindo os gases produzidos pela chaminé até que a chama de ensaio p_1 mostre estar a produzir-se gás bom. Então h_2 é fechada, passando o gás bom através dos diferentes aparelhos da instalação.

Para a limpesa, abre-se a porta de fogo *t*, tendo de se conservar parada toda a instalação emquanto a dita porta estiver aberta.

c) Gasogénios para produção de gás pobre de briquetes de lenhite. Fig. 18. Se enchessemos o gerador representado na fig. 14 com briquetes, os quais conteem muitos hidro-carburetos, os briquetes acabados de introduzir no gerador, isto é, os colocados na parte superior do mesmo, seriam os primeiros a produzirem gás e daí resultava que os vapores de alcatrão que se desenvolviam atinjiriam o motor, o que seria desvantajoso como já tivemos ocasião de notar. Para evitar que tal aconteça, fazem-se passar os vapores de alcatrão antes da sua saída do gerador através duma camada de coque incandescente, decompondo-os em metana (gás dos pântanos) e óxido de carbónio.

A fig. 18 mostra a disposição dum gerador construído para tal fim. Começa-se por acender o lume sôbre a grelha *r*, fechando-se a válvula h_1 e abrindo-se a válvula h_2 da chaminé. Depois vai-se enchendo pouco a pouco o gerador de briquetes tendo o cuidado de fechar depois a abertura *f*. O gerador funciona então como um fogão vulgar; pela parte inferior da grelha entra o ar necessário à combustão e os gases sáem pela chaminé.

Procede-se desta fórma até o gerador estar completamente cheio de briquetes incandescentes, depois do que se fecha a chaminé com o auxílio da válvula

h_2, abre-se a válvula h_1, abrindo-se então a abertura f e aspirando o ar em h_1.

O ar entra agora pela grelha e pela abertura f, formando duas zonas incandescentes, uma sôbre a grelha e a outra na parte superior do gerador, formando ácido carbónico com o auxílio do oxigénio do ar, o qual é reduzido na parte central, onde a combustão é menor, a óxido de carbonio. Devido ao calor da zona incandescente superior, os briquetes que são introduzidos de novo são transformados em coque, e os vapores de alcatrão que então se formam misturam-se com o ar e sáem para o exterior. Na zona incandescente inferior não se formam quaisquer vapores de alcatrão pois que o gerador a partir da zona superior para baixo sómente contêm coque de lenhite livre de alcatrão.

Como a abertura superior do gerador se conserva aberta durante o funcionamento, é fácil ao fogueiro reconhecer quando é necessário renovar os briquetes.

A seguir ao gerador, são colocados para limpesa do gás os mesmos aparelhos representados na fig. 14. Junto ao reservatório do gás é colocada uma ventoinha que ao começo do funcionamento aspira o gás até que chegue gás bom.

Baseados no mesmo princípio, construíram-se geradores para carvão de pedra, turfa e combustíveis semelhantes, que funcionam satisfatóriamente.

Como nas instalações de gasogénios para produção de gás por aspiração do ar, a pressão no interior dos diferentes aparelhos é inferior à pressão atmosférica, no caso de falta de vedação nas juntas, etc , o ar penetra no interior dos mesmos aparelhos; porêm nos gasogénios para produção do gás por insuflação do ar, a pressão interior é superior à atmosférica e então o gás venenoso póde inundar a casa das máquinas. Por êsse motivo, as instalações do primeiro sistema não são perigosas e podem ser colocadas em recintos fechados, o que porêm não acontece com as instalações do segundo sistema.

A composição do gás pobre, que é assim designado por ser menos rico em hidrocarburetos que o gás de iluminação, é muito variável e depende do combustível e da quantidade de água empregada. Para 1 kg. de combustível póde-se empregar 0,6 a 2 kg. de vapor de água.

Composição de alguns gases pobres

	Poder calorífico em calorias por 1 m.³	Hidrogénio %	Óxido de carbónio %	Metana %	Ácido carbónico %	Azote %
De coque...	1050	10	25	0,5	7	57,5
» »	1190	7	27,5	2	5	58,5
De antracite.	1250	15	23	2	6	54
» »	1290	24	17	2	11	46

Da quantidade de calor que o combustível contêm, 80 % é readquirida pelo gás pobre; 1 kg. de combustível produz 4 a 5 m³ de gás.

(Continúa)

CAPAS PARA 1917

Portugal e Colónias .... $\$95$ cent. } Franco
Brasil (moeda brasileira). $3\$500$ réis } de porte

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCI

Pára-raios para protecção de edifícios

Instalação dos pára-raios. — As instalações de pára-raios constam de três partes principais:

1 — A haste e a ponta.
2 — Condutores.
3 — Condutores de terra.

1 — A haste serve até certo ponto para indicar ao raio o início do seu percurso para a terra e deve ser colocada num sítio mais elevado que qualquer parte do edifício protegido, como seja a chaminé, a empena, etc. Póde ser feita de tubo de ferro com uma peça

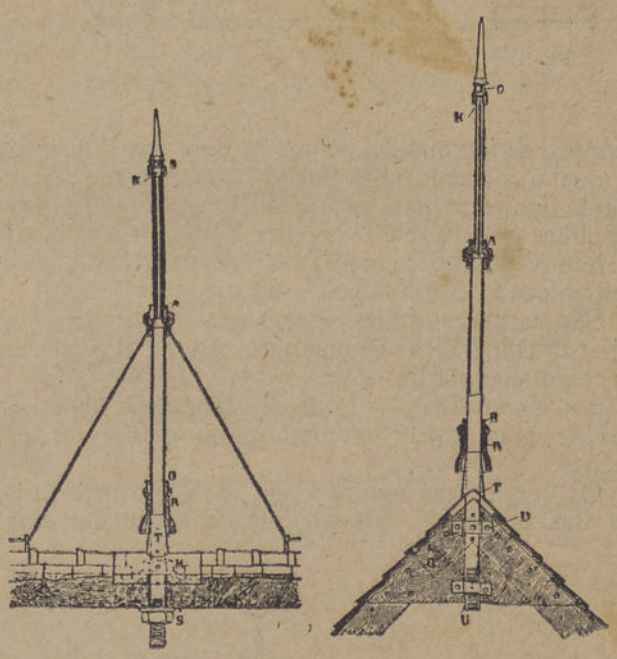


Fig. 1

aguçada na extremidade superior, cujo comprimento varia entre 0,50 a 1,00 m.

Estas hastes devem ser colocadas nos pontos salientes dos edifícios que fácilmente se podem reconhecer como mais ameaçados pelas descargas atmosféricas, como sejam as extremidades de torres, cúpulas, chaminés altas, etc.

A colocação das hastes deve ficar determinada antes de começar o trabalho, tomando-se em consideração o modo da sua fixação.

No caso de telhados metálicos, na maioria dos casos feitos com chapa ondulada de ferro zincado, podem-se dispensar as hastes, salvo se existirem saliências bastante pronunciadas de alvenaria ou chaminés altas que fiquem situadas num plano superior aos ditos telhados. Mesmo que êste último caso tenha lugar, é suficiente ligar os telhados metálicos aos condutores das hastes que se coloquem nas ditas saliências ou chaminés. É necessário cuidar da vedação do telhado no ponto de união dêste com a haste do pára-raios, para evitar a entrada da água da chuva, tomando porêm em consideração que no caso de tempestade a haste oscilará fracamente junto á base e dever-se há dispôr as coisas de modo que tenha nesse ponto uma diminuta mobilidade.

A vedação faz-se mais vantajosamente com chapa

de zinco ou folha de Flandres e segundo a inclinação dos telhados, fig. 1.

As chaminés oferecem às faíscas um explêndido ponto de entrada e portanto deve-se cuidar da necessária segurança. Segundo dados práticos, julga-se suficiente fazer passar por sôbre a cobertura metálica das chaminés de habitações, como mostra a fig. 2, um condutor metálico, o qual póde ser fixado por meio de

Fig. 2

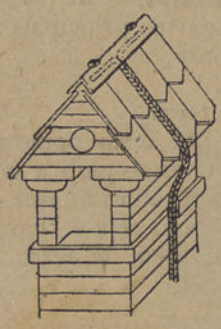


Fig. 3

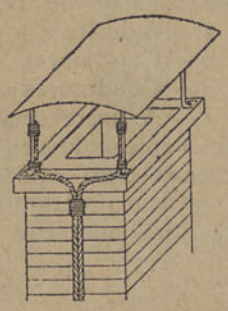


Fig. 4

grampos de ferro. A fig. 3 mostra uma outra disposição na qual é colocado no cume da chaminé um ferro em ângulo que serve para protecção da entrada da chuva e simultâneamente para receber a descarga atmosférica que é conduzida para a terra pelo condutor que está colocado como indica a figura.

São também muito apropriadas para êsse fim as coberturas metálicas de chaminés das fórmas que estão representadas na fig. 4.

2 — *Condutores.* — Póde-se distinguir duas espécies de condutores: os condutores naturais e os artificiais.

Os condutores naturais são as coberturas metálicas das empenas, caleiros, etc., e nomeadamente os

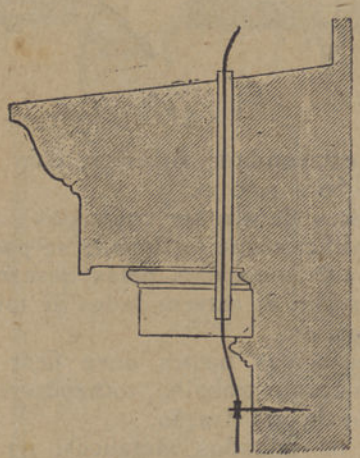


Fig. 5

tubos de escoamento da água da chuva, goteiras, etc. sendo necessário ligar estas partes metálicas entre s e com os condutores do pára raios propriamente ditos.

As árvores servem muitas vezes, quando plantadas junto de edifícios, de pára-raios naturais.

Os condutores artificiais são cabos ou fios de metal fixados aos edifícios.

O material empregado para êsse fim é cobre ou ferro.

O emprêgo do cobre é até certo ponto mais vantajoso, não só por causa da sua condutibilidade, mas também porque o ferro se oxida fácilmente, desvantagem esta que até certo ponto póde ser remediada empregando ferro oxidado ou pintando-o amiudadas vezes com tinta de óleo ou alcatrão.

Por outro lado, o ferro possui o ponto de fusão muito mais elevado que o cobre, e maior resistência mecânica, propriedades estas que não são para desprezar para o fim em questão. Há também a considerar o custo dos dois materiais, e segundo a opinião de vários técnicos experimentados póde-se empregar o ferro sem receio em instalações de pára-raios.

O condutor desde a haste até à terra deve-se compôr duma só peça, sempre que fôr possível; porêm se não houver possibilidade disso, devem-se soldar cuidadosamente as junções. Como acima notámos, as partes metálicas exteriores dos edifícios devem ser ligadas aos condutores assim como as grandes massas me-

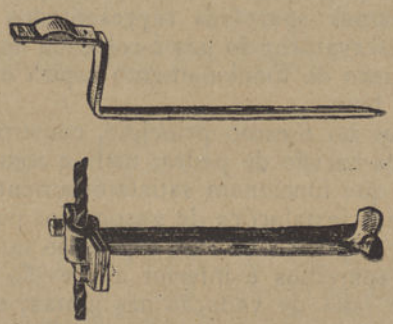


Fig 6

tálicas interiores como a armação de ferro, vigas de ferro, etc.

Deve-se evitar sempre que fôr possível que os condutores contornem cimalhas, esquinas, etc., podendo mesmo empregar-se um tubo de protecção que atravesse cimalhas, etc., como mostra a fig. 5.

Devem-se também evitar que os condutores sejam instalados demasiado esticados, e deve se ter em conta a influência da temperatura.

O modo de fixação dos condutores à empena e às paredes dos edifícios faz-se por meio de suportes metálicos, fig. 6, que conservam os mesmos afastados cêrca de 10 a 15 cm. dos edifícios.

Os ditos suportes podem ser feitos de barra de ferro com aproximadamente 1 cm. de espessura, dando-

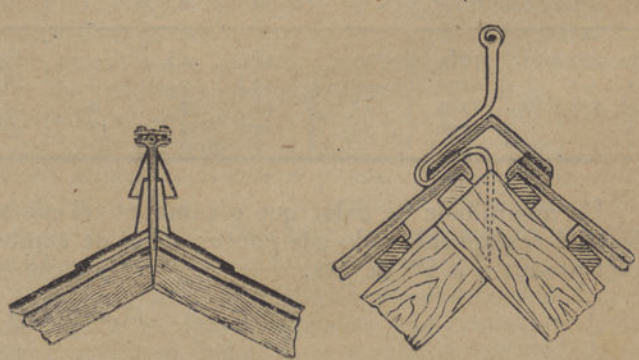


Fig. 7

lhe fórmas adequadas, como mostra a fig. 7 e são colocados à distância de 2 a 3 m. uns dos outros.

Não se deve cuidar de isolar êstes suportes metálicos, pois isso se oporia ao fim a que os pára-raios se destinam.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LVII

Aparelhos de arranque

Comutadores de arranque vários. — O tipo de comutador ou interruptor usado com o sistema Remy vai representado na fig. 120. Tanto êste como o comutador Westinghouse descrito são do tipo de contacto por simples encôsto. Também se emprega o tipo de comutador de cutelo em vários sistemas; a fig. 121 mostra um comutador Dean que pertence a esta classe. Na fig. 122 vê se uma fórma um tanto ou quanto particular de contacto; é o comutador *Gray & Davis*. Como não há engrenagens de arranque a casar, é só necessário ligar a corrente directamente da bateria para dentro do motor, para arrancar. *P* é o botão de pé do aparelho de arranque, *F* a prancha dos pés e *T* e *M* os bornes do comutador, dos quais partem cabos para um lado da bateria e para uma das escôvas do motor, estando os outros ligados à massa, visto ser um sistema de um só fio. Na parte fundida do receptáculo do

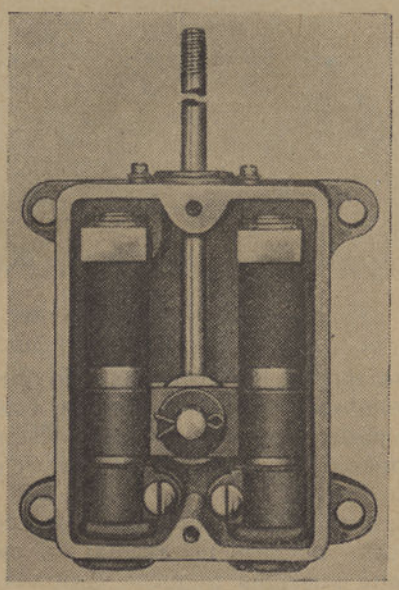


Fig 120 — Comutador de arranque *Remy*

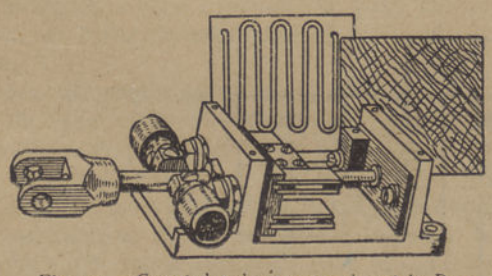


Fig. 121 — Comutador de arranque de cutelo *Dean*

comutador está aplicado um disco isolador que suporta os contactos *O*, e que serve também para isolar os bornes. Êstes contactos são de fórma circular e as suas extremidades livres estão separadas umas das outras de modo a entrarem bem nelas os contactos *R* e *S* colocados no disco isolador. Os contactos são comprimidos para baixo por *P*, o qual é puxado para trás pela mola *G* que se comprime contra o rôlo ou eixo de *P*. Os bornes *T* e *M* estão agarrados aos cutelos semi-circulares *R* e *S*, respectivamente, de modo que fazendo ir para baixo os contactos *O* sôbre êstes cutelos completa-se o circuito entre *T* e *M*. Também se empregam muitas outras fórmas de comutadores accionados pelo pé, podendo-se dar como exemplos o comutador *Gray & Davis* de contactos laminados, fig. 123, para as instalações de engrenagens no volante, e o tipo de «harpão» Ward-Leonard, fig. 124. Também se empregam algumas vezes comutadores de contactos deslisadores.

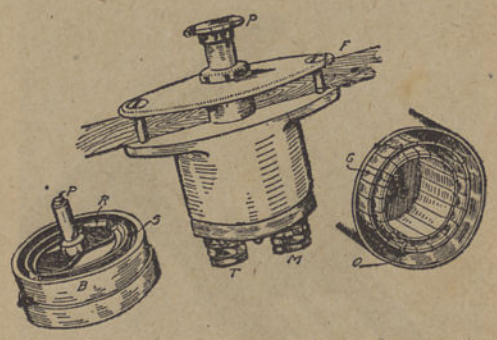


Fig. 122 — Comutador de arranque de botão *Gray and Davis*

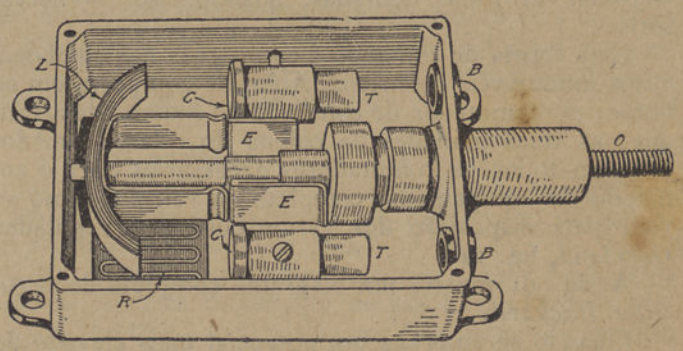


Fig. 123 — Comutador de arranque do tipo de contactos laminados *Gray and Davis*

Comutadores accionados eléctricamente. — As figs. 125 e 126 mostram dois tipos correntes de comutador por botões, que podem ser montados quer no aven-

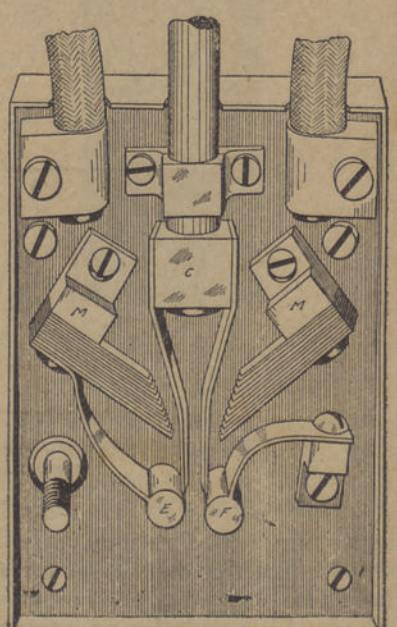


Fig. 124 — Comutador de arranque de «harpão» *Ward-Leonard*

tal do carro, quer na coluna do volante; o primeiro é o comutador eléctrico *Packard* e o segundo o *Overland*, e que substituem o botão de pé. Êste comutador de botões só comanda uma corrente derivada, de

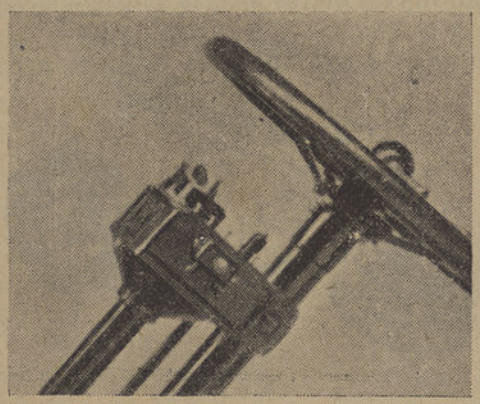


Fig. 125 — Comutador eléctrico *Packard*

pouca intensidade, que excita um soleńoide para fechar os contactos do comutador principal e também para engrenar as rodas dentadas, quando isso fôr necessário.

Esta fórma de comando é empregada nos comboios e nos automóveis eléctricos. Além de comportarem os botões do comutador de comando do sistema de arranque, as duas unidades da coluna do volante também conteem todos os comutadores necessários para o comando do equipamento completo do veículo, como se verá pela disposição dos vários botões no regulador *Overland*, fig. 126.

A fig. 91 mostra um diagrama completo do regulador *Packard*.

Quando se emprega um potencial mais elevado do que os habituais 6 vóltios, o comutador tem outra função, que é de mudar as ligações da bateria da associação em múltiplo para a iluminação, para a ligação em série que é necessária para enviar a voltagem e a corrente total da bateria através dos enrolamentos do motor de arranque. Tal é o caso com o sistema U. S. L.

sim o disjuntor automático que desliga a bateria do gerador, quando a sua velocidade baixa demasiadamente. Os círculos à direita representam as várias lâmpadas do carro.

Fusíveis. — A prática corrente consiste em adoptar o emprêgo de fusíveis em todos os circuitos de iluminação, a fim de protegerem a bateria no caso de curtos-circuitos em qualquer dos fios da canalização. Ao princípio julgavam-se desnecessários nas canalizações a dois fios, mas agora já são adoptados também nesses sistemas como no de um só fio. Tais fusíveis são do tipo de cartucho muito pequenos, como se vê na fig. 128, que representa uma caixa de fusíveis *Westinghouse* e não produzem uma faísca quando se fundem, o que é uma característica de segurança, de grande

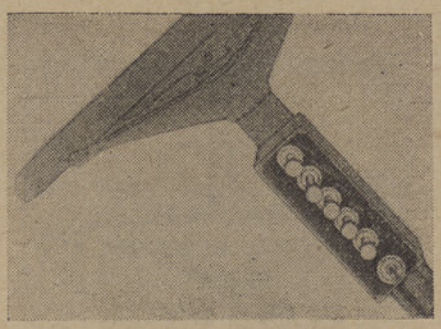


Fig. 126 — Comutador eléctrico *Overland*

valor, perto da gasolina. A aparição duma mancha preta no rótulo do fusível indica que êste se fundiu, ou, então, podem-se obter fusíveis dêstes, colocados dentro de tubos de vidro, em que se vê, por transparência, o fio fusível.

Um amperímetro com quadrante de zero ao centro e dupla escala montado no avental do carro e iluminado de noite por uma pequena lâmpada indica se a corrente está entrando para dentro da bateria ou se está saindo dela; geralmente a agulha do mostrador desloca-se para a direita do zero quando a bateria se está carregando e para a esquerda quando se descar-

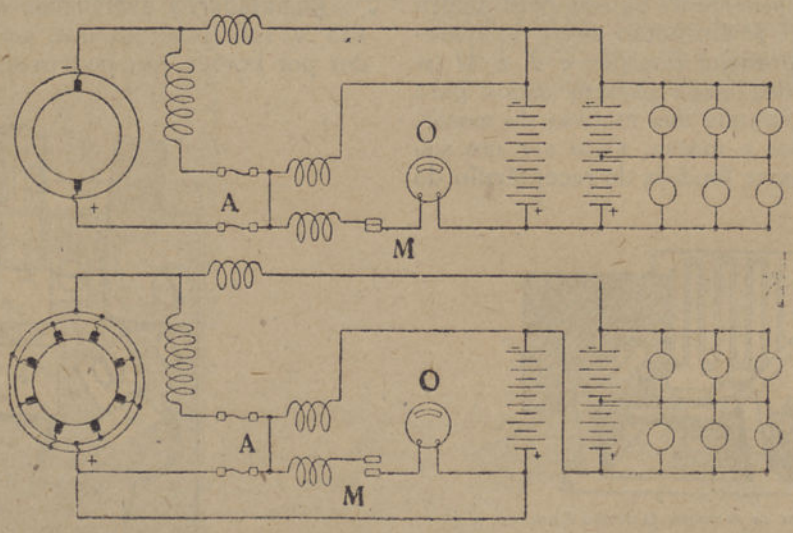


Fig. 127 — Diagrama das ligações para o gerador (em cima) e aparelho de arranque U. S. L. (em baixo)
Legenda: *H*, fusíveis; *O*, amperímetro; *M*, interruptor automático

que se construi em várias fórmas, quer para 12-6 ou 24-12 vóltios. As ligações da bateria em múltiplo para a iluminação e em série para o arranque vão representadas na fig. 127. O comutador ou interruptor automático que se vê no diagrama, não é o de arranque mas

rega, fig. 129. A lâmpada de iluminação do amperímetro montada no avental do carro está usualmente ligada em série com a lâmpada traseira do carro de modo que mostre, quando se apague, que a traseira também está apagada e evite assim apanhar-se uma

multa; com efeito o condutor não póde assim ignorar que a lâmpada traseira vai apagada.

Também se emprega um voltímetro para indicar o estado de carga da bateria. No sistema *Bosch* está combinado com os comutadores de iluminação como se vê na fig. 130.

O emprêgo de tanto equipamento eléctrico com numerosos comandos e instrumentos indicadores deu em resultado tornar o avental do automóvel moderno um objecto misterioso para o leigo, bem que na verdade

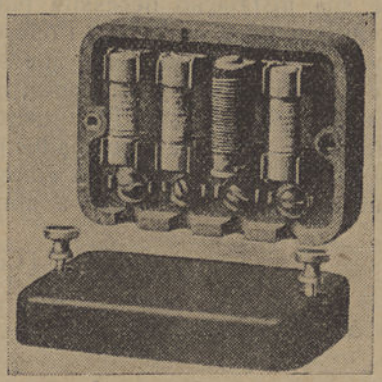


Fig. 128 — Tipo de fusíveis usados nos circuitos de iluminação

não seja tão complicado como póde parecer à primeira vista.

Trompas eléctricas. — O emprêgo duma bateria de acumuladores com uma capacidade suficiente para os arranques e que está constantemente carregada pelo gerador da iluminação permitiu o emprêgo de numerosos aparelhos eléctricos auxiliares. O principal dêstes

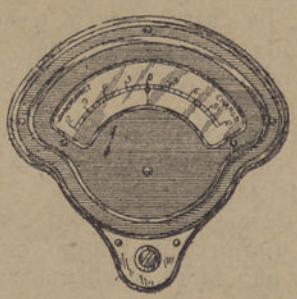


Fig. 129 — Amperímetro *Gray and Davis*

aparelhos é a trompa eléctrica, tendo pôsto de parte os outros antigos sistemas de aviso.

Empregam-se dois tipos diferentes de trompas, em ambos os quais o som é produzido pela vibração dum diafragma de folha de metal de algumas polegadas de diâmetro.

A única diferença entre as duas fórmas reside no método de fazer com que êsse diafragma vibre, empregando uma um pequeno motor eléctrico e a outra um simples electro-magnete. A fig. 131, que é uma vista transparente do mecânismo da trompa *Klaxon*, mostra o primeiro tipo. Na extremidade superior da árvore da armadura do motor eléctrico está segura uma roda dentada que bate no botão situado no centro do diafragma e o põe em vibração à razão de vários milhares de vezes por minuto, dando origem a uns guinchos roucos bem conhecidos. Como se vê na fig. 132, que representa uma secção da trompa *Apolo*, êste tipo não é nada mais nada menos do que um *buzzer* ou vibrador ordinário em maior escala.

A armadura do electro-magnete vibra com grande velocidade e bate no rôdo ligado ao diafragma, produzindo um som semelhante ao da trompa de motor. Êste tipo mais simples póde ser construído para se vender por uma pequena fracção do preço da trompa de motor. Como as trompas eléctricas podem ser accionadas a distância, é costume ligá-las directamente ao motor

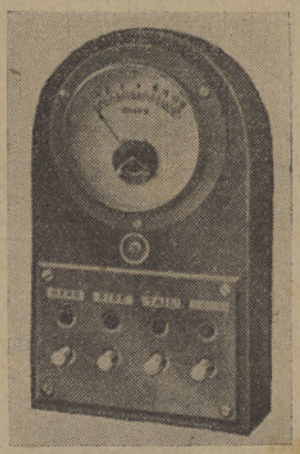


Fig. 130 — Voltímetro e interruptores *Bosch*

de modo que fiquem debaixo da capota fóra da vista e do alcance dos garotos, os quais, quando o automóvel está parado, se divertem muitas vezes a lançar lama para dentro delas, obstruindo-as.

Travões eléctricos. — O desenvolvimento do método eléctrico de aplicar os travões póde ser tomado como uma indicação do ponto até o qual o equipamento eléctrico póde ser levado.

Na verdade, o automóvel eléctrico é uma verdadeira central eléctrica com motor de gasolina. O travão eléctrico *Hartford* é formado par um motor de grande velocidade e um guincho, fig. 133.

Cabos de aço ligados às fitas dos travões das rodas passam à roda do tambor do guincho, sendo o motor construído para substituir a alavanca manual que acciona o travão de segurança, deixando que o travão de serviço seja accionado por um pedal, como é costume.

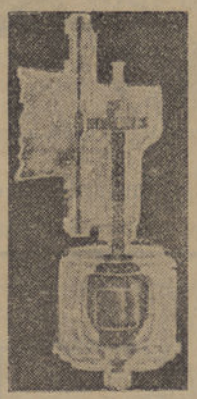


Fig. 131 — Vista transparente do mecanismo da trompa *Klaxon*

O tambor de enrolamento é comandado pelo motor eléctrico por intermédio dum parafuso sem fim.

Entre o parafuso sem fim e o tambor há uma embraiagem de fricção ajustada para transmitir a máxima potência necessária para uma bôa travagem mas que escorregue alêm dêsse ponto. Isto evita que se quebrem os cabos ou outras partes, que doutra maneira estariam sujeitas a esforços excessivos.

Foi só pelo desenvolvimento, com um certo sucesso,

duma fórma de regulador, que se tornou possível o emprêgo dum motor eléctrico para a travagem. Como se

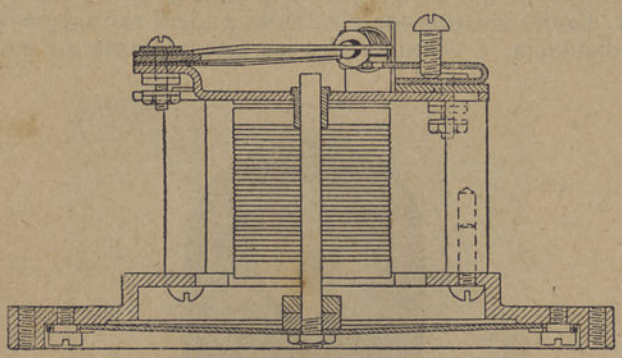


Fig. 132 — Mecanismo da trompa eléctrica *Apolo*

vê na fig. 134, êste regulador está situado justamente por baixo do volante e está construído para que o con-

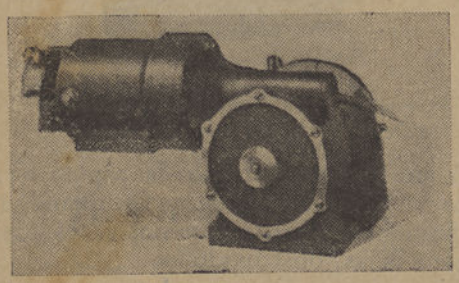


Fig. 133 — Travão eléctrico *Hartford*

tacto em cada ponto sucessivo dê só uma certa quantidade de movimento ao tambor de enrolamento do

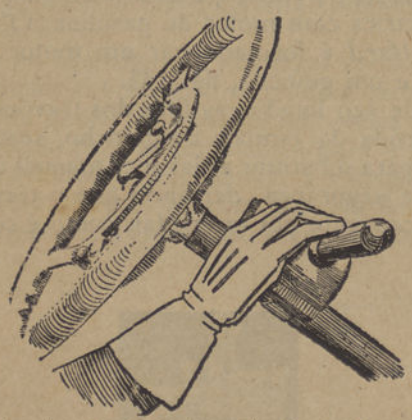


Fig. 134 — Regulador do travão eléctrico *Hartford*

cabo, podendo-se assim aplicar os travões gradualmente.

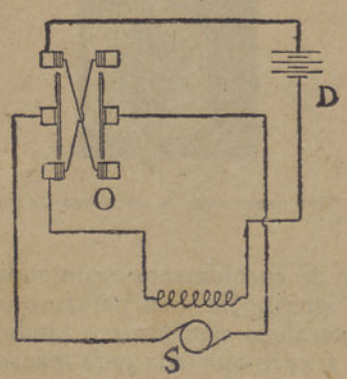


Fig. 135 — Diagrama das ligações do travão eléctrico *Hartford*
LEGENDA: *D*, bateria; *O*, regulador; *S*, motor do travão

Por exemplo, um pequeno movimento da alavanca para a frente até um ponto em que se ouve um estalido acciona o motor eléctrico durante um certo período determinado pela duração do contacto permitida pelo próprio regulador automático. Um movimento mais para a frente da alavanca repete esta operação, havendo dois ou três contactos para uma aplicação gradual, ao passo que, se se levar a alavanca para a frente de todo, liga-se a bateria directamente com o motor e obtêm-se uma aplicação instantânea dos travões, com toda a sua fôrça. A fig. 135 é o diagrama das ligações do motor. O motor e o tambor formam uma unidade de volume e pêso muito reduzidos, de modo que a sua instalação necessita pouco esfôrço e aumenta pouco o pêso do carro. Póde-se obter um esfôrço de 500 kilos no cabo. Bem que seja de toda a confiança e tenha um bom rendimento, não é provável que esta nova aplicação seja geralmente adoptada. Os actuais métodos de travões accionados por pedal ou por alavanca são muito eficazes, e o emprêgo do sistema com motor poderia conduzir a abusos na travagem.

(*Continúa*).

Conselhos para a compra dum automóvel em segunda mão

Em primeiro lugar, nunca se póde estar certo de que o carro seja em segunda mão. A maior parte das vezes é em terceira ou quarta mão, pelo menos, no ponto de vista que êste artigo deseja pôr em destaque, falando de automóveis usados.

Na verdade, há carros que já tiveram dois e três donos e são ainda em segunda mão, e outros que só tiveram um dono e que podem ser considerados em terceira ou quarta mão.

Um engenheiro americano classificou os automóveis usados em três categorias: carros usados, carros maltratados e carros gastos.

Quando se deseja comprar um carro em segunda mão, há quási sempre um amigo ou conhecido que aconselha a tal não fazer, e afirmará que o que comprou nessas condições lhe custou com as reparações mais do dôbro do que lhe teria custado novo, do mesmo modêlo.

É, porêm, muito provável, que essa pessoa tenha incorrido num dos muitos erros que se cometem quando se escolhe um carro usado, como, por exemplo, de o julgar pela sua aparência, escolhendo-o à pressa e deixando de demonstrar *a si próprio* o seu estado de conservação. A culpa será, pois, só sua, se fôr redondamente enganado.

Há sempre a possibilidade de comprar com segurança um carro em segunda mão e não ter motivo de se arrepender do seu funcionamento. Há muitos negociantes sérios em carros de segunda mão. Também há quem os venda com uma garantia de uma semana, isto é, o comprador paga o carro, experimenta-o durante uma semana, e se não corresponder ao que lhe prometeram, recebe a importância total desembolsada. Naturalmente há alguns defeitos que não se desenvolverão num carro usado, dentro de uma semana, mas êste sistema dá ao comprador a oportunidade de andar com o carro por várias estradas, subir encostas, notar se o motor *bate* numa pequena encosta, se a embraiagem tem sido bem tratada, se os travões funcionam bem e se a bateria eléctrica está em bom estado.

Uma pessoa que compre o seu carro por êste sistema, não será enganada por completo. Deve-se porêm ter presente que na maior parte dos desarranjos é o condutor quem tem a culpa e não o carro usado, pois se o não tratou bem durante essa semana de ensaio, também não trataria bem um carro novo, no qual se desenvolveriam os mesmos defeitos que no usado.

Assim, pois, o carro não deve ser guiado durante êste período de ensaio por pessoa pouco experiente.

Deve-se sempre comprar qualquer carro usado numa casa séria.

Bem que essa casa não dê uma garantia em absoluto, qualquer reclamação razoável será atendida. Se se comprar o carro numa casa pouco séria, não se importará com qualquer queixa, embora justificada. Por exemplo, se uma boa firma vos vender um carro por 2.000$00 esc., é que muito provàvelmente o carro vale êsse dinheiro. Por outro lado, se se hesita em o comprar por se conhecer um *intermediário* de segunda mão, que vos quere vender por 1.600$00 esc. um carro que êle diz ser tão bom como o outro, há então dez probabilidades contra uma de vos arrependerdes de o ter comprado a êste último negociante.

Eis alguns conselhos valiosos para a apreciação dum carro usado. É preciso, em primeiro lugar, decidir-se pela espécie de carro que se deseja comprar, tendo presente que alguns carros grandes e pesados de turismo, bem que sejam magníficos para a estrada, gastam às vezes muitíssima gasolina; por outro lado, se o carro fôr leve de mais, bem que seja muito bom para o serviço da cidade, não dá grande satisfação numa estrada. É conveniente ter boas informações a respeito do fabricante dos automóveis que se vão escolher. É bom também inquerir se se podem obter peças sôbrecelentes em qualquer ocasião, pelo menos com relativa facilidade. Seria uma grande decepção comprar um carro só com um ano ou dois de uso, e não poder obter, por exemplo, uma certa sapata de travão, ou qualquer outra peça, aparentemente insignificante, das engrenagens, etc. Deve-se pois evitar a compra de automóveis cujas fábricas tenham acabado, e de preferência comprar um automóvel de que se possam obter peças no próprio país onde se reside.

Bem que não seja um grande plano comprar um carro só pelo estado da sua pintura ou pela sua boa aparência, é ainda peor plano comprar um carro feio ou antiquàdo. Ninguêm se lembraria, com efeito, de comprar um carro de recreio se a sua aparência o incomodasse e servisse de motivo de troça. O prazer de guiar um automóvel não consiste só em partir dum ponto e chegar a outro. Uma jornada agradável precisa também da boa disposição do dono e dos passageiros. Um carro antigo não só desagrada ao dono no fim dum certo tempo, bem curto, mas também indica quási sempre que está gasto; bem que um carro de construção moderna não seja só por êsse facto perfeito, tem mais aceitação e póde-se vender mais fácilmente se se deseja trocar por outro.

O dono de qualquer carro, seja êle um particular ou um negociante, deverá demonstrar as suas qualidades antes de esperar poder vendê-lo. Porêm, e isto é um ponto capital, se o comprador souber guiar, é conveniente fazê-lo êle próprio, pois que qualquer automobilista, por mais experiente que seja, póde encontrar um perito que lhe saiba esconder qualquer defeito que o carro tenha.

É importante que o carro leve o número total de passageiros que deve comportar, mas também é importante experimentá-lo com um ou dois passageiros, e o motivo é que alguns carros andam muito bem quando estão completamente carregados, mas são pouco cómodos quando levam um pequeno pêso.

Há carros que andam com facilidade quando estão parcialmente carregados, mas, nas estradas más, quando estão cheios, dão choques violentíssimos. Deve-se fazer um passeio de 20 a 30 kilómetros para se encontrarem diferentes espécies de estradas e subirem-se duas ou três encostas.

Depois de ter feito funcionar o motor durante vinte minutos ou meia hora, deve então estar bastante quente para experimentar algumas *proezas*. Feche se a pouco e pouco a admissão para vêr quão devagar o carro póde andar. Qualquer carro deve deslisar suavemente com uma velocidade de cêrca de 10 kilómetros à hora; com alguns carros ainda se póde ir mais devagar. Quando o motor está funcionando com a sua *velocidade mais baixa*, note-se se a potência é aplicada irregularmente, ou se o carro dá guinadas. Se assim fizer, é um bom momento de vêr se há qualquer *folga* ou *movimento* perdido entre o motor e as rodas traseiras. Isto manifestar-se há por *pancadas fortes* debaixo do carro.

Em seguida carregue-se a fundo no acelerador. Isto para dois fins: vêr se o carro tem um bom carburador, permitindo ao motor acelerar rápidamente, e também para vêr se o motor acelera mais depressa do que o carro, o que indica que à embraiagem *patina*.

Com velocidades moderadas em pavimentos pouco lisos, quaisquer partes sôltas na *carrosserie* ou no *châssis* produzirão pequenos ruídos que não estão em harmonia com o do motor. Se as garras das molas estão largas, o ruído será ainda maior.

Quando se sóbe uma pequena encosta não deve haver necessidade de mudar de velocidades e o motor não deve *bater*, o que póde ser indício de carvão ou duma chumaceira lassa. É de supor que quem deseja vender um carro em segunda mão tenha tido o cuidado de retirar o carvão antes de o oferecer, de modo que quaisquer pancadas que se oiçam no motor, existem aí por não se poderem suprimir fácilmente e deve-se presumir que um motor que *bate* é por estar lasso, quer nas chumaceiras, quer entre os êmbolos e os cilindros, ou ainda nas engrenagens da ignição.

Quando se descer por uma encosta abaixo deixe-se a embraiagem ligada para que o carro faça andar o motor e corte-se a ignição.

Se a roda dentada e o carrete estiverem convenientemente engrenados, não haverá ruido algum, fóra do usual, no eixo traseiro. Porêm se a engrenagem estiver gasta, o desgaste será do lado do comando e êsse lado póde não fazer ruído por as engrenagens estarem *lisas* e terem sido recentemente ajustadas. Porêm as *costas* das engrenagens que estão desempenhando o trabalho quando o carro vai nas condições indicadas atrás, podem então fazer ruído; se as engrenagens estiverem muito gastas, êste estado será manifestado por fortes *guinchos* nas engrenagens do eixo traseiro.

Depois de se ter andado no carro que se está experimentando, abanem-se as rodas agarrando na parte superior com fôrça, puxando por elas para dentro e para fóra na direcção do eixo, para vêr se há muito jôgo. Um jôgo demasiado é indício de que as chumaceiras estão gastas, e que muitas vezes não podem ser ajustadas. Os carros equipados com chumaceiras anulares nas rodas traseiras necessitarão novas chumaceiras, se houver muito jôgo.

Verifique-se se a direcção tem folga considerável quando as rodas estão paralelas com o carro, e se está apertada quando voltadas para a posição extrema direita ou esquerda. Se assim suceder, é prova da sua velhice, não em anos, mas de grande desgaste.

Seria impossível ajustar uma tal direcção, por não estar gasta uniformemente e se se ajustasse convenientemente para a primeira posição ficaria muito apertada

para a segunda. Será necessário um novo parafuso sem fim e se a direcção fôr do tipo de parafuso e porca ou de parafuso e segmento, o custo será elevado.

É bom verificar se o aparelho de ignição, o carburador, o aparelho de arranque e outros acessórios são de bons fabricantes e de venda corrente para se poderem obter peças sôbrecelentes com facilidade.

Deve-se ter bem presente ser uma pura fantasia quando um negociante de automóveis diz que um carro que tem andado muito é melhor do que um novo. Há alguns anos os construtores de correntes tinham por habito ensaiá-las com o dôbro do pêso que deviam suportar normalmente; o resultado era as correntes ficarem arruinadas e não poderem suportar o pêso para que eram construídas. Póde-se comparar um carro muito usado ao estado da corrente depois de ensaiada com o dôbro do pêso.

Os pneumáticos devem estar em bom estado ou então deve-se baixar correspondentemente o preço do carro. Não devem apresentar partes salientes que indiquem uma fraqueza da tela, ou *bôlsas de areia,* embora possam parecer perfeitos noutros sentidos.

Como *precaução final* deve-se redigir uma lista com as seguintes perguntas, deixando em branco o espaço para as respostas. Essa lista será assinada por quem vende o carro e deve fazer parte do contrato.

«As partes gastas foram substituidas por novas, ou no caso contrário, foram os orifícios bem encasquilhados e os eixos ou cavilhas bem desempenados?

«Está o motor em bom estado no referente a chumaceiras, cilindros, êmbolos, aneis e válvulas?

«Se qualquer destas partes tem alguma imperfeição, indicar em que ponto existe, e de que espécie é a imperfeição.

«As engrenagens teem sido bem lubrificadas?

«Há alguma engrenagem partida na mudança de velocidades ou no eixo traseiro?

«Há alguma esfera partida ou defeituosa nas chumaceiras, ou há alguma chumaceira gasta que deva ser substituída dentro em pouco?

«Os revestimentos dos travões e da embraiagem estão em bom estado ou foram arranjados recentemente para demonstração do carro?»

Quando se guia o carro que se pretende comprar, nunca se deve deixar de ter em vista que as mudanças de velocidade se devem fazer fácilmente. Se não se podem fazer com relativa facilidade, é que a embraiagem revolve tempo demasiado ou pára muito rápidamente.

No primeiro caso, as placas ou o cone não despegam suficientemente um do outro pelo movimento do pedal; no segundo caso, há qualquer desgaste num ponto entre o pedal e o colar da embraiagem.

Vê-se assim pois que comprar um carro usado, ou como se diz vulgarmente *em segunda mão,* é tão arriscado como comprar um cavaló, havendo talvez maior número de pessoas que são enganadas na compra de automóveis do que as que são vítimas com a compra de cavalos arruinados, velhos ou estropeados. Com efeito, ninguem pensaria em comprar um cavalo sem ser conhecedor do assunto.

Porque motivo se compraria um automóvel sem conhecer nada dêles!

É evidentemente bastante difícil estar absolutamente seguro de não se ser enganado, mas é possível, se se estudarem os vários pontos indicados, conhecer pelo menos a não existência dalguns defeitos no carro que se pretende comprar.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Rodagem com esmeril

A rodagem de duas superfícies tem por fim obter um contacto perfeito em todos os seus pontos, em qualquer posição em que estejam uma sôbre a outra. Rodam se superfícies planas, tais como as gavetas das máquinas de vapor ou de gás; os machos das torneiras nas suas sédes e rodam-se também as válvulas dos motores de gás e de vapor. Estas últimas apresentam superfícies, quer planas, quer tronco-cónicas, muito oblíquas. Uma tal vedação, obturando o metal sôbre metal, terá necessidade de uma rodagem todas as vezes que as superfícies em contacto não estejam dum aspecto perfeitamente uniforme; quando por exemplo apresentem porções lisas e outras granulosas, picaduras negras, intermitências de partes brilhantes e escuras. Ao contrário, a rodagem será boa e a vedação estanque, todas as vezes que as superfícies em contacto apresentem um aspecto uniforme, com um grão igual, untuoso e macio ao tacto.

A rodagem efectua-se por meio de pós mais ou menos rijos e mais ou menos finos, tais como esmeril n.º *1* ou *0*, pó de grés, limalha de aço muito fina, ou pós especiais para polir.

Começa-se por fazer uma pasta com o pó e um pouco de óleo; as superfícies a rodar são untadas com esta pasta e esfregadas uma sôbre a outra em todos os sentidos até que se obtenha um grão regular em toda a superfície do metal. É conveniente, no decurso do trabalho, separar freqùentemente as duas superfícies a rodar e pô-las de novo em contacto em pontos próximos diversos, de fórma que a pasta se não acumule em um só ponto. No que diz respeito às válvulas dos motores dos automóveis, a operação é fácil e rápida, e efectua-se depois de ter tirado as molas respectivas. Faz-se geralmente com uma chave de parafusos de fenda, que se aplica num entalhe propositadamente feito na parte superior das válvulas, e fazendo com ela rodar a válvula em todos os sentidos sôbre a sua séde. Póde empregar-se também para êsse fim um aparelho de furar de mão ou um barroquim, sendo contudo preferível o processo indicado em primeiro lugar, porque melhor se gradua a pressão que deve exercer-se para apertar as duas superfícies a rodar e também melhor se conhece a necessidade de dar mais pasta rodante. É conveniente rodar de vez em quando as válvulas dos motores de maneira a conservá-las absolutamente estanques.

Feita a rodagem devem as superfícies em contacto ser cuidadosamente limpas de modo a tirar-lhes todo o esmeril. Esta limpeza deve fazer-se primeiro com petróleo e depois com gasolina e com trapos bem limpos A presença do esmeril num cilindro ou nos mecanismos, póde deteriorá-los sériamente ou fazel-os caldear.

Alêm das substâncias já indicadas, podem empregar-se outras que se encontram fácilmente à mão, bastando reduzi-las a um pó muito fino, e são: — bocados de mó de amolar, vidro moído, tijolos duros, pedra pomes, silex ou pedras duras. Depois de reduzida a pó qualquer destas substâncias, deve passar-se por uma peneira para se aproveitar sómente o pó mais fino.

Não havendo peneira, póde separar-se o pó fino dos bocados maiores, metendo a substância moída dentro duma caixa fechada e agitando; os bocados não pulverizados veem à superfície e podem assim tirar-se fácilmente.

Forjar e soldar o ferro

O ferro forja-se à temperatura de vermelho vivo ou côr de laranja claro; se fôr forjado a uma temperatura mais baixa, fende-se em tiras, principalmente quando não é de muito boa qualidade. Solda-se à temperatura chamada de *branco de soldar* em que começa a queimar-se, fazendo saltar numerosas faíscas incandescentes.

A essa temperatura está próximo do seu ponto de fusão, e quando é de boa qualidade solda-se fácilmente sem o auxílio de fundentes. Como o ferro não toma têmpera, podem arrefecer-se rápidamente os objectos na água desde que chegue ao rubro escuro. Com uma temperatura muito elevada, é prejudicial meter o ferro na água fria porque póde estalar.

Para soldar dois pedaços de ferro, começa-se por prepará-los da seguinte maneira: aquece-se a ponta de uma das barras à temperatura de forjar, encalca-se essa ponta com o martelo, ou, batendo sôbre o cavalete espalma-se essa parte encalcada deixando a meio uma nervura transversal, um pouco elevada, que serve para acertar numa igual depressão que deve fazer-se no outro pedaço, ao qual se faz o mesmo, só com a diferença apontada da depressão a meio. Depois das peças assim preparadas, aquecem-se na forja até à temperatura própria (branco para soldar). Nessa ocasião toma-se o martelo na mão direita e uma das barras na mão esquerda; um ajudante segura a outra barra e aplica a parte espalmada a soldar sôbre a primeira de forma a coincidir a nervura duma delas com a depressão da outra, martelando em seguida enérgica e rápidamente, voltando-as em todos os sentidos e batendo de fórma a uni-las inteiramente aproximando as partes ligadas do diâmetro geral da barra.

Quando se trata de peças grossas deve haver mais ajudantes para poder fazer-se o trabalho rápidamente sem arrefecer.

Numa soldagem bem feita não deve perceber-se a união das partes soldadas, devendo a barra partir noutro ponto, mas não pela soldadura.

A preparação do aço para soldar é a mesma que a do ferro. No aço é necessário haver muito cuidado com a temperatura de forjar, pois que uma temperatura baixa fá-lo partir e uma temperatura muito alta faz-lhe sofrer deteriorações químicas que muito o prejudicam. Nunca se deve aquecer o aço até à côr branca para o forjar; a temperatura conveniente varía de 900 a 1.200 graus, desde a côr de vermelho cereja até o vermelho alaranjado. Deve-se, tanto quanto possível, forjar sempre à mesma temperatura e para êste efeito aquecer-se há a peça tantas vezes quantas as necessárias até acabar o trabalho.

Com o aço é necessário ter também mais cuidado ao arrefecer, conforme se quer ou não temperado.

Assim, quando se forja uma peça de aço que deva ser sujeita ainda a mais trabalho, deve deixar-se arrefecer muito lentamente para se conservar macía e poder ser cortada pela ferramenta. Quando se trate de aços duros, que tomam fácilmente têmpera, devem fazer-se arrefecer enterrados na cinza quente da forja afim de evitar a têmpera só ao contacto do ar ambiente. Também em certos casos, quando a peça é pequena, se póde arrefecer o aço duro, conservando-o apertado na tenaz quente, o que faz com que a peça vá arrefecendo lentamente com a tenaz.

Depois das peças acabadas, se tiverem de sofrer têmpera, aquecem-se até começarem a ter a côr de vermelho cereja, mergulhando em seguida na água só a parte que tem de ficar temperada, devendo agitar-se quando mergulhada para que novas camadas de água venham banhar o objecto e arrefecê-lo. Se o recosido tiver de ser feito depois da têmpera, abandona-se então o objecto na água onde acabará de arrefecer.

O recosido póde fazer-se por duas maneiras, ou aproveitando o calor que fica na parte não temperada do objecto, para recoser a parte temperada, por condutibilidade, ou então por um aquecimento ulterior, convenientemente feito.

Para as ferramentas vulgares, buris, brocas, talhadeiras, etc., que sáem acabadas da forja, emprega-se o processo de recosido directo por condutibilidade. Para êsse efeito, o objecto que foi bem arrefecido na parte temperada fica com o resto ainda rubro.

Segurando ainda nas tenazes, limpa-se rápidamente a parte cortante com uma lima murça, com uma carda ou lixa de esmeril. O metal aparece branco e vê-se que pouco depois o aço assim polido toma sucessivamente as côres de: amarelo polido, amarelo de ouro, castanho e depois azul, sob a influência do calor que lhe é comunicado a pouco e pouco pela parte ainda aquecida. Quando se vê chegar ao recosido necessário, mergulha-se rápidamente a peça inteira na água, de maneira a fazer parar nesse momento a acção destemperante do recosido.

Quando se trata da têmpera de ferramentas delicadas, procede-se de outra maneira; a peça em estando acabada, tempera-se completamente à temperatura devida; em seguida aquece-se lentamente a fogo brando, voltando-a freqüentemente em todos os sentidos, até que adquira a côr desejada, sendo em seguida arrefecida ou no ar ou na água, conforme se julgar conveniente. O aquecimento deve sempre operar-se pela parte da peça que deverá ficar menos rija e depois de polida grosseiramente, afim de se vêr bem a côr que toma o aço.

Emprega-se também para recoser certos objectos um banho de estanho ou chumbo fundidos, areia quente, etc., que dão uma temperatura progressiva e uniforme.

Temperam-se os fios, os objectos delgados, as molas, aquecendo-os num forno ou num tubo de ferro, sôbre a forja, para que o calor seja regular e sem golpe de chama. A seguir temperam-se na água ou no óleo conforme fôr conveniente, muito rápidamente, mergulhando mesmo o tubo. O recosido faz-se por meio de areia ou chumbo.

Para obter um metal muito duro com aço de pouca têmpera, empregam-se águas compostas, cuja condutibilidade e acção química são aumentadas por diversas substâncias, tais como o ácido sulfúrico, carbonato de potassa, etc., como por exemplo:

Água, 15 litros.
Carbonato de potassa, 2,^{k}500.

Água, 15 litros.
Sal de cosinha, 3 kilos.
Sal amoníaco, 1,^{k}500.

Água, 20 litros.
Goma arábica, 200 gramas.
Ácido sulfúrico, 80 gramas.

Estas águas empregam-se principalmente para temperar limas e serras para cortar metais.

A soldagem do aço ao próprio aço é uma operação bastante difícil, havendo alguns aços que não soldam. Os aços macíos soldam-se como o ferro, aquecendo-os ao branco de soldar. Para o aço meio duro é necessário empregar fundentes que se vendem nos ferrageiros, com o nome de placas para soldar e cuja base de composição é em geral borax, borato de cal e car-

bonato de sódio em proporções diversas, como por exemplo: 200 gramas de borato de soda e 5 gramas de carbonato de soda fundidos juntamente e depois pulverizados. As barras de aço que querem soldar se são preparadas, depois aquecidas ao vermelho vivo, e pulverizadas copiosamente com o fundente; depois aquecidas novamente e marteladas juntamente para soldarem.

Na soldadura do aço rico em carbónio não deve passar-se do vermelho vivo, temperatura além da qual o aço se desnatura rápidamente, sendo para êste absolutamente necessário o emprêgo de fundentes.

Protecção do carboneto de cálcio contra a humidade

Recomenda-se para proteger o carboneto de cálcio contra a acção da humidade, e também para o desodorizar impedindo o de exhalar o seu cheiro desagradável, embebê-lo em petróleo.

Isto em nada prejudica a acção da água, quando deseja produzir-se o gás acetilénico, e tem a vantagem de conservar o carboneto quási intacto, mesmo ao ar livre.

Contra as queimaduras do carboneto

As pedras do carboneto são de grande dureza, e ao parti las em bocados pequenos para que possam caber nos recipientes dos geradores, saltam em bocados que projectando-se com fôrça, chegam algumas vezes a atingir os olhos.

O carboneto achando-se em contacto com a humidade dos olhos, decompõe-se imediatamente e como conseqüência, a cal que contêm achando-se entre as mucosas e o tecido ocular, póde produzir queimaduras graves. O melhor meio para evitar é mergulhar imediatamente os olhos num recipiente cheio de água, de maneira que a acção química seja neutralizada pela abundância da água.

O mais prudente é partir o carboneto tendo o cuidado de guarnecer os olhos com uns óculos de mica.

Que fazer quando o oleador dos cilindros não funciona

Se se verificar que o oleador dos cilindros do motor deixou de funcionar por qualquer motivo, e não se puder reparar a avaria, não é preciso apoquentar-se. Por meio do seguinte expediente póde-se acabar a jornada, mesmo que seja de 1.000 kilómetros, sem reparar o oleador e no fim verificar-se há que os cilindros estão em perfeito estado.

Deita-se meio litro de óleo de motor em cada dôze litros de gasolina que haja no depósito. Deite-se sem receio no próprio depósito que alimenta o motor e continui-se a jornada. Notar-se há pela suavidade de funcionamento do motor que os cilindros estão sendo lubrificados, mesmo que o oleador continui avariado.

Houve grande scepticismo quando se descobriu pela primeira vez êste sistema, mas depois de muitos e laboriosos ensaios viu-se que era um bom método de lubrificar o motor. Alguns engenheiros usam mesmo exclusivamente êste processo, pondo de parte o sistema de lubrificação e a sua bomba.

Nódoas de óleo sujo

Uma das coisas que no automobilismo bastante arrelia causa, é o facto de se encontrarem nódoas do óleo sujo no vestuário. Por maior cuidado que haja, não é raro ver-se sôbre o fato uma dessas nódoas escuras e luzidias, que repassam o pano e sujam as mais peças de roupa que lhe tocam.

Para fazer desaparecer estas nódoas, vamos indicar uma receita que dá muito bons resultados.

Começa-se por lavar a nódoa com leite quente, depois esfrega-se ainda com o leite apertando fortemente a fazenda, de maneira que o leite penetre bem no tecido e empeça a nódoa de secar e formar goma. Depois, enquanto a nódoa ainda se conserva húmida, esfrega-se enérgicamente com benzina.

À falta de leite, póde cobrir-se com manteiga, como uma tósta, o espaço sujo; esfrega-se bem para amolecer o tecido e depois enxuga-se, ou, melhor ainda, raspa-se com um canivete. Depois desta preparação, basta passar os tecidos no dia seguinte por benzina, se são de lã. Sôbre a tela e o algodão, a manteiga em pequena quantidade produz o mesmo efeito, mas deve esfregar-se no dia seguinte com água e sabão e lavar com bastante água.

Ferrugem dos instrumentos de aço

As ferramentas que se transportam nas caixas dos automóveis estão sujeitas a enferrujarem-se fácilmente com as infiltrações da água das lavagens. Há uma receita que costuma dar resultados satisfatórios. Consiste em deixar as ferramentas mergulhadas durante uma noite numa solução temperada com cloreto de estanho, com o qual a ferrugem, geralmente, desaparece. Retiram-se depois as peças do banho, esfregam-se com água simples, e mergulham-se num banho de sabão de soda e secam-se bem. Dá bom resultado lavar em seguida com álcool puro e polir.

Para preservar da ferrugem, é bom untar o ferro polido com algumas das composições seguintes:

Minio	100	gramas
Amoníaco.....	15	»
Azeite	30	»
Sebo	100	»

Misturados a quente e formando uma espécie de pomada.

Pomada de cêra branca com terebentina.

Uma solução de guta-percha e benzina.

Banha de porco.....	250	gramas
Cânfora pulverizada..	15	»

Uma dissolução a quente do enxôfre na essência da terebentina.

Uma dissolução a quente bem misturada de:

Resina	1 parte
Banha de porco.....	7 partes

A vazelina ou os óleos pesados do petróleo.

NÚMERO 202 — 31 de Maio de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL
Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO
Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista.

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA
TELEFONE: 1077 CENTRAL
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

ABERTURA DE TRINCHEIRAS POR MEIO DE MÁQUINAS 145
OS METAIS TEEM VIDA? 146
UMA NOVA METRALHADORA COM MOTOR 147
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 147
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 149
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 150
AUTOMOBILISMO 151
OS AUTOMÓVEIS «NATIONAL» 153
O EIXO TRASEIRO 154
O COBRE, O LATÃO E O BRONZE 158
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 159

Abertura de trincheiras por meio de máquinas

As inovações da engenharia juntamente com as exigências persistentes de máquinas que economizem o trabalho, fizeram aparecer vários tipos de aparelhos para abrir trincheiras, de construção muito engenhosa.

Fig. 1 — A máquina do tipo de corrente sem fim abrindo uma trincheira de três metros com os alcatruzes cortantes.

De todo o trabalho manual, o de abrir trincheiras ou fazer escavações em larga escala é o método mais difícil e mais dispendioso. Um dos mais pesados encargos para o empreiteiro antes de aparecerem as máquinas modernas de escavação, consistia na quantidade de escavações a fazer.

Com os vários tipos novos de escavadores mecânicos, póde materialmente reduzir-se êste encargo.

Dois princípios gerais se empregam nas máquinas recentemente postas no mercado. Numa, há uns alcatruzes cortantes que estão ligados a uma corrente sem-fim, ao passo que na outra estão montados na periferia duma roda. Em ambos os métodos os alcatruzes são levados a morder o chão no extremo duma trincheira, acarretando a terra à medida que se levantam.

No tipo de corrente sem-fim, a máquina tira a terra e leva a à superfície, da mesma maneira que os alcatruzes nos elevadores de cereais levantam o grão para os depósitos superiores.

O tipo de roda tem uma curiosa disposição mecânica, por não ter cubo. Consiste meramente num aro de roda onde há quatro séries de roletes montados num *châssis* interno. A razão disto é de pôr o maquinismo de impulsão junto da parte superior da roda, permitindo assim cavar-se uma trincheira mais profunda com uma roda mais pequena do que a que se teria de empregar doutra maneira.

De facto, ambos os tipos teem o seu mecanismo de accionamento na parte superior da corrente e ambos empregam correias de transmissão para levar as materias escavadas para os vagões assim que chegam acima.

Atrás da roda, nas máquinas do tipo de roda, há uma armação em fórma de colchete ou de L, conhe-

cida pelo nome de "sapato" e que deslisa ao longo do fundo da trincheira e sustenta a parte posterior da armação da roda. A profundidade da escavação regula-se levantando ou baixando a extremidade dianteira desta armação; é claro que a parte posterior deslisa no "sapato" conforme fôr a profundidade da parte anterior.

Uma característica especial dêste dispositivo é permitir que um homem montado nele possa ir estendendo as canalizações à medida que o terreno vai sendo escavado. As máquinas podem abrir as trincheiras com várias larguras e profundidades.

Teem-se feito algumas com 1,80 mm de largura e e 4,50 de profundidade.

Uma máquina escavou 300^{m} duma trincheira de 0,5^{m} de largura e de 1,5^{m} de profundidade, em 10 horas.

Nenhum obstáculo se opõe ao funcionamento destas máquinas, nem pedras nem raizes de árvores, e é sur-

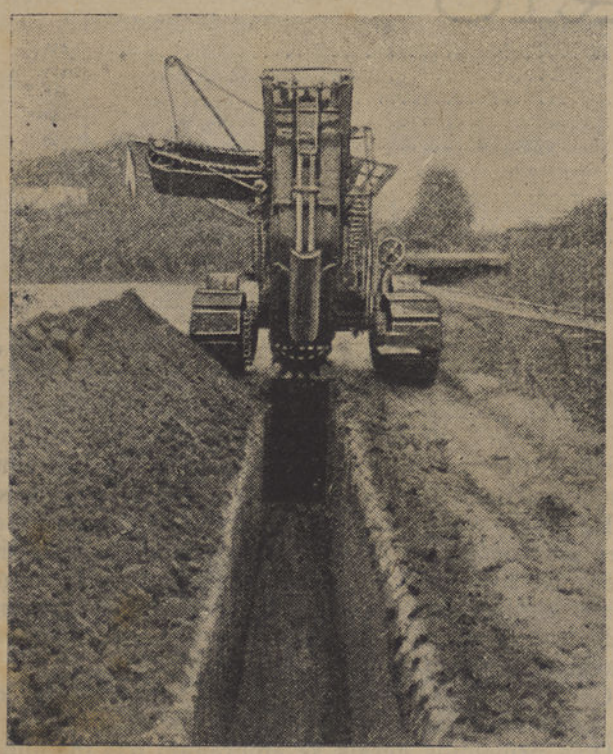


Fig. 2 — As rodas do tractor-lagarta permitem que uma máquina pesada trabalhe em terreno mole

preendente a rapidez com que executam o seu trabalho debaixo das maiores dificuldades.

Teem-se feito várias modificações nas máquinas dos dois tipos para servirem em condições especiais; estas modificações referem-se sôbretudo à fórma dos alcatruzes, visto que, para abrir uma trincheira, num chão de areia, é evidentemente necessário um alcatruz diferente dos que se empregam para escavar um terreno duro.

Para que as máquinas possam funcionar em terrenos moles e húmidos usam-se as rodas de tractor-lagarta.

Os metais teem vida?

Na opinião de alguns metalurgistas, as variações de fôrça e elasticidade de certos metais são devidas a causas análogas às das doenças nos tecidos orgânicos.

Esta teoria da doença dos metais tem-se espalhado tão largamente na Alemanha, que o Departamento da Marinha Imperial em Wilhelmshafen envia metais com regularidade para o gabinete de autópsias e meza de operações do professor Heyn, especialista neste género de trabalhos.

Deve se esta nova concepção àcêrca dos metais, aos estudos feitos há alguns anos pelo professor Jagadis Chunder Bose, físico das Indias Orientais, do Colégio da Presidência, em Calcutá, o qual demonstrou experimentalmente que é um êrro scientífico dividir-se a matéria em viva e morta.

Provou que os fenómenos com vida que vulgarmente associamos devem também ser associados com os metais não vivos, livros, papel e coisas semelhantes.

Dá-nos a impressão de que a metalurgia creará para seu uso um vasto, novo e importante ramo — o ramo de produzir material de inoculação para metais que lhes mude a têmpera e a fórma rápidamente em lugar de esperar pelos vagarosos processos de forja e de têmpera que se obteem actualmente.

Heyn tem estudado as modificações do ferro submetido a todas as temperaturas e constatou que o metal passa por várias fases de doença que produzem mudanças estruturais, da mesma fórma que as células das plantas e dos animais variam em fórma, em tamanho e em posição.

Aqueceu o cobre para descobrir por que é que aquele metal sofre com o sôbreaquecimento e concluiu que êle se intoxica com protóxido de cobre que o torna tão doente que a sua estrutura muda e se desfaz parcialmente.

Os metalurgistas uniram-se aos químicos para fazer desaparecer a linha de separação das substâncias orgânicas e inorgânicas, justamente como deixou de existir a linha de separação da vida animal e vegetal.

Os metalurgistas alemães acabaram por falar, como se fôsse matéria corrente, da vida que se desenvolve no aço durante várias temperaturas a que é submetido ao ser trabalhado.

Envenene-se o aço com hidrogénio ou com qualquer matéria hidrogenada e vê-lo hemos adoecer e tornar-se tão quebradiço como se se tivesse estragado ao ser temperado.

A glicerina pura não se póde congelar pelos meios ordinários mesmo a 20° abaixo de zero, mas se lhe introduzirmos um pouco de glicerina que já tenha sido congelada, o resto começa a solidificar-se.

Êste processo é nem mais nem menos o de inocular numa substância inorgânica certos cristais para lhe desenvolver as condições de cristalização.

Um experimentador alemão, Bredig, encontrou o ponto de infecção do telhado de zinco da Câmara Municipal de Rothenburg, o qual ameaçava ruina. O telhado sofria duma doença que actualmente é conhecida por peste do zinco.

Encadernai as colecções

Da Revista

Electricidade e Mecânica

Com as nossas

Capas especiais

Uma nova metralhadora com motor

No *Illustrated World* achamos a notícia duma nova metralhadora inventada por um americano, o Sr. L. W. Lombard, de Boston, e que tem despertado grande curiosidade nos meios militares. Segundo o seu inventor, esta metralhadora é capaz de disparar 55o balas por segundo ou sejam 33ooo por minuto sem o emprêgo de pólvora. A arma em questão é accionada quer por um motor a gasolina ou a vapor, quer manualmente. Não tem cano; as balas são disparadas através duma fenda por meio dum disco que revolve com grande velocidade um receptáculo chato. A tremonha ou reservatório de munições que alimenta a metralhadora vai representada na fig. 2. A fig. 1 mostra a metralhadora

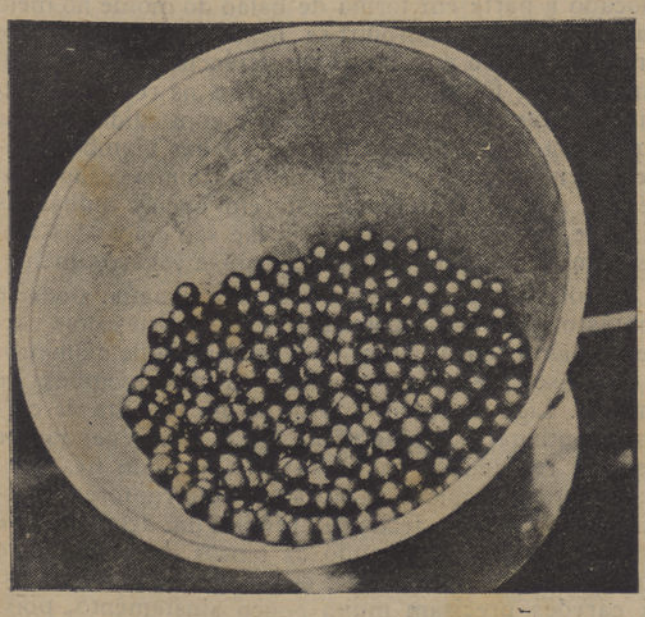


Fig. 2

inventada pelo Sr. Lombard que é a figura central do grupo. Afirma o seu inventor que as balas desta arma podem furar uma placa de aço de 2 cm. de espessura a uma distância de algumas centenas de pés. Parece que ainda se não fizeram ensaios oficiais desta curiosa metralhadora.

Construção de aparelhos

Construção dum forno eléctrico de experiência

Êste forno póde ser feito com o auxílio de poucas ferramentas, havendo só uma parte que necessita trabalho de tôrno. As figuras juntas mostram os detalhes

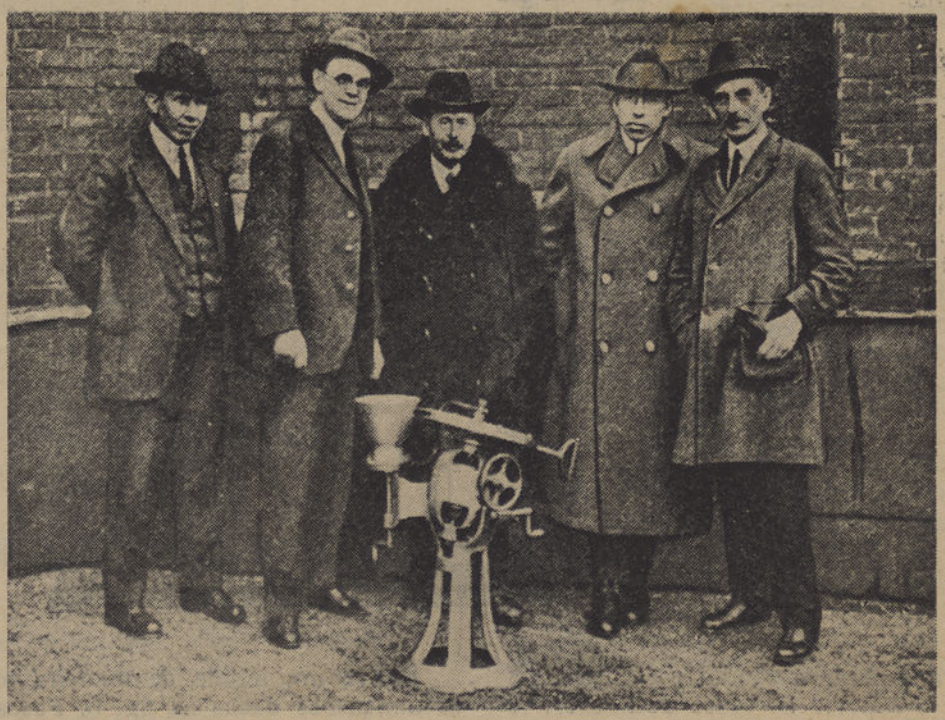
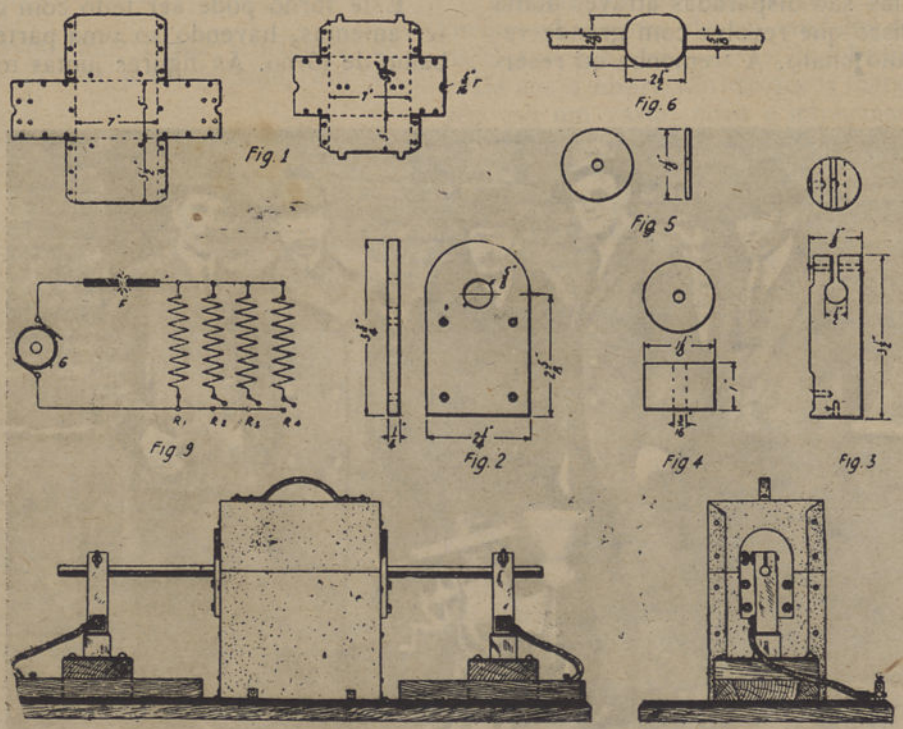


Fig. 1

mais importantes, sendo as dimensões dadas em polegadas. A caixa em que se põe o revestimento de barro é feita de folha de ferro cortada pela fórma indicada na fig. 1. A maior à esquerda é a caixa inferior, a da direita é a tampa ou cobertura. Os pequenos orifícios para os rebites devem ser feitos com uma broca n.º 28 e a caixa dobrada nà fórma conveniente e depois cravada. Cravam-se pequenos ângulos de ferro na caixa inferior para a segurar à base. Notar-se há que a tampa está munida de orelhas que são dobradas para dentro a fim de impedirem que o barro caia quando se inverte a tampa. A caixa superior ou tampa está munida duma péga cujas dimensões ficam à escolha do construtor. O corte semi-circular nas extremidades das duas caixas fórma um orifício de $^5/_8$ de polegada de diâmetro quando as duas caixas estão apertadas uma sôbre a outra, e coincidem com o orifício de $^5/_8$ de polegada nos biombos de folha de amianto representados na fig. 2. São precisos dois dêstes biombos, os quais são cortados duma folha de amianto de $^1/_4$ de polegada de espessura conforme o desenho indicado. Faz-se um orifício de $^5/_8$ de polegada equidistante dos lados e a $2\ ^5/_8$ polegadas do fundo. Devem-se lhe fazer quatro orifícios para parafusos que coincidam exactamente com os quatro orifícios idênticos feitos nas extremidades da caixa inferior, como se vê nas figs. 1 e 2.

Os suportes dos carvões, fig. 3, são feitos de aço, torneados, com as dimensões indicadas. O orifício de

$\frac{1}{2}$ polegada é feito exactamente a 2 $\frac{11}{16}$ polegadas do fundo da peça. Abre-se em seguida uma fenda com uma serra na parte superior da peça até chegar ao orifício de $\frac{1}{2}$ polegada e faz-se outro pequeno orifício para um parafuso com orelhas que serve para apertar firmemente o carvão no seu suporte. Como se vê, êstes suportes são limados até ficar uma superfície plana no sítio onde há parafusos. Os orifícios no



fundo são: um para segurar o condutor eléctrico e o outro para agarrar o suporte ao bloco deslisador. A fig. 4 mostra as dimensões dum pedestal de fibra sôbre o qual repousam os suportes dos carvões. A fig. 5 mostra uma anilha de cobre de $\frac{1}{16}$ de polegada de espessura colocada entre o pedestal e o suporte.

A base do forno é feita de madeira de carvalho bem sêca com 25 polegadas de comprimento por 11 de largura e $\frac{7}{8}$ de polegada de espessura. Duas calhas de 8 polegadas de comprimento e 3 polegadas de largura na parte superior com os lados inclinados 15° como se vê na fig. 7, são cortadas duma tábua de carvalho de $\frac{7}{8}$ de polegada e são seguras a igual distância de cada lado da base por meio de parafusos de madeira com cabeça chata e embutidos de modo que deem passagem livre aos blocos deslisadores.

Êstes blocos deslisadores também são feitos de tábua de carvalho de $\frac{7}{8}$ de polegada de espessura e são cortados com um comprimento de 4 $\frac{1}{2}$ polegadas por 3 polegadas. A êstes blocos estão aparafusados por meio de parafusos de madeira dois pedaços de madeira de 3 polegadas de comprimento por $\frac{7}{8}$ de polegada de altura com os lados inclinados 15°.

Um parafuso de cabeça chata de 2 $\frac{1}{4}$ polegadas de comprimento passa através dum orifício feito em cada bloco deslisador, do pedestal de fibra e da anilha de cobre, e aperta no orifício inferior dos suportes dos carvões. Aplicam-se em seguida condutores de cabo flexível equivalentes em secção ao fio n.° 4 ou mesmo ainda mais grosso, ficando bem isolados, de preferência com amianto ou outra substância incombustível. As extremidades devem ser soldadas a bornes que são apertados, uma contra os suportes dos carvões por meio de parafusos e a outra a um borne com pressor ligado à base.

A operação seguinte consiste em fazer uma câmara para o arco. Aparafusa-se a caixa inferior no seu lugar por meio de parafusos de madeira que passam através dos orifícios feitos nos pequenos ângulos de ferro cravados na caixa. Os biombos de amianto são seguros no seu lugar por meio de parafusos de máquina com as porcas pelo lado de fóra.

Faz-se um molde de madeira torneado conforme as dimensões dadas na fig. 6. Passa-se o molde através dos orifícios nos biombos de amianto e apertam-se com firmeza as suas duas extremidades nos suportes dos carvões. As extremidades dêste molde terão de ser aparadas com um canivete para caberem nos orifícios de $\frac{1}{2}$ polegada dos suportes. Depois de se ter colocado a parte em fórma de balão do molde no meio exacto da caixa, introduz-se nesta uma mistura de barro refractário e água, da consistência de massa, calcando-a com fôrça para encher todos os recantos. Depois de estar cheia, tira-se o molde com cuidado, para o que será talvez preciso retirar um dos biombos. Enche-se então a caixa superior ou tampa usando o mesmo molde. Depois de estarem cheias ambas as caixas e a inferior retirada da base são colocadas ambas num forno de moldador e cosem-se vagarosamente.

Depois de se ter evaporado toda a água, póde-se montar o aparelho. Apertam-se nos suportes dois carvões de lâmpada de arco, de $\frac{1}{2}$ polegada de diâmetro, e fazem-se passar pelos orifícios dos biombos de amianto. Liga-se então o forno a um circuito de corrente contínua, como se vê na fig. 9, empregando por exemplo resistências como as que se usam nas lâmpadas estereoscópicas. Colocando interruptores apropriados no circuito, fecha-se primeiro um dêles e faz-se começar o arco deslocando os blocos deslisadores, e em seguida podem-se fechar os restantes interruptores. Os carvões precisam muito pouco ajustamento, pois, naquele espaço restrito, um carvão construi o outro havendo poucas perdas, que são o óxido de carbónio CO e o anidrido carbónico CO_2 expelidos.

Outras substâncias mais refractárias do que o barro

são a grafite, a magnesite, etc., que se podem empregar de preferência.

Uma bobina de indução muito simples

Póde-se fazer uma pequena bobina de indução com um electro-magnete de grande resistência (20 óhmios ou mais) enrolando simplesmente duas ou três camadas de fio grosso (n.º 18 a 22) na parte exterior, como

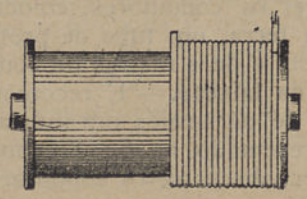


Fig. 10

primário. Usem-se os bornes do electro-magnete como condutores secundários.

Enviando-se a corrente duma bateria intermitentemente através da bobina exterior, produz-se um campo magnético dentro e à roda do núcleo do magnete. Ao mesmo tempo, produz-se uma corrente induzida, de alta tensão, no fio fino da bobina interior. Com um interruptor ordinário, fórma um bom instrumento médico. Um electro-magnete de 75 óhmios ou um enrolado com sete ou oito camadas de fio n.º 30 dão tambêm bom resultado.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

1.ª PARTE

(Introdução)

3 — Gás dos altos fornos

Os altos fornos para produção do ferro são, por assim dizer, poderosos geradores de gás. O interior dos fornos está cheio de coque incandescente (juntamente com o mineral), sendo o ar insuflado para o interior pela parte inferior; o vapor de água é produzido pela humidade que contêm o material. À entrada do ar fórma-se ácido carbónico, que um pouco mais acima é quási totalmente reduzido a óxido de carbónio.

A composição dos gases que saem pela parte superior, isto é, pela bôca dos altos fornos, é muito semelhante à do gás pobre, e contem alêm disso corpos combustíveis que se podem empregar para alimentação dos motores de combustão interna, o que torna duma enorme economia o funcionamento dêstes motores.

Êstes gases conteem uma grande quantidade de poeira muito fina (cêrca de 20 gr. por m.^{3}), que póde ser extraída por processos mais ou menos complicados.

Num alto forno, com uma produção diária de 250 toneladas de ferro, são introduzidas por hora dez toneladas de coque. Parte dos gases que saem são empregados no aquecimento do ar e o restante é utilizado em motores a gás; para êsse fim, empregam-se cêrca de 25.000 m.^{3} de gás por hora, que podem produzir 10.000 cavalos-vapor. 2500 cavalos são necessários para o próprio funcionamento dos altos fornos, podendo, portanto, ainda ser utilizados 7.500 cavalos em qualquer outra indústria.

A composição média é de: 27,5 % de óxido de carbónio, 3 % de hidrogénio, 10 % de ácido carbónico, 54,5 % de azote e 5 % de vapor de água.

Combustíveis líquidos

4 — Petróleo

O petróleo é obtido principalmente na América, na Rússia, Galícia e Roménia. O petróleo, conforme se encontra na natureza, não é empregado directamente; é submetido a uma série de operações pelas quais se separam os diversos produtos que teem diferentes aplicações.

Obtêm-se assim: gasolina, benzina, petróleo de iluminação, etc.

Tanto o petróleo bruto como os produtos que dêle se obteem por meio de destilação se podem empregar em motores de explosão.

O seu uso é menos económico entre nós do que os gases; no entanto é mais prático, principalmente em motores transportáveis, como motores de automóveis, e em motores que trabalhem intermitentemente.

Os diferentes combustíveis teem de ser misturados com o ar; porêm, para aqueles que fácilmente se evaporam (a benzina, por exemplo), é suficiente espargi-los no ar que é aspirado, vaporizando-se imediatamente.

Os combustíveis de evaporação difícil (como o petróleo), teem de ser gasificados primeiramente, misturando-os depois com o ar ou, então, são burrifados no ar sem os vaporizar. O segundo processo é melhor; as minúsculas gôtas do combustível ficam suspensas no ar, queimando-se totalmente.

Os aparelhos empregados para tal fim são os carburadores, de que adiante nos ocuparemos.

5 — Óleo de alcatrão

Do alcatrão obtido pela destilação sêca do carvão de pedra, lenhite, etc., é separada uma grande quantidade de hidrocarburetos. Uma parte dos mesmos, principalmente aqueles que na indústria química não encontram aplicação, podem-se empregar como combustíveis, nomeadamente o benzol ($C_6 H_6$) e diversos óleos de alcatrão e de parafina. Os óleos de alcatrão de carvão de pedra (óleo de creosote, por exemplo) não são muito apropriados para êsse fim.

A naftalina ($C_{10} H_8$) pertence também a êste grupo, porêm como combustível sólido. Para se poder empregar a naftalina, é preciso fundi-la primeiramente.

O benzol é empregado duma maneira idêntica à gasolina nos motores de automóvel. Os restantes óleos de alcatrão só se podem empregar com bons resultados nos motores do sistema «Diesel».

6 — Álcool

Êste corpo é também um bom combustível para os motores de explosão, mas o seu emprêgo não se tem generalizado devido ao seu elevado preço.

A gasificação do álcool é mais difícil que a da gasolina, o que obriga ao aquecimento dos aparelhos destinados a fazer a mistura explosiva (carburadores).

A tabela a seguir contêm os valores do poder calorífico e as pressões da compressão dalguns combustíveis.

Tabela

Combustível	Poder calorífico em calorias por m. cúb. (1 kg.)	Pressão da compressão em atmosferas
Gás de iluminação...	5 000	5 — 8
Gás pobre de coque .	1.150	8 — 12
Antracite	1.250	8 — 12
Briquetes de lenhite..	1.100	8 — 12
Gás dos altos fornos .	950	8 — 12
Óleo cru..... .	10.000	Queimado nos motores «Diesel»
Gasolina	11.000	3 — 5
Petróleo	10.500	3 — 7
Álcool	5.700	4 — 10

(Continúa.)

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCII

Pára-raios para protecção de edifícios

3 — Condutores de terra. — Os condutores da terra são ligados directamente ao condutor de que nos ocupámos e são feitos geralmente do mesmo material.

A disposição e colocação dos condutores de terra deve merecer especial atenção ao projectar-se uma instalação desta natureza.

Antes de proceder-se à colocação dos condutores de terrra, deve-se procurar determinar a porção da superfície da terra que em comparação com o terreno que a circunda seja mais apropriada para receber uma descarga atmosférica, isto é, que permita uma condução à terra duma corrente de descarga com a menor resistência possível.

E' claro que se deve também ter em conta a distância entre êste local e os objectos a proteger ; em igual relação, estão os pontos de descarga de «primeira ordem», a saber :

1) Canalização de água e gás.
2) Cursos de água.
3) Nascentes de água.

Devem ser também tomados em consideração os pontos de descarga de «segunda ordem» :

4) Partes da superfície da terra que são atravessadas por esgotos da cozinha, etc., contendo mais ou menos água salgada, assim como locais pantanosos.

5) Locais onde desagùem as águas da chuva e todos os pontos que conservem mais ou menos a humidade, como canteiros cobertos de relva, etc.

Os materiais empregados para a construção dos condutores de terra são únicamente o cobre e o ferro, e êste último deverá ser zincado.

A eficiência dos condutores depende da sua extensão e fórma. A «placa de terra» é que tem encontrado várias aplicações ; deve ser feita de chapa de cobre de 1,5 a 2 mm. de espessura, 25 a 100 cm. de largura e 100 cm. de comprimento ; empregando chapa de ferro zincado com a mesma superfície, a sua espessura deve ser 5 a 10 mm.

Não é também indiferente a posição em que deve ficar a «placa de terra», e experimentalmente chegou-se à conclusão que a posição mais conveniente é a vertical.

Uma outra fórma dos condutores de terra é a cilíndrica. Para êsse fim, empregam-se tubos de ferro galvanizado, que vulgarmente se encontram no mercado.

Uma outra fórma dos ditos condutores bastante apropriada, é uma rêde metálica que póde ser feita com arame de cobre ou de ferro de cerca de 2,5 mm. de diâmetro.

Para proteger os condutores, coloca-se à entrada dos mesmos na terra, um tubo de protecção, de diâmetro conveniente e de 2 metros de comprimento.

Indicadores de faíscas. — E recomendável colocar nas instalações de pára-raios um indicador de faíscas como está representado na fig. 8, com o auxílio do qual se póde reconhecer se os condutores conduziram qualquer descarga para a terra.

O instrumento consta duma caixa de latão com uma tampa de vidro, que contêm uma agulha magnética em fórma de estrêla assente sôbre uma ponta de aço. A caixa é fixada por meio duma braçadeira, a altura conveniente, ao condutor do pára-raios.

A estrêla magnética, idênticamente à agulha magnética, procura colocar-se na direcção do meridiano magnético e, ao colocar-se o instrumento pela primeira vez, deve procurar-se dispô-lo de maneira que a ponta da estrêla, marcada com tinta encarnada, fique situada na direcção do condutor, depois do que se faz girar o ponteiro que está colocado na tampa do instrumento até cobrir a dita marca encarnada, ficando dêste modo o aparelho pronto a funcionar. Quando se produz a descarga atmosférica através do condutor, o magnetismo da estrêla é destruído e produzido um novo magnetismo na direcção das linhas de fôrça da descarga. Por influência do magnetismo da terra ou do magnetismo do próprio condutor, se êste fôr de ferro, a estrêla magnética gira até ficar situada na sua nova posição, não cobrindo então o ponteiro a marca encarnada.

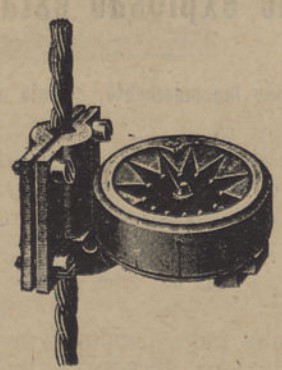


Fig. 8

Nêste caso, para se colocar o instrumento novamente pronto a funcionar, é únicamente necessário fazer girar a tampa da caixa até que o ponteiro cubra outra vez a dita marca. Para proteger o instrumento das intempéries, póde-se colocar sôbre êle uma cobertura de madeira ou de qualquer metal anti-magnético e que não contenha nenhuma fechadura de ferro.

Inspeção dos pára-raios. — A inspeção das instalações de pára-raios deve ser feita após se ter terminado a sua construção e depois regularmente todos os anos ou no máximo de dois em dois anos. Alêm disso, devem-se inspeccionar as instalações logo que se tenha a certeza que uma descarga atmosférica passou pelos condutores.

Para se proceder à inspecção, verifica-se toda a instalação, examinam-se os condutores e a placa de terra

ou qualquer outro sistema que forme os condutores de terra.

A inspecção da instalação consiste em verificar todos os condutores, soldaduras, pontos de ligação entre os condutores e a placa ou rêde de terra e também constatar se todas as peças metálicas estão ou não ligadas com o pára-raios duma maneira sólida e conveniente.

O exame dos condutores consta de duas partes, a saber: o exame mecânico, que consiste em verificar se não houve quaisquer alterações no próprio edifício ou na região que o circunda e que obrigue a alterar a disposição da instalação de fórma a preencher todos os requisitos necessários, e o exame eléctrico, isto é, a medição da resistência dos condutores que poderá ser despresado se se tiver feito a inspecção de toda a instalação conscienciosamente.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LVIII

Automóveis eléctricos

A falta de gasolina veio pôr novamente em destaque os automóveis eléctricos.

Bem que o automóvel de gasolina fôsse uma realidade palpável e tivesse dado grandes esperanças antes do desenvolvimento do veículo eléctrico, não se sabe geralmente que êste último foi um dos primeiros tipos de automóveis que se construiu e empregou comercialmente. Isto aplica-se com mais exactidão à America do Norte, onde os carros a gasolina não tinham tido grande aceitação, a não ser por parte dum limitado número de entusiastas, até os franceses terem atingido um grande avanço sôbre os americanos. O automóvel eléctrico era o desenvolvimento lógico dos tranvias de acumuladores que nos primeiros anos da última década do século passado eram considerados como devendo ter um grande futuro no ponto de vista comercial. Não é portanto para admirar que já em 1897 se construissem veículos eléctricos em tão grande escala quanto a sua novidade o permitia. O primeiro passo para suplantar o carro puxado por cavalos foi por meio dos trens eléctricos, dos quais um certo número foi pôsto em serviço nas ruas de Nova York em 1899.

Êstes trens eram naturalmente muito primitivos e volumosos, mas, contudo, um ou dois dos primeiros veículos que foram postos em serviço em Nova York há mais de dez anos ainda estão agora trabalhando. Se aparecesse actualmente um carro a gasolina de 1899 na rua causaria uma verdadeira sensação.

Os primeiros veículos eléctricos. — Já em 1836 Davenport, de Brandon, Vermont, construiu um modêlo de locomotiva que foi expôsto em Londres no ano seguinte.

Robert Davidson, um escocês, construiu um carro muito rudimentar em Aberdeen, em 1839. Tinha lugar para dois passageiros, mas as suas qualidades propulsoras eram naturalmente muito limitadas, pois empregava pilhas para a fôrça motriz. Um ano mais tarde, Uriah Clark construiu em Leicester uma bateria de acumuladores de 30 kilos. Sir William Grove construiu a sua célebre pilha de gás em 1842, e Gaston Planté começou as suas pesquizas em 1850, aperfeiçoando a primeira pilha prática quinze anos mais tarde. Camille Faure tomou patente das placas de acumulador do seu tipo em 1881. No mesmo ano Rafford, em França, construiu o primeiro veículo eléctrico e seis mêses mais tarde G. Trouve construiu também outro. O triciclo eléctrico inglês Ayrton fez a sua aparição em 1882. Em 1888 o sr. Fred M. Kimball, de Boston, construiu o primeiro carro eléctrico americano, considerado prático, e o primeiro veículo comercial do sr. A. L. Riker fez a sua aparição em 1897.

O triciclo eléctrico Rafford (1881) era accionado por um motor eléctrico de menos de $\frac{1}{8}$ de cavalo, alimentado por dôze pequenos acumuladores Faure. A máquina toda pesava uns 80 kilos. O *phaeton* Ponchain para seis passageiros apareceu em 1893 com uma bateria Dujardin, pesando 500 kilos, ou seja mais dum terço do que o veículo todo. Em 1896 Darracq expoz no Salão de Paris um *coupé* eléctrico muito interessante. Pouco mais ou menos ao mesmo tempo, começavam a aparecer construções várias em Inglaterra e na Alemanha, sendo o carro e o vagão Jenatzy mencionados num jornal inglês em 1897. Em 1899 Jenatzy ganhou o *record* do kilómetro em velocidade com um carro eléctrico em fórma de torpedo, a que tinha dado o nome de *Jamais Contente*. Em 1901 a Companhia Dion Bouton criou em Paris uma *voiturette* eléctrica, sendo a bateria formada por quarenta e quatro acumuladores de vinte e uma placas cada um, e tendo uma capacidade de 200 ampério-horas. A *British Electromobile Company* apresentou um carro eléctrico em 1902 e no ano seguinte a *Waverley Company* e a *Vehicle Equipment Company* (predecessora da *General Vehicle Company)* invadiram a Inglaterra com automóveis eléctricos americanos para serviço de passageiros. A *Compagnie Française des Voitures Automobiles* apresentou já em 1900 um carro eléctrico com uma bateria de quarenta e quatro acumuladores do tipo Faure-King, o qual tinha uma velocidade máxima de pouco mais de 18 kilómetros por hora. O automóvel gasolino-eléctrico apareceu em França em 1899 e em 1902 Krieger apresentou nas corridas francesas um carro álcool-eléctrico. Pesava 1300 kilos; a bateria de quarenta e quatro acumuladores pesava 400 kilos e a sua velocidade máxima era de 15 kilómetros por hora.

Em 1898 em França houve uma prova entre trens de aluguer accionados eléctricamente, os quais tiveram um certo sucesso desde 1899 até 1902. A *Companhia Opperman* (alemã) introduziu em 1901 nos correios de Londres um camião eléctrico e da América também nesse mesmo ano foram exportados alguns carros eléctricos industriais. Pelo expôsto, vê-se que bem que os engenheiros americanos tenham a seu crédito o desenvolvimento dos automóveis eléctricos até o seu actual estado de aperfeiçoamento e vulgarização, a Europa desempenhou um grande papel na criação da bateria de acumuladores bem como na dos veículos eléctricos. Porêm êste progresso quási que parou em 1903, e, à excepção de Berlim, onde existem algumas centenas de automóveis eléctricos no serviço postal e municipal, êste tipo é pouco empregado na Europa.

Popularidade dos automóveis eléctricos na América. — Com o desenvolvimento do automóvel a gasolina e a sua produção em larga escala, tinha-se a ideia mais ou menos geral de que os dias dos veículos eléctricos estavam contados e ainda ha quem julgue isso. Póde-se depreender contudo quão mal fundada é esta opinião pelo facto de haver agora muitos milhares de automóveis eléctricos em serviço e que uma grande percenta-

gem dêles são de construção recente. O seu número está aumentando, quási tão rápidamente, em proporção, como os automóveis de gasolina. O Dr. Steinmetz é de opinião que o futuro dos automóveis pertence ao tipo eléctrico. O automobilismo é ainda essencialmente um *sport* e por isso para muita gente o carro de gasolina parece ter a vantagem de poder dar maiores velocidades e percorrer maiores distâncias através do campo por se poder comprar a gasolina em qualquer ponto.

O automóvel eléctrico tambêm póde contudo fazer longos percursos e já mesmo hoje na América se podem obter acumuladores carregados de recâmbio em muitos pontos. Contudo, não parece que o principal uso dos automóveis eléctricos seja para as grandes viagens. O seu principal uso será inquestionavelmente para o serviço das cidades.

Custo inicial elevado. — Os automóveis eléctricos de luxo seriam hoje muito mais usados se não fôsse o seu custo inicial elevado. Adoptados ao princípio pelas pessoas ricas em substituição das equipagens igualmente caras puxadas por cavalos, os pedidos eram portanto só para carros luxuosos ou como um construtor dizia: um salão sôbre rodas. Não era possível construir êsses automóveis por menos de 2500 a 4000 dólars. Porêm nos últimos anos teem aparecido algumas marcas a preços muito mais reduzidos, de 1500 a 2000 dólars, para os mesmos modêlos. O Dr. Steinmetz é de opinião que se póde construir um automóvel eléctrico aberto, por 500 dólars, dizendo-se mesmo que a *Companhia Ford* e *Edison* estão trabalhando num carro que corresponderá a êsse desiderato.

Deve-se contudo ter presente que o automóvel eléctrico é um tipo que se adapta especialmente a certas classes de serviço e não tem igual na sua esfera. Há a ideia errónea de que o construtor de carros eléctricos quer fazer concorrência ao construtor de automóveis de gasolina. Porêm, apesar do grande e constante aumento dêstes últimos e dos seus aperfeiçoamentos no ponto de vista do funcionamento e do silêncio os terem tornado competidores sérios do automóvel eléctrico para o serviço da cidade, haverá contudo sempre muitos pedidos para carros eléctricos. No ponto de vista da comodidade, especialmente para senhoras, o automóvel eléctrico não tem rival; ao mesmo tempo, a sua grande simplicidade e grande economia no serviço dão-lhe uma grande proeminência no ponto de vista comercial. A concorrência do automóvel eléctrico para o serviço das cidades e suburbano com o de gasolina é enorme na América do Norte.

Simplicidade de funcionamento. — A sua simplicidade bem como o facto de poder ser guiado por qualquer pessoa, não necessitando pessoal apropriado para tratar dêle, são as principais caracteristícas que o recomendam para uso particular.

A economia de conservação é tambêm outro ponto em seu favor, pois quando o preço da electricidade é baixo ou se póde dispôr duma central para a carga, necessita muito menos despeza de conservação do que o automóvel de gasolina e, devido à sua menor velocidade, não gasta tantos pneumáticos. O seu aceio e ausência de cheiro e de líquidos inflamáveis são ainda outras tantas vantagens; os únicos cuidados que necessita, alêm dos da bateria, são pouco mais ou menos os mesmos que os de tratar duma bicicleta, cu seja a oleagem de tempos a tempos.

Não se deve, contudo, deixar de pensar que apesar da grande simplicidade de funcionamento, o automóvel eléctrico é uma máquina um tanto ou quanto complexa, e o proprietário que deseje ter o seu carro sempre em bom estado de funcionamento e com o melhor rendimento, deve familiarizar-se com o seu mecanismo e princípios. Não é preciso ser um electricista, ou um mecânico, para compreender tanto a teoria como o funcionamento das várias partes do carro; contudo, quando se deseja obter o máximo de serviço e de satisfação dum carro eléctrico sem a necessidade de chamar auxílio estranho, é absolutamente necessário um conhecimento prático do assunto. Póde-se adquirir um bom conhecimento da construção e cuidado dum veículo eléctrico sem muito trabalho ou estudo, sendo o fim principal das lições que se seguem mostrar ao proprietário dum carro dêste tipo quais são êsses conhecimentos.

Esforçar-nos hemos tanto quanto possível por aclarar o assunto, de modo que qualquer pessoa, mesmo que não possua conhecimentos mecânicos ou eléctricos, ache a sua leitura interessante e instrutiva. Lendo com atenção as matérias expostas nestes artigos e pela aplicação dos conhecimentos ganhos com o próprio carro, o seu proprietário achar-se há apto a diagnosticar rápidamente qualquer *panne* e, o que ainda é mais importante, saber o que deve fazer para impedir que a perturbação se torne mais séria.

Características essenciais. — Ao princípio, os automóveis eléctricos pareciam-se muitíssimo com os carros puxados por cavalos, e assim duraram até há alguns anos, isto apesar do exemplo dos motores a gasolina. Porêm, desde há algum tempo, os automóveis eléctricos teem-se desenvolvido com novas linhas e, da mesma maneira que o carro de gasolina, é um veículo para o qual a antiga fórma dos carros de cavalos deixou de existir e já não tem influência alguma. As suas partes essenciais são poucas e de construção simples. São em primeiro lugar a bateria de acumuladores, em segundo lugar o motor eléctrico, que fórma o aparelho pelo qual a corrente é transformada em energia mecânica, e finalmente o comando ou meio pelo qual a potência é por sua vez aplicada à propulsão do veículo. Muitos tratados sôbre êste assunto teem supôsto um conhecimento do motor eléctrico e da bateria de acumuladores muito alêm do que possui qualquer pessoa; esta falta torna difícil, se não impossível, ao não iniciado, apreciar as razões por que certas instruções devem ser seguidas à risca, ao passo que outras que são de aparentemente igual grau de importância podem ser violadas com maior ou menor impunidade, pelo menos no que respeita ao desgaste ou estrago. Sem um conhecimento fundamental dos princípios basilares, o dono ou condutor dum automóvel eléctrico andará às apalpadelas, e bem que ao princípio se sigam à risca as instruções do fabricante, não se percebendo as razões, cedo ou tarde se será levado a cometer qualquer êrro.

Semelhança de tipos. — Apesar de haver um grande número de construções actualmente em uso e muitos automóveis serem já construídos desde há muitos anos, um pequeno estudo bastará para mostrar que tanto em princípio como em construção, a maior parte dêles são muito semelhantes. Na verdade, a semelhança é tão grande que o principiante não encontrará dificuldade alguma em aplicar os conhecimentos obtidos, pelas lições que se seguem, a qualquer veículo que possua ou tenha de examinar. Há, naturalmente, diferenças na construção e nos detalhes, pelas quais a potência produzida na parte eléctrica é aplicada ao comando do veículo. Quando essas diferenças fôrem de importância suficiente, serão descritas detalhadamente, sendo assim mais fácil distingui-las.

(Continúa.)

Os automoveis "National,,

Aos carros baratos e ordinários que ao princípio vinham da América do Norte teem sucedido os carros de maior preço, mais luxuosos e de maior número de cilindros que lhes dão uma suavidade de marcha verdadeiramente surpreendente. As suas *carrosseries* luxuosas também se adaptam melhor ao gôsto europeu, havendo já no nosso mercado carros que devem satisfazer os mais exigentes. Já noutros artigos mostrámos a construção de vários carros, parecendo-nos no entanto dever destacar hoje o carro "National,, que representa um bom tipo de carro americano de luxo.

Esta fábrica construi dois tipos de *châssis*, um de seis cilindros e outro de dôze cilindros em **V**.

A fig. 1 mostra um carro "National,, de seis cilindros e as figs. 2 e 3 são respectivamente os *châssis* de 6 e de 12 cilindros. A fig. 4 mostra o motor de dôze cilindros com a respectiva caixa das velocidades montada com o motor, formando uma só unidade.

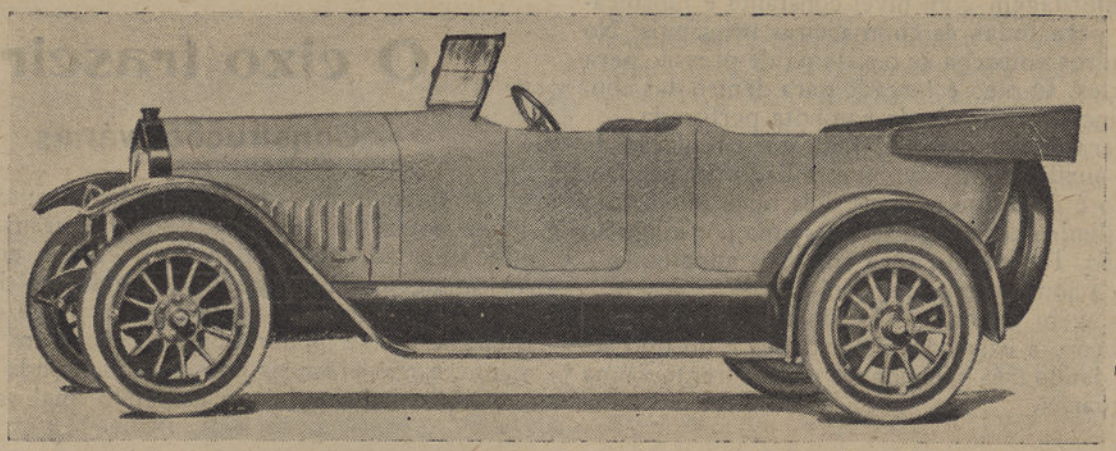


Fig. 1

Os cilindros teem 88,9 mm. de diâmetro por 133,347 mm. de curso, dando um deslocamento total do êmbolo de 4965,24 cm. cúbicos. São do tipo de **L** invertido, tendo todas as válvulas situadas do mesmo lado, isto é, do lado direito.

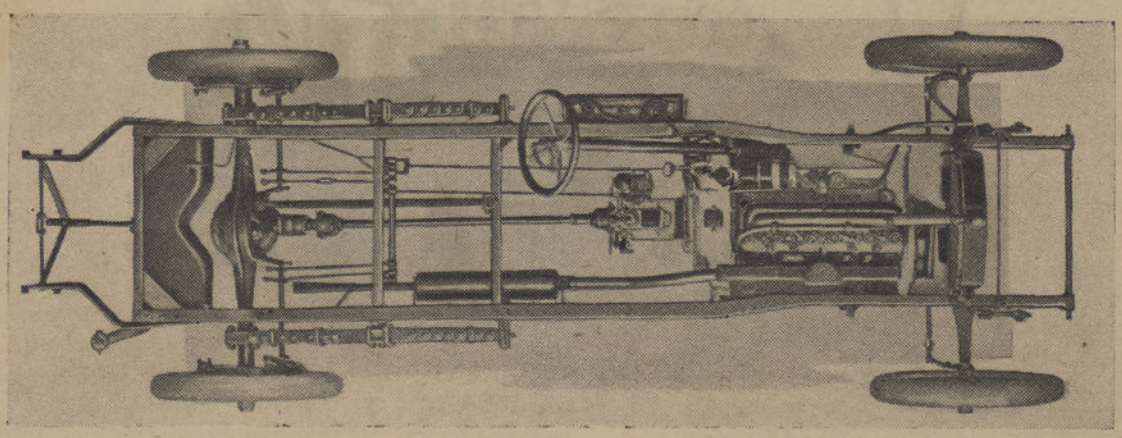


Fig. 2

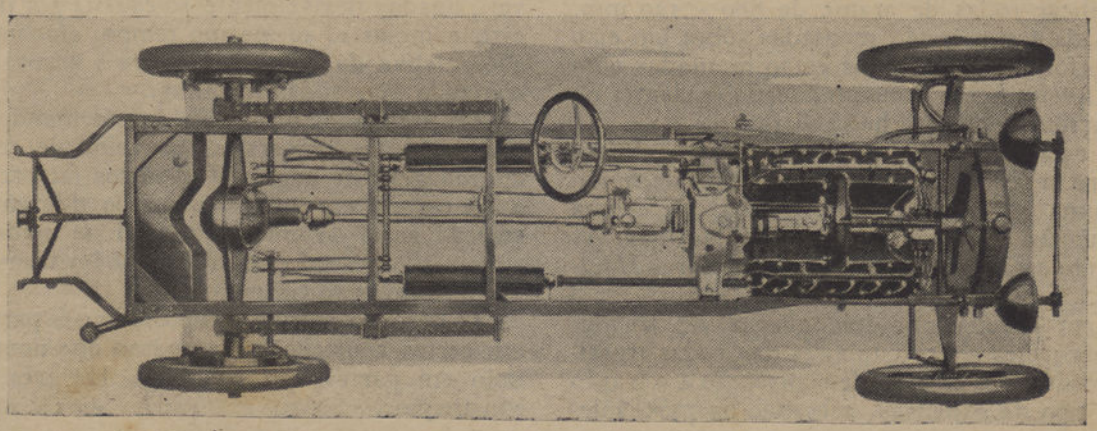


Fig. 3

No de dôze cilindros, as dimensões são de 73,025 mm. de diâmetro por 120,65 mm. de curso, dando um deslocamento de 6063,19 cm.³. Os cilindros são fundidos em dois grupos de seis e são colocados em fórma de **V**. As cabeças dos cilindros são amovíveis e todas as válvulas estão do mesmo lado, na parte exterior do **V**.

A lubrificação do motor de seis cilindros é pelo sistema de chafurdagem com nível constante e lubrificação forçada para todas as chumaceiras principais. No de dôze cilindros emprega-se o sistema de pressão para todas as partes. O óleo é forçado para dentro das chumaceiras principais através da cambota perfurada.

A refrigeração do motor é feita por circulação de água com o auxílio duma bomba e radiador respectivo.

A ignição é diferente para os dois tipos de carros: no de seis cilindros emprega se o sistema por magneto de alta tensão. Para o de dôze cilindros adoptou se o sistema *Delco* com bateria distribuidora.

A embraiagem é por fricção, do tipo de cone com faces de couro e a caixa das velocidades é do tipo seleccionador, dando três velocidades para a frente e uma para a retaguarda.

O depósito da gasolina acha-se instalado na traseira do carro e tem uma capacidade de 68 litros.

A gasolina é fornecida ao carburador por meio dum sistema de vácuo instalado no avental do carro com o seu depósito que envia a gasolina para o carburador por efeito da gravidade.

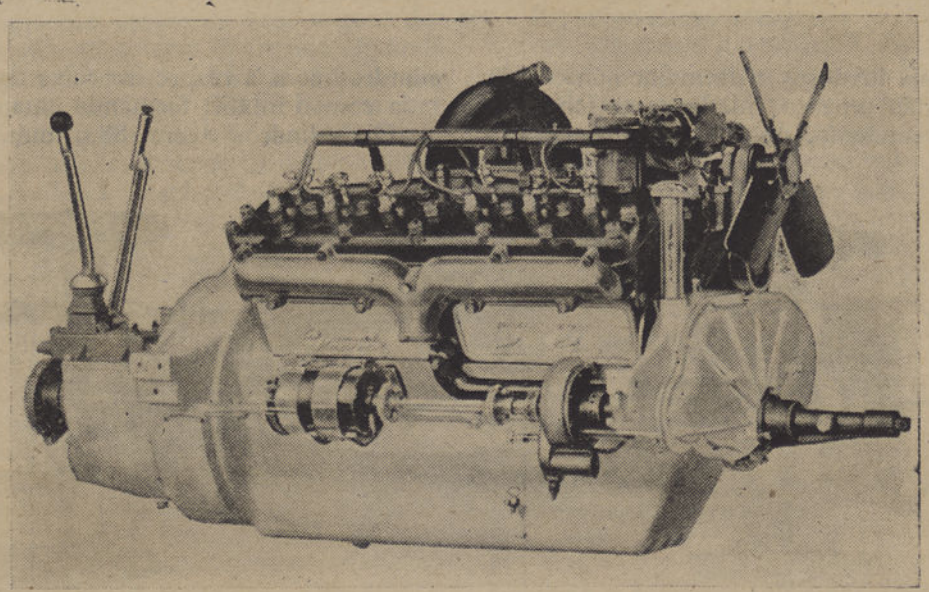


Fig. 4

O eixo traseiro

Construções várias

O comando final de quási todos os automóveis modernos é por meio de dois veios e engrenagens de ângulo situadas na caixa ou invólucro do eixo traseiro. As vantagens dêste tipo de comando são de poder ser encerrado fácilmente numa caixa à prova de óleo e de poeira e de se poder construir com um bom rendimento, e não produzir muito ruído quando funciona.

O problema geral do comando final resolve-se na transmissão do movimento da árvore principal de comando às rodas motoras (rodas traseiras do automóvel), ligadas flexivelmente ao *chássis* por intermédio do eixo e molas e, ao mesmo tempo, efectuar uma redução relativa da velocidade entre a árvore principal de comando e as rodas traseiras.

Os elementos principais dum comando por árvore, são as juntas universais, os veios de comando e as engrenagens de ângulo. Os outros factores são as chumaceiras para as rodas e para o diferencial e a construção geral da unidade toda. Esta unidade, além de suportar o pêso do veiculo, também transmite a fôrça propulsora às rodas traseiras.

O pêso do veiculo é suportado nas partes rotativas, em certas construções, ao passo que noutras é suportado em partes não rotativas. Há três métodos de construção.

O tipo «semi-flutuante»

Conforme a disposição das chumaceiras das rodas traseiras, os eixos traseiros dividem-se em três classes diferentes. Todos os eixos, por assim dizer, teem o di-

Os carros veem ordináriamente equipados com rodas de madeira de aros desmontáveis, mas também se podem aplicar rodas de arame de 880×120 mm.

As rodas da frente estão montadas sôbre um eixo em **I** de áço forjado; as de trás estão montadas num eixo do tipo inteiramente flutuante, sendo os dentes da roda e do carrete de ataque helicoidais.

Os eixos estão montados sôbre molas semi-eliticas na frente e na retaguarda em molas do tipo de modilhão dando uma grande suavidade de marcha e uma grande resistência aos choques nas estradas más. As molas da frente estão munidas de amortecedores *Hartford*.

A travagem é feita por dois grupos de travões actuando ambos êles sôbre tambores nas rodas traseiras. O travão de pé é do tipo de contracção e o travão manual é do tipo de expansão, actuando na parte interior do tambor.

Como na maior parte dos carros americanos, êste possui iluminação eléctrica e aparelho de arranque também eléctrico, sendo êste último formado por um motor separado do gerador.

ferencial suportado directamente sôbre chumaceiras de modo que as extremidades interiores dos veios de comando não estão suportadas sôbre chumaceiras, mas «flutuam» em relação ao diferencial. Se as extremidades dos veios perto das rodas traseiras teem as chumaceiras directamente sôbre elas, o eixo é então do tipo «semi-flutuante».

Êste é o tipo mais simples de eixo geralmente usado e é, por conseguinte, o que melhor se aplica aos car-

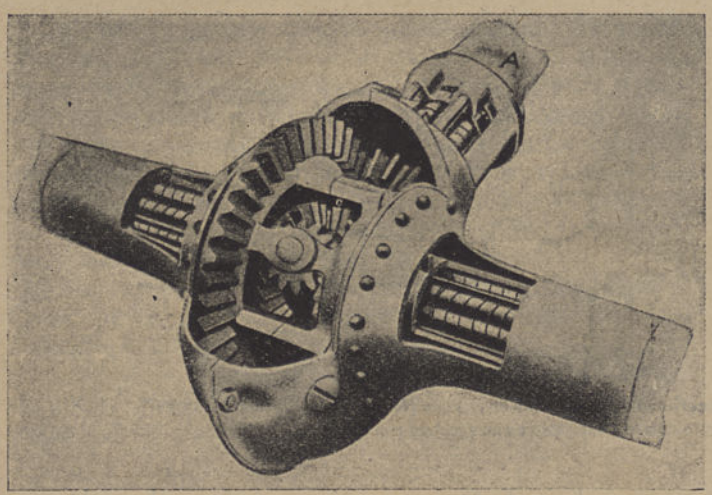


Fig. 1 — Engrenagens de ângulo e diferencial montados no suporte do diferencial

ros baratos, nos quais se emprega, na verdade, quási exclusivamente. No entanto, com a procura constante na redução do pêso e custo, êste tipo de eixo está agora entrando em uso geral para os veículos pesados e mesmo para os camiões. Os primeiros tipos dêste eixo ressentiam-se dos maus efeitos devidos a uma construção defeituosa e material pouco apropriado; era freqüente inutilizarem-se pela fractura de qualquer parte. Os engenheiros e os fabricantes de aço encontraram porêm o meio de vencer estas perturbações, de modo que êste tipo é agora considerado como uma unidade boa para qualquer tipo de veículo.

O eixo «semi-flutuante» é por conseguinte o tipo mais leve para uma dada resistência; os grandes esforços impostos sôbre as chumaceiras e revestimentos de eixos quando resvala contra uma obstrução, serão muito maiores para os outros tipos do que para o tipo que discutimos, em virtude da maior distância entre as chumaceiras.

O tipo «inteiramente flutuante»

Para se poder fazer um eixo em que só se imponham esforços torcionais de comando aos veios ou semi-eixos, obtendo-se assim tanto quanto possível algumas das vantagens dum eixo traseiro inteiriço, introduziu-se uma construção pela qual cada roda está montada em duas chumaceiras pela parte exterior do revestimento do eixo traseiro. O comando é feito por intermédio de dois veios centrais ligados ao cubo das rodas, quer por uma união de garra, quer por um disco ou *flange* aparafusada no cubo da roda.

Êste tipo de eixo «inteiramente flutuante» tem a vantagem de ter os semi-eixos isentos de todo e qualquer esfôrço lateral, reduzindo assim enormemente o perigo de empenar, o que faria com que as rodas cambaleassem. Mesmo se os semi-eixos se quebrarem, a roda fica ainda seguramente montada no revestimento dos eixos, de modo que êstes não podem cair e o carro póde ser fácilmente rebocado para a oficina onde se farão as reparações necessárias. A construção é quási sempre tal que os semi-eixos possam ser retirados e mesmo o diferencial desmontado, sem desmontar as rodas nem retirar o eixo do carro.

O tipo «três-quartos flutuante»

Há um tipo intermédio entre o tipo «inteiramente flutuante» e o tipo «semi-flutuante» chamado geralmente «três-quartos flutuante». Tem a roda montada sôbre uma única chumaceira por fóra do revestimento e é conservada em alinhamento por estar unida rígidamente ao semi-eixo respectivo por meio duma chaveta ou por união de disco.

Conforme o tipo de chumaceira empregado na roda, o semi-eixo é conservado no seu lugar pela chumaceira da roda ou por qualquer espécie de tranqueta perto do diferencial.

Êste tipo, como na maior parte dos sistemas intermediários, possui algumas das vantagens de cada um dos outros de que é intermediário. Não há nenhum pêso morto nos semi eixos, mas os esforços de resvalamento, se os houver, são pouco diferentes sôbre as chumaceiras e semi-eixos dos que se produzem no tipo «semi-flutuante». Da mesma maneira que nêste último tipo, póde-se usar qualquer espécie de chumaceira e o pêso póde ser menor do que o do eixo do tipo flutuante. Quando as chumaceiras das rodas são dum tipo apropriado para tomarem os esforços longitudinais, são usualmente montadas de modo a suportarem a roda no seu lugar sôbre a extremidade do eixo e os semi-eixos estão ligados por um disco ou *flange*. Os semi-eixos podem então ser retirados sem deslocar a roda.

Na construção dos *châssis* de automóveis, é necessário um comando em ângulo recto no eixo traseiro. O comando por meio de rodas de ângulo é um movimento mecânico muito bem conhecido para uma mudança de direcção, permitindo ao mesmo tempo a ne-

Fig. 2 — Engrenagens helicoidais de ângulo, diferencial e conjunto das chumaceiras

cessária redução de velocidade, no espaço disponível, com um rendimento mecânico muito elevado e um pequeno pêso.

A construção dos automóveis desenvolveu as engrenagens de ângulo alêm dos limites conhecidos nas outras construções anteriores. O método aperfeiçoado de traçar os dentes produziu engrenagens silenciosas; o uso de aços especiais e o tratamento pelo calor aumentaram a resistência das engrenagens até o ponto de transmitirem uma grande potência com pequeno desgaste, e fractura muito rara. A fig. 1 mostra um exemplo desta fórma de engrenagens montadas num suporte de diferencial.

Engrenagens de ângulo helicoidais

Desde há algum tempo empregam-se engrenagens de ângulo helicoidais, como se vê na fig. 2, quando se deseja um funcionamento mais suave e mais silencioso

do que com os correspondentes dentes direitos. A vantagem das engrenagens helicoidais é que o dente todo não se põe em contacto com aquêle com que se casa, ao mesmo tempo, como nas engrenagens ordinárias, mas sim numa extremidade em primeiro lugar e na outra extremidade só pouco mais ou menos no instante em que o par seguinte de dentes se põe em acção.

As engrenagens de ângulo helicoidais são ligeiramente mais fortes, para um dado tamanho, do que as correspondentes rodas de ângulo ordinárias, e o ângulo

A construção «semi-flutuante»

A fig. 3, mostra o eixo traseiro «semi-flutuante» *Walker-Weiss*, que é usado num certo número de carros leves e baratos. O revestimento é do tipo «construído», tendo um membro central de ferro maleável que encerra a unidade diferencial e as engrenagens de ângulo. A unidade diferencial é suportada em chumaceiras de rôlos Hyatt, providas de chumaceiras de esfôrço lateral apropriadas, de esferas, para suportarem

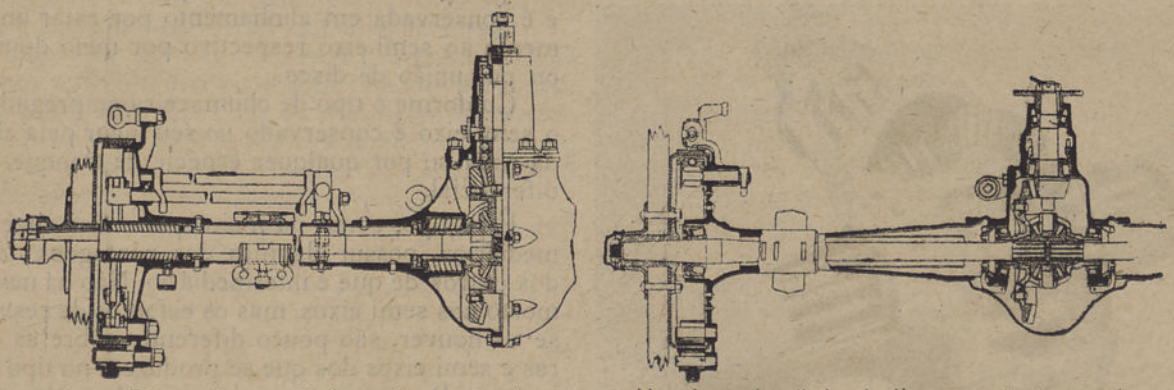


Fig. 3 e 4 — Eixo semi-flutuante *Walker-Weiss* com revestimento construído e chumaceiras direitas de rôlos, em constraste com o tipo semi-flutuante *Timken-Detrott* com revestimento de aço estampado e chumaceiras cónicas

póde ser arranjado de modo a neutralizar o esfôrço longitudinal no carrete.

Detalhes de construção dos vários tipos de eixos com engrenagens em ângulo

Para mostrar ao leigo os vários tipos de construções de eixos, será necessário apresentar várias figuras de cada um dos três tipos mencionados acima, visto que os detalhes de cada um podem variar consideràvelmente. O tipo de chumaceira usado para as rodas e para o diferencial também tem uma certa importância sôbre a construção geral.

A maior parte dos eixos é equipada com engrenagens de ângulo, bem que alguns, poucos, usem o tipo de engrenagens direitas; alguns dos veículos mais pequenos usam o tipo sem engrenagens. A prática geral parece estar dividida entre os revestimentos de eixos

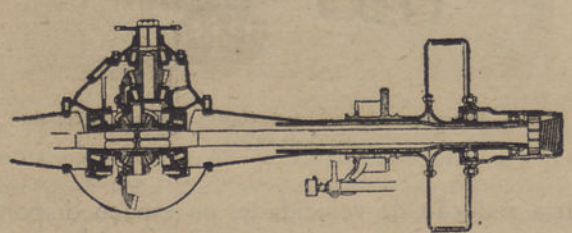


Fig. 5 — Tipo flutuante *Mercer*, cuja característica de novidade são os suportes duplos de chumaceiras cónicas para o carrete de ataque e a retenção dos semi-eixos por meio de molas

de aço estampado e os «construídos»; contudo, o suporte do diferencial e das engrenagens é sempre fundido.

O revestimento estampado é sempre feito em metades, soldadas entre si, ao passo que o revestimento «construído» é formado por um membro central fundido, tendo tubos metálicos agarrados a êle. Êste membro fundido central póde ser feito de várias maneiras, e póde ser dividido ou munido com uma abertura bastante larga para admitir a roda dentada de ângulo de comando.

São geralmente de aço, ferro maleável ou alumínio fundido.

a carga lateral. O carrete é suportado sôbre chumaceiras de esferas num compartimento fundido, separado e aparafusado na peça central do revestimento. Sôbre a peça central estão cravados com rebites tubos de aço que se extendem até à extremidade interior do cubo da roda e encerram os semi-eixos e também teem os suportes dos travões cravados nelas. As chumaceiras

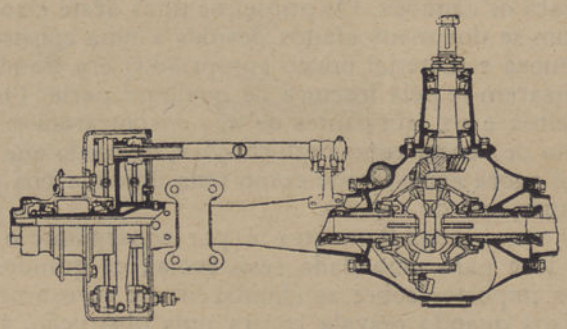


Fig. 6 — Eixo flutuante americano com engrenagens helicoidais de ângulo, revestimento construído e chumaceiras cónicas

das rodas que são do tipo leve Hyatt, estão montadas directamente sôbre os semi-eixos dentro do tubo do eixo. Os assentos das molas e outros suportes para os travões estão igualmente cravados nos tubos de aço.

O tambor do travão possui o disco interior para a roda, ao passo que o cubo está enchavetado no semi-eixo e é retido por uma porca e tranqueta respectiva.

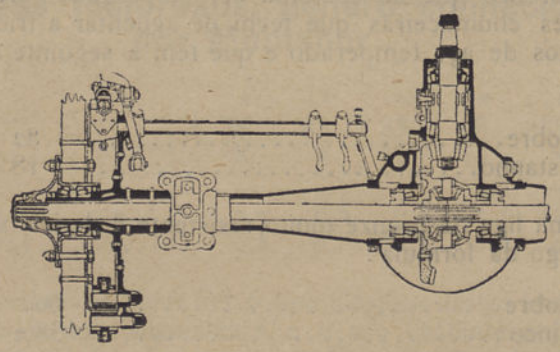
A fig. 4 mostra o tipo «semi-flutuante» *Timken* que difere do anterior em se empregar um revestimento de aço estampado ao qual está aparafusado um suporte, que leva todo o conjunto do diferencial. Nêste eixo, quatro chumaceiras cónicas de rôlos suportam todas as cargas e esforços laterais sôbre os semi-eixos, ao passo que duas outras suportam o carrete de ângulo. Na parte traseira do revestimento há uma tampa que dá acesso à unidade diferencial e ao ajustamento das chumaceiras. No eixo *Walker-Weiss*, os semi-eixos e as rodas são retidas por uma porca dentro do diferencial, ao passo que na construção *Timken* êstes são retidos pelas chumaceiras das rodas.

Estas chumaceiras estão montadas no suporte do

travão em vez de ser sôbre o revestimento do eixo e actuam sôbre uma parte cónica do semi-eixo. Podem ser ajustadas retirando a roda. Outra característica dêste eixo é o assento das molas e o suporte do travão fazerem parte integrante do eixo, permitindo transmitir os esforços de comando e do travão directamente ao *châssis* em vez de ser por intermédio de uniões cravadas.

A construção «inteiramente flutuante»

A fig. 5 mostra o eixo «inteiramente flutuante» *Mercer*, tendo um revestimento estampado e um suporte de diferencial fundido. O diferencial e as engrenagens de comando estão suportadas sôbre chumaceiras cónicas que são munidas de ajustamentos e podem ser atingidas por uma janela com tampa situada na parte traseira. As chumaceiras estão dispostas um tanto ou quanto diferentemente das da construção mencionada atrás, e em vez destas estarem situadas por detrás do carrete estão colocadas dambos os lados dêle. Como já se disse anteriormente, o eixo «inteiramente flutuante» difere do tipo «semi-flutuante» no método de montar as chumaceiras das rodas traseiras e os semi-eixos. Na construção *Mercer*, as rodas estão montadas sôbre chumaceiras de esferas, suportadas num



ig. 7 — Eixo *Columbia* do tipo flutuante com revestimento estampado e chumaceiras cónicas

tubo de aço que se extende sôbre uma distância considerável para dentro do revestimento do eixo e reforça muitíssimo êste no assento das molas. Os semi-eixos não suportam pêso algum e só transmitem a potência, pois estão colocados dentro do revestimento do eixo. A garra que entra dentro do cubo da roda está forjada integralmente com o semi-eixo e fórma o modo de transmissão da potência às rodas. Êstes semi-eixos são retidos por molas que se encostam contra os chapéus dos cubos.

A fig. 6 mostra o eixo «inteiramente flutuante» da «American Ball Bearing C°», que está munido de engrenagens de ângulo helicoidais e chumaceiras cónicas de rôlos. O revestimento exterior é do tipo «construído», com o grupo diferencial na parte central e ao qual o conjunto do carrete de ângulo está unido. Os assentos das molas e os suportes dos freios estão montados sôbre os tubos de aço, aparafusados ao membro central. As chumaceiras das rodas estão montadas sôbre êstes tubos e são retidas por porcas munidas das tranquetas respectivas. O método de transmitir a fôrça propulsora às rodas difere na construção *Mercer* em se empregar uma garra separada que está ligada ao semi-eixo por meio dum dado e é retido pelo chapéu do cubo.

A fig. 7 representa o eixo inteiramente flutuante construído pela «Columbia Axle C°», o qual tem um revestimento de aço estampado munido dum suporte de diferencial fundido e uma janela com tampa que dá acesso a esta unidade. A construção geral é pouco mais ou menos a usual; contudo, emprega-se um disco para transmitir a potência às rodas. Êste disco está aparafusado ao cubo da roda e tem um orifício munido com um certo número de ranhuras em que o semi-eixo se casa.

A construção «três-quartos flutuante»

O eixo «três-quartos flutuante» *Marmon* mostra um exemplo excelente duma construção leve e contudo resistente, sendo o revestimento do tipo «construído» com parte central e tubos de liga de alumínio feitos duma só peça. O membro central suporta tudo o que se re-

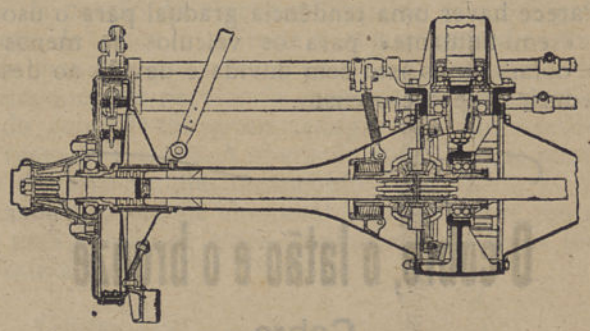


Fig. 8 — Eixo *Marmon* três quatros flutuante com revestimento construido e membro central de liga de alumínio

fere a engrenagens, e no centro do carrete há uma fila dupla de chumaceiras de esferas que suportam todos os esforços de comando. A outra extremidade do suporte do diferencial por detrás da roda de ângulo, tem uma chumaceira de esferas *Hyatt* colocada num sóco cónico que acha o seu lugar natural no tubo cónico de aço.

As rodas estão montadas sôbre uma única chumaceira de esferas suportada sôbre uma peça de aço que está torneada e embutida na extremidade de cada tubo cónico e depois cravada no seu lugar.

Não há peças de fundição nem de forja para suportar os freios, empregando-se em sua vez peças de aço em fórma de prato, também cravadas nos tubos principais e tendo ligadas a elas os necessários casquilhos para suportarem as árvores de comando dos travões. Rodelas múltiplas de feltro são colocadas em cada ex-

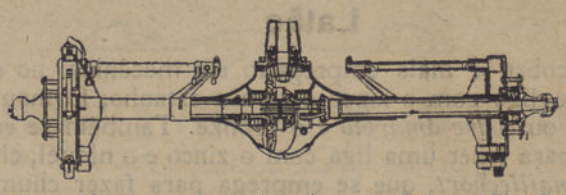


Fig. 9 — Outro exemplo de eixo três quartos flutuante. Eixo *Peru* com revestimento construido e chumaceiras direitas de rôlos

tremidade do tubo principal para evitar a saída do óleo pelas chumaceiras das rodas. Um sulco em fórma de parafuso aberto no semi-eixo leva o óleo em excesso sempre para dentro, para o centro do eixo. Esta figura também mostra a construção do cubo para as rodas de arame.

O eixo «três-quartos flutuante» da «The Peru Auto Parts C°» vai representado na fig. 9. A sua construção tem a fórma usual, com revestimento «construído», tendo uma parte central de ferro maleável e tubos de aço reforçados, cravados nêle. Êstes tubos de aço são reduzidos em diâmetro na extremidade das rodas e teem rolamentos de esferas *Hyatt* montados nêles para suportar as rodas.

Os semi-eixos não suportam pêso algum, mas teem

extremidades cónicas e uma chaveta que comanda as rodas através do cubo.

O diferencial também é montado com chumaceiras *Hyatt*, havendo chumaceiras de esferas para os esforços da carga lateral. Êste equipamento de chumaceira é tal que não permite reter os semi-eixos pelas chumaceiras das rodas, de modo que há uma disposição no diferencial para reter os semi-eixos.

Esta gravura também mostra o método de montar o carrete e a árvore de comando.

Há varios argumentos a favor e contra os diferentes tipos apresentados e sôbre os seus detalhes de construção; contudo, cada tipo parece ter o seu ponto de escolha entre os construtores de automóveis.

Parece haver uma tendência gradual para o uso do eixo «semi-flutuante» para os veículos de menos de 2000 dólars, mas isto sem dúvida é devido ao desejo de reduzir o pêso e o custo.

O cobre, o latão e o bronze

Cobre

O cobre é um metal vermelho, susceptível de receber um belo polido. Pela fricção, desenvolve um cheiro característico. A densidade do cobre, quando fundido, é de 8,8; pela martelagem ou laminagem, eleva-se a 9, tornando se nesta ocasião duro e elástico. Funde a 1150° C. É extremamente dúctil e maleável, muito bom condutor do calor e da electricidade.

Puro, é pouco resistente à rutura. O cobre puro, ou *cobre vermelho*, não póde ser trabalhado sem ser recozido; isto é, aquecido, só até ao rubro sombrio e arrefecido em água fria, não toma têmpera, mas pelo contrário adquire condições de maleabilidade. Muitas vezes, no decurso dum trabalho em cobre, torna-se necessário proceder a novas operações de recozimento, para fazer desaparecer a cristalização produzida pela martelagem.

O *cobre vermelho*, no estado natural, é só empregado para a fabricação de tubos dos reservatórios e das juntas, por causa da sua grande compressibilidade.

Latão

O cobre é mais empregado em mecânica no estado de liga com o zinco e com o estanho, formando o latão ou *cobre amarelo* e o bronze. Também se emprega para fazer uma liga com o zinco e o niquel, chamada *maillechort*, que se emprega para fazer chumaceiras que tenham de suportar grandes esforços.

O latão ou *cobre amarelo* é muito empregado no automobilismo para fazer as torneiras, os oleadores, copos de massa consistente, os manípulos, carburadores e diversos acessórios. Tem mais dureza e resistência que o cobre simples e é mais barato, sendo um material fácil de trabalhar. Compõe-se de 65 % de cobre e 35 % de zinco.

O bronze empregado nas chumaceiras, nos batentes dos rolamentos, nos moentes das rodas, nas uniões da tubagem, etc., tem uma composição muito variável, conforme a orígem e o fim a que é destinado. O seu pêso é ligeiramente inferior ao do cobre puro.

É duro e ao mesmo tempo untuoso ao rolamento das árvores feitas de aço. O trabalho do aço sôbre o bronze raras vezes dá lugar a caldeamento desde que tenha uma pequena lubrificação. O bronze é bom condutor do calor, sendo por êsse motivo muito pequeno o seu aquecimento devido à fricção, mesmo para grandes velocidades. Tanto o bronze como o latão são primeiramente fundidos e deitados nos moldes que lhe dão bastante aproximadamente a fórma dos objectos que se pretendem. Podem trabalhar-se a frio, com recozido ou não, conforme o fim que se tem em vista.

O bronze, com alguma porção de fósforo sob a forma de fosforeto de cobre durante a fusão, adquire uma dureza muito grande e tem o nome de bronze fosforoso.

Existem diversas fórmulas de composição de bronze conforme a exigência do trabalho a que tem de sujeitar-se . Apresentamos a seguir algumas delas.

Bronzes para chumaceiras, impròpriamente chamados fosforosos

	a	*b*	*c*	*d*
Cobre	84	84	85	84
Estanho	16	15	10	11
Zinco		1	4	2,5
Chumbo			1	2,5

O bronze *a* é duma dureza excessiva, que não convêm muito para as chumaceiras empregadas nos automoveis, sendo muito semelhante a sua composição à dum bronze que só costuma ser empregado para as grandes chumaceiras que teem de aguentar a fricção de eixos de aço temperado e que tem a seguinte fórmula:

Cobre	82
Estanho	18

Uma liga de bronze muito resistente é derivada do emprêgo da fórmula:

Cobre	60
Zinco	38,2
Ferro	1,8

Os bronzes *b* e *c*, empregados por alguns construtores de automóveis, são fornecidos com a classificação de fosforosos, embora não tenham porção alguma de fósforo; não são maus, mas estão longe de poderem classificar-se entre os bons bronzes de fricção, não sendo por isso também muito recomendáveis, e só podem dar resultados satisfatórios empregando metais novos e muito puros, o que faz porêm com que o seu custo se torne tão elevado como os verdadeiros bronzes fosforosos.

Os bronzes da fórmula *d* parecem satisfazer mais por deminuirem os atritos, mas são muito dificeis de preparar; a fusão, as misturas sucessivas e o lançamento nos moldes devem fazer-se segundo regras determinadas que só os técnicos conhecem.

Nas chumaceiras para eixos de aço macio e que sejam bem lubrificadas, emprega-se em muitos casos o chamado bronze branco, em que entra o antimónio e cuja fórmula costuma ser:

Cobre	8
Estanho	80
Antimónio	12

Bronzes fosforosos

	e	*f*	*g*	*h*	*i*	*j*
Cobre	90	88	86	84	81	79
Estânho	9,9	11	13,4	15	15	12
Zinco	—	—	0,5	0,8	3,9	8,8
Fósforo	0,1	1	0,1	0,2	0,1	0,2

Êstes bronzes fosforosos são dum uso corrente; a proporção de estanho varia de 10 a 15 por cento; os que conteem só 10 por cento de estanho não untuosos, enquanto que os de 15 por cento são muito mais duros e mais sêcos; melhoram-se êstes últimos pela adição de zinco como acontece nas ligas *i* e *j*. O fósforo é incorporado no estado de fosforeto de cobre, tendo uma ou outra das seguintes composições:

Cobre	90	85
Fósforo	10	15

Não se aplica, geralmente, mais do que 0,5 por cento de fósforo para ficar a menor quantidade possível na liga a fabricar, tendo isto a vantagem de evitar uma dureza excessiva e de deminuir as probabilidades de ficar a fundição picada. Póde deminuir-se bastante a proporção de fósforo se os metais empregados forem novos e não oxidados, pois o papel do fósforo é reduzir os óxidos que se encontrem dissolvidos na massa na ocasião da fusão completa.

A liga *f* representa um tipo de comércio, geralmente vendido em lingotes, e contêm uma quantidade considerável de fósforos, com o fim de endurecer a combinação de 88 de cobre e 11 de estanho, que seria muito untuosa e muito sujeita a agarrar-se.

Bronzes fosforosos, género conhecido por Montefior

	k	*l*	*m*	*n*	*o*
Cobre	86	85	83	78	83
Estanho	8	8	11	10	5
Zinco	—	—	—	4,5	—
Chumbo	5,7	6,5	6	7,3	12
Fósforo	0,3	0,5	0,1	0,2	0,1

A fórmula *m* deve ser o tipo clássico dêstes bronzes, mas as duas seguintes *n* e *o* são bastante superiores para a fricção, com a condição, porêm, de que as respectivas ligas sejam preparadas com todas as indicações exactas.

Estas fórmulas são empregadas actualmente por diversos construtores de automóveis.

Bronzes plúmbeos

	p	*q*	*r*	*s*
Cobre	77	66	65	60
Estanho	8	14	5	5
Chumbo	15	20	30	35

O bronze da fórmula *p* póde substituir com vantagem o bronze fosforoso ordinário, porque o seu desgaste só lhe é inferior em dez a quinze por cento, e fica por um preço muito mais reduzido.

Os bronzes das fórmulas *q*, *r* e *s* são, igualmente, de muito bôa qualidade, mas a sua execução precisa muita prática. Não sendo assim, só podem obter-se misturas irregulares, que fazem não só perder os materiais empregados, senão também podem causar outros prejuizos graves quando aplicados.

Metal anti-fricção

Nas chumaceiras dos motores dos automóveis é muito empregado actualmente o metal branco anti-fricção, que produz um trabalho muito macio. É de fácil fabricação e tem uma duração longa, desde que seja convenientemente lubrificado.

As substâncias mais empregadas na confecção dêste metal são o cobre, o estanho e o antimónio, nas proporções indicadas nas fórmulas seguintes:

	a	*b*
Cobre	5	2
Estanho	85	90
Antimónio	10	8

O metal derivado da fórmula *a* emprega-se para pequenas cargas, enquanto que o da fórmula *b* póde dar bom resultado para cargas pesadas.

Deve haver um certo cuidado na confecção do metal, para que a liga fique bem homogénea; assim, funde-se, em primeiro lugar, o antimónio; junta-se-lhe metade da porção do estanho; limpa-se o cobre com o cloreto de zinco e deita-se a seguir na massa fundida, de maneira que se estanhe e se dissolva no estanho, sem que seja necessário chegar à temperatura da fusão do cobre (1150 graus centígrados). Junta-se depois o resto do estanho. A operação póde fazer-se numa vasilha de ferro simples ou fundido.

Quando se pretende um metal mais resistente, junta-se-lhe uma porção de zinco, conforme indicam as fórmulas que seguem:

	c	*d*
Cobre	8	4
Estanho	2	12
Zinco	88	2
Antimónio	2	82

O metal da fórmula *c* serve para as chumaceiras das máquinas grosseiras. A fórmula *d* dá um metal muito duro e muito quebradiço, sendo raramente empregado. Também se fabrica um metal branco sem antimónio, cujo tipo é dado pela seguinte fórmula:

Cobre	3
Estanho	15
Zinco	40
Chumbo	42

O metal assim constituído emprega-se, com bom resultado, em chumaceiras vulgares, que não exigem excessivas cargas, e é apreciado por ficar muito mais barato que as espécies derivadas das outras fórmulas apresentadas.

Conselhos e receitas do «chauffeur»

Pasta contra a ferrugem

Tomam-se 50 partes de esmeril muito pulverizado, dez partes de grafite e outras dez partes de vermelho de Inglaterra, depois quinze partes de pedra-pomes reduzida a pó muito fino; deita-se tudo numa vazilha, adicionando-lhe uma quantidade suficiente de sêbo e de petróleo para fazer uma pasta untuosa. Emprega-se depois esfregando sôbre os objectos que estão cobertos com a ferrugem.

Póde também empregar-se dispondo o pó obtido com as primeiras substâncias acima indicadas sôbre papel, o que facilita o seu emprêgo, servindo-se como se faz com a lixa de esmeril. Para isso, toma-se um papel grosso, ordinário, que se cobre com uma camada de verniz de óleo de linhaça e projecta-se o pó sôbre a superfície do papel onde naturalmente êle fica seguro, quando o verniz seca.

Estanhagem do ferro, do cobre e do latão

O insucesso nas soldagens a estanho, embora se empregue boa solda, é devido principalmente a não se estanharem devidamente as partes que se desejam soldar, devendo proceder-se com os cuidados que vamos indicar.

Para estanhar o ferro ou o aço, devem limpar se as partes a soldar com uma lima murça ou com um rascador, e passá-los pelo cloreto de zinco, obtido pela dissolução do zinco no acido clorídrico, e proceder em seguida à soldagem como já foi descrito no número anterior.

O cobre ou o latão podem ser preparados com uma solução de sal amoníaco.

O estanho puro ou a solda são em seguida estendidos sôbre as peças, convenientemente aquecidas, com um trapo de lã engordurado ou um bocado de estopa.

Póde estanhar-se o latão por via húmida, fazendo ferver as peças que se querem estanhar numa marmita de cobre, na qual deve existir água e bitartrato de potassa e grenalha de estanho. No fim duma hora de fervura, as peças estão perfeitamente estanhadas. Êste processo só póde usar-se para o latão ou cobre amarelo.

Amalgamas de zinco

Os zincos empregados no polo negativo das pilhas eléctricas são amalgamados, isto é, combinados com mercúrio, o que dá ao zinco a propriedade especial de não ser atacado pelo electrolito líquido da pilha senão quando o circuito está fechado. Resulta daí que o zinco não se gasta quando a pilha está em descanço.

Infelizmente as placas de zinco que se vendem com as pilhas são sómente amalgamadas muito superficialmente, e no fim de pouco tempo essa camada amalgamada está gasta e o zinco começa a gastar-se mesmo em circuito aberto.

Para amalgamar de novo estas placas, deverão limpar-se primeiro com água acidulada com um décimo de ácido sulfúrico. Em seguida esfregam-se com mercúrio metálico até que fiquem bastante brilhantes, o que póde fazer se com uma escôva de unhas e tendo o mercúrio numa bacia. Póde também obter-se o mesmo resultado mergulhando as placas de zinco e conservando-as durante um certo tempo numa solução de azotato de mercúrio.

Um melhor processo consiste em empregar, nas pilhas sómente, o zinco amalgamado por completo, isto é, na substância componente do próprio zinco, o que se faz da maneira seguinte:

Fabrica-se um molde da fórma das placas que se querem obter e faz-se fundir, numa vasilha de ferro fundido, os pedaços de zinco. Quando o zinco estiver bem fundido, escuma-se, tirando as impurezas que sobrenadam e junta-selhe seis por cento de mercúrio metálico. Mexe-se fortemente a massa fundida e deita-se na fôrma. O zinco assim preparado fica portanto amalgamado até o fim.

Póde-se obter por êste processo o zinco granulado, empregado em algumas pilhas.

Alguns construtores de pilhas dispõem o zinco de maneira que fique no fundo do vaso um espaço livre, no qual se coloca um pouco de mercúrio, que mantêm o zinco amalgamado.

Mais amalgamas de zinco

Póde também amalgamar-se o zinco, mergulhando-o durante alguns instantes numa das soluções seguintes:

1 — Mercúrio metálico	200	gramas
Ácido nítrico a 40°	250	»
Ácido clorídrico a 22°	750	»

Aquece-se até à dissolução completa do mercúrio, e junta-se em seguida um litro de ácido clorídrico.

2 — Água comum	1	litro
Bicloreto de mercúrio	100	gramas
Sal amoníaco	150	»
Ácido clorídrico	350	»

Metal anti-fricção para chumaceiras

Cobre	5	partes
Estanho	85	»
Antomónio	10	»

Funde-se primeiro o antimónio, depois junta-se-lhe metade do estanho. Limpa-se o cobre no cloreto de zinco e mete-se na massa fundida, de fórma que se estanha e dissolve no estanho sem que seja necessário chegar à temperatura da fusão do cobre. Em seguida junta-se o resto do estanho. É conveniente fazer-se a operação num vaso de ferro fundido.

Ligas diversas para soldar

	Cobre	Zinco	Estanho
Solda branda para soldar o cobre e o latão	45	55	0
Solda meio branda	48	52	0
Solda acinzentada	48	49	3
Solda forte para soldar o ferro sôbre o cobre	56	30	14
Solda muito forte para soldar ferro sôbre ferro	90	10	0

Todas estas soldas se empregam com o calor da forja ou do maçarico, usando o borato de soda como fundente.

Patentes de invenção

José Alvaro Moreira de Carvalho, médico, residente em Rial, Amarante (Portugal), vende duas patentes de invenção concedidas ambas em Portugal (patentes n.os 9681 e 9682) e em França (patentes n.os 486, 815 e 486, 816), que constam respectivamente de:

Um novo sistema de caixa de velocidades para automóvel, cujas vantagens são: maior simplicidade e número de velocidades consideràvelmente maior que nas actuais.

Novo sistema de motor de gasolina, de um só cilindro fechado nos duas extremidades, dando de cada lado do mesmo êmbolo uma explosão em todos os tempos. É por conseqüência um motor de duplo efeito, tendo um só cilindro; preenche as funções de dois cilindros a dois tempos e as de quatro cilindros a quatro tempos.

Agente de patentes em Portugal, Machado da Cruz. Rocio, 3, Lisboa. Agente em França, Dr. Emile Bert, Boulevard Saint Dénis, 7, Paris.

NÚMERO 203 — 15 de Junho de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. T.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

CAÇA-MINAS PARA NAVIOS MERCANTES 161
A FIXAÇÃO DO AZOTE PELA ELECTRICIDADE 162
ENSAIO DOS NERVOS DOS DENTES PELA ELECTRICIDADE 164
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 165
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 166
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 167
AUTOMOBILISMO 169
PANCADAS NO MOTOR E SUAS CAUSAS 171
CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR" 173

CAÇA-MINAS PARA NAVIOS MERCANTES

A grande verdade que os aliados teem aprendido àcêrca da destruição dos seus navios pelos alemães é que só um terço é causada indirectamente pelos submarinos. Os torpedos não produzem todo o estrago. Os submarinos estão equipados para a colocação de minas, havendo grandes probabilidades de que cada um dêles, quando parte para o alto mar, coloque um campo de minas em qualquer ponto estratégico antes de começar o seu trabalho mais audaz de pirataria.

Os navios mercantes e os transportes para se defenderem dos ataques dos submarinos são comboiados por navios de guerra e isto em geral tem dado o resultado desejado. Porêm contra o leopardo silencioso e submerso, a mina de contacto, os *destroyers* pouco podem fazer. Para a defeza contra essas minas, os navios mercantes e os transportes teem de se confiar na actividade duma armada de caça-minas, navios largos e baixos, que contínuamente cruzam os mares na derrota dos navios que entram e saem dos portos, explodindo ou capturando uma boa percentagem dêsses sinistros engenhos. Além desta protecção, os navios de carga teem naturalmente o auxílio dos vigias instalados nos mastros. Êstes indivíduos, de visão muito aguda, podem algumas vezes descobrir uma mina ou campos de

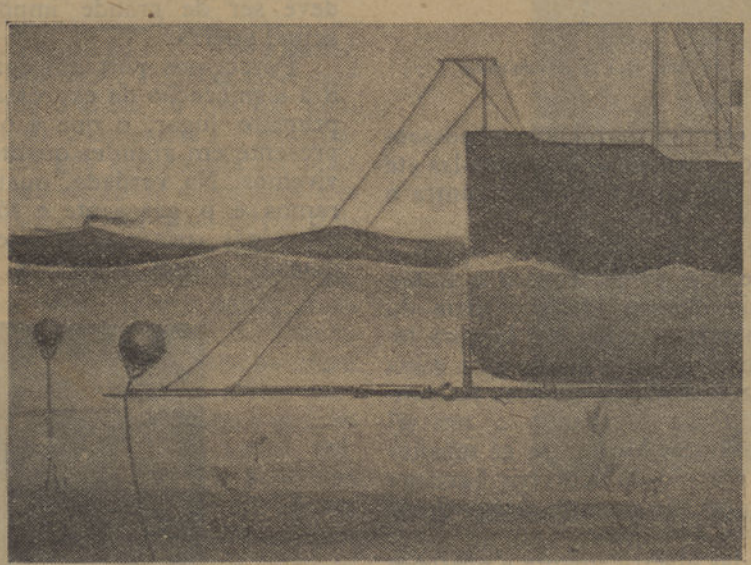


Fig. 1 — Uma armada de pequenos navios poderia entrar num porto e limpá-lo de minas

minas a tempo de evitar um desastre, embora nem sempre isso aconteça.

Apareceu porêm agora um inventor com um aparelho que poderá tornar qualquer navio mercante ou transporte independente tanto dos caça-minas como dos vigias, se der os resultados que promete.

Êste aparelho, em poucas palavras, é um par de

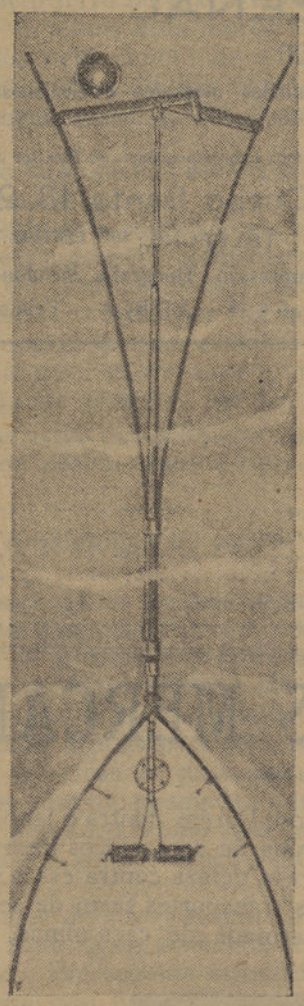


Fig. 2 — Enormes maxilas abrem-se em toda a largura do navio

antenas submarinas para «sentir» as minas que possam estar no caminho do navio, apanhá-las e levantá-las até à superfície sem lhes dar ocasião de explodir contra o casco do navio.

O caça-minas em questão é um aparelho ligado à prôa e quilha do navio e que projecta para a frente ôbre uma certa distância debaixo da superfície do mar. Grandes maxilas abertas abrangem a largura total do navio. No momento em que encontra uma mina submarina ou o cabo ligado a ela, as maxilas fecham-se automáticamente com fôrça segurando o terrível engenho a uma certa distância. Mesmo se as maxilas fizessem explodir a mina, a explosão ocorreria bastante longe do navio, de modo que não poderia causar grande estrago.

As maxilas são accionadas eléctricamente e possuem uma ligação com o sistema de sinais do compartimento das máquinas que indica ao maquinista de inverter a marcha assim que se apanha uma mina. Isto permite ao navio evitar o encontro doutras minas emquanto se desembaraça da primeira, o que é muito importante, pois em geral há varias minas umas perto das outras.

Um guincho montado na prôa do navio permite a elevação das maxilas com a sua perigosa carga. Como a mina é trazida para cima com cuidado, póde ser recolhida a bordo do navio ou se o comandante o preferir póde ser ligada a uma boia e depois explodida por meio de tiros de carabina. Êste último sistema será certamente o preferido, pois os barcos ordinários não teem em geral disposições para acomodar tão perigosa carga.

Esta invenção foi apresentada aos técnicos navais dos aliados, devendo ser ensaiada em breve, se não o foi já.

Entre outras aplicações sugeridas pelo seu inventor, há uma que parece ser bastante prática. Por que não se empregaria êste aparelho como meio de caçar as minas nos portos em que a esquadra alemã se acha engarrafada? Isto seria na verdade de grande vantagem para uma armada atacante se se decidisse um desembarque e tomar os fortes terrestres pelo mar.

Uma armada de pequenos navios com potentes máquinas que podessem navegar com grande velocidade e comtudo serem bastante robustos para suportarem a antena caça-minas, podiam aproximar-se do porto e limpá-lo de minas de modo que os navios de guerra se podessem aproximar o bastante para porem os seus grandes canhões em acção.

A armada de caça-minas teria naturalmente poucas probabilidades de escapar, mas o que seria a perda de alguns navios e um número comparativamente pequeno de homens, em comparação com a perda dum grande navio de guerra com centenas de tripulantes? Talvez assim os aliados podessem dar caça aos submarinos nos seus ninhos, atacando as bases navais alemãs.

A fixação do azote pela electricidade

Nêstes últimos anos tem-se falado muitíssimo na fixação do azote ou nitrogénio, nome por que também é conhecido êste elemento. Todas as nações se teem ocupado dêste problema do azote e é evidente que deve ser de grande importância em relação com a actual guerra.

Parece-nos portanto conveniente explicar as razões e a significação da expressão «fixação do azote». ¿Em primeiro lugar, o que é o azote? O azote é um gás, presente em grandes quantidades na atmosfera em que vivemos. Na verdade, quatro quintos do ar que respiramos é o gás azote e só uma quinta parte é o precioso gás oxigéneo de que os nossos pulmões são sequiosos e sem o qual a vida seria impossível. Êste

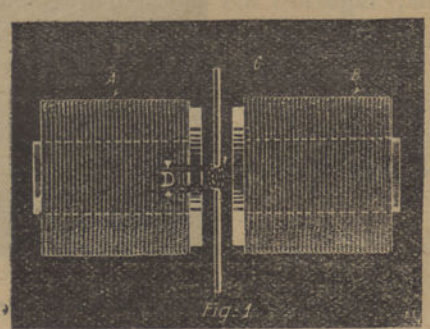


Fig. 1 — Alguns países usam o sistema de arco eléctrico *Birkeland Eyde* para a fixação do azote

azote do ar também se póde tornar precioso e útil se fizermos com êle os potentes explosivos empregados não só para as minas e pedreiras, mas também para combater o inimigo em tempo de guerra. Da mesma maneira, as inúmeras plantas nos nossos campos e

jardins não poderiam viver sem o auxílio do azote como alimento. Os adubos são, por isso, feitos principalmente dêsse elemento.

Apesar do azote ser muito abundante à roda de nós, não o poderemos apanhar fácilmente por ser extremamente custoso combiná-lo com qualquer outro elemento, convertendo-o em matéria utilizável. Na verdade, é tão recalcitrante a qualquer combinação química, que só muito altas temperaturas ou condições químicas especiais são capazes de vencer a sua independência e «fixá-lo» noutros elementos.

Um vez, porêm, «fixado» ou combinado com outro elemento, póde converter-se fácilmente em líquido ou sólido, e ser transportado e manuseado fazendo-se com

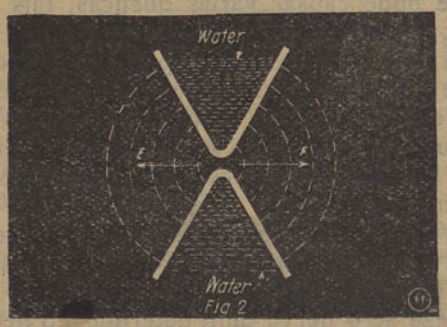


Fig. 2 — O arco eléctrico usado na fixação do azote pelo sistema *Birkeland-Eyde* é formado entre eléctrodos resfriados por água

Legenda : *Water*, água

êle o que se quizer. É isto o que se chama «fixação do azote».

Êste elmento, que era ao princípio tão independente, foi agora perfeitamente subjugado e tornado combinável com qualquer outras células de substância orgânica para formar potentes explosivos como a dinamite, ou então em úteis e valiosos adubos.

Um dos elementes com que se póde obrigar a combinar, do seu estado primitivo independente e só sob a coacção dum calor intenso, é com o outro elemento contido no ar, «o oxigénio». Assim, pois, como o ar é uma mistura de azote e oxigénio, temos só de submetê-lo a uma calor intenso e a combinação química dêstes elementos tem então lugar. O resultado é um gás a que se chama «óxido nítrico» ou «azótico». Póde-se dizer que o calor intenso faz com que o azote se queime com o oxigénio e o produto desta combustão é o gás chamado «óxido azótico». Este gás póde ainda ser mais queimado formando então um óxido de azote mais elevado, e se se passar então através da água fórma o líquido bem conhecido, o «ácido nítrico» ou «ácido azótico», do qual se obteem os outros derivados do azote.

Esta combustão do azote necessita uma temperatura de cêrca de 3:000 gráus centígrados, tendo-se achado que o único meio prático de obter esta temperatura elevada é por meio do arco eléctrico. Se se fizer passar o ar por um arco eléctrico, o azote combina-se com o oxigénio e forma-se o gás óxido azótico; porêm, emquanto arrefece êste gás, desassocia-se de novo nos seus elementos constituintes azote e oxigénio e no fim nada se obtêm. A razão é que o gás óxido azótico, bem que seja estável a muito altas temperaturas, torna-se muito instável às temperaturas médias pelas quais tem de passar emquanto arrefece. À temperatura de cêrca de 2:000 gráus centígrados, desassocia-se fácilmente nos seus elementos constituintes.

A uma temperatura mais baixa do que 1:500 gráus centígrados, torna-se porêm de novo estável.

Por conseguinte, se se desejar a conservação do gás óxido azótico formado, é muito vantajoso e na verdade absolutamente necessário arrefecê-lo muito rápidamente, de modo que fique tão pouco tempo quanto possível no estado instável. Uma vez arrefecido, não há mais o perigo da sua desassociação, tendo então chegado por assim dizer a pôrto seguro. Para se obter êste rápido arrefecimento, é necessário que o ar passe com grande velocidade através e para fóra da alta temperatura de arco eléctrico, ou ainda melhor, que o arco eléctrico passe muito rápidamente através do ar.

Êste último princípio é o adoptado no célebre processo Birkeland-Eyde de fixação do azote atmosférico pela electricidade, usado presentemente em grande escala na Noruega, na Alemanha e noutros paises da Europa. O processo Birkeland-Eyde vai representado na fig. 1.

Há dois grandes electro-magnetes *A* e *B* colocados de ambos os lados dum potente arco eléctrico *C*. Quando êstes dois electro-magnetes são excitados, tem-se práticamente a mesma disposição bem conhecida dos sopradores magnéticos, isto é, o arco *C* será assoprado ou movido para longe pelo campo magnético que o atravessa a ângulo recto. Como êste arco é assoprado, isto é, extinto completamente, deve haver algum meio de o estabelecer novamente cada vez que é assoprado e extinto. No processo Birkeland-Eyde obtêm-se isto pelo emprêgo duma tensão de 5:500 vóltios entre os eléctrodos. Esta alta tensão faz soltar de novo uma faisca entre a distância *D* cada vez que a corrente cessa. Esta faisca faz começar imediatamente um novo arco, o qual não é na verdade mais do que a continuação da dita faísca e desta fórma obtêm-se uma sucessão rápida de arcos eléctricos. Os eléctrodos entre os quais os arcos se estabelecem são ôcos e teem a fórma representada na fig. 2.

Como se empregam correntes alternativas neste sistema, os arcos são soprados alternativamente na direcção *E*, e também na direcção *F*. O resultado é uma série de enormes chamas eléctricas de fórma semicircular como representam as linhas ponteadas, aumentando rápidamente do centro e movendo-se com uma velocidade tremenda para fóra dêle. O ar, através do qual se estão formando êstes arcos, tornar-se há muito

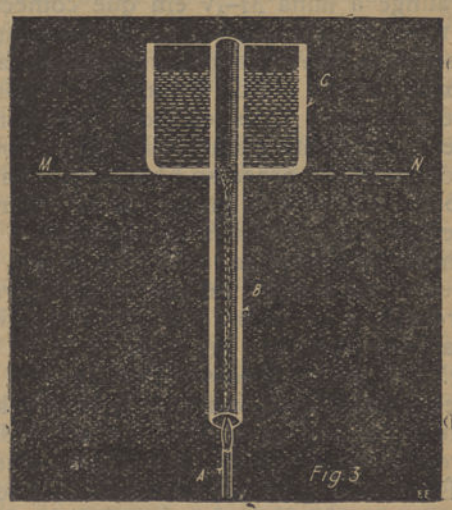


Fig. 3 — O sistema Shönherr de fixação de azote emprega um arco eléctrico de seis metros de comprimento

rico em óxido azótico sendo contínuamente expelido para fóra. Depois de arrefecido, mistura-se com mais ar, de modo que o gás óxido azótico que contêm se oxide ainda mais e é passado então através de água com a qual se combina, formando ácido nítrico ou azótico. Parece que *cêrca de dois por cento do ar*, tratado por esta fórma, se transfórmam em gás óxido azótico. Como êste rendimento considerado em si é bastante baixo, a potência eléctrica usada neste processo deve ser barata para compensar. É por êste motivo que as

instalações para esta fixação do azote atmosférico são quási sempre situadas nas montanhas em que as quedas de água podem ser convertidas com pouco dispêndio em potência eléctrica. As instalações que empregam êste sistema produzem 600 kilos de ácido azótico por kilowátio-ano.

Uma característica notável dêste sistema eléctrico é de não precisar de mais nada como matérias primas do que água e ar.

O processo Shönherr de fixação do azote por meio da electricidade vai representado na fig. 3.

Mantêm-se um comprido arco eléctrico de 6 me-

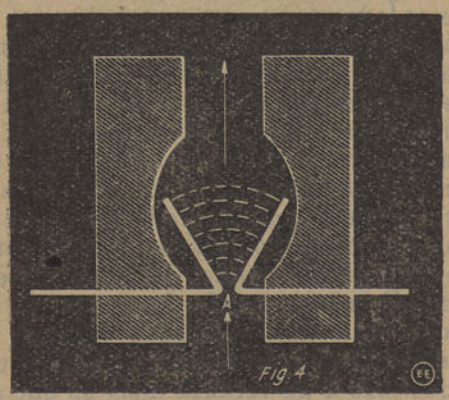


Fig. 4 — A câmara do arco para a fixação do azote pelo sistema Pauling vista em secção. O arco criado entre as hastes por uma corrente de ar, interrompe-se e estabelece-se rápidamente

tros de comprimento entre um eléctrodo *A* e a parede interior dum longo tubo de ferro *B*. Por meio duma camisa de água *C* conserva-se fria a parte inferior do tubo de ferro, de modo que o arco eléctrico que tem uma tendência natural para subir de encontro à parede interior do tubo não póde ir mais alêm do que a linha *M-N*. O ar é forçado através dêste tubo de ferro de baixo para cima. Êste ar passa então através do arco eléctrico, formando-se assim óxido azótico. Quando êste ar atinge a linha *M–N* em que começa a parte fria do tubo de ferro, é arrefecido repentinamente e por conseguinte fica garantido contra a desassociação. O gás óxido azótico obtido é então primeiramente oxidado até um grau mais elevado, misturando-o com mais ar e é finalmente tratado com água, obtendo-se o ácido azótico. Nêste processo Shönherr, uma tensão de 5:000 vóltios mantêm o grande arco eléctrico. Tambêm se empregam correntes alternativas.

Por meio de aberturas laterais, o ar que é soprado através do tubo recebe um movimento giratório que dá em resultado ser o arco eléctrico mantido exactamente na linha de centro do tubo.

A fig. 4 mostra o processo Pauling.

Neste sistema, uma corrente alternativa de 4:000 vóltios mantêm um arco eléctrico entre duas hastes curvas rodeadas por tijolo refractário, como se vê na fig. 4. Êste arco, quando estabelecido, é levado para cima por uma corrente de ar e é interrompido nas hastes divergentes. Depois produz-se um novo arco em *A* e assim de seguida. O efeito é de criar uma chama de arco de 90 centímetros de comprimento e ter esta chama em contacto íntimo com a coluna de ar em movimento rápido que serve para soprar a chama do arco. Aqui tambêm o gás óxido azótico é primeiramente oxidado num óxido mais elevado e é passado então através da água formando-se assim o ácido azótico.

Os processos Pauling e Shönherr competem favorávelmente com o processo Birkeland-Eyde. Todos êstes processos são usados em grande escala em muitos paises da Europa.

Ensaio dos nervos dos dentes pela electricidade

Acontece freqùentemente morrer o nervo dum dente mesmo quando êste parece estar perfeitamente são e sem dar qualquer indicação externa. Isto resulta quási sempre dum abcesso na estrutura óssea na extremidade da raiz do dente, podendo não existir dôr alguma nem indício externo da sua presença e existir desconhecido durante anos. Durante êsse tempo, o pús que se fórma contínuamente no abcesso é absorvido pelo sistema e póde causar várias doenças, tais como reumatismo, doença do coração, dos rins, etc., todas elas causadas pelo pús produzido por êste nervo do dente morto, e que muitas vezes se atribuem a outras causas. O dentista póde ter examinado o dente muitas vezes durante êste período de tempo e não ter achado nada de anormal devido à ausência de quaisquer indícios exteriores.

A invenção aqui representada tem por fim fornecer um instrumento eléctrico de ensaio dos nervos, por meio do qual o dentista possa determinar com absoluta certeza se o nervo dum determinado dente tem ou não vida. Foi inventado pelo Sr. Arthur R. Darling, de Indianapolis, na América do Norte.

O instrumento está munido duma tenta de matéria condutora de fórma apropriada para se aplicar ao dente, tendo associada com ela uma bobina de indução com um circuito magnético de relutância variável, ligando entre si as bobinas primária e secundária. Quando o dentista carrega no rodo central, como se vê na gravura junta, o núcleo da bobina de indução é empurrado para dentro e a relutância é reduzida, aumentando por isso a voltagem do enrolamento secundário da bobina de indução. O secundário desta bobina de indução tem

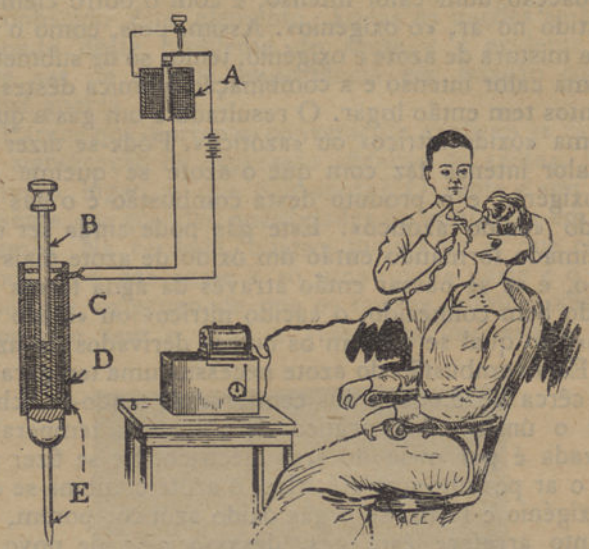


Fig. 1 — O novo aparelho para ensaiar os dentes pela electricidade
Legenda: *A*, interruptor; *B*, núcleo de ferro móvel; *C*, bobina primária; *D*, bobina secundária; *E*, eléctrodos de metal.

um borne ligado à tenta e o outro munido com uma ligação apropriada pela qual o circuito secundário através do dente póde ser completado, como por exemplo através da mão do dentista, que é colocada em contacto com a cara ou pescoço do paciente. O aparelho interruptor ou vibrador desta bobina de indução deve estar de preferência separado do instrumento para evitar a sua vibração.

Para ensaiar um dente, o dentista agarra no instrumento pela fórma indicada, carregando vagarosamente

no centro do núcleo mergulhador que faz elevar a voltagem secundária e, como conseqüência, a intensidade da corrente aplicada ao dente e ao nervo. Se o nervo estiver morto, o dentista póde empurrar o rodo-núcleo central inteiramente para dentro da bobina e o paciente não sentirá nada. Se o nervo estiver vivo, o paciente sente a corrente no dente antes do rodo-núcleo ter ido muito para diante. Póde-se ensaiar uma dentadura completa em poucos minutos.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção dum rectificador electrolítico

Para transformar uma corrente alternativa em corrente contínua ou unidireccional, póde-se construir fácilmente um rectificador electrolítico da seguinte maneira: obtenham-se quatro vasos que tenham um diâmetro de 10^{cm} e cêrca de 20^{cm} de altura, e façam-se tampas convenientes para êstes vasos, de madeira mergulhada em parafina quente, para ficarem bem impregnadas. Segurem-se nestas quatro tampas de madeira, em cada uma delas, uma placa de chumbo e outra de alumínio, ficando separadas uma da outra, bem entendido; a placa de alumínio deve ter 10^{cm} de largura por 15 de comprimento, ao passo que a placa de chumbo deve ter só 7^{cm},5 de largura por 15 de comprimento.

Deve-se em seguida encher os vasos com um electrólito feito da seguinte maneira: dissolva-se em água tanto fosfato de sódio quanto a solução o possa fazer, sem ser precipitado, quando o vaso estiver cheio até 2^{cm},5 da borda. Juntem-se então algumas gotas de ácido sulfúrico para reduzir a resistência do electrólito conforme a intensidade da corrente que se quizer rectificar.

A figura junta mostra o diagrama das ligações para um tal rectificador electrolítico que rectifica ambas as metades do ciclo da corrente alternativa.

Nesta gravura, as placas de alumínio estão marcadas com o sinal + e as placas de chumbo com o sinal —.

Com corrente alternativa a 110 vóltios, obtêm-se corrente contínua de 75 vóltios aproximadamente. As

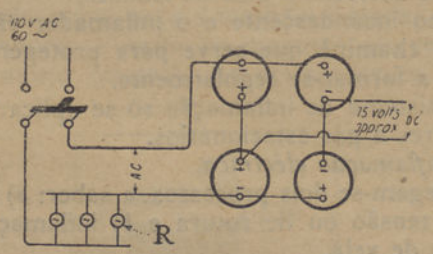


Fig 1
Legenda: *R*, 3 lâmpadas de filamento de carvão de 32 velas (3 ampérios); *110 V AC, 60 ~*, corrente alternativa a 110 vóltios, 60 períodos; *75 volts approx. DC*, 75 vóltios aproximadamente, corrente contínua.

âmpadas indicadas no diagrama devem ser de filamento de carvão que são as que deixam passar mais corrente. Empregando 3 lâmpadas de 32 velas passarão 3 ampérios. Cada lâmpada ligada em paralelo, como se vê na gravura, deixa passar 1 ampério. As lâmpadas de 16 velas de filamento de carvão deixam passar cada uma meio ampério.

Construção duma marmita eléctrica

Uma marmita eléctrica é sempre muito apreciada pelas boas donas de casa, não só pelo seu aceio, mas também pela grande comodidade, economia e confôrto para quem trabalha com ela. A marmita eléctrica que vamos descrever póde ser construida com pouca despeza, pois as matérias empregadas podem-se obter fácilmente.

A caixa é feita de madeira com as seguintes dimensões: 40^{cm} de lado e 46^{cm} de altura (madeira de castanho ou de carvalho com 1^{cm} de espessura é o melhor que se póde empregar, mas, bem entendido, na sua falta, podem-se usar outras madeiras).

Forra-se a parte interior da caixa com folha de cartão de amianto de cêrca de 6^{mm} de espessura. Á roda de dois tijolos ordinários enrolam-se alguns metros de fio de resistência N.º 26, *nichrome*, *Calido* ou outra qualidade que se possa obter. Cobrem-se então êstes dois tijolos com amianto e colocam-se no fundo da

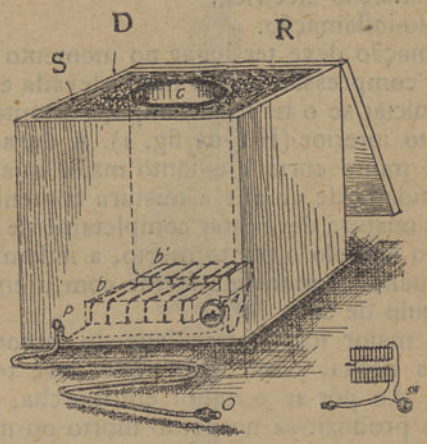


Fig. 2
Legenda: *R*, rôlha; *D*, madeira; *S*, amianto.

caixa. Numa das extremidades do fio *nichrome* enrolado sobre o tijolo *b'* liga-se um condutor de fio de cobre isolado. A ligação deve ser feita por torcimento e não por soldadura, pois a solda derreter-se hia. Liga-se êste condutor a um pólo dum comutador *A*. O outro pólo do comutador é ligado a um dos fios flexíveis do cordão *P O*. O outro fio do cordão flexível *P O* é ligado à extremidade ainda livre do fio de resistência *nichrome* no tijolo *b*.

Coloca-se em seguida outra folha de amianto sôbre os tijolos. Em cima desta folha de amianto coloca-se uma especie de panela de folha de ferro cobrindo-a com folha de amianto na sua parte exterior. Enche-se o espaço entre a panela e a caixa com cortiça moida; compreender-se há fácilmente a construção olhando para o desenho junto. Em seguida coloque-se uma tábua pesada sôbre esta cortiça, de modo que só se veja a parte interior da panela. Faz-se em seguida uma tampa espessa para a caixa com uma garra na frente para se conservar bem fechada.

Quando se deseja coser qualquer coisa, coloca-se numa verdadeira panela que entre exactamente dentro da panela da marmita e faça-se passar a corrente eléctrica actuando no comutador *A;* os tijolos aquecerão muitíssimo e conservarão o calor por muito tempo, mesmo depois de se cortar a corrente, o que representa uma grande economia.

Para se obter o comprimento necessário de fio de *nichrome* a empregar ou doutra qualidade que se possa obter, deve-se ligar uma boa porção dêle entre os bornes da fonte da corrente e depois ir deminuindo a pouco e pouco o comprimento entre os dois bornes até se chegar ao tamanho que, para a voltagem da fonte da corrente, ponha o fio ao rubro. Na figura junta vê-se à direita o diagrama das ligações desta interessante marmita eléctrica.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

I PARTE

Inflamação

A inflamação da mistura detonante, no final da compressão, póde obter-se por três processos:

1 — Incandescência dum tubo mantido a temperatura elevada por meio duma lâmpada.

2 — Inflamação eléctrica.

3 — Auto-inflamação.

A inflamação deve ter lugar no momento em que a pressão da compressão seja a mais elevada e imediatamente ao iniciar-se o terceiro tempo, portanto quási no ponto morto interior (HT da fig. 1). A duração da inflamação é muito curta e é tanto maior quanto maior fôr a quantidade de ar que a mistura contenha.

Como a mistura deve estar completamente queimada ao atingir o êmbolo o ponto morto, a inflamação deve ter lugar quando a manivela forme com o eixo do motor um ângulo de 20 a 30°.

Quanto maior fôr a velocidade do motor e a mistura menos densa, tanto mais cêdo deve ter lugar a inflamação. Ao pôr-se o motor em marcha, a inflamação deverá produzir-se no ponto morto ou mesmo um pouco depois, para evitar um retrocesso prejudicial da máquina.

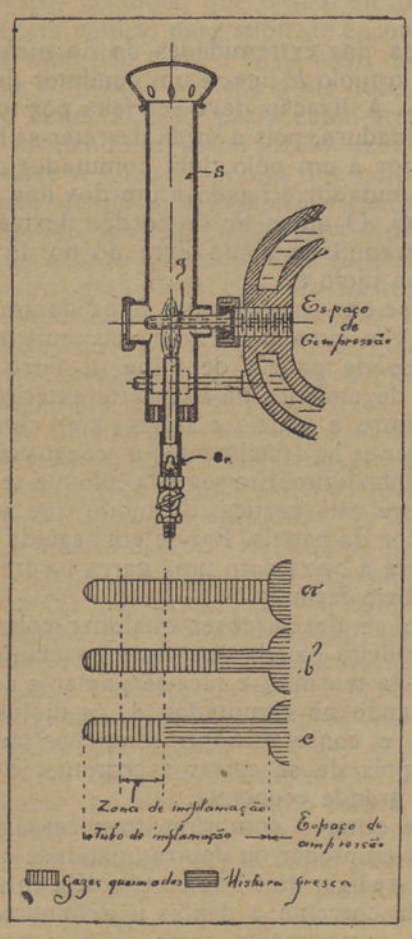


Fig. 19

A inflamação deve portanto ter lugar no ponto morto ao arrancar o motor, e estando já em marcha um pouco antecipadamente.

O inflamador deve ser colocado onde houver mistura fresca, sendo por isso o local mais apropriado próximo da válvula de admissão, devendo também ficar situado aproximadamente no centro da câmara de combustão, de fórma que a chama se espalhe uniformemente e conseqüentemente a fórma mais conveniente que se deve adoptar para a câmara de combustão é a esférica, com o inflamador no centro. Nos motores de grande potência, por motivos de ordem construtiva, as câmaras de combustão tomam a fórma circular, colocando-se vários inflamadores (2 a 4) no espaço circular para que a inflamação se faça mais rápidamente.

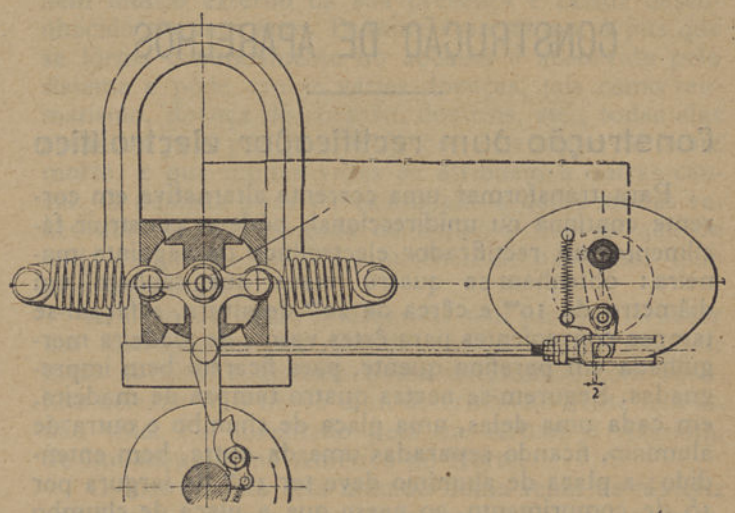


Fig. 20

1 — Inflamação por incandescência.

Na câmara de compressão, fig. 19, coloca-se um tubo geralmente de porcelana, podendo também ser de niquel ou platina, com o diâmetro interior de 6 a 8 $^{m}/_{m}$ o qual é aquecido ao rubro pelo bico de Bunsen br. Desde a última combustão que êste tubo está cheio de gases queimados não inflamáveis (fig. 19 a).

Ao dar-se a compressão, entra no tubo, vindo da câmara de compressão, mistura fresca, (fig. 19 b) a qual atinge a zona incandescente do tubo pouco antes do êmbolo ter atingido o ponto morto. A chama que então se fórma entra na câmara de compressão e inflama a mistura restante. A inflamação póde-se regular fazendo-se deslocar o bico de Bunsen.

O tubo incandescente e o inflamador são envoltos por uma chaminé que serve para proteger a chama, de modo a formar-se regularmente.

Êste sistema de inflamação só se aplica em pequenos motores a gás estacionários.

2 — Inflamação eléctrica.

Empregam-se dois processos, a saber: *a*) inflamação de baixa tensão ou de rutura e *b*) inflamação de alta tensão ou de vela.

a) *Inflamação de baixa tensão.*

Se num condutor que é percorrido por uma corrente eléctrica se fizer uma interrupção, no local da mesma produz-se uma faisca. No sistema de inflamação por rutura, essa interrupção tem lugar na câmara de compressão, e a faisca produzida inflama a mistura.

A corrente eléctrica necessária é fornecida por uma pequena máquina magnética.

Nas figs. 20 e 21, esta máquina está representada à esquerda do desenho e à direita o dispositivo de rutura, o qual está também desenhado em córte na fig. 22. A corrente produzida na máquina magnética (mais conhecido por «magneto») é conduzida pelo condutor representado pela linha ponteada até à ponta isolada do dispositivo de rutura (*i*, da fig. 22), atravessa o braço movel *m*, daí através da massa metálica da carcassa

do motor volta para o magneto. Ao fazer-se girar a manivela *h* (fig. 22), o braço *m* separa-se de *i*, produzindo-se entre as duas peças uma descarga eléctrica com faisca. A fig. 21 mostra em linhas ponteadas a posição do braço *m* e manivela *h* quando se dá essa descarga.

A corrente eléctrica produz-se do seguinte modo: Um induzido é colocado entre as peças polares de vários magnetes naturais; o mesmo contêm um enrolamento de fio de cobre, sendo uma extremidade isolada conduzida para um borne, emquanto que a outra extremidade é ligada ao corpo do motor.

O magneto é colocado de fórma que o veio de comando do motor (St) fique debaixo do mesmo; sôbre o referido eixo está colocado um dispositivo com contramóla de espiral que obriga a alavanca em cruz a des-

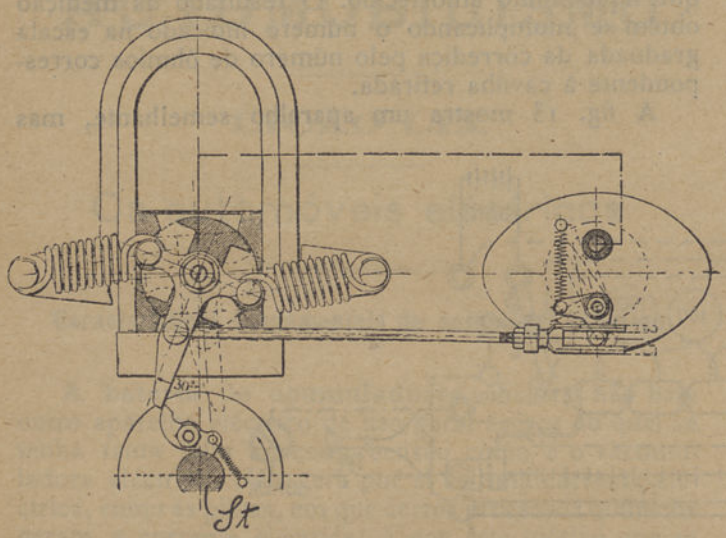


Fig. 21

locar-se até fazer com o eixo vertical um ângulo de cêrca de 30°, voltando à sua posição de descanço por efeito das mólas de espiral, como fácilmente se depreende da figura. As linhas de fôrça que da direita se dirigem para a esquerda atravessam o induzido, ao dar-se a desloção a que nos acabamos de referir, de cima para baixo e ao voltar o induzido à sua posição primitiva em sentido contrário.

O retrocesso das linhas de fôrça dá lugar, no induzido, a uma forte corrente eléctrica, que se dirige pelo borne isolado até à peça *i* tambêm isolada, do dispositivo de rutura, e volta ao magneto atravessando o corpo do motor (massa). Ao retroceder, o braço da

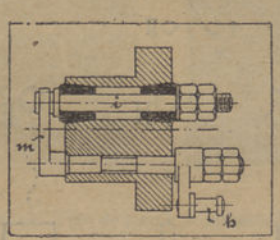


Fig. 22

alavanca em cruz e o garfo fixo à mesma batem na manivela *h* que, como acima vimos, interrompe o circuito da corrente entre *i* e *m*, formando aqui uma faisca que inflama a mistura. Os aparelhos nestas condições, isto é, com o induzido oscilante, são empregados em motores cujo número de rotações não exceda 500 por minuto; daí para cima são construidos com induzido girante.

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCIII

Pára-raios paa protecção de edifícios

Ensaio e medição dos condutores de terra.—Êste ensaio é o de maior importância em instalações de pára-raios.

Como para se experimentar os condutores de terra se deve separá-los do resto da instalação, é aconselhável prender a uns 3 metros do sólo uma união de liga-

Fig. 9

ção, fácilmente desligável, duma fórma idêntica à representada na fig. 9.

Para se proceder à medição da resistência da placa de terra ou condutores de terra, teem que se considerar os seguintes casos:

1) A instalação está ligada à canalização da água;
2) A instalação não está ligada à dita canalização;
3) Nas proximidades existe uma canalização de água e há sómente um condutor;
4) A instalação tem vários condutores;
5) Os condutores de terra chegam até uma nascente de água;

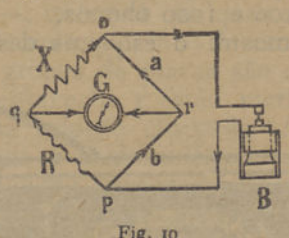


Fig. 10

6) Os condutores de terra são conduzidos sómente até um terreno húmido;
7) No caso de existirem vários condutores de terra, êstes estão ligados entre si num circuito em anel.

Para a medição da resistência, construiram-se vários instrumentos; até à data, porêm, o que maior aplicação tem encontrado é o aparelho construído segundo o método da ponte de Wheatstone. Êste aparelho baseia-se no seguinte princípio: a fig. 10 mostra o esquema de ligação no qual a corrente eléctrica que parte da bateria *B* se ramifica em *p* vindo juntar-se nova-

mente em *o* dirigindo-se daí a totalidade da corrente de novo para a bateria. Se se intercalar entre os pontos *q* e *r* um galvanómetro G, o mesmo é percorrido por duas correntes opostas. A intensidade e a direcção

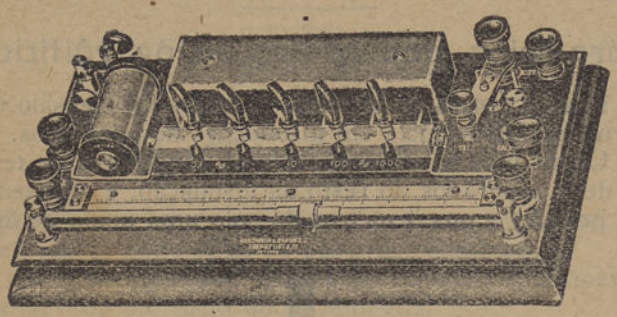


Fig. 11

da corrente que atravessa o galvanómetro depende do tamanho das resistências intercaladas nos ramos da ponte X, R, a e b. Quando X : R = a : b o galvanómetro não mostra deflexão alguma. Esta relação póde-se realizar artificialmente alterando as resistências a e b. Se X fôr a resistência desconhecida que se deseja medir e R a resistência de comparação, que póde ser escolhida de acôrdo com a grandeza da resistência X, temos que

$$X = R \times \frac{a}{b}$$

A fig. 11 representa uma ponte, construida sob êste princípio e que práticamente póde ser aplicada, podendo-se obter a leitura da resistência em óhmios. O reóstato compõe-se de 5 resistências de comparação de 0,1, 1, 10, 100 e 1000 óhmios.

A fig. 12 mostra o esquema das ligações dêste

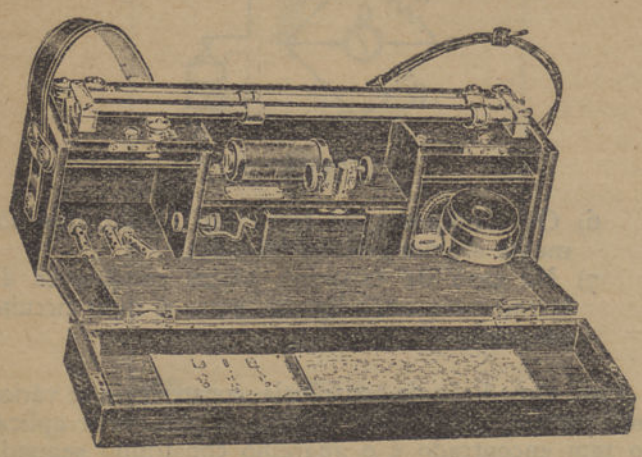


Fig. 13

instrumento. O galvanómetro deve ser ligado aos bornes X e a bateria a «batt», a qual póde ser composta de 2 a 3 elementos de pilha. O comutador S deve ser colocado no contacto designado por «gal». Depois tira-se uma das 5 cavilhas da resistência de comparação R e procura-se colocar a corrediça de modo que carregando no comutador S o galvanómetro não mostre qualquer deflexão. Se não se conseguir isso, retira-se uma outra cavilha da resistência R e procede-se à mesma operação e assim sucessivamente até que se alcance o resultado desejado.

Em vez do galvanómetro, póde-se empregar um telefone. O comutador S deve então ser colocado no contacto «tel», pondo assim a bateria a funcionar o dispositivo C que gera corrente alternativa e que produz um ruido bastante pronunciado no telefone. Procura-se depois colocar a corrediça I no ponto em que não se faça sentir ruido no telefone ou pelo menos que fique muito amortecido. O resultado da medição obtêm-se multiplicando o número indicado na escala graduada da corrediça pelo número de óhmios correspondente à cavilha retirada.

A fig. 13 mostra um aparelho semelhante, mas

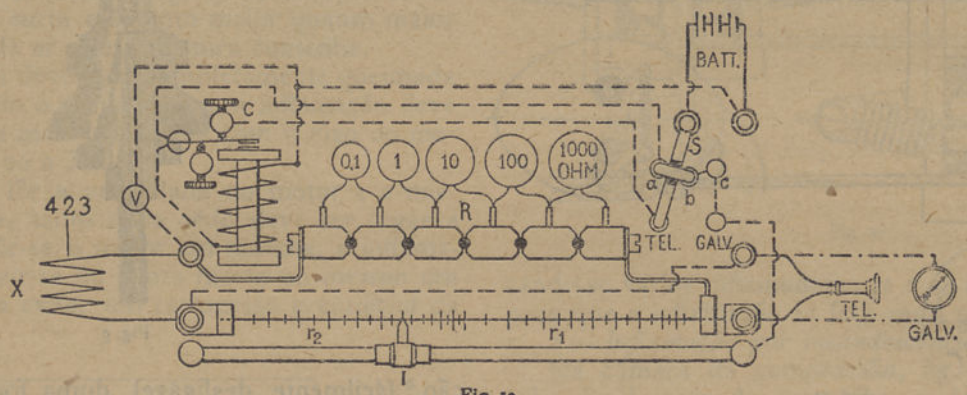


Fig. 12

construído especialmente para medição de resistências de placas de terra em instalações de pára-raios.

A medição das resistências das placas de terra faz-se pelo método da «dupla-medição», isto é, pri-

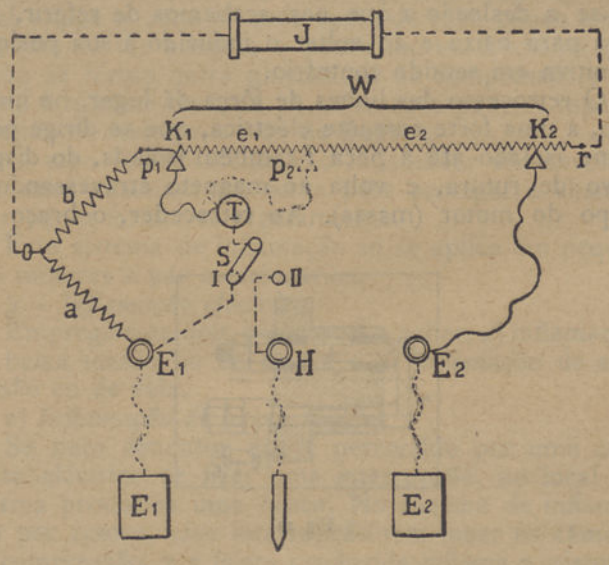


Fig. 14

meiramente mede-se a soma de resistências de duas placas e depois a relação das mesmas, obtendo-se o resultado directamente no aparelho. Os condutores a empregar para se proceder à medição não devem ficar enrolados, mas bem estendidos no sólo. A fig. 14 mostra as ligações que devem ser feitas para se proceder a essa medição.

A resistência do fio r é de 200 óhmios, tendo em

cada extremidade dois contactos moveis K_1 e K_2 isolados um do outro. O comutador S é colocado automáticamente no ponto I (placa de terra E,) quando K_1 estiver no extremo esquerdo da resistência e deslocando-se K_1 para a direita o comutador passa para o ponto II (condutor auxiliar H). Alêm disso, há duas resistências fixas *a* e *b*, tendo cada uma 10 óhmios, o dispositivo para produzir a corrente alternativa, I, e o interruptor da bateria, dois bornes para ligar o telefone e outros 3 para ligar as duas placas de terra e o contacto de terra auxiliar.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LIX

Os automóveis eléctricos

Características fundamentais do automóvel eléctrico

A bateria de acumuladores. Talvez não haja outro aparelho eléctrico de uso geral àcêrca do qual se tenha tanta falta de compreensão como é o «acumulador» eléctrico. Não gera por si só uma corrente eléctrica, como as pilhas, em que certos processos químicos geram a corrente eléctrica; é por êste motivo que se lhe chama acumulador. A designação acumulador não é bem exacta, pois o processo pelo qual absorve e restitui a electricidade não é por acumulação, conforme o sentido usual desta palavra, mas sim pela conversão e reconversão química.

Da mesma maneira que há muitas fórmas diferentes de automóveis eléctricos, tambem há muitas fór-

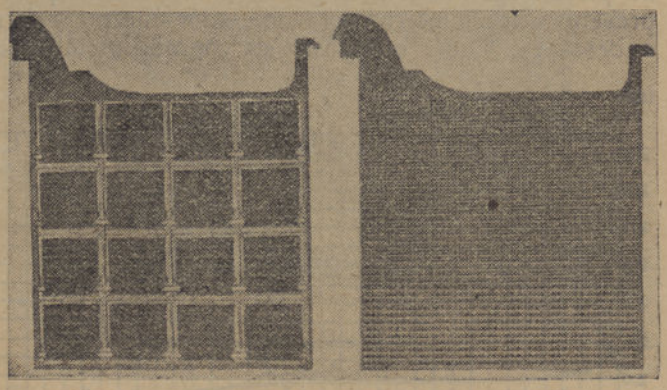


Fig. 1 — Tipo de placas de acumulador

mas diferentes de acumuladores, muitas das quais reclamam para si vantágens especiais; porêm, em geral, todos os acumuladores de placas de chumbo são muito semelhantes, bastando dar a descrição dum para se compreender o princípio em que se baseiam todos. Teóricamente, tambêm o princípio do acumulador Edison é o mesmo, isto é, uma reacção química pela passágem da corrente de carga através do acumulador e uma reconversão pela inversão das condições; porém são práticamente tão diferentes, que será necessário dar uma descrição detalhada da sua construção e fabricação.

Construção e acção do acumulador típico

Descrição geral. Para se obter uma compreensão exacta do modo como êstes processos se produzem, é necessário tornar-se familiar com a acção interna do acumulador quando recebe e quando descarrega uma corrente e, para isso, é preciso entrarmos um tanto ou quanto na química. Antes de tratarmos dêste assunto, é conveniente dizer que *uma bateria é composta dum grupo de acumuladores, cada um dos quais fórma uma unidade completa em si mesma.* Um acumulador é formado por dois grupos de grelhas de chumbo com bolsos fundidos nelas, de modo que o que geralmente se chama a «matéria activa» possa ser segura firmemente mesmo em caso de grande vibração. Quando

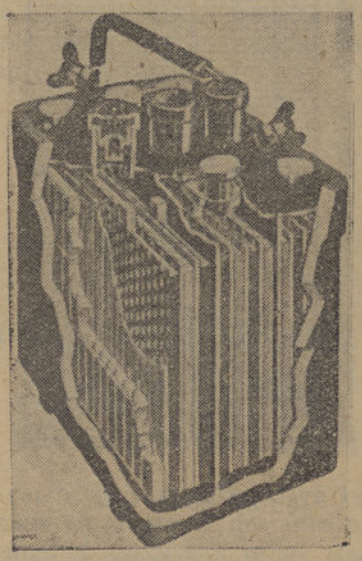


Fig. 2 — Bateria de acumuladores vista em conjunto

cheias com a matéria activa, estas grelhas chamam-se *placas* e estão divididas em dois grupos, um positivo ou + e outro negativo ou —; a fig. 1, mostra essas placas. Como é necessário, para se obter um rendimento máximo, opôr uma superfície de capacidade negativa a cada superfície de natureza positiva, cada acumulador terá mais uma placa negativa do que positiva. É possível pois distingui-las desta maneira quando faltar qualquer outro indício, mas é comtudo essencial que se conheçam bem; os bornes ou ligações dos grupos estão claramente marcados pelos construtores, quer pelo sinal + e —, quer por qualquer outro modo claro, como, por exemplo, pintando de encarnado o borne positivo. Êstes grupos de placas são conhecidos pela designação de *eléctrodos* e estão metidos num vaso que contêm uma solução chamada *electrólito* que é formada por água e ácido sulfúrico. A fig. 2 mostra a secção dum pequeno acumulador.

Formação das placas. O primeiro acumulador inventado por Planté há cêrca de meio século era compôsto únicamente por duas placas simples de chumbo e esta solução. Quando uma corrente passa pelo acumulador, o ácido ataca o chumbo depositando na placa positiva peróxido de chumbo ($Pb O_2$) e na placa negativa chumbo puro esponjoso. Quando descarregado, a matéria activa muda-se em sulfato de chumbo em ambas as placas e fica uma delgada película de nova matéria na sua superfície. Se estas cargas e descargas forem repetidas um certo número de vezes, esta película torna-se gradualmente mais expressa. Ao princípio, as baterias de acumuladores eram construidas desta maneira, mas o processo era muito lento e enfadonho, necessitando um certo número de cargas e descargas com cargas em direcções opostas,

durante um grande período de tempo, dando em resultado que a matéria activa assim formada ficava pouco agarrada na superfície das placas e podia cair fácilmente. Êste processo é conhecido pela designação de *formação das placas* e, naturalmente, um tal acumulador não se adaptaria para o serviço dos veículos, pois

Fig. 3 — Grelha vazia

a matéria que já cai freqùentemente pelo seu próprio pêso, seria lançada fóra com facilidade quando submetida a quaisquer vibrações.

Em vez disso, as placas são fundidas com os bolsos ou janelas já mencionados como se vê na fig. 3. Êste é o tipo Faure, inventado em 1881. A matéria activa é forçada para dentro dêstes bolsos sob grande

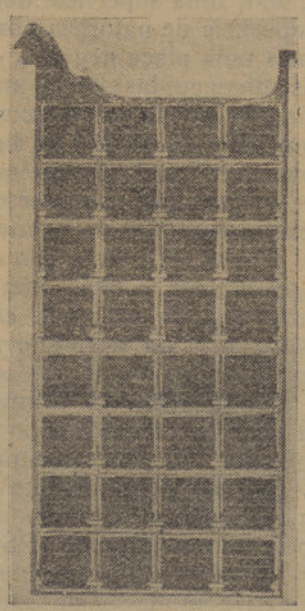


Fig. 4 — Placa de acumulador completa

pressão, de modo que depois de acabada esta operação a placa e a matéria formam uma única unidade. A fig. 3 mostra uma grelha vazia, ao passo que a fig. 4 mostra uma placa completa doutro fabricante, isto é, de construção diferente.

Acção química quando se carrega a placa. O número de cargas e descargas necessário para tornar um acumulador apto a funcionar, feito por esta maneira, é menor do que pelo antigo método. Ao começo da carga, ambas as placas estão com sulfato de chumbo, e, combinando-se com os gases desassociados da água no electrólito, são convertidas numa fórma de chumbo metálico esponjoso no eléctrodo negativo e peróxido de chumbo no positivo. Apesar de não ser precisa uma habilidade para ler e compreender fórmulas químicas, afim do se tornar familiar com êstes processos, um conhecimente destas últimas será dum grande auxílio e servirá a torná-las claras com muito pouco estudo. A acção fundamental do acumulador, a que nos referimos, é expressa por uma pequena série de equações, como se segue:

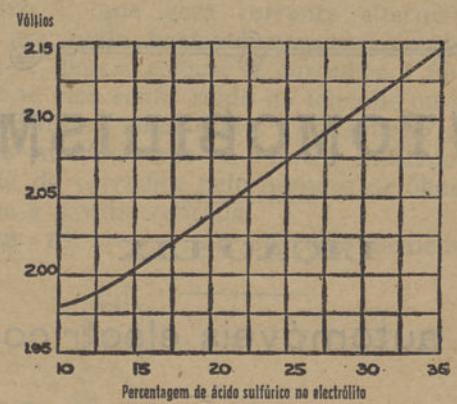


Fig. 5 — Variações da densidade do electrólito com a voltagem do acumulador

Carga (ler ←)

$$(a)\ PbO_2 + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2O + O$$
$$(b)\ Pb + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2$$

Descarga (ler →)

$$(c)\ PbO_2 + Pb + 2\,H_2SO_4 = 2\,PbSO_4 + 2\,H_2O$$

$$(c) = (a) + (b)$$

em que (*a*) é a reacção na placa positiva, (*b*) a acção na placa negativa e (*c*) o processo combinado que representa a acção interna do acumulador durante a carga e descarga. Como o depósito de chumbo metálico esponjoso é formado no eléctrodo negativo e o peróxido de chumbo no positivo, o SO_2 solta-se e combina-se com a água no electrólito, formando ácido sulfúrico H_2SO_4. Sendo da esquerdo para a direita, como se indica, para a descarga, ver-se há que a acção consiste

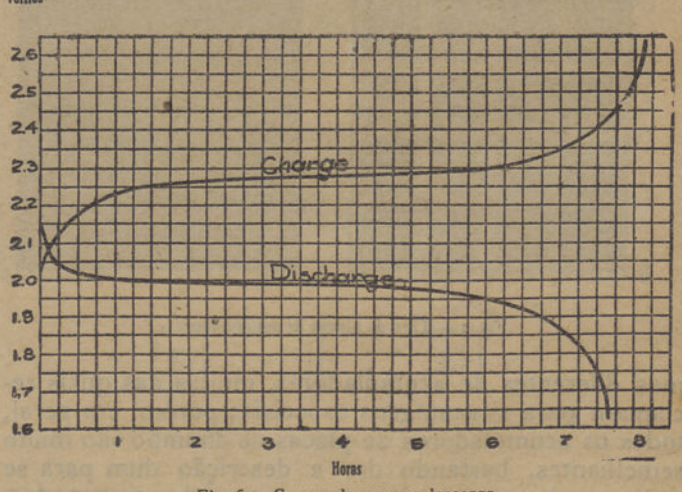


Fig. 6 — Curvas de carga e descarga

Legenda: *Charge*, carga; *Discharge*, descarga

na mudança do chumbo e do peróxido de chumbo respectivamente nas placas negativas e positivas em sulfato de chumbo, bem como a redução do ácido sulfúrico em água. A curva da fig. 5 indica a diferença na densidade do electrólito correspondente à voltagem.

Acção inversa na descarga. Naturalmente, estas são únicamente as acções inicial e final do acumulador, havendo numerosos processos químicos intermédios, sôbre os quais os investigadores scientíficos não chegaram a um acôrdo apesar dos grandes estudos feitos sôbre o assunto. Isto vai naturalmente muito alêm do fim dêste trabalho, e não precisa ser mais discutido.

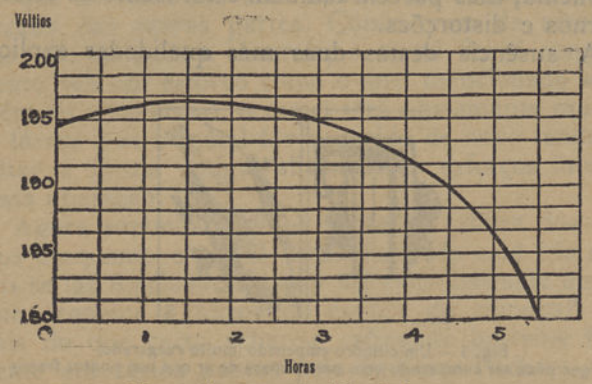


Fig. 7 — Curva característica de descarga

Tendo o acumulador sido carregado por uma corrente de electricidade que passou por êle durante um certo período de tempo e na direcção apropriada, esta acção química começa imediatamente assim que se ligam de novo os bornes do acumulador por um condutor de electricidade, resultando uma corrente. Cêrca de 20 por cento da energia empregada em carregar o acumulador perde-se durante êste processo, de modo que o rendimento da bateria de acumuladores em bom estado é aproximadamente de 80 por cento, representando isto a capacidade disponível do acumulador completamente carregado.

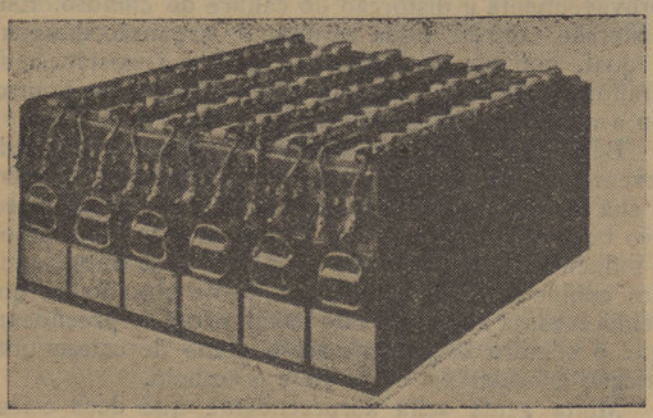


Fig. 8 — Bateria de acumuladores completa

Por abusos ou poucos cuidados, esta percentagem de rendimento póde baixar para 20 %, donde se póde apreciar a necessidade de bem tratar uma bateria, sôbretudo quando se tem de contar com o número de kilómetros que póde fazer com cada carga, pois uma capacidade reduzida póde-nos deixar na estrada longe do ponto de carregar. A fig. 6 mostra uma curva típica de carga e descarga, ao passo que a fig. 7 mostra a curva caracteristica de descarga duma bateria de acumuladores que ficou completamente carregada durante algum tempo.

No ponto de vista eléctrico, o principal desiderato num acumulador é a grande condutibilidade dos seus elementos constituintes e isto contribui para o rendimento; porêm, para o uso dos veículos, também é essencial a resistência mecânica, a rigidez e o pouco volume, sendo daí que resulta a escolha das várias matérias comercialmente usadas com o fim de conciliar estas necessidades opostas.

É por êste motivo que se adoptou a fórma de grelha mencionada atrás, dentro da qual se empasta e depois se comprime a matéria activa.

A capacidade eléctrica dum acumulador ou a quantidade de corrente eléctrica que é capaz de absorver e de reproduzir por meio do processo químico descrito é determinada pela superfície das placas. A sua capacidade, por sua vez, limita a rapidez segura com que póde ser descarregado. Esta superfície póde ser grande ou pequena, mas como é recomendável uma grande capacidade e rapidez de descarga e como o espaço para a bateria é limitado num veículo, os construtores devem usar a maior superfície possível de placas dentro dos limites duma bôa construção mecânica, que possa ser empregada, num recipiente de dadas dimensões. A fig. 8 mostra uma bateria de acumuladores completa para um carro eléctrico.

(Continúa).

Ruídos de pancadas no motor e suas causas

Um bom carro, bem tratado, deve funcionar sem ruído de pancada em qualquer das suas partes.

Porêm o melhor carro que exista, se fôr mal tratado, desgastar-se há rápidamente, e dentro em pouco produzirá o ruido de pancada dentro de qualquer dos seus órgãos.

Qualquer carro está sujeito a desenvolver muitas espécies de pancadas; podem ser pancadas surdas e pesadas, sons metálicos agudos, pequenas pancadas, ou então póde haver uma combinação delas todas, como acontece quando um motor de grande fôrça acelera o carro por intermédio duma embraiagem dura e engrenagens de transmissão gastas; às vezes ouve-se uma série de pancadas na parte posterior do carro quando se acelera. No fim dalgum tempo, a pancada ou pancadas podem ser intermitentes, regulares, com intervalos comparativamente longos ou contínuos.

Este último estado desenvolve-se quando as engrenagens ou outras partes estão mal casadas, fazendo com que os dentes das engrenagens batam uns nos outros em vez de rolarem entre si.

De todas estas fórmas de pancadas se póde achar a orígem, mas a pancada que é peculiar ao motor de

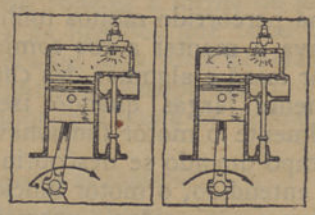


Fig. 1 — A pancada devida ao atraso da ignição póde ser remediada avançando a ignição

combustão interna não tem ainda explicação aceitável, parecendo falhar muitas das teorias avançadas até hoje. Um motor esforçando-se por uma encosta acima tem grandes probabilidades de se queixar por esta fórma. Retardando a ignição, ajuda algumas vezes a parar ou

retardar a perturbação e isto tem levado muitos condutores a pensar que a ignição prematura é a única causa da perturbação. Há outros que acusam os seus motores de ignição prematura quando a alavanca de ignição está avançada em demasia, julgando que os termos são sinónimos, se se produz uma pancada.

O termo foi primitivamente introduzido para indicar qualquer fórma da ignição da carga explosiva antes da que resultaria duma faísca nas velas, e mais ou menos fóra de regulação ou comando por parte do condutor.

As pancadas por ignição prematura são muitas vezes o indício de defeitos próprios ou que se estão desenvolvendo. Uma chumaceira levemente gasta marchará muito provàvelmente à vontade e sem ruido até que uma carga anormal, como por exemplo a produzida por uma ignição prematura, se desenvolva, forçando todo o óleo para fóra, e faça com que as chumaceiras batam quando as partes nuas se encontram. Também póde acontecer que um êmbolo lasso bata contra as paredes do cilindro ajudado neste processo pela angularidade da biela. A cambota póde vergar levemente e as cambotas leves serão encurvadas sob a acção das sôbrecargas repentinas.

O alívio desta forte carga é acompanhado pela reação à medida que as várias partes voltam à sua condição normal. Se o esfôrço foi grande de mais, não recuperam a sua fórma normal e produz-se o que se chama «deformação permanente» nessas partes. É esta a razão por que se deve fazer parar qualquer pancada o mais depressa possível.

Póde haver maior pancada no momento em que se alivia a carga do que quando é aplicada. Também há motores, sôbretudo os que estão um pouco gastos, que andam melhor e com menos ruido quando vão carregados ou quando sobem uma encosta do que quando descem. Alguns motores produzem um ruido enorme se o carro os faz accionar, numa descida, com uma bôa velocidade.

Seria impossível tentar explicar todas as espécies de pancadas por meio duma fórmula e seria mesmo perigoso declarar perentóriamente que um motor dá pancada por ter certos defeitos que usualmente os produzem. Como exemplo, póde-se citar o caso duma motocicleta leve já com alguns anos de serviço. Esta mo-

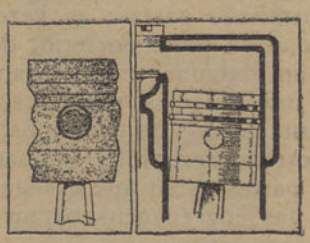


Fig. 2 —Um chumaceira lassa, (figura da esquerda), sem óleo, produz freqüentemente ruído. Um êmbolo lasso, (figura da direita) também produzirá ruído pelo mesmo motivo

tocicleta já tinha percorrido muitos milhares de kilómetros e continuava a manter a sua compressão, apesar do êmbolo estar lasso e algumas das chumaceiras estarem decididamente largas quando isentas de óleo. Muito provàvelmente o motor funcionava neste estado já há algum tempo quando se descobriu êste estado de coisas, e, bem entendido, o motor funcionava sem pancada. Conservava a sua potência normal, e por tão extranho quanto possa parecer, continuou a funcionar durante mais alguns milhares de kilómetros sem grande aumento no desgaste. Esta experiência não é comtudo recomendável a não ser, como no caso referido, que o seu dono esteja preparado a sofrer os riscos de grande avaria no motor.

Segundo as teorias usuais, deveria ganhar um ruido; porêm mesmo nas encostas não produzia a menor pancada. Podia-se fazer dar pancada mas não era preciso nenhum cuidado particular para as evitar. Pelo expôsto, depreende-se que havia não só ausência de pancada devida ao desgaste nas chumaceiras, etc., nem mesmo se produzia a pancada causada por aquecimento excessivo e ignição prematura de que nos desejamos ocupar principalmante neste artigo.

A construção do motor mencionado atrás era uma das melhores do seu tempo, sendo mesmo um bom modêlo com uma perfeita fundição do cilindro. Não era só uma bôa fundição de bom material e trabalho de oficina, mas parecia também estar isento de esforços internos e distorções.

A ausência destas duas más qualidades explicará

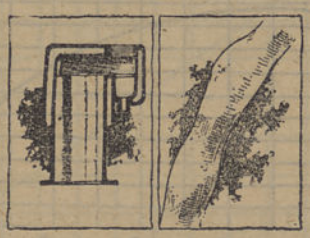


Fig. 3 — Um cilindro empenado (muito exagerado) que póde ser comparado com uma câmara de ar que tem pontos fracos

provàvelmente o motivo por que certos motores são muito superiores aos outros duma mesma «fornada». Êstes defeitos serão também a causa, em grande parte, de pancadas fortes e em alguns casos de êmbolos caldeados.

Vejamos como isto acontece. Suponhamos que o calibre do cilindro é uniforme, mas que há esforços internos no metal em certas partes, o que existe em muitos motores. Êstes esforços estão sempre procurando aliviar-se e tornam-se às vezes visíveis quando uma peça de fundição cede ou se racha sem motivo aparente. A expansão ou a contracção doutra parte póde permitir que êste alívio tenha lugar e resultará provàvelmente a distorção do calibre do cilindro. Esta distorsão também póde resultar de expansão desigual, a qual, por sua vez, póde ser devida à existência de grandes massas de metal num ponto e poucas noutro, ou a altas temperaturas locais.

Bem que a área do êmbolo possa ser aumentada levemente pela expansão do metal, nem sempre retêm a sua fórma original. Tem-se um objecto com uma secção bastante uniforme, mas alterando a sua fórma sob a influência da temperatura e da pressão, e trabalhando em conjunção com outra peça, como um cilindro que tenha massas irregulares de metal, não é surpreendente que o cilíndro se empene até o ponto de causar uma fricção considerável entre êle e o êmbolo.

Muita gente acha surpreendente que duas coisas uma dentro da outra e feitas da mesma matéria não se expandam igualmente e conservem a sua diferença de tamanho original. Em primeiro lugar, deve-se ter em vista a pequenez do espaço livre entre as partes, que é com efeito muito menor do que muita gente pouco iniciada julga ser.

A prática comum, quando se deseja apertar um anel sôbre um veio ou outro objecto, é de aquecer o anel para o expandir e deixá-lo arrefecer depois de estar no seu lugar, apertando então o objecto que rodeia, pela sua contracção. Isto significa que o diâmetro do anel é um pouco menor do que o diâmetro do veio, quando frio, e um pouco maior quando quente. Quando volta para o seu diâmetro mais pequeno emquanto arrefece, o anel agarra com apêrto o veio. O metal no anel está agora sob esfôrço interno, provàvelmente com grande uniformidade por todo êle. Neste caso, o veio

ou o outro objecto apertado são a causa dêste esfôrço. Se por acaso o anel fôsse muito mais espesso dum lado do que do outro, e se se deixasse arrefecer, a contracção seria muito provávelmente irregular e o orifício seria distorcido da fórma circular, produzindo esforços desiguais em diferentes partes do anel. Em tais casos, os esforços podem ser tão grandes que o metal se quebre.

Quando se faz uma peça de fundição, póde ser necessário tomar-se grande cuidado com o arrefecimento ou então algumas partes arrefecerão mais rápidamente do que as outras; se assim fôr, é provável que as partes que arrefeceram e se contraíram resistam à contracção das outras partes. Como teem de arrefecer mas não se podem contraír, o metal ficará contínuamente sob um esfôrço como o anel mencionado atrás. Alêm da contracção, o metal terá óbviamente mudado de fórma e se o metal fôr aquecido de novo tenderá a voltar à fórma antiga, aliviando os esforços internos nessa operação.

Agora suponhamos que se fez o calibre dos cilindros emquanto o metal dessa fundição está frio e depois se faz funcionar o motor até estar bastante quente. Que acontece à fórma do calibre do cilindro? Será mais do que certo achar-se esfregado bastante fortemente em certos pontos pelo êmbolo. Póde-se assim obter uma pancada por distorção, pelas causas referidas atrás, mas há ainda outra orígem possível de altas pressões devidas aos gases serem inflamados emquanto o êmbolo se está elevando, isto é, dando avanço demasiado à ignição ou produzindo-se a ignição prematura. Esta distorção póde ser devida em parte à resistência desigual em pontos diferentes do cilindro. Obtêm-se uma fórma desta distorção, exagerada, bem entendido, numa câmara de ar velha que tem pontos fracos.

Alguns construtores são de opinião que muitas cabeças de cilindros que foram rebentadas, especialmente nos carros de corrida, foi devido aos êmbolos baterem contra as paredes do cilindro, o qual estava empenado, aumentando o diâmetro em alguns pontos e deminuindo-o noutros. Da mesma maneira que a expansão, esta variação no diâmetro do cilindro é muito pequena, mas é suficiente para ocupar o espaço entre o êmbolo e as paredes do cilindro; alêm disso, a variação no diâmetro é mais da natureza duma vibração e ocorrendo no momento em que o êmbolo se está elevando não é preciso uma grande imaginação para vêr o resultado.

Isto póde explicar um tipo muito perigoso de pancada, e quando se tem um motor que se obstina em produzir tal ruído apesar de todos os cuidados para o eliminar, será bom desmontar os cilindros e vêr se se descobrem quaisquer sinais indicativos da teoria que se acabou de expôr.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Como fazer as juntas

Escolhida a chapa da espessura devida, traça-se a rodela com o compasso marcando o círculo interior e o exterior. Separa-se em seguida o pedaço necessário para a execução do trabalho, ou com uma tesoura, se a chapa é delgada ou com uma talhadeira, se a chapa é forte. Acaba-se em seguida o exterior da rodela por meio duma lima. Depois abre-se o furo central com uma broca que se aproxime o mais possível do furo que se quere obter.

Para furar a chapa, é conveniente segurá-la com um tôrno de mão e colocá-la assim segura debaixo da broca. Não é prudente segurar a chapa com os dedos, porque podendo ser arrastada bruscamente pela rotação da broca, é fácil ferir o operador. Acaba-se depois o interior da rodela com uma lima de meia cana.

Se se quizer fabricar uma rodela de grandes dimensões, poderá fazer-se à roda do círculo interior uma série de furos muito próximos uns dos outros e tangentes ao círculo definitivo. Assim, corta-se fácilmente a parte interior da chapa por meio duma talhadeira, acabando-se a seguir com uma lima de meia cana.

Distinguem-se diversas espécies de juntas: as de metal contra metal e que se vedam por meio de rodagem; as juntas guarnecidas de amianto, em tela, em cartão ou em fio; as juntas guarnecidas de metais compressíveis (cobre, chumbo, etc.), as juntas de cobre e amianto, as juntas vedadas com massa, as juntas formadas por um tubo de borracha ligando dois tubos de cobre, como existem na circulação da água dos motores.

A vedação das juntas reduz-se, portanto, quer a uma rodagem cuidadosa feita com o esmeril em pó embebido em óleo, quer à confecção de rodelas e sua aplicação, quer a uma ligação muito simples de tubos de borracha, quer, finalmente, ao emprêgo de massas apropriadas.

Tratámos já da rodagem por meio do esmeril.

As rodelas metálicas fazem-se como fica explicado acima. As rodelas de tela, cartão ou de cobre, serão feitas por meio dum compasso próprio para cortar rodelas, ou pelo emprêgo do saca-bocados feito duma peça de aço aguçada e temperada.

O couro ou a borracha só devem ser empregados para fabricar juntas de vedação de água fria.

Quando se empregarem rodelas de substâncias compressíveis, é preciso ter o cuidado de não as deixar com saliências para o interior dos tubos, o que produz um estrangulamento que póde ser prejudicial.

São muito recomendáveis as juntas em cobre e amianto que se fazem em todas as dimensões e em fórmas apropriadas às juntas mais comuns empregadas nos automoveis.

As juntas dos tubos de àgua fazem-se bem com bocados de tubos de borracha com tela, devendo escolher-se os tubos que teem três ordens de tela. Apertam-se bem os extremos com cordel, fio de cobre ou melhor ainda com braçadeiras apropriadas que se encontram já fabricadas para êsse fim e que são muito cómodas de montar.

As juntas de massa são feitas geralmente com uma pasta de mínio (óxido vermelho de chumbo) e de óleo de linhaça. Emprega-se esta pasta com fios de estopa para as juntas de água, com o amianto ou tela metálica cortada em rodelas à fórma da junta e embebidas da pasta para as ligações que teem de suportar uma alta temperatura ou uma forte pressão, como são, por exemplo, as juntas do escapamento.

Póde compôr-se a pasta da seguinte maneira:

Mínio (óxido de chumbo)...	1 parte
Carbonato de chumbo.....	1 parte
Óleo de linhaça...	o suficiente para fazer pasta

Empregam-se também para as juntas expostas a uma alta temperatura as fórmulas seguintes:

Limalha de fundição.....	1000 gr.
Terra argilosa	500 gr.

Humedece-se com água e mexe-se. Ou também:

Limalha de fundição	250 gr.
Sal amoníaco	10 gr.
Terra argilosa	50 gr.

Humedece-se com água e mexe-se.

Esta última fórmula não deve empregar-se nas juntas de cobre por causa da presença do sal amoníaco.

Na vedação duma junta, seja de que género fôr, não deve empregar-se uma camada muito espessa de pasta por que lhe faltará resistência. Se as faces a unir estiverem bem planas bastará uma camada muito delgada de pasta para que a junta fique bem vedada.

A vedação da junta deve produzir-se sem ter necessidade de apertar demasiadamente as porcas ou parafusos, o que depende de estarem as faces a ligar bem preparadas para tal fim.

Não é em geral um grande apêrto que torna uma junta estanque, mas sim a boa disposição das faces bem em paralelismo e devidamente aplanadas. Não sendo assim, qualquer apêrto mais forte póde dar como resultado quebrar as peças em jôgo.

Diversas maneiras de decorar o alumínio

Em certos objectos que se empregam nos automoveis para diversas aplicações, tais como floreiras, cantinas, etc., e que sejam feitos de alumínio, póde usar-se qualquer dos processos que adiante descrevemos para os branquear, dourar ou dar o aspecto de prata velha.

Um dos processos mais empregados, quando se quere evitar o polido dos objectos de alumínio, consiste em lhes dar uma bela côr branco-mate que os torna semelhantes à prata despolida. Esta tinta é obtida por uma oxidação superficial do metal e que fica inalterável.

Eis como se procede: O objecto depois de bem limpo, começa por ser mergulhado duas ou três vezes num banho composto de ácido azótico diluído ao qual se juntam alguns punhados de sal marinho. Ao sair dêste banho, o objecto é lavado com água limpa, e depois mergulhado num banho de potassa cáustica a ferver, concentrada. Deve haver cuidado em não o deixar aí muito tempo e agitá-lo constantemente durante os segundos que dura a imersão. Ao sair dêste banho, o objecto vem muito branco e lava-se de novo em água limpa, pondo-se em seguida a secar em serradura de madeira limpa.

É muito preciso evitar qualquer contacto emquanto se dão êstes banhos, o que produz manchas indeléveis sôbre o metal.

O processo empregado para dar ao alumínio o aspecto da prata velha consiste em revestir a superfície do objecto duma tinta preta nas cavidades e mais clara nos relevos, aumentando assim o aspecto decorativo das gravuras e cinzelados, etc., de que são ornados os objectos.

Começa-se por dar ao objecto a côr branco-mate, pelo processo descrito precedentemente. Depois do objecto bem sêco é salpicado com uma composição córante embebida de gasolina ou benzina que dissolve ligeiramente a tinta em alguns pontos. Passa-se com um trapo de lã e uma escôva para uniformizar os tons.

O objecto assim preparado põe-se a secar a um calor brando que fixa definitivamente a tinta.

A precaução mais importante a tomar para o bom resultado dêste processo é a primitiva passagem do banho de branco ser dada com todos os cuidados descritos, pois que produz uma espécie de oxidação da superfice, tornando-a algum tanto porosa, permitindo a aplicação fixa da tinta.

Costumam polir-se algumas partes dos objectos assim preparados, para obter uma viva oposição entre elas e os fundos pretos, servindo as partes não polidas mas passadas com a escôva para dar os meios tons intermédios, o que permite fazer combinações muito variadas e decorativas.

Processo para dourar

A dificuldade em cobrir o alumínio dum metal qualquer por via galvânica, provêm da natureza sempre um pouco untuosa da sua superfície. O segredo do processo consiste em pôr essa superfície em estado de receber o depósito metalíco de tal maneira que lhe adira suficientemente para poder suportar os atritos devidos ao uso, à limpeza e ao polido.

Consegue-se isto mergulhando primeiro a peça num banho de limpeza, que se faz em duas operações, uma a quente e outra a frio.

1.º banho a quente:

Potassa da América	500 gr.
Água comum	5000 gr.

A peça depois de lavada em água limpa é em seguida submetida ao banho frio que é composto de:

Acido nítrico	5000 gr.
Sal marinho	250 gr.
Fuligem	25 gr.

A peça assim preparada fica pronta a ser mergulhada no banho de douradura assim compôsto:

Cianureto de ouro puro	10 gr.
Bisulfito de soda	750 gr.
Fosfato de soda	900 gr.
Água comum	10 litros

A peça preparada pelo processo descrito póde ser coberta por um dos processos seguintes, que dão depósitos aderentes cuja côr póde variar do amarelo claro ao vermelho, designando-se por banho amarelo e banho vermelho os banhos cuja composição dão estas duas côres extremas.

Banho amarelo n.º 1

Bisulfito de soda	350 gr.
Carbonato de potássio	500 gr.
Água	10 litros

A esta composição junta-se, dissolvido em 2 litros de água:

Acetato de cobre	175 gr.
Protocloreto de zinco	175 gr.
Amoníaco	200 gr.

Para todos êstes banhos a fôrça electromotriz da corrente deve ser de 4 vóltios e meio e a intensidade de 60 ampérios.

Banho amarelo a frio n.º 2

Agua	10 litros
Sulfato de zinco	150 gr.
Sulfato de cobre	150 gr.
Bisulfito de soda	200 gr.
Carbonato de soda	200 gr.
Fôrça electromotriz	4 vóltios e meio
Intensidade	60 ampérios

Banho vermelho n.º 3

Sulfato de cobre	5.000 gr.
Água comum	100 litros
Fôrça electromotriz	2 vóltios
Intensidade	60 ampérios

O banho amarelo n.º 1 empregado a quente dá o que póde chamar-se ouro artificial pela bela côr do depósito metálico.

Êstes depósitos suportam a limpeza e o polido, pois são perfeitamente aderentes.

Reparação das caixas dos acumuladores

As chapas de celuloide que formam as caixas dos acumuladores eléctricos são soldadas pelo sistema autogéneo com o emprêgo da acetona, que se encontra à venda nas drogarias.

A acetona não actua como cola, mas como dissolvente do celuloide.

Podem descolar-se com o emprêgo dum pouco de acetona e da lâmina duma faca as placas e varetas de celuloide.

Para se tornarem a colar, molham-se ligeiramente com acetona e comprimem-se bastante uma sôbre a outra; a acetona evapora-se muito rápidamente e a soldagem fica feita.

Para tapar um furo, podem empregar-se bocados de fita velha de animatógrafo ou qualquer folha delgada de celuloide.

Deve ter-se em vista que a acetona é tão fácilmente inflamável como o celuloide.

Diluição do ácido sulfúrico

Como acontece freqùentemente ter de se substituir a água acidulada, quer das pilhas, quer dos acumuladores, é conveniente saber o processo de a fabricar.

Para as pilhas, póde empregar-se o ácido sulfúrico de comércio, que é geralmente de côr acinzentada ou castanha.

Para os acumuladores, deve empregar-se sómente o ácido muito puro e incolor, chamado ácido sulfúrico de enxôfre, pois que o outro contêm diversas impurezas com base de arsénico, que são prejudiciais para a boa conservação das placas dos acumuladores e que podem deteriorá-las com a maior rapidez. O bom ácido só se encontra geralmente nas casas especiais de produtos químicos.

Qualquer que seja o ácido que se empregue, é preciso ter o cuidado de não deitar nunca a água sôbre o ácido, o que produz uma reacção violenta com projecção de ácido em todos os sentidos.

Deve deitar-se num vaso de grês, de porcelana ou de vidro a quantidade aproximada da água a empregar, deitando então o ácido na água por meio dum funil com um bico estreito para fazer correr sómente um fio ténue de ácido e mexendo ao mesmo tempo a água com uma vareta de vidro.

As diluições para as pilhas são em geral a 10 por cento em volume de ácido.

Para os acumuladores devem pesar 20 a 26 graus «Baumé», conforme a indicação dos fabricantes, o que equivale mais ou menos a 20 ou 25 por cento do ácido em volume.

O ácido sulfúrico puro pesa 66º «Baumé».

O ácido aquece extraordinàriamente durante a operação da diluição, sendo preciso deixar arrefecer suficientemente antes de fazer uso da água acidulada.

O líquido arrefecido e deitado nos vasos deve exceder cêrca de dois centímetros o bordo superior das placas.

Não se deve deitar o electrólito nos vasos senão quando tudo estiver pronto para começar a carga imediatamente. Isto é impôsto pela facto que, durante o período que separa a imersão das placas negativas no electrólito da carga primordial, estas se sulfatam com a maior facilidade e as cargas posteriores, mesmo prolongadas, não bastam muitas vezes para reduzir o sulfato formado e do que resulta haver um aumento de resistência interior e deminuir a sua capacidade.

Para evitar êste inconveniente, podem encher-se os elementos de água acidulada marcando sómente 2 a 3 graus «Baumé». Neste electrólito, as placas negativas não se sulfatam e póde fazer-se a carga mais tarde. Além disso, os elementos que em algum caso se tenham sulfatado, dessulfatam-se mais completamente neste líquido fraco. Por esta fórma, obtêm-se uma capacidade notavelmente superior.

Êste processo de dessulfatação, carregando com um electrólito pouco ácido, é chamado «banho de hidrogénio». Acabada esta operação, tira-se o líquido e substitui-se por uma solução nova de densidade calculada para que a mistura tenha a densidade prescrita pelo fabricante.

A composição e a pureza do electrólito teem uma grande influência no funcionamento e na duração dos acumuladores, come acima referimos; por isso, quando não fôr possível obter o ácido puro, póde empregar-se o ácido sulfúrico de comércio que se purifica projectando no líquido um pouco de sulfureto de bário. O hidrogénio sulfurado que se desenvolve precipita as impurezas, ao mesmo tempo que se fórma o sulfato de bário que se deposita no fundo do vaso. Basta deixar repousar vinte e quatro horas e decantar em seguida a parte clara para obter o ácido sulfúrico próprio para ser empregado.

Conservação dos acumuladores em repouso

Quando haja de conservar-se um acumulador sem servir durante algum tempo, deve recarregar-se com cuidado e não o deixar descarregado, nem estar muitos mezes sem o tornar a carregar.

É conveniente juntar ao electrolito uma certa quantidade de sulfato de sódio, para evitar a produção do sulfato de chumbo sôbre as placas tanto positivas como negativas. Nêste caso, a solução deve ter a composição seguinte:

Ácido sulfúrico puro a 66º.....	3,0 litros
Dissolução de sulfáto de sódio..	0,6 »
Agua destilada.....	11,4 »

A dissolução de sulfato de sódio obtêm-se com uma dissolução saturada de carbonato de sódio, na qual se deita com precaução e a pouco e pouco o ácido sulfúrico até cessar o desenvolvimento de gases.

Uma outra fórmula do mesmo género é a que segue:

Ácido sulfúrico puro a 66º	5 litros
Água destilada.....	19 »
Solução sódica	1 »

A solução sódica obtêm-se tomando 1 litro de solução saturada de carbonato de sódio na qual se deitam com precaução 300 gramas de ácido sulfúrico puro.

Com o que deve haver tambêm muito cuidado é em verificar se a água acidulada se conserva na altura devida e no caso de a evaporação deixar a descoberto a parte superior das placas deve deitar-se no elemento respectivo água destilada, mas não acidulada, até voltar o líquido ao nível primitivo.

É conveniente untar os bornes com óleo para evitar a sua oxidação devida aos vapores emanados do ácido da bateria.

Quando os acumuladores tenham de estar sem servir durante muitos mezes consecutivos, deve despejar-se toda a água acidulada e lavar com água pura bastan-

tes vezes até sair todo o ácido e pô-los a secar com as aberturas para baixo afim de se esgotar toda a água da lavagem. Depois de sêcos, deixam-se ficar até que novamente devam servir, carregando-os então com o preceito devido.

Cuidados com os magnetos e dínamos

Estas máquinas são muito simples e os cuidados com elas são bastante reduzidos:

1.º — Devem preservar-se o mais possível da poeira, que suja os rolamentos delicados, os colectores e as escôvas. Para êste efeito, a maior parte dos construtores envolvem os seus aparelhos com coberturas fechadas, que só deixam passar a extremidade da arvore do comando.

Não se devem tirar os magnetos, em fórma de ferradura, da sua base, porque o contacto com essa base em ferro conserva a sua carga magnética.

Os magnetos e dínamos devem a todo o custo ser preservados da água, que lhes ocasiona curtos-circuitos, e dos óleos ou essências, que desenvolvem ou deterioram o isolamento dos fios.

2.º — Devem lubrificar-se as chumaceiras de rolamento da árvore do induzido. Certas lubrificações são feitas por meio de copos de massa consistente, outras teem pequenas caixas para óleo, fechadas com uma tampa hermética. Êstes aparelhos estão calculados para conterem o óleo ou massa suficiente para fazerem muitos kilómetros.

É preciso, contudo, de tempos a tempos, verificar se a lubrificação é suficiente ainda ou se precisa renovação.

3.º — As escôvas de fricção que recebem a corrente eléctrica sôbre o colector, reclamam algumas atenções. Estas escôvas são geralmente ou de cobre, em finas lâminas, ou em carvão aglomerado por um processo especial. Em caso de gasto destas escôvas, deve proceder-se à sua substituição imediata. Isto só acontece raras vezes e depois de muitos milhares de kilómetros.

As escôvas devem friccionar ligeiramente sôbre o colector e não darem saltos durante a marcha, o que indica irregularidades na superfície do colector.

4.º — Se o colector estiver sujo, deve limpar-se com um pequeno bocado de pano embebido em gasolina ou, em caso de necessidade, passá-lo ligeiramente com uma lixa de esmeril muito fina. Quando se procede à operação da limpeza por qualquer dêstes processos, deve haver todo o cuidado em evitar que a gasolina ou o pó da lixa fiquem dentro da caixa do induzido; a gasolina póde estragar a massa que envolve os fios, e o pó do esmeril, chegando às chumaceiras, gasta-as irregularmente e em pouco tempo.

5.º — As velas de ignição precisam também de limpeza de tempos a tempos e quando indicam falhas. Nêste caso tiram-se as velas do motor, limpam-se do carvão acumulado nas pontas platinadas, lavam-se estas e as porcelanas com gasolina, devendo verificar-se que depois disto o afastamento das pontas de ignição não fica superior a 1 milímetro.

6.º — No caso da ignição se produzir mal, é conveniente verificar sucessivamente cada cilindro para conhecer os que falham.

Esta prova póde tirar-se fácilmente com o motor em marcha, cortando a corrente para os outros cilindros emquanto um só de cada um dêles trabalha. É claro que em chegando a vez ao seu cilindro que falha, o motor pára.

Em resumo: as «pannes» de magneto proveem geralmente de sujidade no colector ou nas escôvas, água no colector, mau isolamento dos fios e sujidade das velas.

Muitas vezes é causa de mau funcionamento e até de falta de corrente do magneto o desapêrto do parafuso platinado que faz a rutura da corrente primária; por isso, quando um magneto começa a falhar, é bom ir verificar se o parafuso platinado está bem seguro por meio da porca de ajustamento.

Os fios condutores da corrente para as velas devem ser devidamente isolados, para evitar os curtos-circuitos e a correspondente falta de corrente nas pontas platinadas das velas.

Quando o isolamento dum fio de alta tensão se deteriora, deve substituir-se por outro novo, pois que o isolamento por meio da fita isoladora de nada serve embora tenha bastantes camadas.

Para vedação das juntas de escapamento

Nos tubos de escapamento, sujeitos como estão a temperaturas muito elevadas e a vibrações violentas e repetidas, há certa dificuldade muitas vezes em conservar intactas as juntas, quer sejam em amianto quer em chapa, sendo necessário recorrer a qualquer processo especial para que essas juntas se conservem perfeitamente estanques, o que é conveniente para evitar qualquer desastre que a fuga da chama possa produzir, como também para o motor ser mais silencioso.

Um processo recomendável é o seguinte:

Toma-se uma téla metálica de ferro, com malhas bastante finas, (no género da que é empregada nas rêdes de guardar comida); corta-se uma junta nas dimensões e fórmas necessárias, empregando-se duas camadas de téla.

Faz-se uma pasta com a fórmula seguinte:

Limalha de ferro fundido	250 gramas
Sal amoníaco.....	80 »
Barro impermeável	80 »

Empastam-se com esta massa as espessuras da téla metálica e aperta-se fortemente a união.

A téla segurará perfeitamente a massa nas suas malhas e esta endurecerá rápidamente sob a acção do calor.

É mais conveniente secar a união com um maçarico antes de pôr o motor em marcha para evitar que as primeiras distensões dos gases do escapamento façam sair do seu lugar a pasta ainda mole.

Quando se empregam as juntas em amianto é conveniente fervê-las em óleo e deixá-las secar um ponco entre dois panos. O óleo sêco dá um produto impermeável que endurece rápidamente.

Zincagem do cobre

Póde revestir-se os objectos de cobre e de latão com uma camada de zinco polido e muito aderente mergulhando êstes objectos depois de suficientemente limpos com ácido clorídrico, numa dissolução a ferver de sal amoníaco e de raspas de zinco.

Desenvolve-se hidrogénio e amoníaco e os objectos ficam cobertos de zinco no fim de alguns minutos.

A presença do zinco metálico é indispensável para o sucesso da operação, cuja causa é sem dúvida devida a uma acção eléctrica.

NÚMERO 204 — 15 de Julho de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

COMO OS SUBMARINOS TORPEDEAVAM UM NAVIO SEM O VÊR 177
AS MARAVILHAS DO RÁDIO-ACTIVIDADE 178
OS RAIOS, OS SEUS PERIGOS E COMO EVITÁ-LOS 180
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 181
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 183
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 185
AUTOMOBILISMO 186
EMBRAIAGENS 189
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 191

Como os submarinos torpedeavam um navio sem o vêr

Os submarinos alemães representam inquestionávelmente um factor importante na actual guerra e apresentam um vasto campo de estudo para os inventores mecânicos, eléctricos e outros.

Os nossos leitores devem ter presente ainda as notícias de vários navios mercantes serem torpedeados sem que as suas tripulações tivessem visto qualquer submarino. Eram afundados em dez minutos, ficando as tripulações à mercê das ondas até chegarem a qualquer porto ou serem salvas por algum navio patrulha.

Tem havido na verdade bastantes dêstes casos e outros ainda mais misteriosos. Há, por exemplo, o caso dum vigia dum navio ter visto um submarino a algumas milhas de distância fóra do alcance dum torpedo. Comtudo, no mesmo instante, uma terrível explosão quási que levantou fóra da água o navio torpedeado. Note-se que isto ocorria em plena luz do dia.

Parece ter-se descoberto a razão disto, e talvez já o leitor tenha adivinhado o meio, ao olhar para a gravura junta. Aqui está, pelo menos, um aspecto da questão, ou, ainda mais, uma fórma prática da moderna sciência submarina.

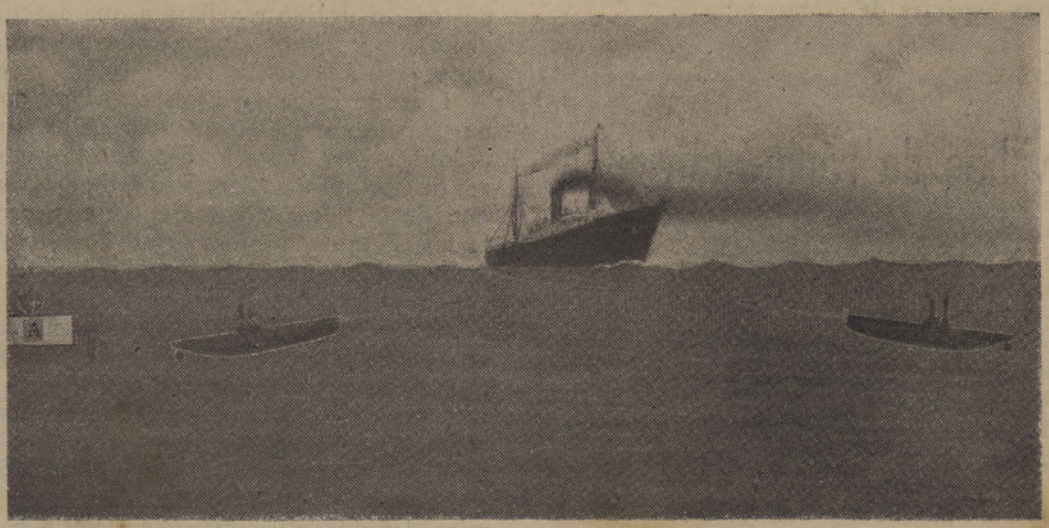


Fig. 1. — Um submarino póde torpedear um navio sem o vêr, utilizando as ondas sonoras propagadas através da água
LEGENDA: *A*, submarino observador

Suponhamos que a oficialidade do navio mercante descobre um periscópio a algumas milhas de distância. É um alvo em que é difícil de acertar com qualquer espécie de canhão, e as probabilidades são também bastante pequenas para êsse submarino torpedear o navio pelos seus próprios meios a uma tal distância.

Comtudo, basta que o submarino tenha o tempo de notar a posição do navio, a sua velocidade e direcção

com os seus instrumentos apropriados, para poder afundar o navio mercante.

Assim que possui os dados necessários, transmite-os por meio de potentes ondas sonoras a um ou mais submarinos submersos, postados no caminho do navio. Conhecendo a posição, a direcção e a velocidade do navio mercante desprevenido, o submarino ou submarinos escondidos podem descarregar um torpedo com bastante certeza de ferirem a sua prêsa.

A figura junta mostra esta notável manobra por uma maneira gráfica. O navio mercante póde mesmo atirar sôbre o periscópio do submarino distante mas, como já se disse, as probabilidades de lhe acertar a umas 2 milhas de distância são bem pequenas. Além disso, é possível que o submarino tenha estado a observar o navio durante alguns minutos antes do seu vigia descobrir o seu periscópio disfarçado. Ao primeiro tiro do navio, o submarino póde desaparecer. Supondo agora que o comandante do submarino conhece a distância a que se acha o inimigo, comunica as informações necessárias pela telegrafia ou telefonia submarina, de modo que os submarinos submersos receberão a necessária informação nos seus aparelhos de ondas sonoras.

Tudo isto póde parecer um tanto ou quanto mitológico, mas não é. Quasi todos os submarinos modernos estão equipados com instrumentos desta natureza. São apoiados sôbre os estudos do Professor Reginald A. Fessenden, o bem conhecido inventor americano, baseado no princípio de que a água transmite muito bem as ondas sonoras. Para estabelecer tais ondas sonoras de potência suficiente para serem levadas à distância de 20 milhas, emprega-se um forte diafragma que se faz vibrar rápidamente por meios electro-magnéticos. Utiliza-se um diafragma semelhante na estação receptora, o qual se põe em vibração pelas ondas sonoras ou vibração da água. O professor Fessenden conseguiu telefonar a muitas milhas de distância por meio de tais vibrações sonoras propagadas através da água.

Vê-se assim como é possível a um submarino torpedear um navio sem nunca o ter visto. Deve-se comtudo dizer que os aliados já tomaram as suas precauções contra estas espécies de emboscadas.

As maravilhas da rádio-actividade *

O assunto da rádio-actividade refere-se não só ao rádio, como muita gente julga, mas também a uma classe inteira de substâncias, cujos melhores exemplos são o rádio, o urânio, o tório, o actínio e os compostos químicos destas substâncias. *Rádio-actividade* é o nome dado à propriedade que estas substâncias teem de emitir certas radiações expontâneas, tendo êstes raios a fôrça para penetrarem através da matériao paca à luz ordinária.

Pouco depois da descoberta dos raios X e das suas propriedades pelo professor Roëntgen em 1895, muitos estudantes de física começaram a investigar os diferentes corpos fosforescentes para verem se emitiam ou não raios da mesma natureza. O professor Henri Becquerel, físico francês, descobriu em 1896 que os compostos de urânio que tinham uma certa fosforêscencia (isto é, que brilhavam no escuro depois de expostos à luz do dia) afectavam um tanto ou quanto uma placa fotográfica. Achou então que os sais do urânio que não eram fosforescentes também afectavam uma placa fotográfica, mostrando assim que era o elemento urânio que possuia a propriedade peculiar de emitir raios.

Descobriu-se então que êstes raios ou radiações de urânio, como os raios X, descarregavam corpos electrificados, produziam fosforescências em certos corpos, e penetravam muitos outros que a luz ordinária não podia atravessar. Êstes raios receberam (em honra de quem os descobriu) o nome de raios Becquerel. Também se descobriu que, levando estas substâncias emissoras de raios num bôlso, se produziam feridas muito difíceis de curar, conhecidas pela designação de «queimaduras Becquerel.»

Fizeram-se imediatamente investigações àcêrca destas radiações, especialmente por E. Rutherford, então estudante no laboratório de J. J. Thomson, de Cambridge, em Inglaterra. As suas propriedades serão discutidas mais tarde.

M.me Curie, de Paris, fez uma investigação sistemática dum grande número de substâncias para verificar se possuiam os mesmos raios que o urânio.

Pouco mais ou menos em 1898, ela e o professor Schmidt descobriram que o tório e os seus compostos

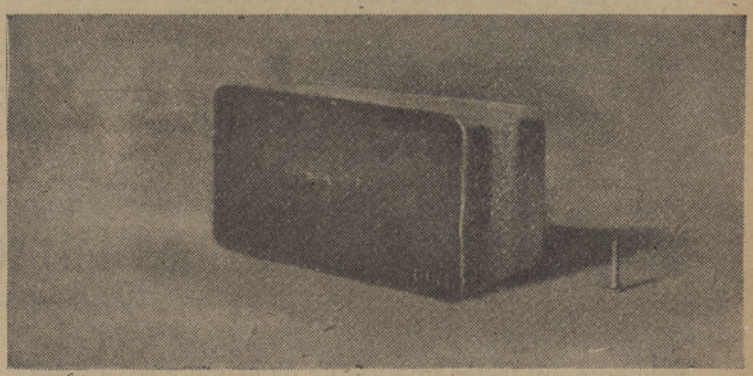


Fig. 1 — Barra de ouro, com o tamanho dum tijolo ordinário, do valor de 18:268$000, e tubo de rádio, com o tamanho dum fósforo, do valor de 18:268$000 (150 miligramas, a 120$000 o miligrama). Fotografados na Casa da Moeda de Denver, para mostrar o valor relativo do ouro e do rádio

eram rádio-activos. M.me Curie e seu marido começaram então a fazer investigações minuciosas dos compostos do urânio e acharam que a actividade era uma propriedade atómica, isto é, era proporcional à quantidade de urânio presente.

Quando trabalhava neste assunto com o *pechurano*, um minério de Joachimsthal, na Áustria, que contêm urânio, achou que a actividade era quatro ou cinco vezes maior do que devia ser. Isto levou-a à conclusão que devia haver alguma coisa com propriedades mais fortes do que o urânio. O govêrno da Áustria poz uma grande quantidade de minério à sua disposição, começando então o seu trabalho de separar a extremamente pequena quantidade desta substância desconhecida. Os seus esforços foram finalmente coroados pelo isolamento do polónio, uma substância de raios tão intensamente produtores de potência que lhe deu o nome de rádio. O brometo de rádio tem uma actividade dois milhões de vezes maior que a actividade do urânio.

Achou-se que o rádio era um elemento de pêso atómico definido, e acompanha o bário que é separado do pechurano. Não está ainda provado se o polónio é um elemento, mas acompanha o bismuto no minério e é separado dêle.

A descoberta destas substâncias foi feita em 1898 e 1899. M. Debierne descobriu outra matéria rádio-activa, a que chamou actínio, e que segue o ferro no pechurano e parece estar ligada com o tório.

Alguns investigadores recentes mostraram que quási todas as substâncias na natureza são mais ou menos rádio-activas. Entre estas acha-se a chuva ou a neve caída de há pouco, muitas nascentes de água, etc.

* Jerome S. Marcus, no *Electrical Experimenter*.

Dêste facto avançou-se a ideia que a rádio-actividade é devida a certas radiações do próprio sol. Supõe-se que estas estão ligadas com a aparição das auroras boreais e outros fenómenos da electricidade atmosférica. Na primavera de 1903, o professor J. J. Thomson descobriu que as águas dos poços profundos continham um certo gás que era rádio-activo e acharam-se outras substâncias que também possuiam o poder de rádio-actividade.

Becquerel mostrou que os raios do urânio, como os raios X, eram capazes de descarregar um corpo electrificado, quando carregado positiva ou negativamente.

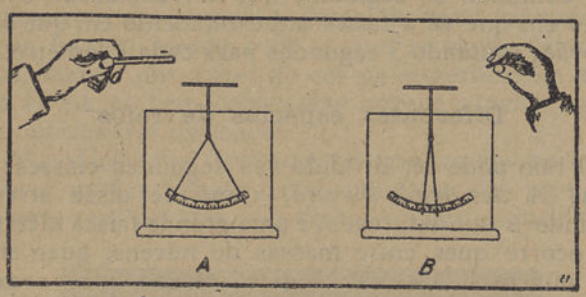


Fig. 2 — Aproximando o rádio dum electroscópio carregado, *A*, êste descarrega-se, como se vê em *B*

Esta propriedade das substâncias rádio-activas é usada como um ensaio quantitativo muito delicado para a quantidade e intensidade da radiação. Construiu-se um electroscópio especial para o trabalho de investigação do rádio, indicando a relação do abaixamento das folhas de ouro a quantidade de rádio numa certa quantidade da amostra.

Rutherford mostrou que o efeito descarregador é devido à produção de iões ou partículas carregadas de gás, através do qual as radiações passam. Num campo eléctrico, iões positivos deslocam-se para o eléctrodo negativo e vice-versa, causando assim a descarga dum corpo electrificado. Se se empregar um campo suficientemente forte, os iões são todos levados para os

Fig. 3 — As emanações do rádio já permitem a leitura a distância

eléctrodos sem perda apreciável. A rapidez de descarga atinge então um máximo que não é alterado por um aumento de voltagem, chamando-se a êste máximo de corrente, a corrente de saturação. Os iões produzidos são em todos os respeitos idênticos aos produzidos pelos raios X. Êste fenómeno da ionização é a base da condutibilidade dos gases causada pelas substâncias rádio-activas.

O rádio

O rádio foi definitivamente determinado como um elemento, com um pêso atómico de 226,2, por M.me Curie.

A produção do rádio na América do Norte é em grande parte do minério carnotite, um óxido do urânio, que se encontra no Colorado e no Utah. O rádio é extraído por meios químicos do minério, juntamente com bário, do qual é separado por cristalização fraccional. O brometo de rádio é ligeiramente menos solúvel do que o de bário, de modo que quando se arrefece uma solução, os cristais mais ricos em rádio do que o bário separam-se em primeiro lugar. Depois de seis ou oito operações sucessivas, obtêem-se cristais puros de brometo de rádio que estão então prontos para o mercado.

A proeminência atingida pelo rádio é devida mais à sua facilidade de produção e à quantidade de minério fácilmente obtida do que a quaisquer propriedades excepcionais que possúa sôbre muitos dos outros elementos rádio-activos.

Além das radiações emitidas, há em adição: a produção dum gás ou «emanação» que é cêrca de cem mil vezes mais activo do que o próprio rádio. Quando introduzido num tubo de vidro, produz uma incandescência viva. Esta incandescência aumenta até formar

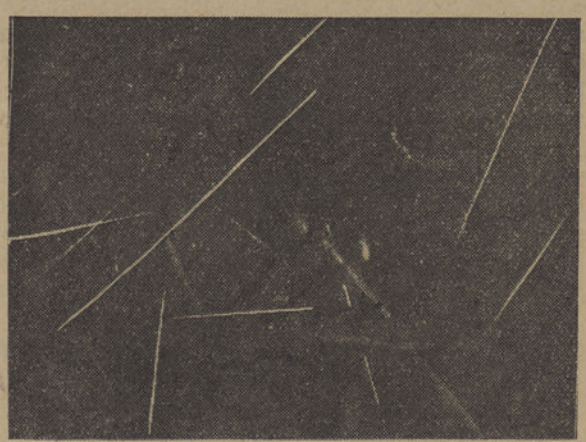


Fig. 4 — Fotografia dos raios «Alfa» das emanações do rádio

uma iluminação brilhante quando se colocam no tubo que contêm as emanações, substâncias que fosforescem, como, por exemplo, o sulfureto de zinco fosforescente.

Podem-se assim fazer estimativas mais exactas, por meio desta emanação, das quantidades de rádio do que pelo método electroscópico ordinário. A emanação é produzida por fervura e é levada a um electroscópio apropriado, comparando-se o valor do abaixamento das fôlhas de ouro com um padrão.

Podem-se assim medir quantidades de rádio de 0,000.000.000.001 de grama. Êste método de emanação é usado para determinar a quantidade de rádio nas rochas e minerais.

Outro método para a medição quantitativa de pequenas quantidades de rádio quando há menos de 1/100 de miligrama, consiste em colocar o tubo que contêm o rádio a alguma distância dum alvo de chumbo e medir a descarga dum electroscópio em comparação com a descarga produzida por uma certa e conhecida quantidade de rádio colocada em idênticas condições. A matéria a examinar deve ter, pelo menos, um mez, para que a emanação esteja em equilíbrio com o rádio. Êste método é simples e directo, pois não é preciso abrir o tubo nem pesar a matéria.

A substância rádio-activa actínio, também produz uma emanação cuja actividade morre dentro de alguns

segundos. Da mesma maneira, o polónio sofre uma série de mudanças, parecendo bastante evidente que o produto final é o *chumbo*. O polónio é muito mais activo do que o rádio, mas ocorre em menores quantidades. Marckwald obteve três miligramas de quinze toneladas de resíduo de pechurano. A quantidade de polónio num mineral de rádio é 1/5000 da quantidade de rádio.

Achou-se que o urânio, o iónio, o rádio, o actínio e o tório se dividem, dando alguns dêles emanações, em novas substâncias que por sua vez se dividem em outras e assim de seguida, em séries. Êste fenómeno não é nada mais, nada menos, do que uma transmutação expontânea da matéria. Talvez as antigas ideias dos alquimistas não fôssem erróneas de todo.

(Continúa).

Os raios, os seus perigos e como evitá-los

Pelo professor ELIHU THOMSON, em colaboração com o prof. C. A. ADAMS, dr. LOUIS BELL, prof. D. C. JACKSON e o prof. A. E. KENNELLY.

Êste artigo não é destinado a servir como documento técnico, mas sim a transmitir, por uma fórma popular, informações seguras que possam ajudar a conservar a vida e as propriedades contra os perigos do

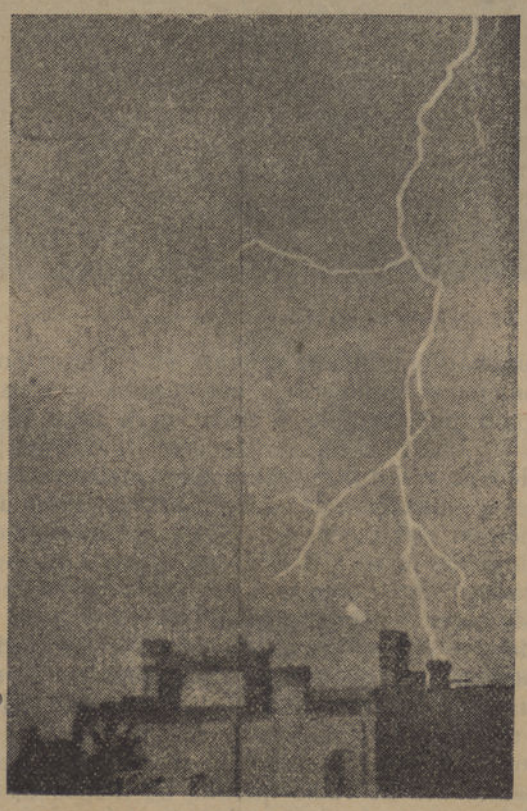


Fig. 1 — Raio de descarga directa ou bifurcada

raio. Será, por conseguinte, breve, tratando sómente os pontos do assunto que interessam o público em geral.

Nas páginas seguintes não se pretende exagerar o perigo para a vida dos sêres humanos, pois de facto êsse perigo é pequeno. Deseja-se, comtudo, deminuir êsse pequeno perigo existente, indicando as precauções que se podem tomar para o tornar mínimo.

O raio é uma descarga eléctrica visível, na atmosfera. O trovão é o som que acompanha uma descarga do raio e é devida à expansão rápida e violenta causada pelo aquecimento do ar no caminho da descarga. Um observador, colocado perto do raio, observaria a faísca e o trovão ao mesmo tempo. Quanto mais longe estiver, maior será o intervalo de tempo entre a luz da faísca e o som do trovão, visto que a luz tem uma velocidade de 300.000 kilómetros por segundo, ao passo que as ondas sonoras só têem uma velocidade de 333 metros por segundo. Por conseguinte, um observador póde calcular a distância a que se acha da descarga do raio, contando os segundos que correm desde o momento em que vê a faísca até o momento em que ouve o trovão, contando 3 segundos para cada kilómetro.

Diferentes espécies de raios

O raio póde ser dividido nas seguintes classes:

(1) *A descarga directa*, como se disse atrás, e incluindo o raio bifurcado, é uma grande faísca eléctrica que ocorre quer entre massas de núvens, quer entre uma núvem e a terra. (Fig. 1). Segue quasi sempre um caminho em zig-zag e póde ter bifurcações múltiplas.

(2) *Raio em fita*. (Fig. 2). Esta descarga é às vezes tão larga que parece uma fita ou cinta e é causada por uma sucessão rápida de descargas ao longo do caminho do raio, o qual foi entretanto deslocado pelo vento. Algumas vezes parece não haver deslocamento no caminho da descarga, mas ocorre nêle uma sucessão de descargas violentas.

Isto constitui a descarga múltipla ou repetida. Ambas estas fórmas são manifestamente perigosas.

(3) *Raio em lençol* devido a descargas dentro ou entre núvens, ou entre uma núvem e a terra em que a própria descarga directa é invisível, mas ilumina as núvens. Existe também um sub-tipo de raio em lençol em que se produz uma descarga incandescente silenciosa dentro duma massa de núvens ou, em casos raros, entre uma núvem e a terra, não se ouvindo trovão algum.

Êstes raios são tão afastados que parece não trazerem comsigo perigo apreciável.

(4) *Raios de calor*, são uma fórma de raio em lençol, em que a descarga é tão longínqua que não se podem observar nem a descarga directa nem o trovão que a acompanha.

Chamam-se raios de calor por se produzirem quási sempre nas tardes e noites de verão. Como se produzem muito longe, são inofensivos no lugar donde se observam.

(5) *Raio esférico ou globular*. Há várias descrições duma fórma rara e talvez perigosa de raio, feitas por certos observadores, duma bola ou mancha luminosa não muito brilhante, que póde durar algum tempo e até mesmo mover-se dum ponto para o outro.

Parece que termina a maior parte das vezes por uma violenta explosão. Evidentemente, muitos dos casos de raio esférico observados são pura ficção ou ilusão óptica. Devido à grande raridade do raio esférico, não se conhece nada, por assim dizer, da sua natureza nem dos perigos que o acompanham.

(6) *Raio em rosário*. Outra fórma muito rara de descarga é a semelhante a uma cadeia luminosa de pérolas apagando-se gradualmente. Não se conhece nada a respeito do perigo, se o há na realidade, inerente a esta fórma de raio.

(7) *Descargas induzidas*. Qualquer potente descarga eléctrica, como a do raio, produz na sua vizinhança perturbações eléctricas que se podem manifestar na fórma de faiscas entre corpos metálicos adjacentes, como, por exemplo, nos canos e fios.

Estas descargas locais de faíscas são usualmente inofensivas, no que respeita às pessoas; podem, no

emtanto, produzir incêndios, se houver presente matérias muito inflamáveis. As descargas de raio também podem ser conduzidas a certa distância por fios ou outros condutores metálicos e produzirem descargas locais longe do ponto onde se deu a descarga do raio.

Causas do raio

Tem havido muita discussão àcêrca das causas do raio, mas para o fim que temos em vista bastará dizer que a carga eléctrica duma núvem, de que o raio é a descarga, acompanha a condensação e o movimento ascensional de pequenas gotas de água formadas de vapor aquòso levado pelo ar que se eleva, devido ao aquecimento dos raios do sol na superfície da terra. Isto fórma as bem conhecidas núvens *cúmulos* ou núvens típicas das trovoadas.

A raridade das trovoadas no inverno nos paises do norte é provávelmente devida ao facto das partículas de neve ou de gêlo, ao contrário das partículas de

Fig. 2 — Raio em fita ou em cinta

água, não serem condutoras da electricidade e não sofrerem as mesmas acções nas núvens.

Esbôço histórico

Bem que o homem tivesse tido conhecimento do raio desde há muitos séculos, não se sabia, até à demonstração de Franklin em Filadélfia, em 1752, com o seu papagaio, que o raio era, na realidade, uma descarga eléctrica, bem que já alguem tivesse sugerido antes essa ideia. Como conseqüência directa da sua descoberta, Franklin inventou o pára-raios de haste e propoz a sua adopção para a protecção dos edifícios, navios e outras estruturas semelhantes, mais ou menos sujeitas ao raio. Muitas estruturas elevadas de madeira ou de pedra, que tinham sido danificadas pelo raio, escaparam a qualquer danificação subseqüente depois de terem sido equipadas com os pára-raios de Franklin, bem que fôssem algumas vezes atingidas. Todos os edifícios dessa natureza que, pela sua construção, não permitem a passagem livre duma descarga de raio para a terra, podem ser agora protegidos por uma aplicação racional de hastes pára-raios.

Os perigos do raio

Os perigos do raio são de duas espécies, que podem ser simultâneamente associadas, a saber:

1) Perigos para as pessoas.
2) Perigos para as propriedades.

Os perigos para as pessoas são práticamente limitados aos choques que podem produzir lesão ou a morte. O perigo da lesão póde resultar do choque mecânico duma descarga na vizinhança imediata, actuando como o choque duma explosão; ocorre, porêm, mais freqüentemente pela passagem duma descarga eléctrica através do corpo em quantidade ou intensidade suficiente para lesar ou destruir as funções vitais. Ás vezes, um choque muito leve, póde ser a causa indirecta da lesão por queda ou outro acidente. O perigo para a sociedade pode consistir na lesão ou morte de gado, destruição parcial ou completa de objectos, incluindo as árvores, edifícios, etc., que podem ser rachados, despedaçados, ou incendiados.

(Continúa).

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção dum projector eléctrico pelo amador

O projector eléctrico de arco aqui representado e descrito, se fôr convenientemente construído, será capaz de projectar um potente facho de luz, que poderá ser visto a muitos kilómetros à roda.

Os materiais necessários para a sua construção são poucos e fáceis de obter, e a montagem também é fácil, como se verá.

O corpo do projector *A*, fig. 1, é formado por uma lata velha de manteiga, ou de outra qualquer coisa, que tenha 7 polegadas de comprimento por 6 ½ de diâmetro. Quaisquer outras dimensões não conveem, a não sêr que os suportes dos carvões e a base sejam feitos para corresponderem com essas dimensões. A chaminé de ventilação *V* é feita de lata cortada pela fórma indicada na gravura.

Os orifícios feitos com um punção servem para deixar saír o calor e o fumo produzido. Antes de cravar esta chaminé no corpo do projector, é preciso fazer um orifício oblongo nêste, directamente por baixo do sítio onde se vai aplicar a chaminé. A chaminé póde então ser cravada com rebites ou de preferência segura com pequenos parafusos de porca. Um pedaço

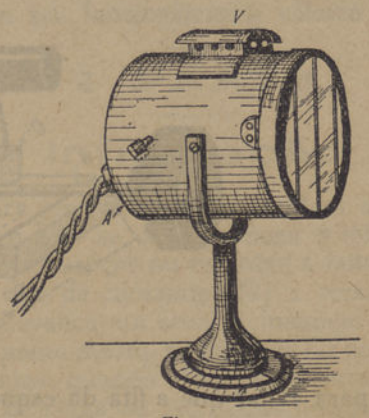


Fig. 1

de páu de vassoura seguro nas costas duma fita de lata em fórma de U e cravada nas costas do corpo do projector fórma a péga ou manípulo do projector.

Deve-se em seguida proceder à construção da base ou pedestal. O melhor de tudo seria um pedestal dum ventilador eléctrico inutilizado, mas na sua falta póde-se construir um de ferro ou de madeira com o mesmo dispositivo de balanceamento que permita dar uma certa inclinação para baixo ou para cima ao projector. A fig. 2 indica o modo de construção dum pedestal de de madeira com as dimensões em polegadas.

O círculo ponteado representa a frente da lata que fórma o corpo do projector e mostra o modo de o ligar à sua base. Os parafusos laterais devem ser pouco apertados para permitirem o movimento para cima e para baixo. O movimento para a direita e para a esquerda póde ser obtido pelo prego único *N*, fig. 2.

Em seguida, compre-se numa garage, ou loja de acessórios para automóveis, um reflector parabólico como os que se usam nos farois, devendo ter aproximadamente 6 polegadas de diâmetro. Segura-se firmemente no fundo da lata pela parte de dentro.

Êste reflector projecta a luz da lâmpada de arco e envia-a na fórma dum facho enormemente intensificado.

Deve-se ter grande cuidado na construção dos suportes dos carvões, seguindo as dimensões indicadas

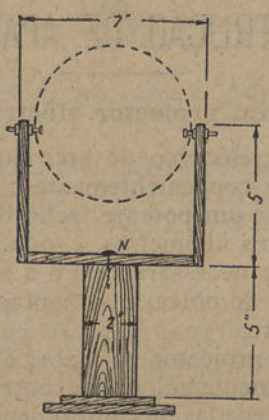


Fig. 2

com a máxima correcção. A base de madeira *B*, fig. 3, deve ter $5\,3/4 \times 1 \times \frac{1}{2}$ polegadas. Em primeiro lugar, cubra-se a base com uma folha fina de amianto. Prega-se em seguida uma tira de lata à roda da extremidade esquerda da base e que se extenda sôbre $3/5$ da distância até a outra extremidade. Deixa-se então um espaço na lata de $1/4$ de polegada e coloca-se uma outra tira de lata mais estreita que a da esquerda na extremidade direita da base. O espaço sem lata de $1/4$ de polegada é para evitar que a fita da esquerda toque na da direita e fórme curto-circuito. O suporte do carvão da esquerda é ajustável, devendo deslisar fácilmente sôbre a fita de lata que cobre a base. É feito de lata cortada e dobrada à roda do carvão e da base, e é então cravada de cada lado sôbre o bloco de madeira *D*, que deve ter $1 \times 1 \times 1/2$ polegadas e deve ser coberto de amianto e lata. A êste bloco também está aparafusado o manípulo *H* com o seu botão de borracha endurecida. O suporte da direita é estacionário, estando cravado na base, como se vê. Os suportes devem ter cada um $2\,1/2$ polegadas de altura. Compra-se numa loja de artigos eléctricos um carvão de lâmpada de arco de $1/2$ polegada de diâmetro e 12 polegadas de comprimento. Corta-se em quatro partes iguais para se colocarem duas delas nos suportes, segurando-se na posição conveniente pelos parafusos *S* e *S*. Espete-se um prego *N* na extremidade direita da base.

A operação seguinte consiste em colocar os suportes no corpo do projector. O melhor meio de achar a posição para o foco apropriado é de colocar uma vela acesa a diferentes distâncias do reflector. Quando êste projectar o menor facho, encontrou-se o melhor foco. Marque-se esta posição e coloquem-se os suportes como se vê na fig. 3, com o prego na direita e a haste do manípulo *H* na esquerda, passando através de pequenos orifícios, um de cada lado da lata que fórma o corpo do projector. Se se desejar, podem-se montar tiras ou réguas de vidro, como se vê na fig. 1, sôbre uma porta na parte da frente do projector, mas não é necessário. O projector está assim completo.

Deve-se em seguida construir uma resistência apropriada para trabalhar com o projector. Esta resistência vai representada na fig. 4. As duas extremidades teem cada uma 4×12 polegadas e as hastes superior e inferior 4×18 polegadas. Depois de se aparafusarem entre si estas tábuas, como se vê na gravura, são forradas interiormente com amianto. Obtenham-se num ferrageiro 15 metros de fio de ferro macio N.º 18. Corte-se o fio em dois comprimentos de cêrca de 6 metros cada um e disponha-se em zig-zag entre colchetes em duas filas, distantes 3 polegadas, em todo o comprimento das tábuas. A fig. 4 mostra como o fio é esticado entre os colchetes em duas filas, duma extremidade à outra. Aplica-se um tubo de porcelana de cada lado.

Liga-se o aparelho como se vê na fig. 5. Dois fios de corda flexível para lâmpadas com toma de corrente passam para dentro da caixa de resistência e são ligados cada um à sua fila.

As outras extremidades das resistências ligam-se por meio de condutores flexíveis ao projector onde entram por um tubo de porcelana e são ligados aos parafusos que seguram os carvões no seu lugar. Antes de ensaiar o projector, será conveniente mudar os fusíveis no circuito a que vai ser aplicado, para suportarem, pelo menos, 15 ampérios.

Isto é muito importante, pois se o projector se deixar a arder continuamente durante muito tempo, os fusíveis de menor amperagem podem-se fundir.

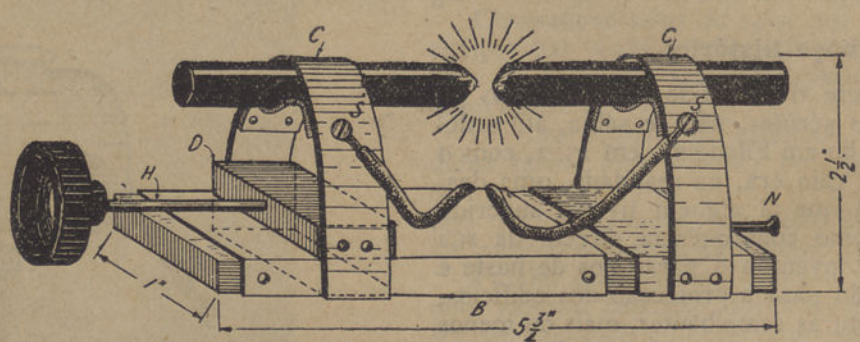


Fig. 3

Para usar o projector, faça-se entrar o manípulo com o botão de borracha dura até que os carvões se toquem e depois afastem-se ligeiramente. A luz não será muito brilhante até as extremidades dos carvões terem formado ponta pela combustão. É bom sistema aparar as pontas, como num lápis, nos carvões, antes de os colocar no seu lugar.

Um electro-magnete para elevar $1/2$ tonelada

Com um consumo de 5 ampérios a uma tensão de 110 vóltios, póde-se construir fácilmente um electro-magnete capaz de elevar cêrca de $1/2$ tonelada.

O corpo do magnete, fig. 6, consiste numa peça circular de ferro forjado ou aço com 200mm de diâmetro e 25mm de espessura. A parte inferior do dito corpo deve ser trabalhada e ter um entalhe para se encaixar a bobina do magnete. A extremidade do referido entalhe tem um rebordo de 1,5mm de profundidade e 40mm de largura, que serve para se introduzir nêle uma anilha de latão que conserva a bobina em posição.

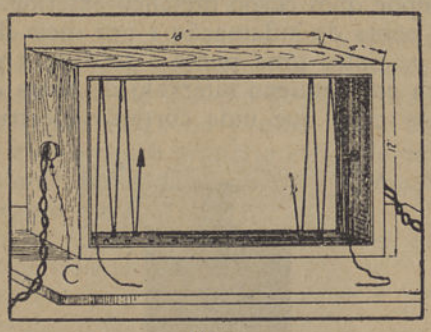


Fig. 4
Legenda: *C*, tubo de porcelana

Esta anilha fixa-se no seu lugar por meio de 8 pequenos parafusos de latão, de cabeça chata, os quais, depois de colocados no seu lugar, bem como a anilha, devem ficar ligeiramente abaixo da superfície do magnete. Para fixar o magnete, são precisos 3 camarões de 3/16 colocados em outros tantos orifícios igualmente espaçados, num círculo de 100mm de diâmetro ou então é necessário um só de 3/8 que nesse caso se coloca no centro.

Para se fazer o enrolamento da bobina, arranja-se um carretel de madeira com um núcleo cilíndrico com o diâmetro de 90mm e 40mm de comprimento, de modo que a bobina se possa retirar com facilidade depois de acabada.

Os rebordos da bobina são formados de discos de madeira de 180mm de diâmetro ligados à peça cilíndrica de fórma a ser fácilmente removível. Monta-se a bobina num eixo ou entre os dois centros para permitir que êle gire quando se faz o enrolamento. Colocam-se,

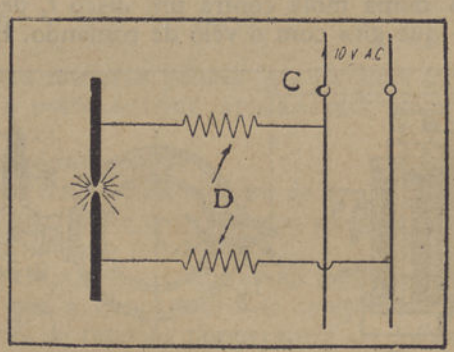


Fig. 5
Legenda: *C*, fusíveis; *D*, resistência

igualmente distanciadas umas das outras, cêrca de uma dúzia de tiras de fita isoladora, que se colam no seu lugar longitudinalmente e ao longo da face interior dambos os rebordos.

A bobina, sendo para corrente contínua a 110 vóltios, deve ser feita com 3,5kg. de fio de magnete n.º 20 e sendo para 220 vóltios com igual pêso de fio n.º 23.

Para principiar a construção da bobina, faz-se passar 1m de fio por um orifício que se faz perto do centro de qualquer dos rebordos e cada camada deve ser isolada com uma demão de verniz isolador; depois de acabar o enrolamento, deve-se deixar livre cêrca de 1m de fio na outra extremidade. Aquelas tiras de fita isoladora são coladas de modo a conservar bem a fórma da bobina e isolá-la do corpo do magnete. Depois dão-se mais voltas com a fita isoladora e coloca-se numa estufa durante umas 24 horas para que o verniz endureça. Ligam-se depois as extremidades do enrolamento a um bocado de cordão flexível. Faz-se um furo de 3/8 na parte superior do magnete, que se guarnece com um tubo de fibra isoladora.

Coloca-se depois a bobina no corpo do magnete e se houver qualquer folga colocam-se mais algumas camadas de fita isoladora, de fórma a conservá-la fixa, depois do que se coloca no seu lugar a anilha de latão. Para suspender o magnete, ligam-se a um anel de su-

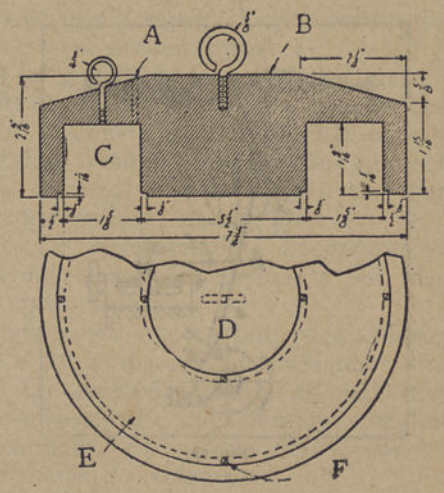


Fig. 6 — A, orifício para o cordão; B, ferro forjado; G, entalhe para a bobina; D, disco de ferro; E, placa de latão; F, parafusos de latão de cabeça chata

porte três correntes de igual comprimento; as extremidades livres ligam-se aos camarões para nivelar o magnete. Ligam-se depois os condutores a uma ficha de toma de corrente para se fazer percorrer a bobina por corrente contínua a 110 vóltios.

Não se póde empregar para êsse fim corrente alternativa.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

I PARTE

Inflamação

A maneira mais simples de se obter a alteração do momento em que se deve produzir a inflamação, isto é, a fórma de avançar ou retardar a inflamação, é colocando no veio de comando *(St)* 2 ressaltos, um que encontra a alavanca em cruz do magneto quando o êmbolo está no ponto morto, e outro que faz com que isso tenha lugar antes, quando a manivela forme com o eixo um ângulo de cêrca de 30º. Êstes dois ressaltos estão postos de fórma que se podem fazer deslisar sôbre o eixo de comando pondo um ou outro em posição de funcionar.

A fig. 23 mostra uma outra fórma de obter a alteração da inflamação num momento qualquer desejado.

O ponto *b* da haste *s* é conduzido pela guia *l* que gira em torno de *a*. A extremidade *c* da haste *s* é movida circularmente por uma manivela que assenta sôbre o eixo de comando do motor *St*; portanto, a outra extremidade da haste *d*, descreve também uma circunferência. O ponto *a* é comutável, alterando-se por conseqüência o ponto *b* assim como a situação da curva

descrita por *d*. O ponto *d* é que comanda a alavanca do magneto; numa posição o encontro dá-se em 1, noutra em 2.

Em lugar do dispositivo de rutura a que anteriormente nos referimos (figs. 20 e 21) empregam-se também as «velas de ignição», não sendo nêste caso necessárias quaisquer hastes metálicas, mas simplesmente um condutor eléctrico para as ligar com o magneto (fig. 24).

A vela é colocada no motor de fórma que o sítio da interrupção 20, 21 (fig. 24) fique situado na câmara

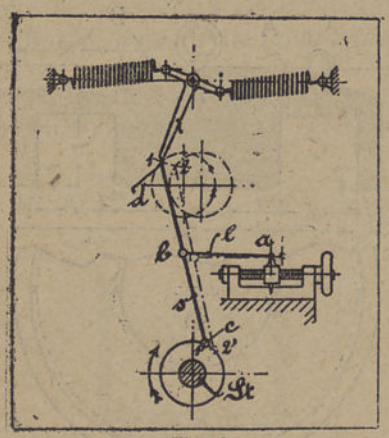


Fig. 23

de compressão. As velas compõem-se duma bobina de fio, N.º 5, que é percorrida pela corrente eléctrica produzida no magneto. A alavanca de ferro 1 é móvel e é comprimida por meio da móla 3 contra o contacto 21. A corrente que vem do magneto entra pelo borne isolado 9, percorre a bobina 5, entra pelo parafuso 26 na massa magnética 2 e alavanca 1 e daí passa para a parte inferior 23, atravessando os contactos 20 e 21, estando a parte inferior 23 isolada da parte superior

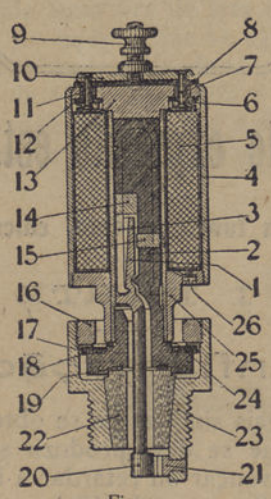


Fig. 24

pelos isolamentos 18 e 22. Daqui a corrente volta para o magneto atravessando a massa do motor.

Ao mover-se o induzido do magneto, produz-se corrente que magnetiza a peça 2 e que atrai a parte superior da alavanca 1 fazendo-a mover para a direita, interrompendo-se o contacto em 20, 21 e a faisca que aqui se produz inflama a mistura.

A fig. 25 mostra o aspecto exterior duma vela, como acabamos de descrever.

Em alguns motores de grande potência, a inflamação é feita duma maneira idêntica, sendo a disposição dos aparelhos a seguinte: num circuito de luz eléctrica estão ligados em série: um aparelho para fechar o circuito que está montado sôbre o veio do comando, um electro-magnete e o dispositivo de rutura. No momento da inflamação, o primeiro dêstes aparelhos fecha o circuito, e a corrente percorre o electro-magnete e dispositivo de rutura. O electro-magnete atrai a manivela *h* do dispositivo de rutura (fig. 22) e afasta o braço *m* de *i*, estabelecendo-se uma faisca entre *i* e *m* que origina a inflamação.

b) «Inflamação eléctrica de alta tensão.» — Na câmara de compressão está colocada uma vela *z* (fig. 26) que se compõe dum corpo metálico exterior 2 que está isolado da ponta de inflamação 1 por meio do tubo de porcelana *p*. Entre uma ponta 3 soldada à peça 2 e a ponta 1 fica um pequeno intervalo de cêrca de 0,5 $^{m}/_{m}$. Se fizermos com que uma corrente eléctrica de alta

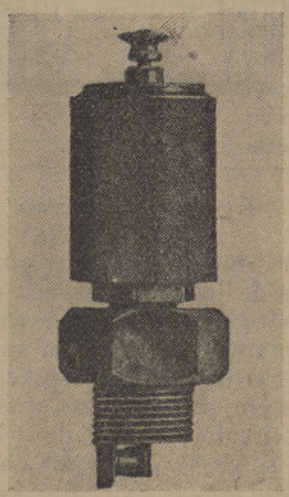


Fig. 25

tensão (cêrca de 10.000 vóltios) percorra a vela, no ponto de interrupção entre 1 e 3 salta uma faisca que ocasiona a inflamação.

A produção da corrente de alta tensão póde-se realizar por meio dum transformador, como mostra a fig. 26. Um condutor sai do acumulador e vai até o dispositivo de rutura assente sôbre o veio de comando *St*.

O dispositivo tem o contacto *b*, que é comprimido por meio duma móla contra um disco *t*, de material isolante e que gira com o veio de comando. Êste disco

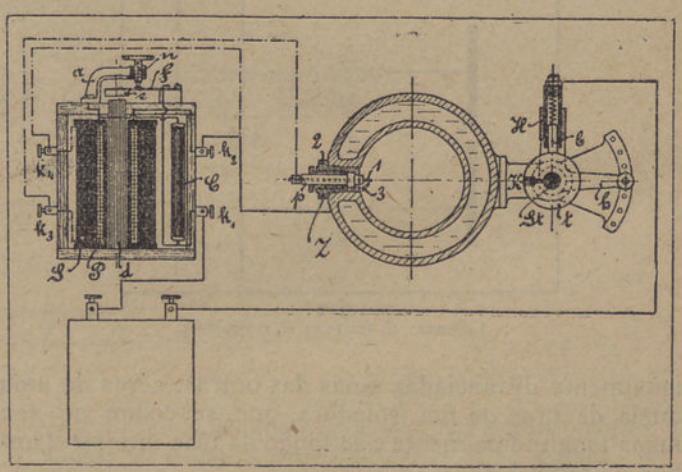


Fig. 26

contêm uma peça metálica *k* que está ligada ao veio *St*. Quando *k* estiver sôb *b*, a corrente que vem do acumulador percorre o corpo do motor (massa) até atingir o borne K_2.

Nêste ponto a corrente entra numa bobina de fio grosso que fórma o enrolamento primário *P*, depois passa por *a* e parafuso de contacto *n*, móla *f* até chegar ao borne *k*, regressando ao acumulador. No enrolamento primário *P* está um núcleo de ferro *d*, e sôbre êle está colocado o enrolamento secundário *S*, que é

compôsto de muitas espias de fio muito fino; as respectivas extremidades são ligadas aos bornes K_3 e K_4, dos quais partem condutores para a ponta isolada 1 da vela e para a massa do motor. Se se fechar o circuito do enrolamento primário em *b k*, é magnetizado o núcleo *d* que atrai a armadura *e* da móla *f* e interrompe o circuito entre *f* e *n*. Daí resulta desmagnetizar-se o núcleo *d;* a móla volta à sua anterior posição, fecha de novo o circuito e assim por deante.

Êste abrir e fechar dura emquanto o contato *b k* estiver estabelecido. No enrolamento secundário *S* produz-se uma corrente de indução de alta tensão que ocasiona uma faisca entre os pontos 3 e 1 da vela. No circuito do enrolamento primário está intercalado entre *n* e *f* um condensador *C* que evita a formação de faiscas fortes entre *n* e *f*.

Dos bornes K_2 e K_4 saem condutores que se vão ligar ao corpo do motor.

Para alterar a inflamação, move-se a peça *H* por meio do manípulo *h*.

A corrente póde também ser produzida por um magneto, como no sistema de baixa tensão.

A faisca da inflamação eléctrica de baixa tensão é mais quente do que a de alta tensão e portanto é mais

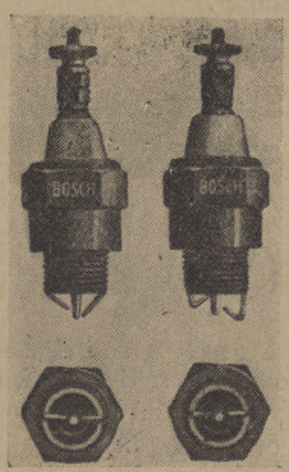


Fig. 27

própria para misturas pobres (gás de altos fornos, gás pobre) e o outro sistema aplica-se em misturas ricas (gasolina, etc.).

3 — Auto-inflamação.

Se aquecermos uma mistura de gás e ar sucessivamente até uma dada temperatura, a temperatura de inflamação, a mistura inflama-se.

Se aumentarmos a compressão num motor a gás de tal modo que a temperatura da compressão seja pelo menos igual à referida temperatura de inflamação, a mistura inflama-se sem ser necessária qualquer inflamação estranha.

Êste processo de inflamação é pouco recomendável, pois que fácilmente póde antecipar-se à inflamação normal Para, poder ser porêm, empregado com segurança, comprime-se o ar até atingir uma temperatura elevada e só depois é que o combustível é burrifado no mesmo, inflamando-se imediatamente.

Êste processo é geralmente empregado nos modernos motores a petróleo.

(Continúa).

COLEÇÕES DE 1917

Capa e empaste **1$40 cent.** *para Portugal e Colónias, franco de porte.*

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCIV

Verificadores e aparelhos de medição do isolamento

A segurança do funcionamento duma instalação eléctrica exige que o estado do isolamento de todos os condutores seja o melhor possível.

A mais insignificante falta em qualquer ponto póde causar, não havendo cuidado, enormes defeitos de isolamento nas restantes partes da rêde de distribuição, do que podem resultar interrupções no fornecimento da energia eléctrica e deterioração nos geradores e aparelhos consumidores da energia.

Portanto, é absolutamente necessário verificar o isolamento das instalações eléctricas por meio de instrumentos apropriados.

Os instrumentos que servem para indicar faltas de isolamento e contactos à terra chamam-se «indicadores de terra». Os mesmos constatam qualitativamente o estado do isolamento e mostram sómente faltas sensíveis; no emtanto, em muitos casos, são o suficiente para a verificação do isolamento.

Em instalações de alta tensão, redes de cabos subterrâneos e instalações semelhantes, é preciso em muitos casos determinar os menores defeitos de isolamento de modo a evitarem-se graves conseqüências.

Para êsse fim, empregam-se aparelhos muito sensíveis que também constatam quantitativamente a resis-

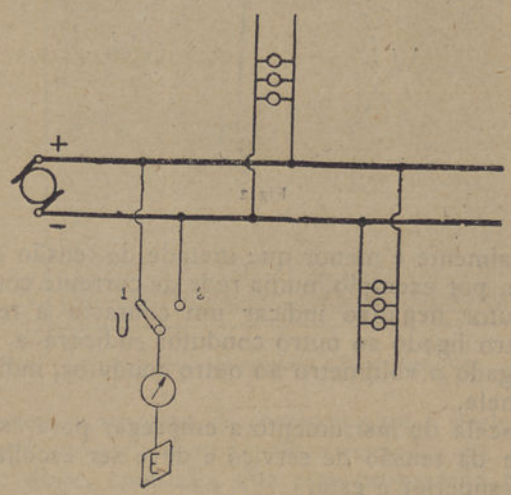


Fig. 1

tência do isolamento durante o funcionamento da instalação e que são designados por instrumentos de medição do isolamento ou ohmímetros.

Em regra geral, não se póde dispensar o emprêgo dêstes últimos instrumentos mesmo quando se deseja verificar o contacto à terra.

Se, por exemplo, o indicador de terra acusa isolamento defeituoso como quando o tempo estiver húmido, deve-se proceder à verificação de todos os condutores de distribuição que partem das barras colectoras para se observar se o defeito é igual em todos sem que ultrapasse os limites razoáveis ou se uma determinada parte da rede de distribuição está mal isolada.

A disposição dos verificadores de isolamento deve ser feita de modo que o ensaio possa ter lugar em qualquer ocasião sem prejudicar o funcionamento. Por outro lado, sómente terá valor a verificação do isolamento quando os condutores estiverem sob tensão.

Para uma rápida verificação durante a montagem dos condutores, empregam-se instrumentos transportáveis e que ou se ligam directamente à rede sob tensão ou possuem uma fonte de energia própria.

Por último, ainda há a citar os verificadores de condutores que servem para reconhecer durante a montagem o estado das ligações dos condutores ou determinar onde há interrupção.

I — *Medição do isolamento em instalações de corrente contínua durante o seu funcionamento*

a) — Circuito a 2 fios

1 — Como indicador de terra empregam-se normalmente voltímetros de corrente contínua do tipo usual, os quais, com o auxílio dum comutador bipolar, *U*, são ligados entre um dos condutores e a terra, fig. 1.

Se o condutor positivo tiver ligação à terra, reconhece-se isso se o voltímetro ligado ao condutor negativo indicar a tensão de serviço total; ligando por meio do comutador o instrumento ao outro condutor, o positivo, póde-se verificar o condutor negativo.

Se, porêm, o isolamento estiver nas condições devidas, o voltímetro indicará em ambas as ligações uma determinada tensão cujo valor depende da relação que existir entre a resistência do voltímetro e as resistências de isolamento dambos os condutores w_1 e w_2, e

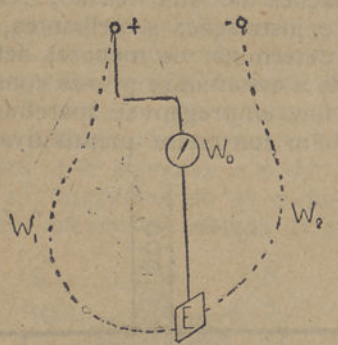


Fig. 2

que geralmente é menor que metade da tensão de serviço. Se, por exemplo, numa rede de corrente contínua, o condutor negativo indicar um contacto à terra, o voltímetro ligado ao outro condutor indicará a tensão total; ligado o voltímetro ao outro condutor, indicará a tensão nela.

A escala do instrumento a empregar para êsse fim depende da tensão de serviço e deve ser escolhida 10 a 15 % superior a esta.

2 — Medição da resistência de isolamento. Conservando a ligação da fig. 1, emprega-se em lugar dum voltímetro electro-magnético um instrumento de bobina giratória, com uma escala que permita uma leitura exacta mesmo ao princípio da mesma e póde-se assim obter das duas leituras do voltímetro o valor da resistência do isolamento dos condutores contra a terra e determinar a resistência resultante da instalação.

Sendo E a tensão de serviço e_1 e e_2 as leituras feitas em relação ao condutor positivo e negativo, temos que (fig. 2)

$$\text{a resistência resultante } W = \frac{w_1 + w_2}{w_1 + w_2}$$

da instalação é dada por

$$W = w_0 \left(\frac{E}{e_1 + e_2} - 1 \right)$$

Ambas as resistências de isolamento w_1 e w_2 se obteem de

$$w_1 = w_0 \frac{E - (e_1 + e_2)}{e_2}$$

$$w_2 = w_0 \frac{E - (e_1 + e_2)}{e_1}$$

W_0 significa a resistência do próprio instrumento.

Se, por exemplo, fôr $E = 100$ vóltios e se se empregar para a medição um voltímetro de 120 vóltios e uma resistência de 12000 óhmios e se o instrumento na ligação 1) indicar $e_1 = 45{,}3$ vóltios e na ligação 2) $e_2 = 42{,}5$ vóltios, temos

$w_1 = 3450$ óhmios
$w = 3230$ »
$w_2 = 1650$ »

As igualdades acima mostram que a resistência interior do voltímetro deve ser escolhida tanto maior quanto maior fôr a resistência que se deseja medir.

3 — Ohmímetros. Os voltímetros empregados para medir isolamentos podem também ter uma escala de óhmios, que indicam directamente a resistência do isolamento dum condutor.

Se considerarmos que a resistência do voltímetro w_0 é muito pequena em relação a w_1 e w_2, então temos aproximadamente:

$$e_1 = E \frac{w_0}{w_2} \quad \text{e} \quad e_2 = E \frac{w_0}{w_1}$$

e portanto

$$w_1 = w_0 \left(\frac{E}{e_2} - 1 \right) \text{ e } w_2 = w_0 \left(\frac{E}{e_1} - 1 \right)$$

ou duma maneira geral: a resistência do isolamento dum dos condutores que se deseja medir é

$$w_1 = W_0 \left(\frac{E}{e} - 1 \right)$$

quando e fôr a leitura entre o outro condutor e a terra. Como E e w_0 são constantes, póde-se tomar w como função da unica variável e, e determinando os diferentes valores de w, correspondentes aos valores da terra com auxílio das fórmulas anteriores, póde-se obter uma escala de óhmios.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LX

Os automoveis eléctricos

Construção e rendimento das placas de acumuladores

Placas grossas e finas. A ideia de que uma placa grossa dava maior duração aos acumuladores do que uma placa fina, foi uma das numerosas causas do baixo rendimento dos primeiros veículos eléctricos. O pêso era enormemente aumentado e a capacidade do acumulador era reduzida na mesma proporção, tendo sido

só com uma redução considerável na expessura das placas, aumentando-se assim o número delas por acumulador, que se conseguiu um maior raio de acção dos carros. As dimensões escolhidas foram adoptadas durante um grande número de anos, tendo quási sido reconhecidas como padrão. Comtudo, nêstes últimos anos, aperfeiçoou-se um tipo de bateria de placas delgadas que tem dado muito bons resultados. Ainda há a crença, mais ou menos, de que a duração dos acumuladores normais é maior por levar naturalmente mais tempo ao material activo de maior expessura a cair da sua grelha sustentadora. Porêm a capacidade duma bateria

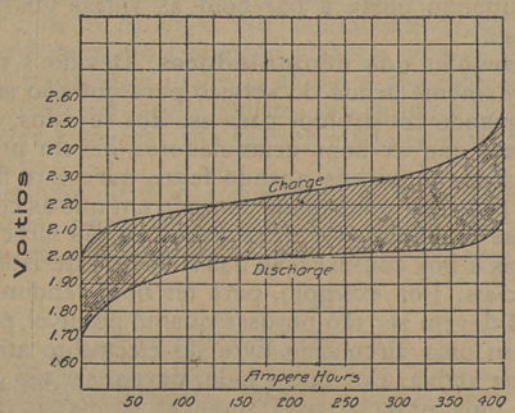


Fig. 9 — Relação entre o estado da carga e a F. E. M. num acumulador de placas de chumbo
Legenda: *Charge*, carga; *Discharge*, descarga; *Ampere Hours*, ampério-horas

de acumuladores depende, entre outras coisas, da superficie da materia activa exposta ao electrólito. Por outro lado, a rapidez com que a matéria activa se desgasta, depende da densidade da corrente que se retira. Considerando a capacidade dum acumulador de 35 ampério-horas, com regímen de descarga de quatro horas, compôsto de 11 placas grossas, há uma descarga de 7 ampérios por cada placa positiva. Se, como agora se faz freqùentemente, se empregarem 15 placas no mesmo tamanho de vaso, a descarga por cada placa positiva será só de 5 ampérios. Por conseguinte, se há

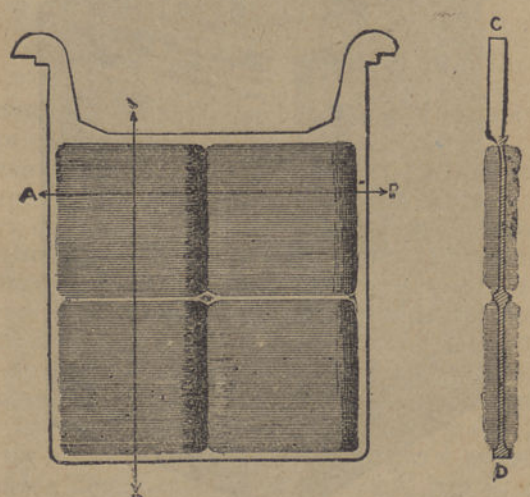


Fig. 10 — Placa do acumulador *Gould*

mais matéria activa para desgastar nas placas finas, há, por outro lado, só cinco sétimos do efeito desgastador nas mesmas. Há, porêm, ainda uma consideração mais importante: A matéria activa que existe entre as duas superfícies das placas não tem o mesmo valor que as próprias superfícies, por motivos mecânicos e também eléctricos. Assim que as superfícies se desintegram, a quantidade de matéria que está por detrás delas cai mais rápidamente e, além disso, dá um rendimento mais fraco.

Outra vantagem das placas delgadas é a redução no efeito aquecedor, devido ao grande regímen de descarga a que estão submetidas nas encostas ou nas más estradas, podendo suportar melhor tais descargas em virtude duma melhor difusão do ácido e pela existência de maior percentagem de grelha condutora para a matéria activa. Se os veículos funcionassem contínuamente a plena velocidade, sem encostas ou paragens, isto teria pouca importância; porêm, como uma das principais funções do veículo eléctrico é a sua habilidade em parar e arrancar freqùentemente e com facilidade, é evidente que as fortes correntes necessárias para êsse fim são suportadas com maior vantagem por muitas placas delgadas do que só por algumas relativamente grossas.

Medida da capacidade. A unidade padrão para medir a capacidade duma bateria de acumuladores é o *ampério-hora;* isto significa que a intensidade de um ampério corre durante uma hora. Quando se indica a capacidade dum acumulador como sendo um certo número de ampério-horas, isto indica que o acumulador

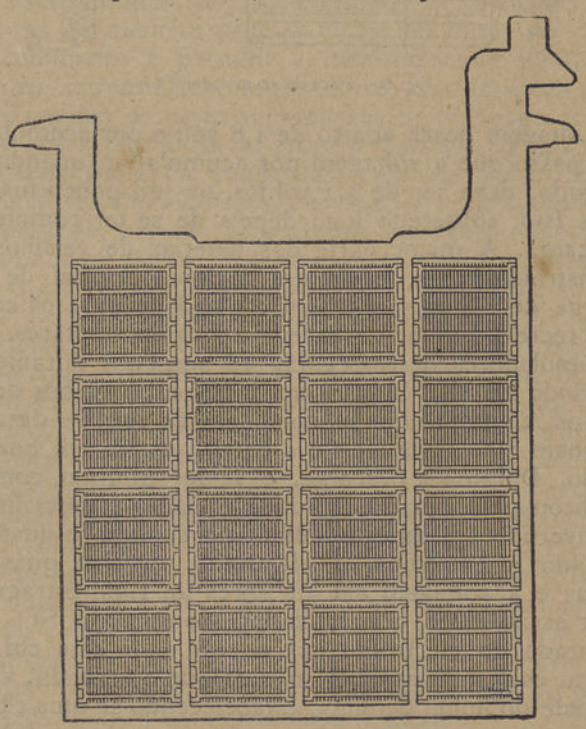


Fig. 11 — Placa do acumulador *Bijur High-Duty*

fornecerá 1 ampério de corrente para o período dado, 2 ampérios para metade dêste período, etc. Isto não quere dizer, comtudo, que esta progressão possa ser levada até o outro limite, pois o rendimento do acumulador baixa à medida que o regímen de descarga se torna maior. Por outros termos, ao passo que um acumulador de 100 ampério-horas póde fornecer 1 ampério durante 100 horas, dois ampérios durante 50 horas, 4 ampérios durante 25 horas e assim de seguida, na mesma proporção, achar-se há, à medida que o regímen de descarga aumenta, que a capacidade baixará e o mesmo acumulador não continuará a fornecer 25 ampérios para todo o período de quatro horas nem 50 ampérios durante duas horas.

Nos primeiros anos, as capacidades de todos os acumuladores de placas de chumbo, para o uso de veículos, eram baseadas num regimen de descarga de quatro horas. Assim, um acumulador de 140 ampério-horas era garantido para descarregar 35 ampérios durante quatro horas. Desde a introdução e uso mais ou menos geral de placas mais finas, muitos acumuladores são vendidos sôbre uma base de 5, 5 ½ e mesmo 6 horas de regímen de descarga, de modo que se ga-

rantem 35 e mesmo 37 ou 38 ampérios durante 5 horas ou mais com uma bateria que não ocupa maior espaço.

Ponto seguro de descarga para as placas. O ponto até onde a placa póde ser descarregada com segurança não é limitado tanto pelo período durante o qual é usado, como pela voltagem do próprio acumulador. A descarga nunca deve ser levada tão longe que

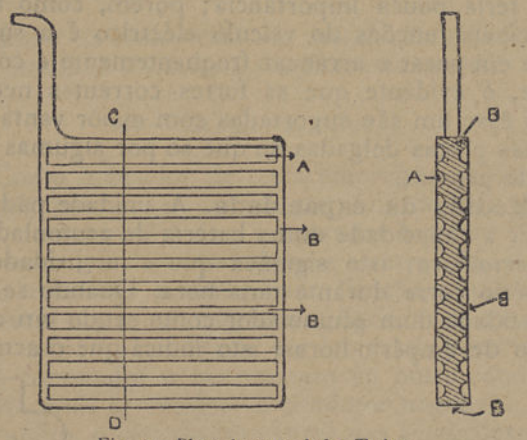


Fig. 12 — Placa do acumulador *Tudor*

a voltagem desça abaixo de 1,8 vóltio por acumulador, ao passo que a voltagem por acumulador, quando carregado, deve ser de 2,2 vóltios, ou um pouco mais do que isto, sôbretudo logo depois de se ter completado a carga. A maior parte das baterias de veículos são construidas para terem um regímen normal de descarga de 8 horas, e a sua capacidade para os carros de recreio raramente excede 180 ampério-horas. Tais acumuladores descarregarão 10 ampérios durante um período de dez horas sem baixarem a menos de 1,8 vóltio, comtanto que as condições de carga e descarga tenham sido favoráveis e a bateria esteja em bom estado. Durante a descarga, o ácido sulfúrico, como se indicou pela equação química já dada, é parcialmente convertido em água e sulfato de chumbo e quando é levado a extremos, o electrólito torna-se quási em água e a voltagem cai até cêrca de 1,46, estragando, por assim dizer, o acumulador. Comtudo, o SO_3 é só retirado do electrólito nos pontos onde está em contacto com as placas. À medida que é retirado, a densidade do fluido deminui, estabelecendo-se uma circulação que permite ao ácido novo tomar o lugar do ácido gasto. A acção química é naturalmente muito rápida nos diminutos póros das placas, onde a circulação é muito difícil, de modo que quando se deixa o acumulador em repouso o electrólito novo penetra nas placas e há uma elevação correspondente bem marcada na voltagem do acumulador. Isto explica o que se chama o *poder de recuperação* do acumulador, pelo qual a voltagem se elevará rápidamente depois de se interromper o circuito mesmo num acumulador que esteja quási completamente descarregado.

Teóricamente, devia-se poder retirar dum acumulador a mesma quantidade de electricidade que a que se lhe meteu para dentro, mas não acontece assim. O acumulador absorve uma quantidade de energia que se representa pela seguinte equação:

$$W = E \times Q$$

em que W, é a energia expressa em wátio-horas, E, a fôrça electro-motriz nos bornes ou o potencial em vóltios aplicados à bateria e Q a quantidade de electricidade em ampério-horas absorvida pela bateria. A perda de energia que é própria do funcionamento da bateria manifesta-se na redução da fôrça electro-motriz nos bornes, durante a descarga, ou a diferença entre o potencial necessário para a carregar e aquêle com que se descarrega. A fig. 9 mostra as curvas características dum acumulador de placas de chumbo, que indicam as voltagens durante a carga e a descarga e a relação que a voltagem tem para o estado da carga. A perda de energia devida à queda na voltagem é representada pela área tracejada entre as duas curvas e mostra quanta mais corrente deve ser fornecida ao acumulador do que a que póde ser retirada dêle.

A importância exacta dêste detalhe póde parecer problemática para o possuidor dum veículo eléctrico, mas a sua importância será bem compreendida quando se lêrem os capítulos sôbre a carga e descarga, sôbretudo quando posta a par com as várias instruções aí insertas.

Duração dos acumuladores. Devido à natureza extremamente árdua do serviço para que são empregados, quando construidos para uso dos veículos, torna-se evidente que os bons acumuladores devem preencher numerosos requisitos quando feitos para êste fim.

A principal dificuldade consiste em que as condições em que o acumulador deve trabalhar são directamente opostas à boa conservação das suas características mais essenciais. Por exemplo, para ter bom rendimento, as placas devem ser tão porosas quanto possível, para permitirem uma circulação livre do electrólito através da matéria activa. Por outro lado, devem ser tão duráveis como uma prancha para suportar os efeitos dos solavancos e das vibrações. A disposição da grelha e da matéria activa deve ser tal que a corrente possa circular igualmente através de todas as partes do eléctrodo completo. Isto necessita que a resistência eléctrica de quaisquer dois pontos na placa seja a mesma até ao

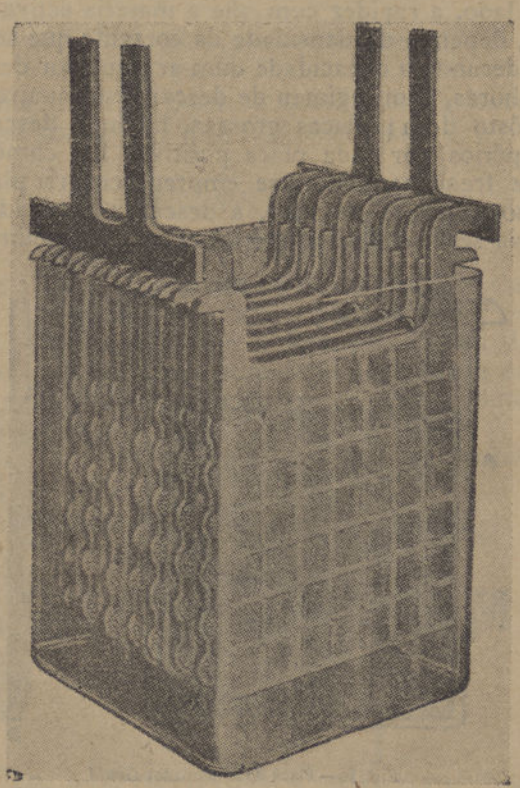


Fig. 13 — O acumulador *Chloride*

perne de ligação, uma coisa que é naturalmente impossível de se obter e é sómente obtida aproximadamente tanto quanto as condições o permitem.

Provisões para a expansão e contracção das placas. A construção da grelha deve ser tal que permita a sua expansão e contracção subseqüente sob o aquecimento da carga e descarga, sem a expulsão da matéria activa dos bolsos que a conteem e sem fazer

com que rache e caia para o fundo do acumulador. Isto é, sem dúvida, a causa mais prolífica das perturbações nas baterias de acumuladores e o facto de ser uma das características mais difíceis de realizar na construção dos acumuladores mostra a razão que teem os fabricantes em recomendarem insistentemente de nunca carregar com um regímen tal que a temperatura se eleve a mais de 45 graus centígrados, tomando-se como guia o centro dum grupo de acumuladores. Investigações incessantes e experiências que se extenderam por vários anos para resolver êste problema, ainda não conseguiram achar um remédio apropriado para êste inconveniente, pois a expansão durante o processo de formação, ou *de carga*, como geralmente se lhe chama, é muito grande. No acumulador *Edison*, em que se emprega uma solução alcalina com eléctrodos de ferro e níquel, o material activo é colocado em pequenos tubos de aço e bolsos sob grande pressão e êstes últimos são por sua vez semelhantemente ligados às grelhas.

O método de unir a matéria activa às grelhas é, na verdade, o segredo do problema, pois deve ser sólido não só mecânicamente mas deve também fazer

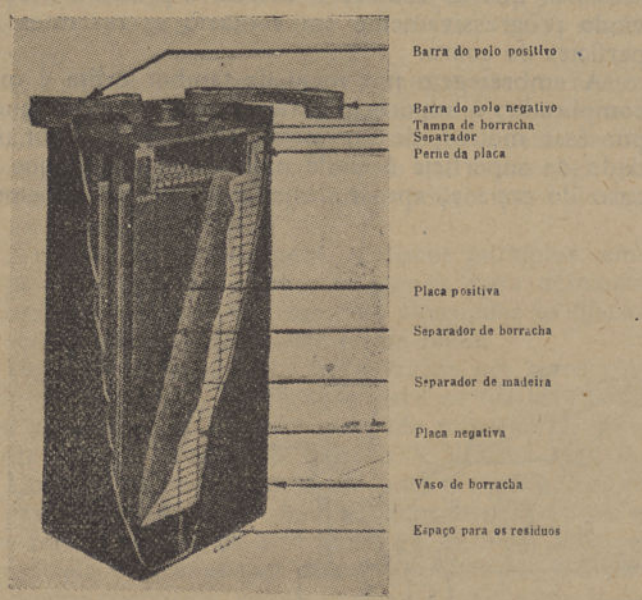


Fig. 14 – Secção do acumulador *Exide* visto em conjunto

bom contacto eléctrico se se quizer que a bateria tenha um bom rendimento.

A expansão faz com que a matéria activa se alúa e se separe da sua base de metal; à medida que isto aumenta o contacto eléctrico, torna-se mais fraco e o rendimento do acumulador deminui. A perda definitiva de contacto põe o acumulador fóra de serviço. Há outros requisitos alêm dos já mencionados, tal como a necessidade de tornar a grelha à prova de corrosão. Isto é, da mesma maneira, uma impossibilidade, mas consegue-se chegar ao ponto de se empregar material por tal fórma proporcionado que tanto a grelha como a matéria activa teem a mesma duração e podem ser substituidas juntamente. A acção local, isto é, a formação duma pilha ou par eléctrico, devida à diferença do material da grelha e da matéria activa, constituindo assim uma pilha ou muitas delas dentro dum acumulador, é um fenómeno que se deve evitar. Tão importante como qualquer dos requisitos mencionados, é a provisão para a circulação, devendo a matéria activa ser disposta para apresentar a maior quantidade possível de superficie.

As fig. 1, 3, 4, 10, 11, 12 e 13 mostram algumas fórmas tipicas de grelhas representando a maneira como as várias condições foram resolvidas por um certo número de fabricantes. A fig. 14, que representa a secção dum acumulador completo, mostra como são montadas as suas partes constituintes.

Emprêgo de separadores entre as placas. Num acumulador para serviço estacionário, as placas estão simplesmente separadas, deixando um certo espaço entre elas, mas isto não serviria para uma bateria de veículo. Por conseguinte, os separadores isoladores entre as placas são quási tão essenciais como as próprias placas. Empregam-se geralmente fôlhas onduladas de madeira, juntamente com delgadas fôlhas de borracha dura perfurada, colocadas de cada lado delas. Estas unidades de grupos isoladores enchem exactamente o espaço entre placas adjacentes, de modo a não permitirem qualquer movimento relativo.

Por mais bem construído que um acumulador seja, ou por melhor que seja o seu tipo, quando se empregam grelhas de chumbo, a desintegração da matéria activa está ocorrendo constantemente durante o serviço e como esta matéria é um condutor excelente, não se deve permitir que se ponha em contacto com as placas. Estas últimas são, por conseguinte, colocadas sôbre tiras de madeira para as elevar do fundo do vaso do acumulador e permitir à matéria activa sôlta, ou resíduos, cairem e ficarem por baixo, afastados das placas. Também se usam separadores de borracha endurecida que fazem parte do próprio vaso do acumulador.

Vasos para os acumuladores. As partes componentes restantes que são necessárias para completar o acumulador são os vasos apropriados para o electrólito e para as placas, as tampas, a provisão necessária para o escapamento dos gases durante o processo da carga e da descarga e os meios necessários para ligar eléctricamente, de cada lado, o acumulador aos outros que formam a bateria. Os vasos são usualmente feitos de borracha endurecida e teem tampas da mesma matéria soldadas no seu lugar com uma composição especialmente preparada para êsse fim e que se funde a uma temperatura comparativamente baixa. Os pernes de ligação projectam através destas tampas e são geralmente soldados a fitas ou barras de chumbo. A tampa também está munida de orifícios de ventilação para o escapamento do gás, sendo esta abertura usualmente fechada com uma rôlha de borracha móle que se retira quando se carrega a bateria. Os acumuladores estão usualmente dispostos em grupos de quatro, ou seus múltiplos, dentro de caixas de carvalho.

(Continúa).

EMBRAIAGENS

Todos os automoveis, em virtude das qualidades próprias dos seus motores e do trabalho que teem em vista realizar, estão providos dum aparelho chamado embraiagem, e que serve para tornar o motor solidário ou independente dos órgãos de transmissão do movimento às rodas.

As qualidades que se exigem duma embraiagem são bastante diversas, sendo por isso que os construtores teem imaginado e estudado diversos sistemas, mais simples ou mais complicados, com o intuito de tirarem dêles os resultados mais práticos.

Uma embraiagem deve possuir as seguintes qualidades:

1.º — *Deve ser progressiva e segura.* A embraiagem serve para ligar duma fórma completa a árvore motora, que trabalha com uma certa velocidade, à árvore

de transmissão; ora esta, caminhando a uma velocidade diferente, quando se trata duma mudança de velocidades, ou a uma velocidade nula, quando se trata da partida, é preciso que a embraiagem assegure a solidariedade final passando com suavidade por todas as velocidades intermediárias. É portanto necessário que a

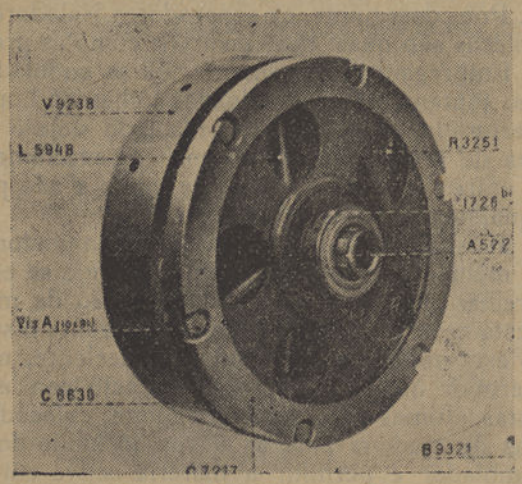


Fig. 1

embraiagem se faça progressivamente para evitar qualquer choque que teria uma acção nefasta sobre os órgãos em acção.

A embraiagem depois de completamente engatada deve ficar de maneira que não patine, para evitar os gastos anormais da própria embraiagem, bem como as perdas consideráveis de fôrça.

2.º — *A pressão da embraiagem deve ser anulada.* A embraiagem não deve exercer impulso nem sôbre o veio do motor, nem sôbre o veio da transmissão.

3.º — *A sua inércia deve ser a menor possível.* A embraiagem deve possuir a menor inércia possível com o fim de não embaraçar as variações de velocidade da sua árvore no momento do engate das diversas engrenagens da mudança de velocidades.

As embraiagens quási exclusivamente empregadas nos automóveis são as do sistema de fricção, que póde ser por meio de cones ou por meio de tambor e fita, actuando, como os travões, tambêm pelo emprêgo de discos múltiplos ou de disco simples.

A embraiagem de cones é a mais simples e, sendo bem fabricada, fica sempre bem centrada, prestes a funcionar e de fácil manutenção; é, em geral, guarnecida de couro, que deverá manter-se um tanto oleoso (o que se costuma obter com o óleo de rícino), pois que a aderência do couro ligeiramente gorduroso é, em geral, melhor que a do couro sêco.

Com êste sistema de embraiagem é preciso haver bastante cuidado em não a deixar patinar quando engatada e não fazer a ligação com muita demora para evitar que o couro aqueça e se queime. Depende da habilidade do condutor o torná-la progressiva sem deterioração.

A simplicidade destas embraiagens é que fez com que se adoptassem por muito tempo, havendo ainda bons construtores que as empregam nos seus carros com bom resultado, devido ao modo como estão montadas e a terem debaixo do cone macho seis ou oito pequenas molas que levantam o couro nêsses lugares, sendo aí que se começa a exercer a primeira fricção, vindo progressivamente em contacto as restantes superfícies do couro.

A embraiagem por meio de tambor e fita é mais complicada; a superfície activa é menor ainda, tendo, por êsse motivo, de ser metálica. A pressão por unidade de superfície é ainda mais considerável que no caso do cone e, apesar destas embraiagens funcionarem dentro de óleo, qualquer patinagem um pouco mais prolongada fá-las caldear com facilidade.

Estas embraiagens podem ser muito progressivas fazendo-as funcionar no óleo, e bastante seguras no caso de bem afinadas e com mola suficientemente forte.

Oferecem sôbre as embraiagens de cone a vantagem de terem uma inércia menor, visto terem geralmente um diâmetro muito mais pequeno quando se trata das embraiagens com segmentos interiores, ou porque no caso duma fita exterior esta é de pouco pêso.

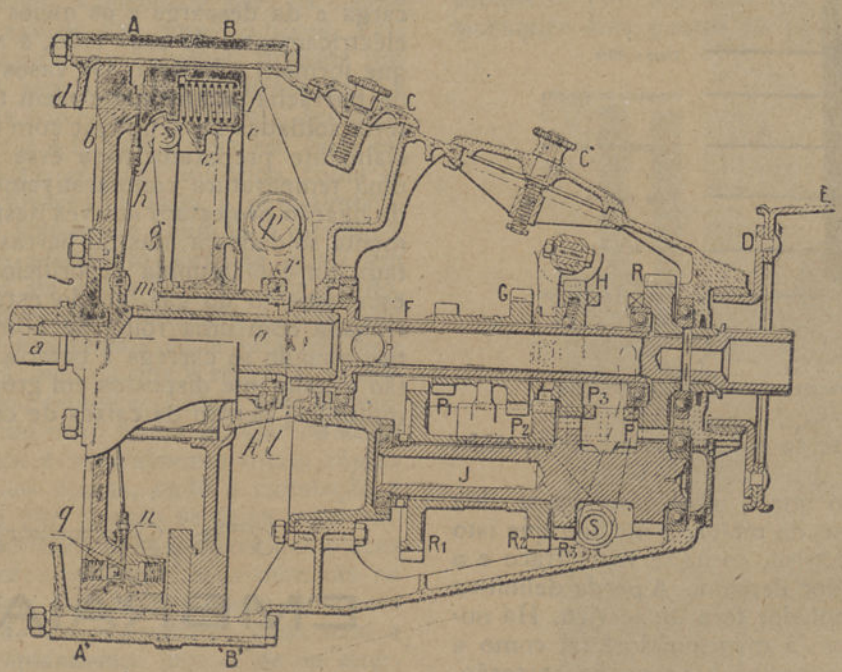


Fig. 2

Legenda: *A*, cambota do motor; *B*, volante do motor; *C*, prato traseiro do volante; *D*, corôa móvel; *E*, corôa fixa com as alavancas; *F*, molas de embraiagem; *G*, alavancas do comando da desembraiagem; *L*, disco de embraiagem; *J*, corôa de embraiagem de fibra; *K*, rolamento de esferas de desembraiagem; *M*, canhão de comando das alavancas de desembraiagem; *O*, árvore de transmissão solidária do disco *H*

Também, por isso, com êste sistema, se fazem melhor as mudanças de velocidade.

As embraiagens mais em voga actualmente são as de discos múltiplos, que, embora duma montagem bastante meticulosa, são muito resistentes; o metal trabalha com pequeno esfôrço por unidade de superfície e as patinagens, mesmo prolongadas, pouco lhes são prejudiciais.

O seu princípio é bem conhecido: um certo número de rodelas metálicas está contido numa caixa em fórma de tambor fixa ao volante do motor.

Estas rodelas estão em duas séries, uma compreendendo as da ordem impar e outra compreendendo as da ordem par. Se supozermos as rodelas da ordem impar solidárias da caixa do volante pelas saliências exteriores dessas mesmas rodelas e as rodelas da ordem par solidárias da árvore de transmissão, bastará comprimir estas rodelas todas umas contra as outras por meio de uma mola para se obter a solidariedade completa.

Estas embraiagens são absolutamente seguras; podendo aumentar-se a sua fôrça ou por meio da mola, ou acrescentando mais discos.

Oferecem uma fraca inércia apesar do seu pêso considerável, porque têem em geral um raio muito pequeno.

É comtudo prudente munir a árvore que vai à mudança de velocidades com um sistema de travagem nos períodos de desembraiagem. Esta travagem é conveniente sôbretudo na partida inicial e com um automovel que esteve durante algum tempo em repouso, para descolar as diversas rodelas.

Nas diversas embraiagens de discos múltiplos, emprega-se geralmente o aço e nalgumas, para deminuir a possibilidade de caldearem, são alternados os discos de aço com outros de bronze ou de latão.

Deve haver com estas embraiagens um certo cuidado na limpeza e lubrificação para se não dar qualquer príncipio de caldeação que póde torná-las imensamente áspera ou mesmo impedir a desembraiagem.

Uma embraiagem que, fundada no mesmo princípio da precedente, dá comtudo resultados mais práticos e com menos perigo de caldeação, é a dum só disco na árvore que vai à mudança das velocidades, e que por ser menos conhecida vamos descrever mais minuciosamente.

A embraiagem é inteiramente encerrada no volante do motor, sendo êste formado de dois pratos cavados e reunidos por parafusos.

No centro encontra-se a árvore da embraiagem solidária dum disco de aço sôbre o qual está cravada uma anilha de fibra. Uma corôa móvel colocada no volante póde, deslocando-se entre os pratos dêste, exercer uma pressão sôbre a anilha de fibra ou deixá-la livre. A pressão é obtida por 12 molas colocadas na circunferência e simétricamente dispostas em cavidades do prato de trás comprimindo a corôa móvel sôbre a corôa da frente e apertando o disco, assegurando assim o arrastamento da árvore da embraiagem e por conseguinte da árvore da caixa das velocidades.

A desembraiagem obtêm-se por intermédio de seis alavancas, comandadas pelo pedal e deslocando a corôa móvel para trás. Basta um esfôrço mínimo sôbre o pedal para que a desembraiagem se faça, em virtude da disposição e das relações dos braços das alavancas.

Esta embraiagem é extremamente progressiva, trabalha completamente dentro do óleo e não só por isso, mas também pela própria natureza dos elementos que a compõem, não tem o perigo de caldear.

Na fig. 1 vê-se o volante formado de dois pratos C 7217 e V 9238 que estão um pouco desapertados para melhor se perceberem as molas R 3251. Vêem-se também pelas aberturas do prato traseiro as alavancas do comando do disco móvel e que estão designadas por L 5948. Em A 5226 vê-se a árvore da embraiagem à qual está interiormente ligado o disco de aço e fibra acima descrito.

Esta embraiagem póde estar assim completamente encerrada dentro da caixa do volante porque não necessita de cuidado algum da parte do condutor.

Com êste sistema de embraiagem o volante costuma estar resguardado pela mesma caixa que contêm as engrenagens da mudança de velocidades e é lubrificado pelo mesmo óleo dessa caixa, fazendo-se a circulação daquele automáticamente sôbre as diferentes peças dêste aparelho e mantendo-as constantemente no estado mais favorável ao seu bom funcionamento.

Se a mudança de velocidades está bem alimentada de óleo, a embraiagem funciona duma maneira perfeitamente satisfatória, sem precisar atenção especial.

Quando a embraiagem começar a fazer-se mais bruscamente, é porque deminuiu bastante o nível do óleo, sendo preciso deitar-lhe a quantidade necessária.

A embraiagem só patina quando o pedal de comando não tem a folga devida, ou quando no fim de muito uso as molas perderam um pouco a sua fôrça. Nêste último caso, ainda podem continuar a servir as mesmas molas durante muito tempo, calçando-as pela parte de trás com umas rodelas de metal de 5 ou 6 milímetros de altura e com o mesmo diâmetro das molas, para caberem nas cavidades das mesmas.

A fig. 2 representa o corte longitudinal duma caixa de velocidades e da embraiagem descrita, dum carro Panhard e Levassor.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Processo de niquelagem a frio

Entre os métodos de niquelagem a frio citaremos um que é bastante empregado com bom resultado.

Mergulham-se os objectos num primeiro banho feito com 5 kilos de potassa e 25 litros de água; se os objectos estão ferrugentos, toma-se uma mistura de 2 litros de ácido cloridrico por cada litro de água. Colocam-se em seguida êstes objectos juntamente com folhas de zinco num segundo banho contendo 250 gramas de sulfato de cobre em 25 litros de água, ao qual se juntam gota a gota, mexendo bem com uma varinha de madeira, algumas gotas de ácido sulfúrico e até clarificação.

Finalmente, metem-se no banho de niquelagem propriamente dito, compôsto de 20 gramas de tártaro, 10 gramas de sal amoníaco em pó, 5 gramas de sal de cozinha, 20 gramas de oxicloridrato de estanho, 30 gramas de sulfato de niquel simples e 50 gramas do mesmo sulfato duplo.

No fim de alguns minutos, retiram-se as peças e fazem-se brilhar as superfícies niqueladas friccionando-as com um pano molhado caregado de areia fina.

Qualidades dum bom óleo

O óleo para lubrificação dos motores, segundo a opinião do «Moniteur des moteurs à gaz», deve provir exclusivamente da destilação dos óleos de nafta naturais, que são mais viscosos, e não dos óleos vegetais que as altas temperaturas decompõem em ácidos oleicos, margáricos e esteáricos, que atacam as superfícies

metálicas e formam um resíduo semi-metálico que endurece, comprometendo o bom funcionamento do motor.

Deve ser puro, não existindo nele mistura alguma de óleo de schisto, vegetal ou mineral e não contendo água.

Deve ser suficientemente clarificado para não apresentar depois de 48 horas de repouso nenhuma matéria sólida em depósito ou suspensão, ser desinfectado e descorado por filtragens múltiplas e ter perdido a sua fluorescência por um tratamento pelo ácido nítrico e adição de certas quantidades de nitro-naftalina.

Deve ser perfeitamente neutro, isto é, não conter ácidos.

A densidade deve variar entre 910 e 915.

A sua viscosidade a 50° deve ser de 5 com relação à água.

É para notar que a viscosidade deminuindo com a temperatura póde chegar a ser quasi igual à da água.

Tambêm deve ter uma capilaridade tal que uma boa torcida com a altura de 0,065 acima do óleo esteja embebida completamente no fim de três horas.

As qualidades negativas são:

Não conter parafina separável por arrefecimento e não ter mais de 15 0/0 de alcatrão.

Não deve congelar a menos de 10 graus abaixo de 0.

Não deve emitir vapores inflamáveis a menos de 150°.

Para os motores de gasolina, exigem-se mesmo óleos que não se queimem a menos de 250°.

Dimensões e pressão de ar dos pneumáticos

O pneumático deve o seu valor ao ar que contêm e que lhe dá elasticidade, fazendo dêle uma verdadeira mola.

Assim como acontece com a mola, o pneumático deve oferecer uma certa resistência, em harmonia com o pêso que tem a suportar, devendo as suas dimensões e a pressão de ar que se lhe introduz ser garantia do seu bom funcionamento e duração.

Se a carga fôr superior àquela para que o pneumático foi fabricado, resulta que terá de se lhe dar uma pressão que êle muito dificilmente poderá suportar e todos os tecidos sofrerão esforços demasiados, que os farão enfraquecer muito rápidamente, achando-se o pneumático fóra de uso num curto espaço de tempo.

Cada tipo de pneumáticos está calculado, pelos construtores, para um dado pêso e para uma certa velocidade.

O pneumático de 90 é capaz de suportar um pêso máximo de 450 kilos, por cada roda, ou sejam 900 kilos por cada eixo. Ora, num carro de 1:500 kilos, o eixo da frente deverá pesar sómente 600 kilos, ficando 900 kilos sôbre o eixo de trás. Para êste rodado traseiro será, pois, insuficiente o pneumático de 90, porque trabalhará constantemente no seu limite de resistência. O gasto será muito rápido, arriscando-se constantemente a rebentar, e como geralmente acontece levar o carro qualquer pêso a mais em passageiros ou em acessórios, malas, etc., mais precária se torna ainda a resistência do pneumático.

O pneumático de 120 suporta 600 kilos por cada roda, 1:200 kilos por cada eixo, o que dá margem a poder manter-se à vontade em carros pesados, com caixas fechadas, para bastantes passageiros e que possam atingir grandes velocidades.

Para os carros de pêso médio, 1:200 a 1:500 kilos, criou-se um tipo de pneumáticos da medida de 105 e que podem suportar um pêso de 520 kilos por cada roda. É um pneumático de resistência média, que costuma empregar-se nos carros com motores de 12, 15 e 18 cavalos, não excedendo aquêle pêso máximo indicado.

Uma importante casa construtora fornece, como indicação das dimensões dos pneumáticos em relação ao pêso que devem suportar, a seguinte tabela:

Grossura dos pneumáticos	65	85	105	120	135	135	150
Máximo pêso que deve suportar cada roda	275 k.	300 k.	450 k.	520 k.	600 k.	675 k.	750 k.
Fôrça máxima do motor	7 c.	9 c.	12 c.	18 c.	Acima de 18 c.	Idem	Idem

Com relação às dimensões dos pneumáticos, pouco teem, geralmente, que se ocupar os automobilistas, porque os construtores dos carros teem o cuidado de lhes fazer montar pneumáticos das dimensões apropriadas.

Comtudo, quando um carro se destina a transportar maior pêso do que o indicado na tabela, para os pneumáticos que trás montados, será bom montar-lhe pneumáticos mais fortes do que os que lhe destina o construtor e de harmonia com o excesso de pêso que lhe é adicionado.

É conveniente, pois, pesar o automóvel numa balança de estrado suficientemente larga para poderem caber, alternadamente, os rodados dianteiro e traseiro. O automóvel deve ser pesado com todos os seus pertences e acessórios, os depósitos cheios, respectivamente, de água e gasolina, todos os lugares ocupados e carregado com todas as malas e bagagens que seja possível vir a transportar, ou com pêsos equivalentes no lugar onde essas bagagens deverão ser colocadas.

O pêso sôbre cada eixo obter-se-há pesando a parte da frente, isto é, fazendo assentar só as rodas dianteiras no prato da balança, de fórma que fique sôbre o prato a parte do automóvel que vai até o volante do guiador. Em seguida, colocam se no prato as rodas traseiras, fazendo chegar sôbre a balança toda a parte do automóvel que ficou de fóra na pesagem anterior. Para o efeito da dimensão dos pneumáticos a montar no automovel, é êste pêso o mais importante, porque é sôbre êle que se baseia a tabela apresentada, e como para a frente se usam geralmente os mesmos pneumáticos que para trás, basta escolher êstes sómente.

Em geral, como os aros das rodas servem para pneumáticos de certas medidas diferentes, é sempre conveniente montar nêles os pneumáticos das maiores dimensões que aí se puderem adaptar, para se estar sempre prevenido para qualquer excesso de pêso imprevisto.

Nos aros de 700 × 85 podem montar-se pneumáticos de 710 × 90.

Nos aros de 750 × 85 podem montar-se pneumáticos de 700 × 90.

Nos aros de 800 × 85 podem montar-se pneumáticos de 810 × 90.

Nos aros de 860 × 85 podem montar-se pneumáticos de 870 × 90.

Nos aros de 810 × 90 podem montar-se pneumáticos de 815 × 105.

Nos aros de 870 × 90 podem montar-se pneumáticos de 875 × 105.

(Continua).

NÚMERO 205 — 15 de Julho de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

MINAS SUBMARINAS COM OUVIDOS 193
AS MARAVILHAS DO RÁDIO-ACTIVIDADE 195
OS RAIOS, OS SEUS PERIGOS E COMO EVITÁ-LOS 197
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 199
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 199
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 202
AUTOMOBILISMO 204
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 206

MINAS SUBMARINAS COM OUVIDOS

Toda a gente sabe que em tempo de guerra as entradas dos portos estão protegidas por campos de minas através dos quais o inimigo não póde passar fácilmente sem o risco de destruir as suas próprias embarcações. Conforme a sua natureza, as minas são chamadas de «contacto» ou «comandadas de terra». Como o seu nome indica, a mina de contacto explude assim que se acciona um gatilho de que é provida, pelo contacto com um navio, ou quando uma garrafa de ácido se verte sôbre um produto químico apropriado; a mina comandada de terra explode eléctricamente, por comando duma estação, no momento crítico, determinado pela observação.

Fig. 1 — O ruido dos motores eléctricos dum submarino que penetra num campo de minas é «ouvido» pelos microfones das minas que transmitem eléctricamente para terra essas vibrações as quais são convertidas em sinais luminosos por meio de lâmpadas incandescentes correspondentes em número e posição aos microfones das minas

Das duas espécies descritas, a mina comandada de

terra é a mais segura. A mina de contacto póde soltar-se e tornar-se uma ameaça para os navios neutros ou de quem as colocou, como muitos acidentes trágicos da actual guerra teem abundantemente dado prova.

A grande armada inglesa deve certamente a sua segurança, em parte, às minas submarinas. Permanece em portos cujas entradas estão semeadas de minas tão espessamente que um submarino não póde achar caminho entre elas sem ser feito em mil pedaços. Não se sabe se já se deu o facto de alguns navios terem podido atravessar campos de minas sem perigo, mas que isso já se tentou, não há dúvida alguma. O Sr. Simon Lake, uma proeminente autoridade em assuntos submarinos, da America do Norte, declara não sómente que um submarino póde penetrar num campo de minas, mas prova-o, mostrando o modo como isso se consegue. Construiu um tipo especial de submarino munido duma espécie de «antena» na frente, que permite ao comandante afastar para o lado as minas com uma segurança relativamente grande.

Se o sistema Lake e outros semelhantes são capazes de desempenhar as suas funções, é óbvio que os portos estão à mercê dos submarinos.

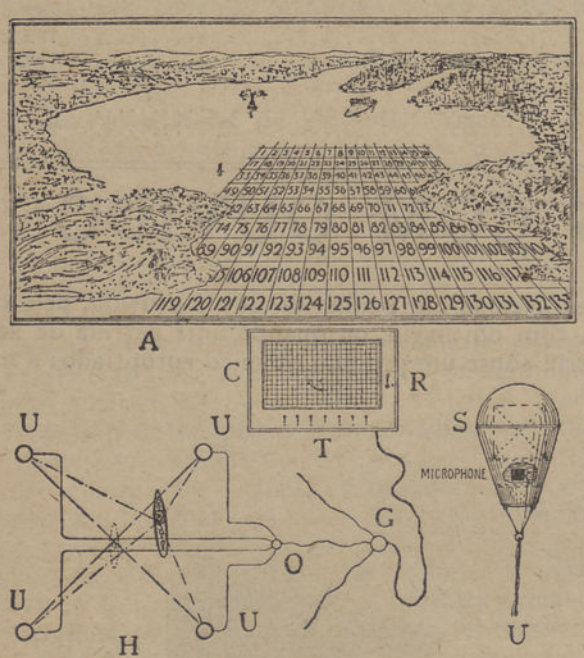


Fig. 2 — As minas, munidas de microfones, estão dispostas em quadrados numerados

Legenda: *U*, mina; *H*, diagrama duma unidade do campo de minas; *A*, vista da área protegida; *C*, mapa do campo de minas; *I*, chaves do comutador; *G*, caixa de junção principal; *O*, caixa duma unidade de minas; *R*, comutador para ignição das minas; *S*, carga explosiva

O Sr. Edward F. Chandler, engenheiro americano, estudou recentemente um método de aplicar os microfones às minas, o que torna impossível a um submarino entrar num porto semeado de minas, e que permite a um oficial de comando duma estação donde se façam explodir as minas comandadas descobrir a tentativa dum navio de superfície entrar oculto por um denso nevoeiro.

O sistema imaginado pelo Sr. Chandler permite destruir um submarino que tente procurar entrada num porto protegido por minas ou um navio de guerra que deseje entrar durante a noite ou um forte nevoeiro. Neste sistema, as minas estão dispostas em grupos de quatro, constituindo cada grupo uma unidade do campo. Em cada unidade está montado um microfone, os quais ouvem o sussurro do motor dum submarino. E não é só isso; o microfone que ouve melhor o submarino por estar mais perto dêle, póde ser mais fácilmente localizado. É muito simples determinar se um submarino está mais perto da mina 1 ou 2 dum dado campo de quatro unidades.

As unidades do campo estão ligadas entre si eléctricamente, de modo que o porto todo esteja semeado não só com cargas de altos explosivos, mas também com microfones detectores. É necessaria a intercomunicação entre as minas, pois as n.ºs 1 e 2 dum grupo constituem as minas 3 e 4 do grupo adjacente. Os microfones são tão notavelmente sensíveis, que teem descoberto o sussurro de submarinos a 15 milhas de distância e não precisam ser empregados com profusão em cada caso. Quatro microfones colocados nos quatro cantos dum pequeno campo bastariam em muitos casos, pois um navio póde ser afundado mesmo se se achar a uns quinze metros da explosão. Não se imagina quão terrível é o efeito despedaçador dos gases repentinamente gerados quando se fazem explodir algumas centenas de kilos de altos explosivos.

Um campo de minas equipado com microfones pela maneira indicada está ligado eléctricamente com um anunciador luminoso, quere isto dizer, cada microfone está ligado por um fio a um quadro, o qual está dividido em quadrados correspondendo em número com os das unidades do campo de minas. Por detrás de cada quadrado está montada uma lâmpada. Á medida que um navio inimigo passa através dum campo de minas, o microfone mais próximo apanha as vibrações dos seus hélices e a lâmpada correspondente no quadro brilha. O anunciador luminoso póde estar a vinte ou mais milhas de distância dos microfones se houver quaisquer vantagens militares nesse grande afastamento. É sempre possível seguir a derrota dum navio vigiando simplesmente as luzes à medida que se acendem e se apagam nos quadrados do anunciador luminoso. Se o navio entra, por exemplo, no quadrado 22 do campo, a lâmpada por detrás do quadrado 22 no quadro anunciador ilumina-se; assim que entra no quadrado 23 do campo de minas, a lâmpada 22 apaga-se e a lâmpada 23 ilumina-se. O diagrama junto explicará o princípio geral.

As minas são já por si muito caras. Muni-las com microfones e ligar êstes com fios ao quadro anunciador aumenta consideràvelmente o custo da instalação. Suponhamos, portanto, que era possível empregar menos minas, quere dizer, usar quadrados bastante mais largos, e suponhamos que era possível determinar não só o quadrado em que o navio inimigo se encontra, mas também a mina dêsse quadrado mais perto da qual se acha. Não resolveria isto o problema de baratear a instalação e aumentar a sua eficácia?

Com esta ideia em vista, o Sr. Chandler ligou com o anunciador luminoso o que se póde chamar um «indicador de precisão», cujo fim é mostrar qual das minas se deve fazer explodir para destruir o navio intruso. Um único indicador de precisão serve para todas as minas, pois as ligações dos fios são feitas de tal maneira que o indicador de precisão póde ser intercalado no circuito de qualquer quadrado de minas, à vontade.

Não se podem revelar actualmente os detalhes dêste dispositivo, mas póde-se comtudo dizer que os aparelhos empregados mostram a posição exacta dum navio num quadrado tirando a média da vibração momentânea dos quatro microfones nos cantos do quadrado.

É um tanto ou quanto como se um lápis estivesse prêso por quatro cordas a outros tantos aparelhos esticadores, vindo cada esfôrço dum ponto cardeal diferente e representando a intensidade do som ouvido num microfone. Puxado nas quatro direcções ao mesmo tempo, mas com diferentes intensidades, o lápis permanecerá no ponto em que todas as fôrças se equi-

librarem. Êsse ponto, no caso do indicador de precisão, é o local em que se encontra o navio inimigo.

Diz o Sr. Chandler no seu relatório referente a esta invenção:

«Suponham o porto de Nova-York semeado de minas com microfones pela maneira descrita; suponham as minas ligadas a um anunciador luminoso no Fort Wadsworth e com um indicador de precisão para o fim de determinar qual dos microfones num quadrado ouve melhor. Imaginem um submarino avançando muito cautelosamente através do campo, afastando para os lados com cuidadosas antenas as correntes de âncora das minas flutuantes, que se acham no seu caminho.

«Um oficial americano com os olhos fixos no quadro luminoso vê brilhar sucessivamente deante dêle os quadrados 19, 36, 53, 66. O comandante do submarino traça provavelmente o seu caminho seguindo um facho de luz. Nãs póde ser visto directamente, mas comtudo é tão visível eléctricamente, pelo menos, como um peixe num vaso de vidro. Assim que o quadrado 78 se ilumina e o oficial vê que chegou o momento de tomar uma decisão, puxa por um manípulo e comuta o indicador de precisão pondo-o em ligação com o quadrado 78. O submarino está mais perto da mina «*A*» dessa unidade, pois o microfone da mina «*A*» está fortemente activo. Carrega então num botão.

«A algumas milhas de distância uma enorme coluna de água mostrará que um submarino inimigo foi destruido com a sua tripulação inteira.

«O estratégico militar e naval verá imediatamente que o sistema descrito tem a vantagem sôbre o método vulgar de utilizar as minas de contacto, empregadas actualmente, de tornar possível a destruição duma armada inteira, navio por navio, à medida que avançam por um porto dentro assim protegido. O oficial no quadro indicador luminoso não tem mais do que esperar que as lâmpadas mostrem que toda a esquadra entrou no campo de minas para afundar um navio depois do outro, à sua vontade. Também se vê que o sistema não se limita na sua aplicação a descobrir os navios ou submarinos num campo de minas, mas que se póde adaptar também a fazer explodir as minas de defeza das costas.»

As maravilhas da rádio-actividade

(*Continuação*)

Propriedades dos raios do rádio

As radiações emitidas pelo rádio são de três tipos distintos, conhecidos pela designação de raios *alfa*, *beta* e *gama*.

Rutherford mostrou, em 1899, que as radiações do urânio eram complexas e eram formadas por 1) uma radiação fácilmente absorvida, interceptada por uma folha de papel ou camada de ar de alguns centímetros de espessura, que eram os raios *alfa*, e 2) uma radiação muito mais penetrante, capaz de passar através de alumínio de alguns centímetros de espessura, que eram os raios *beta*. Mais tarde, Villard, achou que o rádio emitia um tipo muito penetrante de raios, que designou por raios *gama*, capazes de passar através duma espessura de 20 centímetros de ferro e alguns centímetros de chumbo.

Os raios "alfa"

Os raios *alfa* são os mais característicos e importantes das três fórmas de radiações. São ligeiramente desviados por um campo magnético intenso. Póde-se avaliar a sua intensidade pelo facto de que um campo que seja capaz de desviar os raios catódicos (dum tubo de vácuo) num círculo de 0,1 cm. de raio desviará os raios *alfa* só num círculo de 39 cm. de raio.

Fig. 5—Formação dos electrões dos raios *alfa* duma partícula de rádio

Antes de procedermos à discussão dos tipos de raios, será conveniente interpolar uma experiência sôbre a sua capacidade em afectar uma placa fotográfica para que se possa fazer uso dêste fenómeno mais tarde.

Experiência: (Embrulha-se bem em papel preto, num quarto escuro, uma placa fotográfica e coloca-se uma pequena porção do sal obtido, como se explicou o artigo antecedente, por cima dêle. Póde-se colocar uma chave ou outro pedaço de metal entre o sal e o papel. Passadas cêrca de 48 horas, revela-se a placa fotográfica. Em todas estas experiências, o sal póde ser colocado num tubo de vidro se se tiver o cuidado de obter vidro isento de chumbo, como por exemplo a qualidade Jena. O chumbo no vidro ordinário absorverá uma quantidade considerável de raios. O autor dêste artigo tirou a radiografia representada na fig. 8 em trinta horas, empregando dois gramas de cloreto de uranilo no fundo dum pires de vidro Jena).

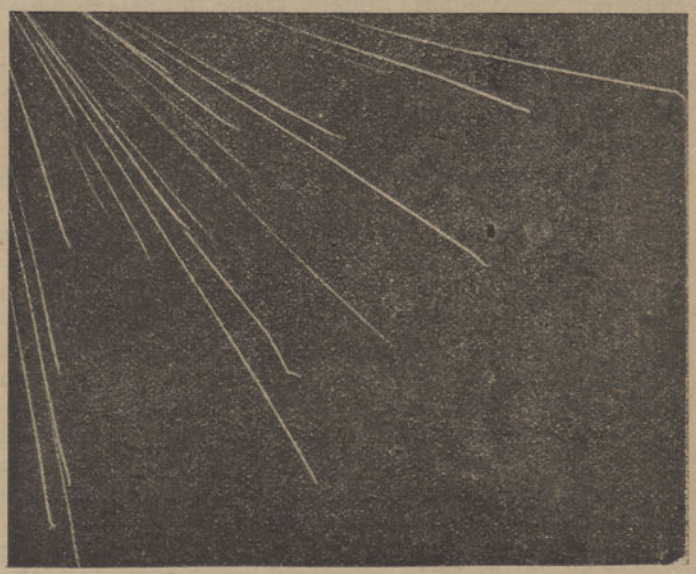


Fig. 6 — Raios *alfa* duma partícula de rádio, como em cima, muito aumentados. Anotavel fractura dos raios é devida à colisão dos corpúsculos *alfa* contra outro átomo

Becquerel demonstrou as propriedades magnéticas dos raios *alfa*, colocando uma placa com sal radioactivo a uma certa distância num campo magnético. A placa mostrava uma fila onde os raios se tinham movido. A deflecção é muito aumentada num vácuo parcial.

Por meio do campo magnético determinou-se que os raios *alfa* eram formados por uma corrente de partículas ou corpúsculos electrificados *positivamente*. Por conseguinte, também serão desviados por um campo electrostático.

Por meio dos dados fornecidos pelo desvio, Rutherford fez observações da massa e velocidade destas partículas. A velocidade das partículas *alfa* é de 25.000 kilómetros por segundo. A sua massa é calculada como sendo igual a duas vezes a do átomo de hidrogénio.

A radiação *alfa* é intensa, mas o poder de penetração pelos raios é independente da intensidade. Uma espessura de qualquer meio suficiente para interceptar qualquer partícula interceptará toda a descarga independentemente da sua fôrça. O facto da penetração ser pequena é devido à massa duma partícula *alfa* ser muito grande.

Devido à sua grande massa, as partículas *alfa* possuem uma energia cinética considerável ($6+10^{-6}$ ergs). Por êste facto, as partículas teem um grande poder de

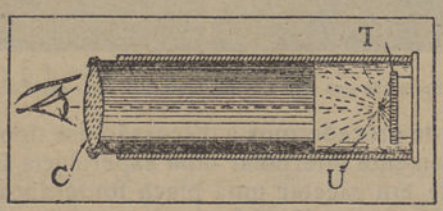


Fig. 7 — As maravilhas da rádio-actividade já podem ser avaliadas pelos estudiosos, por meio do spintariscópio, que torna visível o bombardeamento dum alvo de sulfureto de zinco pelas partículas de rádio

LEGENDA: *I*, alvo de sulfureto de zinco; *C*, lentes; *U*, sal de rádio

ionizar os gases. O alcance de ionização depende do elemento que emite o raio e da natureza e pressão do gás. O máximo é de cêrca de 7 centímetros de ar à pressão atmosférica.

Os raios *alfa* não possuem grande poder de afectar uma placa fotográfica, sendo a maior parte do efeito produzida pelos raios *beta* e *gama*. Mostram, comtudo, um poder notável de produzir fluorescência em muitas substâncias. Um pequeno instrumento imaginado por Sir William Crookes, conhecido pela designação de *spintariscópio*, mostra êste fenómeno por uma fórma visual muito interessante. Um tubo de latão curto, tem um alvo revestido de sulfureto de zinco cristalisado numa extremidade e na outra uma lente que póde ser focada. Uma pequena agulha ponteaguda, de latão, tendo uma quantidade extremamente pequena de sal de rádio montada na extremidade, é fixada a alguns milímetros do alvo. Vêr-se há o alvo scintilar nos pontos em que os raios *alfa* batem, sendo o efeito magnífico, que se observa, semelhante ou parecido com o luar sôbre a água espraiando-se. Cada faísca corresponde à pancada duma partícula *alfa* contra o alvo. Isto é talvez a única evidência directa da acção dum *único átomo* conhecida da sciência.

Sabe-se que uma dada massa de rádio se mantêm a uma temperatura mais elevada do que a do ar que o rodeia. Isto é devido à mudança da energia cinética das partículas *alfa* em calor. O professor Curie chegou à conclusão que um grama de rádio puro emitia uma quantidade de calor igual a 100 gramas-calorias por hora.

Os raios beta

Os raios *beta* são compostos de partículas carregadas *negativamente*. São considerados por muitos homens de sciência como electrões com uma velocidade excepcionalmente elevada, de 160.000 kilómetros por segundo. As partículas beta são desviadas por campos magnéticos e electrostáticos com muito maior facilidade do que as partículas alfa. O desvio produz o poder de ionização.

A ionização causada pelas radiações beta é considerável, mas não é tão marcada como a causada pelos raios do tipo alfa. A absorção efectuada pela matéria é aproximadamente proporcional à densidade do meio. Assim, o chumbo é um absorvente melhor do que o alumínio.

Experiência: (Coloca-se um electroscópio carregado dum lado duma delgada folha de chumbo e o sal do outro. Nota-se o valor do abaixamento das folhas do electroscópio. Substitui-se então a folha de chumbo por uma de alumínio da mesma espessura e nota-se o valor do abaixamento das folhas comparando-se com o primeiro).

A acção fotográfica dos raios *beta* é intensa, como se prova desviando-os dos outros tipos e deixando-os actuar sôbre uma placa.

Obtêm-se uma fluorescência brilhante em muitas substâncias, mas não a scintilação dos raios *alfa*.

A desintegração mecânica produzida em muitas substâncias parece ser devida, em grande parte, aos raios *beta*. O papel e a borracha, depois de terem sido embrulhados à roda de quantidades relativamente grandes de compostos altamente radio-activos, tornam-se completamente podres. Também se produzem ou induzem mudanças químicas em muitos compostos estáveis. Os efeitos fisiológicos nocivos, como, por exemplo, as queimaduras Becquerel, são atribuidas a êstes raios electrónicos.

Os raios gama

O terceiro tipo de radiação tem um poder quasi inacreditável de penetração da matéria. Os raios *gama* parecem ser semelhantes aos raios X, sendo *pulsações*

Fig. 8 — Radiografia de vários objectos feita em 30 horas com dois gramas de cloreto de uranilo

de éter, mas são dotados de um poder muito mais considerável de penetração do que a qualidade mais penetrante de raios X.

Os raios gama podem ser investigados pelo método eléctrico, pois ionizam os gases através dos quais passam. Rutherford diz que as radiações gama de 30 miligramas de brometo de rádio podem ser descobertas ou registadas pelo electroscópio depois de passarem através duma placa de ferro macissa de 30 centímetros de espessura.

A acção fotográfica dos raios também é muito intensa e a maior parte da acção produzida por qualquer substância rádio-activa parece ser devida à radiação gama emitida. Os raios gama produzem bastantes efeitos fluorescentes numa grande variedade de substâncias, bem que haja casos em que a acção é diferente da dos raios X.

Várias experiências mostraram que a absorção dos raios gama depende da densidade do meio, como no caso das radiações beta. Supondo, porêm, que os raios

gama são uma variedade de *perturbação do éter*, parece impossível dar-lhes um limite à sua penetração teórica. Comtudo, uma certa espessura de meio servirá para os absorver.

Os raios gama não são afectados por um campo magnético e por isso não podem ser partículas carregadas, como são os outros dois tipos.

Os raios *alfa* acham-se nas radiações dos corpos rádio-activos. Os raios *beta* são emitidos pelo rádio, urânio, tório e actínio, mas não pelo polónio. Sendo os raios *gama*, em conformidade com uma certa teoria, uma conseqüência dos raios *beta*, são emitidos pelo actínio, tório, urânio e rádio. Em todos os casos, a radiação do rádio é mais forte que a dos outros.

(*Continúa*).

O raio, os seus perigos e como evitá-los

(*Continuação*)

Não é conveniente nem seguro, durante uma trovoada, refugiar-se debaixo das árvores, pois estão aptas a serem feridas pelo raio; especialmente as árvores altas, estão sujeitas em primeiro lugar e com mais facilidade. Uma pessoa que se abrigue debaixo duma árvore, corre três perigos. O seu corpo póde fazer com que parte da descarga se derive do tronco da árvore, podendo-o ferir ou matar; ou então uma porção da arvore póde ser despedaçada e cair-lhe em cima; finalmente o tronco da arvore póde ser despedaçado por explosão lançando numerosas e pesadas lascas com violencia para fóra.

Apesar de ser pouco seguro abrigar-se debaixo duma árvore durante uma trovoada, se não se achar qualquer lugar seguro nos campos abertos que rodeiam as árvores é preferível colocar-se perto duma árvore, evitando as mais altas, mas não debaixo da sua folhagem. Isto expõe a pessoa à chuva, mas evita parte do perigo. Em primeiro lugar, uma árvore por ser alta póde actuar um tanto ou quanto como um pára-raios, para o espaço da sua visinhança imediata. Em segundo lugar, uma pessoa com o seu fato completamente molhado tem menos probabilidade de ser ferida no corpo se fôr atingida por uma descarga parcial. Em geral, uma pessoa deve-se abrigar numa casa antes da trovoada ter começado e evitar de se arriscar á travessia dum campo aberto durante a maior fôrça da trovoada.

Os terrenos de floresta são sempre mais seguros do que os abertos, durante uma forte trovoada, pois a presença dum homem numa floresta não póde determinar o local duma descarga devido à maior altura das árvores. Há, comtudo, o perigo de se achar perto duma árvore que seja ferida pelo raio. Se houver pequenos espaços abertos entre as árvores, é mais seguro escolher êsse local de modo a evitar achar-se imediatamente sob uma árvore.

Da mesma maneira que uma pessoa de pé num campo aberto está numa posição mais perigosa sob uma nuvem de trovoada descarregando-se do que quando se acha deitado, também uma pessoa a cavalo está mais exposta ao perigo do que quando se acha de pé no campo. Também há perigo numa carruagem ou automovel no campo aberto, durante a fôrça duma trovoada. O perigo é aumentado nestes casos sôbre os picos elevados ou nas encostas sem árvores, quando uma trovoada se está aproximando ou quando está directamente por cima de nós.

Abrigos. É perigoso abrigar-se duma trovoada debaixo dum telhado metálico que não tenha ligação alguma com a terra. Alguns dos maiores acidentes registados ocorreram com pessoas juntas sob um telhado metálico baixo sôbre pilares de madeira.

Uma casa de habitação de qualquer espécie é usualmente mais segura do que um telheiro aberto e tanto mais assim se tiver na sua construção metal de qualquer espécie, tal como canos de água, de gás, esgôtos ou ventiladores que vão desde o chão até o telhado. Muitos edifícios de madeira, tijolo ou pedra dão bastantes vezes uma ampla protecção para as pessoas que se acham dentro dêles, devido a tais condutores metálicos internos, apesar de não terem pára-raios. Os edifícios com esqueleto metálico, tais como as estruturas de cimento armado, edifícios de aço, etc., dão uma protecção perfeita e não precisam pára-raios no que se refere a perigo para os ocupantes. A gaiola metálica formada pelo esqueleto metálico dum edifício dá uma protecção ideal contra o raio. Não ha notícia de qualquer pessoa ter sido morta ou ferida pelo raio dentro dum edifício de aço e cimento quando não haja fios não protegidos que entrem no edifício e que produzam descargas locais. Tais edifícios, se forem elevados, são feridos freqüentemente pelo raio, mas a descarga é levada sem perigo algum para a terra pela carcassa metálica.

Por outro lado, um edifício no campo aberto que não tenha metal bem ligado à terra dentro da sua estrutura e que se extenda até o tecto, é um elemento de perigo em presença duma forte trovoada. O perigo será muito aumentado se a casa estiver no tôpo duma colina ou se ocupar uma posição exposta numa encosta. As árvores altas na visinhança, mas não imediatamente por cima da casa, tendem a deminuir o perigo, chamando os raios a si. Isto aplica-se igualmente a estábulos, celeiros, etc. Os lugares mais seguros numa tal casa durante uma trovoada são longe dos fogões, chaminés e bases de chaminés, e não muito perto das paredes. O elemento de perigo duma chaminé é a sua camada vertical de fuligem condutora desde o quarto até o cimo da chaminé, acima do telhado. Se o lume estiver aceso, há o elemento de perigo adicional na coluna de fumo e gases quentes que se elevam até uma altura considerável no ar por cima da casa e que tendem a convidar a descarga. Pelo mesmo motivo, é recomendável no campo aberto apagar as fogueiras ou pelo menos evitar a sua vizinhança imediata assim que se aproximar uma forte trovoada.

Perigos para as propriedades. Êste perigo consiste na destruição, quer por fractura, quer por incêndio, ocorrendo em grande escala nas florestas da América, principalmente pelos incêndios causados pelo raio.

Bem que as trovoadas sejam acompanhadas por fortes chuvas que molham as árvores, o raio póde incendiar um tronco sêco de árvore ou o mato sêco na sua base. Êste fogo póde arder lentamente durante dias e alastrar-se até encontrar matérias mais inflamáveis quando o tempo estiver mais sêco.

Nas cidades, devido à aglomeração de grandes estruturas que contêem canos, tectos metálicos ligados à terra, ou estruturas de ferro e aço, há pouco perigo para as pessoas e propriedades, bem que as descargas de raio sejam aí tão freqüentes como em qualquer outra parte. O principal perigo reside nas estruturas isoladas e expostas no campo aberto, em que a protecção a que acabámos de nos referir não existe. Uma casa de estrutura baixa num vale ou depressão do terreno, com árvores elevadas na vizinhança e que não esteja muito perto de certa quantidade de água, não tem grandes probabilidades de ser atingida pelo raio; porêm a mesma casa, no tôpo duma colina exposta, sem

árvores, tem muitas probabilidades de ser atingida. Sem protecção metálica adeqùada, um raio póde avariar um edifício, quer rachando a sua estrutura, quer pegando-lhe o fôgo, sôbretudo se tiver matérias inflamáveis.

Um edifício no campo aberto, que contenha na sua estrutura um caminho metálico contínuo desde a terra húmida até o telhado e suas projecções, não tem grandes probabilidades de ser avariado apreciávelmente mesmo se fôr ferido pelo raio. Se estiver construído sósinho numa posição exposta, tem mais probabilidades de ser ferido pelo raio do que se estiver agrupado com um certo número de outros edifícios, cada um dos quais póde ter as mesmas probabilidades de ser atingido. O simples facto, porêm, dum edifício que contenha protecção metálica ser ferido mais freqùentemente, tem pouca conseqùência no que se refere a avarias. Por exemplo, a torre Eiffel em Paris, que é o edifício mais alto de todo o mundo e que é feita de aço, é atingida muito freqùentemente, fig. 4, mas não consta que tenha sofrido qualquer coisa com isso. A protecção contra o raio não depende, portanto, em evitar que um

Fig. 3—A tôrre *Eiffel* atingida por um raio

edifício seja atingido por êle, mas sim em lhe proporcionar um caminho fácil à descarga através de condutores metálicos desde o ponto mais elevado no telhado até à terra.

Terra. Por terra designa-se a melhor ligação eléctrica de condução à terra que se ache no edifício ou na vizinhança imediata. Conduzir um pára-raios simplesmente até um terreno sêco póde não dar resultado algum. Não se segue, comtudo, necessáriamente, que um pára-raios que têrmine num terreno húmido esteja bem ligado à terra se houver uma melhor terra próximo, pelo motivo de que a descarga do raio tenderá a atingir a melhor terra, por uma derivação parcial através dalguma parte do edifício com o perigo correspondente de fractura ou incêndio. Talvez que a melhor terra possível seja uma extensa instalação contínua de canos metálicos enterrados na terra como, por exemplo, uma instalação de água. Na ausência duma instalação, póde-se usar um poço levado até um solo permanentemente húmido com 60 cm. a 1 metro de diâmetro e que contenha no fundo uma camada de, por exemplo, 60 cm. de coque no qual esteja enterrada a placa em que termina o condutor do pára-raios. Em vez dum poço póde-se fazer uma estreita trincheira, quanto mais comprida melhor, que se afaste do edifício e que vá até a solo húmido para pôr a camada de coque. Se não se dispõe de coque, póde-se empregar, como substitutos, limalha de ferro, carvão vegetal ou antracite, de preferência um pouco queimado (não em cinzas). O terreno que está permanentemente saturado com os esgotos de estábulos dá uma terra excelente e se se puder ligar a êle, tanto melhor. Se se aplica mais dum pára-raios a um edifício, cada um dêles deve ter bôas e idênticas ligações à terra.

Pára-raios. Os pára-raios devem ser construidos de ferro galvanizado ou de cobre. O ferro é o metal mais barato, mas está mais sujeito às corrosões. Deve, por conseguinte, ser de fortes dimensões e deve-se conservar pintado, se fôr possível, especialmente na linha da terra. Póde-se usar fio sólido ou em corda, canos ou fitas.

Um cabo de fios de ferro de 1 cm. de diâmetro em toda a extensão convêm muito bem ou então cano de gás de 1 cm. de diâmetro interno com as ligações aparafusadas bem apertadas, sendo tudo bem pintado. Também se póde empregar fita de ferro de secção equivalente empregando juntas de cravagem dupla e tudo bem pintado.

Não serão necessários isoladores, podendo os condutores ir ao longo das paredes. Por outro lado, não é recomendável empregar longos grampos para segurar os condutores em paredes de madeira. Os parafusos, por serem mais curtos, conveem melhor.

Os telhados metálicos, goteiras ou condutores de água, devem sempre ser ligados aos pára-raios, quer directamente, quer por fitas metálicas. A não ser que o edifício cubra uma grande porção de terreno, bastará um pára-raios. Um edifício comprido será protegido com grande vantagem com um pára-raios em cada extremidade. Quaisquer corpos laterais extensos devem ter a mesma protecção. A extremidade superior dum pára-raios deve projectar cêrca de 1 metro acima da porção mais elevada do edifício, tal como uma chaminé, e, para isso, deve ser formado duma haste rija, bem segura. Póde ser grosseiramente afilada, mas são completamente desnecessárias pontas especiais de metais raros.

Se se emprega cobre em vez de ferro, por estar menos sujeito a corrosão e ter maior duração, póde-se usar fio ou fita de cobre, de preferência laminado. O fio de cobre laminado empregado para as linhas de *trolley* N.º 1 A. W. G. de 0,735 cm. de diâmetro, é excellente. Também se póde empregar, muito convenientemente, fita de cobre de secção equivalente. As ligações entre várias porções de fio de cobre ou de fita devem ser feitas com carácter permanente, quer torcidas entre si, quer soldadas ou ainda cravadas e soldadas; os suportes podem ser os mesmos que para os condutores de ferro.

Se uma casa fôr munida com um ou mais canos de ventilação, que tenham juntas metálicas, desde o esgôto até o telhado, não é preciso nenhum condutor de pára-raios separado, mas é preciso uma ligação desde o tôpo do cano de ventilação até à chaminé alta mais próxima, projectando cêrca de 1 metro acima dela.

(*Continúa*).

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção dum trinco eléctrico

Póde-se construir com pouco dispêndio um trinco eléctrico, que dá magníficos resultados, da seguinte maneira: o desenho junto explica a construção por si mesmo, mas será conveniente dar algumas explicações complementares. A caixa do trinco *F*, é feita dum pedaço de folha de ferro de 6 polegadas de comprimento por 4 1/2 polegadas de largura, cortada como se vê na figura. Dobra-se em seguida para formar uma caixa. Corta-se um orifício quadrado no centro duma das extremidades e dois orifícios de 1/8 de polegada a 1/2 polegada de cada lado. Os dois electro-magnetes são feitos da seguinte maneira: arranjam-se duas peças de barra de ferro de 3/8 de polegada de diâmetro e 3 polegadas de comprimento, abrindo-se um furo com rôsca numa das extremidades de cada uma das peças. Coloca-se uma rodela de fibra de 7/8 de polegada de diâmetro em cada extremidade e enrola-se a bobina por completo com fio de magnete N.º 18 com dupla camada de algodão. Lima-se um pedaço de latão de 1 polegada de comprimento por 3/4 de polegada de largura e 1/2 polegada de espessura até ter a fórma representada em *B* na gravura junta. Numa das extremidades e ao centro, faz-se um orifício de 1/4 de polegada de diâmetro e 2 orifícios mais pequenos de cada lado. A armadura, como se vê na fig. *C*, é feita dum pedaço de ferro de 1/8 de polegada de espessura e 2 polegadas de comprimento por 3/8 de polegada de largura.

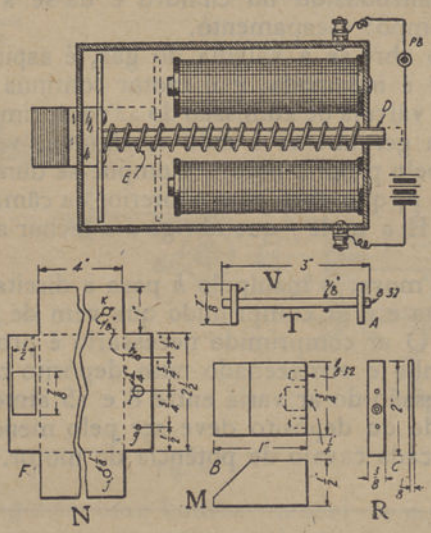


Fig. 1

Legenda: *V*, fibra; *T*, cabeças do núcleo do magnete; *N*, caixa da fechadura; *M*, lingueta da fechadura; *R*, armadura

Abrem-se três orifícios nela, de modo a corresponderem com os da peça de latão na fig. *B*. Na extremidade dum pedaço de barra de latão de 1/4 de polegada de diâmetro e 4 1/2 polegadas de comprimento abre-se uma rôsca de parafuso sôbre uma distância de 1/4 de polegada. Coloca-se uma móla à volta do rôdo, feita de fio de latão de móla.

O trinco está assim pronto para ser montado. Primeiramente ponham-se os magnetes no seu lugar, fixando-os com parafusos na sua caixa e liguem-se os dois fios interiores das bobinas entre si e os dois fios exteriores aos dois bornes nos lados, tudo bem isolado da caixa de ferro. Montem-se então as outras partes, como se vê na fig. *G*. Ligue-se em série com um botão de campainhas e com uma bateria de pilhas. Quando se fecha o circuito, os electro-magnetes atrairão a armadura *C*, abrindo o trinco.

Construção dum aparelho para fazer perfumes

Há muitos aparelhos para fazer perfumes que se vendem nas lojas da especialidade, mas o descrito aqui é um dos melhores tipos que o amador póde obter. É fácil de construir e póde fazer o melhor dos perfumes por menos de 20 centavos. Os aparelhos necessários são uma garrafa ou jarro de boca larga com outra pequena garrafa que se case bem na boca da maior, como mostra a figura junta.

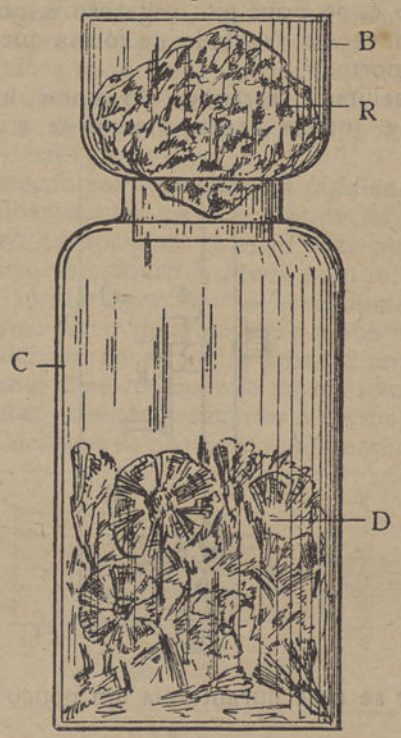


Fig. 2

Legenda: *B*, frasco pequeno; *R*, esfinge; *C*, frasco grande; *D*, flores

Obtenha-se um pequeno pedaço de esponja muito fina e lave-se muito bem para lhe retirar por completo qualquer sujidade ou areia.

Sature-se a esponja com azeite de oliveira puro e coloque-se dentro da pequena garrafa.

Encha-se o frasco maior com flôres, como, por exemplo, cravos, rosas ou qualquer flôr que tenha um aroma forte e agradável. Coloque-se a pequena garrafa que contêm a esponja, voltada, isto é, com a boca para baixo, no frasco grande servindo de rôlha, como se vê na gravura junta. Coloca-se em seguida a garrafa ao sol durante um dia e em seguida retiram-se as flôres e colocam-se flôres novas dentro. Mudem-se as flôres cada dia emquanto as houver. Retire-se a esponja e esprema-se o óleo.

Por cada gôta de óleo juntem-se duas onças de álcool de cereais. Se se deseja um perfume mais forte, junte-se só uma onça de álcool por cada gôta de óleo.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

I PARTE

Dispositivos para pôr em marcha os motores de explosão

Os motores de explosão não se põem em marcha por si só como as máquinas a vapor, mas teem de ser postos em movimento antes de começarem a funcionar.

O motor tem de aspirar primeiramente a mistura e comprimi-la antes de ter lugar a primeira inflamação que dá lugar à continuação do movimento. Portanto, os motores de explosão necessitam ter um accionamento estranho que se obtêm por meio dos dispositivos que vamos descrever. Ao accionar o motor, o seu movimento é, ao princípio, vagaroso e, portanto, a inflamação deve ser regulada de fórma que tenha lugar no ponto morto.

Para facilitar o arranque do motor, não deve êste ter carga e, muitas vezes, diminui-se a compressão,

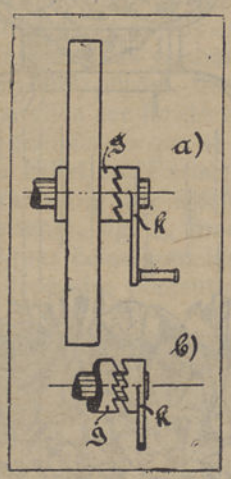


Fig. 28

para o que se abre durante ela um pouco a válvula de admissão.

1 — Arranque feito por meio de manivela accionada à mão.

Os pequenos motores até cêrca de 10 cavalos são postos em movimento fazendo girar o volante, produzindo-se a aspiração e a compressão.

Em virtude da inflamação conseqüente, o motor começa a andar por si. Faz-se girar o volante empurrando-o ou então colocando uma manivela no prolongamento do eixo da cambota. Estas manivelas são construidas de fórma que, depois da primeira inflamação, se desliguem automáticamente do motor. Quando a manivela acciona o motor (fig. 28 *a*), os dentes da manivela

na câmara de compressão ar comprimido contido num reservatório. Êste empurra o êmbolo e, pouco mais ou

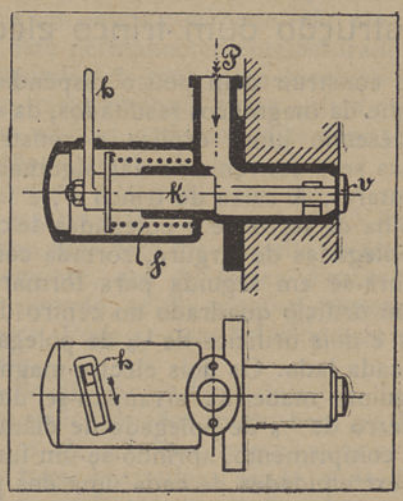


Fig. 30

menos a meio do passeio do êmbolo, fecha-se a tubagem do ar comprimido, expandindo-se o ar que, no quarto tempo, sai para a atmosfera. Depois tem lugar o primeiro tempo: aspiração simples; segundo tempo: o mesmo é comprimido; terceiro tempo: o ar comprimido é introduzido no cilindro e dá-se a expansão; quarto tempo: escapamento.

Então abre-se a válvula do gás, é aspirada a mistura, que é inflamada, e o motor continúa a marchar por si. A válvula de admissão do ar comprimido (fig. 30) é movida geralmente à mão e, algumas vezes (motor Diesel), pelo próprio motor. Compõe-se dum êmbolo *k*, e válvula *v*, que abre para o interior da câmara de compressão. É a mola *f* que obriga *v* a fechar a respectiva abertura.

Se se mover o manípulo *h* para a direita, a válvula *v* é aberta e o ar comprimido que vem de *P* entra no cilindro. O ar comprimido necessário é produzido por uma bomba e armazenado num depósito competente.

A pressão do ar varia entre 8 e 15 atmosferas, e a capacidade do depósito deve ser pelo menos de 10 litros por cada cavalo de potência do motor.

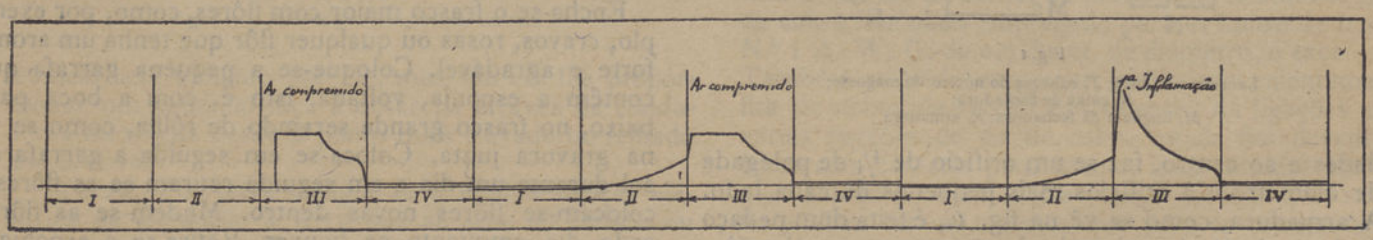


Fig. 29

k fazem pressão nos dentes do acoplamento *g;* logo que o motor girar, após a primeira inflamação, com maior velocidade do que a manivela, os dentes inclinados de *g* empurram a manivela *k* e soltam-a. Como é possível um retrocesso do volante, por exemplo, dar-se erradamente uma inflamação antecipada que poderia ocasionar acidentes lamentaveis, empregam-se manivelas de segurança com dispositivo de modo a desligar-se, quer quando o motor tiver maior velocidade, quer quando êle retroceder.

2 — Aparelho de pôr em marcha por ar comprimido.

O motor funciona durante dois ou três ciclos como um motor de ar comprimido. Êste dispositivo é geralmente empregado em motores de maiores capacidades. Coloca-se a cambota no terceiro tempo (fig. 29), 20° aproximadamente depois do ponto morto, e introduz-se

O próprio motor póde também servir de compressor.

Junto à câmara de compressão coloca-se uma válvula *v* (fig. 31) que é obrigada a fechar o respectivo orifício por meio do parafuso *n*.

Ao parar-se o motor e depois de se fechar a tubagem do gás, desaparafusa-se *n*.

O motor conserva-se ainda em movimento, aspira ar simples, comprime-o e antes do fim da compressão levanta-se a válvula *v*, e uma parte do ar comprimido é introduzido no reservatório de pôr em marcha.

Em alguns casos empregam-se também os gases queimados para o arranque. Uma válvula como a que acabamos de descrever (fig. 31), tem uma móla calculada de fórma a deixá-la abrir quando a pressão interior fôr de cêrca de 20 atmosferas. Depois do motor estar em movimento, desaparafusa-se *n*, e em cada

combustão abre-se a válvula *v*, introduzindo-se uma parte dos gases do reservatório. Quando o manómetro do mesmo indicar a pressão necessária, aparafusa-se *n* que obriga a fechar *v*.

Uma desvantagem dêste processo é que, depois do

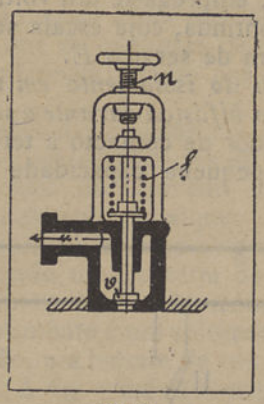


Fig. 31

arranque do motor, o cilindro fica cheio de gases queimados que teem de ser evacuados.

3 — Arranque por meio da mistura.

Coloca-se a manivela 20° depois do ponto morto, enche-se a câmara de compressão duma mistura infla-

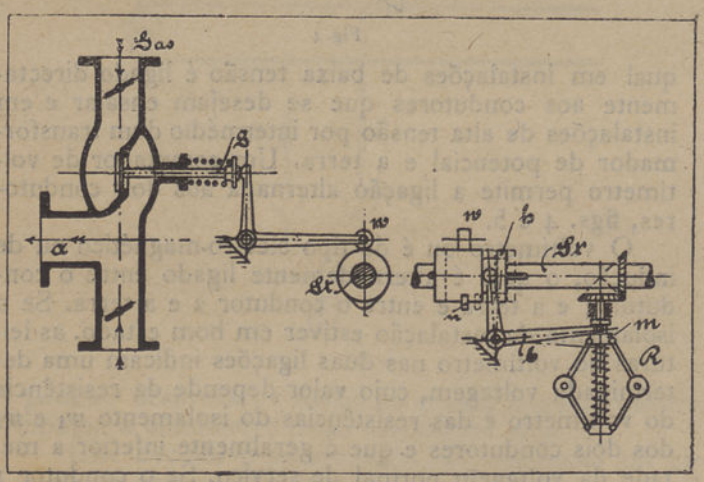


Fig. 32

mável, enpregando uma bomba manual ou injectando para dentro gasolina ou outro combustível, accionando depois a inflamação à mão, o que ocasiona a inflamação da mistura, pondo o motor em marcha. Êste processo é muito mais falível que o anterior, e está hoje em dia quasi pôsto de parte.

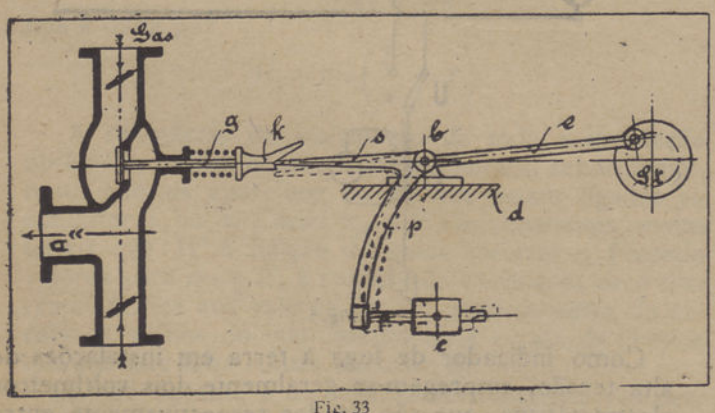


Fig. 33

4 — Arranque eléctrico.

O motor acciona um dínamo que por sua vez carrega uma bateria de acumuladores; para fazer arrancar o motor a gás, o dínamo funciona como motor eléctrico alimentado pela corrente da bateria, até que o motor a gás seja pôsto em movimento.

Regulação dos motores

Se se tirasse a carga a um motor, êste começaria a andar com uma velocidade cada vez maior e chegaria a ponto de se avariar se não se providenciasse de fórma a deminuir a produção de fôrça em relação à carga.

Para conseguir êsse fim, há três caminhos a seguir:

1) Suprimindo a alimentação.

2) Variando a quantidade ou qualidade da mistura.

3) Variando a entrada da alimentação do combustível.

Em alguns casos, empregam-se simultâneamente mais de um dêstes processos.

1 — *Regulação por supressão da inflamação.*

Faz-se falhar muitas vezes a inflamação até que se atinja de novo a velocidade normal. Êste processo é o mais económico; o cilindro enche-se com mistura sempre igual de fórma a produzirem-se combustões regulares e seguras. Se o motor acelera a sua marcha, as combustões deixam de ter lugar durante um certo período e durante êsse tempo não se consome nenhum gás. Para evitar uma fôrça superior à normal, em cada 8 a 10 ciclos, deixa-se de produzir a inflamação uma vez.

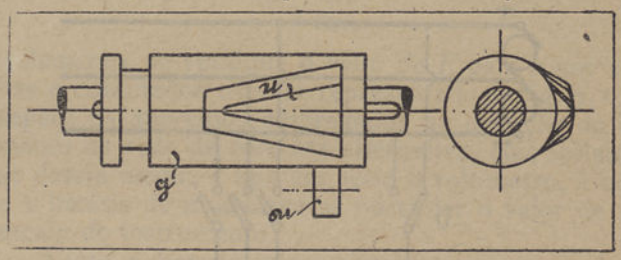


Fig. 34

Por meio dum regulador de válvulas, a válvula de admissão conserva-se fechada emquanto o motor tiver a marcha acelerada.

As figs. 32 e 33 mostram dois dispositivos para alcançar êsse fim. Na fig. 32 a alavanca *w* é, por meio do disco com ressalto *n*, assente sôbre o veio de comando *St*, elevada ou baixada e portanto comandada a válvula de gás *g*, passando por *a* uma mistura de gás e ar. Se porêm o motor acelerar demasiado a sua marcha, a peça *m* do regulador *R* desce e por conseguinte o ressalto *n* é deslocado para a posição que está indicada em linhas ponteadas na figura. A alavanca *w*, portanto, não é elevada por *n*, conservando-se a válvula *g* fechada, aspirando o motor sómente ar.

A fig. 33 mostra um outro dispositivo com um regulador de pêndulo. A pequena cruzeta *k* é movida horisontalmente por meio da guia *e* comandada por uma manivela que está assente sôbre o veio de comando *St*. O regulador de pêndulo *p* gira em tôrno de *b*, que tem o contra-pêso *c* na extremidade do braço da alavanca.

O regulador de pêndulo oscila e, à velocidade normal do motor, a peça *s* encontra a peça *k* que comanda a válvula de gás *g;* quando a velocidade do motor aumenta, a peça *s* toma a posição ponteada e, portanto, não encontra *k*, conservando-se a válvula fechada.

Êstes processos empregam-se sómente em motores de pequenas dimensões, onde as variações de velocidade são freqüentes.

2 — *Regulação por meio da variação da mistura.*

Com a deminuição da potência absorvida, mistura-se menos gás no ar, tornando-se a mistura mais fraca, e daí resultam inflamações também mais fracas. Obtêm-se isto, por exemplo, empregando na fig. 32 um ressalto inclinado, como representa a fig. 34. Quanto maior fôr a velocidade do motor, tanto mais *h* é desviada para a esquerda e tanto menos a alavanca *w* é elevada e aberta a válvula de gás, resultando daí o enfraquecimento da mistura.

(*Continúa*)

Lições práticas de electricidade

Lição CCV

Verificadores e aparelhos de medição do isolamento

b) circuitos a 3 fios

1 — Indicadores de fuga à terra.

Na distribuição a 3 fios, cujo condutor médio é também isolado, póde-se empregar como indicador de contacto à terra um voltímetro electro-magnético do tipo usual, o qual deve ser ligado entre os condutores exteriores, cujo potencial é $2 \times E$, e entre cada um dêsses condutores e a terra. A comutação do voltímetro faz-se por meio do comutador U, fig. 3.

Se ligarmos o voltímetro entre o condutor positivo

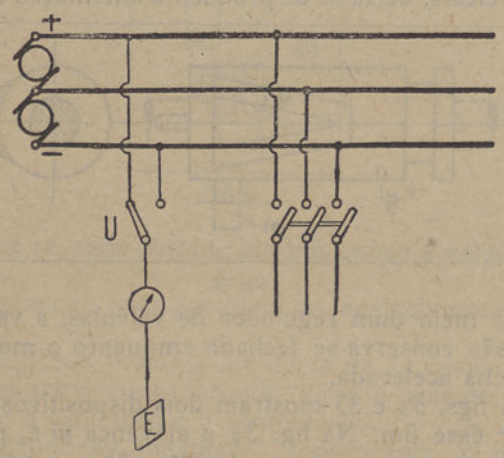


Fig. 3

e a terra *(I)* e respectivamente entre o condutor negativo e a terra *(II)*, assim corresponde:

Se o condutor + tiver contacto à terra, a leitura será:

Na ligação *I* O vóltios
» » *II* $2 \times E$ »

Se fôr o condutor médio que tiver contacto à terra, a leitura será:

Na ligação *I* *E* vóltios
» » *II* *E* »

Se o contacto à terra fôr no condutor —, a leitura será:

Na ligação *I* $2 \times E$ vóltios
» » *II* O »

Se o voltímetro indicar na ligação *I* *E* vóltios, isso não significa logo que seja o condutor médio que tem contacto à terra, e isso só acontece no caso de a leitura sêr a mesma na segunda ligação.

2 — Medição da resistência do isolamento.

Numa instalação cuja distribuição é a 3 fios e cujo condutor médio não está ligado à terra, também se póde determinar a resistência do isolamento com o auxílio do esquema de ligação que representa a fig. 3, empregando um voltímetro electro-magnético.

A resistência resultante W num sistema a 3 fios obtêm-se pela igualdade:

$$\frac{I}{W} = \frac{I}{w_1} + \frac{I}{w_2} + \frac{I}{w_m}$$

sendo w_1 e w_2 as resistências do isolamento dos dois condutores exteriores e w_m a resistência do condutor médio. Sendo as duas leituras do voltímetro, fig. 3, e_1 e e_2, temos que

$$W = \frac{w_0}{\left(\frac{2E}{e_1 + e_2} - 1\right)}$$

Para êste fim, emprega-se um voltímetro de precisão para corrente contínua, cuja escala seja 10 a 15 % superior à voltagem de serviço E.

II — Medição do isolamento em instalações de corrente alternativa bifásica durante o seu funcionamento.

Como indicador de contacto à terra emprega-se em instalações de pequena capacidade um voltímetro, o

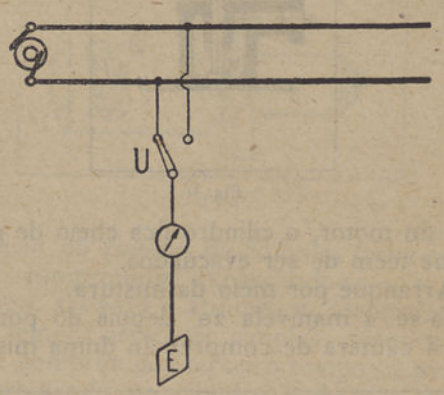


Fig. 4

qual em instalações de baixa tensão é ligado directamente aos condutores que se desejam ensaiar e em instalações de alta tensão por intermédio dum transformador de potencial e a terra. Um comutador de voltímetro permite a ligação alternada aos dois condutores, figs. 4 e 5.

O voltímetro ou é do tipo electro-magnético ou de indução, o qual é alternadamente ligado entre o condutor 1 e a terra e entre o condutor 2 e a terra. Se o isolamento da instalação estiver em bom estado, as leituras do voltímetro nas duas ligações indicam uma determinada voltagem, cujo valor depende da resistência do voltímetro e das resistências do isolamento w_1 e w_2 dos dois condutores e que é geralmente inferior a metade da voltagem normal de serviço. Se o condutor 1 tiver contacto à terra, o voltímetro mostra, na ligação 1, voltagem nula, e na ligação 2, a voltagem normal de serviço. O caso inverso mostra que o outro condutor tem contacto à terra.

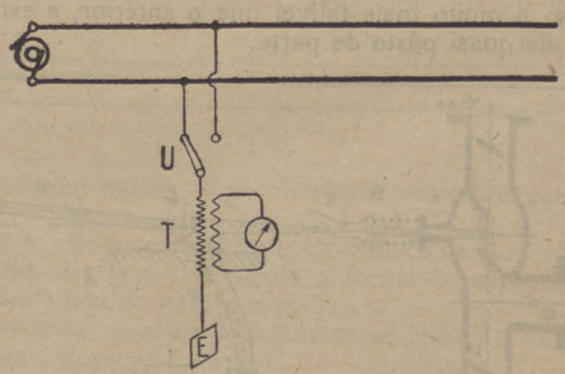


Fig. 5

Como indicador de fuga à terra em instalações de alta tensão, empregam-se geralmente dois voltímetros electrostáticos, que são ligados respectivamente entre os dois condutores e a terra (fig. 6). Emquanto o isolamento dos dois condutores fôr bom e igual, ambos os isolamentos indicam metade da tensão de serviço. Se, pelo contrário, as resistências do isolamento diferirem uma da outra, também as leituras dos voltímetros são proporcionalmente diferentes. Se qualquer dos con-

dutores tiver contacto à terra, então o voltímetro que estiver ligado à mesma, marca voltagem nula, emquanto que o instrumento ligado ao outro condutor indica a voltagem total de serviço. Ambos os voltímetros devem ser de capacidade correspondente à tensão normal de serviço.

A grande vantagem dêste método de verificação de fuga à terra é que as correntes de carga nos condutores não teem influência alguma nas marcações dos voltímetros.

2 — Verificação das resistências do isolamento.

A verificação das resistências do isolamento de condutores percorridos por corrente alternativa bifásica, faz-se intercalando entre qualquer dos condutores e a terra, e ligados em série, uma origem de corrente contínua (por exemplo uma bateria de pilhas sêcas), um instrumento para medir o isolamento e uma bobina de reacção. O instrumento é um voltímetro de corrente contínua de precisão, e a bateria de 100 vóltios é composta de pilhas sêcas. A fig. 7 indica o esquema das ligações, supondo que os aparelhos estão ligados ao condutor 1. Nesta ligação, as resistências do isolamento dos condutores estão ligadas em série e em derivação com a resistência do voltímetro w_n e dos aparelhos consumidores de energia (fig. 8). Como, porêm, a resistência w_n em comparação com w_2 é muitíssimo pequena,

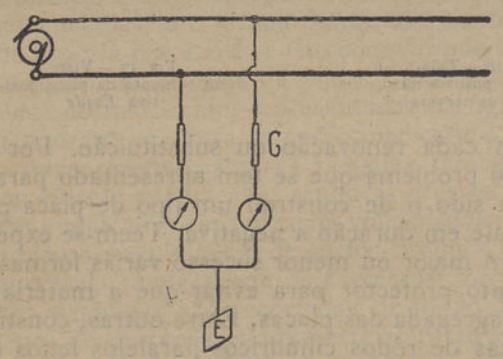


Fig. 6

póde-se desprezar, e partir do princípio que a bateria, bobina e ohmímetro estão ligados em série.

Êste circuito é influenciado pelo potencial do circuito de corrente alternativa e, o qual se junta à F. E. M. constante da bateria.

W_o significa a resistência total do voltímetro e da bobina, E a F. E. M. da bateria auxiliar e e a leitura no instrumento; temos, portanto, que a resistência resultante do isolamento

$$W = \frac{w_1 \times w_2}{w_1 + w_2}$$

nos é dada por

$$W = w_o \left(\frac{E}{e} - 1 \right)$$

A resistência do isolamento de toda a instalação obtêm-se, portanto, com uma só leitura, sendo indiferente que os aparelhos de medida sejam ligados ao condutor 1 ou 2. Como w_o e E são constantes, assim temos que W é função da única variável e. Fixando valores para w_o e E, e calculando os valores de e correspondentes aos valores de W, póde-se obter da escala de vóltios do instrumento uma escala de óhmios que permite uma leitura imediata de W.

Como durante a medição os instrumentos são percorridos pela intensidade de corrente contínua

$$I = E \frac{1}{W + w_o}$$

que é aproximadamente igual a $\frac{E}{W}$ póde-se obter a leitura dessa corrente num voltímetro que tenha uma escala de miliampérios.

Para que todas estas medições sejam exactas, é necessário que o valor da F. E. M. da bateria auxiliar seja o que indica o instrumento de medida, e portanto é recomendável que antes de se proceder à medição do

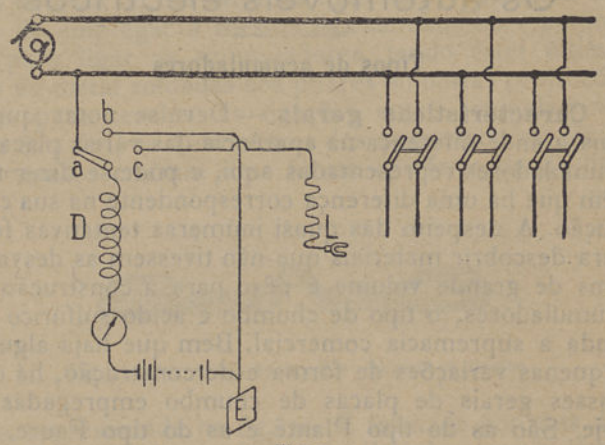


Fig. 7

isolamento, se verifique o valor de E para o que se utiliza o comutador tripolar representado na fig. 7, o qual separa os aparelhos empregados na medição do isolamento da rede de corrente alternativa, cujo isolamento se deseja medir, e liga em série o voltímetro, a bobina e a bateria de modo que se possa ler o valor de E na escala do instrumento.

Tanto a bateria como o voltímetro com a bobina devem ser completamente isolados da terra, para se proceder a esta medição.

É recomendável, porêm, ligar um dos bornes da bateria à terra para que o isolamento dela seja sómente o necessário para o seu potencial total de 80 a 120 vóltios. O mais conveniente é ligar directamente à bateria o ohmímetro, formando o último elemento da série a bobina que tem um borne ligado ao voltímetro e o outro ao condutor.

Se o instrumento indica fuga à terra, deve-se proceder ao exame de todos os condutores de distribuição até se localizar a falta.

Êste exame póde-se realizar com o auxílio dos mesmos aparelhos, para o que se emprega um comutador tripolar e um bocado de fio flexível que se póde ligar a qualquer dos condutores, conforme se desejar.

Coloca-se então a alavanca do comutador em c, separam-se sucessivamente os diferentes condutores de

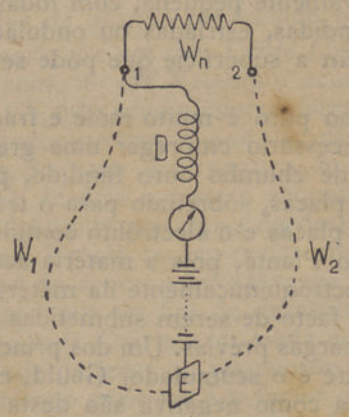


Fig. 8

ligação e liga-se o fio flexível ao condutor de alimentação. Na escala de óhmios do instrumento póde-se então obter o valor, a resistência de isolamento do condutor correspondente e, com o auxílio da escala de miliampérios, a corrente que, sob a acção de E, se dirige do dito condutor para a terra. *(Continua.)*

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXI

Os automoveis eléctricos

Tipos de acumuladores

Características gerais. — Deve-se notar que há uma grande diferença na aparência das várias placas de acumuladores representadas aqui, e póde-se dizer tambêm que há uma diferença correspondente na sua construção. A despeito das quasi inúmeras tentativas feitas para descobrir materiais que não tivessem as desvantagens de grande volume e pêso para a construção dos acumuladores, o tipo de chumbo e ácido sulfúrico tem ainda a supremacia comercial. Bem que haja algumas pequenas variações de fórma e de construção, há duas classes gerais de placas de chumbo empregadas até hoje. São as do tipo Planté e as do tipo Faure. Em ambos eles a matéria activa é o peróxido de chumbo no eléctrodo positivo e chumbo metálico esponjoso

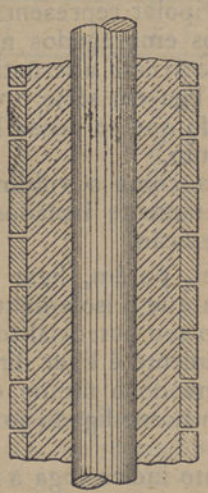


Fig. 15 — Secção vertical dum tubo de placa positiva

muito finamente dividido no eléctrodo negativo, sendo a côr um dos meios de distinguir as placas quando estão separadas; a placa negativa é cinzenta ao passo que a placa positiva é encarniçada. As placas do tipo Planté são formadas de chumbo puro, de secção transversal relativamente pequena, com todas as superfícies expostas, fendidas, estriadas ou onduladas, por fórma a aumentarem a superfície que póde ser atingida pelo electrólito.

O chumbo puro é muito móle e fraco, sendo muitas vezes necessário empregar uma grelha ou *chassis* sustentador de chumbo duro fundido, para dar rijeza adicional às placas, sôbretudo para o trabalho nos veículos. Estas placas e o electrólito completam o acumulador do tipo Planté, pois a matéria activa é formada directa e electroquímicamente da matéria das próprias placas, pelo facto de serem submetidas a uma série de cargas e descargas prévias. Um dos principais exemplos do tipo Planté é o acumulador Gould, em que tanto a placa positiva como negativa são desta espécie, como se vê na fig. 10. No tipo Faure emprega-se como base uma grelha fundida de chumbo comparativamente duro e a matéria activa é colocada nos interstícios na fórma de pasta consistente, sendo a placa toda submetida subseqüentemente a uma pressão considerável.

O acumulador Exide, de que se mostraram gravuras das placas nas figs. 3 e 4, representa esta classe de acumuladores.

Fórmas aperfeiçoadas

Natureza dos aperfeiçoamentos. — A duração dêstes acumuladores de placas chatas é usualmente medida em termos da duração da placa positiva, pois é esta que sofre mais com o processo de carga e descarga. É muito usual todos os outros elementos que formam o acumulador durarem duas ou três vezes mais do que a placa positiva, instalando-se novos separadores com cada renovação ou substituição. Por conseguinte, o problema que se tem apresentado para resolver tem sido o de construir um tipo de placa positiva que iguale em duração a negativa. Teem-se experimentado com maior ou menor sucesso várias fórmas de revestimento protector para evitar que a matéria activa seja desagregada das placas. Entre outras, construiram-se placas de rôdos cilíndricos paralelos feitos de matéria activa. Bem que tal sistema não desse uma solução do problema, esta ideia, em combinação com o princípio fundamental imaginado por um construtor francês, serviu de base para o tipo conhecido pela designação de *Exide Couraçado*. Nesta fórma, os seus construtores afirmam que a placa positiva não só durará práticamente tanto tempo como a negativa, mas que o acumulador será capaz de suportar o abuso de sôbrecarga até um grau nunca atingido por qualquer outro tipo. A importância desta última característica no uso comercial de veículos eléctricos nunca póde ser apreciada em demasia.

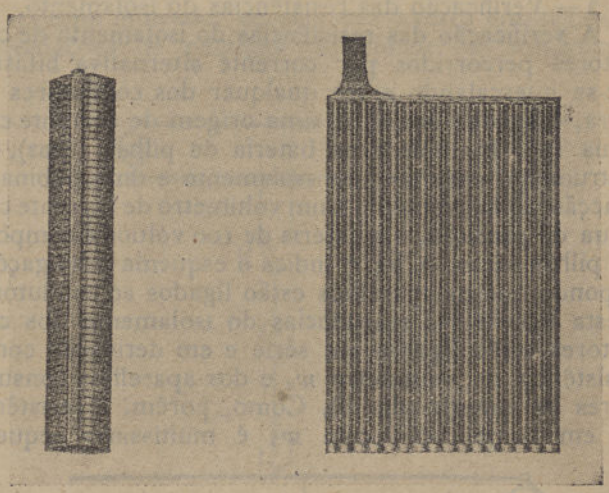


Fig. 16 — Tubo de placa positiva mostrando as nervuras

Fig. 17 — Vista em conjunto da placa positiva *Exide*

Tipo «Exide Couraçado». — *Placa positiva.* A placa positiva do tipo *Exide Couraçado* é formada por uma grelha composta dum certo número de rôdos metálicos verticais e paralelos unidos integralmente a carcassas superiores e inferiores horisontais, sendo a superior munida do perne usual de ligação que conduz a corrente. Cada rôdo vertical fórma um núcleo que é rodeado por um cilindro de peróxido de chumbo, que é a matéria activa. Estes cilindros estão encerrados em tubos de borracha endurecida, tendo um grande número de frestas horizontais que servem para dar o

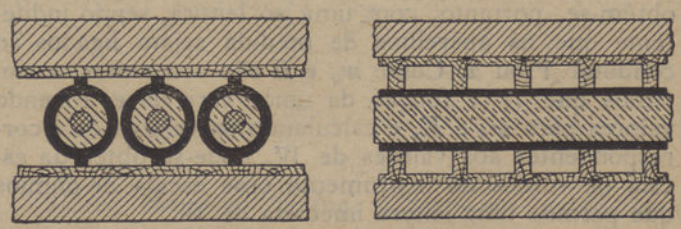


Fig. 18 — Secções comparativas das placas *Exide Couraçada* e *Exide* normal

acesso do electrólito ou solução à matéria activa, mas são de dimensões por tal fórma pequenas que eliminam práticamente a queda da matéria activa. A fig. 15, que mostra uma secção vertical dêstes rôdos compostos, torna bem clara a sua construção. Os tubos exteriores são reforçados pelo facto de terem o rebordo exposto sólido, isto é, sem fendas. Cada tubo está munido de duas nervuras verticais e paralelas que projectam em ângulo recto com a superfície de cada placa, de cada lado dos tubos. Estas nervuras servem não só para fortalecerem os tubos, mas como são de borracha endurecida, da mesma qualidade que os próprios tubos, também actuam como espaçadores isoladores, substituindo as nervuras nos separadores de madeira empregados nos outros tipos, e permitindo o emprêgo duma peça chata de madeira dura serrada para êste fim.

A nervura reforçadora vai representada na fig. 16, que é um tubo visto de lado. Êstes tubos de borracha dura teem uma certa elasticidade, permitindo-lhes compensar as mudanças de volume da matéria activa devidas à expansão e contracção durante a carga e descarga. A fig. 17 mostra uma placa positiva completa dêste tipo. Esta fórma cilíndrica de tubos adapta-se especialmente para o desempenho da sua função, pois não há expansão ou contracção que tenda a alterar a sua fórma, sendo os esforços internos conservados assim uniformes. Outra vantagem é que a maior parte do electrólito necessário é levada dentro dos confins ou limites da própria placa. Vê-se isto comparando uma secção horizontal de porções da placa *Exide Couraçada* e da placa normal Exide, representadas na fig. 18.

Placa negativa. Para se conformar com a construção do novo positivo, a placa negativa também é um tanto ou quanto modificada, sendo as arestas superior e inferior engastadas em borracha vulcanizada na placa. Isto elimina a possibilidade de curtos-circuitos pela matéria que fazia ponte desde as carcassas positivas. As carcassas negativas são recortadas de modo que o revestimento de borracha não projecte alêm da superfície da placa. A espessura desta placa negativa é calculada para dar aproximadamente a mesma duração que a positiva, evitando assim as substituições parciais que fazem diminuir o rendimento do acumulador.

Separadores. A fórma especial das placas positivas torna desnecessária a folha usual de borracha perfurada, empregada nos tipos comuns de acumuladores, sendo o único separador a folha de madeira mencionada atrás.

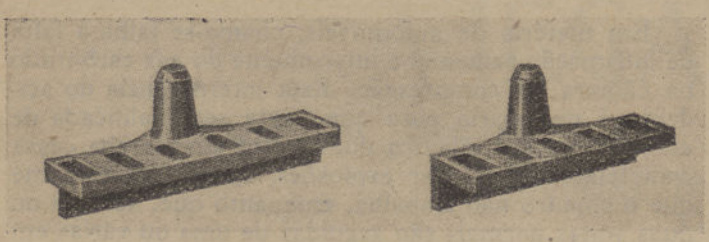


Fig. 19 — Tipo de pilares sustentadores

A maior duração da placa tornou necessário o emprêgo dum separador de maior duração do que os de uso corrente; depois de grandes investigações, adoptou-se uma qualidade especial de madeira que possui grande rigidez, bem como um grau notável de resistência à acção do electrólito. Êstes separadores são feitos com o grã da madeira disposto horizontalmente para não se moldar com as nervuras das placas positivas que tenderiam a rachar a madeira. As placas positivas e negativas estão grupadas pela fórma usual, sendo os pernes soldados directamente às carcassas usuais de chumbo, como se vê nas figs. 13 e 14, com a excepção de que as carcassas são do tipo de pilar, como se vê na fig. 19.

Ligações aperfeiçoadas. Já dissemos anteriormente que era necessário dar um máximo de condutibilidade aos elementos do acumulador, bem como às unidades da bateria para baixar a sua resistência interna, pois desta depende a sua habilidade em descarregar a sua energia com grande rapidez; isto é, uma característica valiosa para os veículos quando sobem uma encosta ou em estradas más. A prática usual tem sido de empregar a mesma liga de chumbo e antimónio para ligar os acumuladores, tendo êstes últimos fitas de metal soldadas aos pilares ou outras projecções feitas para receber as ligações entre acumuladores. Para êste fim, os construtores dos acumuladores *Exide Couraçados* criaram uma fórma aperfeiçoada de liga-

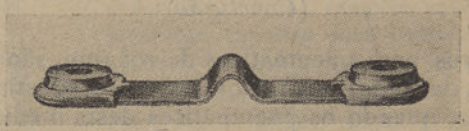


Fig. 20 — Fita de ligação de cobre recoberta de chumbo

ções, representada na fig. 20. É formada por uma delgada fita de cobre coberta de chumbo para evitar a corrosão. Coloca-se um certo número destas fitas, conforme a corrente a transportar, umas contra as outras e as suas extremidades são fundidas em bornes de liga, assegurando-se, por um processo especial de soldadura, um contacto eficaz e permanente entre as fitas flexíveis e a cabeça ou borne fundido. Por êste processo, obtêm-se uma bôa condutibilidade sob todas as condições de vibração e mudanças de temperatura. Os bornes de liga de chumbo teem a fórma de anel para se adaptarem sôbre os pilares das carcassas das placas e são soldadas no seu lugar. O emprêgo do cobre dá uma maior condutibilidade do que a liga de chumbo, ao passo que a estrutura laminada oferece uma ligação flexível em vez de ser rígida.

Ensaio do tipo couraçado. O emprêgo desta fórma especial de placa positiva dá um aumento sôbre a primitiva capacidade dos acumuladores de 12 ½ por cento, em comparação com os do tipo usual de placas chatas, ao passo que a sua duração quando submetidos às condições extremamente ásperas do serviço dos veículos eléctricos comerciais, é consideràvelmente prolongada. Para determinar esta duração, fez-se um ensaio de laboratório de três acumuladores, cada um de tipo diferente, os quais foram submetidos às mesmas condições. Dois dêles eram do tipo de placas chatas, o primeiro um tipo usual «M V» (motor vehicle) e o segundo um «MVII Hycap», que é um acumulador de placas delgadas de grande capacidade para o seu tamanho; o terceiro era um tipo *Exide Couraçado*. Êste último, bem como o «M V», eram acumuladores de nove placas. Os três acumuladores foram ligados em série e carregados contínuamente durante vinte e quatro horas por dia com um regímen de 10 ampérios. Em pouco mais de dois mezes, o acumulador «M V» teve de ser substituido por causa da desintegração das placas positivas. Devido ao seu maior número e superfície, as placas do acumulador «Hycap» duraram três mezes, ao passo que no fim de dezaseis mezes o ensaio do tipo «*Exide Couraçado*» ainda continuava.

A quantidade de fezes ou resíduo de matéria activa retirada das placas positivas é o factor que determina o espaço de tempo que um acumulador póde ficar em serviço activo sem ser desmontado e lavado. Durante os dezaseis mezes de ensaio dos acumuladores «*Couraçados*», o depósito era apenas de ⅛ de polegada aproximadamente. Bem que as condições dêste ensaio não tenham paralelo com as que se encontram em serviço num veículo, devido à ausência de vibração e pan-

cadas que fazem caír qualquer matéria activa aluída, o resultado póde ser tomado como uma indicação da capacidade pouco usual dos acumuladores, nesta importante característica.

(Continúa).

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Dimensões e pressão de ar dos pneumáticos

(*Conclusão*)

Os aros para pneumáticos de 105 mm. são comtudo especiais, devendo, para maior segurança, substituirem-se aos de 90, quando os pneumáticos desta medida fôrem substituídos pelos de 105.

A substituição dos aros de 90 pelos de 105 faz-se simplesmente sem precisar mexer na madeira das rodas.

Na substituição dos aros de 105 pelos de 120 ou de 120 × 135, é sempre preciso modificar as rodas.

Alguns construtores fabricam uns pneumáticos de 125 milímetros para se poderem montar nos aros de 120, sem fazer modificação alguma nestes. Alguns automobilistas opõem a esta opinião os três argumentos seguintes:

1.º Maior dificuldade em manobrar a direcção.

2.º Aspecto de maior pêso para o automóvel.

3.º Preço mais elevado dos pneumáticos.

A maior dificuldade em manobrar a direcção não tem valor para as direcções modernas, pois que a sua irreversibilidade e sistema de transmissão são estudados de fórma a não se tornarem mais pesadas, com a pequena diferença de pêso nas rodas directrizes.

O aspecto de maior pêso à vista não parece argumento apreciável em face das grandes vantagens que se colhem, e que são de molde a atender-se mais à razão do que à estética. Esta nada deve também julgar-se prejudicada, pois que, num carro de turismo, que deverá apresentar um certo aspecto de fôrça e resistência, não vão nada mal uns pneumáticos de 120 milímetros.

Quanto ao preço mais elevado, é simplesmente uma ilusão, porque a maior despesa na compra dos protectores e câmaras de ar é largamente compensada pela sua duração e melhor serviço, pois quanto mais espesso é o pneumático, mais êle é elástico e sólido, as avarias são menos freqùentes, o gasto é muito menor, do que resulta uma média de despesas muito inferior na continuação.

Não basta, porêm, que os pneumáticos sejam das dimensões apropriadas para o fim a que são destinados; é tambem essencial que êles sejam cheios de ar à pressão devida.

A pressão insuficiente é altamente prejudicial, pois que, permitindo ao pneumático dobrar-se demasiadamente sôbre si mesmo nas voltas apertadas e de se esmagar contra o aro, ao passar os pequenos obstáculos imprevistos, ocasiona numerosas beliscaduras no protector e na câmara de ar que o enfraquecem extraordinàriamente.

Essa falta de pressão faz com que a câmara de ar não se fixe bem de encontro à parede interior do protector, resultando daí uma fricção constante, que produz um aumento tão grande de temperatura que é capaz de decompôr a contextura da borracha.

Nos tecidos e borracha do protector passam-se idênticos fenómenos, acabando por se moer a borracha, ficando, as telas soltas e também moídas, sem resistência, portanto, para suportarem a mais leve pressão.

O protector dum pneumático insuficientemente cheio, arrisca-se a saltar fóra nas voltas, o que, alêm da sua perda, pode ocasionar a mudança imprevista da direcção, fugindo o carro para fóra do caminho que deveria seguir, podendo produzir-se algum desastre.

Os construtores de pneumáticos costumam fornecer tabelas das pressões a que devem encher-se as diversas medidas de pneumáticos e conforme o pêso que teem a suportar, as quais é bom terem sempre em vista, e de que é exemplo a que segue:

Dimensões do pneumático													
65		85		90		105		120		135		150	
Quando suporta o pêso de													
Kg. 150 a 200	Kg. 200 a 275	Kg. 200 a 250	Kg. 250 a 300	Kg. 250 a 350	Kg. 350 a 450	Kg. 300 a 450	Kg. 450 a 520	Kg. 400 a 500	Kg. 500 a 600	Kg. 500 a 600	Kg. 600 a 675	Kg. 500 a 550	Kg. 650 a 750
Deverá encher-se de pressão													
Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
3,5	4,5	4	4,5	4 a 5	5 a 5,5	4 a 5	5 a 5,5	4,5 a 5	5 a 5,5	5 a 5,5	5,5 a 6	5	6

A pressão para os pneumáticos da frente deve ser de menos ½ kg. que para os de trás.

Os pneumáticos quando estejam bem montados e em bom estado, podem encher-se sem receio de rebentarem, mesmo estando ao sol.

Uma elevação de temperatura de 26 graus, por exemplo, não se traduz senão por uma pequena diferença de pressão, não atingindo mais do que uma fracção de atmosfera.

Um pneumático bem cheio flecte menos, gasta-se pouco, dá melhor rendimente em trabalho e não aquece; numa palavra, trabalha como deve trabalhar e nas melhores condições de duração.

Falhas do motor

Em matéria de automóveis, chama-se falha a falta de inflamação acidental e intermitente do gás carburado na câmara de compressão. Esta intermitência do acidente é necessária para que possa ser qualificada de «falha». Se um cilindro dum motor em marcha cessa completamente de dar explosões, diz-se simplesmente que o cilindro não trabalha, emquanto que, se uma ou duas voltas normais são seguidas de uma ou várias em que o fenómeno se revela, precedendo uma nova série normal, já se diz que tal cilindro ou o motor teem falhas.

As falhas traduzem-se sempre por um enfraquecimento do motor. Esta quebra de potência manifesta-se por hesitações na marcha, e também as explosões não sendo regulares, o ruido do escapamento dá a conhecer ao condutor experimentado as falhas do motor.

A causa mais freqùente das falhas reside no engorduramento das velas, ocasionado quasi sempre por um excesso de oleagem.

Nas primeiras manifestações das falhas é conveniente desmontar a vela ou velas, limpá-las, regular o afastamento das pontas e verificar a sua solidez. Algumas vezes, uma ponta que está estalada ou sôlta, conserva-se no seu logar, mas funciona mal.

Não é bom empregar velas cuja parte penetrante nos cilindros seja muito curta, pois não convem a todos os motores, pois póde acontecer que o furo onde a vela se ajusta esteja colocado num recanto tal ou tenha tal profundidade que os gases queimados tenham dificuldade em evacuar essa cavidade. A faísca salta, assim, numa mistura de gases queimados e de gases frescos donde póde provir uma ignição pouco rápida. Deve escolher-se uma vela cujo comprimento permita o salto da faísca no meio dos gases frescos. Esta escolha deve fazer-se para os antigos motores que tinham a ignição por meio de ruptura na câmara de explosão, e que foi substituida por alta tensão directa a velas que foram adaptadas no logar dos antigos inflamadores.

Estando a vela limpa e bem regulada, póde verificar-se o seu funcionamento colocando em cima da massa metálica do motor, fazendo contacto e tendo o cuidado de o deixar afastado, o parafuso onde vem o fio da ignição e ligando-lhe êste, fazendo em seguida rodar o motor. Repare-se para dentro da vela e vêr-se há algumas vezes saltar lá uma faísca interior, em prejuizo da que devia saltar nas pontas platinadas. Nêste caso a vela não presta.

Deve ter-se em conta o valor da faísca, pois a que serve bem para a ignição é a que salta nas pontas da vela espaçadas de 5 a 8 decimos de milímetro sob a fórma de chama clara bem característica, bem aureolada e com um ruído sêco bem nítido.

A faísca que se apresenta com o aspecto de um traço azul delgado, umas vezes simples, outras vezes ramificado, não vale nada. Produz-se ao ar livre, mas dentro dos gases comprimidos não existe.

(Continúa).

OFICINAS METALURGICAS

Serralharia mecânica, civil e forjas

— DE —

Manuel Marques & Adrião

Rua Nova do Desterro, 17

Telefone 1490 - NORTE

Construções metálicas, portões, gradeamentos, estufas, tanques, enxadas, picaretes, suportes para linhas telegráficas, bombas de todos os sistemas e para todos os fins, torradores esféricos que rivalizam com as melhores marcas estrangeiras.

Moinho aeromotor em ferro e aço, sistema o mais perfeito, patente de invenção N.º 8989. Construímos moinhos que tiram até 300m³ de água à hora e para fôrça motriz até 25 cavalos.

Depois de largas experiências provou-se que é o nosso moinho o que maiores vantagens oferece pela sua elegância, perfeição e solidez. Tubagens e seus acessórios a preços vantajosos.

Visitem as nossas oficinas

A nossa casa é a mais importante da peninsula nesta especialidade

Orçamentos gratis

MOINHOS completos com bomba e torre

DESDE 250$00

Sociedade Construtora de Carrosseries

VIEGAS L.DA

Rua S. Sebastião da Pedreira, 122

TELEFONE 1743 NORTE

Novas instalações ocupando 6:000 metros²

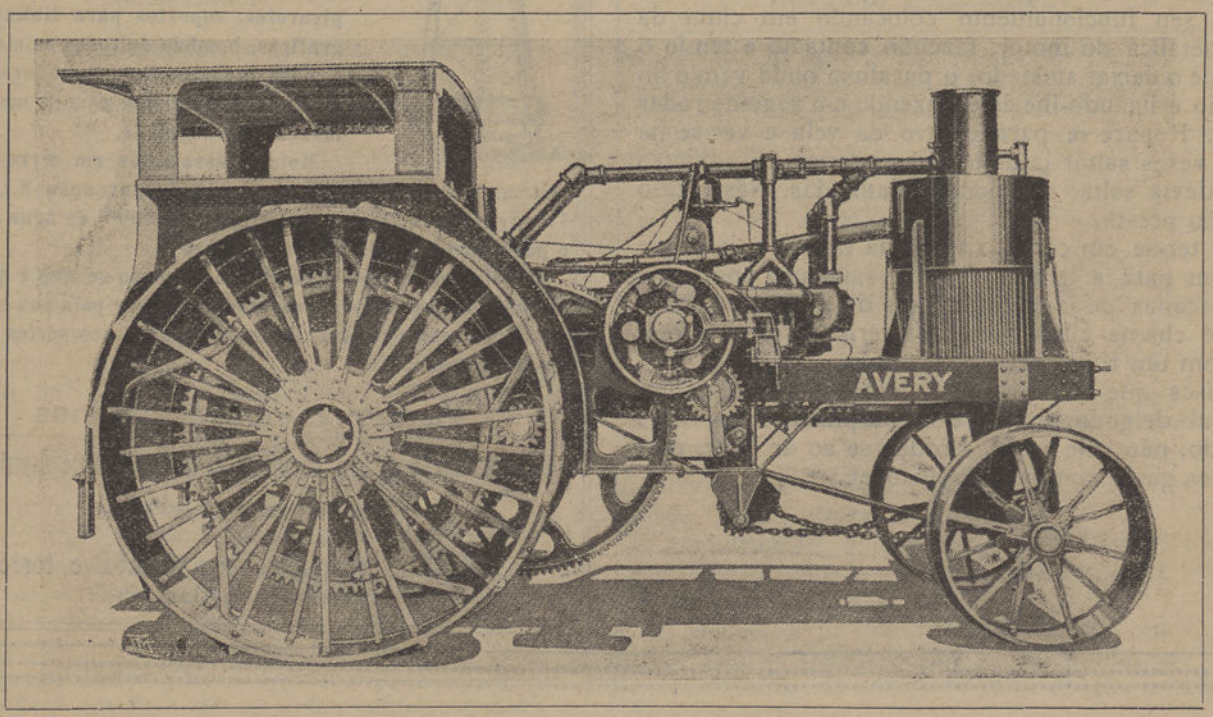
Rua Tomás Ribeiro=Rua Viriato

Grandes oficinas de Carpintaria e Serralharia

Especialidade em Pintura, Polidor e Estofador

SOCIEDADE NIPPON-AMERICANA LTD.

Máquinas industriais e agrícolas
Ferramentas — Instrumentos de medida e precisão



Tractores Agrícolas AVERY
Debulhadoras — Grades — Charruas — Ceifeiras — Enfardadeiras
Arrancadores de raízes, etc., etc.
Máquinas de vapor — Material fixo e circulante
para caminho de ferro
Material para minas — Guindastes e cabrestantes
Motores e geradores eléctricos
Motores a gás pobre, gasolina, óleos pesados, etc.
Máquinas para trabalhar madeira e para todas as indústrias
Máquinas-ferramentas — Ventiladores — Bombas
Óleos — Grafite e massas para lubrificação — Metais

Agentes exclusivos das principais fábricas dos Estados-Unidos da América e Japão

27, 3.° — RUA AUGUSTA — 27, 3.°

LISBOA — PORTUGAL

NÚMERO 206 — 30 de Julho de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

OS TRACTORES AGRÍCOLAS 209
AS MARAVILHAS DA RÁDIO-ACTIVIDADE 211
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 212
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 213
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 215
AUTOMOBILISMO 217
ÁRVORES DAS MANIVELAS DO MOTOR 220
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 222

OS TRACTORES AGRICOLAS

Entre as inúmeras perturbações vitais causadas pela guerra actual, a crise agrícola não é certamente uma das menores. Em matéria agrícola, como em todas as outras também, a desaparição quási total da mão de obra criou uma situação difícil à qual é urgente dar remédio o mais depressa possível para não se produzir um desastre irremediável. As dificuldades em obter animais de tiro agravam ainda mais esta situação já bastante crítica. Por êste motivo, já todos os sábios especialistas e agronómos, teem estudado e procurado os meios para conjurar estas circunstâncias difíceis.

Como escasseia o tempo para as vãs discussões,

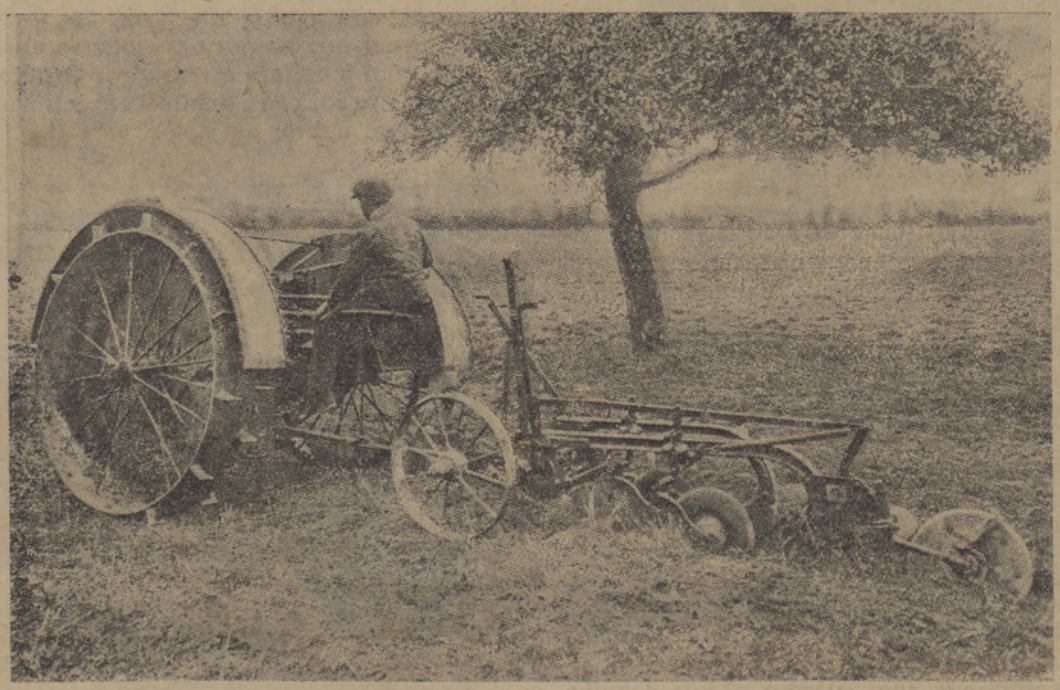


Fig. 1 — O tractor *La Crosse Happy-Farmer*, trabalhando num campo

deve-se reconhecer que actualmente há só um único método para resolver a crise agrícola, que é o emprego intensivo da cultura mecânica. É a única solução que póde substituir a falta de mão de obra e de animais de tiro.

A cultura mecânica representa incontestávelmente a única salvação possível devendo-se aplicar com maior

rapidez não só para remediar a crise agrícola, mas também para lhe dar fôrça e novas extensões depois da guerra.

A cultura mecânica já deu as suas provas; não é uma invenção recente que possa inspirar quaisquer apreensões. Já em 1837, Tony Ballu, engenheiro agrónomo e agricultor distinto, deu a saber que em Inglaterra se tinha organizado uma reunião de proprietários rurais e de agrónomos, com o fim de constituir uma sociedade para combater a miséria nos campos da Inglaterra pelo emprego de *Máquinas agrícolas a vapor*.

Tony Ballu, que era um homem de acção, fez em Inglaterra de 1835 a 1871 numerosos ensaios de motocultura e nesse último ano foram expostos em Wolverhampton dôze aparelhos destinados a êste uso, o que constituia então um grande progresso.

Só se tratava, porêm, de máquinas agrícolas a vapor, mas desde essa época para cá realizaram-se grandes progressos na motocultura, especialmente nos Estados-Unidos, onde se produziu uma verdadeira evolução no emprêgo intensivo dos tractores mecânicos e suas aplicações às diferentes necessidade da agricultura. Comtudo, as máquinas em uso na grande cultura, nos Estados-Unidos, não podiam convir para a agricultura de muitos países europeus por calcarem demasiado a terra e por êsse facto já em França desde há alguns anos se

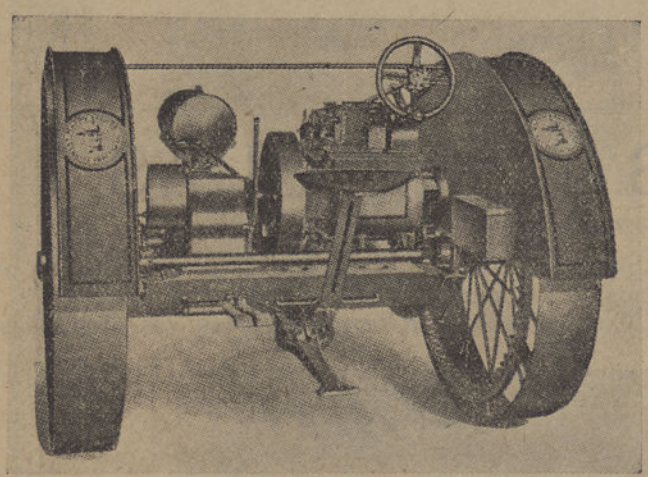


Fig. 2 — Vista posterior do tractor *La Crosse Happy-Farmer*, modelo *B*, 12-14 H. P.

tinha empreendido a construção de máquinas apropriadas aos seus terrenos, e a sua fabricação estava em plena evolução quando rebentou a actual guerra, impedindo a sua continuação pela falta de matérias primas.

Como, porêm, a America do Norte não experimentava as mesmas dificuldades que a França, continuou a ua obra, aperfeiçoando-a.

Vendo que era preciso sôbretudo tractores leves e obust os, consagrou-se especialmente a esta fabricação, de modo que actualmente o mercado americano é o único capaz de produzir êstes tipos de máquinas.

O tractor leve oferece númerosas vantagens, entre outras a de suprimir o emprêgo de animais de tiro, sendo indispensável para os trabalhos que necessitam esforços consideráveis, particularmente para arrotear, lavrar e para as colheitas.

Também se emprega com sucesso para a debulha e para os carretos sôbre estrada e através dos campos. Graças ao seu emprêgo, o agricultor obtem um maior rendimento por hectare com um mínimo de mão de obra; pela sua rapidez de trabalho, substitui vantajosamente três parelhas de três cavalos, suprimindo assim três ou quatro carreiros, assim como o pessoal destinado a tratar dos animais. Na verdade, quando se pensa que existe um método tão lógico à disposição de todos os cultivadores, seria um crime deixar incultas terras que mais do que nunca devem produzir o máximo possível.

Como exemplo, póde-se citar a França que em 1917

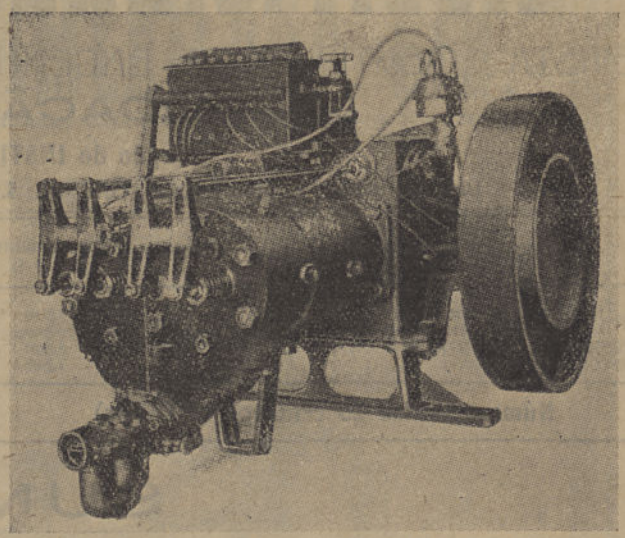


Fig. 3 — Motor do tractor *La Crosse Happy-Farmer*

deixou ficar abandonados únicamente por falta de pessoal e de meios de tracção mais de dois milhões de hectares de terrenos agrícolas, nos departamentos não invadidos. O que poderia, portanto, ser uma desculpa antes da aparição do tractor leve, deixa agora de o ser conhecendo-se êste método de cultura que não necessita quási por assim dizer de mão de obra. Com um bom tractor leve os próprios mutilados da guerra, alguns dêles, poderão trabalhar útilmente a terra sem inconveniente nem fadiga.

Nada se opõe, portanto, ao emprêgo dessas máquinas, nem mesmo a preocupação pecuniária, visto que pelo seu emprêgo, em vez dos motores agrícolas, a economia será muito em favor do tractor; póde-se, pois, afirmar que na nova era que se abre para a agricultura, com a cultura mecânica, o progresso exige que cada exploração, cada quinta bem administrada, esteja munida dum tractor agrícola.

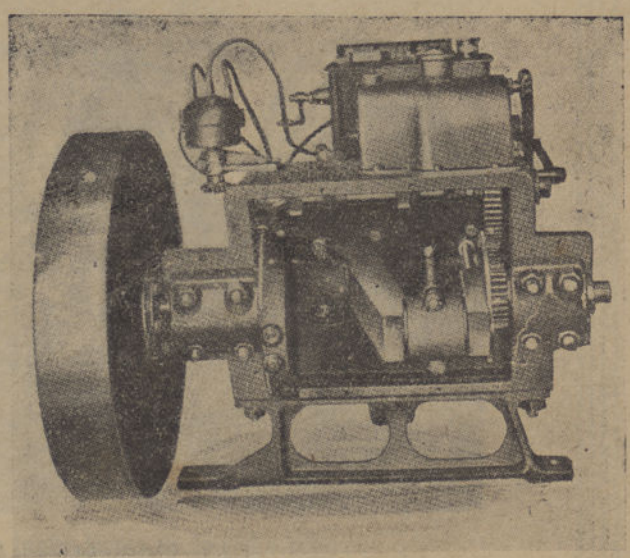


Fig. 4 — Motor do tractor *La Crosse Happy-Farmer* mostrando a câmara das manivelas

Entre os vários tipos de tractores leves fabricados na América do Norte podemos destacar o modelo B La Crosse, fabricado pela La Crosse Tractor C° a que deram o nome característico de «Happy Farmer» (Lavra-

dor feliz ou contente). O modêlo B Lacrosse, representado na fig. 1, tem uma potência de 12-24 cavalos e funciona com petróleo ou gasolina. A fig. 2 mostra a vista posterior do mesmo tractor. Com estas máquinas, a La Crosse Tractor C° fornece vários aparelhos para trabalhar a terra, como, por exemplo, semeadores, grades e charruas. Êste tractor pesa só 1.680 kilos e tem uma fôrça de tracção garantida de 900 kilos com uma velocidade de cêrca de 4,5 kilómetros por hora.

Para o trabalho de comando por correia os seus construtores garantem uma potência de 24 cavalos a 750 rotações por minuto. Esta potência é, na verdade, suficiente para as máquinas mais usuais duma herdade, incluindo as debulhadoras, enfardadeiras, bombas, etc.

O motor que funciona como já se disse com petróleo ou com gasolina é do tipo horizontal com dois cilindros gémeos de 146^{mm} de diâmetro por 178^{mm} de curso, dando 24 cavalos a 450 rotações por minuto. O sistema de lubrificação é por oleagem forçada. A regulação do motor é obtida por um regulador de esferas com parafuso ajustador para qualquer velocidade. A ignição é do sistema Atwater-Kent com avanço e atrazo automático. A transmissão é do tipo de engrenagens deslisadoras e a embraiagem é de fita contractora.

Este tractor é munido de três rodas das quais duas, as trazeiras, são as tractoras com um diâmetro de 1^{m},40 por 25 cm. de rasto; a roda da frente permite o comando automático bastando para isso fazê-la trabalhar dentro dum rêgo.

As maravilhas da rádio-actividade

(*Continuação*)

Raios secundários

Todos os três raios mencionados produzem radiações secundárias quando passam através da matéria. Um facho de raios beta incidindo sôbre a matéria é espalhado em todas as direcções, sendo as radiações assim espalhadas conhecidas pela designação de raios *beta* secundários. Os raios *gama* produzem raios secundários, que são formados em parte de raios *gama* dispersos e em parte de electrões movendo-se com uma grande velocidade. Êstes raios secundários produzem raios terciários, e assim por deante.

O encontro dos raios alfa sôbre a matéria liberta um certo número de electrões vagarosos que são muito fácilmente afectados por um campo magnético ou por um campo electrostático. Êste tipo de radiações foi observado pela primeira vez por Thomson chamando-lhe raios δ.

O ângulo de incidência dos raios primários afecta a intensidade da radiação secundária. Parece que o ângulo mais eficaz é de cêrca de 45°.

Sir William Ramsay, no seu último artigo escrito pouco antes da sua morte, dizia:

«O rádio foi preparado no estado dum metal; é branco, duro e rápidamente atacado pelo ar e humidade da atmosfera, tornando-se em pó branco, — o óxido. O rádio metálico foi produzido pela primeira vez em 1910 por Madame Curie e Dr. Debierne, pela electrólise do cloreto de rádio num cátodo de mercúrio, sendo o mercúrio volatilizado subseqùentemente num metal sólido, ao qual Soddy e Rutherford chamaram rádio *A;* por sua vez, transforma-se ainda mais rápidamente num segundo tipo chamado rádio *B;* dêste desenvolve-se um terceiro, um quarto e um quinto tipo, a que deram o nome de rádio *C*, *D* e *E* respectivamente; o *E* muda-se em *F* e este parece ser o mesmo que o polónio de Curie. Durante cada uma destas transformações produz-se uma quantidade de calor relativamente

Fig. 9—Reumatismo articular crónico com deformidade. O máximo de mobilidade antes do tratamento com lama rádio-activa

grande; ora o calor é uma fórma de energia. Rutherford e Soddy designaram as mudanças sucessivas por "degradação" do rádio e seus produtos, isto é, para o rádio mudando para outro elemento, a saber, o gás chamado "emanação" por Rutherford, mas que se conhece agora pela designação de *niton*.

A transformação do rádio em niton é acompanhada da emissão dos raios alfa, uma das espécies observadas por Becquerel emitidas pelo urânio. Quando o rádio *A* é formado pela degradação do niton, também são expelidos raios alfa; porêm o rádio *A* transforma-se em rádio *B* sem perder raios alfa, mas perdendo, por

Fig. 10—Reumatismo articular crónico com deformidade. Mobilidade máxima depois do tratamento com emplastros quentes de lama rádio-activa

outro lado, raios *beta;* viu-se que os raios beta eram idênticos aos electrões.»

O que são os raios alfa?

Sir William Ramsay e Mr. Soddy separaram o niton duma quantidade relativamente grande de rádio. Tinha todas as propriedades dum gás; expandia-se com

o calor e alterava o seu volume quando submetido a pressão, exactamente como os outros gases, como, por exemplo, o oxigénio e o hidrogénio. Uma das suas propriedades é quase milagrosa, por assim dizer; em repouso, o niton desaparece vagarosamente e o espaço ocupado por êle é substituido por outro gás, chamado *hélio*, descoberto em 1895 por Sir William Ramsay.

Um tal fenómeno era, nêsse tempo, uma novidade para os químicos, pois envolvia a transmutação dum elemento noutro. Verdade seja que, ao contrário dos antigos alquimistas, que tentavam transmutar os "metais base" (o chumbo, a prata, etc.) em ouro, esta mudança faz-se espontâneamente; não póde ser regulada à vontade. *Um elemento póde mudar-se noutro*, pois não há dúvida que tanto o rádio e o seu produto, o hélio, são *elementos* no sentido ordinário da palavra. Alguns anos mais tarde, Ramsay, trabalhando juntamente com Gray, fez uma balança muito sensível, com o auxílio da qual pôde determinar o pêso duma quantidade tão pequena de niton que só encheria um tubo de vidro pouco mais comprido e grosso do que uma agulha muito fina; tambêm podia pesar um pêso muito mais pequeno, o do hélio produzido pela desintegração do niton.

Por meio de experiências extremamente hábeis, Rutherford conseguiu contar o número de átomos de hélio expelidos pelo rádio *C* num dado tempo; provou que os raios *alfa* não são nada mais do que uma corrente de átomos de hélio em movimento extremamente rápido lançados pelo rádio e por alguns dos seus produtos de desintegração. Esta corrente dura emquanto houver alguma substância emissora; cada átomo de rádio, por exemplo, perde um átomo de hélio e fórma um novo elemento niton.

Porêm a mudança dum elemento noutro não é sempre acompanhada pela emissão dum átomo de hélio; algumas vezes, como, por exemplo, quando o rádio *A* se muda em rádio *B*, perde-se em seu lugar um electrão, e um electrão não é nada mais do que um átomo de electricidade negativa; comtudo, o rádio *A* é tão diferente do rádio *B* quanto o rádio é diferente do niton; todos quatro são diferentes espécies de matérias tão dessemelhantes como o ferro e a prata.

Os elementos são compostos? São, num sentido, mas são compostos muito estáveis, muito mais estáveis do que os compostos ordinários, como, por exemplo, a água, o óxido de ferro, etc.; quando se decompõe um dos seus produtos, parece ser sempre o hélio. A sua decomposição é, em todos os casos observados, sempre acompanhada pela libertação duma quantidade pordigiosa de calor, muito maior, tomando como base a quantidade de substância que se muda, do que qualquer transformação ordinária em calor.

Por exemplo: um navio transatlântico tira a potência necessária para atravessar o oceano, da combustão do carvão e do calor derivado dela. Não é difícil calcular que se a energia de alguns gramas de rádio podesse ser utilizada (pois é emitida demasiado devagar, levando milhares de anos), daria tanta potência, e mais ainda, do que o carvão levado nos seus porões. Sabe-se regular a combustão do carvão, mas não se sabe alterar a rapidez de transformação do rádio. Eis a diferença.

O rádio é uma substância muito rara; o minério de que é extraído, o pechurano, não é muito vulgar; o bom minério contêm um décimo do seu pêso de óxido de urânio e dêsse minério menos duma décima milionésima parte é rádio; alêm disso, o custo de extracção é muito considerável. Até agora, o seu emprêgo tem sido restringido à medicina.

(Continúa).

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

A voz misteriosa

O efeito da ilusão acústico-eléctrica que vamos descrever é verdadeiramente surpreendente e mistificador.

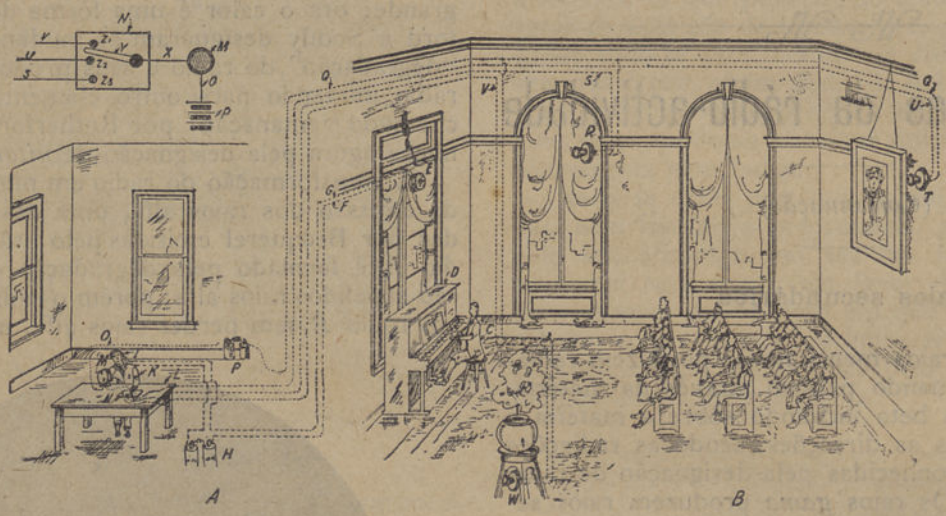


Fig. 1

O operador senta-se ao piano e toca um trecho de música escolhido pelos convidados ou auditório. Depois de ter tocado durante alguns momentos, ouve-se repentinamente uma voz que canta o mesmo trecho. A voz parece vir detrás do piano, mas, passados alguns segundos, parece vir dum canto mais afastado, do tecto talvez.

Emquanto a audiência olha nesta direcção, procurando descobrir o cantor misterioso, a voz muda rápidamente e parece vir agora dum terceiro ponto, do meio dos espectadores para mudar novamente para outro ponto num abrir e fechar de olhos.

Vamos explicar como funciona êste divertimento, que poderia ter uma bôa aplicação num cinematógrafo ou theatro, bem como em salões de concerto, como intermédio cómico.

Referindo-nos ao diagrama, temos dois quartos, *A* e *B*, distantes cêrca de 15 metros um do outro. O operador *C* e o piano *D* e os convidados estão no quarto *B*. Por detrás duma cortina ou outros objectos decorativos há um microfone muito sensível *E* ligado pelos fios *F* e *G* a um auscultador telefónico *I* instalado no

quarto *A*. Êste telefone está munido dum capacete de rádiotelegrafista e que é usado por um ajudante *K*. Uma bateria *H*, formada por algumas pilhas sêcas, está ligada em série com o microfone *E* e com o auscultador telefónico *I*. O ajudante *K* está sentado a uma meza *L*, na qual está seguro, em posição conveniente, um microfone muito sensível *M*. Um borne dêste microfone está ligado a um fio *O*, a uma bateria *P* e finalmente, por meio do fio *Q*, a receptores telefónicos de voz alta *R*, *T* e *W*.

O outro borne do microfone *M* está ligado por um fio a um comutador de três direcções *N*. Êste comutador, cujo detalhe vai representado no canto esquerdo superior da nossa gravura, é formado por uma base de madeira sôbre a qual está montada uma alavanca ou manípulo *Y* e três contactos Z_1, Z_2 e Z_3. Z_1 está ligado por um fio *V* ao telefone de voz alta *W*; Z_2 por *V* a *T* e Z_3 pelo fio *S* a *R*.

Vê-se agora que o assistente póde, à vontade, por meio do comutador de três direcções *N*, ligar qualquer dos telefones de voz alta *T*, *R* ou *W* ao microfone *M*.

O modo de funcionamento é da seguinte maneira:

O operador *C* senta-se ao piano no quarto *B* e pede a uma pessoa da audiência que lhe diga o trecho de música que deseja que toque. O ajudante *K* no quarto *A* ouve a música com o seu auscultador *I*, canta em direcção ao microfone *M* e volta o manípulo *Y* do comutador de três direcções *N* para a posição Z_1. A corrente passará então pelo fio *V* para o telefone de voz alta *W* que está escondido por detrás duma *jardinière*, por exemplo. Passados alguns momentos, o ajudante muda a posição de *N* para Z_2 e a voz virá então do telefone *I* que póde estar oculto no meio da audiência ou por detrás dum quadro.

Se se mudar o manípulo *Y* para a posição Z_3, a voz será ouvida no telefone de voz alta *R*, e assim de seguida. A colocação dos telefones fica à escolha do experimentador, mas os melhores locais são: em vazos de flôres, debaixo das mezas e por detrás de quadros. É preciso vêr, em todos os casos, que a abertura da trompa do telefone não seja obstruida por qualquer objecto.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

I PARTE

Dispositivos para pôr em marcha os motores de explosão

3 — Variando a entrada da alimentação do combustível.

Neste caso, a mistura empregada tem sempre a mesma composição, porêm o cilindro para a produção de pouca potência, enche-se com menor quantidade de mistura de modo que a compressão é mais fraca, assim como a inflamação.

A variação do enchimento do cilindro obtêm-se abrindo normalmente a válvula de admissão que porêm é encerrada antes de terminar o passeio do êmbolo, ou então abrindo a dita válvula menos e conservando-a aberta durante todo o tempo de aspiração. Dêste modo, o cilindro enche-se com uma mistura de pressão inferior à pressão atmosférica.

As figs. 35 e 36 representam construções dêste sistema de regulação. A extremidade direita da alavanca horizontal, que na parte superior está articulada à haste da válvula de admissão, é elevada sempre à mesma altura por efeito do disco com ressalto que está representado à direita, em baixo. O regulador do motor acciona a peça *m* colocada sôbre a dita alavanca horizontal, de modo que quando a marcha do motor fôr vagarosa, *m* toma a posição vertical (fig. 35); se a

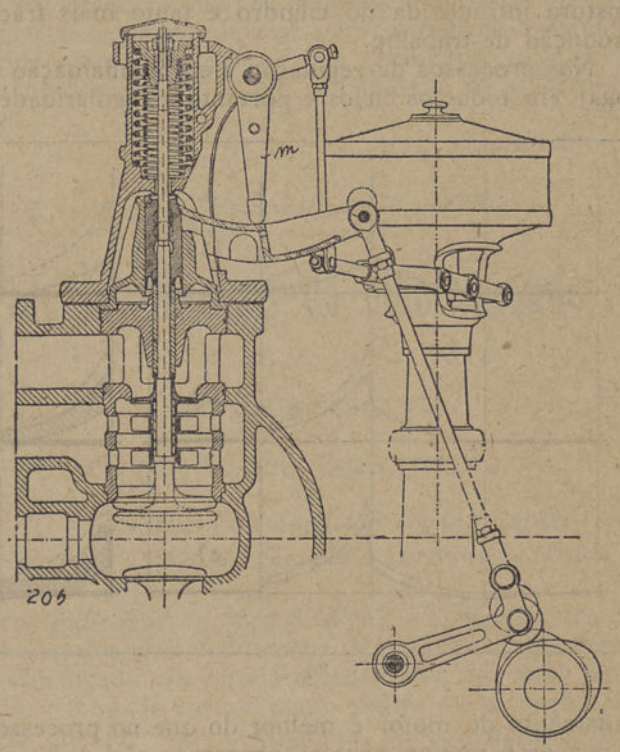


Fig. 35

marcha fôr acelerada, *m* desloca-se para a esquerda (fig. 36); a alavanca horizontal da válvula de admissão apoia-se contra *m*, de fórma que a extremidade esquerda da alavanca da válvula eleva-se tanto mais quanto maior fôr o deslocamento de *m* para a direita.

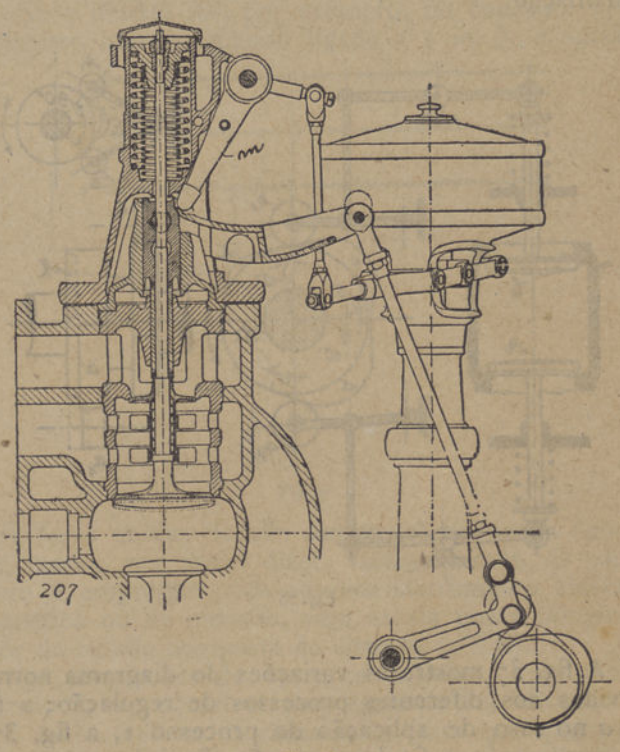


Fig. 36

Nas figs. 35 e 36 estão indicadas ambas as posições limites e igualmente indicadas as linhas ponteadas correspondentes às aberturas da válvula.

A válvula de admissão é simultâneamente uma válvula de mistura, tendo na haste (guia) uma válvula de gás que é levantada tanto quanto a válvula de admis-

são fecha a tubagem superior emquanto que o ar entra pela inferior, donde resulta que abrindo-se a válvula de admissão e do gás igualmente fórma-se uma mistura sempre igual. Quanto menor fôr a elevação da haste da válvula, tanto menor será a quantidade de mistura introduzida no cilindro e tanto mais fraca a produção de trabalho.

Nos processos de regulação 2 e 3 a inflamação tem lugar em todos os ciclos e portanto a regularidade do

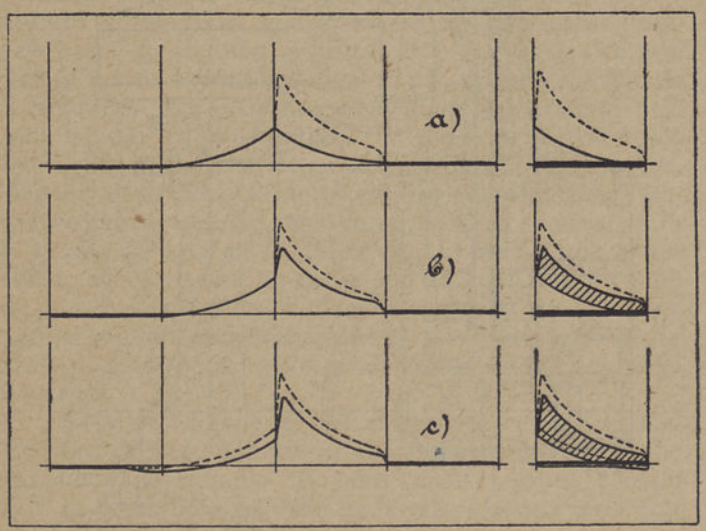


Fig. 37

andamento do motor é melhor do que no processo 1, e por êsse motivo aqueles processos são designados por «regulação de precisão» e teem aplicação principalmente em motores destinados a accionar dínamos.

Simultâneamente podem-se empregar mais do que um dos processos descritos, por exemplo o 2 e 1: o ressalto inclinado, fig. 34, altera a composição da mistura e por fim não encontra a alavanca *w*, falhando a inflamação.

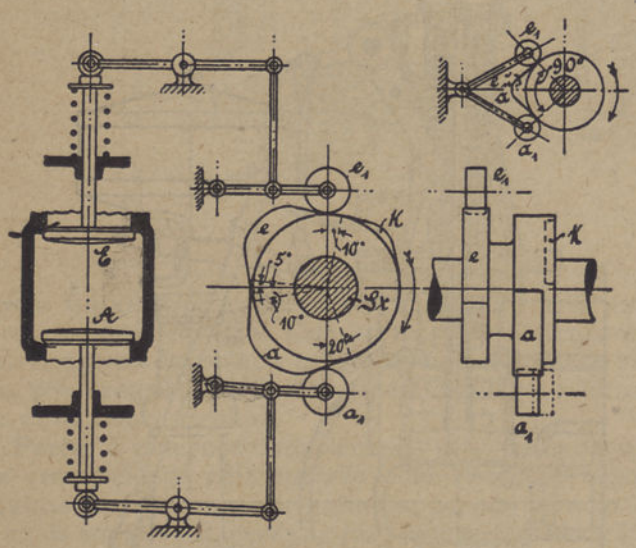


Fig. 38

A fig. 37 mostra as variações do diagrama normal devidas aos diferentes processos de regulação; a fig. 37-*a* no caso de aplicação do processo 1, a fig. 37 *b* do processo 2 e finalmente a fig. 37-*c* do processo 3.

Comando dos motores

O comando da admissão e evacuação do gás faz-se por meio de válvulas. O comando por gavetas não deu bom resultado; em alguns casos, porêm, principalmente nos motores a dois tempos, o êmbolo serve de órgão principal de comando, abrindo-se fendas pelas quais o gás é aspirado e respectivamente evacuado (fig. 8). O movimento das válvulas *E* e *A* faz-se desde o veio de comando *St* (fig. 38) quási sempre por meio de disco com ressaltos *e* e *a*, que com auxílio de roletes e_1 e a_1 e alavancas abrem as ditas válvulas; alguns construtores empregam nos motores de grande potência em lugar de discos com ressalto, excêntricos que por meio de alavancas comandam as válvulas. Para admissão e escape empregam-se geralmente os discos com ressalto *e* e *a;* póde-se também empregar (fig. 38, à direita, em cima) um mesmo disco com ressalto para ambas as válvulas.

O veio do comando *St* deve ter nos motores a quatro tempos metade das rotações do veio da manivela e nos motores a dois tempos o mesmo número de rotações que o dito veio, visto que no sistema a 4 tempos em cada duas rotações do veio da manivela cada válvula é accionada uma unica vez, emquanto que no sistema a dois tempos êsse accionamento tem lugar em cada rotação do referido veio.

Quando o motor estiver parado, os roletes e_1 e a_1 não devem tocar nos discos *e* e *a*, mas deve haver entre eles um intervalo de cêrca de 0,5 m/m, de maneira que haja a certeza que as válvulas *E* e *A* vedam bem as respetivas aberturas.

A válvula de admissão nos motores a quatro tempos deve ser aberta um «tempo» mais tarde do que a válvula de escape e nos motores a dois tempos ambas as válvulas se abrem ao mesmo tempo.

Sendo dada a posição dos roletes e_1 e a_2, imediatamente se determinará a posição dos ressaltos *e* e *a*. Cada um ocupa um quarto de circunferência, e nos motores a quatro tempos *e* termina precisamente onde acaba *a*. Ambos os ressaltos começam um pouco mais cêdo o que teóricamente é necessário, pelas seguintes razões:

Ao princípio a válvula de admissão abre-se muito vagarosamente e, portanto, a aspiração seria deficiente o mesmo acontecendo ao fechar-se a válvula; portanto, abre-se a válvula um pouco mais cedo e fecha-se um pouco mais tarde para evitar êsse inconveniente. Alêm disso, quanto mais tempo durar a abertura da válvula melhor se iguala a pressão exterior à interior. A abertura antecipada da válvula de escape é necessária para que a pressão no cilindro ao terminar a expansão (2 a 3 atm.) se possa igualar a pressão atmosférica até terminar o terceiro tempo.

Alêm dos ressaltos *e* e *a* existe, principalmente nos motores cujo arranque é feito à mão, um ressalto de compressão *R*. O rolete *a* póde-se deslocar para a posição indicada a linhas ponteadas; durante o terceiro tempo (compressão) a válvula do escape abre-se então um pouco de modo a deminuir a compressão e facilitar o accionamento.

Inversão da marcha dos motores

E necessário em alguns motores, principalmente nos de tipo marítimo, terem um dispositivo que permita o seu movimento nos dois sentidos, para a direita e para a esquerda.

Nos motores a dois tempos é geralmente indiferente o sentido da rotação; as válvulas de admissão e escape devem-se abrir aproximadamente 30° antes do ponto morto exterior e fechar-se 30° depois do referido ponto morto.

Se o êmbolo estiver no ponto morto exterior e a marca *O* do disco com ressaltos debaixo do rolete e_1 passando cada ressalto 30° para a esquerda e para a direita da marca *O*, assim tanto na marcha à direita

como na marcha à esquerda os roletes e_1 e a_1 são levantados 30° antes do ponto morto e baixados 30° depois do ponto morto (fig. 39-a). Nos motores cujo escape é feito através de fenda, esta disposição é tomada sómente em relação ao ressalto de admissão.

Nos motores a quatro tempos empregam-se para obter os dois sentidos de rotação, por exemplo, dois ressaltos de escape diferentes a_r e a_v que respectivamente são colocados na devida posição, segundo o sentido da marcha desejada.

Os ditos ressaltos são deslocáveis sôbre o eixo, sendo colocado o ressalto a_v quando se deseja a marcha para a direita (para a frente) contra o rolete a_1 e o ressalto a_r quando é desejada a marcha para a esquerda (para trás), (fig. 39-b).

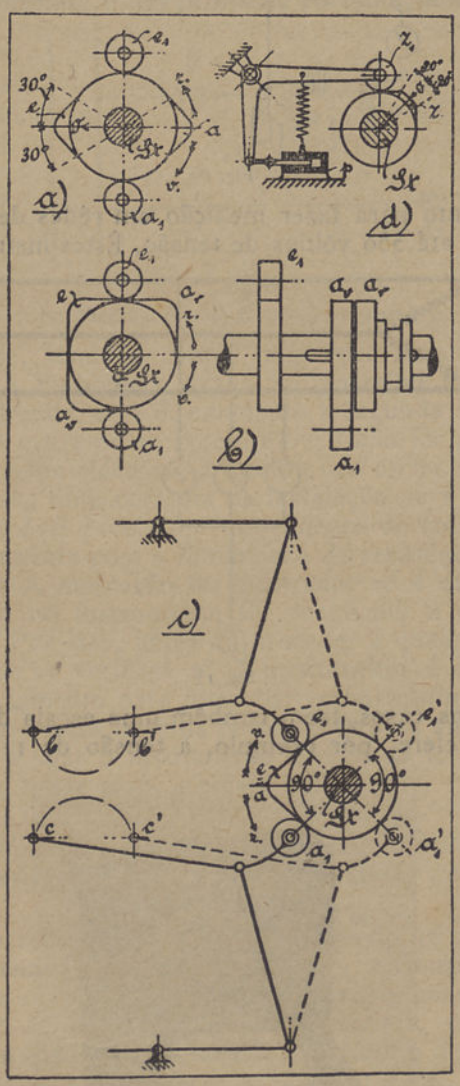


Fig. 39

Para alcançar o mesmo fim póde-se empregar um único disco com ressalto, porêm tem de se alterar a posição dos roletes de admissão e escape (fig. 39-c). Nas posições e_1 e a_1 dos roletes, tem lugar na marcha à direita do motor, o accionamento da válvula de admissão um tempo depois do da válvula de escape; nas posições e'_1 e a'_1 acontece o mesmo na marcha à esquerda.

A alteração das posições dos roletes obtêm-se mudando o ponto de apoio das alavancas b e c para b', c'.

Nos motores de combustíveis líquidos a inflamação e a injecção do combustível devem ser alteradas conforme o sentido da rotação. Representa p a bomba de alimentação do combustível (fig. 39-d) dum motor a dois tempos, a qual é accionada desde o veio S_1 por meio do ressalto Z e rolete Z_1; estando a marca O do ressalto debaixo do rolete Z, o êmbolo está no ponto morto.

A injecção do combustível deve ter lugar 29° antes do ponto morto; portanto, o ressalto Z começa 20° antes da marca O.

Para mudar a marcha á direita dum motor para a marcha à esquerda, deve-se parar o mesmo e ser accionado para a esquerda, o que geralmente se faz por meio dum aparelho de pôr em marcha de ar comprimido.

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCVI

Medição do isolamento

III — *Medição do isolamento em instalações de corrente trifásica, durante o seu funcionamento*

1 — *Indicador de fuga à terra.* — A fuga à terra de qualquer dos três condutores duma rêde de corrente trifásica ligada em estrela reconhece-se por meio dum voltímetro ligado entre o ponto neutro e a terra (fig. 9).

Se qualquer dos condutores, por exemplo 2, tem contacto à terra, o voltímetro está ligado em paralelo com o enrolamento da fase 2 do gerador de corrente e marca a tensão da fase, indicando que qualquer dos condutores tem contacto à terra. É certo, porêm, que se desconhece em que condutor está o defeito; para o determinar, tem o instrumento, por meio do comutador U, de se poder ligar a qualquer dos três condutores. Se o defeito fôr, por exemplo, no condutor 2, o voltímetro marca, quando ligado a 1 ou 3, a tensão

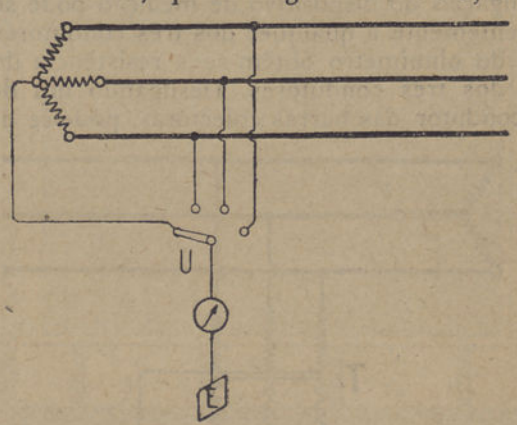


Fig. 9

entre fases unidas (tensão composta), e quando ligado a 2, marca, por assim dizer, voltagem nula. O voltímetro a empregar póde ser um instrumento electromagnético ou de indução, cuja escala possa atingir o valor da tensão composta do sistema ($\sqrt{3}\,E$).

Em instalações de corrente trifásica, cujo ponto neutro não seja acessível, empregam-se três voltímetros para se reconhecer o contacto à terra que qualquer dos condutores tenha. Os três instrumentos são ligados, entre as três fases, em estrela com o ponto neutro ligado à terra (fig. 10). Emquanto não houver defeito na instalação, todos os voltímetros marcam a tensão da fase. Dá-se, porêm, contacto à terra; o ponteiro do instrumento correspondente ao condutor com o defeito volta ao zero, emquanto que os outros voltímetros mar-

cam a tensão entre fases unidas. Para êste fim, empregam-se instrumentos electro-magnéticos. Em instalações de alta tensão é recomendável empregarem-se instrumentos electrostáticos protegidos por placas de grafite (fig. 11).

Um outro processo de determinar a fuga à terra em instalações de corrente trifásica é o seguinte (fig. 12):

Liga-se às barras colectoras um transformador de medida para corrente trifásica, cujo ponto neutro do enrolamento primário de alta tensão esteja ligado à terra,

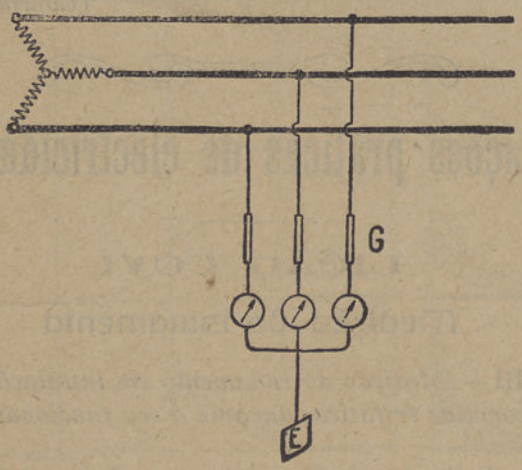


Fig. 10

ligando-se aos bornes do enrolamento secundário três voltímetros em estrela. Se qualquer dos condutores tiver contacto à terra, o ponteiro do voltímetro correspondente volta ao zero emquanto que os outros dois instrumentos marcam uma voltagem quase igual à tensão composta.

2. — *Medição da resistência do isolamento.* — A medição da resistência do isolamento faz-se em rêdes de corrente trifásica segundo indica o esquema da fig. 12, com o auxílio da corrente contínua fornecida por uma bateria. O método a seguir e os aparelhos necessários, já os descrevemos na lição anterior.

A ligação do dispositivo de medição póde ser feita indiferentemente a qualquer dos três condutores. Pela leitura do ohmímetro obtêm-se a resistência do isolamento dos três condutores. Desligando um determinado condutor das barras colectoras, póde-se determi-

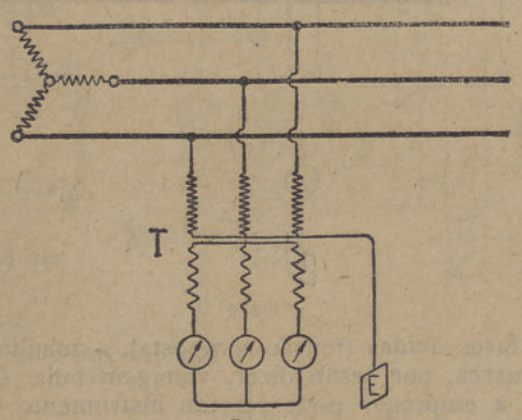


Fig. 11

nar a resistência do isolamento dos restantes condutores ou então com o auxílio do condutor flexível, a que já nos referimos, póde-se também determinar a resistência do isolamento do condutor desligado.

IV — *Instrumentos de medida do isolamento, transportáveis, para corrente contínua e alternativa*

Os instrumentos para corrente contínua a que já nos referimos, isto é, o indicador de terras, ohmímetro e instrumento de medida de isolamento construem-se também do modêlo transportável. Êstes últimos são voltímetros com duas ou três escalas, geralmente para 110, 220 e 550 vóltios, servindo, dêste modo, o mesmo

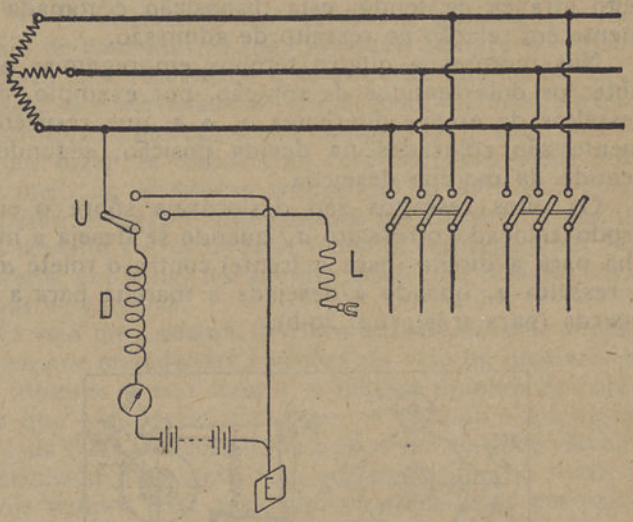


Fig. 12

instrumento para fazer medição em rêdes de corrente contínua até 550 vóltios de tensão. Êstes instrumentos,

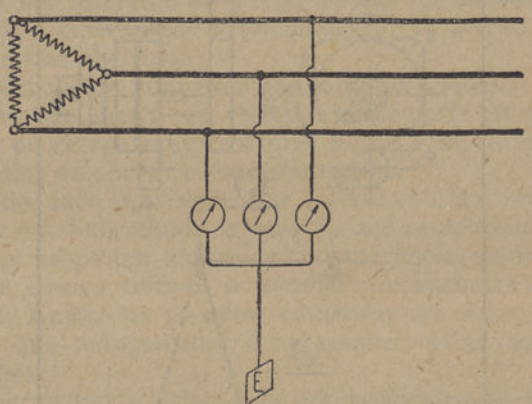


Fig. 13

em alguns casos, teem também uma escala de óhmios que se refere, por exemplo, à tensão de 110 vóltios.

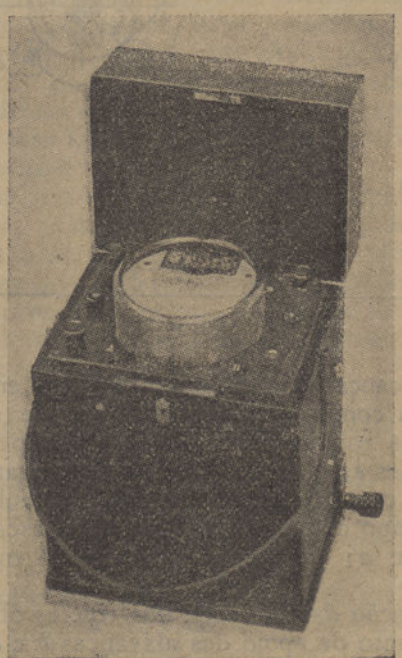


Fig. 14

Igualmente se fabricam instrumentos transportáveis para corrente alternativa, a que nos referimos anteriormente, assim como bobinas e baterias auxiliares transportáveis.

2 — *Instrumentos para medição do isolamento durante o funcionamento duma rêde de corrente alternativa trifásica.* — Os instrumentos para êste fim conteem um pequeno transformador, cujo enrolamento primário (fig. 15) é ligado à rêde. Um dos enrolamentos secundários (B) está ligado directamente à bobina do instrumento, o outro e a outra bobina do instrumento que com o mesmo está ligada em série, está ligado aos bornes, que teem a designação de «Terra» e «Instalação».

O objecto que se deseja ensaiar, por exemplo um condutor, uma bobina duma máquina eléctrica, etc., liga-se ao borne «Instalação» e o outro borne liga-se à terra.

A primeira das bobinas do instrumento, a que atrás nos referimos, é fixa; conduz, portanto, uma corrente

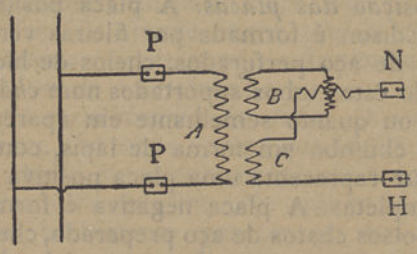


Fig. 15

Legenda: *P*, rede; *N*, terra; *H*, instalação

constante, sendo o campo magnético constante. Emquanto a resistência ligada ao aparelho for infinitamente grande, isto é, emquanto a segunda bobina do segundo instrumento (que é móvel) não fôr percorrida pela corrente eléctrica, a mesma não oscila. Dirigindo-se, porêm, uma corrente da instalação para a terra, a bobina móvel recebe um movimento de rotação, cujo valor aumenta com a diminuição da resistência do isolamento. A marcação do mostrador só é exacta se a voltagem no instrumento fôr realmente a tensão de serviço. Por isso, antes de proceder a qualquer medição, deve se verificar se o instrumento é construido simultâneamente para funcionar como voltímetro, para o que se devem ligar os bornes «terra» e «instalação» entre si e ligar o instrumento à rêde da fórma usual, servindo, nesse caso, a escala em vóltios.

V — *Montagem e modo de empregar o instrumento para medição de isolamento com indutor de manivela*

O aparelho que é representado na fig. 16 compõe-se dum dínamo electromagnético com accionamento de manivela e dum voltímetro de corrente contínua, geralmente do sistema Deprez-d'Arsonval, com duas escalas, o qual está ligado em série com o dínamo. As duas escalas do instrumento são, em geral, para 120 e 240 vóltios (tensões normais de serviço de 110 e 220 vóltios) ou então para 200 e 500 vóltios (tensões de

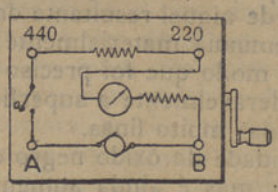


Fig. 16

serviço de 220 e 440 vóltios), tendo a necessária indicação junto aos bornes.

O indutor (fig. 16) está ligado aos bornes A e B e o voltímetro, por exemplo, aos bornes B e 220. A resistência que serve para ser intercalada no caso de se desejar empregar o instrumento, por exemplo, até 500 vóltios, liga-se aos bornes 220 e 440. Os bornes 440 e A estão ligados ao botão de contacto, o qual estabelece, ao fazer-se pressão sôbre o mesmo, a ligação entre o voltímetro e respectiva resistência e os polos do indutor, cuja voltagem se póde medir e ler na escala.

Póde-se empregar êste aparelho para medições de voltagens de corrente contínua até 500 vóltios, assim como para medir o isolamento em máquinas e instalações de corrente contínua e alternativa.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXII

Os automoveis eléctricos

Baterias de arranque. — A aparição dos motores eléctricos para o arranque dos motores de gasolina dos automoveis contribuiu para o aumento dos problemas que se apresentavam ao construtor de baterias de acumuladores. Como se disse nos capítulos dedicados ao arranque e iluminação, as necessidades são tais que a capacidade máxima que a bateria é capaz de fornecer póde ser posta em acção instantâneamente cada vez que o motor de gasolina é pôsto em marcha. Qualquer pessoa que tenha pôsto em marcha um carro, com a

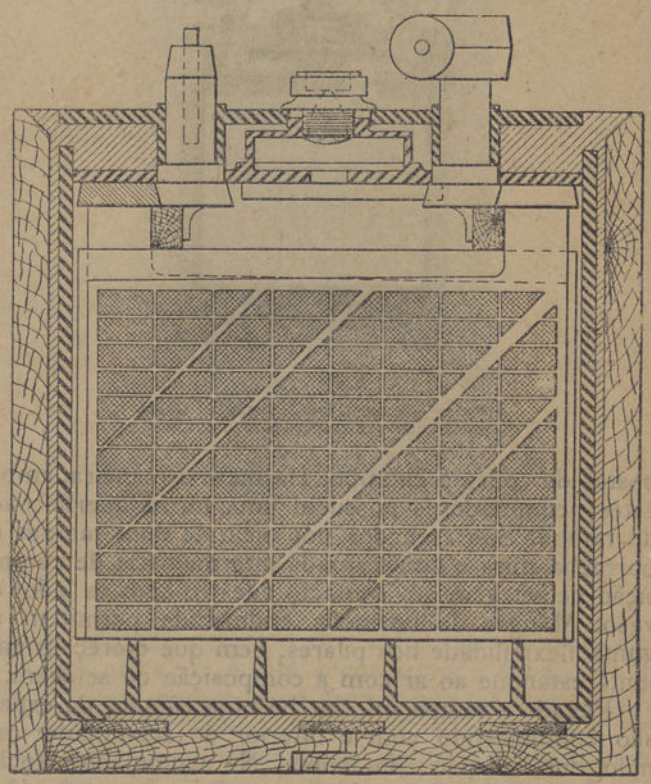


Fig. 21 — Vista em secção do acumulador *Titan*, mostrando as nervuras diagonais da matéria activa para deminuir a resistência

manivela, numa manhã fría depois do motor ter estado parado durante a noite, terá notado o esfôrço maior do que o usual, necessário para mover os êmbolos devido à adesão causada pelo óleo de lubrificação gelado e tornado por assim dizer em goma. É preciso pois achar os meios de reduzir a resistência interna dos acumuladores da bateria para que possa fornecer a sua capacidade máxima, representando essas necessidades, muitas vezes, uma grande sôbrecarga. Um método de obter isto vai representado no acumulador «Titan», em cujas placas positivas a condutibilidade oferecida pela

grelha é enormemente aumentada pela adopção de nervuras diagonais correndo ao longo da direcção geral dos pontos em que se faz a ligação à carcassa, como se vê na fig. 21, que mostra uma secção dêste acumulador. Êste aumento de condutibilidade tende a reduzir a progressão que a placa tem de se encurvar e forçar para fóra a sua matéria activa, quando sugeita a um tal pedido de corrente.

Além dêste serviço ser de natureza tão severa, as condições sob as quais uma bateria de arranque deve funcionar são igualmente fatigantes noutros respeitos. Os carros de turismo funcionam com velocidades muito maiores do que os carros eléctricos e freqùentemente sôbre estradas más, o que aumenta a vibração que as placas teem de suportar. Deve-se, portanto, dar espaço suficiente para a recepção de maior quantidade de fezes ou resíduos, e por fórma tal que evite que êstes cheguem ao fundo das placas. Obtêm-se isto usualmente por uma maior altura do electrólito por baixo dos elementos, e o espaço assim obtido é cheio com maior número de *placas fingidas* ou tabiques para impedirem que as fezes sejam varridas dum lado para o outro e se acumulem num lugar.

O acumulador «Titan», é um exemplo característico dêste método e também se acha no acumulador Gould, fig. 22, que também faz uso de ligações com-

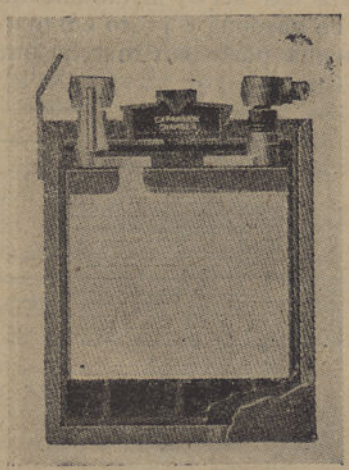


Fig. 22 — Acumulador de arranque *Gould* mostrando o alto espaço para os resíduos

postas de cobre e chumbo. Da mesma maneira, ambos êstes acumuladores possuem uma fórma aperfeiçoada de tampa. São fechados por meio de duas tampas de borracha dura e uma camada intermediária de composição de selagem em contacto adesivo com os lados do vaso. Mangas de borracha endurecida permitem alguma flexibilidade nos pilares, bem que ofereçam uma junta estanque ao ar com a composição de selagem.

Pegada à tampa inferior há uma câmara de expansão comunicando com o interior do acumulador munido dum chapéu com pórca. No acumulador Gould, evita-se que se verta pela fórma cónica invertida dêste chapéu e como as caixas das baterias são agora feitas segundo o padrão S. A. E., podem ser colocadas tôpo a tôpo, reduzindo a espessura a 4 ½ polegadas nos tamanhos maiores e permitindo à bateria ser suspensa entre o *chassis* e o estribo, escondida por um avental.

O acumulador Edison. Apesar do acumulador Edison representar a única tentativa com sucesso do emprêgo doutra reacção diferente da de chumbo e ácido sulfúrico descoberta por Planté, inventor dos acumuladores, o acumulador Edison tem um grande e particular interêsse. Para se poder chegar a pôr êste acumulador no mercado, numa fórma comercial, o seu inventor teve de fazer uma despeza superior a dois milhões de dólars, pois foi preciso crear novos processos e máquinas para a sua fabricação, e fizeram-se mais de cincoenta mil experiências separadas durante um período de sete anos, antes da solução do problema em si ter chegado ao ponto de se começar a sua fabricação para o comércio.

Os elementos do acumulador Edison são formados por níquel e ferro numa solução alcalina, e, como a capacidade dum acumulador depende da superfície da matéria activa em contacto com o electrólito e da condutibilidade dos seus elementos, o problema consistiu em utilizar os materiais na fórma que melhor se adaptasse para darem bom rendimento e grande duração. Esta fase do problema levou três anos, depois da reacção que dava esperanças de sucesso ter sido descoberta, antes de se ter obtido o primeiro acumulador, ainda numa fórma bastante imperfeita.

Composição das placas. A placa positiva do acumulador Edison é formada por fileiras verticais de finos tubos de aço perfurados, cheios de hidrato de níquel, sendo êstes tubos suportados num *châssis* de aço, um tanto ou quanto semelhante em aparência a uma grelha de chumbo em fórma de lápis, como se vê na fig. 2,3 que representa uma placa positiva e outra negativa completas. A placa negativa é formada por fileiras de bolsos chatos de aço preparado, cheios de óxido de ferro, também suportados numa delgada grelha de aço. Os elementos são, por conseguinte: níquel, ferro e aço, numa solução a 21 por cento de potassa em água destilada; êstes elementos formam um acumulador que difere radicalmente em todos os pontos do tipo de placas de chumbo. De facto, êste é o único acumulador cujos elementos não são atacados pelo electrólito quando deixados carregados, meio carregados ou completamente descarregados, durante um espaço qualquer de tempo. Aparentemente a potassa actúa como preservativo de todos os elementos que entram na combinação.

O óxido de ferro (ferrugem) é um dos inimigos mais persistentes e infalíveis do ferro. O hidrato de níquel é o produto dum processo electrolítico especial criado por Edison. Quando submetido à carga, êste óxido de ferro, ou ferrugem, da placa negativa do acumulador, é convertido em ferro metálico, ao passo que o oxigénio gerado passa para a placa positiva e converte o hidrato de níquel numa nova fórma de óxido de níquel, até então desconhecido da sciência. A oxidação do hidrato de níquel fá-lo expandir exactamente como o peróxido de chumbo da placa positiva do acumulador de chumbo; porêm, nêste caso, não há perigo algum de desprender ou perder a matéria activa, pois está segura num tubo rígido de aço. Êste último tem inúmeras perfurações muito pequenas para darem acesso ao electrólito, sendo mesmo tão numerosas que parece rêde fina de arame.

Para baixar a resistência do hidrato de níquel. Ao princípio, achou-se que a alta resistência eléctrica do óxido de níquel resultante da carga retardava a corrente e deminuia materialmente a capacidade do acumulador, de modo que foi preciso achar o meio de aumentar consideràvelmente a superfície do hidrato de níquel em camadas muito finas.

A condutibilidade do óxido negro de ferro na placa negativa é bôa, mas é ainda aumentada pela adição duma pequena quantidade de óxido de mercúrio. Quando se descarrega o acumulador há uma reconversão dos elementos para as suas fórmas originais, como no acumulador de placas de chumbo, tornando-se o ferro metálico de novo em óxido de ferro e o óxido de níquel é reduzido a um óxido mais baixo.

Preparação do hidrato de níquel. O hidrato de níquel empregado é retirado de minas em Silver Lake, New-Jersey, e a não ser a lavagem e a secagem, é

empregado na sua fórma original. É recebido na fábrica em bocados ou massas, tal como é retirado da mina, tendo pouco mais ou menos a consistência de barro amassado e sêco. Êstes bocados são pulverizados até o ponto desejado e o pó, colocado num saco de pano, é introduzido num barril onde se mistura com água. As partículas mais finas saem para fóra com a água em solução, e a pasta verde resultante é espalhada em finas camadas sôbre vasilhas de aço e é sêca em grandes quartos em que se eleva a temperatura como num forno. A dificuldade de usar êste hidrato de níquel na fabricação das placas positivas tornar-se há aparente quando se notar que cada um dos curtos tubos, de cêrca de quatro polegadas de comprimento, está cheio com cêrca de 35o camadas distintas de matéria, separadas por um número igual de camadas de flocos de níquel metálico puro. Para obter os flocos de níquel em fôlhas de grande finura, teve-se um grande problema a estudar, necessitando o dispêndio de grandes somas, antes de o resolver.

Fabricação e enchimento dos tubos de aço para as placas positivas. Os tubos de aço que formam a placa positiva são cheios automáticamente por máquinas especiais criadas para êste fim. Na aparência geral, as máquinas de enchimento parecem-se um tanto ou quanto com as pequenas máquinas de estampar, com um certo número de rôdos calcadores ou soquetes movendo-se para cima e para baixo nos tubos que se estão enchendo.

O hidrato de níquel, na fórma de pó muito fino e sêco, é alimentado para dentro dos tubos por meio de cargas cuidadosamente medidas; ao mesmo tempo uma quantidade automáticamente medida cai para dentro dos tubos e é comprimida sôbre o pó com uma pressão de 175 kilos por centímetro quadrado, que o converte numa fôlha de metal de extrema finura que fica soldada de tôpo nos lados do tubo. Para suportar esta grande pressão, os tubos estão seguros em cunhos sólidos de aço emquanto se enchem. Uma das características desta máquina é a sua grande precisão no funcionamento, comparável ao dum cronómetro, a qual é inteiramente automática, parando assim que estão cheios os oito tubos que comporta. Há tubos de ensaio que são seccionados e examinados com cuidado num microscópio, contando-se as camadas sucessivas de hidrato de níquel e níquel metálico para verificar a precisão do funcionamento das máquinas. As extremidades dos tubos que contêem a matéria activa são então perfuradas até uma determinada profundidade, fazendo com que a quantidade de matéria activa em cada um seja exactamente a mesma, e forçam-se sôbre as extremidades chapéus de aço niquelado. Os tôpos dos tubos são então apertados, segurando os chapéus e ao mesmo tempo formando uma extremidade chata em fórma de cinzel que se casa num sulco da grelha leve de aço; esta suporta uma colecção de dois grupos dêstes tubos, colocados um por cima do outro, formando uma placa positiva. Antes de serem introduzidos no *châssis* ou grelha, os tubos são colocados numa máquina que automáticamente enrola cada um com virolas de aço sem costura, igualmente espaçadas, dependendo o seu número do comprimento do tubo. Estas virolas impedem eficazmente a expansão demasiada do hidrato de níquel na sua conversão em óxido de níquel durante o processo da carga.

Notar-se há, olhando para a figura da placa positiva, que o espaçamento das virolas é diferente em cada tubo alternado, colocando assim êste reforçamento numa relação de andares e cobrindo mais eficazmente a superfície total da placa. A produção destas virolas ou aneis de aço niquelado necessitou a construção de uma das muitas máquinas especiais para a fabricação da bateria. Fôlhas de fino aço niqueladas são alimentadas para dentro dum punção múltiplo, o qual corta um certo número de discos circulares e ao mesmo tempo rebarba para baixo um número igual de aros de metal até à profundidade desejada para a largura das virolas. Estas últimas são formadas cortando êstes aros.

A formação dos tubos de aço perfurados que suportam a matéria activa da placa positiva também necessitou a construção de máquinas especiais para êste fim. Os tubos não são esticados, sendo formados por uma fita de aço enrolada automáticamente sôbre um mandril. Esta fita é suportada em bobinas do tamanho pouco mais ou menos das dos aparelhos cinematográficos, e, depois de ser bem limpa, passa através de cunhos perfurados, os quais fazem um grande número de pequenos orifícios ao centro deixando uma margem não perfurada de cada lado, como se vê na fig. 24. As rebarbas produzidas pela perfuração são retiradas fazendo passar a fita por sôbre uma roda de esmeril. Tanto as perfurações como a superfície são limpas em

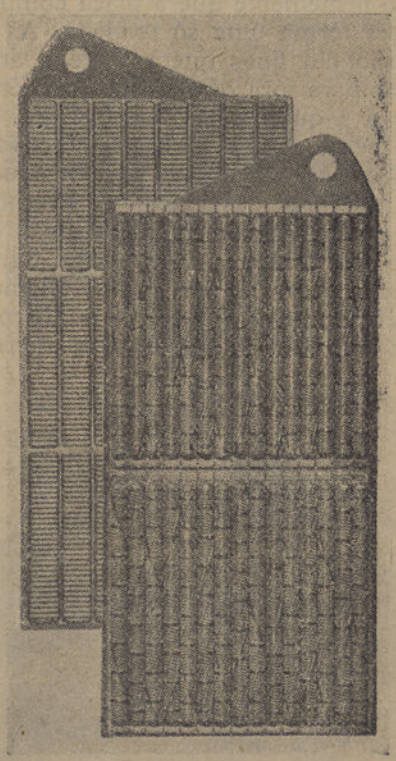


Fig. 23 — Vista em conjunto das placas positivas e negativas do acumulador *Edison*

seguida, fazendo passar a fita entre escôvas rotativas de cerdas de aço. A fita é em seguida submetida a nova limpeza, passando da bobina através duma solução quente de cianeto, depois por água e finalmente vai aos tanques de niquelagem, passando daí para uma bobina onde se enrola.

Montagem dos tubos na placa positiva. Estas bobinas são então colocadas nos aparelhos de enrolamento dos tubos que trabalham em direcções opostas e parecem-se com máquinas automáticas de fazer parafusos. Um grupo de tubos é enrolado para a direita e o outro para a esquerda, sendo uma placa formada de tubos direitos e esquerdos, para evitar que a expansão tenha lugar só numa direcção. O enrolamento dos tubos é efectuado passando a fita entre grupos de rôlos que rebordam a margem não perfurada da fita e, como é enrolada sôbre um mandril, êstes rebordos ou falanges são dobrados e engatados um no outro.

As juntas passam então entre rôlos que as apertam por tal fórma que uma vez formado o tubo não se po-

dem separar sem as destruir. Á medida que o tubo passa para fóra da máquina por uma fórma contínua, uma serra rotativa automática, de grande velocidade, corta-o em comprimentos apropriados. A fabricação dêstes tubos para as placas positivas necessita dezasete operações distintas e cada tubo é inspeccionado depois de cada operação.

Depois de se montarem em filas verticais na grelha da placa positiva, esta última é colocada numa

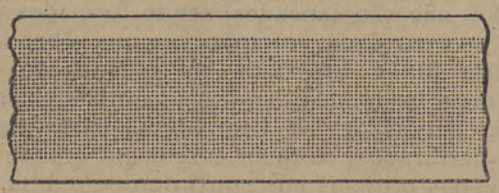


Fig. 24 — Secção de fita de aço perfurada usada na construção dos tubos das placas positivas

prensa que firma garras metálicas da própria grelha sôbre as extremidades achatadas dos tubos, segurando-os tão firmemente que a placa completa feita de muitas partes fórma uma só unidade. As perfurações nos tubos são tão finas que a matéria activa não se póde escapar para fóra dêles, seja qual fôr a expansão e os choques a que estejam submetidos. Não há por conseguinte perda alguma de matéria activa em serviço e não se deixa espaço algum para resíduos ou fezes; as arestas inferiores das placas no acumulador montado estão só a cêrca de 1/4 de polegada do fundo do vaso de aço que contêm os elementos, fig. 25.

Fabricação do níquel em flocos. Quando se pensa que o níquel em flocos que fórma os discos comprimidos no seu lugar entre as camadas alternadas de hi-

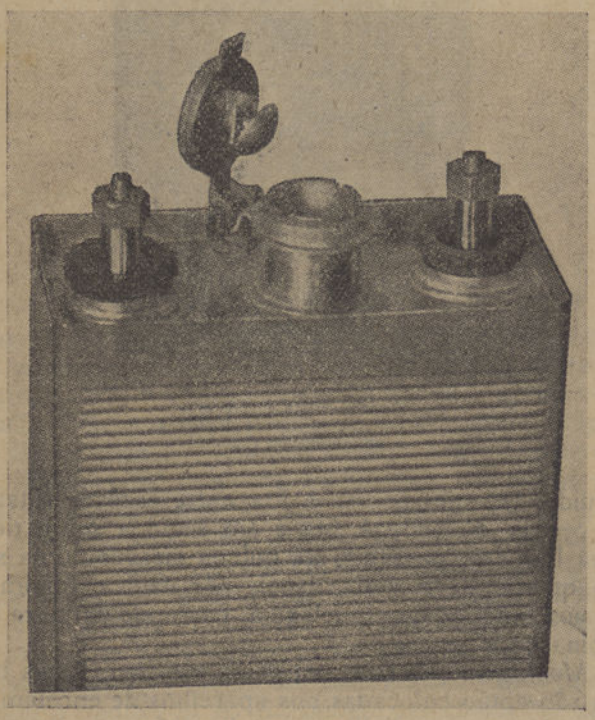


Fig. 25 — Vaso de aço comprimido mostrando a tampa munida de válvula de segurança

drato de níquel, só tem uma espessura de 0,00004 de polegada ou seja um décimo da espessura duma fôlha ordinária de papel, deve-se realizar que a produção desta parte essencial do acumulador Edison é uma parte importante do processo para a sua bôa fabricação. Para se obter níquel nesta fórma, teve-se de construir um tipo inteiramente novo de máquinas de galvanoplastia. Cada máquina é formada por um guindaste rolante levando dez bobinas de latão polido de cêrca de dois pés de diâmetro por três de comprimento. Estas bobinas são revolvidas por um motor eléctrico montado sôbre o guindaste, sendo a primeira fase do processo de as mergulhar numa solução de limpeza. São então introduzidas num banho de cobreagem durante meio minuto. Depois de lavadas novamente são introduzidas em recipientes de niquelagem, sendo a mudança dum para outro obtida rápidamente por um rapaz que faz mover o guindaste para trás e para deante dum grupo de tanques para o outro. Ficam no banho de niquelagem cêrca de meio minuto sendo êste período determinado por um disjuntor automático que interrompe a corrente assim que se obteve o depósito de 0,00004 de polegada da espessura desejado. Sôbre cada camada de níquel deposita-se uma camada de cobre, cuja espessura pouco importa. Continua-se êste processo até se terem depositado 250 camadas de cobre e níquel, não excedendo o seu total $\frac{1}{64}$ de polegada.

Esta laminação electrolítica dos dois metais é retirada dos tambores com um canivete, pelando como se fôsse uma fôlha de papel. Vai então para uma máquina que corta a fôlha toda em pequenos quadrados de $\frac{1}{16}$ de polegada em cada aresta. Êstes quadrados são mergulhados numa solução quente, que é constantemente agitada, e que dissolve rápidamente o cobre. Depois de se retirar a solução de cobre, a massa é colocada numa máquina de lavagem centrífuga onde, por fases sucessivas, o níquel em flocos se liberta de todos e quaisquer traços de cobre. É então espalhado em recipientes e sêco pelo calor.

Os flocos de níquel metálico resultantes parecem neve artificial ou flocos de mica, muitíssimo finos, quási impalpaveis, agarrando-se aos dedos como a fôlha mais fina de ouro de dourador.

Depois de sêca, a massa é passada por duas peneiras de diferente rêde, uma de 12 e outra de 32. O que passa através desta última é pôsto de parte, mas o que fica entre as duas peneiras fórma o floco de níquel que serve para separar as camadas de hidrato de níquel na placa positiva.

(*Continúa*)

Árvore das manivelas do motor

A árvore das manivelas do motor, geralmente conhecida por «cambota», serve para transformar o movimento rectilíneo do êmbolo em movimento circular.

Esta árvore-manivela centraliza todos os esforços, recebe as impulsões motoras do êmbolo e transmite-as

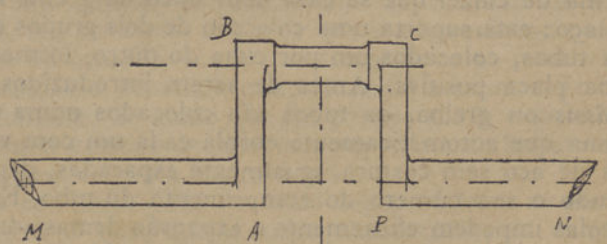


Fig. 1

ao volante, dá movimento aos êmbolos durante os períodos não-motores e acciona a distribuição.

É de fórma muito variada, conforme o número de cilindros e o número de chumaceiras em que trabalha.

Quase sempre cortada dum só bloco de aço, a cambota compõe-se duma árvore dobrada quatro vezes, conforme a fig. 1, em *A B C* e P, representando *M A* e

P N as hastes que vão assentar nas chumaceiras. *B C* é a parte onde vai trabalhar a cabeça da biela do motor. Nos motores monocilíndricos, póde a cambota ser substituida por uma pequena haste direita que reúne dois volantes paralelos e dois eixos de transmissão do movimento, que assentam nas chumaceiras.

Os volantes V V armazenam a fôrça viva e permitem ao êmbolo poder executar o seu trabalho de ida e vinda no cilindro, sem interrupção e sem perda de

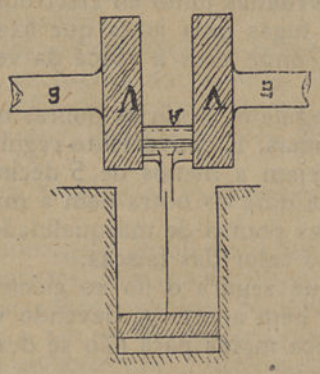


Fig. 2

Legenda: *A*, haste onde vem apertar a cabeça da biela; *V V*, volantes; *E E*, eixos de apoio das chumaceiras

impulso nos tempos em que não é accionado pela explosão dos gases.

Nalguns motores de dois cilindros fundidos num só bloco, a árvore das manivelas tem três volantes dentro da caixa do motor, com uma disposição análoga.

Se os cilindros são separados, um volante de determinado pêso está enchavetado na extremidade da cambota, que póde ser então constituida de uma só peça, como se vê na fig. 2.

Na fig. 3, os dois munhões estão no prolongamento um do outro, subindo e descendo os dois êmbolos ao mesmo tempo; na fig. 4, os munhões estão no mesmo plano, mas opostos de 180 graus, subindo, portanto, um êmbolo quando o outro desce. No primeiro caso, os tempos do motor sucedem-se nos dois cilindros de maneira que há uma explosão em cada volta, como se vê no quadro seguinte:

		1.º cilindro	2.º cilindro
1.ª volta	Aspiração	.....	Explosão
	Compressão	.....	Escapamento
2.ª volta	Explosão	.....	Aspiração
	Escapamento	.....	Compressão

Existe assim uma grande regularidade cíclica, mas tem o inconveniente de haver um desequilíbrio notável pelo facto dos cilindros descerem e subirem ao mesmo tempo, tornando-se necessário o emprêgo de um vo-

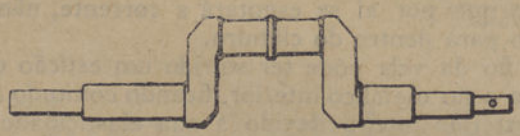


Fig. 3 — Árvore com calagem de 360º para motores de dois cilindros gémeos

lante bastante grande, tornando o conjunto muito pesado. Com os munhões opostos, os dois tempos motores sucedem-se na segunda volta, não havendo senão resistências a vencer durante a primeira, assim:

		1.º cilindro	2.º cilindro
1.ª volta	Aspiração	.....	Escapamento
	Compressão	.....	Aspiração
2.ª volta	Explosão	.....	Compressão
	Escapamento	.....	Explosão

Resulta uma peor repartição do esfôrço motor, mas um melhor equilíbrio das massas em movimento.

O motor de dois cilindros, embora seja mais equilibrado que o monocilíndro, exige ainda um volante bastante pesado e tem certas excitações devidas à descontinuidade dos períodos motores, trepidando bastante.

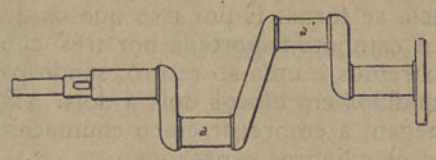


Fig. 4 — Arvore com calagem de 180º para motor de dois cilindros gémeos

Os dois êmbolos, apesar dos movimentos em sentido inverso, não se equilibram no motor a dois cilindros lado a lado, porque não teem deslocamentos recíprocos iguais e de sentido contrário.

A fig. 5 representa a cambota de um motor de três cilindros em que os moentes estão dispostos a 120 graus e suportada sómente por três chumaceiras. Para que as explosões se sucedam regularmente dum cilindro ao cilindro seguinte, os tempos correspondentes devem dar-se no momento correspondente a um deslocamento de 240 graus; os esforços motores são assim bem repartidos, e o equilíbrio é muito satisfatório.

O ciclo completo dum motor a quatro tempos dá-se em duas voltas do volante.

A fig. 6 mostra a cambota dum motor de quatro cilindros, que é simétrica com relação a um plano perpendicular ao eixo de rotação e situado a igual distância dos dois moentes a' e a''. Isto tem por fim destruir o binário que produz num plano passando pelo eixo da cambota o movimento alternativo dos êmbolos sôbre a e a' por um binário de sentido contrário, produzido no mesmo plano pelo movimento dos êmbolos actuando

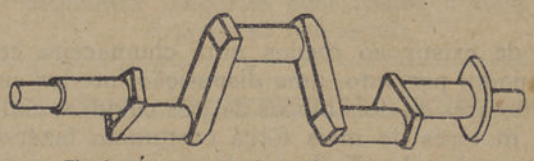


Fig. 5 — Árvore com calagem de 120º para motor de três cilindros gémeos

sôbre a'' e a'''. Êstes dois binários são anulados em virtude da rigidez da cambota e suprimidas, portanto, as vibrações correspondentes.

O motor de quatro cilindros é o mais empregado, dando, com efeito, um bom resultado prático; as explosões sucedem-se com intervalos regulares de 180 graus, o equilíbrio é bastante satisfatório quando é construido de maneira que seja constituido como a reunião de dois motores de dois cilindros dispostos simétricamente com relação a um plano perpendicular ao eixo da cambota e passando a igual distância do segundo e do terceiro cilindro.

Se numerarmos os cilindros 1, 2, 3, 4, conforme o lugar que ocupam no alinhamento de diante para trás,

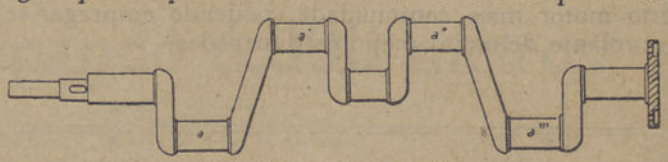


Fig. 6 — Arvore para motor de quatro cilindros gémeos

as explosões produzem-se na ordem 1, 3, 4, 2 ou 1, 2, 4, 3.

Com a ordem 1, 3, 4, 2, que é a mais vulgar, obtêm-se a repartição seguinte dos diversos tempos:

		1.º cilindro	2.º cilindro	3.º cilindro	4.º cilindro
1.ª volta	Aspiração	...	Compressão.	Escapamento	Explosão
	Compressão.		Explosão....	Aspiração..	Escapamento
2.ª volta	Explosão	...	Escapamento	Compressão .	Aspiração
	Escapamento		Aspiração...	Explosão....	Compressão

A cambota de um motor de quatro cilindros é em geral suportada por mais de duas chumaceiras, porque a distância entre os dois pontos extremos é bastante grande, e nos motores, a partir duma certa fôrça, com o aumento do diâmetro dos cilindros, ainda maior essa distância se torna. É por isso que os quatro cilindros teem a cambota suportada por três chumaceiras; duas nos extremos e uma ao centro, sendo para isso os cilindros fundidos em blocos dois a dois. Alguns construtores chegam a empregar cinco chumaceiras, sendo para o caso os cilindros separados.

Na fig. 7 mostra-se um exemplo duma cambota para motor de seis cilindros. Os moentes das bielas são dispostos a 120 graus.

Os motores de seis cilindros teem tido uma certa aceitação nos automoveis de turismo, apresentando uma grande elasticidade e um equilíbrio quasi perfeito.

Os tempos do motor sucedem-se regularmente a 120 graus uns dos outros não havendo pontos mortos, desaparecendo quási por completo a trepidação.

As cambotas dos motores de 6 cilindros assentam em três ou quatro chumaceiras, e para serem dum equilíbrio mais perfeito devem ser construidas de maneira a constituir dois grupos perfeitamente simétricos em relação ao plano perpendicular ao eixo de rotação passando a igual distância do terceiro e quarto cilindro.

Mesmo para os motores de pequena fôrça, embora alguns apresentem o aspecto de monobloco, não pode deixar de existir ao menos uma chumaceira central, constituindo, portanto, uma disposição interior análoga à dos motores de dois blocos de três cilindros cada um.

Os motores de mais fôrça costumam fazer-se em três blocos de três cilindros cada um, para se poder dar às quatro chumaceiras de suporte as necessárias dimensões.

Num motor de 6 cilindros, a ordem dos tempos da explosão póde apresentar diversas combinações, conforme a disposição dos moentes da cambota.

As combinações mais usuais são: 1-5-3-6-2-4 e 1-2-4-6-5-3, sendo mais empregada a primeira porque tem a vantagem de não produzir três explosões consecutivas sôbre a mesma metade da cambota. A segunda combinação equilibra os binários motores intercalando entre êles um cilindro.

Os motores de seis cilindros com as manivelas a um ângulo de 120 graus, quandò estejam dois êmbolos em ponto morto, teem outros quatro que não estão; os impulsos motores são mais successivos, o que dá ao binário motor mais continuidade, podendo empregar-se um volante de muito menores dimensões.

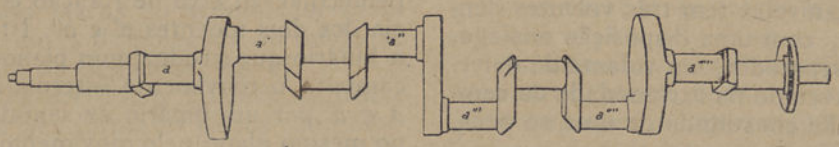


Fig. 7 — Árvore para motor de seis cilindros gémeos

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Falhas do motor

(Continuação)

Outros casos há em que as velas podem dar lugar a falhas nos seguintes casos:

Velas mal vedadas junto ao eléctrodo central.

Velas com fugas pela junta que fixa a porcelana à parte metálica onde está a rôsca da vela e que serve de massa.

Vela mal regulada tendo as pontas muito afastadas ou muito próximas. É conveniente regulá-las de fórma que nunca estejam a menos de 5 décimos de milímetro de distância uma da outra nem a mais de 8.

Vela com as pontas de má qualidade e que se vão fundindo com o calor das faíscas.

A porca que segura o fio ao eléctrodo central da vela deve ficar bem apertada, devendo verificar-se que não tenha a rôsca moída para não se desapertar com o trabalho do motor.

As velas devem ficar bem apertadas nas suas sédes para não se darem falhas devidas à falta de compressão nos cilindros.

Se a vela está em boas condições de funcionamento e bem colocada, e as falhas continuam, devemos verificar a canalização que póde dar-lhe lugar nos casos seguintes:

Má qualidade do isolador dos fios formando curtos-circuitos entre si ou com a massa.

Fios com a borracha cortada ou gasta por tocarem em qualquer parte metálica. Acontece muitas vezes cortar-se a borracha isoladora à saída duma caixa de acumuladores, duma bobina, etc., com o roçar da tampa.

Um fio desnudado em qualquer lugar e oscilando durante a marcha vai de quando em quando tocando na massa e formando curtos-circuitos intermitentes.

Quando os fios não teem bornes metálicos e que se enrola o próprio fio em volta do parafuso da vela, deve haver todo o cuidado em reparar se algum dos delgados fiozinhos do cabo não fica pendente e a tocar em qualquer parte da massa do motor ou da própria vela, porque por aí se esgotará a corrente, não indo portanto para dentro do cilindro.

Um fio da vela póde ter sofrido um esticão e partir-se-lhe o fio metálico interior, ficando comtudo a borracha exterior inteira devido à sua elasticidade, não havendo neste caso passagem da corrente.

Um bom processo para verificar se o mal vem da canalização, consiste em ligar outros fios para conduzirem o fluido eléctrico.

Também se deve verificar o fio que serve para a ligação à massa, tirá-lo e limpar bem as suas extremidades, pois se a canalização aí estiver interrompida, não se fecha o circuito eléctrico, não havendo, por isso, corrente.

É bom evitar quanto possível a aproximação dos fios eléctricos dum tubo de escapamento, pois a borracha isoladora vai-se amolecendo com a acção do calor acabando por se dissolver ou gretar.

As falhas da ignição também podem derivar do ma-

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

gneto, quando êste se acha mal regulado e quando tem uma tampa mal apertada ou mal colocada.

Das fichas dos fios mal metidas ou das porcas dos fios mal apertadas.

Do gasto dos carvões.

De uma má remontagem do carvão da massa.

Da presença de óleo nas pontas platinadas dos parafusos de rutura.

De curto-circuito no enrolamento de fios do induzido em virtude da presença dum corpo estranho ou de gasto das chumaceiras.

Da folga das articulações do comando do avanço, dando lugar a oscilações do aparelho de rutura.

Da má fixação do magneto na sua séde dando um contacto à massa imperfeito com a trepidação do motor.

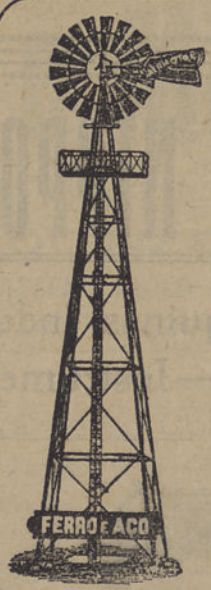
Da presença de água no magneto produzindo curto-circuito.

Da má remontagem da alavanca de rutura.

Alguns magnetos teem interiormente um carvão que toma a corrente sôbre um disco do induzido. Êste carvão gasta-se e o seu pó fórma com o óleo uma massa negra sôbre o colector que é necessário limpar, tendo o cuidado de verificar se o carvão ainda está bom e se trabalha bem no seu lugar.

É conveniente, em caso de falhas, desmontar os carvões, lavá-los com gasolina e substituí-los no caso de estarem partidos ou demasiadamente gastos. Devem tambêm limpar-se com cuidado as faces dos colectores sôbre as quais os carvões trabalham.

(Continúa).



OFICINAS METALURGICAS

Serralharia mecânica, civil e forjas

— DE —

Manuel Marques & Adrião

Rua Nova do Desterro, 17

Telefone 1490 - NORTE

Construções metálicas, portões, gradeamentos, estufas, tanques, enxadas, picaretes, suportes para linhas telegráficas, bombas de todos os sistemas e para todos os fins, torradores esféricos que rivalizam com as melhores marcas estrangeiras.

Moinho aeromotor em ferro e aço, sistema o mais perfeito, patente de invenção N.º 8989. Construímos moinhos que tiram até 300m3 de água à hora e para fôrça motriz até 25 cavalos.

Depois de largas experiências provou-se que é o nosso moinho o que maiores vantagens oferece pela sua elegância, perfeição e solidez. Tubagens e seus acessórios a preços vantajosos.

Visitem as nossas oficinas

A nossa casa é a mais importante da península nesta especialidade

Orçamentos gratis

MOINHOS completos com bomba e torre

DESDE 250$00

Sociedade Construtora de Carrosseries

VIEGAS L.DA

Rua S. Sebastião da Pedreira, 122

TELEFONE 1743 NORTE

Novas instalações ocupando 6:000 metros²

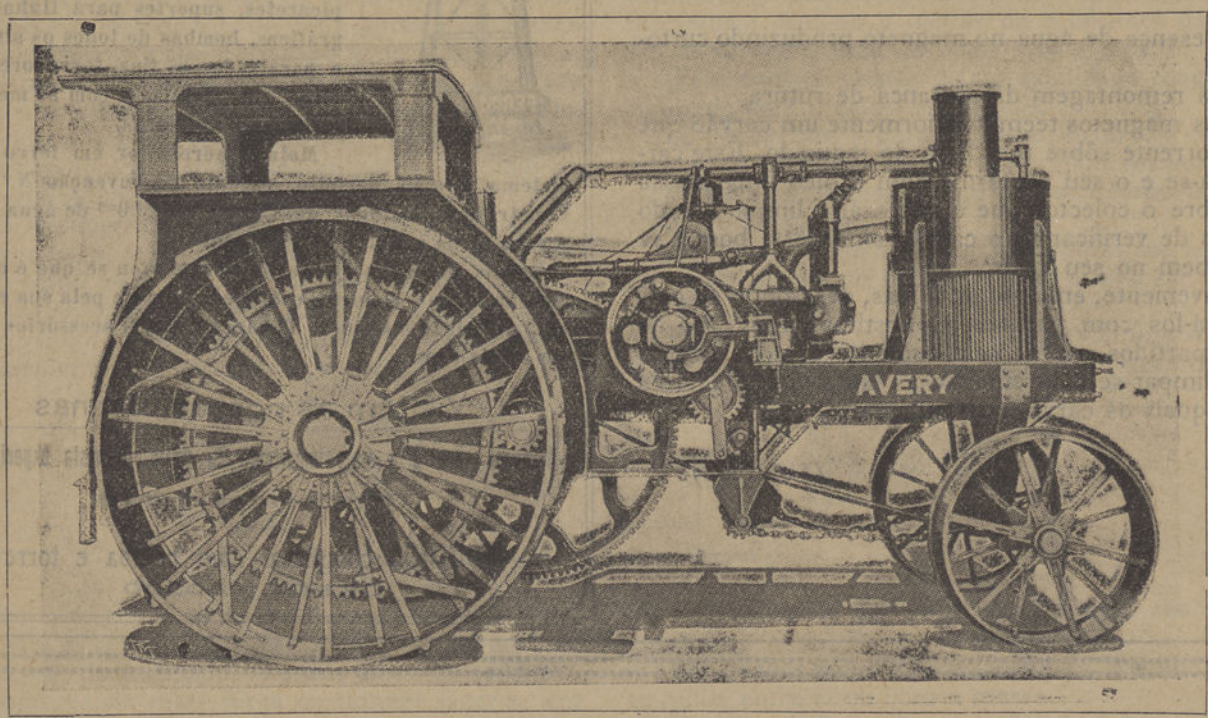
Rua Tomás Ribeiro — Rua Viriato

Grandes oficinas de Carpintaria e Serralharia

Especialidade em Pintura, Polidor e Estofador

SOCIEDADE NIPPON-AMERICANA LTD.

Máquinas industriais e agrícolas
Ferramentas — Instrumentos de medida e precisão



Tractores Agrícolas AVERY
Debulhadoras — Grades — Charruas — Ceifeiras — Enfardadeiras
Arrancadores de raízes, etc., etc.
Máquinas de vapor — Material fixo e circulante
para caminho de ferro
Material para minas — Guindastes e cabrestantes
Motores e geradores eléctricos
Motores a gás pobre, gasolina, óleos pesados, etc.
Máquinas para trabalhar madeira e para todas as indústrias
Máquinas-ferramentas — Ventiladores — Bombas
Óleos — Grafite e massas para lubrificação — Metais

Agentes exclusivos das principais fábricas dos Estados-Unidos da América e Japão

27, 3.° — RUA AUGUSTA — 27, 3.°

LISBOA — PORTUGAL

NÚMERO 207 — 15 de Agosto de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

CAVALARIA MECÂNICA 225
O RAIO, OS SEUS PERIGOS E COMO EVITÁ-LOS 227
AS MARAVILHAS DA RÁDIO-ACTIVIDADE 228
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 231
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 232
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 234
AUTOMOBILISMO 236

CAVALARIA MECÂNICA

Desde o memorável dia 15 de Setembro de 1916, quando os *tanks* ingleses entraram em acção no Somme, os Aliados e os Impérios Centrais começaram a apreciar o valôr dêstes monstros metálicos. É bem conhecido o terror que se apoderou dos hunos quando avistaram êstes *dreadnaughts* terrestres.

Hoje porêm o *tank* já não tem o condão de atacar o moral do inimigo e por isso o seu valor na guerra limita-se agora à sua habilidade em infligir pesadas baixas ao inimigo. Estudaram-se vários métodos de obter êste fim, sendo o mais notável a vitória completa, ainda que fugitiva, das tropas inglesas em Cambrai, quando o general Byng; com o auxílio de algumas centenas de *tanks*, demoliu as defêsas de fio bar-

Fig. 1 — Aspecto do novo *tank* criado por Ford

belado e os postos avançados do inimigo numa frente de 50 kilómetros, sem preparação de artilharia. As tropas que seguiam por detrás dos esquadrões de *tanks*, avançaram 8 a 10 kilómetros e obtiveram uma das maiores victórias na frente ocidental.

Bem entendido, os subseqùentes ataques alemães e outros avanços posteriores recuperaram os ganhos feitos pelos ingleses no ano passado; porêm os críticos militares declaram que o emprêgo dos *tanks* no avanço de Cambrai demonstrou a sua grande importância nos métodos modernos de guerra. Se não fôsse o excesso de zêlo dos oficiais ingleses (dizem os críticos de guerra) que nessa ocasião conduziram os exércitos atacantes mais longe do que deviam ir, no terreno inimigo, o avanço teria tido muito maior alcance estratatégico.

Tudo isto serve para mostrar que os *tanks* como arma ofensiva não desaparecerão tão depressa. Estão naturalmente ainda no seu estado embrionário. Tambêm o submarino levou muitos anos a desenvolver-se até o estado atual. Os *dreadnaughts* tambêm levaram anos de estudo assim como os aeroplanos que hoje dominam os ares. O *tank* aperfeiçoado não póde ser criado num dia nem num ano. Já é uma das maiores façanhas da sciência militar moderna ter-se inventado, mente o primeiro pôz em acção a sua ideia; o seu nome é Henry Ford e a sua ideia foi a construção de automóveis baratos. Tão bem se saiu da sua ideia que hoje tem uma fortuna colossal, apesar de vender os seus automóveis por um preço baratíssimo, e há milhões de carros Ford hoje em circulação. Segundo as últimas notícias, a sua fábrica construi 3:000 automóveis por dia.

O que Henry Ford fez com o automóvel é capaz de fazer com os *tanks*. Êste construtor conhece muito bem a construção dos tractores, pois fabricou um dos melhores tipos conhecidos. Tambêm conhece a construção dos automóveis, facto que ninguem negará. O seu próximo passo será conhecer tudo o que se refere a *tanks*, e póde-se dizer que no referente à habilidade construtiva é um potentado.

Ainda não há muito tempo os habitantes de Springfield no Massachussets, foram surpreendidos pela exhibição em público dum pequeno e extranho carro construido nas oficinas Ford, onde tinha sido estudado e posto em execução com a rapidez característica de que os americanos gostam, e com razão, de se vangloriar. Ao tempo da exhibição, Henry Ford não tinha dado grandes promessas do seu invento. O pequeno automóvel que saia das suas fábricas no seu passeio de en-

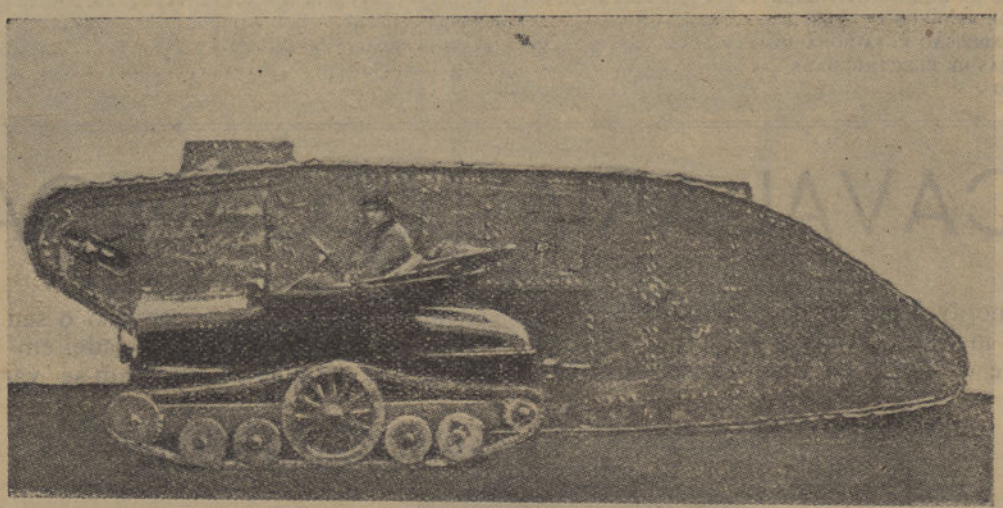


Fig. 2 — O proposto *tank* em miniatura ao lado do primitivo *tank* inglês

construido e posto em acção uma máquina tão eficaz, em tão pequeno espaço de tempo.

Quási toda a gente conhece hoje mais ou menos a fórma geral dos *tanks* por os ter visto no cinematógrapho, nas revistas ilustradas, nos periódicos, diários, etc. É fácil tambêm descobrir a árvore genealógica dos *tanks* até à sua orígem. Os seus antepassados são o automovel e o primeiro veículo sôbre rodas. Deixando porêm de parte êsses inofensivos antepassados e analizando a familia do *tank* actual vemos que é formado pelo automóvel blindado e pelo tractor-lagarta usado em grande escala na América do Norte.

Os ingleses deram-lhe o nome bem simples de *tank* (tanque); os alemães chamam-lhe *schutzengrabenvernichtungsautomobil*.

Vemos assim que o monstro vagaroso, de couraça de aço, galgador de trincheiras, é o resultado da combinação de ideias, e póde-se dizer afoitamente que não deixará de ter constantes melhoramentos. O *tank* poderá ser construido com maiores dimensões, com maior número de canhões e de serventes ou então póde tornar-se mais pequeno e ser manobrado por dois hómens, um para guiar o carro e outro para combater.

Não há muitos anos ainda houve um mecânico que teve um bôa ideia. Como êle há muitos outros; sósaio era alguma coisa entre um carro Ford e um tractor agrícola. O seu corpo tinha as características fundamentais do actual Ford, mas havia uma diferença nos seus meios de propulsão. Não tinha rodas e em seu logar duas fitas sem fim, correndo sobre uma série de tambores comandados por meio de rodas dentadas, eram accionadas pelo eixo traseiro do carro.

A *carrosserie* ordinária será substituida provávelmente por uma armadura de aço com as competentes aberturas para as metralhadoras e outros canhões leves.

Assim pois os exércitos poderão ter os seus *tanks* para dois hómens, os quais serão construidos quási tão rápidamente como os carros Ford de recreio. Bastará dizer que Henry Ford está trabalhando neste problema, para se supor que a sua ideia será aperfeiçoada e talvez posta em prática.

Vejamos agora para que serviriam êstes pequenos *tanks* na actual guerra. Como se sabe, a cavalaria não tem sido empregada em grande escala desde os primeiros dias da guerra, mas quando é posta em acção os resultados são sempre muito animadores. A cavalaria desempenhou um grande papel em resistir à avalanche germânica quando os ingleses tiveram de recuar há alguns meses atrás. É só devido ao facto de não ter havido combates em campo aberto que a cavalaria não tem sido empregada contínuamente.

A cavalaria não póde atacar eficazmente em terreno interrompido por trincheiras e cheio de crateras de granadas. O *tank* porêm está perfeitamente à vontade mesmo no terreno mais remexido, fazendo ponte ou galgando as crateras das granadas e valas ou fossos, ou esmagando as defezas de fio barbelado, tão mortíferas para a cavalaria ordinária.

Bem que o pequeno *tank* tal como foi imaginado pelo snr. Ford se possa deslocar sôbre o terreno ondulado, sem dificuldade, talvez não seja bastante potente para destruir as fortificações de cimento armado ou para esmagar as defezas de fio barbelado; póde comtudo ser accionado com maior velocidade do que o seu vagaroso companheiro, o *tank* inglês. Como hoje as tropas avançam sem preparação de artilharia para destruir as defezas inimigas, se se enviam os *tanks* na frente, uma nuvem de pequenos *tanks* poderia sair por detrás dos grandes, seguidos por sua vez pela infantaria. Isto realizaria um triplo fim e póde ser que seja esta a ideia dos que hoje estão pensando na vantagem do emprêgo dum *tank* mais pequeno.

Uma das dificuldades com o presente tipo de marcha vagarosa é de não poder acompanhar a infantaria, bem que esta não ataque correndo, como acontecia nas guerras anteriores. O pequeno *tank* muito mais rápido poderia muito provávelmente acompanhar as «ondas» de infantaria e mesmo fazer pressão em frente das primeiras linhas de tropas servindo, quando inutilizado, de baluarte para a infantaria.

Assim o pequeno *tank* de dois homens formaria a unidade mecânica de cavalaria no campo de batalha.

A eficácia de cada um dêstes pequenos *tanks* do futuro seria quási tão grande como a do actual *tank* e comtudo a perda dum dêles não seria tão séria como agora em que morre ou é capturada uma tripulação relativamente grande. Armados com a metralhadora Browning, a melhor arma da sua espécie que hoje existe, os pequenos *tanks* seriam uma arma muito mortífera para uma ofensiva podendo servir tambêm para cobrir uma retirada e impedir uma derrota. Quere isto dizer, nos sítios onde se usa a cavalaria e tambêm onde não póde ser usada, devido ao mau estado do terreno, o *tank* de dois homens póde navegar fácilmente e substituir vantajosamente os cavalos. Da mesma maneira que o aeroplano deu aos guerreiros a oportunidade de mostrar o heroismo individual, assim o *tank* de dois homens permitirá a um homem ajudado por um mecânico atacar o inimigo sôbre o terreno revolvido pela metralha na «terra de ninguem».

A única coisa capaz de os demolir seriam os altos explosivos em granadas ou minas. É muito provável que seja esta uma das novas armas do exército americano e que faça parte da tremenda máquina de guerra que estão montando em França e de que já se começa a sentir o pêso na balança dos Aliados.

O raio, os seus perigos e como evitá-los

(Continuação)

Crenças populares. A crença popular muito vulgar de que o raio nunca cai duas vezes no mesmo lugar, não concorda com os factos, pois conhecem-se numerosos casos de descargas que ocorreram nos mesmos edifícios ou nas mesmas árvores e ainda no mesmo ano. Se se dispõe de protecção adeqùada, não há perigo algum particular se se repetirem as descargas do raio.

Outra crença muito comum é que há grande perigo em segurar na mão qualquer pequeno corpo metálico, como um canivete ou uma agulha, durante uma trovoada. Não parece, porêm, haver qualquer fundamento racional para êste receio. Tambêm parece errónea a ideia de que o raio segue as correntes de ar ou que é particularmente perigoso estar perto duma janela aberta; póde haver algum perigo em debruçar-se fóra da janela durante a trovoada. Muitas pessoas parecem ter mais mêdo do ruído do trovão do que da faísca. O trovão, por si mesmo, é inofensivo, podendo o estrondo ser ouvido depois de ter passado o perigo da faísca que o produziu. Na verdade, uma pessoa que vê uma faísca já está fóra de perigo com referência a essa descarga.

Finalmente, tambêm, há a crença de que para uma protecção adeqùada um pára-raios deve ter uma grande secção (grossura) ou uma superfície muito grande, ou então que se deve empregar algum material especial na sua constituição, supondo-se que o raio se desloca ou oscila por uma fórma especial de modo a pedir tais disposições de precaução. Não há, porêm, nada que confirme esta suposição. Deve-se escolher a secção transversal dum pára-raios de modo que dê uma bôa estabilidade mecânica e duração adeqùada contra a corrosão. Os pára-raios bastante grossos para êste desiderato são suficientemente amplos para conduzirem as descargas de raio para a terra.

Que fazer quando alguem é ferido pelo raio. Como uma pessoa ferida pelo raio não é sempre morta

Fig. 4 — Primeira posição

imediatamente por êle, mas póde torná-la, temporàriamente, sem sentidos e impedida de respirar, devem-se tomar as medidas necessárias para chamar, o mais rápidamente possível, o auxílio médico, e, neste entretempo, chamar à vida o paciente por meio de respiração artificial como para quem ficou em tal estado quando atingido por um choque eléctrico de instalações industriais.

As pessoas que foram feridas pelo raio e que ficam inconscientes parecendo mesmo mortas, podem ser comparadas às que tocaram num condutor eléctrico de instalações industriais e que ficaram aparentemente mortas. A diferença, porém, é que a descarga do raio é geralmente mais violenta. O método de chamar à vida essas pessoas é comtudo idêntico e por isso vamos dar aqui os dois artigos que sôbre o assunto publicamos em tempos na nossa Revista e que servirão de conclusão à série de artigos que temos publicado sôbre o raio.

Socorros a prestar às vítimas de choques eléctricos em caso de morte aparente. A urgente necessidade de empregar socorros imediatos e persistentes para chamar à vida as vítimas de choques acidentais da electricidade, em caso de morte aparente, está hoje bem demonstrada pelos resultados quasi maravilhosos que se teem obtido em muitas circunstân-

cias. Para que a tarefa não seja levada a cabo sem convicção, bastar-nos há dizer que raras vezes os choques acidentais violentos matam a vítima imediatamente, mesmo quando o seu aspecto é completamente cadavérico, a não ser que seja deixada durante bastante tempo sem ser socorrida ou que os esforços para a chamar à vida tenham sido abandonados cêdo de mais.

Na maioria dos casos o choque é só suficiente para fazer perder os movimentos temporàriamente, devido a um contacto imperfeito ou momêntaneo com os condutores. Deve-se tambêm notar que o corpo, em caso de choque acidental, raras vezes recebe a corrente total do circuito, mas sim uma corrente derivada que póde representar uma parte muito insignificante dessa corrente.

Quando acontece um acidente de morte aparente, devem-se pôr em prática sem demora as regras seguintes:

1. Separe-se imediatamente o corpo da vítima do circuito, suprimindo o contacto com os condutores. Isto póde ser executado com um pedaço de pau sêco, o qual é um mau condutor. Quando se não tem à mão um pedaço de pau, qualquer pano sêco póde ser utilizado para proteger a mão quando se agarra no corpo da vítima; o mais conveniente são luvas de borracha.

Fig. 5 — Segunda posição

Se o corpo da vítima está em contacto com a terra, as abas do casaco ou qualquer parte solta do seu vestuário pode ser agarrada impunemente para o retirar do condutor. Feito isto siga-se a regra 2.

2. Deite-se a vítima de costas no chão ou de preferência sôbre uma mêsa, e desaperte-se-lhe o colarinho de modo a desembaraçar bem o pescoço, enrole-se um casaco e coloque-se debaixo dos seus hombros, de modo que a cabeça fique bem deitada para trás, e em seguida façam se todos os esforços para estabelecer a respiração artificial.

Para conseguir isto, o operador colocar-se há por detrás da cabeça do paciente, como mostra a fig. 4, e agarrando-lhe nos dois braços puchá-los há com fôrça em todo o seu comprimento por cima da cabeça, de modo a trazê-los quasi em linha com o corpo, e conservá-los há aí durante 1 ou 2 segundos só. (Isto para dilatar o peito e favorecer a entrada do ar nos pulmões). Em seguida puxem-se os braços para a frente e para o lado do peito comprimindo sensívelmente as paredes do peito para expelir o ar dos pulmões como mostra a fig. 5. Repita-se esta manobra pelo menos dezeseis vezes por minuto ou melhor regulem-se os movimentos de aspiração e expiração pelos do próprio operador. Êstes esforços devem ser continuados sem cessar, pelo menos durante uma hora, ou até que se tenha obtido que o paciente respire naturalmente.

3. Ao mesmo tempo e emquanto se faz isto, outra pessoa deve agarrar a língua da vítima com um lenço ou um pedaço de pano para não escorregar, e deve puchá-la para fóra quando os braços estão estendidos para trás da cabeça, e deixá-la entrar quando se comprime o peito. Esta manobra deve ser repetida da mesma maneira dezeseis vezes por minuto e os movimentos dos braços e da língua em concordância uns com os outros. Isto serve não só para desembaraçar a garganta e permítir qué o ar entre para os pulmões, mas tambêm produzir uma irritação reflexa pelo contacto forçado da parte inferior da língua contra os dentes de baixo, o que produz freqùentemente um esfôrço involuntário de respiração. Se os dentes estão cerrados e não se póde abrir fácilmente a bôca para segurar a língua, é conveniente abrí-la à fôrça com um pedaço de pau ou com o cabo dum canivete.

Emquanto se fazem estas operações deve-se mandar chamar um médico, o qual poderá melhor pôr em prática as regras 4 e 5, alêm das que já vimos, se fôr necessário.

4. Dilatando à fôrça o músculo sfincter excita uma irritação reflexa muito forte e estímula muitas vezes uma aspiração, quando os outros meios falharam. Para isto o paciente deve ser deitado sôbre um lado, introduzir-se há o dêdo indicador ou o médio no anus, e puxar-se há com fôrça e repentinamente o músculo para trás na direcção da coluna vertebral.

Se é necessário continuar os esforços para a respiração artificial, ao mesmo tempo devem-se dobrar para cima os joelhos da vítima, introduzindo-se então o dedo polegar para o mesmo fim, ficando o paciente sempre deitado de costas.

5. Quando o acidente ocorre numa cidade onde se póde obter oxígénio, êste gás é um poderoso estímulante do coração, devendo-se pois fazer com que êle entre nos pulmões da vítima. Arranjar-se há um cartucho de papel, atando a sua parte mais estreita ao tubo do reservatório de oxigénio e pondo a parte larga sôbre a bôca e o nariz da vítima emquanto se fazem esforços para obter a respiração artificial.

Para a respiração artificial o paciente deve ser colocado sôbre um leito que não seja frio nem húmido. O local deve ser bem arejado mas não deve haver correntes de ar.

Assim que o paciente recuperar os sentidos e respirar naturalmente deve-se conservar bem agazalhado até chegar o médico. É inútil e imprudente administrar estimulantes à vítima deitando-os pela garganta abaixo como muitas vezes se tem feito.

Todas as pessoas que lidam com a electricidade e principalmente quando as tensões são elevadas, devem conhecer êstes preceitos e sabê-los pôr em prática inteligentemente.

(Continúa).

As maravilhas da rádio-actividade

(Continuação)

Emanações

As substâncias tório, actínio e rádio possuem, alêm das propriedades de emitirem raios, a de emitirem contínuamente um gás rádio-activo ou *emanação*. Todas estas emanações possuem a propriedade de ionizar um

gás, e se forem suficientemente intensas, produzem uma acção fotográfica e fosforescente muito pronunciada.

A actividade dos gases rádio-activos não é permanente, desaparecendo com o tempo segundo uma progressão geométrica. As emanações distinguem-se pelas diferentes velocidades de perda das suas actividades. A duração de tempo necessária para a actividade de uma dada quantidade de substância cair a metade do seu valor chama-se «o período» da substância. A emanação do actínio tem um período de sómente 3,7 segundos, a emanação do tório 54 segundos e a emanação do rádio 3,9 dias.

Um compôsto de actínio embrulhado num papel fino e colocado num alvo de sulfureto de zinco fosforescente, num quarto escuro, mostrará a fosforescência que rodeia o corpo activo. Um sopro levará a emanação e a incandescência morre, mas uma nova emanação tomará o lugar da primeira reaparecendo a fosforescência.

As águas rádio-activas tiram as suas propriedades da emanação que teem em solução, apanhada pela passagem da água através da matéria rochosa contendo minerais rádio-activos. Porêm, quando chegam à superfície da terra, a emanação desprende-se da água e

Fig. 11 — Um pedaço de *pechurano* fotografado pelos seus próprios raios

morre. É pois evidente que as águas rádio-activas engarrafadas, que se anunciam, pouco ou nenhum rádio conteem e o único meio de obter águas rádio-activas e retirar delas o seu valor terapêutico é de as tomar na nascente.

As emanações são semelhantes aos outros gases; podem ser transferidas por correntes de gases e podem ser separadas do ar ou outros gases por um frio excessivamente grande e por condensação. Rutherford e Soddy mostraram que em condições ordinárias a temperatura de condensação das emanações do rádio é de 150° C abaixo de zero.

Mudanças rádio-activas

Já se disse anteriormente que as substâncias rádio-activas, quando emitem raios, mudam-se em substâncias novas e distintas; por exemplo, a emanação resulta do elemento, e da emanação resulta outra substância. Bem que na maioria dos casos os produtos se dividam com a emissão de partículas *alfa* ou *beta*, teem-se encontrado alguns sem raios.

Êstes diferentes produtos morrem em conformidade com os seus períodos, mas estão sendo constantemente formados pelas camadas inferiores seguintes da substância; por conseguinte, obter-se há um equilíbrio. Os efeitos geralmente notados no estudo das matérias rádio-activas são então os efeitos combinados de todos êstes produtos num equilíbrio de actividade.

Fig. 12 — Representação, segundo Wilson, da diferença entre os raios *Alfa* e *Beta*

Estes produtos diferem física e químicamente da matéria mãe; a radiação é devida à estrutura atómica ou ainda melhor, aos próprios átomos, pois os agentes físicos e químicos, os mais poderosos, não teem efeito algum. Em 1903, Rutherford e Soddy avançaram a seguinte explicação:

Os átomos da matéria rádio-activa são instáveis e a cada segundo uma porção definida do número de átomos presentes desagrega-se com violência explosiva, expelindo na maior parte dos casos uma partícula A ou B com grande velocidade. Como exemplo, se durante a explosão se expele uma partícula A, o átomo resultante diminuiu em massa e possui propriedades físicas e químicas diferentes das do átomo mãe. Assim, pois, o resultado é uma nova substância. Esta nova substância é tambêm instável e por sua vez desagrega-se, continuando êste processo durante uma série até se obter um átomo estável, (estável para a nossa concepção de tempo).

O processo de desintegração foi calculado matemáticamente e reduzido a uma lei de mudança rádio-activa

Fig. 4 — Representação dos electrões, segundo Wilson

que é aplicável sem excepção a toda a substância rádio-activa. Parece ser uma expressão da lei das probabilidades, pois o número médio de desintegração por segundo é proporcional ao número presente.

Examinado sôbre êste ponto de vista, o número de

átomos que se desintegram por segundo deve ter um certo valor médio, mas o número por segundo deve variar de segundo para segundo dentro de certos limites em conformidade com as leis das probabilidades. Esta variação no número de átomos que se desintegram, de segundo para segundo, torna-se mais marcada na matéria rádio-activo mais fraca, onde só alguns átomos se desintegram por segundo.

O quadro seguinte dá as substâncias, os raios emitidos e os seus períodos:

Substância	*Raios*	Período
Actínio	Sem raios	19,5 dias
Rádioactínio	$\alpha + \beta$	11,8 dias
Actínio *X*	α	3,7 segundos
Emanação de actínio	α	36 minutos
Actínio *A*	β	5,1 minutos
Actínio *B*	α	
Actínio *C*	$\beta + \tau$	
Rádio	α	1760 anos
Emanação de rádio	α	3,86 dias
Rádio *A*	α	3 minutos
Rádio *B*	β	26 minutos
Rádio *C*	$\alpha + \beta + \tau$	19 minutos
Rádio *D*	β	17 anos
Rádio *E*	β	5 dias
Rádio *F* (Polónio?)	α	140 dias
Rádio *G* (Chumbo?)	—	—
Tório	—	Cêrca de 10^{10} anos
Tório 1	Sem raios	5,5 anos
Mesotório (Tório 2)	$\beta + \tau$	6,2 horas
Rádiotório	α	737 dias
Tório *X*	α	3,6 dias
Emanação de Tório	α	54 segundos
Tório *A*	β	10,6 horas
Tório *B*	α	55 minutos
Tório *C*	α	Muito curto (?)
Tório *D*	β e τ	3 minutos.
Urânio	α	5×10^9 anos
Urânio *X*	β e τ	22 anos
Iónio	α	?
Rádio (?)	—	—

* α = Raios alfa; β = Raios beta; τ = Raios gamma.

É extremamente difícil analisar a mudança e distinguir os vários produtos. Deve-se ainda provar que a nova substância tem propriedades físicas e químicas distintivas e que a substância em consideração veio da precedente e que se desintegra na seguinte da série. Em geral, achou-se alguma propriedade, física ou química, que permitiu à substância ser separada e isolada e então estudada independentemente. Em alguns casos empregam-se meios químicos ordinários, noutros a electrólise, a cristalização fraccional, diferenças no ponto de ebulição, etc.

Um método interessante de separação foi achado por Russ, Makower e Hahn e que depende do recuo dum átomo que se desintegra na expulsão duma partícula alfa. O átomo restante adquire bastante velocidade devida à expulsão da partícula para se escapar e depositar nos corpos da visinhança imediata. Isto é especialmente marcado num baixo vácuo. Por exemplo, o actínio *A* deposita actínio *B* por recuo, ao passo que o recuo do actínio *C* do actínio *B* deposita-o. Os três podem ser assim separados e observados.

Boltwood nas suas investigações apontou um grande número de factos que evidenciam que o rádio é derivado do iónio e que o actínio é um membro da série. Isto torna os três grupos de elementos membros duma família. Rutherford explica que em certo ponto da desintegração há uma acção complexa e o actínio fórma um vácuo. Não há, comtudo, base alguma para a ligação do tório aos outros grupos.

Actividade induzida

Curie mostrou que o rádio possuia outra propriedade notável. A superfície de qualquer corpo colocado perto do rádio ou, ainda melhor, imerso na sua emanação, adquire uma notável actividade.

Assim, um vaso que contêm sais de rádio dá os resultados experimentais duma substância rádio-activa depois dos sais terem sido retirados dêle.

Da mesma maneira que as emanações, esta actividade induzida num corpo morre com o tempo, mas com uma rapidez muito diferente da própria emanação.

Rutherford mostrou que o tório possuia uma propriedade semelhante. Mostrou que os corpos tornados activos se comportavam como se uma fina película de substância intensamente activa se tivesse depositado na superfície. A substância activa podia ser retirada em parte esfregando-a, e podia ser dissolvida por meio de fortes ácidos. Quando o ácido se evaporava, ficava em depósito a substância áctiva.

Mostrou-se que a actividade induzida é devida às emanações e não podia ser produzida onde não houvesse emanação. A actividade induzida nos corpos é

Fig. 13 — Um atomizador automático das emanações do rádio, com a fórma duma fonte eléctrica de meza

devida a um depósito sôbre a substância não gasosa derivada da transformação das emanações, a saber: os produtos de transformação mostrados no quadro atrás. Por conseguinte, cada emanação dará um depósito diferente com uma rapidez diferente de definhamento. O período para o depósito de rádio é de 26 minutos; para o depósito de actínio 34 minutos e para o depósito de tório 10,5 horas.

Os depósitos activos quando aquecidos num fio ou num prato de platina volatilizam-se antes do rubro-branco e são depositados nos corpos mais frios na vizinhança. Rutherford também demonstrou que a actividade induzida podia ser concentrada no eléctrodo negativo num forte campo eléctrico, indicando que os transportadores de rádio-actividade teem uma carga positiva. A distribuição do depósito activo num gás a baixas pressões foi investigada por Makower e Russ.

(*Continúa*).

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção dum avisador de ladrões, aperfeiçoado

Há muitos electricistas amadores que já devem ter experimentado uma vez ou outra o emprêgo dum avisador de ladrões, em suas casas. A maior parte dos avisadores construidos pelos amadores são do tipo de *circuito aberto*, e teem por conseguinte vários defeitos e desvantagens, sendo a mais importante destas que, bem que a acção de abrir uma porta ou janela faça com que o alarme toque, o fechar dessa porta oú janela faz *parar* o alarme de novo. Para se obter um toque contínuo da campainha, é necessário um tipo diferente de circuito do que o empregado usualmente. Êste póde ser do tipo *fechado* ou *aberto*. No primeiro,

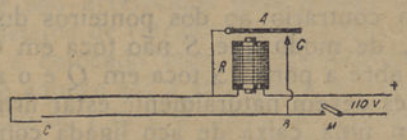


Fig. 1

a corrente circula contínuamente e a interrupção do circuito faz com que um *relais* solte a sua armadura que toca no contacto por detrás dêle fazendo tocar o alarme.

O segundo tipo é o mesmo que a campainha de toque contínuo que é muito conhecida dos electricistas e que já foi descrita nas nossas lições práticas de electricidade. Há, porêm, outro aparelho de circuito aberto que é menos usual, conhecido pela designação de *relais-aderente*. É êste último tipo que vamos considerar em detalhe.

O *relais-aderente* é muito empregado nos maquinismos usados nos sinais de caminhos de ferro.

O seu modo de funcionamento permite o seguinte resultado: um circuito póde ser fechado num comutador mas não póde ser aberto de novo no mesmo ponto; póde ser aberto de novo num segundo comutador mas não póde ser fechado neste último ponto. Para se examinar isto mais detalhadamente, veja-se a fig. 1.

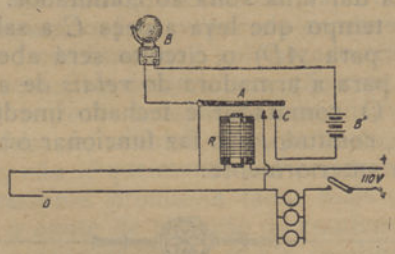


Fig. 2

Quando o comutador principal *M* está fechado mas o comutador *O* da janela ou porta está aberto, nenhuma corrente póde passar através do *relais* e a sua armadura estará separada do contacto *C* por meio duma mola. Se se fechar agora o comutador *O* abrindo a porta ou a janela, o electro-magnete *R* puxará para si a sua armadura. *A* toca então em *C* e a corrente tem dois caminhos para seguir, isto é, um pelo circuito da porta ou janela e o outro pelo electro-magnete, que conduz à armadura *A* pela derivação através do contacto *C* e de volta para o fio negativo em *B*. Se se abrir agora *O* não haverá efeito algum sôbre o electro-magnete *R*, visto que êste ainda tem um caminho pelo qual obtêm a energia que o excita. A corrente só póde ser interrompida pelo comutador principal *M*, mas notar-se há que uma vez *M* aberto, o seu fechamento subseqüente não excitará o *relais* de novo a não ser que se feche *O*.

A fig. 2 mostra como êste princípio é usado no avisador de ladrões. O *relais* em vez de ter só um contacto tem dois, um para conservar o seu próprio circuito fechado como se acabou de mostrar e o outro para fechar um circuito para tocar uma campainha de alarme. O *relais* que póde ser só de 4 óhmios de resistência funciona num circuito de 110 vóltios em série com uma ou mais lâmpadas, ligadas em paralelo umas com as outras. Assim, quando o alarme começa a funcionar, não só tocará a campainha, mas as lâmpadas acender-se hão.

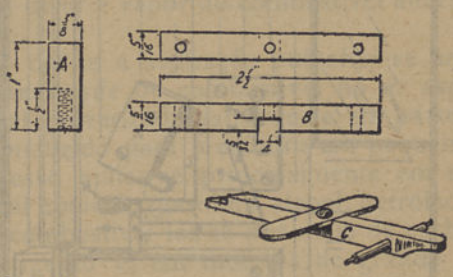


Fig. 3

O *relais* póde ser construido para funcionar com pilhas se se quizerem evitar as lâmpadas; póde-se, na verdade, empregar a mesma fonte de corrente que faz tocar a campainha, para accionar o *relais*.

Como os *relais* de duplo contacto são bastante caros, vamos descrever um substituto que custará pouco dinheiro. Obtenha-se um vibrador telegráfico, (ou as partes equivalentes duma grande campainha eléctrica); um de 4 óhmios de resistência é o que mais convêm, no caso de se empregarem lâmpadas. Obtenha-se igualmente uma peça de latão quadrada de $^5/_{16}$ de polegada de aresta por 2 $^1/_2$ polegadas de comprimento, e duas peças de rodo de latão de $^3/_8$ de polegada de diâmetro por 1 polegada de comprimento. As duas peças de rodo devem ter cada uma um orifício aberto e com rosca até metade do seu comprimento, como se vê na fig. 3. A peça de latão quadrada de $^5/_{16}$ de polegada deve ter orifícios abertos e com rosca, como se vê na fig. 3. Retire-se agora temporáriamente a armadura toda do vibrador telegráfico e lime-se a extremidade até metade, como se vê na fig. 3. Abra-se um furo com rosca nessa extremidade e aparafuse-se a peça *B* sôbre ela, de modo a fazer uma junta meio sôbreposta.

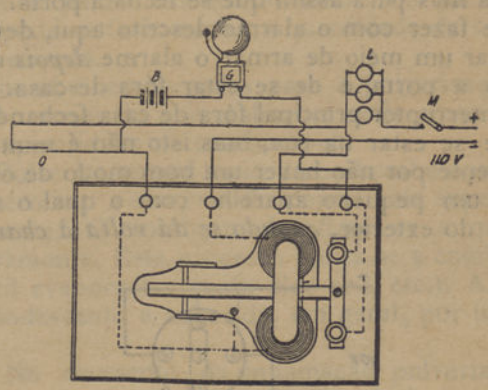


Fig. 4

Introduzam-se parafusos de ajustamento nos furos da extremidade de *B* e coloque-se novamente a armadura no seu lugar.

Os pequenos pilares de latão *A* devem ser aparafusados na base em posição tal que quando a armadura é puxada para baixo os parafusos de ajustamento de-

vem bater nos centros dos pilares. Os parafusos devem ser ajustados exactamente de modo que cada um faça contacto com o seu respectivo pilar. Se um dos parafusos estiver muito aparafusado até abaixo o outro não tocará no seu pilar ou contacto.

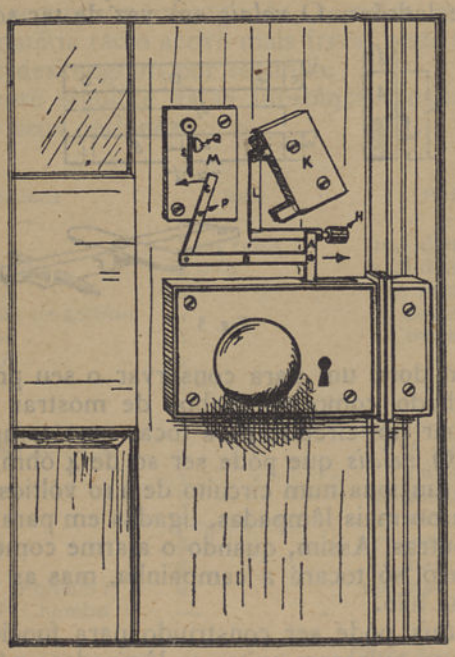


Fig. 5

Deve-se ensaiar isto com um circuito eléctrico. Os electro-magnetes quando excitados devem puxar para baixo pela armadura de modo que ambos os contactos dos pilares se fechem. Podem-se usar lâmpadas ou campainhas para ensaiar a continuidade do circuito nos contactos. Serão necessários dois pressores adicionais, como se vê na fig. 4.

As ligações no instrumento própriamente dito são feitas como se indica na figura.

O leitor verá fácilmente a vantágem dêste tipo de avisador de ladrões sôbre o de campainha de toque contínuo, pois o alarme póde ser imediatamente interrompido por um comutador e ficar pronto para novo alarme, um instante mais tarde, ao passo que com a campainha de toque contínuo deve-se levantar uma armadura à mão e armar novamente o alarme.

Póde-se tambêm construir um certo número de aparelhos relacionados com o avisador de ladrões. O simples avisador de ladrões póde ser armado dentro de casa; quando uma pessoa sai e abre a porta, o avisador toca mas pára assim que se fecha a porta. Isso não se póde fazer com o alarme descrito aqui, devendo-se empregar um meio de armar o alarme *depois* de se ter fechado a porta e de se estar fóra de casa. Póde-se pôr o interruptor principal fóra de casa fechando-se depois de se estar na rua, mas isto não é muitas vezes conveniente por não haver um bom modo de o ocultar.

Eis um pequeno aparelho com o qual o alarme é armado do exterior, *quando se dá volta à chave na fe-*

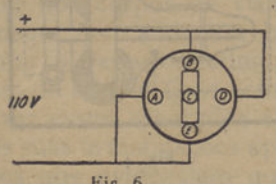


Fig. 6

chadura, juntamente com outro aparelho que toca o alarme assim que se dá volta à fechadura para abrir a porta. O alarme será assim dado não só quando a porta se abre, mas mesmo a acção de dar volta à chave o porá em acção.

A barra *A* (fig. 5) é articulada com *B*, e *B* é articulada com *C* ao passo que *C* está segura numa base *M* pelo eixo *P*. Se *A* se move para a direita ou esquerda, *B* move-se para a direita ou esquerda correspondentemente. O movimento de *B* faz com que *C* se desloque sôbre o arco de círculo. A parte superior de *C* bate de encontro a uma mola rija *S*, no seu deslocamento, mas só durante um momento, pois assim que *A* se tiver deslocado para a direita tão longe quanto póde ir, *C* estará numa posição para a esquerda de *S*, e *S* terá acabado de prender *C* voltando para a sua posição normal. Quando *A* se move para a esquerda, *C* revolve para a direita apanhando novamente a mola *S* e levando-a para o contacto *Q* fazendo com que toque nele. Isto fecha o circuito do alarme, só por um instante na verdade, mas o suficiente para fazer funcionar o *relais* de aderência. A parte *A* está ligada rígidamente à alavanca do trinco ou barra da lingueta de modo que quando esta se move, *A* move-se com ela.

Quando a porta está fechada pela chave, *C* move-se no sentido contrário ao dos ponteiros dum relógio e apanha *S*, de modo que *S* não toca em *Q*. Quando, porêm, se abre a porta, *S* toca em *Q* e o alarme toca. Estas partes devem naturalmente estar firmemente cobertas com uma caixa de aço ligada com parafusos.

Vamos descrever agora o método de fechar o circuito principal por meio da chave da porta. Na fig. 5 ver-se há que a parte superior de *A* tem na sua extremidade uma barra que está ligada à alavanca dum comutador *K*. Quando *A* se move para a direita levará esta alavanca com êle fechando o circuito principal que arma o alarme. Quando a porta é aberta pela chave, *A* mover-se há para a esquerda sem levar comsigo a alavanca do comutador, assegurando assim a continuidade do circuito.

O botão *H* serve para empurrar o cutelo de novo para trás de encontro a *A* quando se abrir a porta.

Para impedir que alguem se esqueça de fechar o interruptor principal póde-se obter uma disposição muito eficaz de modo que o alarme seja *sempre armado*, possa ser parado quando toca e, ainda assim, um momento depois de ter acabado de tocar, possa ser armado de novo. O comutador principal em vez de ser do tipo de cutelo é um comutador de duas direcções ordinário, ligado como se vê na fig. 6.

Quando o alarme toca e se deseja fazê-lo parar só se necessita dar uma volta ao comutador. Durante um instante (o tempo que leva a peça *C* a saltar dos contactos *BE* para *AD*) o circuito será aberto, o que é o bastante para a armadura do *relais* de aderência ser levantada. O comutador é fechado imediatamente de novo o que, comtudo, não faz funcionar o alarme, como se explicou anteriormente.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

I PARTE

Refrigeração dos motores

Supondo que a quantidade de calor desenvolvida nos motores de explosão é de 100 %, 25 % são transformados em trabalho útil, 5 % são necessários para vencer o atrito da máquina, 38 % desaparecem com a água de refrigeração e 32 % com os gases evacua-

dos. Os 38 % que desaparecem com a água de refrigeração correspondem a 1.000 calorias por cavalo-hora. A refrigeração obtêm-se de diferentes modos, sendo o mais prático o que se obtêm por meio da *a)* «água de refrigeração». A água à temperatura de 10 a 15° C. é conduzida para a «camisa» do motor, saíndo da mesma com a temperatura de 50 a 55° C; temos que 1 litro de água póde conduzir 50 — 10 = 40 calorias, sendo, pois, necessários por cada cavalo-vapor-hora $\frac{1000}{40} = 25$ litros de água de refrigeração.

Em motores de grandes dimensões, onde por conseguinte é necessária uma grande quantidade de água de refrigeração, o que acarreta em muitos casos algumas dificuldades, as mesmas se vencem, por exemplo, deixando conduzir a água que já foi usada na refrigeração para uma torre ou tanque ou qualquer outro dispositivo, onde é arrefecida. Com os motores de automoveis, faz-se passar a água através dos tubos do radiador, que são arrefecidos pela ventoinha e pelo ar.

Outro sistema de refrigeração *b)* «por vaporização». O cilindro é colocado num grande depósito cheio de água que se aquece até à ebulição e se vaporiza. Para a vaporização de 1 litro de água são necessárias cêrca de 600 calorias, sendo, portanto, nêste caso necessário sómente $\frac{1000}{600} = 1{,}7$ litro de água por cavalo-hora. Nêste sistema a quantidade de água é 15 vezes menor do que no sistema *a)*, porêm o arrefecimento do cilindro é muito peor, motivo porque sómente é empregado em motores pequenos. *C)* «O sistema de refrigeração por meio do ar» emprega-se únicamente em pequenos motores de motocicletas para evitar a água de refrigeração.

A água empregada na refrigeração dos motores deve ser limpa, sendo a pressão da água na «camisa» do motor de 0,5 a 1 atm.; nos motores de grande potência a refrigeração estende-se ao êmbolo e válvulas, sendo aí a pressão de 4 a 5 atm.

Carburadores

Para que os combustíveis líquidos se possam queimar completamente, teem de ser muito bem misturados com o ar. Para conseguir êsse fim, vaporiza-se o combustível, misturado êsse vapor do combustível com o ar, ou então o combustível é pulverizado em gotas muitissimo pequenas, misturando-se então com o ar. Logo que a mistura de ar e vapor do combustível encontra as paredes frias do cilindro, uma parte do combustível condensa-se, não se queimando por isso completamente. Êste inconveniente produz-se tanto mais quanto mais elevado fôr o ponto de ebulição do combustível. Quando, porêm, a mistura fôr de ar e o combustível pulverizado, essa condensação não tem lugar, sendo, portanto, a combustão mais completa.

A combinação do combustível com o ar póde-se fazer durante a aspiração ou então ao terminar a compressão. Quanto mais tarde se der essa combinação tanto menor é a condenção no cilindro, porêm, a mistura com o ar é mais incompleta. A condução do combustível faz-se das fórmas que vamos descrever:

1 — Uma parte de ar aspirado é conduzida em bôlhas através do combustivel, saturando-se o ar de vapor do combustivel; a mistura de ar e vapor (gás e ar) é queimada com uma maior mistura de ar.

Êste processo só é aplicavel a combustíveis cujo ponto de ebulição seja baixo (gasolina, etc.), e hoje em dia quase não tem aplicação.

A produção do gás realiza-se num carburador por vaporização, que se compõe dum depósito fechado, em parte cheio de combustivel.

O ar em bôlhas no combustivel é aspirado desde a parte superior juntamente com vapor do combustivel. Como a gasolina se compõe de vários hidrocarburetos, cujos pontos de ebulição são diferentes, a composição da mistura de ar e vapor do combustivel altera-se constantemente.

2 — Ao dar-se a aspiração pulveriza-se uma determinada quantidade de combustivel no ar aspirado; o combustivel pulverizado vaporiza-se em parte e o restante é conduzido para o cilindro em pequenas gôtas. Êste processo aplica-se principalmente em combustíveis de fácil ebulição (gasolina, alcool, petróleo). A condução do combustivel faz-se por meio de carburadores por pulverização e, em motores de grande potência, por meio de bombas.

A fig. 40 representa um carburador por pulverização. A gasolina vem do depósito, atravessando o tubo *E* e válvula *e*, e entra na câmara *S*. O pêso *G* procura conservar fechada a válvula *e*; porêm, devido ao maior pêso do flutuador *s*, a válvula conserva-se por meio da alavanca *p* algum tempo aberta até que a gasolina levante o flutuador *s*.

Desta fórma consegue-se que *S* se encha sempre com igual quantidade de gasolina.

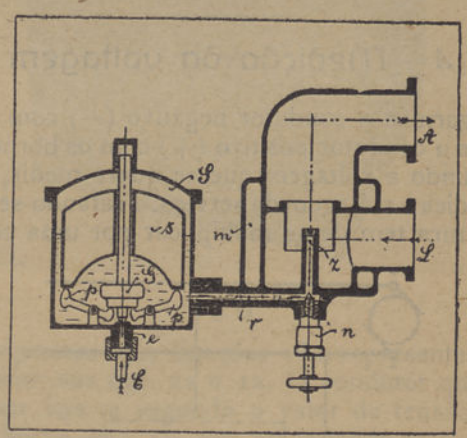


Fig. 40

De *S* a gasolina dirige-se para o pulverisador *z*, que é um tubo com muitos orifícios pequenos. Ao dar-se a aspiração, o ar vai de *L* para *A*, atravessando a câmara onde a pressão é um pouco inferior, saindo a gasolina pelos orifícios, misturando-se com o ar e dirigindo-se para o cilindro do motor. Por meio da válvula *n* póde-se fazer variar a quantidade de combustivel pulverizado.

As bombas empregadas para a pulverização teem um curso maior do que realmente seria preciso em relação à quantidade de combustivel.

3 — Pulveriza-se por meio duma bomba o combustivel, ao terminar a compressão, contra uma superfície incandescente. O combustivel inflama-se e queima-se completamente. Êste processo aplica-se a combustíveis de difícil evaporação (como óleo crú, etc.). A superfície incandescente é aquecida, em geral, por uma lâmpada.

4 — No momento da inflamação pulveriza-se em ar altamente comprimido o combustivel em pequenas gôtas. No ar quente inflama-se a mistura de ar e combustivel e queima-se completamente, visto que o combustivel já está misturado com ar antes da pulverização. Êste processo é aplicado nos motores sistema Diesel, e principalmente aplicavel a combustiveis de dificil evaporação e ponto de ebulição muito elevado, como seja o óleo crú, óleo de alcatrão, etc. A fórma

como se realiza a pulverização será descrita quando tratarmos dos motores Diesel.

Panela de descarga e câmara de aspiração

Ao dar-se a aspiração e o escape produzir-se hiam estampidos se as respectivas tubagens abrissem directamente para a atmosfera. Êsses estalidos evitam-se colocando junto ao motor depósitos de paredes grossas. Para a câmara de aspiração emprega-se muitas vezes o próprio corpo do motor.

As panelas de descargas devem ter aproximadamente seis vezes o volume interior do cilindro, e quanto maiores forem tanto mais conveniente é.

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCVII

A — Medição da voltagem

Se ligarmos o condutor negativo (—) com o polo B (fig. 17) e o condutor positivo (+) com os bornes 220 ou 440, segundo a voltagem que se quere medir, o instrumento indica a voltagem de serviço. Tratando-se do borne 220 a leitura tem de se multiplicar por uma constante,

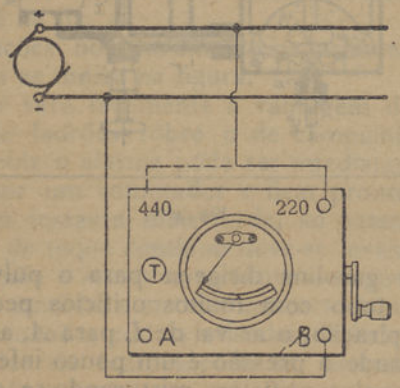


Fig. 17

por exemplo 2,5 e com o outro borne por outra constante, por exemplo 3. Os valores destas constantes estão indicados no instrumento. Para se proceder a esta medição não é necessário mover a manivela.

B — Medição do isolamento

a — Verificação do isolamento de condutores, instalações, máquinas, etc. quando não estão funcionando.

Para se verificar o isolamento dum condutor *a* (fig. 18) contra a terra ou se abre o interruptor ou então tira-se o fusível *S*, de modo a separá-lo da rêde de distribuição; do mesmo modo se procede para com todos os aparelhos consumidores de energia que estiverem entre *a* e *b*.

O local que se deseja verificar liga-se com o borne 440 ou respectivamente com 220 segundo a voltagem de serviço para a qual se deseja verificar o isolamento, ligando-se o borne *A* com a terra. Quando a medição é de 220 vóltios deve-se ligar o borne 220 com o borne 440 por meio dum fio de cobre. Carrega-se no botão de contacto *T* e põe-se a manivela do indutor em movimento sendo essa velocidade escolhida de modo tal que o voltímetro indique a voltagem de 440 vóltios ou respectivamente 220 vóltios. Conservando a mesma velocidade larga-se depois o botão de contacto e faz-se a leitura do valor do isolamento desejado o qual para

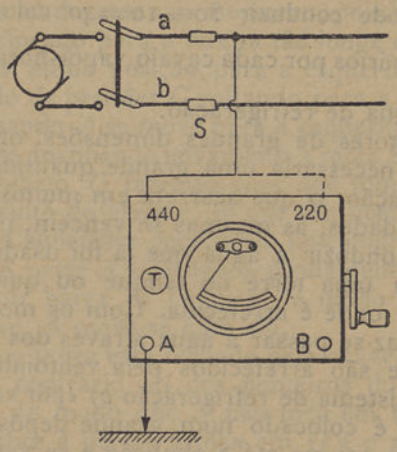


Fig. 18

220 vóltios se obtêm pela leitura directa na escala dos óhmios e sendo a voltagem 440 terá que se multiplicar por 2. Se os aparelhos consumidores de energia ficarem ligados à rêde, obtêm-se dêste modo a resistência do isolamento total dos dois condutores *a* e *b* e dos ditos aparelhos contra a terra. Para se proceder à medição da resistência do isolamento dum fio de trolley, enrolamentos de motores ou transformadores, primeiramente separam-se completamente dos restantes, ligam se depois com o borne 440 ou respectivamente 220 e o polo *A* com a terra.

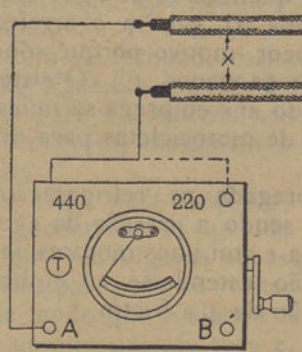


Fig. 19

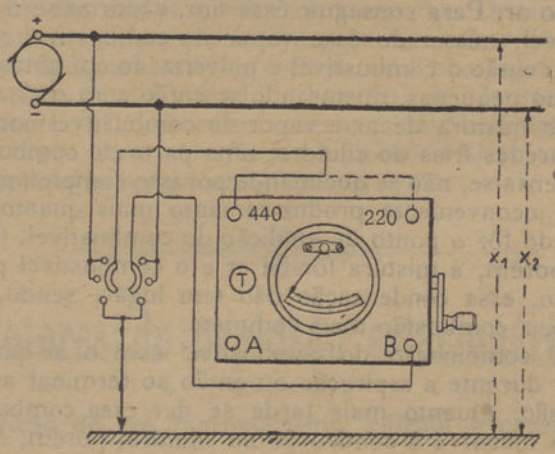


Fig. 20

Se se desejar medir o isolamento de dois condutores entre si, liga-se um com o borne 440 ou respectivamente 220 e o outro com o polo *A* (Fig. 19).

b — **Medição do isolamento duma rêde de distribuição de corrente contínua durante o seu funcionamento.**

A medição faz-se como indica o esquema da fig. 20. Por meio do comutador póde-se ligar tanto o condutor + como o condutor — com o instrumento ou ligá-lo à terra. A deflecção do instrumento faz-se sempre no mesmo sentido.

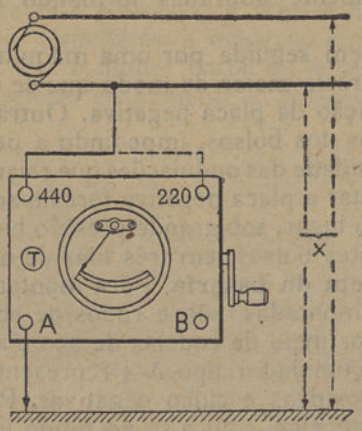


Fig. 21

Significando e_1 e e_2 as leituras em vóltios quando o instrumento estiver ligado respectivamente entre o condutor + e o condutor — e a terra, e E a voltagem de serviço, w a resistência interior do instrumento que está indicado no instrumento, a resistência do isolamento do condutor + contra a terra é:

$$x_1 = w\frac{E-(e_1+e_2)}{e_2}$$

e a resistência do isolamento do condutor — contra a terra:

$$x_2 = w\frac{E-(e_1+e_2)}{e_1}$$

A resistência do isolamento resultante $\frac{x_1 \times x_2}{x_1+x_2}$ de toda a instalação é pois

$$X = w\left(\frac{E}{e_1+e_2}-1\right)$$

Se por exemplo a tensão de serviço fôr $e = 220$ vóltios, a resistência interior do instrumento 77000

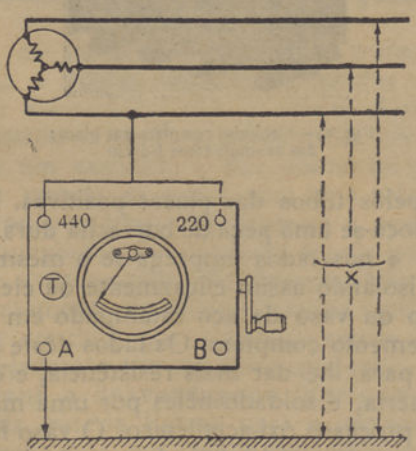


Fig. 22

óhmios, marcando o voltímetro na ligação 1 a voltagem $e_1 = 91$ vóltios e na ligação 2 $e_2 = 84$ vóltios, temos

$$x_1 = 77000\frac{220-(91+84)}{84} = 41250 \text{ óhmios}$$

$$x_2 = 77000\frac{220-(91+84)}{91} = 38100$$

e

$$X = 77000\left(\frac{220}{91+84}-1\right) = 19750 \text{ óhmios}$$

c — **Medição do isolamento em rêdes de corrente bifásica ou trifásica durante o funcionamento das mesmas.**

Com o indutor de manivela póde-se determinar a resistência do isolamento resultante de rêdes de corrente bifásica ou trifásica cujas tensões de serviço sejam o máximo 220 respectivamente e 440 vóltios.

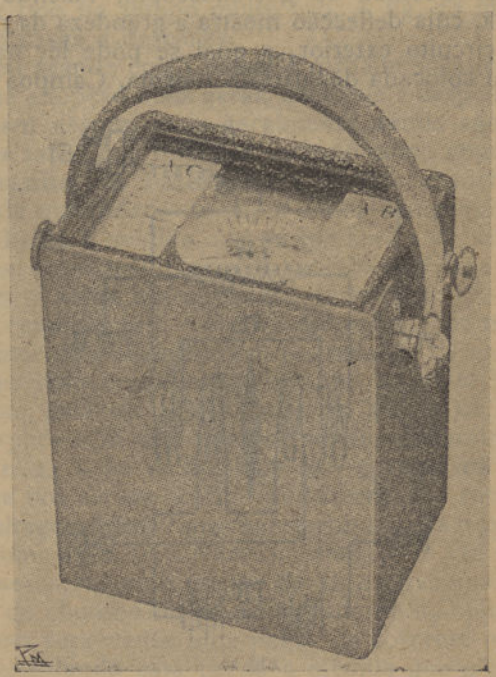


Fig. 23

Os esquemas das ligações são representados respectivamente nas figs. 21 e 22. O condutor que se deseja ensaiar liga-se segundo o valor da tensão de serviço ao borne 220 ou 440 procedendo-se à medição da fórma como já se indicou.

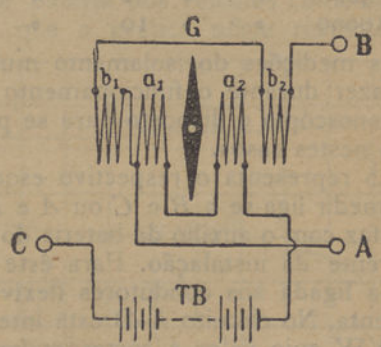


Fig. 24

A resistência do isolamento resultante de toda a instalação obtêm-se seja qual fôr o condutor ou condutores a que estiverem ligados os aparelhos consumidores de energia. Se desligarmos os ditos aparelhos obtêm-se únicamente a resistência do isolamento dos condutores.

IV — *Verificadores do isolamento*

Êstes instrumentos (fig. 23) servem para verificar resistências de isolamento, orígem de defeito nas instalações ou máquinas, ligações de condutores, etc. e empregam-se em oficinas e montagens de instalações. Devido não só à sua simplicidade como tambêm à fa-

cilidade de transporte e deminuto valor, êstes instrumentos são recomendáveis em casos em que as medições a fazer não necessitem duma grande exactidão.

A disposição esquemática dêstes instrumentos mostra-a a fig. 24, pela qual se vê que contêm uma pequena bateria de pilhas sêcas e um galvanoscópio *g* para duas escalas, com duas bobinas (a_1 e a_2) e para maior exactidão quatro bobinas (a_1, a_2, b_1 e b_2). Entre as bobinas oscila uma agulha magnética. A resistência que se deseja medir coloca-se segundo a respectiva sensibilidade entre *A* e *C* e especialmente entre *B* e *C*. A corrente da bateria percorre o objecto que se deseja medir as bobinas do galvanoscópio, fazendo oscilar a agulha, cuja deflecção mostra a grandeza da resistência do circuito exterior, a qual se póde lêr na escala que está colocada debaixo da mesma. Campos magné-

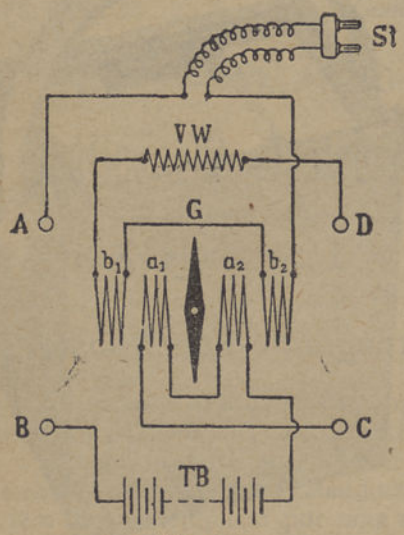


Fig. 25

ticos (electromotores, etc.) ou massas de ferro teem influência no tamanho da deflecção.

Os verificadores de isolamento dêste tipo são construidos em geral com as seguintes escalas:

de	1000	óhmios até	0,5	megóhmios
»	2000	»	0,5	»
»	4000	»	2	»
»	10000	»	10	»

Como as medições do isolamento muitas vezes se teem que fazer durante o funcionamento das instalações, o galvanoscópio é disposto para se poder empregar tambêm nestes casos.

A fig. 25 representa o respectivo esquema. A resistência a medir liga-se a *B* e *C* ou *A* e *D* segundo a medição se faz com o auxílio da bateria do aparelho ou com a corrente da instalação. Para êste último caso serve a ficha ligada aos condutores flexíveis que a figura representa. No circuito A–D está intercalada uma resistência VW cujo valor é correspondente à tensão de serviço da instalação.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXIII

Os automoveis eléctricos

Construção da placa negativa. Esta placa é de construção muito mais simples, e não apresentou tantos problemas difíceis de resolver para a sua fabricação. Como se verá pela fig. 23, é formada por uma série de bolsos que comportam óxido negro de ferro, ou seja a matéria activa da placa negativa. Êstes bolsos são formados por dois pedaços de fita de aço perfurada, rebordadas nos lados e comprimidas entre si para formarem um vaso.

São enchidas um tanto ou quanto da mesma maneira que os tubos positivos, e as extremidades são subseqùentemente dobradas formando um bôlso fechado.

Passam em seguida por uma máquina que faz um entalhe na aresta maior de modo que se casam na grelha ou armação da placa negativa. Outra máquina ondula os lados dos bolsos, impedindo a pequena saliência na extremidade das ondulações que caiam da armação. Para completar a placa negativa forçam-se permanentemente no seu lugar, sob grande pressão hidráulica, vinte e quatro dêstes bolsos, em três filas de oito cada uma.

Montagem da bateria. Para montar a bateria, as placas são montadas sôbre rodos de aço, igualmente espaçados por meio de rodelas de aço e apertadas com porcas; o acumulador tipo A-4 representado tem quatro placas positivas e cinco negativas. Para impedir o contacto entre elas, coloca-se no fundo um suporte de borracha dura em gelosia e introduzem-se pequenos rodos de borracha endurecida nos entalhes ou sulcos

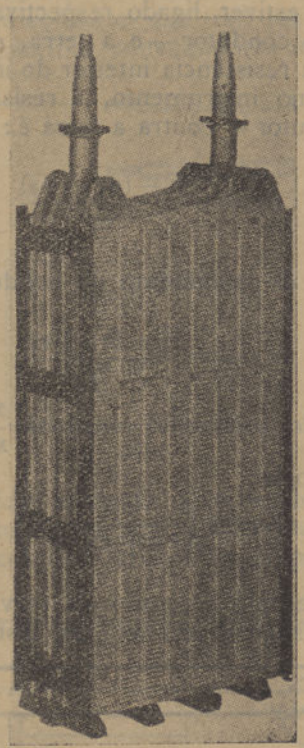


Fig. 26 — Conjunto completo das placas dos acumuladores Edison

formados pelos tubos das placas positivas. Nas extremidades coloca-se uma peça de borracha dura em fórma de escada, e nos lados emprega-se a mesma matéria em folhas, isolando assim eficazmente os elementos do reservatório ou vaso de aço estampado em que se introduz o elemento completo. Os lados dêste último são ondulados para lhe dar mais resistência, e o tôpo, da mesma matéria, é soldado nêles por uma máquina especial pelo processo oxi-acetilénico. O vaso fórma uma unica peça que só se póde abrir destruindo-a. Através do tôpo saem os dois bornes afunilados, rodeados por rodelas de borracha endurecida e entre êles está o chapéu do orifício de enchimento pelo qual se introduz a solução de potassa e água destilada. Êste chapéu actua como uma válvula automática que permite ao gás gerado escapar-se, mas impede a entrada do ar. Os acumuladores são ligados por pedaços sólidos de cobre nique-

lado seguros nos bornes com porcas, de modo que as unidades da bateria podem ser separadas fácilmente, vêr fig. 26.

Montagem e ensaio. Todas as partes de aço da bateria são fortemente niqueladas sendo bastante fóra do usual o método de efectuar êste processo. Depois de niqueladas, as partes são colocadas em retortas seladas herméticamente e são levadas a uma alta temperatura. Durante êste processo, a retorta é alimentada com hidrogénio impedindo a oxidação da superfície e fazendo com que o níquel entre no próprio grão do metal. Isto impede eficazmente a pelagem do níquel

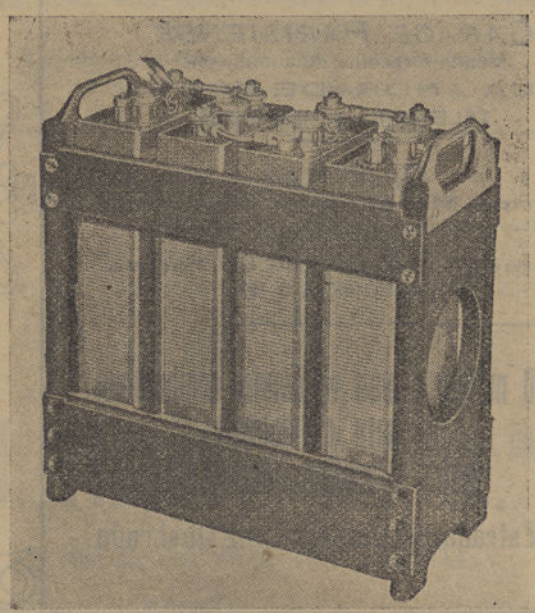


Fig. 27 — Taboleiro com quatro acumuladores Edison

que ocorre freqùentemente nas peças niqueladas pelo processo ordinário. Depois da montagem cada acumulador é carregado e descarregado completamente três vezes tomando-se leituras da voltagem de cada acumulador durante cada carga e descarga. Os acumuladores são postos em taboleiros de madeira e são firmemente apertados no seu lugar, fig. 27. Como a bateria Edison foi primitivamente construida para o uso em veículos eléctricos, era submetida a uma prova de resistência mecânica que demonstrasse a sua habilidade em suportar os usos os mais ásperos. Construiu-se uma máquina para fazer bater um acumulador contra uma tábua macissa de carvalho com uma altura de queda de meia polegada.

No fim de várias semanas dêste tratamento que correspondia a vários milhões de quedas sôbre esta distância, o acumulador não mostrava desintegração alguma. Montou-se então o taboleiro de seis acumuladores sôbre um vagonete e êste último foi projectado contra uma parede de pedra com uma velocidade de 25 kilómetros por hora, repetindo-se a operação 500 vezes; o acumulador foi colocado depois lateralmente repetindo-se a última operação descrita. Não tendo podido êste tratamento desalojar a matéria activa das placas, Edison concluiu que a bateria estava em estado de ser manejada por um condutor qualquer.

Vantagens e desvantagens. Entre as principais vantagens da bateria Edison para o uso nos veículos comerciais acha-se a sua grande duração e a sua habilidade em suportar o que seria considerado um grande abuso se fôsse aplicado a um acumulador ordinário de chumbo. Póde ser carregada e descarregada com qualquer regimen dentro da capacidade de corrente das suas ligações, podendo estar carregada ou descarregada por completo durante muito tempo sem se estragar. Como exemplo da sua duração e rendimento eléctrico contínuo, mesmo com maus tratos, bastará dizer que os seus construtores garantem os acumuladores por quatro anos. Bem que a voltagem de cada acumulador seja só de 1,25 vóltios em comparação com os 2 vóltios do acumulador de chumbo, a sua construção é muito mais leve. Há, por conseguinte, um certo ganho de pêso nas baterias Edison quando comparadas com as de chumbo da mesma voltagem e capacidade, apesar do maior número de acumuladores para dar o mesmo potencial, necessitando assim maior espaço.

Tambêm está mais sujeita a queda de rendimento pelas mudanças de temperatura do que o tipo de placas de chumbo, sendo a sua capacidade menor do que as dêste tipo no tempo muito frio. A fig. 28 mostra a curva da carga e descarga.

O seu grande custo inicial é o maior inconveniente para uma adopção mais geral, bem que a despeito disso se estejam usando mais geralmente, sendo agora empregadas tanto nos carro de turismo como comerciais.

Tamanho da bateria. Da mesma maneira que uma dada quantidade de vapor ou ar comprimido fará mais trabalho à medida que se aumenta a pressão com que actua, assim a voltagem do veículo tem uma grande importância sôbre o rendimento dêste último.

Êste rendimento é em duas direcções: por um lado há o factor de utilização com rendimento da energia e por outro lado o de rendimento de carga da bateria. Há assim uma perda constante em ambos os lados e e isto explica o motivo por que se abandonaram as baterias de 24 e 30 vóltios que se empregaram tão comumente nos carros do tipo de turismo em 1905.

A voltagem mais comumente empregada nos circuitos de iluminação de corrente continua é de 110 vóltios. Ora se se carregarem menos de 42 a 44 acumuladores do tipo de chumbo ou 60 acumuladores de solução alcalina isso representa uma perda de corrente no reóstato, aumentando esta perda à medida que o número de acumuladores deminui. Isto faz com que o dono do veículo pague muitos mais kilowátios-horas do que recebe na fórma de energia para dentro da bateria. Com uma bateria de chumbo de 30 acumuladores, por exemplo, carregando num circuito a 110 vóltios, um terço da corrente paga pelo consumidor fica desperdiçada, de modo que é agora costume empregar 42 ou 44 acumuladores por bateria nos veículos comerciais do tipo pesado, bem que a prática nêste respeito varie nos

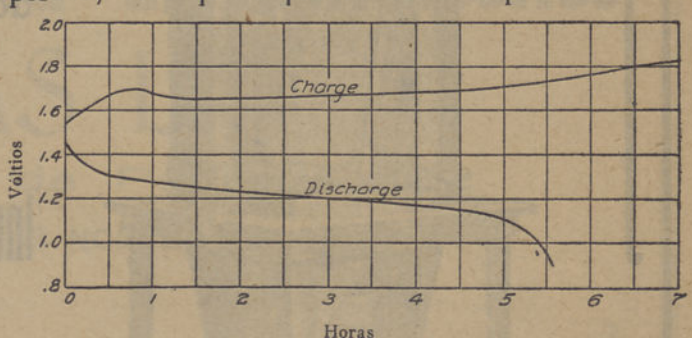


Fig. 28 — Curvas de carga e descarga do acumulador Edison
Legenda: *Charge*, carga; *discharge*, descarga

carros de passeio conforme o seu pêso, sendo usualmente de 30 a 42 acumuladores. O primeiro número é para os carros leves de três passageiros e as baterias de 42 acumuladores para às *limousines* e carros grandes fechados.

Quando se converte ou rectifica uma corrente alternativa para a carga, não se levanta esta objecção, e isto está-se fazendo cada vez mais, de modo que nos carros baratos últimamente construidos empregam-se baterias de 16, 25 e 28 acumuladores do tipo de placas delgadas e grande capacidade.

(Continúa).

Vaquinhas & G.ª Limitada

Endereço telegráfico VASQUTA — LISBOA

Escritório
Rua Jardim do Tabaco, 90, 1.º
TELEFONE C. 96

Luso-Stand
Venda de automoveis, side-cars novos e usados
AVENIDA DA LIBERDADE, 61 A 65
TELEFONE C. 1094

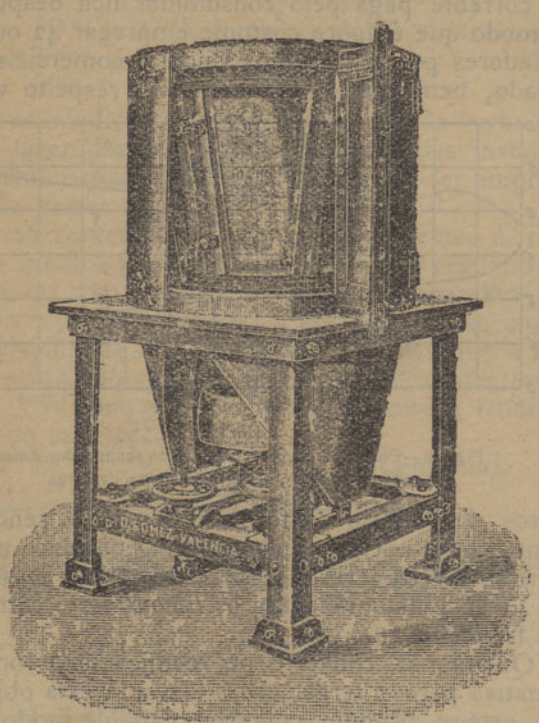
Garage Parisiense
Venda e recolha de automoveis
RUA ANDRADE CORVO
TELEFONES N.os 916 E 1285

Oficinas
Fábrica Metalúrgica do Lumiar
Todo o género de reparações e fabrico de peças para automoveis
Alameda das Linhas de Torres
TELEFONE C. G. 49

AUTOLINA

O melhor e mais económico combustível para automoveis, motos e motores de gasolina

Estrada de Cascais-Cruz Quebrada



Descasque, branqueamento e glaseado do arroz, desde os mais pequenos aparelhos de mão até às montagens das maiores fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz
* * * * * * * *para sémea* * * * * * * *
Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

ÓLEOS MINERAIS

para lubrificação de máquinas terrestres e marítimas
Óleos e gorduras especiais para automoveis
Correias, empanques, borrachas, amiantos, mangueiras e todos os demais artigos para as indústrias
Motores a gasolina «STOVER», os mais simples e económicos

Representantes de

OCEAN OIL COMPANY
STOVER ENGINE WORKS
GANDY BELT MANUFACTURING C.º L.TD
TURNER BROTHERS L.TD
WILMAN & C.º L.TD

J. VILANOVA & C.IA L.DA

Rua da Boa Vista, 160, 162 e 164

Telefone 1436 C. LISBOA

OFICINAS METALURGICAS

Serralharia mecânica, civil e forjas

— DE —

Manuel Marques & Adrião

Rua Nova do Desterro, 17

Telefone 1490-NORTE

Construções metálicas, portões, gradeamentos, estufas, tanques, enxadas, picaretes, suportes para linhas telegráficas, bombas de todos os sistemas e para todos os fins, torradores esféricos que rivalizam com as melhores marcas estrangeiras.

Moinho aeromotor em ferro e aço, sistema o mais perfeito, patente de invenção N.º 8989. Construímos moinhos que tiram até 300m3 de água à hora e para fôrça motriz até 25 cavalos.

Depois de largas experiências provou-se que é o nosso moinho o que maiores vantagens oferece pela sua elegância, perfeição e solidez. Tubagens e seus acessórios a preços vantajosos.

Visitem as nossas oficinas

A nossa casa é a mais importante da peninsula nesta especialidade

Orçamentos gratis

MOINHOS completos com bomba e torre
DESDE 250$00

Sociedade Construtora de Carrosseries

VIEGAS L.DA

Rua S. Sebastião da Pedreira, 122

TELEFONE 1743 NORTE

Novas instalações ocupando 6:000 metros²

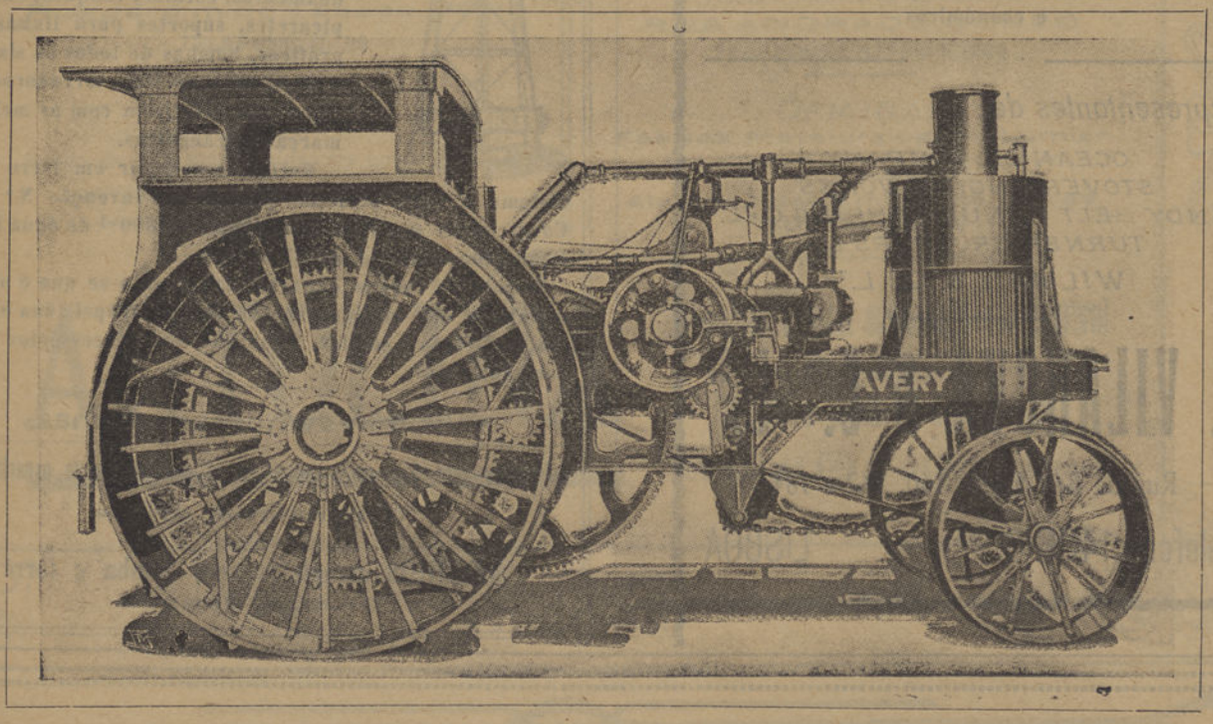
Rua Tomás Ribeiro—Rua Viriato

Grandes oficinas de Carpintaria e Serralharia

Especialidade em Pintura, Polidor e Estofador

SOCIEDADE NIPPON-AMERICANA LTD.

Máquinas industriais e agrícolas
Ferramentas — Instrumentos de medida e precisão



Tractores Agrícolas AVERY
Debulhadoras — Grades — Charruas — Ceifeiras — Enfardadeiras
Arrancadores de raízes, etc., etc.
Máquinas de vapor — Material fixo e circulante
para caminho de ferro
Material para minas — Guindastes e cabrestantes
Motores e geradores eléctricos
Motores a gás pobre, gasolina, óleos pesados, etc.
Máquinas para trabalhar madeira e para todas as indústrias
Máquinas-ferramentas — Ventiladores — Bombas
Óleos — Grafite e massas para lubrificação — Metais

Agentes exclusivos das principais fábricas dos Estados-Unidos da América e Japão

27, 3.° — RUA AUGUSTA — 27, 3.°

LISBOA — PORTUGAL

NÚMERO 208 — 31 de Agosto de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

O SUBMARINO ELÉCTRICO PARA UM SÓ TRIPULANTE 241
O RAIO, OS SEUS PERIGOS E COMO EVITÁ-LOS. 243
AS MARAVILHAS DA RÁDIO-ACTIVIDADE 244
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 245
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 246
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 249
AUTOMOBILISMO 250
O GASEIFICADOR BURNAY 252
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 253

O SUBMARINO ELÉCTRICO PARA UM SÓ TRIPULANTE

Bem que Henry Ford, na América, tenha recomendado urgentemente o uso dum submarino só com um tripulante, de maior ou menor eficácia, compreendendo entre outras coisas um longo poste projectando do submarino em miniatura, na extremidade do qual se supunha pôr um torpedo ou bomba que seria explodido pelo operador dentro do submersível, outros inventores teem estado estudando um problema semelhante mas no entanto diferente nos detalhes. Uma das construções mais prometedoras do submarino para um só tripulante é a do engenheiro Eric R. Lyon.

As figuras juntas mostram o submersível eléctrico para um só tripulante segundo a ideia do Sr. Lyon e uma concepção artística duma destas diabólicas máquinas de guerra atacando um poderoso *dreadnaught*, com uma bomba magnética convenientemente regulada para explodir alguns minutos depois de agarrada ao casco. O operador do submersível tem assim o tempo suficiente para se afastar da sua vítima, pondo-se em segurança.

Em primeiro lugar, a ideia do inventor é de construir êstes submersíveis do mesmo tamanho pouco mais ou menos que o torpedo automóvel moderno, isto é, com cêrca de 7 metros de comprimento por 90 cm. de diâmetro. Isto compara-se aproximadamente com o último tipo de torpedo dos Estados-Unidos, com um alcance de 5,7 milhas pouco mais ou menos. Quando se usa o ar comprimido para a propulsão, sendo o ar ar-

Fig. 1 — Como a acção do submarino eléctrico para um só tripulante póde ser concebida

mazenado num reservatório com uma pressão de 14 kilos por centímetro quadrado, a máquina de ar comprimido ou motor empregado no torpedo moderno (e que póde ser adaptado ao submersível dum só tripulante) dá duzentos cavalos, para o alcance acima, se tiver uma velocidade de 42 nós ou seja aproximadamente 50 milhas por hora. Para o caso do tripulante dum tal submersível ser obrigado a dar uma volta por largo para voltar à sua base, seria conveniente equipar a embarcação com um motor de gasolina auxiliar, como se vê na gravura junta. Muito provávelmente em condições ordinárias o operador desta nova máquina de guerra não teria grande dificuldade em voltar para a sua base de operação por meio do equipamento de ar comprimido. Afirmam o Sr. Ford e outros investigadores que é possível agora fazer funcionar um motor a gasolina debaixo da água por meio de aparelhos especiais de absorpção, ligados ao tubo de escape do motor a gasolina, e que êste meio de propulsão póde ser aplicado aos navios de guerra submarinos. Se assim fôr, significa isto que o submarino dum tripulante se tornará muito mais prático.

Voltando aos meios pelos quais êste novo engenho de guerra será usado para as operações ofensivas, veremos, examinando as seus detalhes de construção, que em frente do submarino há uma cabeça que se póde desprender, com a fórma dum chapéu de aço que se

Entre outras características interessantes da ideia aqui delineada acha-se um periscópio que se póde dobrar para dentro dum bôlso apropriado na parte superior do casco, e ligado a êle há um tubo de lançamento de foguetões de socorro. Quando navega submerso, uma máquina especial fornece o oxigénio para o operador respirar. Na frente da cabeça amovível está aplicado um potente projector luminoso, e por meio do pequeno periscópio o operador póde vêr a uma bôa distância debaixo da água. A cabeça amovivel esplosiva contêm uma bateria, pequena mas bastante potente, que fornece a energia para excitar os electro-magnetes que seguram a câmara explosiva ao casco do vaso de guerra inimigo, uma vez que o operador se tenha aproximado o bastante para conseguir êste resultado.

A cabeça também comporta um comutador eléctrico de tempo, o qual funciona alguns minutos depois da cabeça se ter agarrado magnéticamente ao casco do navio inimigo, e que faz com que uma faisca eléctrica incendeie a carga explosiva.

Bem que os peritos navais não tenham grande confiança no submersível dum só tripulante, parece contudo que se fôr bem construido deve dar resultados satisfatórios.

Tomemos como exemplo um caso específico para mostrar como o submersível Lyon desempenharia a sua tarefa.

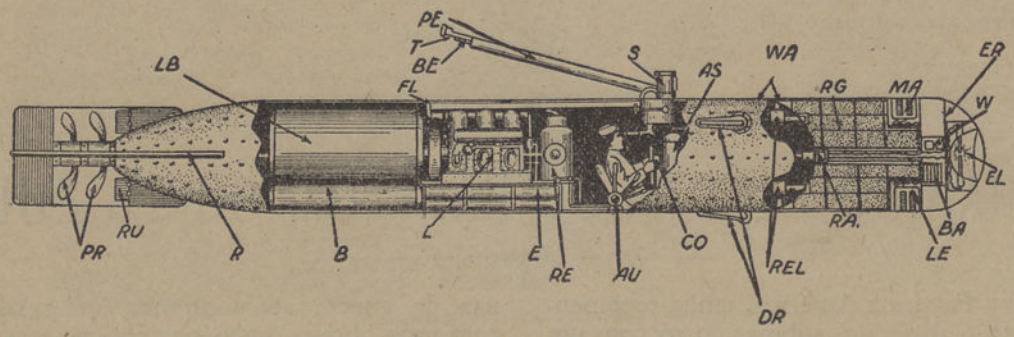


Fig. 2 — O submarino eléctrico para um só tripulante visto em detalhe

Legenda: *RU*, leme; *PR*, hélices; *R*, veio horizontal; *B*, câmara de flutuação; *L*, motor de gasolina; *E*, gasolina; *RE*, motor de ar comprimido; *CO*, alavanca principal de comando; *AU*, alavancas auxiliares de comando; *DR*, chama oxi-acetilénica para cortar redes; *REL*, gatilhos magnéticos; *RA*, ligador separavel para o fio; *LE*, electro-magnete; *BA*, bateria; *EL*, arco eléctrico; *W*, mecanismo de relojoaria; *LB*, Reservatório de ar comprimido à pressão de 2:200 lbs. por polegada quadrada; *FL*, panela de descarga; *BE*, tubo para os foguetões; *T*, ventilador; *PE*, periscópio de observação; *S*, periscópio submersível; *AS*, reservatórios de gás; *RG*, carga explosiva; *WA*, cabeça amovível; *MA*, electro-magnete: *ER*, câmara de flutuação

casa com apêrto no focinho parabólico do submarino. Esta cabeça contêm a quantidade usual de algodão pólvora ou outro alto explosivo. Umas garras electro-magnéticas apropriadas permitem ao operador soltar instantâneamente a cabeça a qualquer momento.

Êste submarino leva não só os dois motores de propulsão mas também o reservatório de gás necessário para a alimentação dum grupo de agulhetas de chama oxi-acetilénica extra-potentes, convenientemente dispostas na parte exterior dianteira da embarcação e por meio das quais o operador *póde abrir caminho através de qualquer réde metálica contra os submarinos.*

Esta característica é uma das últimas descobertas scientíficas e envolve o funcionamento duma chama oxi-acetilénica *debaixo da água*, o que é possível soprando uma corrente de ar comprimido à roda da agulheta do gás, formando por assim dizer um bôlso para a chama, dentro da própria água.

O engenheiro Lyon tem grande confiança nesta inovação e já fez os estudos para um submarino com um só tripulante que utiliza um aparelho especialmente construido e, excessivamente potente de agulhetas oxi-acetilénicas com as quais póde abrir um orifício no fundo dum *dreadnaught*, fazendo-o afundar mais cedo ou mais tarde.

Suponhamos que êstes engenhos de destruição, dos quais haveria provavelmente um certo número dêles em cada ataque, para se estar seguro de que o inimigo não escaparia, tinham sido enviados dum forte ou doutro ponto da costa ou dum navio base distante algumas milhas do inimigo, e que o intrépido navegador do submarino de 50 milhas por hora parte na sua arriscada viagem. Só com o seu periscópio expôsto e a uma distância de algumas milhas apresenta um alvo quasi impossível de atingir com o fogo ordinário das peças.

À medida que o submersível avança no seu caminho e que a distância deminui entre êle e o navio inimigo, põem-se em movimento as bombas de flutuação e imergência de modo que só de vez em quando o periscópio sai fóra da água ocultando-se imediatamente. Torna-se assim muito problemática a possibilidade do navio inimigo atingir o submersivel. Alêm disso, à distância de uma milha por exemplo e em conformidade com a prática usual das manobras submarinas, o operador começa a tirar observações exactas com referência à distância e direcção do navio inimigo, depois do que submerge e póde continuar com grande velocidade a uma profundidade de 5 a 6 metros abaixo da superfície do mar (a mesma que a dos torpedos modernos) e, pouco mais de passado um minuto, contanto que te-

nha calculado com exactidão a posição do inimigo, achar-se há na vizinhança do fundo do casco. Devido à grande velocidade possível de realizar com êste submarino em miniatura, construido como um torpedo, será possível ao navegador (no caso de não bater no alvo quando avançou a distância calculada) fazer várias manobras rápidas até bater no casco do navio inimigo. Também como póde vêr a uma distância, duns 15 metros, debaixo da água, com o auxílio do potente projector, póde achar fácilmente a posição do submarino ou *dreadnaught* inimigo. Uma vez em contacto com êle bastará um momento para excitar os electro-magnetes na cabeça amovível, a qual se agarrará instantâneamente às chapas de aço do navio inimigo com grande fôrça, soltando-se então a cabeça por meio da embraiagem electro-magnética mencionada atrás. O operador afasta-se então com uma velocidade de 1 milha por minuto e se se achar só a um quarto ou mesmo um oitavo de milha de distância, quando a cabeça explode, estará livre de perigo. No caso de tanto o motor de ar como o de gasolina falharem na sua volta para a base de operações, póde enviar foguetões de socorro pelo tubo ligado no periscópio, sendo assim rebocado por qualquer barco patrulha ou outra embarcação enviada da base.

O raio, os seus perigos e como evitá-los

(Conclusão)

Outro processo de socorrer as vítimas de choques eléctricos. Certos factos comparativamente simples relativos à função da respiração, uma vez impressos no espírito, servirão de regra no método apropriado de chamar à vida uma pessoa afogada ou electrocutada. O método comum de respiração artificial fazendo bomba com os braços é tão complicado na sua técnica que a maior parte das pessoas e mesmo muitos médicos são incapazes de o aplicar com eficácia num momento crítico.

Em primeiro lugar, toda a gente sabe que os pulmões e o peito são bastante *elásticos* para permitirem a sua expansão e contracção — entrada e saída do ar. Quando o peito se dilata, o ar é aspirado para dentro das cavidades elásticas interiores, e, quando se contracta, o ar é expelido para fóra dessas mesmas cavidades; por conseguinte, no estado de repouso, os pulmões são, como um fole ordinário, capazes de aspirar ou expirar ar, pela aplicação duma fôrça externa.

Ora os movimentos do peito podem ser executados fácilmente num corpo inanimado por meio de manipulações e as várias fases da respiração artificial são uma cópia dos movimentos naturais do peito quando em vida. Há uma grande diferença na quantidade de ar enviada para dentro e para fóra dos pulmões pelos diferentes métodos em voga e felizmente achou-se que o método mais simples é o mais eficaz, sem comparação, nesse ponto.

A respiração artificial de «Silvester», fazendo máquina pneumática do peito do paciente por meio dos seus braços, é um dos métodos mais freqüentemente ensinados, apesar de ser o menos eficaz de todos, mesmo quando aplicado por mãos experientes. Para o utilizar com sucesso são necessárias três pessoas, uma para accionar os braços, outra para segurar a língua de modo que não caía para trás e obstrua a laringe e outra para segurar as pernas do paciente, de modo que o corpo não possa escorregar ao longo do chão, à medida que o operador puxa pelos braços. O homem mais forte cançar-se há rápidamente pelo esfôrço muscular que desenvolve para accionar os braços, e as mudanças de operador serão absolutamente necessárias se a operação da bombagem tiver de ser continuada durante muito tempo.

Por outro lado também, no caso dum afogado, a posição de costas impede que a água corra para fóra do peito. E para parar e «rolar o paciente dentro de uma barrica», como se recommenda, necessitaria a interrupção da respiração, se tal barrica houvesse perto, o que nem sempre acontece.

Rigorosas investigações feitas pela Sociedade Médico-Cirurgica de Londres, em 1890, mostraram que,

Fig. 6 — O paciente e o operador na posição de tentar o chamamento à vida pelo método de pressão de bruços

ao passo que um adulto respirando tranquilamente aspira e expira, em média, entre 5.000 e 6.000 centímetros cúbicos de ar por minuto, a bombagem pelo método de Silvester com uma velocidade de 12 a 18 vezes por minuto, deu como resultado só um pouco mais do que metade dessa quantidade de ar. Isto indica que o paciente só tem metade das probabilidades de se salvar, do que deveria ter.

O simples método que vamos descrever é capaz de fornecer a quantidade total de ar aspirado e expirado que o corpo necessita ou sejam 6.000 centímetros cúbicos por minuto. E não é só isso, desempenha também automáticamente várias indicações que não se encontram no método de bombagem com os braços e evita os perigos dêsse método quando aplicado por mãos menos experientes. Ainda mais importante que tudo é que uma só pessoa — mesmo uma criança de certa

Fig. 7 — Carregue-se para baixo na direcção do solo, balanceando o pêso do nosso corpo para a frente

idade — o póde aplicar eficazmente e sem a menor fadiga durante horas, se necessário fôr.

Chama-se o método de pressão de bruços, ou método Schafer de respiração artificial. Aplica-se da seguinte maneira:

Coloca-se o paciente de bruços (sôbre o ventre) com a cara voltada para um lado e com as palmas das mãos para baixo sôbre o chão, ao lado da cara; de modo que não estorvem. O operador ajoelha-se então ou acocora-se ao lado ou escarranchado sôbre o paciente voltado para a sua cabeça. Coloca as palmas das suas mãos sôbre as costelas inferiores e carrega para baixo na direcção do chão, balanceando o pêso do seu corpo para a frente durante cêrca de três segundos. Descansa então durante dois segundos e repete com esta freqüência — doze vezes por minuto — tanto tempo quanto seja

necessário para fazer começar a respiração voluntária, ou pelo menos durante meia hora, no caso duma pessoa afogada, antes de desistir. Para uma pessoa electrocutada deve-se tentar a operação durante mais tempo. É tudo quanto há a fazer e como se vê é duma simplicidade admirável.

O princípio do método de Schafer é que em virtude da elasticidade dos pulmões e das paredes do peito, quando se carrega sôbre as costelas inferiores, o ar é expelido para fóra, e o ressalto quando se alivia a pressão aspira o ar puro na proporção de meio litro por cada movimento.

Ao mesmo tempo a pressão do abdómen sôbre o chão ajuda também, empurrando as vísceras para cima contra o diafragma, numa espécie de imitação invertida do funcionamento natural dêste importante músculo da respiração. O método de bombagem com os braços não ajuda em nada o diafragma paralizado.

Este simples método de pressão-de bruços também impede o perigo de fracturar uma costela fraca ou de molestar o fígado, o qual, pelo método Silvester, é consideravelmente engorgitado e algumas vezes rôto pelos esforços violentos, quando feitos por uma pessoa menos experiente. A água e o mucus nos pulmões e na bôca pódem correr fácilmente para fóra com o paciente na posição de bruços, de modo que todas as condições secundárias são assim preenchidas por êste simples método.

Toda a gente deveria experimentar esta manobra sôbre um paciente de bôa vontade, para vêr como é de fácil execução.

As maravilhas da rádio-actividade

(Continuação)

Emissão de calor pelas substâncias rádio-activas

Em 1903, Curie e Laborde mostraram que um composto qualquer de rádio estava sempre mais quente do que o ar que o rodeava, e radiava calor com uma rapidez constante de 118 gramas-calorias por hora, por grama de rádio. Isto quere dizer que um grama de rádio póde ferver cêrca de 1,27 gramas de água por hora. Bastante rádio convenientemente disposto, faria funcionar uma caldeira contínuamente só com a adição de água à medida que se fôsse transformando em vapor.

Já não há dúvida alguma que a evolução de calor pelo rádio e outras substâncias rádio-activas é um fenómeno secundário resultante principalmente da expulsão de partículas *alfa*. Como estas teem uma grande energia cinética devida à sua grande velocidade e são fácilmente paradas pela matéria, são absorvidas pelo próprio rádio ou pelo vaso imediato que o contêm e a energia de movimento é convertida em calor. A evolução de calor é proporcional ao tempo e ao número de partículas *alfa* expelidas, e a energia cinética transformada depende por sua vez das partículas expelidas. Rutherford e Barnes foram os primeiros a confirmar esta ideia pelas suas experiências. Mostraram que as emanações e os produtos subseqùentes eram a causa de três quartas partes do calor produzido pelo rádio em equilíbrio.

O efeito térmico fenece juntamente com a actividade, como se observou nos estudos da emanação. Os produtos rádio A e rádio C teem cada um um efeito térmico proporcional às suas actividades. As medições do efeito térmico do tório, urânio, pechurano e polónio mostraram que a evolução de calor era em cada caso proporcional à energia cinética das partículas *alfa*.

A transformação de matéria rádio-activa em que são emitidas partículas *alfa* é acompanhada por uma enorme quantidade de energia. Deve-se lembrar que estas partículas são em si matéria, como já se disse, e teem por conseguinte energia quando se deslocam com uma grande velocidade; a emanação de um grama de rádio em equilíbrio, com os seus produtos, emite calor inicialmente na razão de 90 gramas-calorias por hora. O calor total emitido durante a sua transformação é de cêrca de 12.000 gramas-calorias ou seja o calor bastante para mudar 54,43 gramas de gêlo em vapor. Como o volume inicial da emanação dum grama de rádio é de 0,06 centímetros cúbicos, um centímetro cúbico de emanação emitirá durante a sua existência 20.000.000 de gramas-calorias de calor. Tomando agora o pêso atómico da emanação como 222, um grama de emanação de rádio dará 2.000.000.000 de grama-calorias de calor.

Suponhamos uma caldeira que evapore 100 libras de água por hora ao ponto normal de fervura e pressão atmosférica, sendo a temperatura da água de 15° C. Despresando a absorpção de calor pela própria caldeira, o calor necessário por hora será

$$100 \times (100 - 5) \times \frac{1000}{2,2}$$

ou 3.863:000 gramas-calorias.

Dividindo então 2.000.000.000 por 3.866.000, temos 516,7. Assim, pois, um grama de emanação de rádio,

Fig. 15 — Aparelho usado na produção de hélio da emanação do rádio

Legenda: *Radium emanation*, emanação de rádio; *Valve*, válvula; *Helium*, hélio

para morrer, dará bastante calor para fazer funcionar uma tal caldeira 516,7 horas consecutivas, evaporando 51:670 libras de água.

Esta evolução de calor é realmente enorme comparada com a emitida por qualquer reacção química conhecida. Há todas as razões para se supor que a evolução total de energia de qualquer tipo de substância radio-activa durante a transformação é de proporções semelhantes às da emanação do rádio. Os átomos de matéria devem conseqùentemente ser considerados como contendo enormes quantidades de energia que é desprendida ou libertada pela desintegração do átomo. As investigações no sentido da teoria electrónica da estrutura atómica repousam nesta ideia.

Produção do hélio

Em 1902 Rutherford e Soddy sugeriram a ideia de que o hélio que invariavelmente se acha acompanhando os minerais rádio-activos era derivado da divisão da substância rádio-activa. Um ano mais tarde Ramsay e Soddy, nas suas famosas experiências que faziam lembrar a velha alquimia, mostraram definitivamente que o hélio, um gás considerado como um elemento simples, era produzido pelo rádio e também pelas suas emanações. A presença do hélio na atmosfera do sol é um dos argumentos para se supor a existência de substância rádio-activa no corpo do próprio sol. Pare-

cia muito provavel que do exame da sua massa, a partícula *alfa* era um átomo de hélio. Isto foi provado pelo trabalho de Rutherford e Geiger que mostraram que a partícula *alfa* era um átomo de hélio com duas unidades de carga de electricidade. Por conseguinte, segundo as teorias gerais da química, teve lugar uma fórma de transmutação da matéria.

Para se provar isto definitivamente foi necessário mostrar que as partículas *alfa* produzem o hélio. Rutherford e Rays conseguiram isto fazendo com que os raios *alfa* duma grande quantidade de emanação passassem através das paredes de vidro muito fino do tubo que a continha. As partículas recolhidas davam o espectro do hélio, provando que eram indubitávelmente átomos de hélio, fig. 15.

Por conseguinte, toda a substância rádio-activa que expele partículas *alfa* produz o hélio. A rapidez de produção do hélio foi calculada por Rutherford e Geiger, que contou as partículas e mediu a sua carga, devendo ser de 158 milímetros cúbicos por ano.

As observações de Boltwood e Rutherford acharam uma produção de 163 milímetros cúbicos por ano.

Produtos do rádio

As transformações sucessivas do rádio foram indicadas no quadro do último artigo. Quando um fio carregado negativamente é exposto durante algum tempo à emanação do rádio fica revestido com uma delgada película de rádio *A*, *B* e *C*. Cêrca de vinte minutos depois de se retirar o fio da emanação o rádio *A* desaparece e os raios são produzidos inteiramente pelo rádio *C*. Isto foi de grande valor nas medições, pois o rádio *C* dá origem a uma radiação *alfa* intensa e homogénea. O fio mostra, contudo, ainda uma actividade residual muito pequena, atingindo um máximo em cerca de três anos. A mudança vagarosa consiste, bem entendido, nas transformações sucessivas na série.

O rádio *D* não tem raios e tem um período calculado em 17 anos. Julgou-se ao princípio que o rádio *E* era complexo mas não se observou evidência especial alguma disso. O rádio *F* é idêntico ao polónio, a primeira substância activa separada por Madame Curie. Semelhantemente, o rádio *D* é a fonte de actividade no «rádio-chumbo».

É interessante notar os valiosos resultados adquiridos pela observação dos depósitos residuais extremamente pequenos da emanação.

(Continúa).

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção de um aparelho de alta freqüência

Muitos experimentadores não imaginam a vastidão do campo da alta freqüência, ou pensam que não teem bastante dinheiro para comprar os aparelhos necessários. O fim dêste artigo é de explicar o modo de construir alguns simples instrumentos para êsse fim e o método de executar algumas experiências interessantes com êles.

Em primeiro lugar, deve-se construir um transformador de alta freqüência. Uma bobina Oudin será a que mais convêm para o trabalho em geral e póde ser feita da seguinte maneira: Obtenha-se um tubo ordinário de cartão de cêrca de duas e meia polegadas de diâmetro e dez polegadas de comprimento e cubra-se com uma camada delgada de goma laca branca. Emquanto estiver húmida, enrola-se o tubo com fio de cobre muito fino, espaçando as voltas bastante para garantir o isolamento entre voltas. (Póde-se achar bastante fio para isso num velho magnete dum telefone). Cole-se êste tubo verticalmente numa base e coloquem-se três pressores nessa mesma base. A bobina primária póde ser feita de seis voltas de fio de cobre n.º 14, ligada como se vê no diagrama da fig. 1.

Póde-se fazer o condensador revestindo ambos os lados de velhas placas fotográficas com folhelho de estanho e colocando-as numa caixa de charutos para as conservarem na posição vertical. Qualquer detonador ordinário de T. S. F. póde servir. Deve-se empregar uma bobina de indução de uma e meia polegada de comprimento de faísca.

Obtidos os instrumentos acima, devem ser ligados como se vê no diagrama, ficando pronto o aparelho de alta freqüência. Quando se faz accionar a bobina de indução deve aparecer uma descarga em pincel de luz púrpura à roda da extremidade livre superior do secundário da bobina Oudin com faíscas de cêrca de duas ou três polegadas de comprimento. Se se segurar um pedaço de metal na mão, póde-se fazer sair uma faísca de fio secundário, sem se sofrer o menor choque. Se, porêm, a faísca fôr retirada directamente para dentro da mão, póde-se apanhar um choque bastante forte. Por outro lado, se se colocar um pedaço de vidro entre o fio secundário e a mão, póde-se receber uma faísca directamente na mão, sem dôr, pois a faísca espalha-se ao passar por cima do vidro.

Se uma pessoa isolada do chão agarrar o borne livre do secundário, póde-se acender nela um fósforo em qualquer parte do corpo. Um tubo de Geissler iluminar-se há brilhantemente se fôr aproximado do corpo. Êste é também um bom método de tratar as doenças nervosas e do coração. Se há alguma perturbação em certo ponto, deve-se pôr um objecto metálico, ligado à terra, perto do ponto a tratar, tomando assim a corrente induzida nesse ponto.

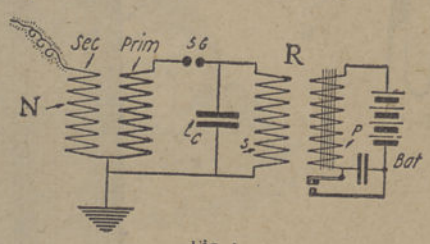


Fig. 1

LEGENDA: *Sec*, secundário; *Prim*, primário; *N*, bobina Oudin; *R*, bobina para a produção de faiscas; *Bat*, bateria

Uma experiência interessante consiste em produzir uma aurora boreal artificial. Póde-se conseguir isto com uma grande ampola eléctrica de lâmpada (póde servir uma lâmpada de 100 wátios, queimada) cobrindo a extremidade com folhelho de estanho. Isole-se a ampola do chão e ligue-se com rosca ao fio secundário. Coloque-se um forte magnete permanente de cada lado e faça-se funcionar a bobina de indução. Formar-se há um magnífico efeito de aurora boreal dentro da ampola. Se houver muitos pedaços soltos do filamento, êstes começarão a revolver rápidamente dentro da ampola e continuarão assim durante algum tempo depois de se cortar a corrente; cada vez que toquem no vidro, um chuveiro de faíscas voará em todas as direcções.

Um produto secundário do esfôrço eléctrico de alta tensão no ar é o *ozone*, que não é nada mais do que oxigénio electrificado. Quando se produz uma descarga de alta tensão no ar ou gás puro de oxigénio, os átomos do oxigénio são despedaçados e existem então no estado nascente. Neste estado, cada átomo combina-se com outro átomo e a afinidade química dêstes dois átomos é tal que, como não há nada com que se possam

combinar, êstes átomos puxam uns para os outros e combinam se com um terceiro átomo de oxigénio. É assim que se fórma um novo gás, muito mais denso que o oxigénio e umas poucas de vezes mais activo. O cheiro do ozone é muito activo e parece haver uma certa diferença entre o ozone produzido com uma máquina estática e o ozone produzido com correntes de alta freqüência. O ozone é um excelente "germicida" pelo mero contacto. Se fôr administrado convenientemente e a tempo, póde curar a tísica.

O esfôrço eléctrico à roda da bobina é tão grande que se produzem constantemente grandes quantidades de ozone. Para tratar doenças com êle, obtenha-se uma caixa suficientemente grande para conter a bobina e que deixe ainda bastante espaço (cêrca de quatro polegadas) de cada lado, para evitar que a bobina "ligue à terra". Passem-se os fios da bobina através da caixa e deixe-se a extremidade livre do secundário com cêrca de seis polegadas de comprimento, de modo a obter-se uma boa superfície de radiação. Coloque-se um tubo no tôpo da caixa e outro num lado na parte inferior,

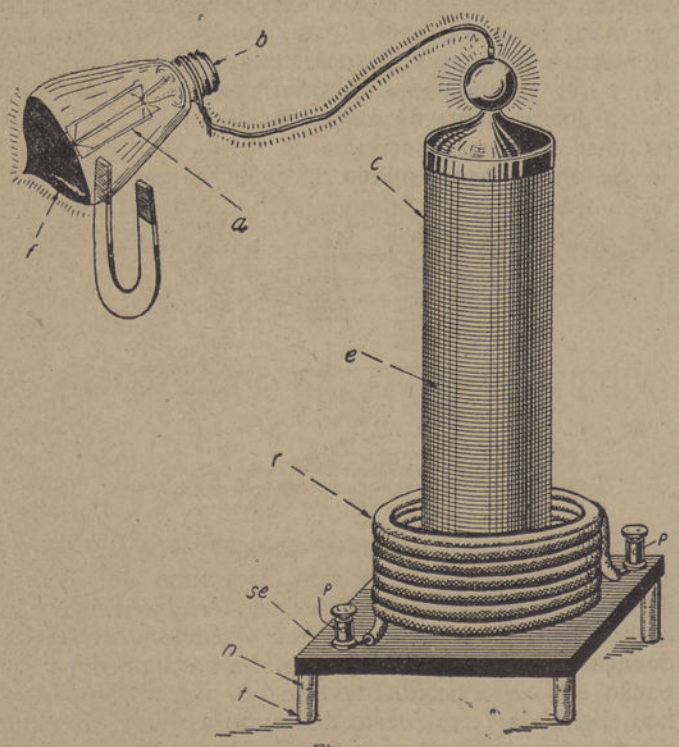


Fig. 2

Legenda: *b*, lâmpada; *a*, filamento; *f*, folha de estanho; *c*, secundário; *e*, tubo de cartão; *r*, primário de fio de cobre N.º 14 R. C.; *se*, base de madeira; *n*, cavilhas de madeira; *t*, pés de vidro

para a entrada e saída do ar. Parafine-se a caixa para evitar as fugas e coloque-se uma pequena janela num dos lados da caixa, de modo que se possa observar a acção da bobina. Faz-se entrar ar ou oxigénio puro pelo tubo inferior e o ozone é inalado ou aplicado por qualquer outra fórma no tubo superior. Nas fumigações, tratamento da tosse, pneumonia, influenza, e para muitos outros usos médicos, além da oxidação de certas matérias, branqueamento da farinha e pano, experiências da soldadura e muitos outros usos comerciais, o ozone é um agente muito valioso.

As correntes de alta freqüência teem as propriedades das correntes estáticas e galvânicas, além de muitas outras que nenhuma das mencionadas atrás possui. Passarão sôbre os isoladores ordinários, tais como o vidro, quase tão fácilmente como as correntes de baixa freqüência passam através do cobre. Circulam sôbre a superfície dos condutores e raramente através dêles. As suas oscilações são tão rápidas que não produzirão um som audível nos auscultadores, de modo que a descarga duma bobina Oudin não póde ser usada para a transmissão da telegrafia sem fios, bem que talvez, se fôsse convenientemente conduzida para a antena, pudesse ir tão longe ou mais ainda do que uma onda não amortecida.

É muito provável que as correntes de alta freqüência duma periodicidade que não póde ser descoberta pelos sentidos desempenhe um grande papel na transmissão do *pensamento* por meio de radiações.

Os experimentadores que construirem aparelhos semelhantes aos descritos nunca se arrependerão da despeza e do tempo gasto.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

II PARTE

A — Motores próprios para combustão de gases

A) Motores a dois tempos.

As figs. 41 e 42 representam esquemáticamente um motor dêste sistema, tipo Koerting. Êstes motores teem uma válvula de admissão em cada extremo do cilindro, as quais são comandadas por uns ressaltos que estão fixos a um veio de comando, como nos temos referido. Não tem porêm válvula de escape, o que torna êste motor vantajoso, principalmente em modêlos de grande potência, nos quais as válvulas de escape estão sujeitas a temperaturas elevadas, avariando-se freqüentemente. Os gases queimados são evacuados através de aberturas dispostas em anel e colocadas a meio do cilindro, sendo as mesmas abertas e fechadas pelo próprio êmbolo.

No corte que representa a fig. 42, e_1 e e_2 são as válvulas de admissão, *A* o canal de evacuação que co-

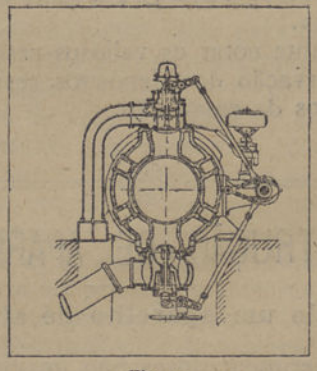


Fig. 41

munica com a atmosfera e *E* o êmbolo motor que tem um comprimento igual ao respectivo curso, menos a extensão das aberturas de escape, que ocupam cêrca de $^1/_{10}$ do dito curso.

A ignição eléctrica e respectivos aparelhos são accionados desde o veio de comando. Quando se dá a inflamação da mistura numa das extremidades do cilindro, o êmbolo é impelido para a frente até estar próximo o fim do seu curso e nessa posição são descerradas as aberturas de evacuação pelo êmbolo deminuindo a pressão no interior do cilindro até atingir a pressão atmosférica. Antes do êmbolo atingir o fim do curso, a válvula de admissão é aberta e uma corrente de ar comprimido expulsará todos os gases queimados. A mistura

de gás e ar é depois admitida e o êmbolo retornando, encerra as aberturas de evacuação comprimindo a mis-

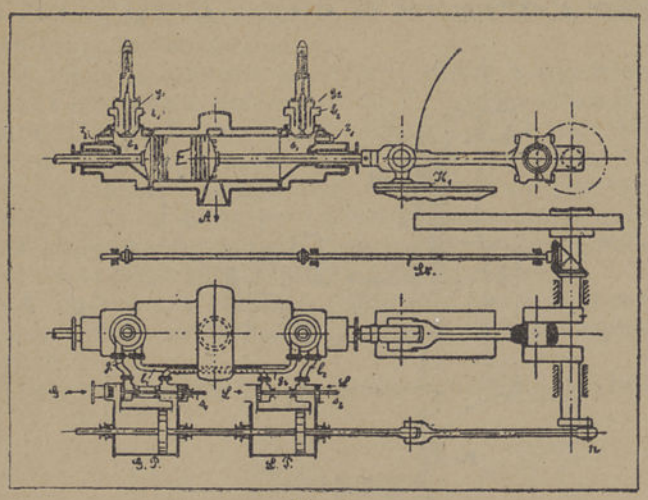


Fig. 42

tura durante o restante do curso (9/10), dando-se então a ignição, e o ciclo principia de novo.

e são ligadas por tubos às câmaras das válvulas de admissão, conforme se depreende da fig. 42.

Os êmbolos das ditas bombas são accionados por um veio comum que por sua vez é comandado desde o veio principal por meio duma manivela *r*.

O funcionamento das bombas é o seguinte: O gás e o ar atravessam as válvulas cilíndricas s_1 e s_2, quando o êmbolo da bomba terminar o curso de aspiração, as válvulas cilíndricas s_1 e s_2 fecham as passagens que estavam abertas para a aspiração e abrem as que comunicam com os canais, que são as válvulas de admissão e^1 e e_2 colocadas nos dois extremos do cilindro.

Na bomba de gás *G. P.*, a válvula cilíndrica conserva as passagens abertas não sómente durante o período de aspiração, mas também durante uma parte do período de compressão.

Como os êmbolos das bombas de gás *G. P.* e ar *L. P.* estão avançados em relação ao êmbolo do motor, segue-se que quando se abre a válvula de admissão principal (que é quando se abrem também as passagens da compressão da bomba de gás *G. P.*) o ar que se encontra comprimido junto dêle entra no cilindro do motor com violência, expulsando o resto dos gases queimados, limpando pois o cilindro.

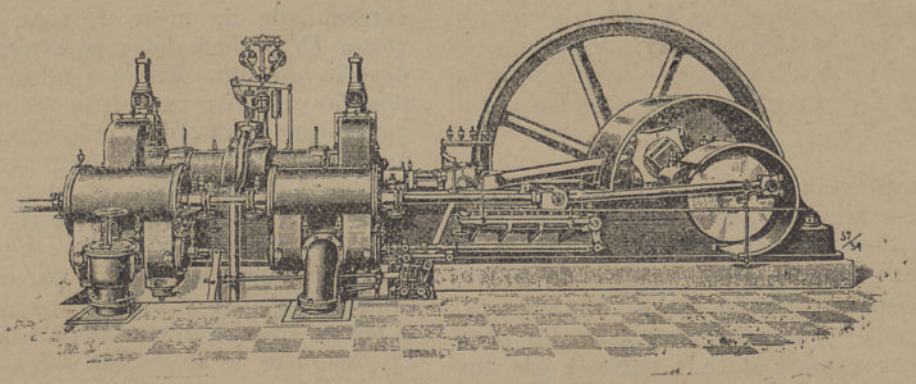


Fig. 43
Vista do motor Koerting de duplo efeito

As mesmas operações teem lugar do outro lado do êmbolo, sendo portanto êstes motores de duplo efeito.

O ar e o gás antes de serem aspirados são comprimidos separadamente em duas bombas de duplo efeito, colocadas ao lado do cilindro ou por baixo dêle,

A seguir entram no cilindro o gás e o ar, nas devidas proporções, encerrando nessa ocasião o êmbolo as aberturas de evacuação.

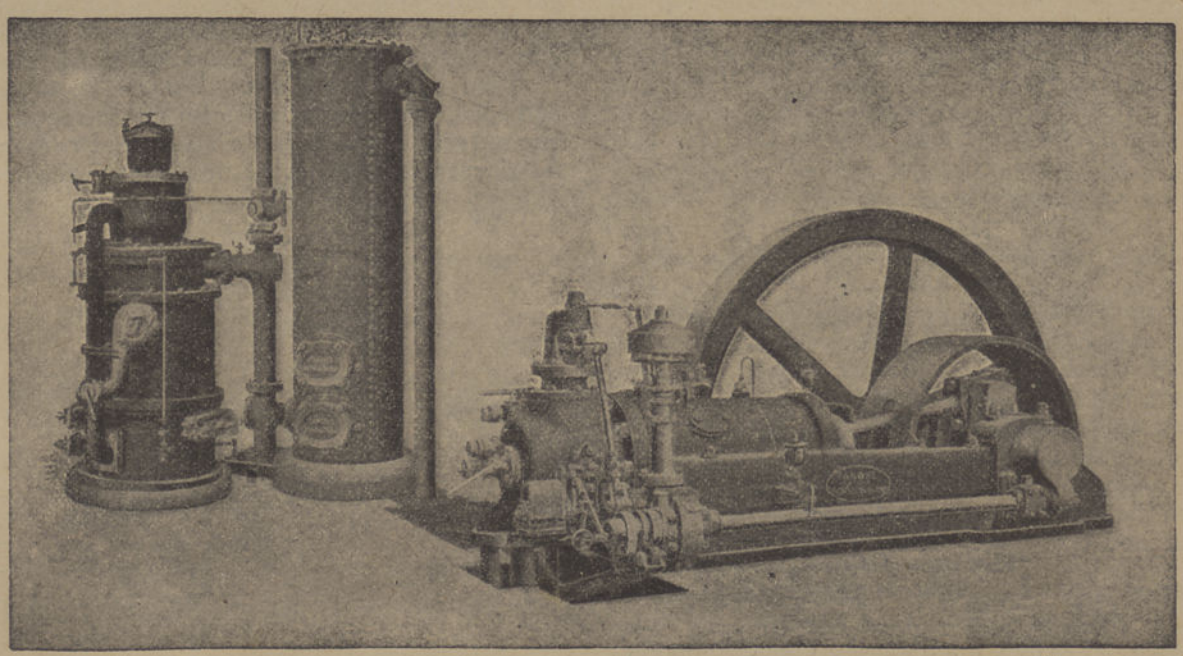


Fig. 44

Como se depreende da fig. 42, o gás e o ar só se misturam à entrada da válvula principal de admissão.

A bomba de gás *G. P.* está disposta de fórma que durante a primeira metade da compressão uma parte do gás retrocede pelo canal de admissão e o regulador actuando por meio de alavancas sôbre as válvulas de borboleta, abre-as mais ou menos regulando desta maneira a entrada do gás para o cilindro do motor e portanto a composição da mistura conforme a carga do motor. A quantidade do ar conduzida para o cilindro

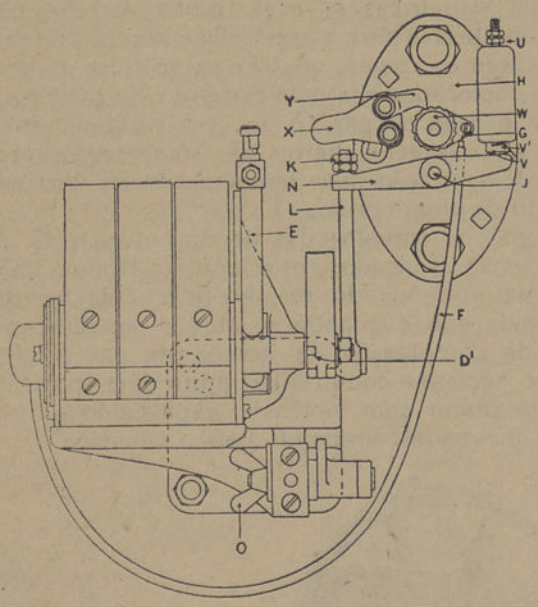


Fig. 45

é constante, a compressão da mistura é reduzida, porêm a inflamação é assegurada, visto que junto do aparelho de ignição é obrigada a passar uma porção de mistura rica, devido a uma disposição especial do motor.

Êstes motores são construidos pelos diferentes fabricantes para grandes potências e apropriados para queimarem qualquer espécie de gás pobre e gás dos altos fornos.

Existem, é claro, outros tipos de motor a dois tempos; êste porêm é um dos mais usados.

B — Motores a quatro tempos.

A fig. 44 representa o exterior dum motor Tangye

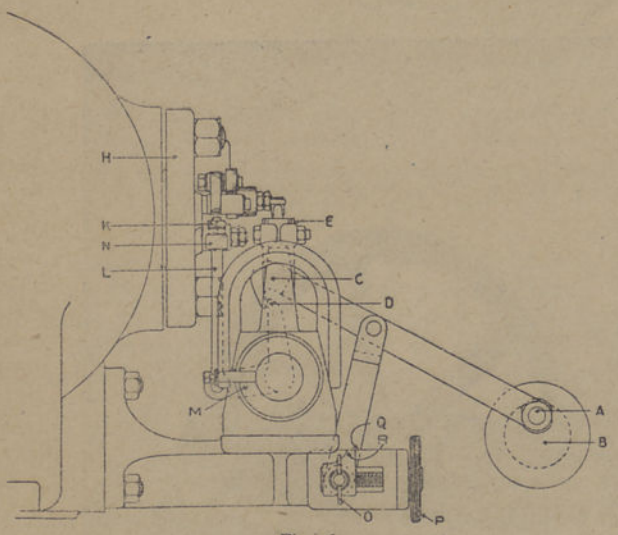


Fig. 46

a quatro tempos e o respectivo gerador. Êstes motores são construidos para queimarem gás rico (gás de iluminação) ou qualquer espécie de gás pobre.

Nos tipos modernos, a inflamação é electro-magnética, sendo o magneto de baixa tensão de anel oscilante.

A produção da faisca realiza-se do seguinte modo (figs. 45, 46 e 47): O induzido do magneto recebe um movimento de oscilação por meio da manivela *A*, fixa ao veio do comando *B* do motor, transmitindo o necessário movimento ao extremo da haste *C*, actuando sôbre a extremidade da alavanca *D*, fixa ao veio sô-

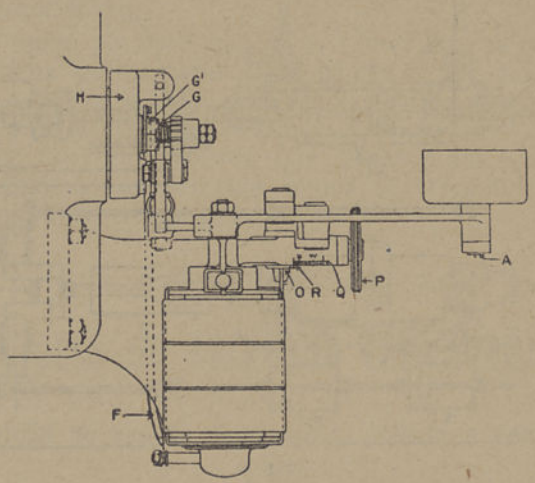


Fig. 47

bre o qual assenta o induzido do magneto. Ao girar a manivela *A*, encontra-se durante um certo tempo a extremidade da haste *C* com a extremidade da alavanca *D*, desligando-se as extremidades de *C* e *D* em ocasião oportuna. Então o induzido volta rápidamente à posição primitiva por efeito das mólas de lâmina *E*. Ao dar-se esta oscilação do induzido do magneto, produz-se uma corrente eléctrica que percorre o condutor *F* até o tubo *G* do dispositivo produtor da faisca *H*. A corrente eléctrica passa pelo tubo *G* até à extremidade *I* (fig. 48) atravessando a alavanca *J*.

A extremidade *I* e a parte do veio em contacto com a alavanca *J* formam os pontos onde se produz a faísca. Imediatamente depois de se largar o induzido do magneto e ao oscilar até à sua posição fixa, percorre uma corrente eléctrica os pontos de contacto; enquanto se efectua êste movimento do induzido, os pontos de contacto separam-se por meio das porcas K, situadas na extremidade da alavanca *L*, empurrando as alavancas *N* e *J*. A separação dos pontos de contacto, enquanto são percorridos pela corrente eléctrica, dá lugar a uma faísca.

A acção mais ou menos rápida do aparelho faz-se graduar variando a tensão das mólas *E*.

Para variar o momento em que se deve dar a inflamação, altera-se a posição da alavanca *D*, para o que servem as porcas *O* e a pequena roda manual *P*. As diferentes posições desde a inflamação «retardada»

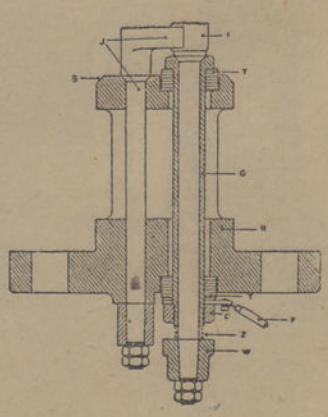


Fig. 48

até à inflamação «avançada» estão indicadas por numeros no disco *Q*.

Êstes aparelhos de inflamação teem um dispositivo privilegiado para a limpeza automática dos pontos de

contacto, que se obtêm do seguinte modo: a extremidade de *I* tem uma roda *W* a qual é accionada desde *L* por meio da alavanca *X* e linguete *Y*.

O linguete *Y* está isolado da alavanca *X* por meio dum casquilho vulcanizado.

A móla *Z* tem por fim reter *I* sôbre a sua base. A cada movimento ascencional de *L*, êste levanta a alavanca *X*, a qual actua sôbre o linguete *Y* e a roda *W*, determinando um movimento giratório parcial de *I* e como ao mesmo tempo estão os pontos em contacto firme, o atrito duma peça sôbre a outra limpa qualquer impureza depositada, conseguindo-se dêste modo uma maior segurança na inflamação da mistura.

A fig. 49 representa o regulador, que é dum mecanismo muito simples, sendo do tipo de molas equilibradas.

Para se proceder à afinação do regulador e sua lim-

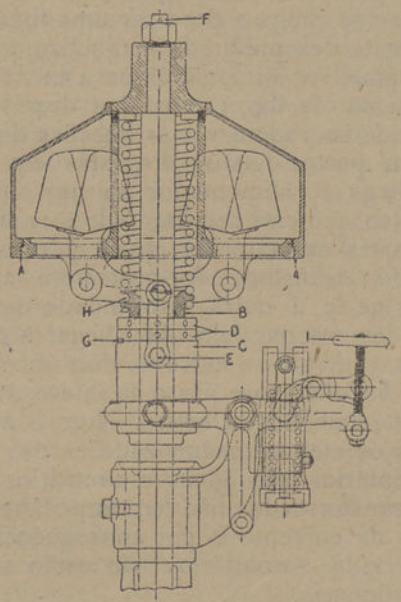


Fig. 49

peza, antes de se desarmar deve-se tomar nota da altura do tampão *B* da móla na corrediça *C* e da posição das porcas *D;* tiram-se depois os parafusos da parte inferior situados em *A*, tirando-se depois a cúpula; depois tiram-se sucessivamente os restantes parafusos *E*, *G*, etc., devendo se ter o cuidado de não alterar a posição da móla.

A roda *I* serve para regular a velocidade à mão.

Os motores de menor potência são postos em marcha pelo sistema da compressão duma mistura detonante, sendo o arranque feito nos motores de grande potência pelo ar comprimido.

(*Continúa*).

Lições práticas de electricidade

Lição CCVIII

O condutor dividido para proteger rêdes de distribuição de corrente alternativa

Os engenheiros que se ocupam da distribuição da energia eléctrica procuraram em vão, durante muitos anos, um método que lhes permitisse tirar do circuito um condutor defeituoso sem interromper a corrente alimentadora.

Quando os condutores são de pequena secção e não conduzem energia senão para um pequeno número de aparelhos consumidores, o problema é de fácil resolução; porêm quando pelo contrário os condutores de alimentação são em fábricas consumidoras de energia para fôrça motriz é necessário proceder à reparação dos condutores defeituosos mantendo a alimentação contínua de centros importantes de distribuição. Então começaram a empregar-se condutores auxiliares em lugar dos principais, quando nêstes tinha lugar alguma avaria, e dêste modo a alimentação não estava dependente dum cabo condutor ou duma linha de alimentação; êste método porêm exigia o emprêgo de meios que permitissem efectuar a desligação dum cabo avariado sem dar lugar a interrupção. Numa instalação moderna não é raro ter de transportar por uma única linha de alimentação centenas de milhares de k. w. e quando se trata de valores tão elevados é essencial um método absolutamente seguro e rápido para efectuar a mudança de condutores.

Importância dos aparelhos protectores diferenciadores

Os defeitos dum condutor de alimentação numa grande rêde de distribuição submetem a instalação inteira a toda a classe de riscos; por exemplo, os originados por sôbre-cargas eléctricas e mecânicas e os que são ocasionados por se terem submetido os aparelhos

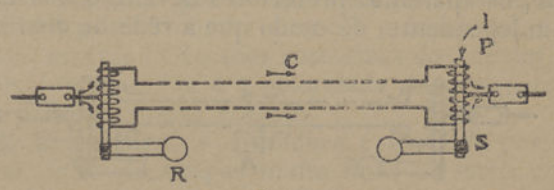


Fig. 1

Legenda: *C*, corrente de carga; *I*, núcleo de ferro; *P*, enrolamento primário; *S*, enrolamento secundário; *R*, *relais* de regulação do interruptor de banho de óleo

consumidores de energia a esforços anormais produzidos por oscilação da corrente e perturbações estáticas aumentadas às vezes por fenómenos de resonância, os quais influem desfavoravelmente na alimentação regular dos circuitos de todos ou quasi todos os consumidores; perturbam o funcionamento das instalações de caminhos de ferro eléctricos que dependam da energia fornecida por esta rêde e dão lugar a um serviço de iluminação pública muito irregular.

É, pois, absolutamente indispensável, nestes casos, empregar dispositivos automáticos que retirem imediatamente do circuito qualquer condutor de alimentação defeituoso.

Há, porêm, neste assunto, outros pontos a considerar.

Se em qualquer outra parte da rede tiver lugar uma avaria, os condutores de alimentação teriam que transportar as fortes correntes que os percorreriam se a avaria se tivesse dado neles próprios. Portanto, não é sufíciente empregar aparelhos de protecção, é preciso que os que se empreguem possuam o que poderiamos chamar certa capacidade de diferenciação ou descernimento para que não trabalhem senão quando o seu funcionamento seja oportuno e capaz de dar um resultado satisfatório.

Requisitos que os aparelhos diferenciadores devem preencher. As duas condições principais que devem preencher os métodos a adoptar para alcançar o fim desejado, a que acima nos referimos, são os seguintes:

a) O dispositivo deve desligar qualquer condutor defeituoso;

b) O dispositivo não deve exercer acção alguma

sôbre os condutores de alimentação que estejam em bom estado e aos quais não deve atingir a influência dalgumas ou todas as perturbações que se produzam nas restantes secções da rêde.

Para preencher todas estas condições, é necessário que os aparelhos ou dispositivos adoptados não sofram as perturbações que podem ocasionar as oscilações de corrente, as alterações estáticas, os fenómenos de resonância, as sôbrecargas momentâneas ou as variações da tensão de serviço e o factor de potência normais.

Também se deve desejar que o dispositivo actúe instantâneamente afim de evitar qualquer perturbação no momento que se inicia; de contrário, póde chegar a tirar do sincronismo os motores sincrónicos que estejam sendo alimentados pela rêde no momento em que se der a avaria; a prolongação da perturbação póde originar também voltagens perigosas e causar estragos de importância em máquinas ou aparelhos que não se encontrem em perfeito estado de funcionamento. As mesmas razões indicam a conveniência de que o dispositivo ou aparelho protector seja muito sensível. Tal qualidade há-de permitir não só dominar a perturbação no seu início, mas também empregar para êsse fim uma quantidade reduzida de energia.

Os métodos e aparelhos protectores a empregar devem ser simples e o seu funcionamento deve-se poder compreender fácilmente, por assim dizer, à primeira vista, de modo que o encarregado não cometa êrros na sua montagem, vigilância e conservação. Por último, os aparelhos protectores devem formar um núcleo independente, de modo que a rêde de distribuição

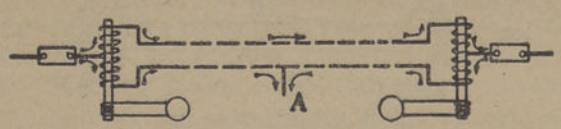


Fig. 2 — A corrente defeituosa sôbrepõe-se à corrente de carga

possa estender-se sem estar sujeita às limitações que possam impôr um sistema de protecção muito complexo e demasiado grande.

A verdade do caso é que, na tarefa de idear métodos de protecção eficiente que correspondam a estas condições, teem-se feito progressos na disposição geral e nos detalhes dos sistemas de distribuição, de tal maneira que hoje em dia se realizam economias de alguma importância no custo inicial dos cabos, e em muitos casos também nos gastos de exploração. Porêm, mesmo nos gastos em que não seja possível realizar economias desta classe, dá bom resultado a adopção de aparelhos protectores de reconhecida eficácia. Com efeito, quando uma empreza que vende energia eléctrica logra estabelecer a sua reputação como fornecedora cujo serviço nunca se altera ou interrompe, tem êste novo feito uma valiosa importância para agregar ao seu activo comercial, apesar de não figurar nos seus livros de escrituração.

Além disso, o encontrar-se com a capacidade de corrigir qualquer defeito com grande rapidez e sem causar perturbação alguma nos circuitos dos consumidores, não só agrada a êstes como também contribui para manter a instalação em excelentes condições de serviço.

Sistema protector de condutores de alimentação divididos

Todas as condições a que nos referimos anteriormente satisfá-las o «sistema protector de alimentadores divididos», de modo tão satisfatório e completo que póde dizer-se que êste ramo das artes electro-mecânicas começa já a tomar fórmas definitivas. O sistema a que aludimos e que vamos descrever funda-se no princípio seguinte: os condutores isolados de resistência, reactância e capacidade idênticas, ligados em paralelo, dividem-se em proporções iguais à corrente, quere se trate de correntes de carga, que se precipitem sôbre um ponto defeituoso, quere as oscilatórias, que se produzam durante uma perturbação.

Porêm se em qualquer dos condutores duma rede trifásica se produzir uma avaria, a corrente que se escapa do condutor defeituoso ou vem para êle, segundo a natureza da avaria ocorrida, alterará o equilíbrio entre as correntes que circulam pelos condutores e esta falta de equilíbrio póde utilizar-se de modo que ocasione a desligação dos outros dois condutores.

Se se fizessem passar pelo núcleo dum transformador-protector os dois condutores, enrolando-os como primários em direcções opostas entre si, não se produziriam efeitos magnéticos emquanto as correntes que circulassem por êles fôssem iguais.

Porêm se se chega a produzir uma fuga, a corrente correspondente desiquilibrada magnetizará os transformadores e póde ser aproveitada para excitar um *relais*.

O esquema da fig. 1 mostra a disposição de que se trata, onde se podem vêr as ligações dum condutor dividido em partes iguais, dispostas em paralelo. A corrente chega ao alimentador por um interruptor de banho de óleo que está representado à esquerda e se divide em partes exactamente iguais entre os dois enrolamentos do «transformador-protector» e voltando a unir-se, dirige-se à outra extremidade da linha pelas duas metades em paralelo. Ao chegar à dita extremidade torna a dividir-se entre os dois enrolamentos do transformador análogo e passa ao interruptor de banho de óleo que também aí existe. Num e noutro transformadores os efeitos magnetizadores dos dois enrolamentos primários são iguais e contrários; por conseguinte, o transformador não tem impedância que influa na marcha da corrente e por conseqüência os enrolamentos e *relais* secundários não estão submetidos a qualquer influência.

Como funciona o aparelho ao dar-se a avaria

Imagine-se que se produz uma avaria na rede, por exemplo, supondo na fig. 2 que a corrente alterada ou adventícia se dirige para *A*, destruindo o equilíbrio entre as duas porções de corrente que percorrem os enrolamentos primários dos dois transformadores: isto produziria efeitos magnéticos nos enrolamentos secundários, os *relais* excitar-se hiam e poriam a trabalhar os dois interruptores de banho de óleo.

(Continúa)

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXIV

Os automoveis eléctricos

O motor

Nos veículos eléctricos, o motor oferece um verdadeiro contraste com os de gasolina, pois é devido a êle que os carros eléctricos teem em geral menos *pannes*. Bem que o motor eléctrico necessite pouca atenção nas mãos do seu dono ou *chauffeur*, é conveniente conhecer a sua construção e modo de funcionamento, afim de diminuir tanto quanto possível as despesas de manutenção do carro.

É no motor que a energia armazenada na bateria de acumuladores é convertida na potência mecânica necessária para mover o veículo. A razão por que é necessária pouca atenção resulta do pequeno número de partes de que o motor é compôsto e da sua grande simplicidade; por outro lado, à grande atenção que se tem dado ao desenvolvimento do motor eléctrico, durante um grande número de anos, deve-se a eliminação das numerosas desvantagens dos primeiros tipos que se construiram.

Partes essenciais do motor. O motor é formado por um *campo magnético,* uma *armadura* convenientemente montada em chumaceiras de modo que possa revolver no campo magnético, uma *carcassa*, e um *colector* e *escovas*. O *campo magnético* é a zona de influência exercida por um magnete e é medido pelas suas «linhas de fôrça». Um magnete ou iman ordinário em fórma de ferradura, conhecido técnicamente pela designação de *magnete permanente*, atrairá para as suas extremidades ou polos pedaços de ferro e aço colocados a uma certa distância dêles. O espaço limitado pelos pólos do magnete e os limites a que a sua atracção chega, chama-se o *campo magnético* ou simplesmente o *campo*. Quando se trata de motores eléctricos e de geradores, a palavra é empregada mais para designar os magnetes e peças polares que servem para crear o campo, do que para se referir à sua atracção, e é empregada para os compreender todos, independentemente do seu número.

Princípio de rotação. O princípio fundamental em que se baseia o funcionamento de todos os aparelhos dêste tipo acha-se no facto de que quando uma corrente eléctrica passa por uma bobina de fio que rodeia uma barra ou outra fórma qualquer de ferro ou aço, o metal torna-se magnético em proporção ao número de voltas na bobina de fio e à intensidade da corrente empregada.

Cada magnete tem um pólo norte e outro sul; os pólos semelhantes, isto é, do mesmo nome, repelem-se, ao passo que os pólos de nome contrário atraem-se. Por outros termos, se se colocarem dois pequenos magnetes ordinários sôbre uma mesa, com os seus pólos semelhantes, isto é, norte com norte e sul com sul, uns em frente dos outros, os magnetes terão a tendência de se repelir entre si, e se forem bastante fortes afastar-se hão do seu centro comum até atingirem os limites de influência dos seus campos. Se se invertesse a polaridade das extremidades opostas dos magnetes, teriam a tendência de se chegarem um para outro até as extremidades chocarem entre si. Eis, em geral, o modo de funcionamento do motor eléctrico.

Para se aumentar a potência, emprega-se um maior número de magnetes, e para que a energia assim desenvolvida possa ser utilizada, um grupo de magnetes está fixo e o outro póde revolver livremente. Nestes dois grupos reconhecer-se há respectivamente o campo e a armadura do motor e cada magnete dos grupos é do tipo conhecido pelo designação de *electromagnete*, assim chamado por serem magnéticos só emquanto uma corrente está passando pelas suas bobinas excitadoras. Pódem-se distinguir facilmente os electromagnetes do campo, pois teem a fórma de raios grossos que radiam da carcassa para o centro. Rodeiam assim o espaço em que revolve a armadura e são alêm disso munidos com umas peças que se designam por *peças polares* para encherem com ferro tanto quanto possível o espaço à roda da armadura. Como já se disse, o campo dum magnete é mais potente na sua proximidade, e ver-se há que a armadura gira perto das faces das peças polares tanto quanto a sua construção o permite.

Deve-se fazer lembrar agora que a direcção em que a corrente eléctrica circula pela bobina excitadora determina a polaridade do magnete resultante. Se com a corrente girando à roda da bobina numa direcção, o lado direito duma barra se torna de polaridade norte e o lado esquerdo de polaridade sul, é evidente que, invertendo a direcção da corrente, haverá uma mudança correspondente na situação dos polos. Voltando agora à prática, em que um grupo de magnetes, o campo, é conservado estacionário, ao passo que o outro póde revolver, ver-se há que à medida que cada um dos magnetes da armadura se aproxima dum magnete do campo em virtude da atracção entre êles, o movimento tenderá a acelerá-los até o ponto onde se acham em frente um do outro, mas quando o magnete em movimento passa por êle, a atracção que ainda existe tenderá a parar a rotação. É evidente portanto que para se obter a rotação desejada da armadura deve-se empregar qualquer aparelho para inverter a direcção da corrente em cada electromagnete da armadura assim que atinge um ponto em frente do magnete do campo que o está atraindo, de modo que a *polaridade oposta* resultante possa desenvolver uma repulsão que continuará a levar a armadura na mesma direcção em que vinha. É aqui que o colector e as escôvas desempenham a sua funcção. As escôvas servem para conduzir a corrente para o grupo circular de barras de cobre que formam o colector, sem retardar a rotação da armadura. Cada secção do colector é isolada da visinha e como as escôvas tocam em secções opostas simultâneamente, a rotação faz com que a corrente entre nas bobinas da armadura primeiro numa direcção e depois na direcção oposta, através de secções sucessivas do colector, sendo a corrente invertida e a polaridade dos magnetes alterada para cada nova posição.

A armadura. A armadura é formada por um cilindro, feito de chapas muito finas de ferro, com canais abertos na sua circunferência para receberem as bobinas de fio ou enrolamentos, cada uma das quais converte a secção do núcleo que rodeia num potente electromagnete quando a corrente está passando. Todo o fio empregado está fortemente isolado, não só para proteger as voltas visinhas umas das outras mas tambêm para as isolar bem do núcleo de ferro quer seja a armadura ou um polo do campo indutor. Se não se tomasse esta precaução, produzir-se hiam *curtos circuitos* ou *ligação à massa*. O primeiro termo define-se por si mesmo, pois indica que a corrente em vez de percorrer a bobina toda ou seja o circuito desejado, escolhe o caminho mais curto assim oferecido acidentalmente. Uma *ligação à massa* ou *terra* produz-se no ponto onde porções não isoladas de dois fios que conduzem uma corrente se põem em contacto com uma peça de metal ou outro meio condutor. Isto abre um caminho de resistência quási nula para a corrente, fazendo-a sair do caminho por onde devia ir para se utilizar a sua energia.

Tanto os curto-circuitos, como as terras ou massas, são fenómenos com que o dono dum veículo eléctrico terá de se familiarizar mais ou menos quando tratar da bateria do seu carro, bem como do resto do equipamento eléctrico. Bem que ambos deem resultados semelhantes, não são termos idênticos e são empregados para exprimir a distinção mencionada. Por outras palavras, uma *massa* ou *terra* pode ser um curto-circuito, mas um curto-circuito nem sempre é uma *massa* ou *terra*. Esta última necessita a derivação da corrente através de qualquer meio normalmente não usado para êsse fim, ao passo que um curto-circurto significa uma rutura do isolamento dos fios que permite a volta da corrente depois de ter atravessado sómente uma fracção do caminho que devia percorrer normalmente. Qualquer das perturbações coloca naturalmente o aparelho em que o defeito ocorre fóra de serviço até que seja

remediado. Devido à sua natureza, as *terras* ou *massas* são em geral muito mais difíceis de localizar do que os curto-circuitos.

Tamanho dos motores. Devido às restrições de espaço e pêso, o motor dum veículo eléctrico deve ser feito tão pequeno e leve quanto possível, e como isto se aplica a qualquer veículo eléctrico, as numerosas construções que se acham no mercado diferem menos neste ponto do que em qualquer outro.

Emprega-se sempre um tipo multipolar, isto é, um motor com mais de dois polos ou magnetes no campo, sendo o número usual de quatro. As condições acabadas de mencionar obrigam a desenvolver a potência necessária com um mínimo de material, de modo que a velocidade do motor é correspondentemente elevada. Isto não é uma desvantagem no motor eléctrico, devido à ausência de partes de movimento alternativo, e como o pêso dum motor de velocidade suficientemente baixa que lhe permitisse o comando directo seria completamente proíbitivo, não se ganharia nada em produzir a sua velocidade abaixo da normal.

As pessoas que desejam comprar um veículo eléctrico ficarão sem dúvida surpreendidas em notar que a maior parte dos catálogos dos fabricantes de veículos eléctricos nada dizem com referência à potência em cavalos dos motores ou dos carros. Se está familiarizado com os usos que regem a compra dos carros de gasolina, êste ponto deve-lhe certamente parecer estranho e, aprofundando mais o assunto, ficará um tanto ou quanto admirado em vêr que se emprega geralmente um motor eléctrico de 2 ½ cavalos para accionar um veículo com um pêso que necessita pelo menos 20 cavalos no caso dum carro de gasolina. A explicação é, contudo, bem simples. Da mesma maneira que a máquina a vapor, o motor eléctrico é uma orígem de potência que é extremamente difícil marcar ou indicar em termos da potência em cavalos. Ambos êles dependem quási inteiramente da fonte que os alimenta, a caldeira num caso e a bateria de acumuladores no outro. Ambos êles podem ser sôbrecarregados até um ponto muito além da sua capacidade normal, especialmente durante pequenos períodos.

(Continúa).

O gaseificador Burnay

A falta cada vez crescente da gasolina e do petróleo para os motores de explosão industriais e para os automoveis, veio pôr de novo em evidência a questão do emprêgo do álcool como sucedâneo dêstes combustíveis. Já num artigo anterior (N.º 200 de 30 de Abril; pag. 127) indicámos o método de empregar o álcool para o accionamento dos motores de explosão, e vimos que, apesar do álcool conter só 5.900 calorias por kilograma, o seu bom emprêgo é devido à presença de vapor de água que se fórma na sua combustão e que produz uma explosão mais contínua. A mistura detonante necessita uma grande quantidade de ar para se queimar convenientemente, isto é, para que os produtos da combustão sejam só ácido carbónico e água. Se o ar fôr deficiente, formam-se aldeides que sujam o êmbolos, as válvulas e as velas, ou produzem-se os ácidos fórmico e acético, que atacam o metal a quente.

É também indispensável que a mistura detonante seja aquecida para que a gaseificação seja completa.

Foi para obter êste duplo resultado que o sr. Adolfo Burnay estudou o gaseificador que tem o seu nome e que já hoje é aplicado em muitos automoveis com bons resultados e que impede exactamente os inconvenientes apontados acima. A vantagem dêste gaseificador é de não ser preciso alterar por fórma alguma a regulação do carburador de gasolina ordinário, podendo-se assim utilizar indiferentemente a gasolina, o petróleo, os óleos voláteis ou o álcool, conforme se possam obter. Isto é de grande vantagem sôbre o sistema que consiste em modificar os *gicleurs* ou pulverizadores e as boias da câmara de nível constante dos carburadores, pois esta regulação só permite o emprêgo do combustível para que estão regulados. Pelo contrário, o gaseificador Burnay está pronto instantâneamente para o emprêgo de qualquer combustível, tornando-o mais enérgico pela sua gaseificação completa, o que não se obtêm fácilmente só por qualquer afinação do carburador.

O funcionamento dêste gaseificador tem por base o emprêgo dum feixe tubular cujo aquecimento é obtido por meio de calor tomado no tubo de descarga do mo-

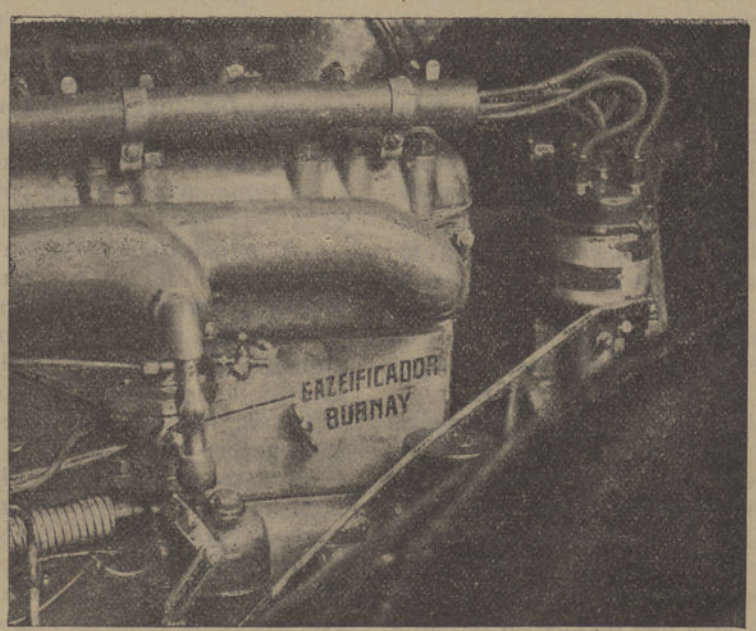


Fig. 1

tor. Ao gás formado dentro do aparelho antes da sua entrada na câmara de explosão é adicionado o ar quente suplementar que a mistura necessita, não só no ponto de vista da energia, como também para economia do combustível e evitar-se a formação das aldeides e dos ácidos, como se disse atrás.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Falhas do motor

(Conclusão)

Alguns magnetos teem um sistema de ligação à massa constituido por uma móla ou lâmina em latão colocada na tampa do aparelho de rutura. Esta lâmina vem da periferia ao centro da tampa e tem um carvão que toma a corrente do extremo da árvore da armadura onde se apoia. Esta móla desarranja-se fácilmente e é bom verificar se fica bem no seu lugar. Quando fica atravessada produz falhas devidas à ligação intermitente com os saltos do magneto.

Nalguns magnetos a extremidade do fio do enrolamento secundário, que conduz a corrente sôbre a superfície colectora, é encostada simplesmente contra esta sem soldadura. Acontece às vezes que, em resultado dum abalo maior, o contacto não é tão íntimo como deveria ser e a faísca é fraca. É conveniente soldar êsse fio à chapa, mas com um ferro muito fino e com pouco calor suficiente só para deixar aí um pingo de solda que é conveniente afagar e polir.

A distância entre o fio e o colector póde aumentar suficientemente para que salte aí uma faísca que, a pouco e pouco, vai queimando o fio até inutilizar o magneto.

Quando as falhas só se produzem quando o motor trabalha com grande velocidade, deve verificar-se a móla de chamada do rutor. Se está fraca, esta móla não tem tempo de reconduzir a alavanca ao contacto do parafuso platinado. Também estas falhas podem derivar de estar mal regulado o aparelho de rutura, com as pontas afastando-se demasiadamente.

Quase todos os magnetos trazem uma pequena chave com uma lâmina cuja grossura serve de medida para o afastamento a dar aos platinados quando abertos.

As falhas do motor derivam também muitas vezes da carburação, geralmente nos seguintes casos:

Na falta de vedação da agulha, por estar torta ou mal rodada, etc., fornecendo, portanto, um excesso de gasolina.

Na prisão do jôgo dos contrapêsos, por má colocação da tampa ou por sujidades, ficando aquêles parados em algumas posições. Conforme a posição em que ficam, assim fornece o carburador pouca ou muita gasolina.

Quando o flutuador está furado. As vezes o orifício existente no flutuador é tão pequeno que a gasolina só penetra nêle a custo, levando muito tempo a enchê-lo, não sendo fácil perceber-se o caso quando ainda tem uma pequena quantidade que já é suficiente para se produzirem as falhas.

Quando o orifício do bico está obstruído em parte ou foi alargado demasiadamente, quere pelo gasto próprio da passagem da gasolina, quere por um facto extranho.

Na falta ou no excesso de aquecimento do carburador, dando no primeiro caso lugar a falta de gasolina e no segundo a um excesso, principalmente quando o motor trabalha a grande velocidade.

No gasto exagerado dos contrapêsos dão-se falhas por excesso de gasolina porque a agulha não desce tanto como deveria descer.

A presença de água no carburador dá lugar a falhas intermináveis, sendo sempre conveniente, nêste caso, desmontar o carburador e secá-lo convenientemente, tendo em vista a causa do fenómeno. Se foi água de lavagem do automóvel, basta limpar o carburador. Se a água vem do depósito de gasolina é necessário fazer a êste a mesma operação, porque a água espalhada irregularmente pelo fundo do depósito em virtude da trepidação da marcha, vem aparecendo, por vezes, na canalização e no carburador, impedindo a passagem da gasolina. Esta operação deve sempre ser feita com o máximo cuidado para evitar novos precalços.

As falhas produzem-se também, como é fácil de concluir, quando o reservatório, tendo pouca pressão, a gasolina não chega suficientemente ao carburador.

Todas as vezes que haja fugas pelas juntas da canalização.

Quando houver entradas de ar na tubagem que conduz o gás do carburador aos cilindros, ocasionando um excesso de velocidade do motor quando trabalha sem accionar o carro e dando falhas a grande velocidade por causa da mistura com excesso de ar.

Na inclinação demasiada do carro para o lado contrário à torneira de saída do depósito quando êste tem pouca gasolina.

Da mudança de densidade do ar quando se sobe uma montanha ou mesmo em certas curvas com a mudança de direcção da marcha, etc.

As falhas do motor podem também ser derivadas de outras causas, tais como: êmbolo fendido, segmentos partidos ou vedando mal, cilindros ovalizados ou rôtos, válvulas mal rodadas, etc.

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ

Vaquinhas & G.ª Limitada

Endereço telegráfico VASQU.TA — LISBOA

Escritório
Rua Jardim do Tabaco, 90, 1.º
TELEFONE C. 96

Luso-Stand
Venda de automoveis, side-cars novos e usados
AVENIDA DA LIBERDADE, 61 65
TELEFONE C. 1094

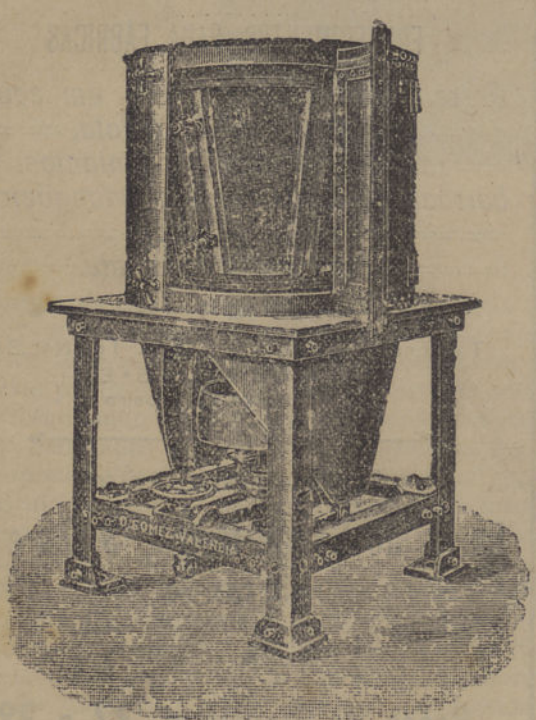
Garage Parisiense
Venda e recolha de automoveis
RUA ANDRADE CORVO
TELEFONES N.os 916 E 1285

Oficinas
Fábrica Metalúrgica do Lumiar
Todo o género de reparações e fabrico de peças para automoveis
Alameda das Linhas de Torres
TELEFONE C. G. 49

AUTOLINA

O melhor e mais económico combustível para automoveis, motos e motores de gasolina

Estrada de Cascais-Cruz Quebrada



Descasque, branqueamento e glaseado do arroz, desde os mais pequenos aparelhos de mão até às montagens das maiores fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz
* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *
Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

ÓLEOS MINERAIS

para lubrificação de máquinas terrestres e marítimas
Óleos e gorduras especiais para automoveis
Correias, empanques, borrachas, amiantos, mangueiras e todos os demais artigos para as indústrias
Motores a gasolina «STOVER», os mais simples e económicos

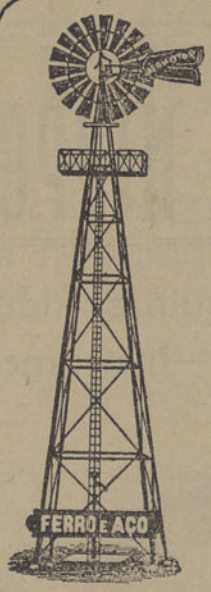
Representantes de

OCEAN OIL COMPANY
STOVER ENGINE WORKS
GANDY BELT MANUFACTURING C.º L.TD
TURNER BROTHERS L.TD
WILMAN & C.º L.TD

J. VILANOVA & C.IA L.DA

Rua da Boa Vista, 160, 162 e 164

Telefone 1436 C. LISBOA



OFICINAS METALURGICAS

Serralharia mecânica, civil e forjas

— DE —

Manuel Marques & Adrião

Rua Nova do Desterro, 17

Telefone 1490 - NORTE

Construções metálicas, portões, gradeamentos, estufas, tanques, enxadas, picaretes, suportes para linhas telegráficas, bombas de todos os sistemas e para todos os fins, torradores esféricos que rivalizam com as melhores marcas estrangeiras.

Moinho aeromotor em ferro e aço, sistema o mais perfeito, patente de invenção N.º 8989. Construímos moinhos que tiram até 300m3 de água à hora e para fôrça motriz até 25 cavalos.

Depois de largas experiências provou-se que é o nosso moinho o que maiores vantagens oferece pela sua elegância, perfeição e solidez. Tubagens e seus acessórios a preços vantajosos.

Visitem as nossas oficinas

A nossa casa é a mais importante da península nesta especialidade

Orçamentos gratis

MOINHOS completos com bomba e torre
DESDE 250$00

Sociedade Construtora de Carrosseries

VIEGAS L.DA

Rua S. Sebastião da Pedreira, 122

TELEFONE 1743 NORTE

Novas instalações ocupando 6:000 metros²

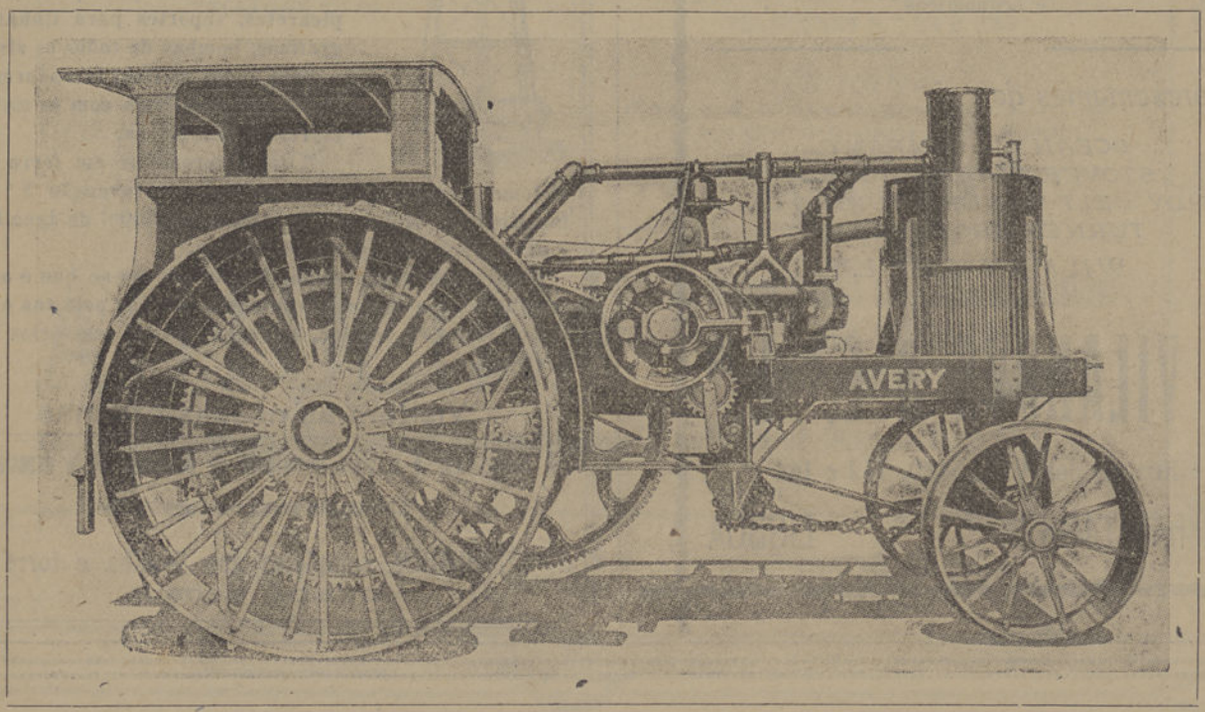
Rua Tomás Ribeiro=Rua Viriato

Grandes oficinas de Carpintaria e Serralharia

Especialidade em Pintura, Polidor e Estofador

SOCIEDADE NIPPON-AMERICANA LTD.

Máquinas industriais e agrícolas
Ferramentas — Instrumentos de medida e precisão



Tractores Agrícolas AVERY
Debulhadoras — Grades — Charruas — Ceifeiras — Enfardadeiras
Arrancadores de raizes, etc., etc.
Máquinas de vapor — Material fixo e circulante
para caminho de ferro
Material para minas — Guindastes e cabrestantes
Motores e geradores eléctricos
Motores a gás pobre, gasolina, óleos pesados, etc.
Máquinas para trabalhar madeira e para todas as indústrias
Máquinas-ferramentas — Ventiladores — Bombas
Óleos — Grafite e massas para lubrificação — Metais

Agentes exclusivos das principais fábricas dos Estados-Unidos da América e Japão

27, 3.° — RUA AUGUSTA — 27, 3.°

LISBOA — PORTUGAL

NÚMERO 209 — 15 de Setembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO	Portugal e Colónias..... Esc.	5$00	7$40
	Brasil (moeda brasileira)..... Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal.....	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal.....	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE E A VIDA 257
AS CHARRUAS ELÉCTRICAS 260
AS MARAVILHAS DA RÁDIO-ACTIVIDADE 260
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 261
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 262
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 264
AUTOMOBILISMO 266
OS TRANSFORMADORES C. S. V., ETC. 268
LUBRIFICANTES DERIVADOS DO PETRÓLEO 269

A ELECTRICIDADE E A VIDA

A construção dos aparelhos de alta freqüência para usos domésticos e de demonstração

Pelo dr. Frederico Finch Strong

No nosso número 177, de 15 de Maio de 1917, o autor dêste artigo mostrou que as correntes de alta freqüência, quando convenientemente afinadas, actuavam como um «revivificador», aumentando todas as funções do corpo humano, ajudando-o a resistir à doença e mesmo a eliminá-la. Êste efeito vitalizador não é devido meramente à libertação de calor nos tecidos, pois é produzido pelas correntes (Tesla) de muito alta voltagem, bem como pelas correntes (D'Arsonval) de forte amperagem, das quais se obteem usualmente os efeitos térmicos.

Quando o autor fez a demonstração da primeira bobina Tesla terapêutica e do primeiro eléctrodo de vácuo (em 1896, na Sociedade Médica de Boston) e sugeriu que êste método estava destinado a entrar em uso como agente vitalizador, foi muito criticado pelos seus colegas; contudo, hoje, os aparelhos de alta freqüência para a terapêutica são muito usados em todas as partes do mundo. Mesmo alguns barbeiros já possuem pequenos aparelhos de raios ultra-violeta, os quais não são de fórma alguma «brinquedos», pois produzem resultados positivos, como por exemplo, para aliviar enxaquecas, nevralgias, doenças da pele, etc.

Ao contrário das outras fórmas de electricidade, estas correntes podem ser administradas aos pacientes com grande segurança. Em vinte anos de experiência em electro-terapêutica, o autor dêste artigo nunca encontrou resultados prejudiciais no uso das correntes Tesla aplicadas com o auxílio dum eléctrodo de vácuo. As correntes (d'Arsonval) de forte amperagem, devido aos seus efeitos muito profundos (penetrantes), só devem ser usadas sob a direcção dum médico. O dr. Strong advoga o uso das correntes de Tesla em todas as fa-

Fig. 1 — Vista duma bobina Oudin de alta freqüência produzindo um penacho de faíscas de algumas polegadas de comprimento

mílias; se cada membro da família recebesse todos os dias tratamento durante dez minutos com um pequeno aparelho de alta freqüência, a saúde geral seria muito melhor. Demonstrou-se isto em milhares de casos.

Tendo-se entrevistado um certo número das autoridades mais proeminentes na electricidade médica, to-

Fig. 2 — Outra vista duma bobina Oudin de alta freqüência produzindo uma facha de brilhantes faiscas

dos concordam em afirmar os efeitos vitalizadores que resultam do tratamento diário com as correntes de alta freqüência.

Qualquer pessoa que possua um transformador de telegrafia sem fios de 1/4 ou 1/2 kilowátio, funcionando com 110 vóltios, 60 períodos, póde construir fácilmente um aparelho de alta freqüência para usos médicos ou de demonstração. O equipamento completo compreende um condensador de placas de vidro de 0,01 microfarádio, bobina de Tesla, indutância, detonador e eléctrodo.

A bobina de Tesla é feita da seguinte maneira, fig. 3. Sôbre um tubo de cartão de 2 1/2 polegadas de diâmetro e 14 polegadas de comprimento enrolem-se 480 voltas de fio de cobre de magnete com dupla camada de algodão. Coloque-se o tubo num tôrno, apli-

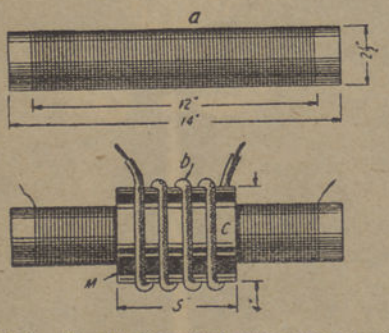


Fig. 3 — Maneira de construir uma pequena bobina de Tesla para usos terapêuticos

Legenda: *b*, primário; *c*, secundário

que-se uma camada de laca branca ou laranja, enrole-se o fio, aplique-se uma segunda camada de laca e deixe-se secar tudo muito bem. O enrolamento ocupa 12 polegadas, deixando uma margem de uma polegada de cada lado extremo do tubo. Soldam-se nas extremidades do enrolamento fios dos que se usam para a ligação às velas nos automoveis. Á roda do centro do tubo assim formado enrola-se um pedaço de papel parafinado, ondulado, de 5 polegadas de largura e sôbre êle enrola-se o fio primário formado por quatro voltas de forte fio de alta tensão de automoveis, bem seguro por meio de fita isoladora; devem-se deixar, pelo menos, 12 polegadas de fio projectando de cada extremidade do enrolamento para formar as tomas da corrente primária. Coloque-se a bobina numa caixa estanque à cera derretida, feita sem pregos nem parafusos, e vase-se dentro, derretida, uma composição de quatro partes de resina e uma de cera de abelhas. É mais prudente ferver a bobina durante uma hora na mistura isoladora antes de a colocar na caixa. Algumas bobinas assim

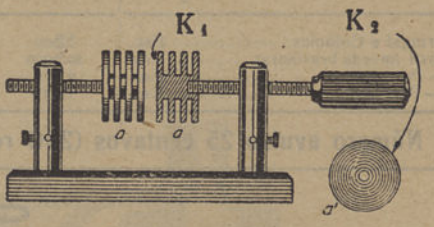


Fig. 4 — Detonador estacionário com faces sulcadas

Legenda: K_1, K_2 superfície sulcada para as faiscas

fabricadas há quinze anos ainda estão dando bom serviço.

A parte onde se produzem maiores perturbações, em geral, num aparelho médico de alta freqüência, é no detonador onde se produz a faísca; o tipo descrito abaixo é o resultado de muitos anos de experiência e, se fôr convenientemente construido, poderá funcionar diáriamente durante meses, sem deterioração.

A faísca produz-se entre duas peças de latão de 1 1/4 polegada de diâmetro e 3 3/4 polegadas de comprimento, torneadas e abertas, como se vê na gravura junta. As superfícies das faíscas são torneadas com sulcos anulares com uma ferramenta de 60 graus. Se o tôrno tem movimento lateral para a ferramenta, regule-se para 20 sulcos por polegada e torneie-se um

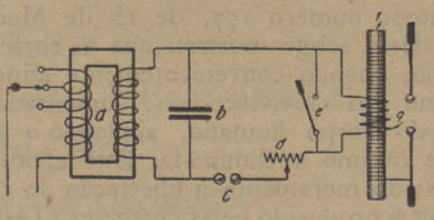


Fig. 5 – Esquema das ligações da bobina Tesla

sulco em espiral em vez dos sulcos anulares. Depois de acabar êste trabalho, as peças de latão são *fortemente prateadas* e montadas pela fórma indicada na fig. 4.

Para correntes acima de 1/4 de kilowátio, deve-se soldar uma placa de prata no latão antes de abrir os sulcos. Êste detonador tambêm terá melhor rendimento na telegrafia sem fios em comparação com o detonador ordinário.

As ligações para as várias partes do aparelho vão representadas na fig. 5. Uma característica importante é o uso de uma indutância externa ou bobina de afinação «*d*» em série com a bobina de Tesla. É formada por 32 voltas de fio de cobre nú n.º 8 enroladas sôbre uma armação de 8 polegadas de diâmetro com 1/4 de polegada de distância entre voltas. Fita de cobre enrolada de tôpo é muito melhor, mas é mais caro (*d*, fig. 8). Esta bobina, quando usada em série com o primário da bobina de Tesla, permite afinar o sistema oscilador em perfeita resonância quando a capacidade do corpo do paciente é adicionada ao borne da bobina de Tesla. Produzem-se assim efeitos impossíveis de obter com

qualquer outro método. O magnífico *eflúvio de alta freqüência* ou descarga em pincel, tão precioso para o tratamento das doenças pulmonares e que bem poucas máquinas modernas de alta freqüência podem produzir, póde ser obtido com o uso desta indutância em série. Também póde ser usado pondo em curto-circuito o primário da bobina de Tesla, como um auto-transformador do qual se podem retirar fortes correntes D'Arsonval e diatérmicas, como se descreverá no próximo artigo.

Para demonstrações espectaculosas e conferências públicas o autor emprega um grande resonador de alta freqüência que produz uma descarga de fórma pouco mais ou menos de uma árvore de três pés de diâmetro, fig. 1, e dá um arco sôbre dois pés de comprimento, fig. 2. Isto mostra um rendimento notavel, sôbretudo se se pensar que o resonador é excitado por um transformador de 1 KW e um condensador só de 0,01 microfarádio de capacidade. O detonador é do tipo rotativo. Êste resultado póde obter-se pelo uso da indutância separada em série com o resonador primário (exactamente o mesmo que o descrito para os aparelhos terapêuticos, *d* na fig. 8).

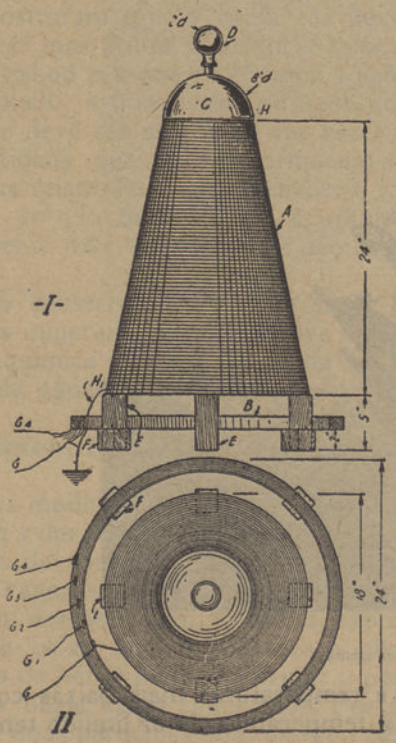


Fig. 6 — Detalhes de construção duma bobina Oudin de alta freqüência

O condensador é formado por placas fotográficas ordinárias de 8×10 polegadas, revestidas de ambos os lados com folhelho de estanho de 6×8 polegadas, fig. 7. Seis pares de placas montadas de modo a formarem uma unidade e fervidas em cera dão uma capacidade de 0,01 microfarádio. Para maior segurança, é melhor empregar quatro destas secções ligadas em pares de 0,02 microfarádio cada um (*b*, fig. 7). Para se fazer marchar êste resonador a plena carga durante longos períodos de tempo, seria mais seguro usar um condensador em séries múltiplas formado de três secções de 0,03 microfarádio cada uma, em série. Um tal condensador conteria 108 placas de 8×10 polegadas e seria muito dispendioso, volumoso e pesado. Por êste motivo, achou-se mais conveniente usar um único condensador de 12 placas (0,01 microfarádio) entre o secundário do transformador, e substituí-lo quando se perfura. O grande resonador funcionou durante seis meses em trabalhos experimentais e em conferências e lições, antes duma secção do condensador se ter deteriorado.

O cone para o secundário do grande resonador é feito de cartão.

Qualquer amador póde fazer um cone desta espécie sôbrepondo pedaços de papel forte embebidos em grude, sôbre uma armação de madeira. O enrolamento secundário é formado de 400 voltas de fio de cobre de magnete n.º 27 com dupla camada de algodão. Enrolam-se dois fios paralelos em cima do cone, retirando-se um fio em seguida para deixar um espaço igual ao diâmetro do fio entre cada uma das 400 voltas. O cone é

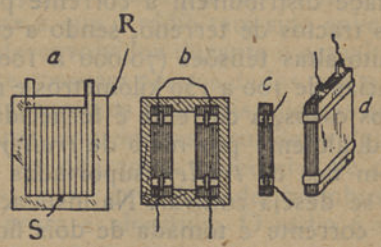


Fig. 7 — Detalhes da constração dum condensador de alta tensão de placas de vidro para ser inserido no circuito duma bobina de Tesla

Legenda: *R*, placa de vidro; *S*, folha de estanho

então tratado com várias camadas de composição de laca, «Armalac».

O primário é formado de cinco voltas de fita fina de cobre de 1 polegada de largura, colocando-se fitas de cartão de 1/8 de polegada de espessura entre as voltas. O diâmetro da bobina é de 24 polegadas. Depois de assim montada, é coberta com fita e revolvida dentro dum vaso com cera derretida até estar bem impregnada. O borne ou terminal representado na fotografia, figs. 1, 2 e 6, é feito duma grande almotolia de óleo donde se retirou o bico substituindo-se por uma bola de latão de 3 polegadas de diâmetro das que se usam nas camas de ferro. O terminal não está ligado ao cone, repousando simplesmente sôbre a superfície superior, em contacto com a extremidade do fio secundário. O primário e o secundário são suportados separadamente por blocos quadrados de madeira. O acoplamento é bastante lasso, estando o fundo

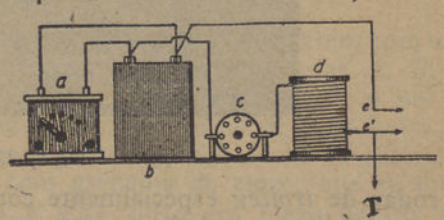


Fig. 8 — Método de ligação do transformador, condensador de alta tensão, detonador rotativo e bobina de sintonização à bobina Oudin, tipo grande

Legenda: *T*, terra

do resonador pelo menos 2 polegadas acima do primário. A extremidade inferior da bobina secundária está ligada ao borne interior primário e à terra.

Obtêm-se uma resonância perfeita variando o número de voltas na bobina de indutância em série com o primário (fig. 8). Este sistema de afinação permite executar muitas experiências, doutra maneira impossíveis de realizar, tais como a iluminação de fios esticados através dum palco ou sala de conferências, a iluminação dum pára-sol invertido, etc.

(Continúa).

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

As charruas eléctricas

Os agricultores alemães, devido à falta de braços, estão fazendo grande uso de enormes *charruas* eléctricas e outras máquinas agrícolas, vendo-se na gravura junta uma enorme *charrua* dêste tipo.

Já há alguns anos que as máquinas dêste tipo eram empregadas na Alemanha devido às companhias de electricidade distribuirem a corrente para êste fim sôbre longos tractos de terreno, sendo a energia transmitida a muito altas tensões (70.000 a 100.000 vóltios) sôbre distâncias de 100 a 150 kilómetros e mesmo mais.

Em certos casos, a corrente é fornecida a cada máquina individualmente por meio de *trolleys* que fazem contacto com fios de *trolley* suportados por cima do campo que se deseja cultivar. Na instalação representada aqui a corrente é tomada de dois fios de *trolley* suportados a uma pequena distância acima do chão, movendo-se êstes fios para a frente à medida que a charrua começa novo sulco.

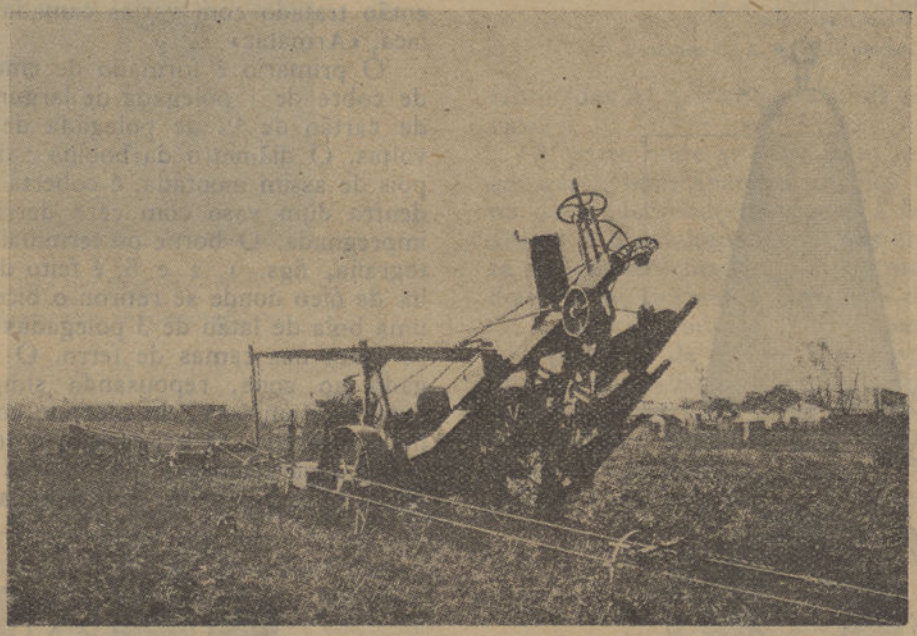


Fig. 1 — Charrua eléctrica usada pelos lavradores alemães

Duas rodas de *trolley* especialmente construidas e suportadas num braço ao lado da charrua conduzem a corrente dos fios de *trolley* para os motores.

A charrua está sempre sob o comando do operador e a sua regulação é efectuada por meio dum regulador de tambor semelhante aos empregados nas locomotivas e carros eléctricos. Êstes reguladores, em número de dois, vêem-se fácilmente na figura junta.

Esta máquina possui várias disposições novas e características, uma das quais é o facto de, no fim de cada carreira através do campo, durante a qual abre vários sulcos, ser a máquina simplesmente voltada ou empinada com o eixo principal como centro, e o operador vai então a pé para o outro lado da charrua e comanda-a, na volta, dêsse lado da máquina. Isto resolve o problema de se ter de voltar sôbre si mesma esta pesada e volumosa máquina no fim de cada carreira. Para êste fim, há dois reguladores, um manual e outro eléctrico, em cada extremidade da charrua.

Agora que tanto se fala na utilização da energia do Tejo para a produção da energia eléctrica que poderá ser empregada nos campos férteis da região por êle atravessada e que se prestam à cultura pelas máquinas, pareceu-nos interessante dar a conhecer aos nossos leitores os progressos realizados neste sentido.

As maravilhas da rádio-actividade

(Conclusão)

Emanação do rádio

A emanação do rádio foi purificada pela sua condensação em ar líquido e evacuando então com uma bomba pneumática os gases residuais. Num estado puro a emanação é, pêso por pêso, 100.000 vezes mais activa que o rádio puro. A emanação pura num tubo de espectro dá linhas brilhantes características. A descarga eléctrica no gás (acção do tubo de Geissler) é de uma côr azulada, sendo a emanação levada para as paredes do tubo e para os eléctrodos se se prolongar a produção das faíscas no tubo. Mesmo com as pequenas quantidades que se puderam obter determinou-se o seu ponto de ebulição que é de 71° C. Quando primeiramente condensada, a emanação líquida é incolor; a temperaturas mais baixas congela-se, ao passo que à temperatura do ar líquido tem uma incandescência viva côr de rosa. A densidade da emanação líquida é de cêrca de 5,5.

A emanação tem propriedades químicas definidas e pertence ao grupo dos gases inertes monoatómicos, como o argo, o hélio, etc. É um pouco solúvel na água e fácilmente absorvida pelo carvão vegetal.

Teem-se feito alguns trabalhos em medir a quantidade de tório e emanação de rádio na atmosfera e em determinar a quantidade de rádio e tório na superfície da terra.

Muitas teorias importantes com referência à electricidade atmosférica (as auroras boreais, etc.) e sôbre a geologia são baseadas neste trabalho.

Origem do rádio

O rádio é separado de dois minerais de urânio, o pechurano e a carnotite, sendo o primeiro originário da Áustria e o segundo do Colorado e Utah. O rádio deve ser considerado como um elemento instavel, sendo o seu período calculado de alguns milhares de anos. Por conseguinte, para que exista qualquer rádio nos minerais geológicamente velhos, a sua produção

deve ser conservada pela transformação de qualquer outra substância. Como o rádio se acha sempre nos minerais do urânio, é plausível que o urânio seja o elemento mãe para a derivação do rádio. Se assim fôr o caso, nos velhos minerais que não são mudados pela acção das águas subterrâneas a relação do rádio para o urânio deve ser constante. Vários investigadores verificaram ser isto assim, sendo a quantidade de rádio determinada pelo método de emanação descrito anteriormente, e o urânio por análise química.

É necessário mostrar, quando se prova a relação do rádio para o urânio, que o rádio aparece depois de algum tempo num composto de urânio préviamente purificado. As primeiras tentativas nesta direcção não tiveram sucesso, levando períodos de um ano. Decidiu-se então que era preciso formar algum produto intermediário entre o urânio e o rádio. Isto foi demonstrado por Soddy, o qual provou que o rádio não aparece na solução de urânio, depois de vários anos, em quantidade tal que indique outro produto de período vagoroso como intermediário.

Tambem se achou que as preparações de actínio dão lugar a uma produção de rádio, mas investigações ulteriores mostraram que o rádio era devido não ao próprio actínio mas a uma substância associada, separada por Boltwood e a que se chamou Iónio. Pelo seu período calculado, a quantidade de iónio nos minerais de urânio não deve ser menos de dez vezes a do rádio, pois a quantidade que se transforma em rádio é um décimo da sua quantidade para fornecer o rádio necessário. Ainda se não mostrou que o urânio produz o iónio, o elemento mãe do rádio, mas não há dúvida que assim é.

A relação constante entre o urânio e o rádio só existe para os minerais onde não houve a oportunidade de alteração química ou a supressão de qualquer parte pela acção de águas subterrâneas ou outros agentes.

Produtos finais de transformação

Quando as mudanças ou transformações rádio-activas chegaram a um fim, cada um dos elementos urânio, tório e actínio devem ter um produto final com um período muito vagoroso de transformação, um elemento conhecido ou desconhecido. Como a expulsão duma partícula *alfa* baixa quatro unidades o pêso atómico (pêso atómico do hélio) póde-se calcular o pêso atómico dos produtos finais agora conhecidos. Por exêmplo, o urânio expele duas partículas alfa; assim o pêso atómico do iónio é 238,5 — 8 = 230,5. O rádio tem 226,5 em bôa concordância com os valôres experimentais. Semelhantemente o polónio tem 210,5 e o produto final 206,5. Este valor é muito aproximadamente o pêso atómico do chumbo e indica assim que êste é o produto final do urânio e rádio.

Como nos velhos minerais as transformações tiveram lugar durante longos períodos de tempo, a matéria rádio-activa deve vir acompanhada dos produtos finais, se fôr um elemento estavel, em quantidades consideráveis. Boltwood mostrou que o chumbo aparece invariavelmente nos minerais rádio-activos, e muitas vezes em quantidade calculada pelo conteúdo de urânio e sua idade. Êste problema não póde ser resolvido definitivamente até que se tenha mostrado experimentalmente que o rádio se transforma em chumbo, ou, ainda melhor, que o polónio se transforma em hélio e chumbo. Será necessária uma grande quantidade de polónio para isto, mas já se mostrou que um dos produtos do polónio é o hélio.

Aqui temos, pois, a tão falada *alquimia* moderna.

A acção do rádio sôbre os seres humanos era desconhecida até 1901, quando Becquerel recebeu a sua famosa queimadura quatorze dias depois de ter levado um tubo de matéria activa durante algumas horas dentro dum bolso. Desde essa época tem-se procedido a investigações muito activas sôbre as propriedades e aplicações do rádio. Em muitos paizes estabeleceram-se laboratórios especiais para investigações sôbre esta substância. O govêrno dos Estados Unidos da América do Norte tem um grande laboratório em Denver para extracção do rádio da carnotite para as necessidades dos hospitais e laboratórios de medicina.

As doenças a que o rádio tem sido aplicado, até aos tratamentos desenvolvidos durante a actual guerra e sôbre os quais se possuem poucos dados, são o papiloma, o lupus vulgaris, tumores epiteliais, úlceras sifilíticas, nevus pigmentares, angromatas, pruridos vulgares e crónicos da pele. As diferentes variedades de ráios usados são regulados pelo emprêgo de biombos ou filtros de chumbo, prata e alumínio. O rádio é analgésico e bactericida.

Como se separa anualmente uma grande quantidade de tório dos minerais de tório para uso nas camisas Welsbach, seria de grande importância ao mesmo tempo separar o radiotório e o mesotório. Para muitos emprêgos as preparações activas destas substâncias seriam tão valiosas como o próprio rádio e a quantidade de substância seria muito aumentada por esta fórma.

Já se fizeram experiências do efeito da matéria rádio-activa sôbre as plantas, mas não se conseguiram resultados definitivos com os dados obtidos, devido, sem dúvida, à falta de material com que trabalhar.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção dum gerador de hidrogénio, de pressão constante

Póde-se gerar fácilmente hidrogénio, com uma pressão constante, munindo três garrafas *A*, *B*, *C*, com rôlhas de borracha e ligando-as entre si por meio de tubos de vidro, como se vê no desenho junto.

Para fazer o hidrogénio, enche-se parcialmente a garrafa *B* com grenalha de zinco, que se fórma lançando gôta a gôta zinco em fusão dentro de água. Deita-se então ácido clorídrico no pequeno funil, enchendo assim parcialmente as garrafas *A* e *C*. Quando o ácido que se eleva de *C* se põe em contacto com o zinco, gera-se gás hidrogénio na garrafa *B*. O gás continúa a gerar-se até a pressão ser suficiente para forçar o ácido para trás, pelo tubo abaixo, para dentro da garrafa *C*, cessando então a acção.

Á medida que se gasta o gás, o ácido eleva-se no tubo e gera mais, conservando assim a pressão quase constante; a pressão depende da diferença nos níveis do ácido nas garrafas *A* e *B*.

Êste aparelho póde ser usado para preparar o gás acetilénico ou qualquer outro gás que necessite a mistura dum sólido e dum líquido na sua preparação.

Construção dum châssis eléctrico de fotógrafo

O *châssis* eléctrico descrito e ilustrado aqui póde ser feito fácil e económicamente, sendo de grande utilidade para o amador que tenha à sua disposição um circuito eléctrico ordinário de iluminação. A tampa e a caixa são feitas de madeira macia, de preferência choupo de meia polegada de espessura.

A tampa é feita de duas peças, de modo que a parte

de trás possa ser abaixada sôbre o papel e película, quando estão no seu lugar, e segura firmemente até

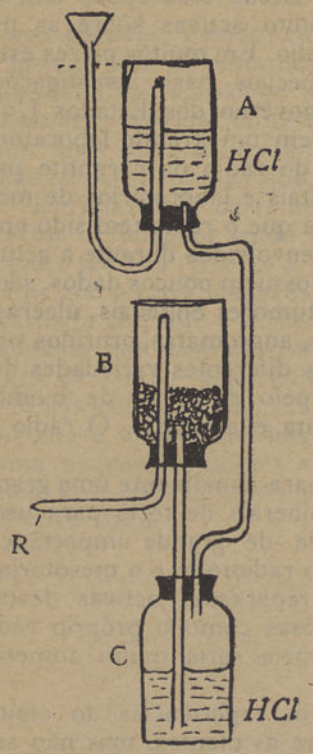


Fig. 1

Legenda: *R*, saída do gás

se abaixar a outra parte da frente. Quando se baixa a parte da frente e se comprime para baixo firmemente a ponta projectante *B* bate na móla *S*, forçando-a sôbre a ponta *C;* fecha-se assim o circuito e acende-se a lâmpada de impressão *P*, como se vê no diagrama

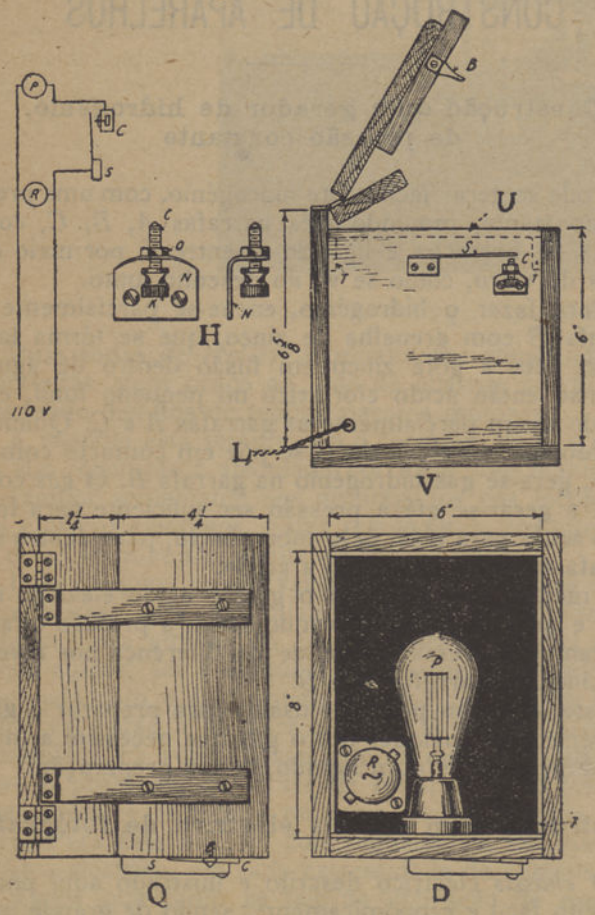


Fig. 2

Legenda: *H*, parafuso de contacto; *U*, vidro; *L*, cordão da lâmpada; *V*, vista inferior, mostrando o interruptor; *Q*, vista superior, mostrando a tampa; *D*, vista de lado, mostrando a lâmpada

das ligações. A pequena lâmpada rubi *R* arde constantemente. Se não se puder obter uma lâmpada rubi fácilmente, póde-se fazer uma que serve muito bem empregando uma lâmpada ordinária de pequena intensidade (poucas velas) envolta em duas ou três camadas de papel crepe vermelho. De facto, êste último processo é o melhor, pois a intensidade da lâmpada póde ser regulada conforme se desejar, retirando ou adicionando camadas de papel.

A parte inferior da tampa deve ser coberta com alguma espécie de feltro ou flanela expessa. Êste feltro deve ser colado na tampa muito liso, numa só peça, e cortado então ao longo da linha de união das duas partes da tampa, com um canivete muito bem afiado. O vidro, que é suportado pelas pequenas tiras *I* pregadas na parte interior da caixa, deve ser forte e expesso, de preferência placa de vidro. Se não se puder obter placa de vidro, servirá bom vidro de vidraça sem defeitos. A móla *S* é feita dum pedaço de folha de latão. O parafuso de contacto *C* póde ser feito dum pedaço de folha de latão e dum pressor duma pilha sêca velha. A porca octogonal *O* póde ser soldada à peça de latão *N*, ao passo que a porca dentada *K* póde ser soldada rígidamente ao parafuso; êste último é formado limando a cabeça em *C*. A posição de ambas as lâmpadas vai representada no desenho; todas as ligações são feitas dentro da caixa. Os fios para a móla *S* e parafuso *C* podem ser passados através dos furos dos parafusos, ficando assim escondidos. O comprimento da corda da lâmpada, que está munida duma toma, deve ser feito conforme as necessidades de cada um. Deve-se pintar a parte interior com tinta branca bôa reflectora, ao passo que a parte exterior deve ser pintada de preferência com tinta escura.

Motores de explosão estacionários

Descrição do seu funcionamento, cálculo e construção

II PARTE

Motores próprios para a combustão de gases

Quando os motores de explosão são demasiado pesados para que o seu arranque se possa fazer à mão, ou então quando se exige que o arranque seja automático, faz-se uso do ar comprimido para tal fim, conforme já mencionámos no capítulo «Dispositivos de pôr em marcha os motores de explosão».

Nas mesmas condições, os motores «Tangye» a quatro tempos, de que nos estamos ocupando, são providos também dum aparelho para pôr em marcha com ar comprimido, sendo êste fornecido por um depósito que é carregado por qualquer das seguintes maneiras:

a) pelo cilindro e êmbolo do motor;

b) por uma bomba movida por correia;

c) por um motor com respectiva bomba compressora.

Para os motores de potência média, emprega-se o sistema *a*) de carga pelo próprio motor ou *b*) por movimento por correia, mas êstes processos exigem que o enchimento do depósito se faça emquanto o motor está em marcha, conservando-se assim cheio até o momento de voltar a pôr em marcha.

O sistema do motor com bomba compressora *c*)

emprega-se nos motores de grande fôrça ou quando haja vários motores instalados juntamente; nêste sistema não é necessário conservar o ar a toda a sua pressão, visto que se póde carregar o depósito no momento que seja necessário pôr em marcha o motor.

Quando o depósito tenha sido carregado com ar comprimido, a uma pressão de 8 a 16 atmosferas, quer tenha sido pelo próprio motor, quer por bomba movida por correia, ou pelo motor com bomba, o método

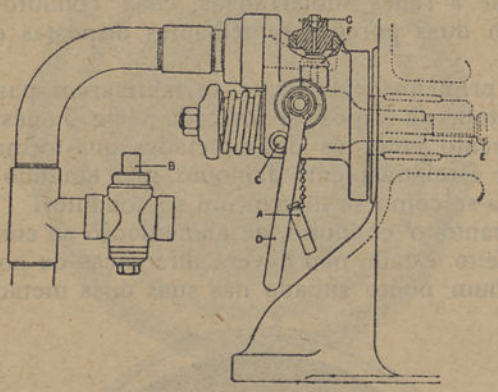


Fig. 50

de arranque dos motores de grande potência é o seguinte:

Deve-se pôr o motor na posição de arranque, para o que basta fazer baixar a alavanca *D* da válvula de arranque até tomar a posição indicada da fig. 50 e meter a cavilha *A* no orifício *c;* as válvulas de arranque e retenção *E* e *F* estarão então fóra dos respectivos assentos. Depois abre-se *B*, verificando-se primeiramente se a válvula de passagem *A*, colocada em cima do depósito de ar comprimido, fig. 51, está completamente fechada para evitar perdas de ar. Então faz-se girar o motor até que o êmbolo esteja um pouco além do ponto morto correspondente ao tempo de «inflamação». Depois tira-se a cavilha *A* para permitir que as válvulas *E* e *F*, fig. 50, assentem de novo, fechando *B*, colocando-se em seguida o rolete *B* da alavanca de escape na posição de arranque, fig 52, isto é, na posição indicada pelas linhas ponteadas.

Agora está o motor na disposição de arrancar. Abre-se a válvula *A*, que está sôbre o depósito de ar, fig. 51; tire-se a cavilha *A* dos orifícios *B* e *C* do corpo da

Fig. 51

válvula de arranque, fig. 53, e fazendo baixar a alavanca *D*, até chegar à posição representada na fig. 50, a válvula de arranque *E* e a de retenção *F* estarão então abertas e permitem a entrada do ar comprimido no cilindro; a alavanca *D* conserva-se nesta posição até que a manivela do motor passe pelo seu centro superior, e então fecha-se com rapidez. Nunca devem permanecer abertas as válvulas até o fim do curso do êmbolo, pois de contrário todo o ar do depósito sairá pela válvula de escape que nêsse momento se abre.

Nesta ocasião fecha-se imediatamente a válvula de passagem *A* do depósito, fig. 51, para evitar perda do ar e da pressão, salvo se o enchimento do depósito fôr feito por um motor independente. Logo que o motor tenha recebido a mistura de ar e gás na fórma usual e esteja marchando bem, faz-se voltar o rolete *B*., fig. 52, à posição de trabalho.

Em seguida colocar-se hão a alavanca reguladorada entrada do ar para a mistura, e a do momento da inflamação, que são fixas por meio de porcas, na devida posição.

Como os geradores de gás pobre dos motores dêste fabricante são do tipo «por aspiração» e como o gás que produzem os gasogéneos dêste sistema é de qualidade variável e como o motor terá que arrancar, algumas vezes, com uma certa porção de carga, póde ser que seja preciso introduzir-lhe mais duma carga de ar comprimido. Quando isso suceder, a posição da cambota deve ser marcada para tal caso, assim como são indicadas no motor as posições que devem tomar a alavanca reguladora do ar e rolete de alívio sôbre a extremidade da alavanca de escape, devendo-se ter o maior cuidado que a torneira de passágem do gás ao motor esteja fechada. Depois de se tomarem estas precauções, procede-se como anteriormente ficou dito, abrindo-se primeiramente a válvula do depósito para dar passagem ao ar comprimido, para dentro do cilindro, conservando-se aberta até que a cambota passe precisamente pelo seu centro superior; então fecha-se

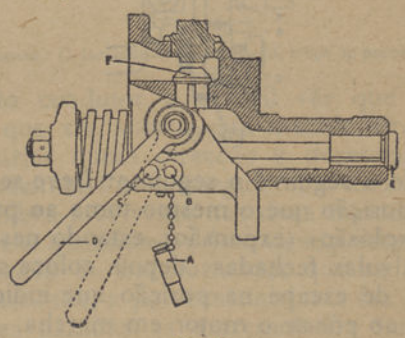


Fig. 52

a válvula rápidamente, conservando-se fechada até que a combota dê duas revoluções e quando estiver muito próxima a chegar de novo ao ponto morto do curso de «explosão», abre-se a válvula de arranque que se torna a fechar como antes. Estas operações podem-se repetir até que o motor tenha adquirido velocidade suficiente para poder suportar as cargas normais, sendo fechada depois a válvula de passágem do ar comprimido e aberta a do gás.

As operações de carregar o depósito, por meio do cilindro do motor, devem fazer-se imediatamente ao ser posto em marcha.

Em alguns casos, podem-se deixar estas operações para um pouco antes de parar o motor, porêm isso não é tão conveniente, pois póde dar-se uma paragem inesperada do motor antes do depósito estar cheio, o que seria desvantajoso, como é fácil de compreender.

O enchimento do depósito faz-se do seguinte modo: Primeiramente mete-se a cavilha *A* dentro do orifício *B*, fig. 53, e depois do motor estar em marcha alguns minutos fecha-se a torneira do gás do motor, fazendo-se pressão na alvanca *D* contra *A*. A válvula *E* será a única que estará aberta e o ar será impelido desde o cilindro do motor passando pela válvula de retenção *F* para o depósito. Depois de ter decorrido um certo tempo emquanto se faz esta operação e quando a velocidade do motor tenha deminuido dentro dos limites toleráveis,

larga-se a alavanca *D*, abrindo-se novamente a torneira do gás e o motor adquirirá imediatamente a sua velocidade normal. Se a pressão não tiver chegado à altura necessária, por exemplo 8 atm., repete-se esta operação tantas vezes quantas fôrem necessárias para o conseguir; geralmente uma, no máximo duas operações, são suficientes, se toda a instalação estiver em órdem.

A válvula de passágem na parte superior do depósito deve ser fechada imediatamente depois de se ter procedido ao seu enchimento, verificando-se que a vedação seja completa, pois caso contrário isso daria lugar a inconvenientes ao efetuar a próxima operação de pôr em marcha.

A cavilha *A* deve ser colocada no orifício *C* para evitar uma pressão involuntária sôbre a alavanca *D*, o que daria lugar a ficar a válvula *E* aberta estando o motor em marcha.

Quando um motor é demasiado grande para se pôr em marcha à mão ou quando não se dispõe dum pequeno motor de arranque para encher o depósito de ar comprimido, é necessário empregar-se um meio simples que permita pôr o motor em marcha, pela primeira vez, ao acabar de ser instalado, facilitando a operação de pôr em marcha com ar comprimido e efectuar-se o arranque da fórma usual.

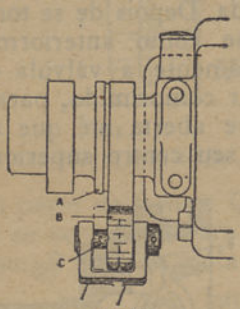


Fig. 53

O método a seguir é o seguinte: Deve-se colocar o êmbolo na posição que o mesmo toma ao principiar o curso de «explosão» (expansão), estando nessa ocasião todas as válvulas fechadas; depois coloca-se o rolete da alavanca de escape na posição que indicámos que devia tomar ao pôr-se o motor em marcha.

Depois tira-se o pequeno tampão *G*, fig. 50, do corpo da válvula de arranque e admissão, carregando se na alavanca *D* até a pôr na posição indicada na fig. 50.

A válvula de arranque *E* e a de retenção *F* estarão abertas em comunicação com o cilindro.

Então um ou dois hómens farão girar o volante à mão, de vagar, e ao mesmo tempo deita-se uma pouca de gasolina pela abertura donde se tirou o tampão *G*, até que o êmbolo tenha percorrido todo o seu curso, deminuindo-se então a pressão exercida sôbre a alavanca *D* para que as válvulas *E* e *F* assentem, fazendo girar o motor para trás, até o êmbolo ter percorrido uma quarta parte do seu curso, aproximadamente.

Depois de efectuadas as operações precedentes, devagar, mas com cuidado e sem perda de tempo, abre-se a torneira de passágem do gás e dasse ao magneto um ou dois movimentos rápidos, à mão, o suficiente para produzir a faísca, e ao efectuar-se a explosão da mistura de gasolina e ar, o motor dará algumas rotações e começará a aspirar o gás da fórma costumada. O tampão *G* deve de novo ser colocado no seu lugar e póde-se então proceder ao enchimento do depósito da fórma a que atrás nos referimos.

A quantidade de gasolina necessária varia segundo o tamanho do motor; para uns 45 cavalos-efectivos, bastarão uns 15 gramas aproximadamente e para os tamanhos maiores uma quantidade proporcional.

(Continúa).

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCIX

Condutor de alimentação dividido

Quando o sistema que descrevemos anteriormente se aplicar a rêdes subterrâneas, cada condutor divide-se em duas porções semelhantes dispostas em paralelo.

Nos primeiros cabos que se fabricaram para êste fim adoptou-se a disposição indicada na fig. 3; nêste caso o isolamento entre as duas metades que formam um condutor é relativamente diminuto, mas em tudo o mais considera-se como se fôssem um só condutor.

Enquanto o condutor de alimentação se conservar em perfeito estado não haverá diferenças de potencial em nenhum ponto situado nas suas duas metades; se

Fig. 3

porêm tem lugar uma avaria, por exemplo, próximo duma das extremidades, uma das metades transportará quase toda a corrente adventícia; então haverá uma forte queda de potencial nesta metade e, relativamente, muito pouca na outra; por conseguinte, a diferença de potencial póde chegar a ser entre elas de bastante importância.

Suponha-se que uma das extremidades do condutor de alimentação está ligada directamente às barras colectoras da estação geradora e que a fuga à terra oferece uma resistência insignificante; então a voltagem da corrente de alimentação concentrar-se há no condutor defeituoso e disto resultará a queda máxima que possa ter lugar. Na prática, a queda acha-se limitada pelas resistências em série com o próprio defeito e às vezes com o cabo, como, por exemplo, a resistência produzida pelos outros cabos próximos da origem da corrente.

Seja como fôr, a diferença de potencial não dura senão o tempo indispensavel para que funcionem os mecânismos protectores e sómente se produz no condutor defeituoso. Os diferentes desenhos de cabos que estão representados junto mostram as quantidades de isolamento que se empregam em semelhantes casos e convêm advertir que tais quantidades teem sido suficientes para se obterem resultados satisfatórios.

Formulou-se esta pergunta: O que sucederia se tivesse lugar simultâneamente uma avaria nas duas metades do condutor?

Se a avaria numa e outra metade oferecer a mesma resistência, os aparelhos protectores não funcionariam. Porêm isso é quasi impossível que suceda, pois se uma das metades sofre avaria, os esforços da outra metade são reduzidos imediatamente. Alêm disso, o

relais funciona dentro duma pequena fracção de segundo a contar desde o momento em que se produz uma avaria de importância, de modo que seria necessário que as avarias se produzissem simultâneamente e com o mesmo valor óhmico para que os aparelhos protectores deixassem de funcionar.

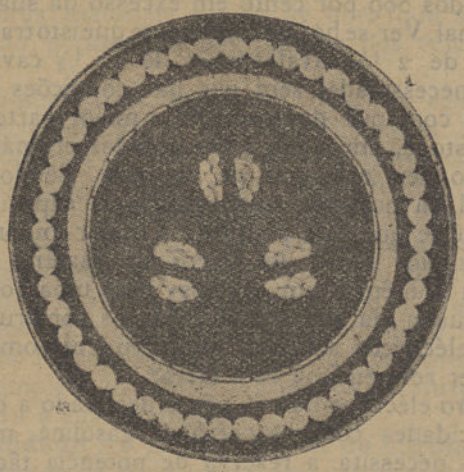


Fig. 4

Á medida que se tem aperfeiçoado o sistema, teem-se achado meios de eliminar o perigo, supondo que realmente possa dar-se, e para tal fim a Callenders Cable Construction C.o Ltd, fabricou um cabo de seis núcleos ou cabos isolados por completo e dispostos simétricamente; cada cabo está ligado em paralelo com o que lhe fica em frente. As disposições mais usadas porêm são as que representam as figs. 4 e 5.

Condutor concêntrico dividido

Nas ditas figuras vêem-se modelos de condutores concêntricos divididos. Cada condutor está dividido em duas partes perfeitamente iguais quando à área da secção, porêm uma envolve a outra. Dêste modo, se se produzir uma avaria entre as fases ou com a terra, uma das metades sofre-a infalivelmente primeiro que a outra. Para conservar o equilíbrio de reatância e o de capacidade basta, quando se empregam cabos dêste tipo, cruzar os condutores em cada união, isto é, o núcleo central de um condutor num troço de cabo li-

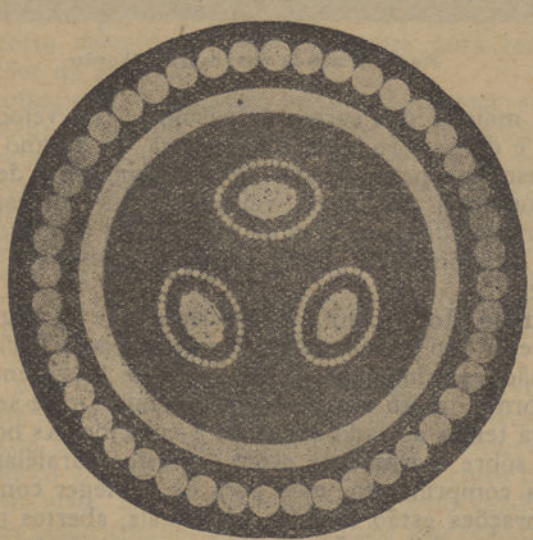


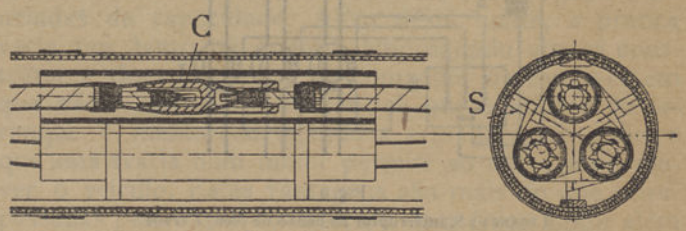
Fig. 5

ga-se com a metade exterior do troço que se segue e assim sucessivamente. As figs. 6 e 7 representam esta espécie de ligação. O cabo é fabricação da British Insulated & Helsby Cables Ltd.

Os cabos fabricados desta maneira teem, no que respeita ao serviço de alta tensão, a vantagem de que, devido ao maior raio possível de distribuição sôbre as secções exteriores do cabo, póde reduzir-se ao grôsso isolamento entre as fases, para os mesmos esforços máximos no material. Alguns dos primeiros cabos que foram construídos tinham, não obstante o espaço requerido para o isolamento entre as divisões, o mesmo diâmetro total que os cabos antigos construidos para os vulgares três condutores macissos e concêntricos.

Avarias numa extremidade do cabo

Na fig. 2 supõe-se que a avaria ocorre a meio do condutor, onde póde causar um grande desequilíbrio em ambas as extremidades, entre a corrente por uma delas ou por ambas. Porêm se a avaria tem lugar próximo duma das extremidades, como mostra a fig. 8, as condições são diferentes. Nêste caso, a avaria supõe-se na extremidade direita, de tal modo que a distância da parte do condutor compreendida entre o local da avaria e a extremidade esquerda é quasi igual ao comprimento total medido sôbre os dois condutores paralelos. No entanto, o transformador da extremidade direita acha-se em série únicamente com a metade não



Figs. 6 e 7

Legenda: *C*, isolador de porcelana; *S*, trôço de porcelana

avariada do condutor e é fácil vêr que a corrente adventícia que transporta esta metade circula por espiras primárias numa direcção e desenvolve a autoinducção máxima. Por conseguinte, o dito transformador desiquilibra a corrente nas duas metades tanto em fase como em quantidade; êste desequilíbrio dá lugar à magnetização do transformador que se encontra na outra extremidade e por conseqüência faz com que os interruptores dambas as extremidades funcionem simultâneamente. Pôsto que semelhante disposição tenha sido empregada com bom êxito, tem sido modificada de tal modo, pois ainda se procuram obter maiores vantagens como adiante se verá.

Nas condições acima descritas, reconhece-se à primeira vista que o aparelho que se encontrar mais

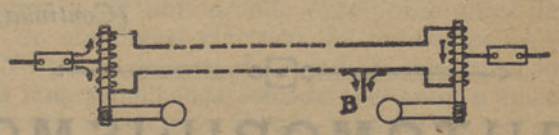


Fig. 8

próximo da avaria funciona em condições muito mais favoráveis do que o outro. Com efeito, o primeiro dêstes transformadores magnetiza-o apróximadamente a metade da corrente adventícia ao circular por todos os seus enrolamentos, enquanto que o transformador da outra extremidade mais distante não o magnetiza senão a corrente equivalente à diferença entre as duas correntes que levam os dois condutores e que circulam em direcção oposta em volta do núcleo. Porêm se ao dar-se a avaria se podessem separar os dois condutores na extremidade mais próxima do local da avaria, a corrente adventícia concentrar-se hia num dos ditos condutores e como toda ela circularia pela metade dos enrolamentos da extremidade mais distante, as condições em ambas as extremidades da linha seriam favoráveis quási no mesmo grau.

Emprêgo de interruptores de contacto dividido

O resultado a que se alude no parágrafo anterior póde obter-se modificando ligeiramente o interruptor de banho de óleo. A modificação permite dispôr os dois condutores ligados de modo que os separem os contactos isolados que há num extremo da barra transversal do interruptor. Assim, pois, quando o interruptor se abre, os condutores não só se separam da barra colectora como também um do outro. As ligações nêste caso mostra-as o esquema da fig. 9, no qual está representado o interruptor de banho de óleo com contacto dividido e os detalhes do mecânismo que se instala em cada extremidade do condutor dividido.

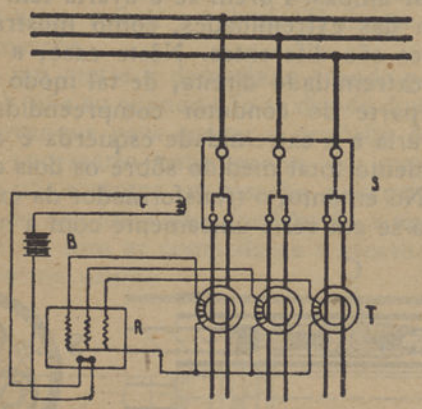


Fig. 9

LEGENDA: *S*, interruptor de banho de óleo; *I*, transformador protector; *R*, *relais*; *B*, bateria; *C*, bobina de fibra

Como nestas condições o trabalho dos transformadores se facilita consideravelmente, póde-se prescindir dos enrolamentos primários de espiras múltiplas e basta que cada condutor passe uma vez pelo núcleo do transformador. Isto vê-se claramente na fig. 9, na qual os dois condutores passam pelo núcleo em direcções opostas. Quando se emprega a disposição representada nos esquemas anteriores (figs. 1, 2 e 8) é indispensável que haja certa proporção entre os transformadores e os condutores de alimentação com os quais se teem de empregar, enquanto que com a disposição que acabamos de descrever é completamente independente do comprimento do condutor; por outras palavras, é possível usar aparelhos de tipo padrão para trabalhar dentro de limites muito amplos e obter entre êstes um grande número de variações.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXV

Os automoveis eléctricos

O motor

Capacidade de sôbrecarga. É a faculdade que o motor eléctrico possui de suportar sôbrecargas excessivas que o adapta às necessidades da estrada, pois deve-se ter presente que o valor da potência necessária para conservar um veículo em movimento, uma vez posto em marcha, é muito pequeno comparado com o esfôrço necessário para o fazer arrancar, ou para acelerar a sua velocidade. A quantidade total de energia necessária está na proporção directa do pêso total e do quadrado da velocidade.

O esfôrço de rotação do motor deve ser muito forte ao arranque, especialmente numa subida, e também para subir as encostas. Por êste motivo, o motor empregado é dum tipo capaz de suportar durante pequenos períodos 500 por cento em excesso da sua capacidade normal. Ver-se há imediatamente que isto transforma o motor de 2 ½ cavalos num de 12 ½ cavalos em caso de necessidade, sem que nas condições normais de carga com que desempenha a maior parte do seu serviço, isto é, em plano e nas subidas ordinárias, aumentem o seu consumo de corrente. Sendo o valor disponível da potência restringido pela capacidade da bateria, vê-se que êste ponto é da maior importância e como a maior parte dos leigos em matéria eléctrica falam em «potência em cavalos» sem uma compreensão adeqùada da sua significação, os construtores de veículos eléctricos acharam mais prudente omitir toda e qualquer referência a êste factor.

O carro eléctrico não só não é destinado a tão grandes velocidades como o carro de gasolina, mas também não necessita a reserva de potência tão grande como a que os construtores estão habituados a empregar nêste último tipo.

Em condições usuais de funcionamento, o carro ordinário de gasolina não emprega mais do que uma pequena fracção da potência disponível do seu motor, e, por conseguinte, funciona raramente com ¾ do que se chama a sua *velocidade crítica*, isto é, a velocidade a que dá melhor rendimento, e por conseguinte a mais económica.

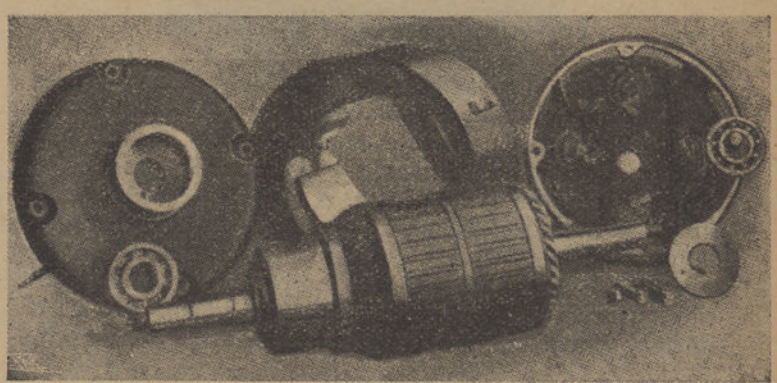


Fig. 29 — Partes do motor do carro «Woods»

Na maioria dos carros de gasolina, esta velocidade crítica é de 40 a 50 kilómetros à hora, ou mesmo mais, ao passo que para o carro eléctrico comum é de 15 a 25 kilómetros por hora, velocidade que corresponde tão aproximadamente com as velocidades usuais da rua que a economia do carro eléctrico é por isso muito grande.

Partes do motor. A descrição que se segue do motor eléctrico para automóveis será de mais fácil compreensão referindo-nos à fig. 29, que representa um tipo normal muito usado. Na parte anterior vê-se a armadura tendo do lado esquerdo o colector. As bobinas de fio sôbre a armadura estão dispostas paralelamente ao seu comprimento, mas para as proteger contra as deteriorações estão metidas em canais, abertos no núcleo da armadura e são seguras por fitas circulares que impedem qualquer tendência que as pesadas bobinas tenham de saltar dos seus canais, devido à força centrífuga. No lado esquerdo da árvore da armadura vê-se uma das chumaceiras de esferas em que gira a armadura. Êste é o tipo mais moderno de chumaceiras antifricção que existe e apesar do seu custo inicial ser correspondentemente elevado, o seu emprêgo é justificado

tanto pela grande economia de potência que realiza como pela pouca atenção e cuidados de que carece. Estas chumaceiras são formadas por dois aneis concêntricos e um certo número de esferas muito bem calibradas, distribuidas a igual distância à roda dos aneis por meio de suportes de bronze. Nestas chumaceiras empregam-se os melhores materiais e mão de obra que se podem obter. São geralmente empregadas nos veículos eléctricos.

Diretamente por detrás da armádura vê-se a carcassa, reconhecendo-se aí fácilmente pela descrição feita, as bobinas do campo indutor e as peças polares. A grande atenção que se deu à construção do motor tornando-o tão compacto quanto possível torna-se bem aparente pela montagem dos seus acessórios. Ver-se há que os tampos são construídos para suportarem as chumaceiras e as escovas, estando estas últimas ligadas à face interior do tampo representado à direita. As partes representadas na gravura compreendem o motor completo incluindo mesmo os parafusos necessários para a sua montagem.

Velocidade do motor. Tipos de enrolamentos dos motores. A velocidade dos veículos eléctricos é a quantidade mais ilusória para o não iniciado, principalmente por causa das características do motor de enrolamento série, empregado comumente, não serem bem conhecidas. O motor do tipo série é aquele em que os enrolamentos da armadura e do campo estão ligados em série, isto é, em que a corrente que alimenta o motor passa através de ambos os seus elementos consecutivamente, por assim dizer. Num motor com enromentos em derivação o campo do motor está em paralelo com a armadura de modo que enquanto a corrente total passa através desta última, a quantidade tomada pelo campo é sempre proporcionada à que a armadura necessita para a carga que está suportando. Como êste tipo de motor é construido para uma velocidade constante, não é um motor económico para o veículo eléctrico devido à grande flutuação, tanto da velocidade como da carga, de modo que o seu emprêgo para êste fim é muito raro. Um motor *compound* é o que tem enrolamentos série e em derivação nos polos do campo. Como a maior parte dos motores comerciais para o comando de máquinas, elevadores e semelhantes são de velocidade constante, do tipo *compound*, há a impressão geral que o veículo eléctrico deveria ter uma certa velocidade quasi constante para todas as condições da estrada.

Vantagens do motor série. No motor série a velocidade varía na razão inversa da potência desenvolvida. Quere isto dizer, o seu esfôrço de rotação, ou fôrça de tracção, é mais elevado com baixas velocidades, que é exactamente o que é preciso quando se arranca ou quando se vai por más estradas. Êste tipo não póde ser empregado para usos comerciais ordinários pois a sua velocidade aumentará indefinidamente, até rebentar, se se lhe retirar a carga completamente, isto é, se funcionar sem carga.

Só póde ser empregado com vantagem em veículos e caminhos de ferro, pois nunca fica completamente desligado da carga. A carga neste caso refere-se mais ao esfôrço necessário para mover os veículos do que ao pêso vivo. Os motores série são empregados nos veículos eléctricos devido ao seu mais alto rendimento, o que é de importância primordial, pois o seu fim é de produzirem a maior quantidade de energia útil com uma dada e limitada quantidade de energia potencial armazenada na bateria. Exactamente ao contrário do motor de gasolina, a principal característica do motor eléctrico do tipo série é o desenvolvimento de potência cada vez maior com a deminuição da velocidade. Por conseguinte, à medida que o veículo necessita maior potência para as más estradas ou para as encostas, deminui a velocidade automáticamente e em relação fixa com a potência necessária.

Emprêgo dum só motor de grande velocidade. As opiniões e a prática estão divididas no que se refere à velocidade dos motores. Os motores de grande velocidade teem melhor rendimento, são melhores para as encostas e para os arranques, mas as restrições mecânicas tornam-os muitas vezes pouco satisfatórios. Ao passo que antigamente as velocidades dos motores eram de 650 a 1100 rotações por minuto, a prática moderna inclina-se para o uso de velocidades entre 1100 a 2000 rotações por minuto.

Velocidades normais abaixo de 1000 não conveem para a maior parte das condições, sendo mesmo o emprêgo dos motores de baixa velocidade a causa do insucesso dos primeiros veículos elétricos. Outra razão era o emprêgo de dois motores em carros comparativamente leves. Isto tinha uma certa vantagem em eliminar o diferencial, mas o seu rendimento era muito baixo. A prática moderna não sanciona o emprêgo de mais dum motor, mesmo nos carros mais pesados de recreio e em veículos comerciais até 3 ou mesmo 5 toneladas de capacidade. Alêm dêste limite, a prática varía um tanto ou quanto, empregando alguns construtores duas unidades de comando, baseando-se em que não é necessário diferencial, que o esfôrço do arranque é melhorado ligando a armadura em série, e que uma avaria num motor permite ao outro por si mover o veículo. Estas vantagens são mais do que ultrapassadas pelo maior rendimento dum único motor alêm do benefício na economia do pêso e a possibilidade de combinar as duas reduções de velocidade numa só, evitando assim alguma perda de potência na transmissão às rodas motoras.

A transmissão

Semelhança com os carros de gasolina. Os tipos de transmissão da potência nos veículos eléctricos teem sido os mesmos que no carro de gasolina, excepto que a órdem da sua aplicação tem sido cronológicamente invertida. O último começou por ser uma máquina accionada por corrente, tendo-se passado um bom número de anos antes que qualquer outro método de transmitir a potência às rodas traseiras tivesse sido tentado. O carro eléctrico, pelo contrário, começou por ser um carro accionado por engrenagens, pois a prática do comando directo dos geradores eléctricos, que começava a ter uma grande voga pouco antes da aparição do automóvel eléctrico, foi tomada como exemplo. No ponto de vista das condições de funcionamento, há uma semelhança considerável entre o veículo de gasolina e o eléctrico no que respeita ao seu sistema de transmissão da potência.

Redução usual das engrenagens. Devido ao pêso e falta de espaço, o tamanho do motor é correspondentemente limitado e é por conseguinte necessário empregar velocidades iniciais de rotações bastante elevadas, isto é, um motor de grande velocidade é essencial em ambos os casos, ao passo que o esfôrço de arranque ou de tracção deve da mesma maneira ser muito forte para permitir ao veículos acelerar rápidamente e partir com facilidade nas subidas. Isto necessitava uma redução de engrenágens muito grande, sendo a relação usual da maior parte dos veículos eléctricos de 10 para 1, isto é, para cada 10 rotações do motor, as rodas do carro sôbre a estrada só dão uma volta.

Para se obter uma tal redução sem empregar rodas de engrenagem dum diâmetro poibitivo, foi necessário realizar esta redução de velocidade por meio de um duplo grupo de engrenagens. Primeiramente em-

pregaram-se engrenagens direitas, mas mostraram ser não só ruidosas como também de pouco rendimento.

Foram por conseguinte substituidas por correntes, em muitos casos, e por engrenagens de tipo especial, como por exemplo no Waverley. Em alguns carros, como por exemplo na *voiturette* Baker, posta no mercado há já alguns anos, achou-se possíval comandar directamente pelo motor o eixo traseiro por intermédio duma única corrente, mas, a não ser esta excepção, o costume de empregar duas reduções distintas de velocidade foi geralmente seguido até há poucos anos atrás. Bem que haja algumas variantes na maneira de obter isto, o princípio geral foi práticamente o mesmo em cada caso, tomando-se uma única corrente da extremidade da árvore da armadura do motor a um contraveio que se estendia sôbre toda a largura do carro, com rodas dentadas em cada extremidade. A redução de velocidade do motor para o contraveio era usualmente de cinco para um, e fazia-se uma segunda redução semelhante por meio de pequenas rodas dentadas nas extremidades do contraveio e outras grandes nas rodas do veículo.

Uma terceira classe consiste numa combinação de engrenagens e comando por corrente, tal como se usava nos primeiros modelos dos carros Wood e Waverley, em que a primeira redução é por corrente silenciosa.

(Continúa).

Os transformadores C. S. V. para campainhas, etc.

O transformador C. S. V. para corrente eléctrica alternativa a 110 vóltios representado aqui permite o emprêgo desta corrente, destinada à iluminação, para o funcionamento, depois de transformada, de campainhas e trincos eléctricos, lâmpadas de baixa voltagem, acendedores eléctricos, aparelhos médicos de cautério, endoscopia, etc.

No momento em que, pela crise que todos os paizes atravessam, as pilhas eléctricas se tornaram dum preço elevado, e em que a dificuldade de obter produtos puros para a sua confecção deminuiu o seu rendimento e encareceu a sua conservação, torna-se naturalmente indicada a substituição das pilhas pelos transformadores C. S. V. que, sendo em absoluto preferíveis às pilhas eléctricas, reunem as seguintes principais vantagens:

Modicidade de preço.
Duração ilimitada.
Facilidade de instalação.
Consumo de corrente práticamente nulo.

Êste aparelho, uma vez montado, não exige cuidado algum para a sua conservação, sendo a sua duração absolutamente ilimitada.

A sua instalação póde fazer-se em alguns minutos, e as suas pequenas dimensões permitem colocá-lo em qualquer parte, visto não ser prejudicado pelo calor nem pela humidade.

Pelas leis e regulamentos em vigor, é permitido o uso dêstes aparelhos nas instalações eléctricas.

O transformador C. S. V. não póde, bem entendido, ser empregado com corrente contínua, seja qual fôr a voltagem.

Para a instalação do transformador basta ligar os dois fios superiores do aparelho que tem a indicação *Line* à corrente a 110 vóltios e ligar os fios inferiores do transformador que tem a indicação *8 v.* à instalação de baixa voltagem como se êstes fossem os fios de saída duma bateria de pilhas.

Os transformadores C. S. V. para corrente alternativa a 110 vóltios e 40 a 50 períodos pertencem ao tipo dos aparelhos que são abrangidos pela designação técnica de transformadores estáticos de circuito magnético fechado, baixando a voltagem inicial a 8 vóltios.

O núcleo é constituido por lâminas de ferro muito macio e o seu encerramento numa caixa também de ferro impede as fugas magnéticas e dá uma grande proteção ao aparelho.

Os dois enrolamentos, protegidos contra a humidade, estão absolutamente separados, tornando-se impossível haver uma ligação entre o primário e o secundário e portanto a passagem da corrente a 110 vóltios na instalação de baixa voltagem.

Fig. 1

A resistência dos enrolamentos do transformador C. S. V. é muito grande e é calculada de fórma que o consumo sem carga seja inferior a um wátio.

Pela sua construção especial não é perigoso um curto-circuito no secundário, o que é duma importância capital, pois as instalações de campainhas, trincos, etc., são geralmente sujeitas a que êste facto se dê.

Não se torna, pois, necessário o emprêgo de fusíveis, quer no primário, quer no secundário dêste transformador.

O emprêgo da corrente alternativa de baixa voltagem nas instalações de campainhas, trincos, etc., tem a grande vantagem de impedir as acções electrolíticas nos fios, de que resulta êstes partirem-se e deteriorarem-se os contactos.

O transformador C. S. V., se bem que seja construido para corrente a 110 vóltios, póde ser empregado com corrente a 220 vóltios, mas neste caso torna-se perigoso um curto-circuito prolongado no secundário.

Vê-se pois que êste aparelho resiste a grandes variações de voltagem sem perigo de se fundirem os enrolamentos.

O transformador C. S. V. póde ser empregado para a carga de acumuladores eléctricos adaptando-lhe um rectificador de corrente.

LUBRIFICANTES DERIVADOS DO PETRÓLEO

A oleagem dos motores de explosão tem de ser sempre bem cuidada por causa da alta temperatura a que chegam os êmbolos, paredes dos cilindros, válvulas, etc., durante o seu trabalho.

É preciso portanto, que os óleos empregados não entrem em combustão na temperatura máxima a que póde chegar um motor. Á parte algumas excepções, os lubrificantes mais empregados para tal fim são os óleos pesados, extraídos do petróleo bruto, que precisam ser sujeitos a certas operações para satisfazerem ao fim a que se destinam.

O petróleo é uma mistura de carbonetos de hidrogénio. A refinagem do petróleo bruto tem por fim retirar por meio de destilação todos os produtos utilizaveis. Assim, obtêm-se: abaixo de 70 graus o éter de petróleo; entre 70 e 120 graus a essência mineral ou gasolina; entre 120 e 150 graus a benzina; entre 150 e 280 graus os óleos iluminantes ou petróleo de iluminação (lucilina, oriflama, faxoleina, etc.); entre 280 e 400 graus, os óleos pesados ou «oleonaftas» que servem para oleagem e por a parafina e a vaselina, produtos sólidos.

Os petróleos têem composições variaveis conforme a sua proveniência, sendo uns ricos em produtos volateis, outros ricos em óleos pesados, variando também muito as suas densidades. Assim, os petróleos da América são menos densos que os petróleos da Rússia, pesando os primeiros de 780 a 860 e os segundos de 820 a 835, encerrando aqueles carbonetos saturados, da série forménica, emquanto que êstes conteem em grande proporção carbonetos não saturados da série etilénica.

A densidade maior dos petróleos russos deriva do predomínio de óleos pesados, sendo ricos em nafteina e em carbonetos aromáticos de composição complexa, contendo uma pequena quantidade de produtos voláteis e de parafinas.

Os petróleos de orígem americana são ricos em produtos voláteis e em parafinas, separando-se estas últimas muito fàcilmente pelo abaixamento da temperatura, dando lugar a uma cristalização abundante.

Os petróleos da Alsácia aproximam-se bastante dos petróleos americanos, sendo constituidos principalmente por hidrocarbonetos saturados e parafinas. Tornam-se em massas espessas por arrefecimento com mais facilidade que os petróleos americanos, sendo mais ricos ainda em parafina.

Os petróleos da Galícia têem propriedades intermediárias dos óleos da Rússia e dos da América, dando na destilação uma média de 5 % de óleos voláteis e de 60 % de óleo de iluminação, sendo o resto constituido por óleos pesados.

A industrialização do petróleo data do meado do século passado, em seguida à descoberta duma fonte natural dêsse produto, feita pelo americano Drake, nos estados da Pensilvânia, apesar de já ser conhecido há muitos séculos na Pérsia, nas márgens do mar Cáspio, na Índia e em outros pontos do globo.

O tratamento dos petróleos é diferente, conforme os produtos que se pretendem obter.

Os óleos brutos depois de submetidos a um prolongado repouso, para separar a água e uma grande parte das impurezas que encerram, são metidos em grandes caldeiras onde sofrem uma primeira destilação que fornece os gases, depois os produtos leves e por fim os óleos de iluminação. Fica então um resíduo que se despeja para reservatórios onde é abandonado ao repouso e ao arrefecimento, depositando-se neste tempo uma certa quantidade de coque pulverulento que se assemelha a uma lama negra.

Quando se julga estar completa a separação, tiram-se estas lamas e misturam-se aos combustiveis que servem para o aquecimento das caldeiras. O óleo que sôbrenada é vasado em retortas de ferro fundido, onde sofre uma nova destilação. A condensação dos produtos volateis não exige tantas precauções como a operação precedente.

(Continúa).

A NOSSA LOTERIA

Com o N.º 208 e o presente foram distribuidos os bilhetes com os números para a loteria do corrente ano, a todos os nossos assinantes que já pagaram o ano por completo, isto é, aos assinantes que pagam ao ano ou ao semestre. Os assinantes que pagam ao trimestre receberão os números respectivos assim que tiverem satisfeito o recibo do quarto trimestre, o qual será enviado brevemente à cobrança.

Enviar, desde já, a esta Administração, qualquer reclamação que os nossos assinantes tenham a apresentar sôbre omissão de números, etc., a que tenham direito. Os números devidos aos nossos assinantes por angariações só serão enviados quando o angariado tiver satisfeito o seu ano por completo.

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pélo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ

Vaquinhas & G.ª Limitada

Endereço telegráfico VASQUITA — LISBOA

Escritório
Rua Jardim do Tabaco, 90, 1.º
TELEFONE C. 96

Luso-Stand
Venda de automoveis, side-cars novos e usados
AVENIDA DA LIBERDADE, 61 65
TELEFONE C. 1094

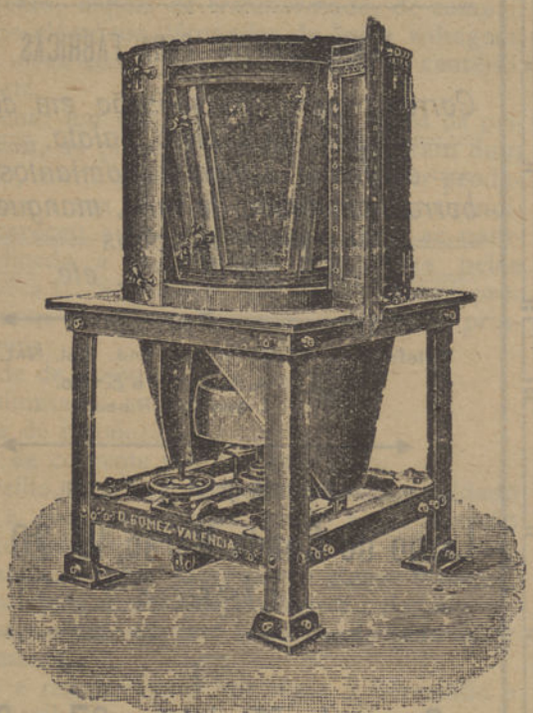
Garage Parisiense
Venda e recolha de automoveis
RUA ANDRADE CORVO
TELEFONES N.os 916 E 1285

Oficinas
Fábrica Metalúrgica do Lumiar
Todo o género de reparações e fabrico de peças para automoveis
Alameda das Linhas de Torres
TELEFONE C. G. 49

AUTOLINA

O melhor e mais económico combustível para automoveis, motos e motores de gasolina

Estrada de Cascais-Cruz Quebrada



Descasque, branqueamento e glaseado do arroz, desde os mais pequenos aparelhos de mão até às montagens das maiores fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz
* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *
Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

ÓLEOS MINERAIS

para lubrificação de máquinas terrestres e marítimas
Óleos e gorduras especiais para automoveis
Correias, empanques, borrachas, amiantos, mangueiras e todos os demais artigos para as indústrias
Motores a gasolina «STOVER», os mais simples e económicos

Representantes de

OCEAN OIL COMPANY
STOVER ENGINE WORKS
GANDY BELT MANUFACTURING C.º L.TD
TURNER BROTHERS L.TD
WILMAN & C.º L.TD

J. VILANOVA & C.IA L.DA

Rua da Boa Vista, 160, 162 e 164

Telefone 1436 C. LISBOA

OFICINAS METALURGICAS

Serralharia mecânica, civil e forjas

— DE —

Manuel Marques & Adrião

Rua Nova do Desterro, 17

Telefone 1490 - NORTE

Construções metálicas, portões, gradeamentos, estufas, tanques, enxadas, picaretes, suportes para linhas telegráficas, bombas de todos os sistemas e para todos os fins, torradores esféricos que rivalizam com as melhores marcas estrangeiras.

Moinho aeromotor em ferro e aço, sistema o mais perfeito, patente de invenção N.º 8989. Construímos moinhos que tiram até 300m3 de água à hora e para fôrça motriz até 25 cavalos.

Depois de largas experiências provou-se que é o nosso moinho o que maiores vantagens oferece pela sua elegância, perfeição e solidez. Tubagens e seus acessórios a preços vantajosos.

Visitem as nossas oficinas

A nossa casa é a mais importante da península nesta especialidade

Orçamentos gratis

MOINHOS completos com bomba e torre
DESDE 250$00

Sociedade Construtora de Carrosseries

VIEGAS L.DA

Rua S. Sebastião da Pedreira, 122

TELEFONE 1743 NORTE

Novas instalações ocupando 6:000 metros2

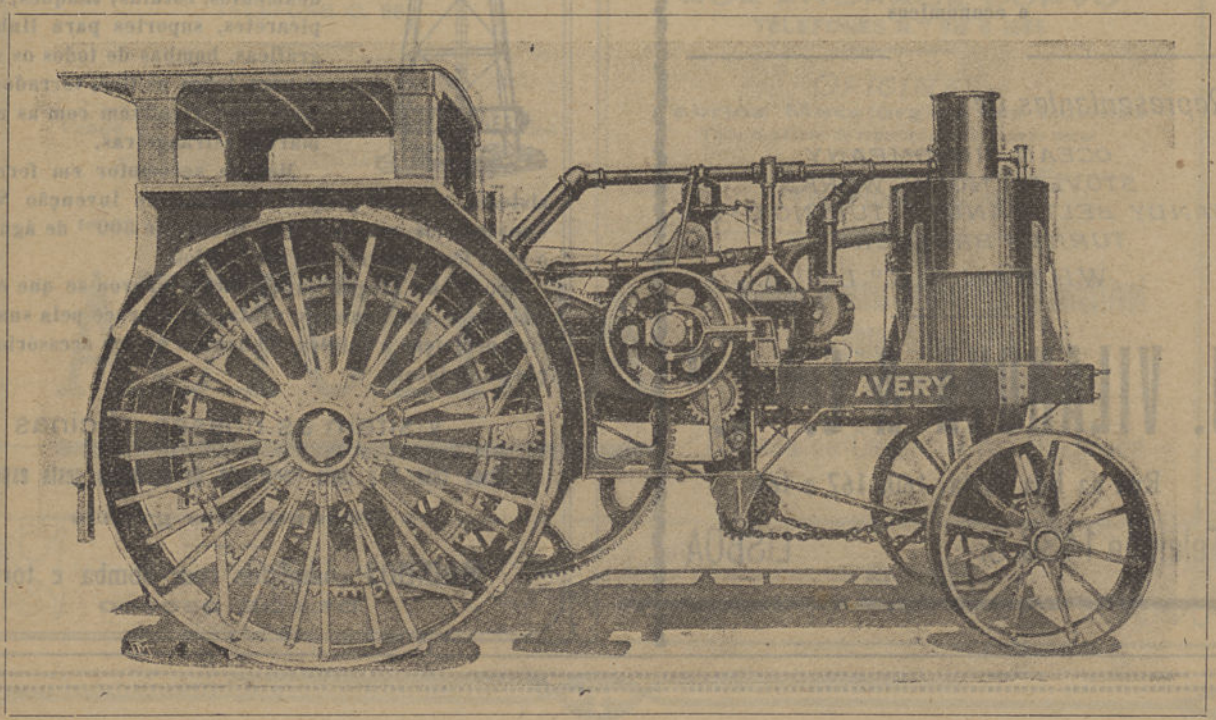
Rua Tomás Ribeiro=Rua Viriato

Grandes oficinas de Carpintaria e Serralharia

Especialidade em Pintura, Polidor e Estofador

SOCIEDADE NIPPON-AMERICANA LTD.

Máquinas industriais e agrícolas
Ferramentas — Instrumentos de medida e precisão



Tractores Agrícolas AVERY
Debulhadoras — Grades — Charruas — Ceifeiras — Enfardadeiras
Arrancadores de raízes, etc., etc.
Máquinas de vapor — Material fixo e circulante
para caminho de ferro
Material para minas — Guindastes e cabrestantes
Motores e geradores eléctricos
Motores a gás pobre, gasolina, óleos pesados, etc.
Máquinas para trabalhar madeira e para todas as indústrias
Máquinas-ferramentas — Ventiladores — Bombas
Óleos — Grafite e massas para lubrificação — Metais

Agentes exclusivos das principais fábricas dos Estados-Unidos da América e Japão

27, 3.° — RUA AUGUSTA — 27, 3.°

LISBOA — PORTUGAL

NÚMERO 210 — 30 de Setembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE E A VIDA 273
AS NOVAS BOMBAS DE GÁS AMERICANAS 276
O TORPEDEAMENTO DUM SUBMARINO POR UM AEROPLANO 279
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 280
CONSELHOS UTEIS PARA O ENSAIO DE PEQUENOS DINAMOS E MOTORES 281
AUTOMOBILISMO 282
LUBRIFICANTES DERIVADOS DO PETRÓLEO 286
DERAPAGEM 287

A ELECTRICIDADE E A VIDA

A construção dos aparelhos de alta freqüência para usos domésticos e de demonstração

Pelo dr. Frederico Finch Strong

O fenómeno das correntes de alta freqüência oferece-nos um campo fascinador, no qual se podem escolher experiências para demonstrações e conferências. Na sua conferência sôbre *O reino além dos sentidos*, o autor empregou fenómenos de alta freqüência para demonstrar a existência da fôrça e matéria alêm dos limites da percepção humana. Na *Sciência da nova era* utilizou métodos semelhantes afim de chamar a atenção para o facto dos investigadores modernos estarem deixando a matéria crua da terra e tratarem mais das *fôrças etéreas* e da matéria de natureza *super-gasosa*.

O homem de sciência do futuro tem de possuir instrumentos muito mais delicados do que até aqui se tinha imaginado, ou então terá de desenvolver poderes super-normais de percepção, pela manifestação de faculdades já latentes no organismo humano.

Para o demonstrador que tenha de viajar, para as suas conferências, e que deseje empregar correntes de alta freqüência no seu trabalho, o grande resonador descrito no nosso último número póde talvês ser um tanto ou quanto volumoso e de transporte difícil. Os que desejarem um aparelho mais leve e menos volumoso podem usar o pequeno resonador representado na fig. 1. É bastante pequeno, e contudo produz raios de dois pés de comprimento e póde ser accionado por um transformador de telegrafia sem fios de ½ kilowátio. Com êste pequeno aparelho podem-se obter lindos efeitos luminosos, como, por exemplo, ligando os bornes com uma estrêla de folhelho de estanho colada numa placa de vidro; com um pára-sol suspenso; com um longo fio atravessado na sala da conferência, etc.

Para cada uma destas experiências serão precisas diferentes afinações, ajustando-se a bobina série de indutância para contrabalançar as diferentes capacidades que se adicionarem ao borne do resonador.

Êste pequeno resonador é feito enrolando 600 vol-

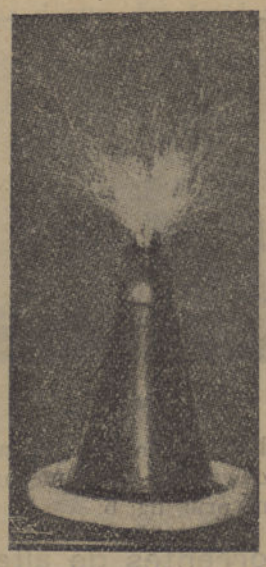


Fig. 1

tas de fio de cobre n.º 30 com triplo isolamento de algodão sôbre um cone de papel pintado de goma laca de 12 polegadas de diâmetro no fundo, 5 polegadas no cimo e 14 polegadas de comprimento. É muito difícil

isolar esta pequena bobina, pois as voltas do enrolamento estão muito próximas umas das outras; póde-se obter, contudo, pelo emprêgo de oito camadas de verniz *Armalac*. A bobina primária é um anel de 18 polegadas de diâmetro formado por cinco voltas concêntricas de fita fina de cobre de 1 polegada de largura. O aparelho excitador é o mesmo que o descrito no último número, quando se tratou do grande resonador, excepto em usar-se um transformador de ½ kilowátio em vez do transformador de 1 K. W, vêr fig. 2.

Fig. 2

O autor também emprega uma bobina normal de Tesla Clapp-Eastham de ¼ K. W. excitada pelo mesmo aparelho, vêr fig. 3.

Outra magnífica experiência póde ser executada com dois grandes frascos (podem servir garrafas de água ordinárias). Enche-se uma com água que contenha algumas gotas de solução de *fluoresceina* (uma anilina de alcatrão), a outra com água a que se juntou uma pequena quantidade de *bi-sulfato de quinina;* as garrafas são colocadas a cêrca de seis polegadas uma da outra e um fio dos bornes da bobina de Tesla é introduzido em cada uma das soluções. A corrente passa para baixo através da água e o arco tem lugar entre as paredes de vidro dos dois frascos. Os raios ultra-violeta da descarga fazem com que a água nos frascos se ilumine: a solução de quinina com uma luz azul pálido e a *fluoresceina* com uma linda côr verde maçã. A descarga passa, em aparência, directamente através das paredes de vidro das garrafas; na realidade, bem entendido, a corrente passa mais por *indução* do que por *condução*, actuando as garrafas como condensadores em série, fig. 6.

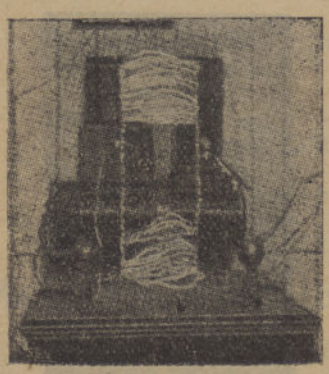


Fig. 3

O uso das correntes de alta freqüência no tratamento das doenças

As correntes de alta freqüência são empregadas pelos médicos por quatro fórmas principais, cada uma adaptada ao tratamento de certos tipos de condições patológicas. São estas:

1 — Tratamento Tesla com eléctrodos de vácuo (tratamento pelos raios violeta).

2 — «Eflúvios», ou jacto de alta freqüência.

3 — Auto-condensação D'Arsonval.

4 — Diatermia.

O método mais freqüentemente empregado aplica as correntes de Tesla por meio de eléctrodos de vidro (com vácuo) para o alívio de dores locais ou inflamação. As pequenas bombas musculares à roda das veias e o sistema vaso-motor, que conservam o sangue em circulação, actuam muito mais vigorosamente nos tecidos sôbre os quais o eléctrodo de vácuo é aplicado. Desta maneira, os produtos que curarão o reumatismo e a gôta são dissolvidos e varridos para fóra trazendo para as partes infectadas sangue novo e corpúsculos brancos, ajudando assim a natureza a destruir os germens produtores da doença e os seus produtos tóxicos.

Na maior parte das pequenas máquinas de alta freqüência para usos médicos só há um borne Tesla, estando uma bobina do resonador ligada ao eléctrodo de vidro por meio dum fio flexível. Os efeitos são por assim dizer quási locais, mas o método tem o seu valor para aliviar as dores, o inchaço e a congestão. O autor tem sempre recomendado o método bipolar, mesmo para o tratamento de condições puramente locais. Obter-se hão os melhores resultados pelo uso dum instrumento Tesla do tipo descrito no nosso último número. O paciente deve estar ligado a um borne da bobina Tesla por meio dum eléctrodo de metal seguro com ambas as mãos (um pedaço de tubo fino niquelado de 1 pé de comprimento e 1 ½ polegada de comprimento convêm muito bem). Desta maneira, a corrente é difundida através do corpo todo. O eléctrodo de vácuo, ligado com o borne Tesla oposto, é aplicado sôbre a pele na parte afectada, cinco a vinte minutos, empregando um detonador com distância explosiva muito curta.

Fig. 4

Êste método empregado pelo autor durante anos, permite obter *efeitos vitalizantes* maravilhosos com as correntes de alta freqüência em todo o corpo simultâneamente, com os efeitos locais do eléctrodo de vácuo.

Durante os últimos anos o autor tem tido por hábito ligar a bobina Tesla com uma *almofada de auto condensação* (como se usa nos métodos D'Arsonval e de Diatermia). É formada por duas placas de bakelite de ⅛ de polegada de espessura, dispostas de modo a cazarem-se com o assento e costas duma cadeira ordinária. Nas costas de cada placa está cimentada uma folha de folhelho de estanho ou de cobre, coberta com pelica.

Condutores flexíveis apropriados ligam estas placas metálicas uma com a outra e com o borne Tesla. Esta almofada póde ser usada tanto no tratamento Tesla como no D'Ansonval e tem tão bom rendimento para os usos ordinários como a volumosa e cara *cadeira* ou *sofá condensador*.

Para o tratamento pelo eflúvio Tesla, emprega-se um eléctrodo de latão em fórma de campainha. Esta póde ser feita duma almotolia ordinária de latão, retirando-se o fundo chato e montando o hemisfério ôco num cabo isolador, saindo a descarga da aresta do latão.

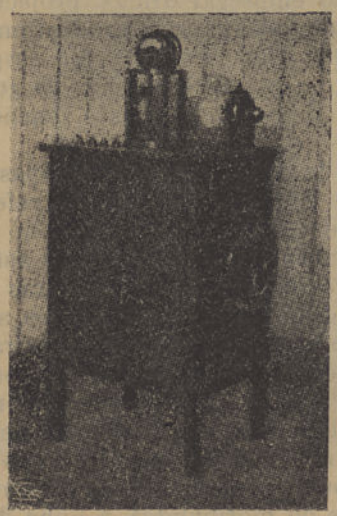


Fig. 5

O paciente está assentado na almofada de bakelite ligada à bobina Tesla. O borne oposto está ligado ao eléctrodo em campainha, de latão, e introduz-se um número suficiente de voltas da bobina de indutância em série com o primário da bobina Tesla, para dar um eflúvio cheio e brando ou uma descarga púrpura em pincel quando o eléctrodo estiver seguro a umas 4 a 8 polegadas do paciente. Com uma afinação cuidadosa póde-se obter um bonito efeito. Um exame atento desta descarga mostrará ser na verdade um «pincel» eléctrico formado de milhares de finos fios

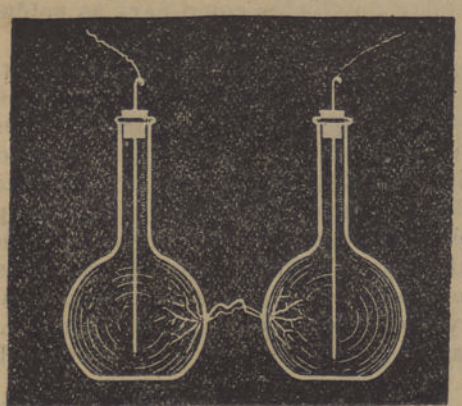


Fig. 6—Experiência feita com duas garrafas ligadas a uma bobina de Tesla. A faisca salta entre as superfícies das garrafas e ilumina as soluções dentro delas

púrpura muito distintos. Sôbre êstes caminhos de luz, finos como um cabelo, milhões sem conto de iões (átomos eléctricos activos) são lançados do eléctrodo para o paciente com uma velocidade de mais de 100.000 kilómetros por segundo; a superfície tratada está, portanto, submetida a um verdadeiro bombardeamento de inúmeros projecteis microscópicos, que são lançados em chuveiros periódicos do eléctrodo, uma vez para cada ciclo da corrente oscilatória. Produzem-se dois efeitos, um devido à penetração nos tecidos dos *iões produtores de ozone*, o outro devido à pancada rítmica ou periódica da descarga sôbre as extremidades dos nervos na pele e tecidos superficiais. O autor espera, finalmente, produzir um aparelho com uma freqüência *exactamente sincrónica com a rapidez de vibração dos nervos;* o eflúvio duma tal bobina produzirá uma anestesia local eficaz e sem perigo, de modo a poderem-se fazer operações sem o emprêgo de éter ou de cocaína. Os efeitos obtidos pelo eflúvio, tal como agora se usa, são estimuladores e vitalizadores em alto grau. As extremidades dos nervos da pele podem ser consideradas como antenas sensíveis dum sistema complicado de telegrafia sem fios e qualquer vibração intensa e contínua, para a qual o aparelho esteja afinado, será transmitida por elas para a estação receptora. O efeito, portanto, não é sómente superficial. A tuberculose e outras doenças pulmonares podem muitas vezes ceder ao tratamento pelos eflúvios.

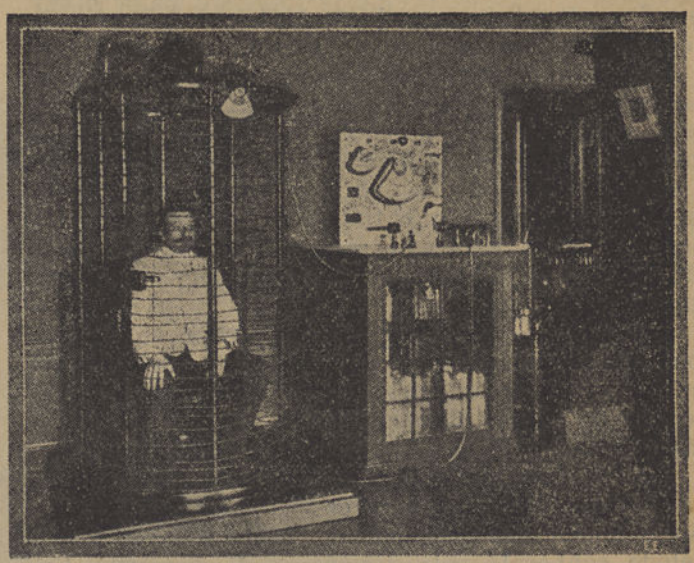


Fig. 7 — Tratamento por meio de corrente alternativa de alta freqüência passando através duma gaiola de arame

Talvez um dos efeitos terapêuticos mais notáveis das correntes de alta freqüência seja a sua propriedade de libertar calor dentro dos tecidos do corpo. Para

Fig. 8—Tratamento por meio do eflúvio de alta freqüência

êste fim, empregam-se as correntes D'Arsonval. É uma corrente secundária de forte amperagem, derivada de uma forte bobina de fita de cobre, representada na fig. 4.

O borne inferior desta bobina é ligado com a almofada condensadora em que o paciente está sentado; o eléctrodo metálico tubular é seguro com ambas as mãos e ligado por meio dum miliamperímetro às voltas superiores da bobina. A pinça é movida para diferentes voltas como na afinação ou sintonização da telegrafia sem fios, até que o amperímetro mostre a leitura mais elevada para um dado valor da corrente de excitação. O circuito do paciente está assim afinado em resonância perfeita com as oscilações primárias. Passados alguns momentos, os punhos do paciente tornam-se quentes, extendendo-se o calor rápidamente aos braços e ao corpo até se produzir uma transpiração abundante. Ordinàriamente, o tratamento não é levado tão longe; a dose segura para um paciente ordinário não ultrapassa 700 miliampérios durante vinte minutos.

Isto é a auto-condensação D'Arsonval, sendo aplicada com grande vantagem aos pacientes que sofrem de arterioesclerose (endurecimento das artérias) e numa variedade de outras doenças que se referem à nutrição insuficiente.

Nas doenças em que se deseja induzir uma inflamação regeneradora, promover a circulação e a absorção, e aumentar a actividade das células, emprega-se o método conhecido pela designação de diatermia. Em vez do eléctrodo manual e da almofada condensadora, a corrente de D'Arsonval é aplicada por duas pequenas placas de bloco de estanho de cêrca de 2×4 polegadas. Estas são aplicadas à pele de cada lado da parte afectada e emprega-se uma corrente que dê ao paciente uma sensação positiva de calor penetrante. Os tratamentos normais empregam 1.000 a 1.600 miliampérios. No tratamento da tísica (tuberculose pulmonar) coloca-se um eléctrodo nas costas e o outro no peito, sôbre o pulmão afectado. Num hospital de tuberculosos em que êste tratamento foi aplicado diàriamente, a um certo número de pacientes, o resultado das curas foi de 85 por cento. O autor está aperfeiçoando um aparelho com o qual será possível o emprêgo do tratamento diatérmico em casa dos pacientes que sofram desta doença.

Para o emprêgo nos consultórios e para o especialista, o autor construiu recentemente um aparelho com o qual se estão obtendo resultados notáveis, ver fig. 5. As bobinas Tesla e D'Arsonval são excitadas por um grupo transmissor de telegrafia sem fios do tipo Hytone, bem conhecido. O detonador rotativo com a sua freqüência de faisca excessivamente elevada produz uma onda quasi intermitente nas bobinas de alta freqüência. Os efeitos vitalizadores e de bem estar são extremamente pronunciados. A máquina tem a vantagem suplementar de não ter detonador a ajustar, sendo a intensidade da corrente regulada por um reóstato no circuito primário do transformador.

Tem-se feito muitíssimo para adotar as correntes de alta freqüência no tratamento das doenças, mas ainda resta muito a fazer antes de nos podermos utilizar das fôrças curativas e vitalizadoras verdadeiramente maravilhosas que estas correntes sem dúvida possuem. O autor espera continuar nos seus estudos nêste sentido, supondo que quando fôr possível aplicar scientíficamente aos doentes *ondas puras não amortecidas* de fórma, freqüência, amperagem e voltagem definidas, se obterão resultados que ultrapassarão tudo quanto se tem pensado até agora e que no futuro o uso scientífico das correntes de alta freqüência se tornará o melhor método que jámais se descobriu para a cura das doenças, conservação da saúde e talvês para o prolongamento da vida.

(Continúa).

As novas bombas de gás americanas (*)

Quando a Alemanha introduziu o termo *Schrecklichkeit* no seu vocabulário de guerra e tentou obter uma paz prematura tornando as condições de luta tão terríveis para os seus inimigos que os obrigasse a renderem-se, as Convenções da Haia foram evidentemente consideradas como outros tantos «pedaços de papel».

A Convenção da Haia especifica que «é expressamente proibido empregar armas, projecteis ou outras substâncias calculadas para produzirem sofrimentos desnecessários». Esta cláusula foi desprezada pelos alemães e logo nos primeiros dias da guerra apareceram no campo de batalha os gases venenosos e o «fogo líquido».

No dia 22 de Abril de 1915 as tropas britânicas na vizinhança de Ypres viram grandes esferas esverdeadas de gás rolando na sua direcção no meio dum furacão de granadas. Era o terrível gás asfixiante.

Milhares de soldados nas trincheiras e nos abrigos cambalearam durante alguns momentos, abriram a boca para respirarem mais fortemente e caíram asfixiados pelas emanações venenosas. Os aliados não tinham ainda as máscaras contra os gases e se não fôssem os valentes canadianos que apareceram pela esquerda e avançaram através das nuvens de gás parcialmente dispersas, sôbre um campo onde jaziam seis mil britânicos mortos ou moribundos, a linha dos aliados teria sido rompida nessa ocasião.

O gás empregado no primeiro ataque era o cloro, muito conhecido dos estudantes de química, que já tiveram certamente o ensejo de vêr o seu vapor esverdeado. Desde então, os alemães teem empregado gases de diferentes espécies. Fosgénio, gás lacrimogénio, gás «mostarda», cloro, etc., tudo produtos dos laboratórios alemães. Dêstes, o fosgénio e o cloro foram os mais mortais, bem que, desde que se introduziu a máscara contra os gases e foi aperfeiçoada, até o estado presente, os óbitos teem sido reduzidos ao mínimo. Há mais de três anos que os alemães lançaram o seu primeiro ataque com gás e durante êsse tempo a arte da guerra com gases tornou-se uma verdadeira sciência tanto para os aliados como para as potências centrais.

Evidenciaram-se três factos, os quais foram reconhecidos pelas autoridades militares como condensando todo o estado da questão. São os três factores que determinam o sucesso ou insucesso da guerra com gases. O primeiro é de aumentar a concentração do ataque, o segundo é de introduzir o elemento de surpreza e o terceiro é de empregar novos venenos mais mortíferos.

Actualmente as concentrações de gás que se encontram são muito baixas. Uma alta concentração para uma «nuvem» de gás é de uma parte em mil. Uma tal concentração é considerada relativamente forte. Ao princípio, a concentração do cloro era muito baixa na verdade, devido aos alemães não terem descoberto que era necessário um enorme volume de gás para cobrir uma área relativamente pequena. Isto é evidenciado pelo facto de que todos os soldados que estavam presentes no primeiro ataque de gás e que tiveram a presença de espirito de encher a boca com pano ou herva, não foram asfixiados. Só se alcançou uma grande concentração quando os alemães começaram a enviar contra os aliados em 1916 as bombas de gás contendo um líquido ou uma substância sólida que se transformava em vapor pela explosão. A granada lacrimogénia, bem

(*) Do *Illustrated World*.

conhecida, foi o primeiro projectil lançado desta espécie. Uma concentração de uma parte só por milhão, de alguns dêstes gases, faz com que os olhos chorem abundantemente. A primeira granada desta natureza feita pelos alemães não tinha grande efeito sôbre os soldados já equipados com máscaras contra os gases e que nessa época já tinham atingido um alto grau de aperfeiçoamento.

Fig. 1 — Depósito americano de bombas de gás, na Lorena

Quando os alemães introduziram o gás «mostarda», em Ypres, lançaram nada mais nada menos dumas cincoenta mil granadas numa noite. Esta intensa concentração produziu o seu efeito e muitos soldados foram para o hospital, porêm poucos ficaram inválidos pelo efeito do gás sôbre os seus olhos. Isto apesar do gás «mostarda» ferir violentamente os olhos e mesmo a pele das pessoas expostas a êle.

O elemento de surpresa foi naturalmente um dos grandes factores quando se empregou o cloro. Êste era lançado por reservatórios como os que se empregam para o oxigénio, e que tinham sido colocados prèviamente por detrás do parapeito das barricadas com sacos de areia e uma cobertura de musgo contendo uma solução de carbonato de potássio. Quando se soltava, o vapor era descarregado por um tubo de chumbo, cuja abertura tinha sido primeiramente dobrada sôbre o cimo do parapeito, voltada para as linhas dos aliados. A velocidade do vento que deve ser entre 6 a 20 kilómetros por hora devia levar o gás na sua frente na forma duma «nuvem» móvel.

A segunda surpresa foi a das granadas lacrimogénias e a terceira o emprego do gás «espirrador». Êste último destinava-se a fazer com que os soldados espirassem tão violentamente que fôssem obrigados a retirar as máscaras respiradoras. Como eram enviados em granadas era possível enviar fosgénio e outros gases altamente venenosos durante o mesmo bombardeamento e apanhar assim os soldados a espirrar, sem máscara.

Isto porêm é sómente o princípio da arte da guerra com gases. A «nuvem» de gás está sendo posta de parte a pouco e pouco, e por outro lado o método de enviar os gases em projecteis está-se tornando cada vez mais comum. A razão disto é que o projectil não depende do vento como a «nuvem», e os artilheiros podem alternar fácilmente as granadas de gás e os «shrapnel», ou combinar as duas numa única granada

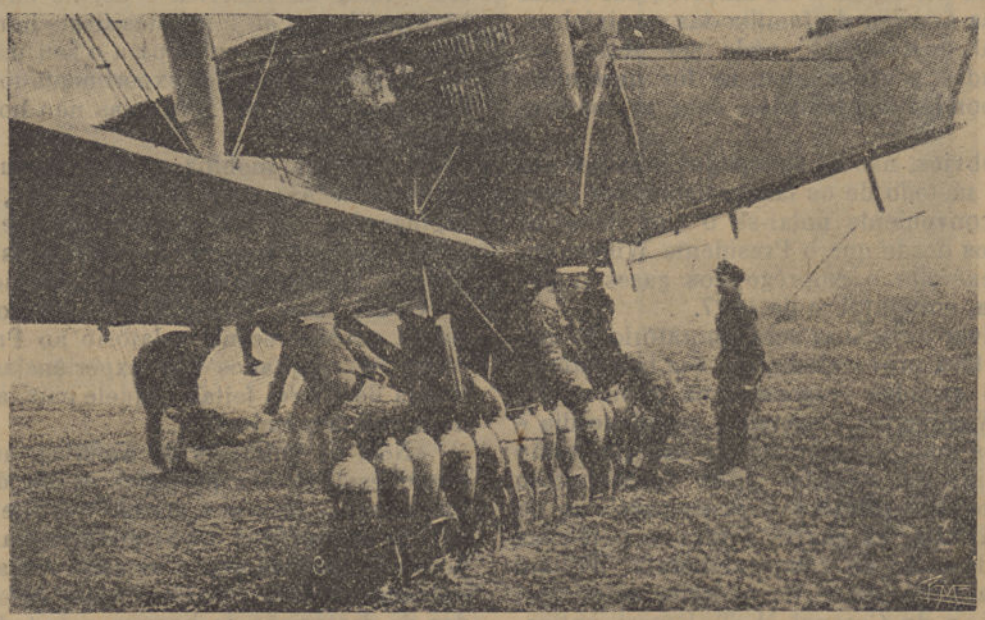


Fig. 2 — Carregando um aeroplano com torpedos aéreos

durante os bombardeamentos. O ataque com gás por meio de granadas póde ser feito de muito longe atrás das linhas, e alcançarão um maior grau de certeza do que a nuvem de gás lançada da frente das trincheiras. Além disso, o gás fica depois da granada ter gasto a sua fôrça, o que é uma ameaça para os defensores até que o vapor se tenha dissipado.

O uso dum novo e mais mortífero gás está dentro dos limites da possibilidade humana. Já se disse que a guerra será acabada pelo laboratório químico e isto não é na verdade um exagero, se se der crédito aos relatórios que de tempos a tempos se teem tornado públicos. Não é segredo algum que de ambos os lados se está procurando um gás incolor, sem cheiro e invisível que seja altamente tóxico. Dos vinte gases empregados pelos alemães nenhum possui estas qualidades. Não há nenhum que não possa ser neutralizado pelas máscaras respiratórias que os aliados agora possuem. Há porêm um gás que póde não possuir nenhuma destas três primeiras qualidades, mas ser contudo tão mortífero que faça tremer o mais duro veterano ao contemplar o seu efeito no campo de batalha. É o ácido prússico. Êste é o veneno conhecido mais rápidamente fatal na sua acção. A mortalidade entre quarenta pessoas que enguliram êste veneno, quer por acidente, quer com ideias de suicídio, foi de noventa e cinco por cento. A morte ocorre, em muitos casos, dentro de dois a dez minutos. A irritação das emanações do ácido prússico faz perder os sentidos e a ingestão do líquido em solução produz o resultado dentro de um a dois segundos.

Houve um momento em que os soldados alemães presos diziam que o estado maior alemão tinha resolvido empregar o ácido prússico.

Os aliados prepararam-se contra êle, mas o ataque nunca teve lugar. Mais tarde disse-se que os alemães o consideravam menos tóxico do que o fosgénio e que o boato não era mais do que propaganda terrorista alemã.

O ácido prússico ainda representa um factor incógnito no campo de batalha. Feito de caroços de pêcegos, de cerejas selvagens e de maçã ou das fôlhas e cascas dalgumas árvores da família das ameixieiras, êste veneno fatal, instantâneo, póde ser obtido em grandes quantidades pelos aliados, se fôr necessário continuar a responder à Alemanha com as mesmas armas.

Por motivos óbvios, não se podem dar detalhes dos novos gases e do método de os lançar estudados pelos aliados, mas é conveniente notar-se o que dizem os peritos americanos desde que o Presidente Wilson autorizou ao seu exército o emprêgo dos gases e das chamas na guerra, em Outubro de 1917.

Se a guerra tiver de acabar pelo laboratório de química, a América terá provavelmente o seu laboratório. Estão-se fazendo grandes progressos na química. Há um edifício em Washington fortemente guardado dia e noite, em que os maiores químicos da América estão explorando o reino da sciência ainda desconhecido para produzir novos explosivos e gases para uso do exército e da marinha, na guerra contra as potências centrais. Sob a direcção do «Major-General» William M. Seibert, agora comandante do exército americano na frente Lorena, e do Coronel M. T. Bogert, antigamente professor da «Columbia University» e agora chefe do corpo de peritos químicos sob o General Leibert, o trabalho de investigação está sendo executado com grande rapidez.

Tambem não é segredo que os americanos estão fabricando um gás mais mortífero do que qualquer outro empregado até aqui na guerra. Este gás é muito terrível, pois mata instantâneamente. Não há agonia, nem produz cegueira permanente, nem é corrosivo para os tecidos quando se põe em contacto com os sêres humanos.

Os relatórios dos horrores a que os soldados americanos teem sido submetidos na frente franceza, fez com que a América começasse com a mais firme determinação no intento de ultrapassar em efeitos mortíferos todas as invenções alemãs desta espécie, parecendo ter atingido desde já o seu desiderato.

O princípio será utilizado para bombas, bem como para granadas de mão, granadas de canhão e nuvens lançadas por depósitos.

Até aqui o gás tem desempenhado um fraco papel na guerra aérea. Com a sua introdução na bomba ou torpedo aéreo, que é lançado dos aeroplanos e explode na terra ou directamente por cima dela, abrem-se novos horizontes para os aliados.

Se êste novo gás fôr mais tóxico do que qualquer produto químico até agora empregado e fôr possível concentrá-lo num ponto independentemente das condições meteorológicas adversas, será o fim da luta. Quando lançado em projecteis, solto em nuvens, arremeçado em granadas de mão ou por meio de torpedos aéreos, asfixiará todo o sêr vivo que respire o ar onde seja descarregado.

Há só uma coisa que impediria a morte aos que se acharem envolvidos por êste gás, e que seria o aparelho respiratório de oxigénio. Êste volumoso aparelho que só agora é empregado para chamar à vida as pessôas afogadas ou electrocutadas, não será prático nos campos de batalha. A quantidade de oxigénio, contida num depósito, que podia sêr levada convenientemente por um homem, não poderá durar mais de duas horas no máximo. Assim, um exército que dependesse dos depósitos de oxigénio, teria um tal *handicap* que seriam impossiveis quaisquer operações ofensivas ou defensivas, devendo fatalmente render-se.

As matérias para a fabricação do novo gás estão sendo agora enviadas da América para um laboratório de química americano situado num ponto da França, pois haveria grande perigo no transporte do gás se fôsse feito na América e depois enviado em navios; há já milhares de toneladas dêste horrível gás fabricadas, em França, prontas para o seu uso, se fôr necessário. Parece que já foi experimentado no sector americano a noroeste de Toul, mas não houve ainda confirmação oficial.

A América mobilizou os seus químicos e os seus inventores. As suas bombas, tanks, metralhadoras e espingardas são das melhores que se fabricam nas fabricas yankees e parece que ainda estão para aparecer novas e mortíferas armas desconhecidas até agora.

O Sr. Lane, secretário do interior da América do Norte, no seu recente relatório ao Presidente Wilson, sôbre os resultados das experiências no referente a armas de guerra feitas naquele paiz, apontou a opinião dum químico eminente:

«Nós, os químicos da América, nunca ocupámos o nosso espírito em procurar meios de destruir sêres humanos... mas se o mundo tiver de se inverter e, em vez de se procurar evitar a morte e as doenças e fazer novas conquistas que o homem possa usar para o seu engrandecimento, nos forçarem a desenvolver os métodos de destruição do homem e de todo o seu trabalho, podemos tornar-nos rivais dos peores em tais empresas».

Assim, pois, a guerra póde terminar-se pelo laboratório químico. A Alemanha terá de decidir. Se o sistema do *Schrecklichkeit* fôr continuado pelas potências centrais é possível que a paz venha por uma fórma diferente do que elas a teriam doutra maneira.

O torpedeamento dum submarino por um aeroplano

Devido ao facto dum aviador por cima da água poder observar qualquer embarcação submarina e calcular a sua profundidade aproximada a ôlho nú, os inventores têem construido um certo número de aparelhos para lançar bombas com o fim de tirarem o maior partido possível das vantagens estratégicas assim oferecidas e colocarem o submarino à mercê dos aeroplanos. Um dos aparelhos mais recentes, para êste fim, é o torpedo aéreo ou seja uma bomba contendo altos explosivos, a qual quando lançada dum aeroplano faz uma

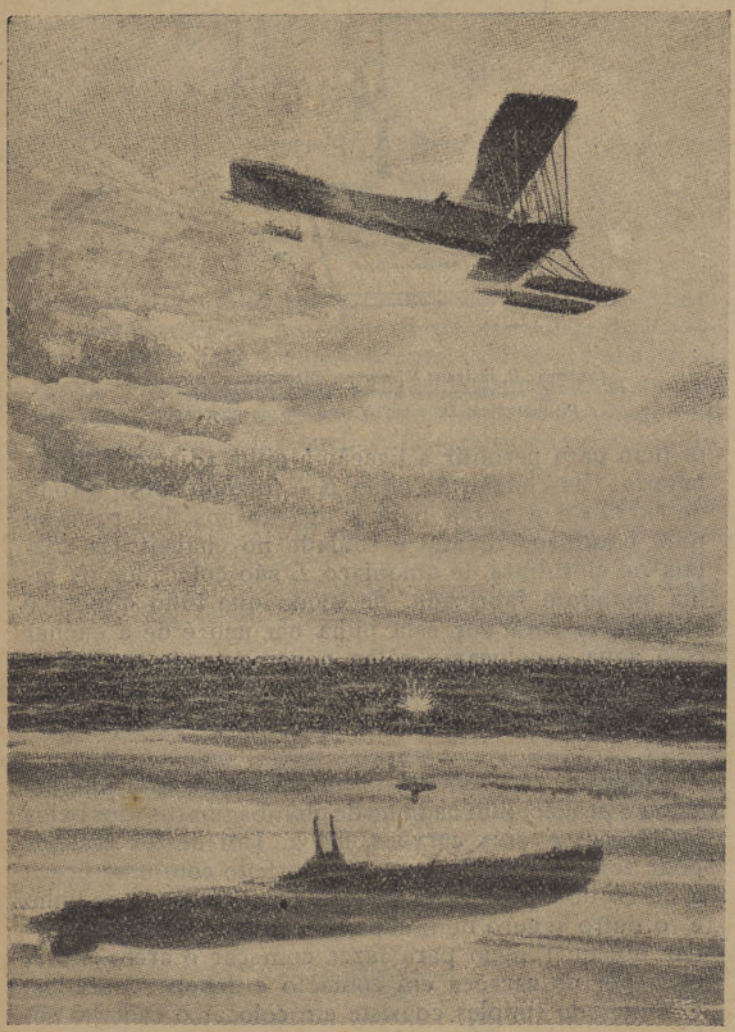


Fig. 1 — Um aviador póde afundar um submarino, mesmo que esteja submerso a trinta ou quarenta pés abaixo do nível da água

rápida descida em caminho recto debaixo da água e explode à profundidade e proximidade apropriadas para fazer afundar o submarino.

A bomba é formada por uma granada cheia de altos explosivos e na sua extremidade fechada está fixado um detonador formado por um tubo contendo uma camada de sódio metálico, uma camada de algodão-pólvora e uma camada de fulminato ordinário. Ligado à granada há um pára-quedas que não é nada mais do que uma placa circular em fórma de prato. Êste pára-quedas actua como guia na descida da bomba do aeroplano para a água e também regula a sua velocidade assim que se acha debaixo da água, permitindo-lhe afundar-se vagarosamente.

A tampa da bomba bem como o chapéu do tubo detonador são perfurados. Assim que a bomba se afundou até uma certa profundidade, a água entrando por estas perfurações produz a ignição do sódio (uma das suas propriedades) o qual incendeia o algodão pólvora, descarregando o fulminato, o qual, por sua vez, faz explodir a bomba. Êstes diferentes actos que conduzem à explosão final são quasi simultâneos, mas no caso de falharem, isto é, se o sódio não se inflama, há um mecânismo eléctrico que descarregará o fulminato.

Dentro da granada há uma pilha sêca ligada a uma ponta de contacto e a uma extremidade dum fio de incandescência enterrado no fulminato. A outra extremidade do fio de incandescência está ligado a uma alavanca isoladora que leva uma ponta de contacto. Um tubo na tampa perfurada contêm um vaso cheio de esponja sêca.

Assim que a bomba bate na água e que a esponja tem absorvido bastante dela, o seu pêso actuando na extremidade da alavanca levanta-a do outro lado, pondo-a em contacto com a outra ponta, completando assim o circuito e descarregando o fulminato.

Há, bem entendido, várias objecções contra uma bomba dêste tipo, pois é muito difícil acertar num objecto quando o aeroplano está muito alto.

Na verdade ainda se não inventou aparelho algum satisfatório para lançar bombas de grandes alturas com a precisão com que se lançam os projecteis dos grandes canhões. Se o aeroplano tiver de destruir um submarino pela maneira proposta deve estar muito perto

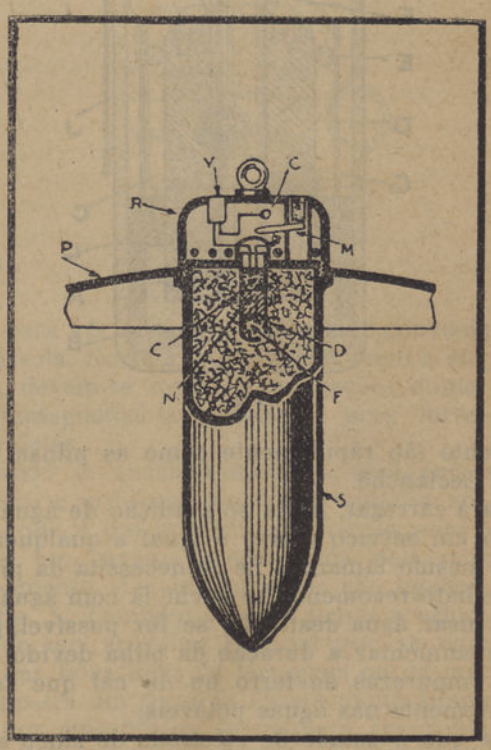


Fig. 2 — A nova bomba para afundar submarinos, dum aeroplano

Legenda: *Y*, bateria de pilhas sêcas; *R*, envólucro perfurado; *C*, esponja sêca; *M*, alavanca de contacto; *D*, detonador; *F*, fulminato; *S*, granada; *P*, pára-quedas; *IC*, sódio metálico; *N*, algodão pólvora

do alvo e se aquele estiver fóra de água póde atacá-lo com os seus próprios canhões.

As dificuldades que se encontram no lançamento das bombas com uma dada certeza resultam do aeroplano se mover no ar com uma velocidade de, pelo menos, 75 kilómetros por hora. Deve-se, pois, dar desconto não só para o seu movimento para a frente, mas também para o movimento do submarino bem como para o vento.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

A pilha de água

A falta de pilhas no mercado e as tentativas, com maior ou menor sucesso, de fabricação, no nosso País, de pilhas que substituissem as de orígem estrangeira, leva-nos a descrever nesta secção a pilha de recente invenção a que os seus construtores deram a designação de pilha de H_2O ou de água.

Esta designação é devida ao facto de, para a carga, por parte de quem a usa, só se necessitar o adicionamento de água, pois a pilha é transportada normalmente sem líquido algum dentro.

A pilha de água foi introduzida no mercado para preencher as necessidades duma pilha húmida mais pequena e mais compacta do que a Leclanché e nêste ponto particular parece ter alcançado essas vantagens. Esta pilha póde ser armazenada durante um espaço qualquer de tempo, e em qualquer clima, sem deterioração. Não está sujeita a evaporação durante o uso. A sua resistência interna é baixa e não polariza em funcionamento tão rápidamente como as pilhas húmidas do tipo Leclanché.

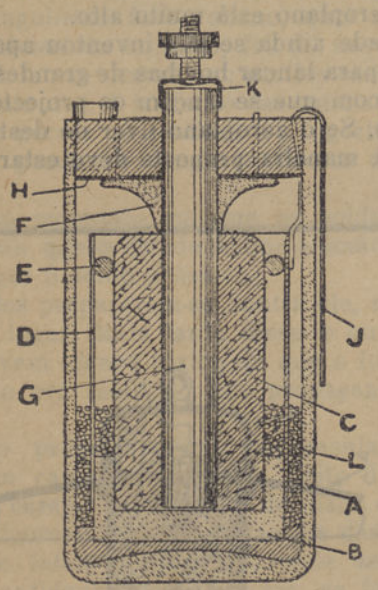


Fig. 1

Para a carregar, basta só a adição de água e a sua duração em serviço activo é igual a qualquer bôa pilha do mesmo tamanho. Se se necessita da pilha para uso imediato recomenda-se enchê-la com água quente; deve-se usar água destilada, se for possível, pois isto tende a aumentar a duração da pilha devido à ausência de impurezas de ferro ou de cal que se acham freqüentemente nas águas potáveis.

Para que o estado do eléctrodo de zinco e a parte interior da pilha possam ser examinados, o vaso é formado por um jarro de vidro transparente *A*, fig. 1. No fundo dêste jarro deita-se betume enquanto estiver quente para fixar a base *B* de porcelana no seu lugar. Esta base fórma o suporte para o saco *C*, conservando-o numa posição central e também de suporte e de espaçamento para o cilindro de zinco *D*, conservando-o à distância correcta do saco que contêm o despolarizante ordinário. É êste espaço estreito entre o zinco e o saco que, em grande parte, torna a resistência interna destas pilhas muito mais baixa que a das Leclanché. A parte superior do saco tem um anel de borracha *E* à roda dêle para impedir ainda mais que o cilindro de zinco toque no saco. Por cima do saco há um anel de porcelana *F* de forma especial, aplicado por cima do rôdo de carvão *G*, servindo como suporte para um disco de cartão parafinado *H* que suporta a composição de selagem. Há dois orifícios na composição de selagem e na rodela de cartão; um dêstes tem um tubo de fibra. Êste tubo fórma o funil por onde se introduz a água quando se deseja fazer uso da pilha e está normalmente fechado com uma rôlha. O outro orifício contêm um pequeno tubo de vidro para permitir o escapamento dos gases gerados quando a pilha está em acção. No cilindro de zinco está soldada uma fita de chumbo para ligação ao circuito, passando por um dos lados da rodela de cartão e através da composição de selagem. Esta fita de chumbo tem um pequeno orifício para permitir a ligação à pilha adjacente duma bateria. Um chapéu de latão *K* é forçado sôbre o rôdo de carvão e a porca para a ligação aos fios rosca-se num parafuso cravado e soldado no chapéu. Os cristais de cloridrato de amoníaco *L* são colocados na pilha quando é fabricada, de modo que tudo quanto é necessário para pôr esta pilha em uso é de a encher com água e colocar a rôlha novamente no seu lugar.

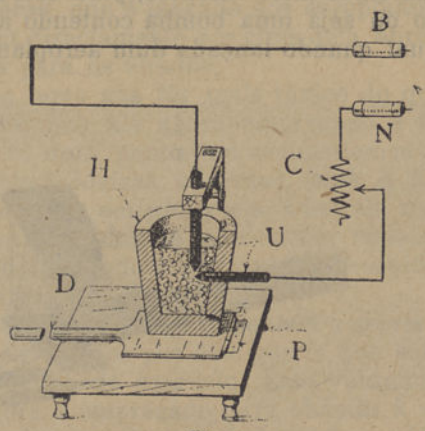


Fig. 2

Legenda: *B*, fusíveis; *N*, corrente alternativa a 110 vóltios; *C*, resistência variável; *U*, carvões de retorta, *P*, dobradiça; *D*, cabo; *H*, cadinho de plombagina

Fôrno eléctrico feito dum cadinho de plombagina

Póde-se construir um fôrno eléctrico muito interessante e prático dum cadinho de plombagina (usados pelos joalheiros) e dois carvões, fig. 2. Um dêstes carvões póde ser introduzido num orifício feito com uma broca a cêrca de uma e meia polegada do fundo do cadinho e o outro seguro num suporte. Deve-se contudo estudar qualquer meio para fazer começar o arco, isto é, para pôr os carvões em contacto e depois separá-los. Um método simples consiste em colocar o cadinho sôbre uma tábua comprida que se emprega como alavanca, agarrada à base por meio duma charneira de couro. Póde-se fazer uma experiência interessante enchendo o cadinho com vidro moído até ao rodo inferior de carvão. Póde-se fazer começar um arco entre os dois carvões e isto aquecerá o vidro até o rubro. Formar-se há então um arco com o rodo de carvão e o vidro quente como eléctrodos.

Devem-se proteger sempre os olhos contra a luz intensa do arco por meio de vidros escuros.

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

Conselhos úteis para o ensaio dos pequenos dínamos e motores

Certamente muitos dos nossos leitores desejariam saber como se ensaiam os pequenos dínamos e motores elétricos. Vamos vêr nêste artigo como isso se faz, pois não é prático ensaiar as máquinas pequenas como se faz com as grandes.

Nêste artigo tratar-se há dos motores ou dínamos de capacidade inferior a 1/4 de cavalo.

A primeira coisa a fazer é ensaiar a *continuidade* dos enrolamentos do campo e da armadura. Faz-se

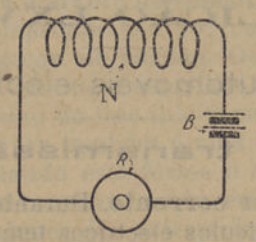


Fig. 1

Legenda: *N*, bobina da armadura

isto por meio dum galvanómetro ou auscultador telefónico. Liga-se um ou outro dêstes aparelhos indicadores em série com a bateria e com a bobina, como se vê na fig. 1. Se a bobina não está interrompida, a agulha do galvanómetro desviar-se há para um lado quando se fecha o circuito, ou ouvir-se-há um ruido no auscultador telefónico.

Em seguida, faz-se o ensaio para as fugas, isto é, vêr se qualquer parte activa do enrolamento toca na carcassa de ferro. Ligue-se o fio do galvanómetro ou do auscultador à carcassa enquanto o outro fio da bateria está ligado à bobina; se não houver movimento algum da agulha do galvanómetro, nem ruido, se se empregar um auscultador, quando se fecha o circuito, não há fuga, estando o enrolamento ensaiado em perfeito estado. Se, porêm, se ouvir um ruido muito leve ou um diminuto desvio da agulha, isso póde ser devido a humidade temporária do isolamento.

Deve-se ensaiar em seguida o colector com a bate-

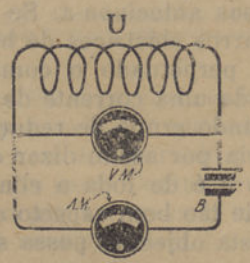


Fig. 2

Legenda: *U*, bobina da armadura

ria e instrumentos indicadores para vêr se cada segmento não está em curto-circuito com o seu vizinho. Faz-se isto ligando um fio da bateria a um segmento e o outro fio do galvanómetro ao fio adjacente, verificando se há qualquer desvio da agulha do galvanómetro. Se não há nenhum desvio, é indício de que os segmentos não se tocam. Deve-se ensaiar cada um dêles de per si por êste método.

É recomendável ensaiar a resistência de cada bobina para se vêr se teem a mesma quantidade de fio, contanto que estejam enroladas com fio da mesma grossura. Se as escôvas e o colector estiverem limpos, a sua resistência será pequeníssima em comparação com a das bobinas e póde, portanto, ser desprezada.

O método geral consiste em ligar cada bobina por intermédio dos seus segmentos correspondentes a uma ponte de Wheatstone.

As instruções para o funcionamento com êste aparelho já foram dadas na nossa Revista e acham-se em qualquer formulário de electricidade.

Se não se dispõe duma ponte, póde-se empregar com sucesso o método de voltímetro e amperímetro, indicando a fig. 2 o modo de ligações empregado.

Ligue-se, como se vê, e tomem-se as leituras respectivas. Obtidas as leituras, devem ser substituidas na equação: (lei de Ohm)

$$R = \frac{E}{I}$$

em que R é a resistência do enrolamento em óhmios, I é a corrente em ampérios e E a queda da voltagem entre as pontas do enrolamento. Conhecidos os valores de E e de I, o valor de R póde ser obtido resolvendo a equação. Cada bobina deve ser ensaiada desta maneira.

Tendo-se ensaiado as várias partes, deve-se ensaiar em seguida a máquina completa. Em primeiro lugar, deve ser firmemente aparafusada na sua base, as chumaceiras bem lubrificadas, a correia esticada, as escovas convenientemente assentes fazendo bom contacto com o colector, e vêr se todas as ligações estão bem feitas e bem firmes. Devem-se ensaiar as bobinas do

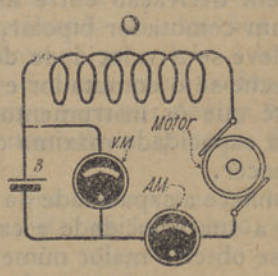


Fig. 3

Legenda: *O*, bobina de campo

campo para vêr se teem a polaridade conveniente, com uma bússola. Se se vir que ambas teem a *mesma polaridade*, devem-se inverter as ligações duma delas ou então remagnetizá-las passando uma forte corrente através delas.

Quando se ensaiam motores, será necessário um voltímetro e um amperímetro e também um *freio de Prony*, que é um aparelho de fricção para ensaiar a potência em cavalos desenvolvida pela máquina em funcionamento. Os instrumentos são ligados como se vê na fig. 3. Também se deve tomar a velocidade empregando um aparelho especial que se encontrará à venda nas bôas lojas de ferragens ou de máquinas. A fig. 4 mostra um *freio de Prony* muito simples. É formado por dois blocos de madeira apertados sôbre o tambor do motor por meio de dois pequenos parafusos. O pequeno pêso W à direita serve para contrabalançar o braço mais comprido e deve ser ajustado até que o freio esteja perfeitamente equilibrado no tambor. Isto é muito importante. Quando se obtêm o equilíbrio perfeito, devem-se apertar os dois parafusos pelas orelhas das porcas até que o freio comece a apertar o tambor. Quando a máquina está em funcionamento, apertam-se as porcas e aplica-se um pêso WA no braço mais comprido. Aumenta-se êste pêso progressivamente até manter o equilíbrio. Assim que o freio está equilibrado durante a velocidade máxima do motor, obtêm-se a potência em cavalos multiplicando as rotações por minuto obtidas com o contador de voltas, pela distân-

cia *D* em metros, pelo pêso em kilos *WA* e dividindo o produto obtido por 4500.

Póde-se obter fácilmente o rendimento dum motor conhecendo a potência absorvida em wátios, isto é, os vóltios multiplicados pelos ampérios, e a potência desenvolvida em wátios. Divide-se então esta última pela primeira e o resultado obtido é o rendimento do motor.

O resultado obtido com o *freio de Prony* é em cavalos, e para se obter a potência em wátios é necessário multiplicar a potência em cavalos por 736.

No caso de se ensaiar um dínamo, deve-se empregar qualquer meio para absorver a potência gerada, da mesma maneira que o *freio de Prony* absorve a potência desenvolvida pelo motor. Será preciso um grupo de lâmpadas eléctricas pequenas ou uma resistência de água para a absorção da corrente.

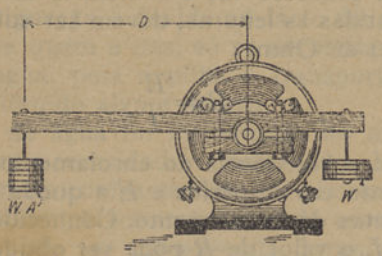


Fig. 4

Deve-se ligar um amperímetro em série com o grupo de lâmpadas ou resistência de água, um voltímetro em derivação entre as escôvas do dínamo, e um comutador bipolar, como se vê na fig. 5. Eleve-se a velocidade do dínamo até à normal, feche-se o comutador e regule-se a resistência até que os instrumentos de medida marquem a capacidade máxima que a máquina deve fornecer.

Se não se conhece a capacidade da máquina, regule-se então a sua velocidade e carregue-se até o ponto de se obter o maior número de wátios com um pequeno aquecimento da máquina. Deve funcionar durante meia hora, notando-se a velocidade de cinco em cinco minutos, pouco mais ou menos.

Se a máquina não começa a gerar corrente por si, bem que as ligações estejam convenientemente feitas, deve-se inverter a direcção de rotação ou alterar a posição das escôvas. Se estas disposições não fizerem cessar a perturbação, o único remédio é remagnetizar o campo com alguma fonte separada de corrente até estar parcialmente magnetizado.

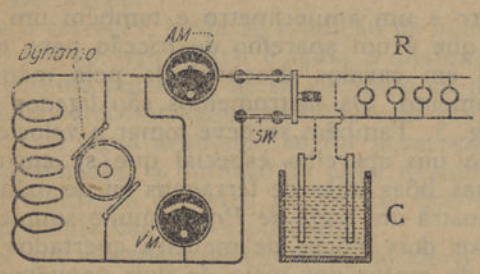


Fig. 5

Legenda: *R*, grupo de lâmpadas; *A*, reóstato de água

Deve-se evitar tanto quanto possível a produção de faíscas no colector; há várias causas para isto, tais como ligações lassas, escôvas sujas, curtos-circuitos, sôbre-carga das escôvas, sôbre-carga da máquina e chumaceiras gastas.

Póde-se obter o rendimento dum dínamo da mesma maneira que num motor, pois é igual à capacidade elétrica dividida pela capacidade mecânica. Para exemplificar isto, suponhamos que um dínamo de 150 wátios de capacidade necessita ½ cavalo para o accionar. Que rendimento tem o dínamo com a sua carga máxima? A solução é a seguinte:

Ha 736 wátios num cavalo; por conseguinte ½ cavalo são 368 wátios; divide-se 150 wátios por 368 e o resultado será 0,40; isto em termos de percentagem (isto é, multiplicado por 100) é 40 por cento, que será o rendimento do dínamo. Quanto maior fôr a máquina, maior será o rendimento. A capacidade das maquinas obtêm-se pela leitura do voltímetro e do amperímetro.

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXV

Os automoveis eléctricos

A transmissão

Comando por corrente. Durante os últimos anos a prática nos veículos eléctricos tem seguido de perto a construção do comando nos carros de gasolina, no

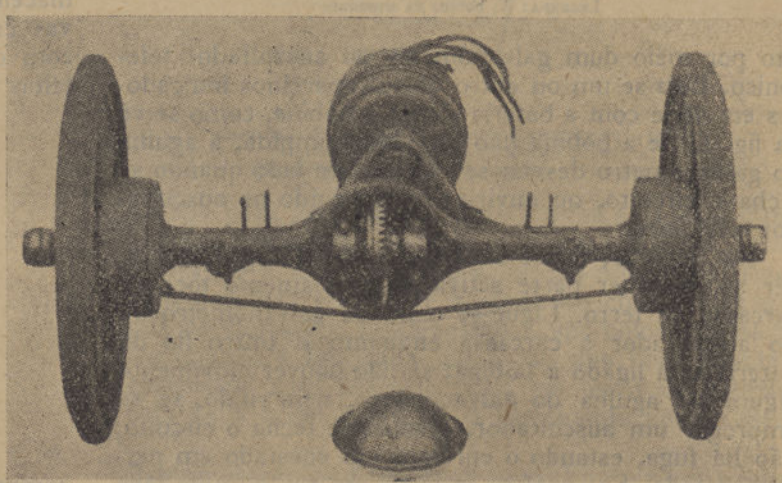


Fig. 30 — Motor e transmissão do *Argo*

que se refere à transmissão final aos eixos das rodas, e em alguns casos antecipou-a. Se não fôsse a aparição de vários carros eléctricos de baixo preço, alguns dos quais têem perpetuado o comando por corrente única (empregando uma corrente de rolos e rodas dentadas como segundo grupo de redução de velocidade), esta fórma já teria por assim dizer desaparecido. Tem bom rendimento e é de toda a confiança, mas não é tão limpa nem de tão bom aspecto como o tipo de árvore, bem que esta objecção possa ser fácilmente vencida encerrando a corrente numa caixa apropriada. A economia no custo inicial é uma das suas vantagens importantes; no caso de carros muito baratos, isto tem naturalmente uma grande importância. O carro eléctrico Wagenhals, para entregas, é o único exemplo bem frizante desta categoria.

É um carro de três rodas, o qual, completamente equipado com uma *carrosserie* para entregas, do tipo fechado ou aberto, se vende por 575 dólars na América. Isto quasi que realiza a profecia do Dr. Steinmetz, que disse que os carros eléctricos se venderiam brevemente por 500 dólars, talvez mesmo mais rápidamente do que êle supunha.

A velocidade do motor é de 1600 r. p. m. e a primeira redução de quatro para um é obtida por engrenagens directas entre o motor e o contra-veio. A partir

dêste ponto, o comando final é feito por intermédio duma única corrente de rolos e rodas dentadas sôbre a roda única de tracção.

Comando por engrenagens. A fig. 30. que representa o motor e a transmissão do carro Argo, é um bom exemplo da redução máxima que se póde obter no tamanho do motor e da transmissão e que é empregada tanto nos carros de recreio como comerciais, desta marca. O motor está montado numa extensão do eixo traseiro, sendo a primeira redução de velocidade feita por um par de engrenagens. Áparte esta característica, é práticamente a mesma que nos carros de gasolina, pois o eixo é do tipo inteiramente flutuante commummente empregado nestes últimos, sendo a segunda redução de velocidade do tipo comum de roda de ângulo, excepto que a árvore de comando tem só algumas polegadas de comprimento e por conseguinte não necessita junta alguma de *cardan*. Os carros eléctricos Broc empregam um tipo semelhante de transmissão de comando. O eixo do tipo inteiramente flutuante com comando por árvore também é uma das características do Borland, tomando esta fórma o seu nome do facto dos dois eixos de comando não estarem ligados rígidamente em qualquer das extremidades — na extremidade do diferencial ou nas rodas motôras — sendo a potência transmitida por intermédio duma secção qua.

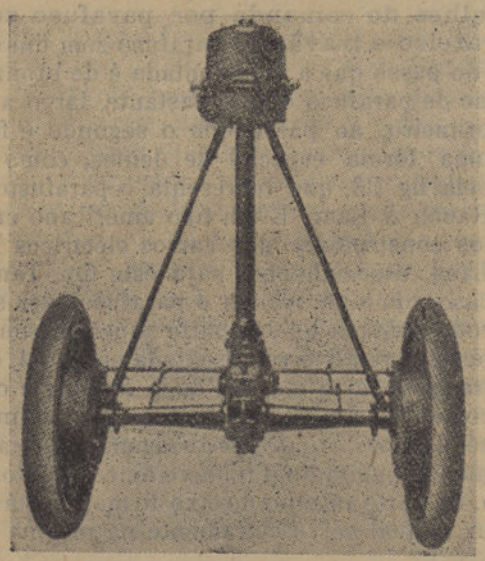


Fig. 31 – Tipo de veio de comando e eixo traseiro com engrenagem de ângulo construidos numa só unidade

drada do extremo do eixo, *flutuando* no diferencial, e uma garra de tipo semelhante ou embraiagem na roda; o pêso total do carro é suportado pelos tubos que revestem os eixos. No carro Century encontra-se o exemplo dum comando por árvore com uma única redução, empregando um eixo traseiro Timken com engrenagens de ângulo.

A fig. 31 mostra uma fórma igualmente compacta e que dá uma melhor distribuição do pêso. Êste tipo tem uma grande semelhança com a unidade de comando duma *voiturette* de gasolina muito conhecida. É um tipo que dá uma grande rigidez com uma construção muito simples. A árvore de comando é práticamente uma continuação da árvore da armadura do motor, não sendo preciso junta alguma de *cardan*. Na extremidade desta árvore há umas engrenagens de ângulo dando uma redução de dois para um, e outro grupo de engrenagens direitas reduzem de novo a relação de 4 para 1, ou seja um total de 8 para 1 entre o motor de alta velocidade e as rodas propulsoras do veículo.

A fig. 32 mostra a disposição das duas reduções de velocidades no eixo traseiro. Estas engrenagens de ângulo teem um ajustamento por meio dum colar que póde ser alargado ou apertado até se obter um ajustamento perfeito. A roda de ângulo maior está montada num curto eixo transversal montado em chumaceiras de esferas em ambas as extremidades e sôbre esta árvore está montado o pequeno carrete das engrenagens direitas. De cada lado da árvore auxiliar há

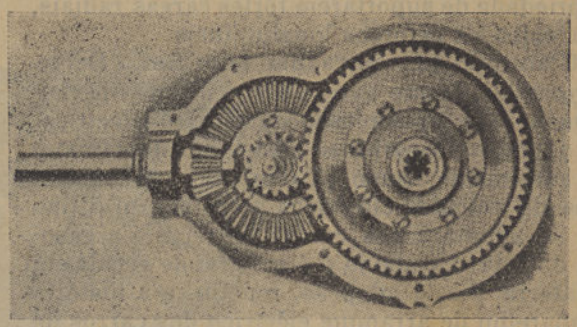


Fig. 32 — Engrenagens de ângulo e de redução combinadas

um colar com rosca que permite o movimento desta árvore para dentro ou para fóra. Êste movimento, juntamente com o ajustamento das engrenagens de ângulo, permite um casamento perfeito dambos os grupos de engrenagens. Os revestimentos dos semi-eixos são formados por tubos de aço afunilados que se estendem de cada lado do envólucro do diferencial através do revestimento dos travões e das rodas, ao passo que o esfôrço de propulsão é tomado pelas barras de torção e de raio combinados, articulados em selins sôbre o eixo logo por dentro dos tambores dos travões e na extremidade traseira do envólucro ou carcassa do motor.

Nêstes, como em todos os bons tipos de comando final em carros eléctricos de recreio, empregam-se em

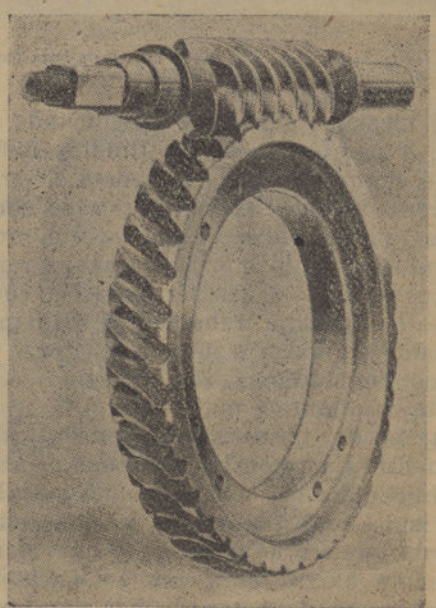


Fig. 33 — Roda dentada e parafuso sem fim do carro *Rauch and Lang*

toda a parte chumaceiras anulares de esferas. Vê-se uma destas chumaceiras em frente do pequeno carrete de ângulo no eixo com duas reduções de velocidade. Êste é um tipo comparativamente recente de chumaceira, cuja criação foi devida às necessidades da construção de automoveis. É bastante mais caro do que o melhor tipo de chumaceiras lisas, mas reduz a fricção quási a zero e ao mesmo tempo funciona com uma

quantidade mínima de lubrificante, necessitando muito pouca atenção e cuidados. Estas chumaceiras são empregadas universalmente não só nos motores eléctricos dêstes veículos, mas também para os contraveios e rodas e em pontos semelhantes. Quando se não usam as chumaceiras de esferas substituem-se estas porchumaceiras de rolos, que estão tendo grande aceitação para as rodas, tanto dos carros eléctricos como de gasolina, devido à sua propriedade de suportarem fortes cargas radiais, bem como os esforços longitudinais.

Comando por parafuso sem fim. *(Desenvolvimento).* O que parece ser o último aperfeiçoamento na transmissão dum carro eléctrico, é a adopção do parafuso sem fim; adoptando-o tão geralmente, como já tem sido, os construtores de veículos eléctricos anteciparam o tipo que se adoptará aos carros de recreio a gasolina do futuro, como já o é em grande escala em Inglaterra. Nesta adopção, repetiu-se a história do aparelho de arranque eléctrico dos carros de gasolina. Fizeram-se experiências durante um grande número de anos com pequenos progressos, pelo menos aparentes para o público em geral, e depois, dentro dum espaço de tempo comparativamente curto, o comando por parafuso sem fim tornou-se dum uso mais ou menos geral. Nêste caso, porêm, a maior parte do trabalho de investigação foi feito em Inglaterra e um grande número de comandos por parafuso sem fim usados nos carros eléctricos americanos é importado daquele país.

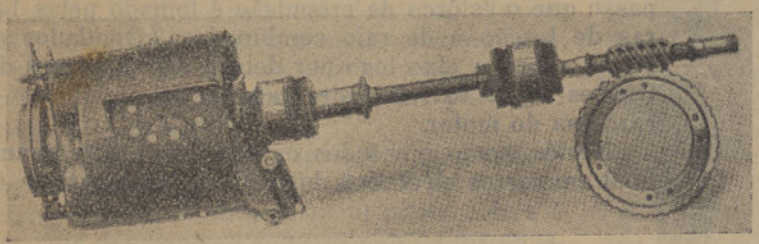


Fig. 34 — Motor, veio, juntas universais, roda dentada e parafuso sem fim do carro *Rauch and Lang*

Em si mesma, esta fórma de comando não é uma novidade; o parafuso sem fim Hindley feito em Filadélfia, já é empregado nos ascensores eléctricos há um bom número de anos. A sua aplicação com sucesso ao automovel representava um problema muito maior do que a engrenagem do tipo de ângulo pois, a não ser que seja correctamente delineado e trabalhado à maquina com a maior perfeição e justeza, a fricção e os esforços longitudinais são excessivos e o rendimento resultante é muito baixo.

Vantagens da transmissão por parafuso sem fim. Uma consideração dos princípios fundamentais da construção do veículo eléctrico, isto é, um motor leve de alta velocidade e um número de rotações do eixo comparativamente baixo, porá em evidência a grande vantagem do comando por parafuso sem fim para esta aplicação. Representa com efeito o método mais prático de transmissão da potência, para um motor de alta velocidade, directamente ao eixo traseiro por meio duma *redução única* de velocidade. Isto significa uma redução no pêso e evita-se a perda de potência que se produz doutra maneira se se tiver de empregar uma dupla redução de velocidade. Uma outra vantagem é o seu silêncio de funcionamento, pois o parafuso e a roda respectiva representam a maior aproximação possivel da característica, tão desejada, da transmissão de potência por contacto directo de metal contra metal.

Bem que o seu custo inicial seja tão elevado, se não ainda mais do que as melhores fórmas de dupla

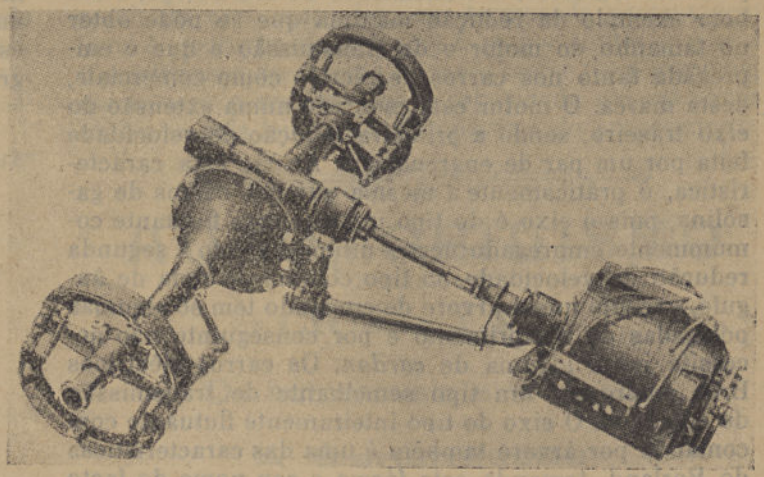


Fig. 35 — Motor e eixo traseiro do carro *Rauch and Lang* construidos numa só unidade

redução, elimina várias partes e, por conseguinte, permite uma fórma mais simples de construção com uma transmissão a mais directda potência.

Detalhes do comando por parafuso sem fim, eixo traseiro e travão. O parafuso sem fim é de liga de aço, ao passo que a roda dentada é de bronze, tendo um passo de parafuso duplo, bastante, largo aberto no primeiro, ao passo que o segundo é feito com uma fórma especial de dentes, como se verá pela fig. 33, que representa o parafuso sem fim Rauch & Lang. É um tipo americano criado pelos construtores dos carros eléctricos Rauch & Lang, especialmente para êste fim. Tanto neste caso como no Woods o parafuso casa-se com a roda dentada na sua parte superior, sendo a sua posição relativa representada na fig. 34, que mostra também o motor Rauch & Lang e o veio de comando. Empregam-se duas juntas universais, sendo uma do tipo de escorregamento para permitir o movimento longitudinal relativo entre o motor e o eixo traseiro. Na parte anterior do eixo do motor está montado o travão, o qual se vê claramente na mesma gravura.

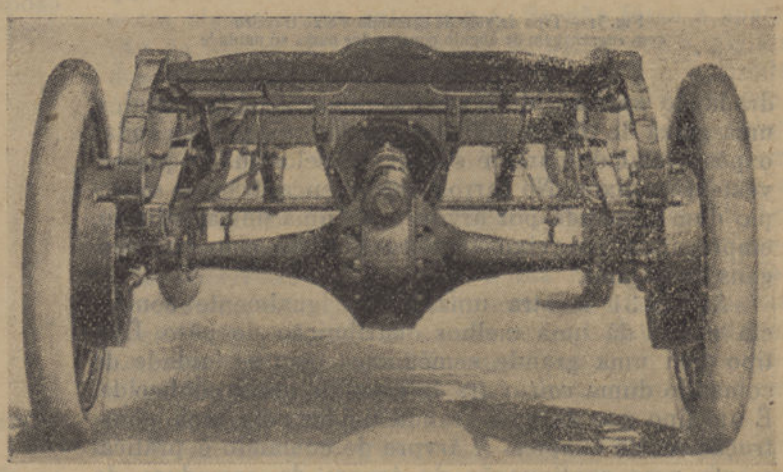


Fig. 36 — Vista traseira do chassis com comando por parafuso sem fim do carro *Rauch and Lang*

A fig. 35 mostra o motor Rauch & Lang e os vários aparelhos de propulsão completos, salvo as rodas do veículo. Uma barra de torção por baixo da árvore de transmissão e quasi paralela com esta serve ao mesmo tempo como barra de distância entre o motor e o eixo traseiro e toma todos os esfôrços de torção a que o

eixo está sujeito quando se transmite a potência. A parte deanteira desta barra de torção está ligada por meio duma união flexível do tipo de rótula, com o topo do elo da barra de torção, a qual por sua vez se articula na carcassa posterior do motor. A parte posterior da barra de torção é afunilada, entrando numa peça forjada de ferro-níquel, que assenta numa chumaceira afunilada vertical na parte deanteira do envólucro do eixo traseiro. O método de suportar a barra de torção deixa o envólucro do eixo traseiro perfeitamente livre para se ajustar ao movimento relativo do eixo e do *chassis* própriamente dito, devido à compressão das molas. Estas últimas são do tipo sete-oitavos de elipse, cujos membros superior e inferior são articulados com brincos nas extremidades traseiras, sendo mais planas do que o usual, o que dá ao carro melhores qualidades de marcha. Estão seguras em três pontos, o que deminui a tendência para os movimentos ou jôgo lateral, sendo os esforços de marcha recebidos nas extremidades deanteiras das folhas inferiores.

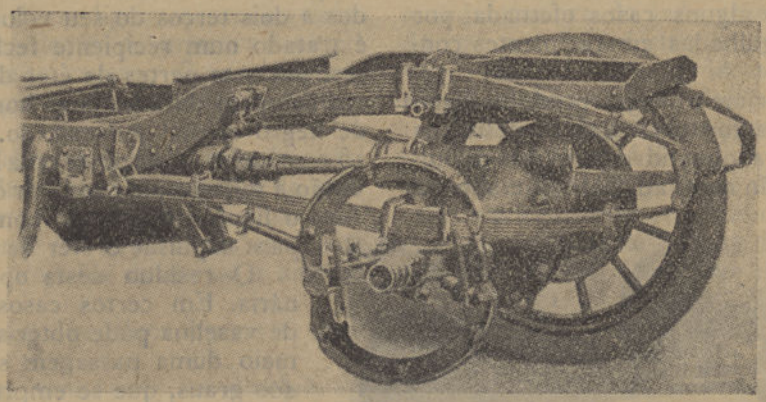


Fig. 37 — Extremo da frente da barra de torção, molas de suspensão, e detalhes do freio do carro *Rauch and Lang*

O parafuso sem fim e a sua roda dentada estão ajustados em alinhamento perfeito quando se monta esta unidade, e esta última está encerrada, de modo que nenhum ajustamento póde ser feito do exterior.

Ao contrário do comando por engrenagens de ângulo, o qual com o tempo sái fóra do alinhamento pelo desgaste, um parafuso sem fim continúa em alinhamento, independentemente do desgaste, dentro de limites práticos, e uma vez convenientemente ajustado só póde ser desarranjado por ajustamentos subseqüentes. Obter-se há uma melhor ideia das várias partes essenciais do comando referindo-nos à fig. 36, que representa a vista posterior do *châssis* Rauch & Lang comandado por parafuso sem fim. Como já se disse anteriormente, êste carro tem um travão na árvore da armadura do motor, sendo o segundo grupo de travões do tipo de expansão interna actuando contra os tambores, mostrados na fig. 37, ligados às rodas propulsoras do veículo. No Argo e em vários outros carros, ambos os grupos de travões são do último tipo, sendo osdetalhes dêste tipo de construção representados na fig. 38.

Também acontece o mesmo no carro eléctrico Detroit, cuja unidade do eixo traseiro vai representada na fig. 39, aparecendo aí claramente os detalhes de construção do travão. Neste carro, emprega-se o tipo inglês Lanchester de parafuso sem fim. Como se notará na gravura na parte em secção, fig. 40, o parafuso actúa na parte inferior da roda dentada e gira num banho de óleo.

Nos tipos préviamente descritos, a caixa do parafuso sem fim está parcialmente cheia com óleo grôsso. Esta gravura em secção também mostra uma diferença bem marcada na distância entre os dentes do parafuso em comparação com o Rauch & Lang e mostra bem o modo de montagem. Esta última consiste numa combinação de chumaceiras de esferas radiais e de esfôrço longitudinal em cada extremidade do parafuso e em cada lado da roda dentada. Do correcto alinhamento da sua montagem e da provisão apropriada para apanhar os esforços laterais bem como do delineamento correcto e trabalho exacto da máquina depende o sucesso de qualquer comando por parafuso sem fim. O comando por parafuso sem fim Lanchester já tinha estado em uso com sucesso em Inglaterra nos carros de gasolina dêsse construtor antes da sua adopção nos carros eléctricos na América do Norte. Há três modêlos do carro Detroit, construidos com o comando por parafuso sem fim Lanchester e três com comando por meio de engrenagens de ângulo.

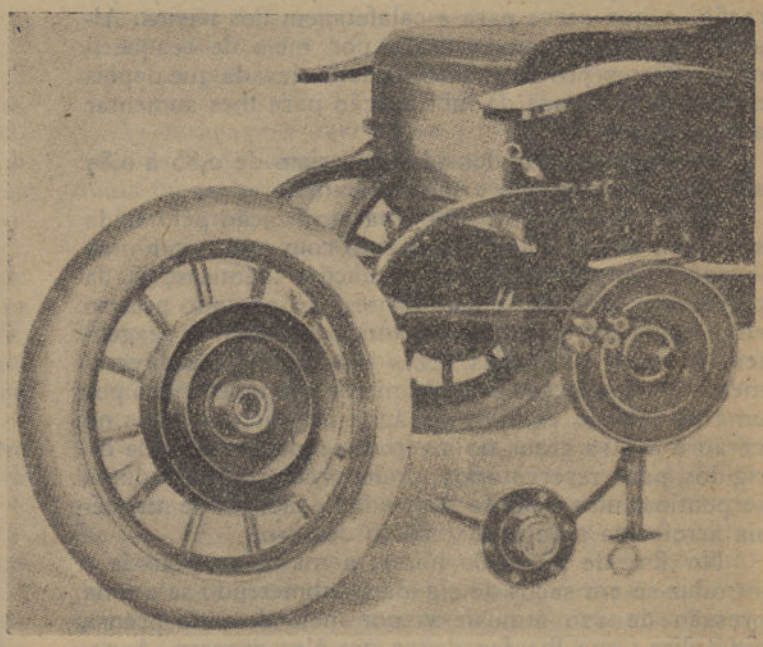


Fig. 38 — Detalhes de construção do freio das rodas traseiras empregado em carros de várias construções

(Continúa).

LUBRIFICANTES DERIVADOS DO PETRÓLEO

(Conclusão)

O arrefecimento é ordinàriamente garantido pelo ar que circula em volta dos tubos, nos quais estão praticadas, de espaço a espaço, umas aberturas destinadas a evacuar os produtos condensados.

A condensação é em alguns casos efetuada por meio de serpentinas mergulhadas em recipientes contendo água.

A destilação dá em primeiro lugar produtos ligeiros que se recolhem para misturar com os petróleos brutos e depois uma certa quantidade de óleo de iluminação. Estas porções são recolhidas até que atinjam

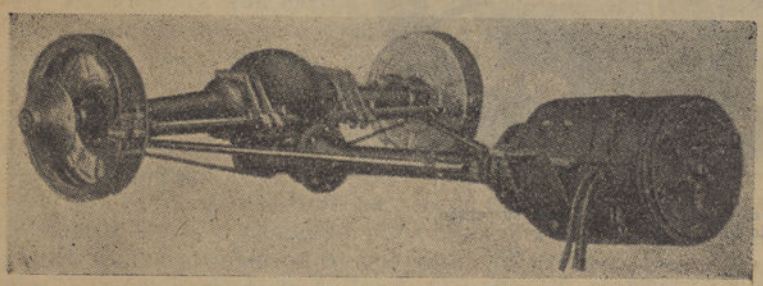


Fig. 39 — Comando por parafuso sem fim, eixo traseiro e motor do carro *Detroit*

uma densidade de 0,85 e são destinadas, depois de ter sofrido uma purificação pelo ácido sulfúrico e pela soda, a serem misturadas aos óleos iluminantes de primeira formação. As porções que se destilam em seguida até que seja atingida a densidade de 0,87 são recolhidas juntamente. Geralmente nesta altura só existe nas retortas um breu negro, que os industriais, para economizar combustível, vendem assim mesmo, sem outra preparação, e que serve para a calafetagem dos navios. Alguns fabricantes ainda tiram por meio de reaquecimento certos produtos de densidade elevada que depois misturam aos óleos de lubrificação para lhes aumentar a viscosidade.

As porções cujas densidades variam de 0,85 a 0,87 são ricas em parafina e são bastante córadas.

Costumam sujeitar-se a uma purificação pelo ácido sulfúrico, depois a um tratamento com soda, com uma lavagem intermediária em condições idênticas, às da purificação dos óleos iluminantes. É contudo preciso empregar neste caso uma quantidade maior de reagentes. A maior parte das vezes são submetidos directamente à congelação. Primeiramente são arrefecidos por uma circulação exterior de água fria, até 18 graus no verão e até 12 graus no inverno, sendo em seguida dirigidos para reservatórios, onde circula, através duma serpentina, uma solução saturada de cloreto de magnésia arrefecida a 12 graus abaixo de zero.

No fim de 40 a 60 horas, a massa está sólida e introduz-se em sacos de algodão, submetendo-se a uma pressão de 120 atmosferas por meio de uma prensa hidráulica, que lhe faz deitar um óleo espesso. A parafina assim obtida, chamada *parafina de primeiro arrefecimento* e tem um ponto de fusão que varia de 50 a 55 graus.

Os óleos que escorrem são arrefecidos pelo mesmo processo, durante sete dias, a uma temperatura média de quatro graus abaixo de zero. Abandonam uma nova quantidade de produtos sólidos que se separam e que se submetem a uma pressão de 1:500 atmosferas. Contudo, o ponto de fusão desta porção nunca passa de 47 graus: é a *parafina de segundo arrefecimento*. Os óleos assim desembaraçados da maior parte dos produtos sólidos que tinham em dissolução são ainda bastante espessos e destinam-se à oleagem.

A vaselina é a parafina misturada com uma pequena quantidade de óleo muito pesado. Póde obter-se por simples descoloração por meio de negro animal dos resíduos da primeira destilação, ou pelo tratamento com o ácido sulfúrico ou com bicromato de potássio.

Em geral, aquecem-se os resíduos da primeira destilação com o banho de areia até que estejam reduzidos a dois terços do seu volume. O produto arrefecido é tratado num recipiente fechado, munido de agitadores, por sete partes de éter de petróleo e depois posto em contacto durante duas horas com uma parte e meia de negro animal pulverizado. Repete-se esta operação 15 a 20 vezes até se obter uma limpidez perfeita. Filtra-se então a mistura para separar o negro animal e aquece-se o líquido clarificado com uma corrente de vapor, para expulsar o éter de petróleo.

O resíduo desta operação é a vaselina ordinária. Em certos casos, a depuração dos óleos de vaselina póde obter-se mais simplesmente por meio duma passagem sôbre a argila aquecida a 400 graus, que se emprega sem esperar que arrefeça.

A vaselina artificial é uma dissolução de parafina num óleo pesado. Funde menos fácilmente do que a vaselina obtida pelo tratamento directo dos resíduos de destilação, mas deixa sempre um resíduo.

O óleo de vaselina é um óleo pesado resultante do tratamento dos petróleos da Galícia.

É muito apreciado para a oleagem dos instrumentos de precisão, por causa da sua grande pureza.

A ozokerite ou ozocerite ou cera fóssil é uma parafina natural, semilhante à cera das abelhas, e foi descoberta por Meyer na Moldávia.

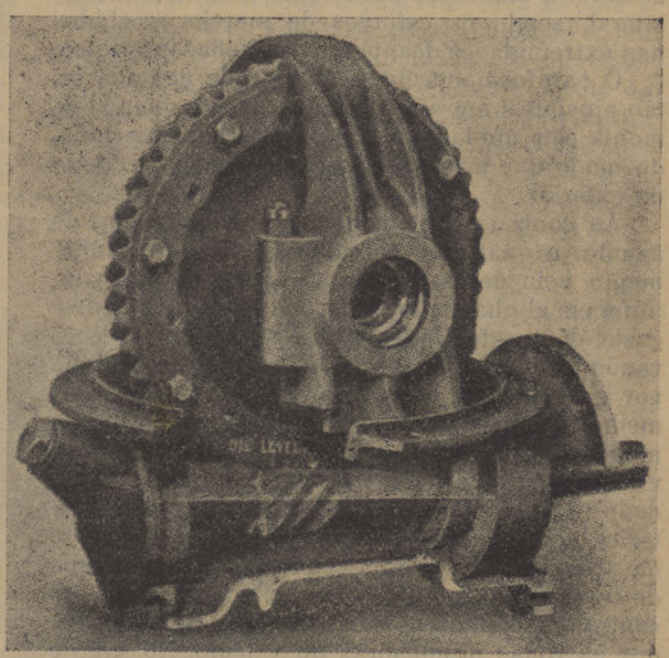


Fig. 40 — Engrenagem e parafuso sem fim *Lanchester*, empregado no carro eléctrico *Detroit*

É um carboneto de hidrogénio da fórmula $C_{30}H_{62}$, tendo um pêso específico variando de 0,94 a 0,97. Provêm naturalmente da evaporação completa dos petróleos particularmente puros, e fornece uma quantidade importante de óleos de lubrificação.

Existem importantes jazigos de ozokerite em Boryslaw, na Galícia.

O tratamento consiste em esmagar a ozokerite bruta

e tratá-la pelos óleos que resultam da extracção da parafina.

A dissolução obtida é descòrada por meio do negro animal e depois destilada, o que dá uma pequena quantidade de óleos leves, depois óleos ricos em parafina e por último óleos de lubrificação. Os óleos de parafina são, como é costume, tratados pelo arrefecimento, servindo as porções mais ligeiras para um outro tratamento.

Em França, nos estabelecimentos que se empregam nesta indústria, o método difere ligeiramente, levando mais longe a primeira destilação de maneira a obter na caldeira um resíduo muito espesso. Êste resíduo é em seguida aquecido em potes até que não exista nenhum coque.

O petróleo bruto de Bakou dá pela destilação uma média de 35 % de óleo iluminante e de 60 % de *mazout*. O *mazout*, composto de óleos pesados, mas contendo sómente fracas quantidades de parafinas, constitui uma fonte importante de produtos destinado à lubrificação.

Na Rússia, a destilação dos óleos brutos é contínua.

Emprega-se geralmente uma série de alambiques comunicando entre si e mantidos respectivamente a temperaturas bem constantes, de maneira que possam dar produtos de composição determinada sempre semelhante.

O petróleo bruto chega ao primeiros dêstes alambiques e passa lenta e sucessivamente por cada um dos outros. O último não contêm no fim da operação mais do que o resíduo ou *mazout*.

DERAPAGEM

Diz-se que um automóvel derapa quando a sua parte de trás circula em volta das rodas dianteiras. Êste movimento de rotação tem amplitudes muito variáveis e póde traduzir-se ou por um deslocamento insignificante ou por uma ou muitas rotações completas que podem mesmo reconduzir o automóvel à sua posição primitiva.

A derapagem, sendo independente da vontade do condutor e, não podendo de fórma alguma dominar-se quando atinja a violência do último caso, vê-se daí fácilmente quantos perigos podem resultar para o automóvel e para os objectos que encontra nêsse movimento, sem govêrno.

A causa principal da derapagem está na própria construção do automóvel. A causa secundária deriva do estado do solo.

Um terreno é propício à derapagem quando a aderência que as rodas exercem sôbre êle se torna de tal modo fraca que a menor causa a possa suprimir.

Os terrenos mais escorregadios são os que têem lama à superfície, conservando-se ainda dura a parte sôbre que ela assenta. Um solo perfeitamente molhado não é tão escorregadio, porque a abundância de água tira-lhe as substâncias que se prestam à derapagem. Ao contrário, quando o terreno está só ligeiramente atingido pela água e no qual a lama, devido às poeiras e às imundícies da estrada, não está tirada por um excesso de chuva ou de água das regas, constitui um campo de derapagem de primeira órdem, sendo o caso que freqùentemente se dá nas ruas das cidades. As estradas são mais ou menos propícias à derapagem conforme a sua natureza geológica. As estradas de terreno calcário ou argilo-calcário prestam-se a isso mais do que as de terreno granítico ou eruptivo.

Como acima dizemos, porêm, a causa principal da derapagem está no próprio automóvel e se êles não fossem forçados a derapar em certos casos não interviria então a cumplicidade do terreno.

Áparte algumas raras excepções, em quasi todos os automóveis a fôrça motriz é transmitida por intermédio de dois semi-eixos que teem ao meio um aparelho diferencial, órgão êste que permite as voltas deixando a roda traseira do lado exterior andar mais depressa do que a roda interior, e construido de fórma que a velocidade das duas rodas seja igual quando o automóvel marcha em linha recta.

Resultam daqui várias conseqùências.

O automóvel é impelido de trás para diante. Enquanto a direcção seguida é rigorosamente rectilínea, tudo vai bem, mas se a direcção, por um motivo qualquer, varia, a parte de trás do automóvel tende a passar para diante e se nêste momento a aderência das rodas ao solo desaparece, dá-se a causa secundária e a derapagem é inevitável.

O diferencial só é teóricamente um aparelho de precisão, pois, devendo as duas rodas trabalhar com a mesma velocidade quando o automóvel segue uma linha recta, não se passam as coisas assim na prática, sendo fácil de compreender que a menor desigualdade de comando das rodas pelo diferencial se traduzirá por uma diferença de velocidade das duas rodas, o que dará em resultado a derapagem.

Nêste caso, é simplesmente o diferencial que está mal regulado, ou como dizem os automobilistas «uma roda mais presa do que a outra», que causa esta tendência para a derapagem.

Além disto, também, não experimentando as duas rodas a mesma resistência da parte do solo, em vista das suas irregularidades, aderem desigualmente, e a roda que adere menos tende a fazer o que ela faz quando não tem aderência alguma e que é trabalhar em sentido inverso ao da outra roda, do que resulta andar de lado a parte de trás do automóvel, dando-se a derapagem.

As derapagens devidas ao diferencial teem a particularidade de serem automáticas e de se produzirem duma maneira inesperada em linha recta.

Há, além dêstes casos, dois poderosos auxiliares da derapagem: são os pneumáticos e os travões.

Os pneumáticos ajudam a derapagem por dois motivos: o primeiro, porque o automóvel está suspenso sôbre o crescente do pneumático por intermédio da câmara de ar, havendo portanto um movimento de oscilação transversal que tende a fazê-lo escorregar lateralmente. Em segundo lugar, o pneumático tem um assento sôbre o solo bastante mais largo que o aro de ferro ou a borracha macissa; a pressão por unidade de superfície é portanto menor e a aderência igualmente menor, o que é, como vimos, uma causa de derapagem.

Resulta daqui que quanto maior é o diâmetro dum pneumático, mais tendência tem para derapar, e é freqùente notar-se que, quando se substituem num automovel os pneumáticos de 90 por uns de 120, são mais freqùentes as derapagens com os últimos.

O travão desempenha um papel importante na derapagem. É evidente que se no momento de travar o esfôrço não é igual sôbre as duas rodas de trás, produzir-se há uma derapagem do mesmo género das do diferencial. A desigualdade de rotação das duas rodas fará derapar o automovel do lado da roda mais apertada.

Em resumo, vêmos que o automovel do tipo normal têm uma tendência inata para a derapagem, sendo esta tendência derivada de serem motrizes as rodas trasei-

ras e também de não sêr o diferencial um repartidor imparcial da fôrça que lhe é transmitida. Esta tendência é reforçada pela presença dos pneumáticos e em razão directa da sua grossura e também pela desigualdade da acção do travão. Emfim, estas causas que tendem a fazer sempre derapar o automovel, produzem o seu efeito máximo sôbre um solo escorregadio.

É bom notar que, quanto mais carregada estiver a parte traseira dum automovel e quando êste tiver um quadro mais longo, mais probabilidades há de derapar e com mais fôrça.

As provas são numerosas. Sabe-se que os carros que tem um motor à parte de trás são mais inclinados às derapagens porque esta disposição faz aumentar ali o pêso. Os automoveis que teem as rodas motrizes à frente dão excelentes resultados contra as derapagens e também vem confirmar êste facto os carros atrelados às motocicletas e certos carros eléctricos que tenham as rodas dianteiras como motoras. Como, porêm, está por outros motivos reconhecida a vantagem prática de estabelecer as rodas motrizes na parte de trás dos automoveis, continuam a subsistir as causas de derapagem, não só por êste motivo, mas também porque difícil seria renunciar de todo ao uso dos pneumáticos.

Podemos deduzir do que se encontra expôsto alguns conselhos de prudência, não para evitar a derapagem, mas para lhe reduzir a sua importância.

Antes de tudo, é conveniente verificar se o diferencial actua igualmente de cada lado e se roda tudo livremente, e certificar-se também que os travões apertam igualmente ambas as rodas traseiras.

Evitar, quando o tempo se presta a tornar o solo escorregadio, de carregar o automovel na parte de trás, não levando mais do que a lotação.

(Continúa).

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

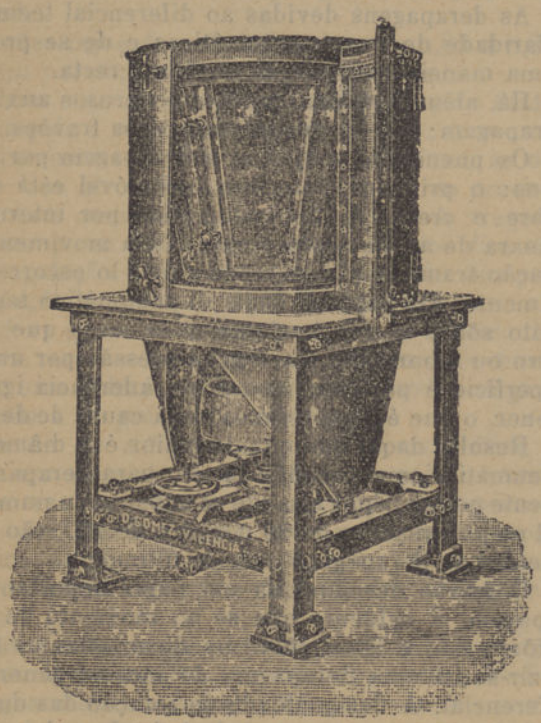
Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ



Descasque, branqueamento e glaseado do arroz, desde os mais pequenos aparelhos de mão até às montagens das maiores fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.° 21—VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz para sémea

Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

NÚMERO 211 — 15 de Outubro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE E A VIDA 289
COMBOIOS DE CAMIÕES AUTOMÓVEIS 292
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 292
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 294
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 296
AUTOMOBILISMO 298
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 301

A ELECTRICIDADE E A VIDA

Como empregar as correntes de alta freqüência para o tratamento das doenças

Pelo dr. Frederico Finch Strong

Já descrevemos a construção dos aparelhos Tesla D'Arsonval, formados por transformadores de 1/4 ou 1/2 kilowátio com condensador de placas de vidro e transformador oscilador, sendo êste último usado como uma indutância em série para obter vários efeitos da bobina Tesla ou para utilizar do solenoide D'Arsonval as correntes diatérmicas e de auto-condensação, tão valiosas para o tratamento de certas doenças.

Podem-se obter muitos resultados excelentes pelo tratamento com alta freqüência, mesmo por aqueles que teem poucos conhecimentos de medicina. Deve-se sempre pedir o conselho dum médico experiente antes de tratar qualquer caso sério, mas o amador póde empregar com toda a segurança doses moderadas de correntes Tesla e mesmo a diatermia e a auto-condensação muito brandas.

Um aparelho mais simples e mais barato do que o descrito anteriormente dará todas as variedades de correntes terapêuticas de alta freqüência que podem ser usadas com segurança pelo amador. Êsse aparelho será feito da seguinte maneira.

Transformador. Qualquer tipo normal da *Electro Importing C.º Clapps-Eastham, Thordarson*, etc., de 1/4 K. W. de capacidade.

Condensador. Um tipo normal qualquer de T. S. F. de placas de vidro, uma secção de 0,005 microfarádio; duas secções de 0,01 microfarádio em série será mais seguro.

Bobina de indutância. (Solenoide D'Arsonval), formado por trinta voltas de fio de cobre nú N.º 12, enrolado à roda duma gaiola de madeira de 8 polegadas de diâmetro com 1/4 de polegada de distância entre voltas.

Detonador. Distância explosiva série ajustavel feita como se vê na fig. 2. As superfícies faiscantes são de cobre, torneadas com sulcos concêntricos ou anulares, como se disse nos artigos anteriores.

Rodelas de cobre de 1/4 polegada por 1 polegada de diâmetro são enfiadas alternativamente num parafuso de máquina 8-32, que formam as azas de radiação do calor. O resto da construção do detonador vai representada no desenho junto.

Bobina Tesla. Idêntica em enrolamento à descrita anteriormente, isto é, o secundário enrolado sôbre um tubo de cartão de 2 polegadas de diâmetro com 480 voltas de fio N.º 34 com simples camada de algodão (40 voltas por polegada; 12 polegadas de enrolamento e 1 polegada de margem em cada extremidade.) Introduza-se o secundário assim formado num tubo de cartão de 4 polegadas de diâmetro, centre-se com exactidão por meio de três pedaços de cortiça em cada extremidade, sele-se uma das extremidades, suportando a bobina de pé num prato chato cheio de resina derretida. Quando estiver arrefecida, encha-se o espaço anular entre os tubos com uma mistura de cera de abelhas (amarela), uma parte para 5 partes de resina. Enrole-se o primário formado por seis voltas de cabo para magnetos de automovel, à roda do meio do tubo exterior, espaçando as voltas 1/2 polegada uma das outras. As extremidades do secundário, por intermédio de cabo de magneto, devem ser ligadas aos pressores extremos dos «terminais triplos» empregados pelo au-

tor dêste artigo. A disposição do aparelho completo vai representada na fig. 3. Os terminais triplos facilitam enormemente o uso terapêutico das correntes de Tesla e dão também uma oportunidade de estudar diferentes fórmas de descargas de alta freqüência. Os terminais *A* e *C* são formados por dois isoladores moldados, de alta tensão, tendo em cima esferas de latão como as que se usam nas camas de ferro; através do terminal *A* passa um rodo de latão tendo na extremidade exterior um manípulo de borracha endurecida, e um disco de latão liso de 3 polegadas de diâmetro na extremidade interior. O terminal *C* é semelhante, mas tem uma pequena bola de latão na extremidade interior do rodo deslisador. Monta-se um terminal intermediário *B* como se vê na figura, entre os verdadeiros terminais. Fechando o espaço entre os discos de latão, isto é, pondo-os em contacto um contra o outro, e abrindo o espaço entre as bolas *B* e *C*, obtem-se uma descarga em arco, ao passo que fechando o espaço *B C* e separando os eléctrodos de disco, a descarga fórma um magnífico eflúvio ou pincel de fogo púrpura.

Fig. 1 — Modo de tratamento por meio do eflúvio de alta freqüência

Legenda: *O*, almofada de auto-condensação

Para fazer os tratamentos, senta-se o paciente numa *almofada condensadora* dobradiça, de fibra fina de Bakelite, fig. 4, revestida com cobre ou folhelho de estanho, ao qual está ligada uma corda isoladora unida ao terminal *C*. O operador necessitará um grupo de eléctrodos de vácuo, fig. 5, um eléctrodo metálico manual formado de tubo de latão niquelado de 1 ¼ polegada de diâmetro e oito polegadas de comprimento, um eléctrodo de eflúvio feito do timbre duma velha campainha eléctrica aparafusado na extremidade dum manípulo de madeira dura, e duas peças de folha de estanho de $\frac{1}{32}$ de polegada de espessura e 3×3 polegadas de lado com cordas condutoras isoladas soldadas nos seus cantos, fig. 4. A almofada condensadora póde ser obtida nas casas da especialidade, bem como os eléctrodos de vácuo.

Para o tratamento ordinário, para promover a nutrição, aumentar a circulação e a eliminação, (um tratamento muito valioso em qualquer condição de pouca saude) as bolas e os discos são fortemente separados, e o paciente senta-se na almofada condensadora ligada ao terminal *C*. Abra-se a distância explosiva até que um eléctrodo de vácuo, quando posto a cêrca de um pé (12 polegadas) do paciente, se ilumine; isto mostra que o corpo está sendo carregado indutivamente a um alto potencial, alternando-se as cargas 1.500.000 vezes por segundo. O paciente não sente nada e está absolutamente isolado de qualquer ligação eléctrica com o aparelho; no entanto, pódem-se retirar faíscas quentes de qualquer parte do corpo, mostrando que todo o organismo está sendo submetido a uma massagem molecular rápidamente alternativa, que tem por efeito aumentar todas as funções vitais sem actuar como estimulante. Por outros termos, o tratamento tende a levar o paciente a uma condição normal, mas não tem mais efeito sôbre uma pessoa perfeitamente sã do que deitar, (por comparação), agua num copo já cheio. É êste o motivo por que os tratamentos com alta freqüência podem ser dados com segurança por qualquer amador, ao passo que todas as outras fórmas de correntes terapêuticas actuam como estimulantes ou contra-irritantes e devem ser empregadas só com perfeito conhecimento e critério.

O tratamento com a almofada condensadora, como acima se descreve, é dado usualmente durante cêrca de quinze minutos depois do que o eléctrodo de vácuo em fórma de ampola é aplicado durante alguns minutos sôbre a espinha e no *plexus solar*. É aplicado quer directamente à superfície do corpo, quer por intermédio duma espessura de pano. O manípulo isolador do eléctrodo de vácuo é ligado ao terminal do meio *B*, fig. 3, e depois de se fazer circular a corrente e colocar o eléctrodo em cima do paciente, fecham-se os discos *A* e *B*, sendo abertos de novo antes de levantar o eléctrodo da superfície do corpo; se se não faz isto, produzir-se hão faíscas entre a superfície do corpo e o eléctrodo de vidro causando uma dôr viva. Quando se tratam casos teimosos de nevralgia periódica, reumatismo crónico e paralisia parcial, êste tratamento de faíscas com eléctrodos de vácuo é muitas vezes benéfico, mas na maior parte dos casos é desagradavel. Obtêm-se uma fórma mais branda dêste efeito contra-irritante usando um eléctrodo de vácuo sôbre duas ou três espessuras de pano; deve ser movido rápidamente dum ponto para o outro; doutra maneira, a pele póde empolar.

Para efeitos sedativos e para reduzir a inflamação

local e a congestão, o eléctrodo de vácuo deve sempre ser aplicado directamente à pele ou membrana mucosa; isto aplica-se a condições tais como o reumatismo agudo, neurite e tonsilite; uma forte constipação cerebral (corisa) póde muitas vezes abortar com um só tratamento, pela técnica descrita, empregando o eléctrodo de vácuo sôbre o nariz e o tubo delgado de vácuo na cavidade nasal.

Para o tratamento das doenças de pele, tais como o eczema e a acne, em que é necessário obter os efeitos antisépticos e tónicos do eflúvio, liga-se o eléctrodo de

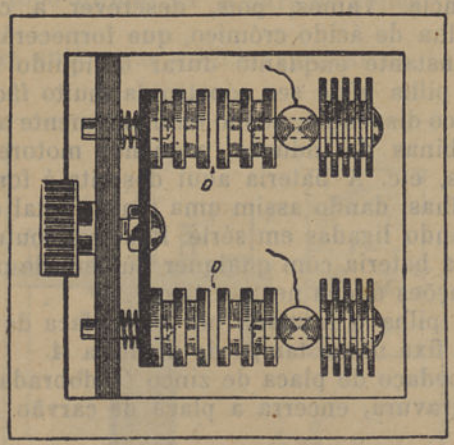


Fig. 2 — Aspecto dum detonador fixo de fácil construção
Legenda: *a*, distância explosiva

eflúvio em vez do eléctrodo de vácuo, fecham-se os discos e aproxima-se gradualmente a campainha do eléctrodo do paciente até que dardeje um forte eflúvio violeta sôbre a superfície a tratar, vêr fig. 1. Para obter os melhores efeitos de eflúvio, devem-se usar algumas voltas da bobina de afinação em série com o primário

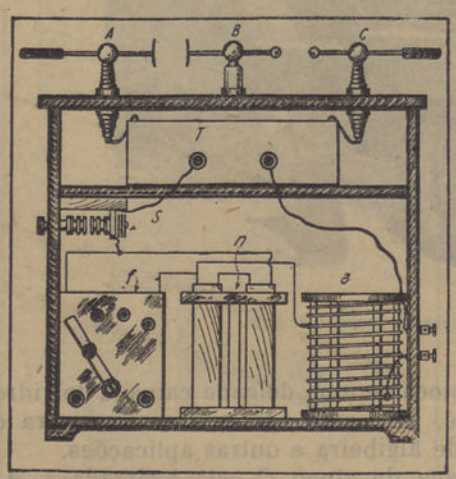


Fig. 3 — Vista em conjunto dum aparelho para tratamento com correntes de alta freqüência
Legenda: *T*, bobina de Tesla; *S*, distância explosiva; *n*, condensador; *e*, solenoide; *f*, transformador

Tesla. O eflúvio também tem grande valor como tónico geral em condições de frouxidão ou preguiça do sistema digestivo, e também na depressão nervosa e doenças funcionais nervosas.

Para aliviar a tensão anormal das artérias e no tratamento da arterioesclerose, bem como para as condições que involvem um excesso de ácido úrico, emprega-se a auto-condensação D'Arsonval. Para se obter esta corrente, põe-se em curto-circuito o primário Tesla por meio do comutador duma direcção e liga-se a almofada condensadora à volta inferior do solenoide ou bobina de afinação. O paciente agarra com ambas as mãos no eléctrodo de tubo metálico niquelado, ligado à volta superior da bobina; aplica-se a corrente e abre-se a distância explosiva do detonador até o paciente sentir uma agradavel sensação de calor ao longo dos seus braços.

Todos os aparelhos terapêuticos normais de alta freqüência teem um miliamperímetro de fio térmico

Fig. 4 — Almofada condensadora usada no tratamento pela auto-condensação

intercalado entre o paciente e a máquina. Isto não é necessário com os aparelhos descritos, pois só fornecem ao paciente um máximo de 800 miliampérios, intensidade esta dentro dos limites de segurança absoluta. Nos casos crónicos, a auto-condensação deve ser dada diáriamente durante vinte minutos. Êste tratamento nunca deve ser dado imediatamente depois das refeições nem nos casos de mal de Bright ou ainda de qualquer perturbação orgânica do coração. Os tratamentos com alta freqüência são de grande valor mesmo nêstes casos, mas é conveniente serem ministrados sómente por um especialista.

Na inflamação que se segue a uma infecção aguda, como, por exemplo, na bronquite aguda, pneumonia

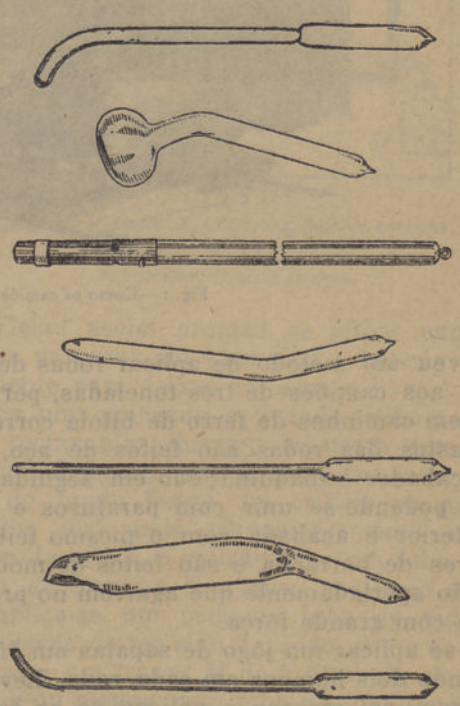


Fig. 5 — Eléctrodos de várias fórmas para o tratamento de alta freqüência

incipiente, etc., emprega-se a auto-condensação local ou a diatermia indirecta. Nêste método, o paciente senta-se sôbre a almofada como para a auto-condensação, mas em vez do eléctrodo metálico emprega-se uma das placas de estanho; aplica-se esta em contacto íntimo com a pele sôbre a área afectada, coberta com uma

toalha dobrada e segura no seu lugar pelo paciente; experimenta-se uma sensação de calor profundo penetrante e um alívio imediato da dôr e da congestão. Êste é um dos métodos mais valiosos na electroterapia; se os médicos, em geral, pudessem dispôr dêste método nos seus consultórios, ou melhor ainda, em casa dos pacientes, não há dúvida que se poderiam fazer abortar noventa por cento dos casos de infecção local aguda. Êste tratamento também dá muito bons resultados contra a asma.

Para o tratamento da tuberculose já mostrámos nos nossos n.os 198 e 199 o modo de operar.

Comboios de camiões automoveis

Uma das últimas inovações para dar ao automóvel um máximo de rendimento e utilidade é o seu emprêgo sôbre linhas de caminho de ferro, como resultado das condições criadas pela guerra, na América do Norte.

O Sr. A. L. Riker, um engenheiro muito conhecido como construtor de automoveis e camiões, estudou e desenvolveu um método de aplicar rodas de caminho de ferro aos camiões de três toneladas, permitindo o seu uso em caminhos de ferro de bitola corrente.

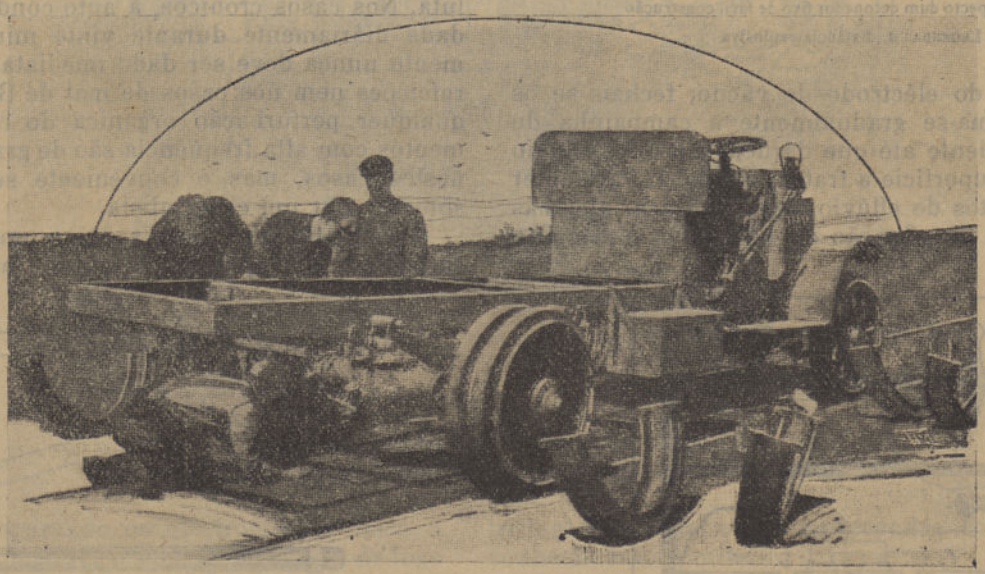


Fig. 1 — Como os camiões podem ser empregados sôbre linhas de caminho de ferro

Os rastos das rodas são feitos de aço, duma só peça e acabados à máquina; são em seguida serrados em dois podendo-se unir com parafusos e porcas. A parte interior é acabada com o mesmo feitio que os protectores de borracha e são feitos de modo a casarem-se tão apertadamente que agarrem no protector de borracha com grande fôrça.

Póde-se aplicar um jôgo de sapatas em 15 minutos empregando dois homens em cada roda. Levanta-se o camião com um macaco e aplicam-se as sapatas batendo com um maço. Apertam-se em seguida os parafusos com bastante fôrça. Para retirar as sapatas, invertem-se as operações, não levando mais tempo do que para as pôr, mas em caso de urgência, o camião póde andar pelas estradas ordinárias sem retirar as sapatas de aço e entrar novamente nos carris.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção duma pilha de ácido crómico

A grande vantagem de todas as pilhas de ácido crómico é a sua elevada fôrça electro-motriz, que é de 2 vóltios. A voltagem baixa, contudo, muito rápidamente se a pilha estiver em uso mais de 10 minutos, pouco mais ou menos.

Tem havido várias construções para vencer a sua inconstância. Vamos, pois, descrever a construção duma pilha de ácido crómico, que fornecerá uma corrente constante enquanto durar o líquido excitador.

Esta pilha póde ser construida muito fácilmente e com pouco dispêndio, sendo eminentemente apropriada para bobinas de indução, pequenos motores, electromagnetes, etc. A bateria aqui descrita é formada por cinco pilhas, dando assim uma tensão total de 10 vóltios, quando ligadas em série. Póde-se, contudo, construir uma bateria com qualquer número de pilhas com as instruções dadas neste artigo.

Cada pilha é formada por uma placa de carvão *B* que está fixa numa tampa de madeira *A*.

Um pedaço de placa de zinco *C*, dobrada como indica a gravura, encerra a placa de carvão *B*, e entre *B* e *C* coloca-se uma delgada camada de vidro em rama *D*, isto é, vidro em fios que se usa para os acumuladores de algibeira e outras aplicações.

A placa de zinco *C* está agarrada a *A* por meio dos parafusos *H* e *I*. Êste último comporta um pressor *K*, ao passo que *H* leva uma porca *G*.

Faz-se um orifício na linha de centro da placa de carvão *B* e dois outros dos lados da placa até encontrarem o primeiro orifício mencionado. O ácido crómico é introduzido pelo orifício central e passa pelos dois orifícios laterais para dentro da camada de vidro em rama *D*. Depois de passar até o fundo de *D*, o ácido crómico deixa a pilha através de alguns orifícios feitos na placa de zinco *C*.

O ácido crómico é introduzido para dentro de *B* por meio dum tubo de vidro *E* que está ligado a um reservatório *M* por meio dum tubo de borracha. A extremidade de *E* é feita em ponta fina, de modo que o líquido excitador entre para dentro do orifício em *B* num fio muito fino ou só às gotas, pois a quantidade necessária é muito pequena. O tubo *E* é conservado

em posição por um pequeno suporte *F* que está ligado a *A* pelo parafuso *H* e porca *G*. Depois de deixar a pilha, o ácido crómico junta-se no fundo do vaso da bateria, como se vê na fig. 2, que mostra a disposição geral do aparelho. Retira-se, finalmente, dali pela torneira de purga *S*, para o reservatório *R*.

Para construir esta bateria obtenham-se primeiramente as placas de carvão *B*, pois todas as outras dimensões são determinadas pelo tamanho de *B*. Estas placas devem ter cêrca de 4 polegadas de largura por 8 ½ polegadas de comprimento. Abra-se um orifício no canto do topo direito de *B* para se aplicar aí o parafuso *W*.

Abra-se então um orifício vertical de ⅛ de pole-

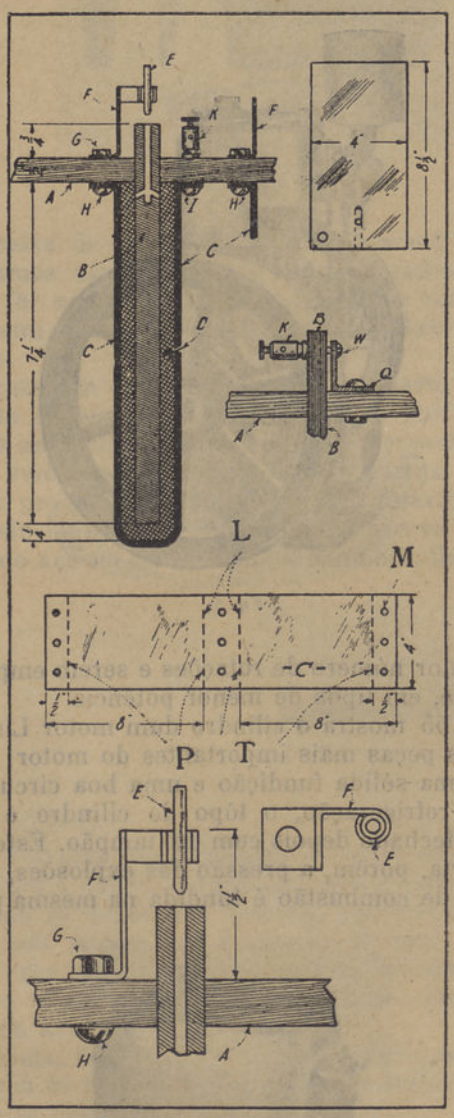


Fig. 1

Legenda: L, P, T, linhas por onde dobrar; M, orifícios para os parafusos

gada de diâmetro pouco mais ou menos na linha de centro da placa com 1 ½ polegada de profundidade e de cada lado um orifício semelhante até encontrar o orifício central. Fica assim completa a placa de carvão *B*. O zinco empregado deve ter pelo menos 1/16 de polegada de espessura. Prepara-se uma placa dobrada conforme o desenho junto, amalgamando-se o zinco depois de dobrado, e não antes, formando-se assim a placa de zinco *C*.

Póde-se montar agora uma pilha. Corta-se um orifício na tampa *A* para que a placa de carvão *B* passe através dêle e segura-se no seu lugar por meio da pequena peça *Q* feita de folha de latão, com cêrca de ¾ de polegada de largura. Passa-se em seguida um parafuso *W* através de *Q* e *B* munido dum pressor *K*.

Aplica-se em seguida a placa de zinco *C* à placa de carvão *B*, de modo que fique pelo menos um espaço livre de ⅛ de polegada em todo o redor entre as placas de carvão e de zinco. Enche-se em seguida êste espaço com vidro em rama sendo o método mais fácil para se obter isto tomar alguns fios de vidro em rama de cada vez e forçá-los para o seu lugar por meio duma régoa de aço ou um canivete.

Agora, com referência ao tubo *E*, obtenha-se um pedaço de tubo de vidro como o que se usa para as experiências de química e aqueça-se no meio, na chama dum bico Bunzen, até amolecer. Retire-se, então, da chama e agarrando nas extremidades com as mãos, separem-se pela parte amolecida. Vêr-se há, então, que os tubos estão afunilados com uma fina ponta no centro. Quebre-se essa ponta e limem-se as extremidades numa mó até que o orifício dê passagem a um alfinete ordinário.

O suporte *F* para o tubo é feito de chapa fina de latão dobrada como se vê. Faz-se um orifício na base de *F* para deixar passar o parafuso *H*. Ajuste-se agora o suporte *F*, de modo que a ponta do tubo *E* esteja directamente por cima do orifício na placa de

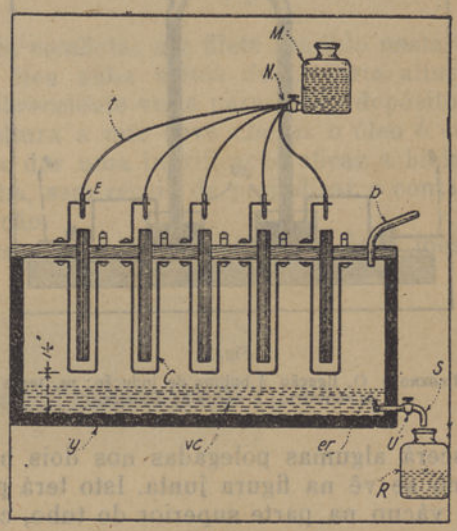


Fig. 2

Legenda: *M*, frasco, *N*, torneira, *t*, tubo de borracha, *b*, tubo de vidro em y; *C*, bateria; *S*, de purga; *U*, torneira; *R*, garrafa; *er*, vaso de borracha; *vc*, ácido crómico

carvão. Ficam assim prontas as pilhas necessárias, devendo-se procurar um vaso para a bateria de tamanho suficiente para deixar um espaço livre à roda de, pelo menos, uma polegada, aplicando-se-lhe a tampa *A*. Um vaso rectangular, dos que se usam para as baterias de acumuladores, convêm perfeitamente.

Perto do fundo faz-se um orifício na parede do vaso, o que será mais convenientemente executado por pessoa do ofício, e aplica-se-lhe um tubo de vidro *S* munido da torneira *U*, segura por meio da borracha *T*. Aplica-se um pequeno tubo de vidro *b* na tampa *A* depois de ter sido dobrado, como se vê.

Arranja-se um frasco *M* de 4 litros de capacidade, pouco mais ou menos, com tubo no fundo e aplica-se-lhe a torneira *N*. A esta torneira liga-se uma peça de distribuição com cinco ramificações munidas de tubos de borracha que se ligam aos tubos *E* de cada pilha.

Enche-se em seguida o reservatório com ácido crómico e abre-se a torneira *N*. O líquido excitador vai pela peça distribuidora e pelos tubos de borracha para *E*, depois para *B* e *D* e através dos orifícios no fundo da placa de zinco para o jarro e daí, através de *S*, para a garrafa *R*. Ajuste-se a torneira *N*, por tal fórma

que o líquido caia de *E* em gôtas. Para limpar a bateria depois de usada, fechem-se as torneiras *U* e *N* e ligue-se o tubo *b* à canalização da água. Encha-se o vaso com água, deixe-se repousar alguns minutos e finalmente esvasie-se a bateria, que ficará completamente limpa.

Um tubo de Geissler para experiências

Obteem-se os melhores resultados e efeitos com as descargas do secundário duma bobina de indução em tubos de vidro quando o vácuo é levado até uma pressão de cêrca de 2 mm. de mercúrio, e os tubos estão perfeitamente selados.

Contudo, para fins experimentais, póde-se construir um tubo de Geissler como se vai descrever, e que dá resultados muito satisfatórios.

Obtenha-se um tubo de vidro em fórma de U, de cêrca de 34 polegadas de altura. Encha-se com mercúrio limpo, fechem-se as extremidades com os dedos e inverta-se, introduzindo as duas extremidades em dois vasos de mercúrio. Retirando então os dedos, o mercúrio descerá algumas polegadas nos dois braços do tubo, como se vê na figura junta. Isto terá por efeito crear um vácuo na parte superior do tubo, conhecido pelos físicos por vácuo de Torricelli, do nome dum pupilo de Galileo.

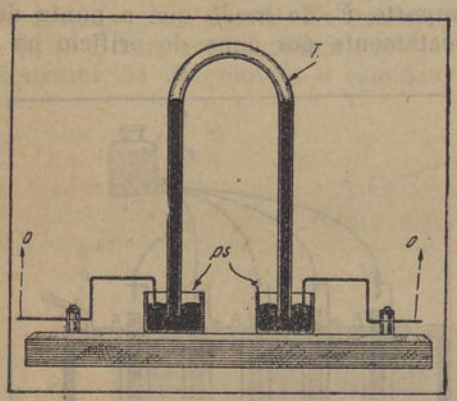


Fig. 3

Legenda: O, ligação à bobina de indução; *ps*, taças de mercúrio; *I*, vácuo de Torricelli

Das taças de mercúrio partem fios para os pressores, como se vê na fig. 3, e que servem de bornes ao aparelho. Se se ligarem os eléctrodos duma bobina de indução a êstes bornes, produz-se um fenómeno de luminiscência na secção inferior do tubo.

Esta experiência póde ser variada fazendo admitir com todo o cuidado no espaço evacuado diferentes gases ou vapores. Os efeitos luminosos assim obtidos são muito bonitos, sendo as várias côres determinadas pela natureza do gás. O hidrogénio tem uma côr carmezim brilhante; o vapor de água dá a mesma côr, indicando que o vapor é desassociado pela descarga. Um exame desta incandescência pelo espectroscópio dá as linhas características do gás no tubo.

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

Motores de explosão estacionários

II PARTE

B — Motores próprios para queimarem combustiveis líquidos

A fig. 54 representa o aspecto exterior dum motor a gasolina, vertical, dos fabricantes ingleses R. A. Lister & C.º Lmt.ª, que trabalha pelo sistema a quatro tempos, construindo-se modêlos dum cilindro até 8 H. P.

Os motores a gasolina diferem dos que nos ocupámos nos capítulos anteriores em serem mais ligeiros,

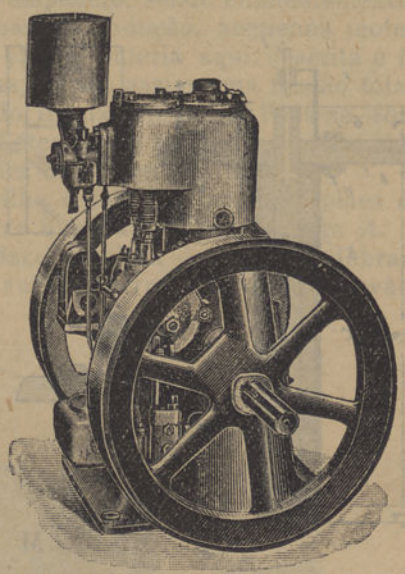


Fig. 54

darem maior número de rotações e serem empregados, geralmente, em tipos de menor potência.

A fig. 55 mostra o cilindro dum motor Lister, que é uma das peças mais importantes do motor; para assegurar uma sólida fundição e uma boa circulação da água de refrigeração, o tôpo do cilindro é fundido aberto, e fechado depois com um tampão. Êste tampão não suporta, porêm, a pressão das explosões, pois que a câmara de combustão é fundida na mesma peça que

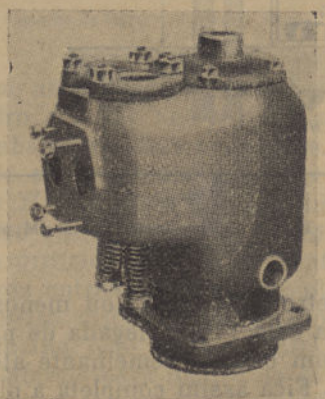


Fig. 55

o cilindro. A vantagem de haver no tôpo do cilindro uma abertura para a entrada da água é que em certos locais onde a água que se emprega para o arrefecimento do cilindro é muito calcárea, acontece que deposita uma grande quantidade de calcáreo nas paredes da «camisa», e assim, com o tampão amovível, tira-se êste calcáreo com extrema facilidade, removendo o

tampão que, depois da limpeza feita, se torna a colocar no seu lugar.

A fig. 56 mostra o êmbolo, sendo a cavilha do seu eixo dum aço especial endurecido e rectificada até o seu tamanho exacto. O seu deslocamento é evitado por meio duma pequena cavilha e um pequeno gancho, que prendem a uma ranhura no êmbolo, fixando-a assim bem no seu lugar, não se empregando o sistema usual de fixação por meio de parafusos que mais fácilmente se desapertam.

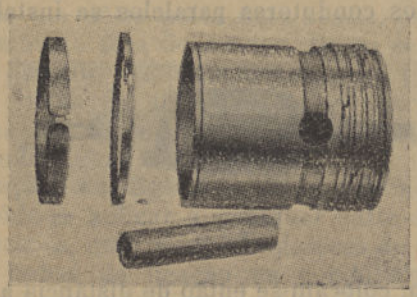


Fig. 56

A caixa da cambota oculta todo o seu movimento; uma tampa dá acesso para se poder examinar e ajustar se fôr necessário a chumaceira do lado maior da biela sem que para isso seja necessário remover o êmbolo.

A caixa da cambota constitui na parte inferior um depósito de óleo, o qual é distribuido por uma bomba a todas as partes do motor onde é necessário.

Os veios das cambotas são de barras de aço moldado à prensa hidráulica e de alta resistência à tracção; êste método de construção conserva intactas as fibras do aço no feitio a dar à cambota, fig. 57.

varia, e a explosão é mais fraca. Êste sistema de regulação com admissão variavel é mais constante do que o método de admissão designado por «tudo-ou-nada», pois que assim o motor dá explosões contínuas, estando a fôrça destas explosões em relação proporcional com a carga com que o motor está trabalhando em qualquer momento. A inflamação dêstes motores é electro-magnética de alta tensão, sendo o magnete do tipo oscilante nos motores de menor velocidade.

O sistema de lubrificação é inteiramente automático, não existindo lubrificadores exteriores. O óleo é levado directamente por meio de uma bomba às chumaceiras principais; esta bomba fornece sob pressão mais óleo do que o absolutamente preciso para a lubrificação das chumaceiras, e o excedente vai cair na

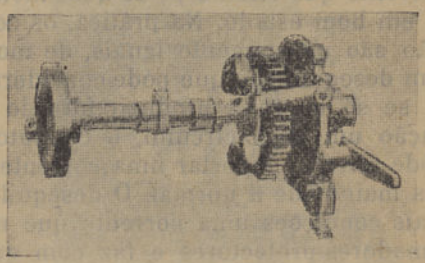


Fig. 59

caixa da combota; um filete fundido nesta caixa evita que o óleo suba acima duma certa altura e todo o óleo sôbrecelente volta para o seu depósito.

A altura a que deve chegar o óleo é calculada de modo a dar uma lubrificação eficaz à biela, êmbolo e à cavilha, sem receio de prejudicar o contacto da vela de ignição.

A regulação da velocidade é feita mesmo com o

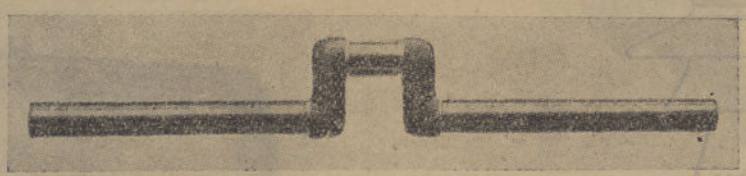


Fig. 57

As válvulas são torneadas de peças estampadas em aço-níquel e depois cuidadosamente rodadas.

Como as sédes das válvulas são dispostas lateralmente, não podem cair dentro do cilindro, como acontece freqùentemente em motores de válvulas invertidas sôbre o cilindro, o que poderia causar grandes embaraços ou avarias.

A biela, fig. 58, é de aço estampado, com a secção em fórma de H, para lhe dar a maior resistência, aliada ao menor pêso.

O sistema de regulação adoptado nos motores «Lister» é feito por «estrangulamento» por meio duma válvula-corrediça especial.

Fig. 58

Dêste modo, a quantidade de mistura admitida no cilindro é regulada pelo regulador, fig. 59, e varia com a carga. A plena carga, o cilindro toma uma carga completa de mistura; mas como com uma carga menor o regulador não permite que a dita carga de mistura seja completa; conseqùentemente a compressão

motor em andamento, pelo ajustamento de um parafuso com porca de orelhas existente na extremidade da alavanca do regulador.

Nêstes motores a gasolina não existe o usual flutuador, que é substituido por uma pequena bomba de alimentação que conserva um nível de gasolina cons-

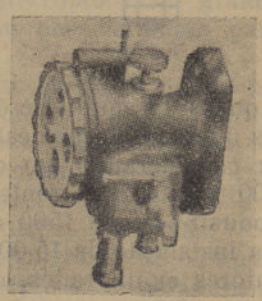


Fig. 60

tante, procurando-se dêste modo um funcionamento mais seguro do que empregando um carburador com flutuador que póde desarranjar-se, dando lugar a derramamentos perigosos de gasolina. A gasolina sôbrecelente volta ao depósito.

Êstes motores, como os de tipo idêntico, são geralmente empregados para accionarem bombas de rega e várias alfaias agrícolas. *(Continúa).*

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCX

O condutor dividido para proteger redes de distribuição de corrente alternativa

Condutores compensadores. — As operações de diferenciação necessárias para se fazer um sistema de condutor dividido, dependem da divisão em partes iguais da corrente que circula pelas duas metades dum alimentador em bom estado. Na prática, os condutores paralelos não são exactamente iguais, de modo que é inevitável um desequilíbrio que póde considerar-se normal. Porêm se se chega a produzir fóra do condutor de alimentação um curto-circuito, o condutor correspondente póde ter que suportar uma corrente de carga muitas vezes maior que a normal. O desequilíbrio produzirá em tais condições uma corrente que magnetiza os transformadores-protectores e faz com que a corrente percorra os *relais*. É pois necessário graduar os *relais* para que não funcionem senão com correntes superiores àquela, o que na prática se consegue sem dificuldade.

Vulgarmente, o condutor de alimentação extende-se e liga-se da fórma usual e ao proceder à sua experiên-

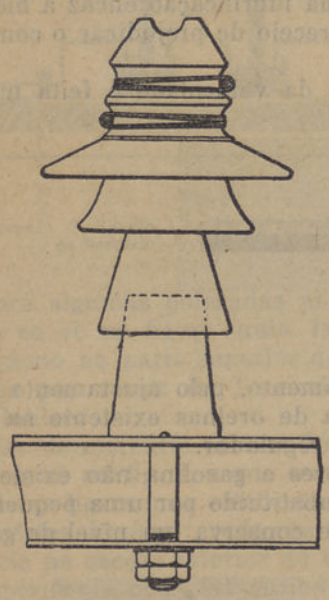


Fig. 10

cia verificar-se há que o desequilíbrio é toleravelmente bom. Os resultados que se obteem dêste modo podem apreciar-se melhor considerando um caso prático. Se numa rede de 6600 vóltios a corrente adventícia máxima que póde produzir-se é de 1500 ampérios (como póde suceder numa instalação de 15.000 K. V. A.) então com os condutores equilibrados, cujas diferenças não sejam superiores a 0,1 por cento, os *relais* pódem graduar-se para funcionarem entre 20 e 40 ampérios. Na prática, as graduações correntes são às vezes tão baixas como 5 e 10 ampérios quando o equilíbrio fôr bom.

Aplicação do sistema expôsto a linhas aéreas. — O sistema descrito aplica-se também às linhas aéreas empregando condutores paralelos para cada fase. Cada par de condutores póde fixar-se aos mesmos isoladores; também se podem instalar dois condutores independentes sôbre o mesmo poste e levá-los paralelamente através dos aparelhos protectores até o interruptor comum.

A fig. 10 mostra um isolador construido especialmente para condutores paralelos. Êste tipo de isolador encontra bastante emprêgo em regiões onde as condições atmosféricas ordinárias são favoraveis. Nas regiões onde são freqüentes as tempestades é preferível empregar isoladores separados para evitar o mais possível o perigo duma avaria simultânea em ambas as partes condutoras.

Quando os condutores paralelos se instalam perto

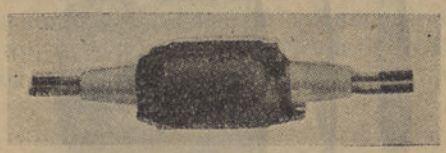


Fig. 11

um do outro, colocam-se então de distância a distância isoladores-separadores para evitar que em caso de tempestade os fios se cruzem.

Quando se instalam os condutores de alimentação separados e que são conduzidos paralelamente a um interruptor comum, pódem-se nêsse caso colocar interruptores-isoladores independentes de modo que em caso de acidente se póde empregar um dêles enquanto o outro permanece fóra do circuito. Nêstes casos, os aparelhos protectores do sistema de condutor dividido ficam fóra de serviço e então é preciso ter às mãos alguma protecção eficaz contra as sôbrecargas.

A aplicação às linhas aéreas do sistema que acabamos de descrever é duma grande vantagem, pois permite desligar um fio caido mesmo no caso de haver

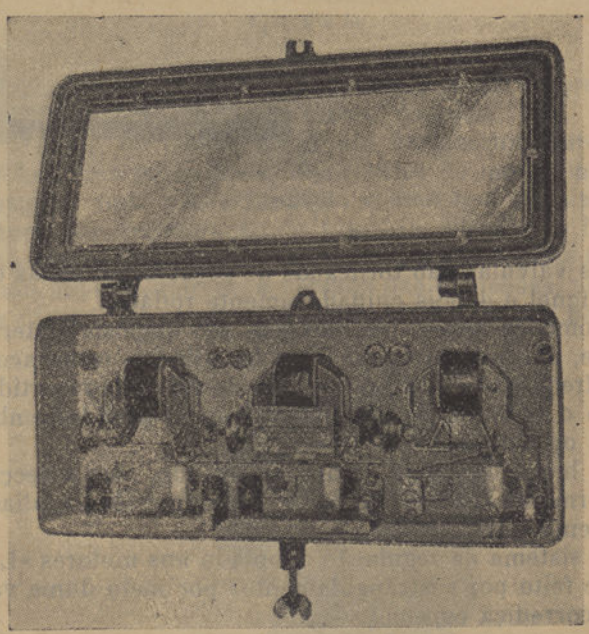


Fig. 12

uma forte fuga à terra. Se o fio cai, o outro que está ligado em paralelo transporta a corrente de carga, a qual fará fucionar o *relais* do mesmo modo que a corrente adventícia. Isto deminui os perigos para a vida, inevitaveis quando um condutor caido estabelece um forte contacto à terra.

Aplicação do sistema a linhas já instaladas. — Em alguns casos torna-se vantajoso converter pares de condutores já instalados num condutor dividido, para o que basta levá-los paralelamente ao interruptor comum de banho de óleo.

É necessário, nêste caso, usar um só interruptor para os dois condutores de alimentação, pois que devem ser ligados às barras colectoras no mesmo instante. Esta disposição póde obter-se com comutadores isoladores que permitam ocasionalmente empregar qualquer dos condutores como anteriormente. A vantagem principal que resulta em aplicar êste sistema a instalações vulgares é de ficar assim assegurado o seu funcionamento, sejam quais fôrem as perturbações que se produzam (noutros pontos do circuito) enquanto os próprios condutores se conservam em bom estado. No entanto, se um dêles sofre uma avaria, os dois ficam temporàriamente fóra de serviço. Daqui se deduz que o sistema descrito é sôbretudo vantajoso quando houver duas fontes de alimentação, por exemplo, onde haja várias linhas principais das quais se possa tomar corrente indistintamente.

Aplicação às ligações de bifurcação. — Êste sistema póde-se aplicar a qualquer parte duma distribuição eléctrica, quer sejam condutores de alimentação vulgares, linhas de ligação ou condutores em anel. Também se aplica às ligações de bifurcação sem que

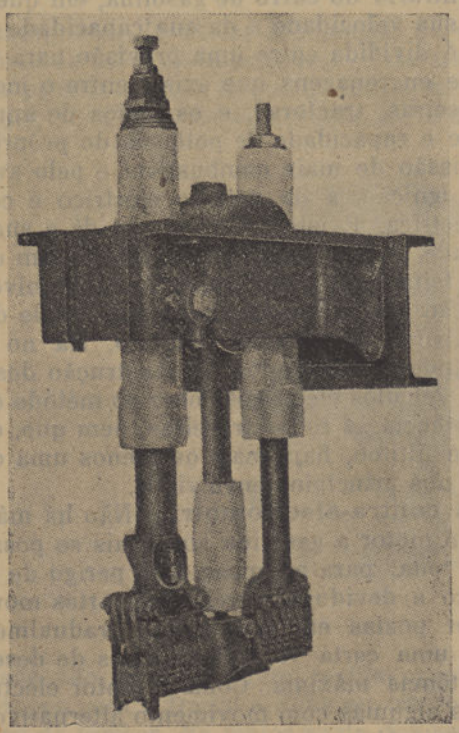


Fig. 13

sejam necessárias outras modificações alêm das indicadas na fig. 9.

Construção dos transformadores de corrente. — Os aparelhos que são precisos para o sistema de protecção de cabo dividido são muito simples e a sua construção póde adaptar-se às circunstâncias de cada caso.

Na fig. 11 está ilustrado um transformador de corrente típico.

No diagrama da fig. 9 vê-se que um condutor primário passa uma única vez pelo núcleo do transformador e assim é isolado prontamente com um elevado coeficiente de segurança. O instrumento transformador e o transformador-protector são montados muitas vezes na mesma armação; os condutores primários passam juntos na mesma direcção pelo núcleo do primeiro e em direcções opostas pelo do segundo. Esta disposição permite construir todo o mecanismo protector em grupo compacto, coisa muito conveniente quando se trata de altas tensões e se empregam quadros de distribuição blindados.

Construção dos «relais» — Os *relais* são electromagnetes que servem para estabelecer contactos; nas aplicações do sistema protector de condutor dividido empregam-se os mesmos tipos de *relais* que no sistema de protecção conhecido por Merz Price. A fig. 12 mostra um *relais* dos que se empregam ordinàriamente nestes trabalhos.

Construção de interruptores de banho de óleo — Os interruptores de banho de óleo que se usam no dito sistema de protecção não teem característicos especiais, excepto na construção dos contactos divididos.

Costuma-se instalar pontos de contacto num e outro

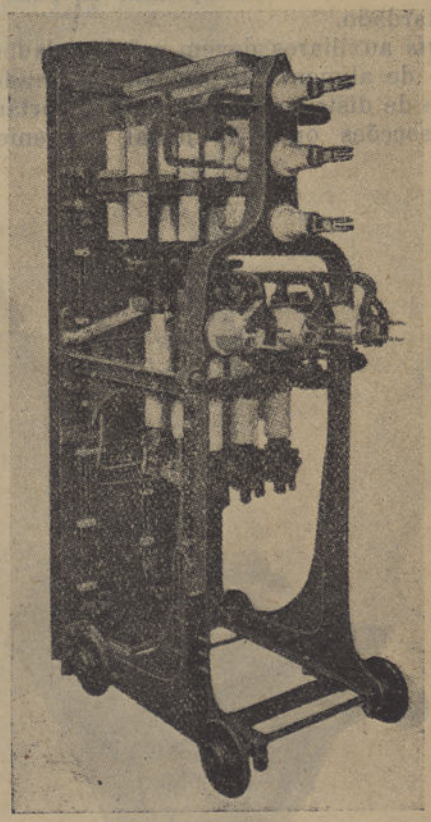


Fig. 14

lado da barra transversal do interruptor de banho de óleo, e quando é necessário um contacto nos dois lados montam-se em separado com condutores que se levam concêntricamente por entre o isolador do interruptor. Semelhante construção vê-se no interruptor da fig. 13, no qual o contacto mais próximo está dividido. Êste tipo de interruptor tem grande capacidade de ruptura e fez-se especialmente para funcionamento solenoidal.

O contacto «anti-faiscas» não só é o último a «interromper», mas também o primeiro a «fechar» o circuito. É construido para estabelecer um contacto forte, simultâneo e silencioso. Na fig. 14 mostra-se um interruptor nestas condições, construido de maneira especial para distribuições blindadas.

Protecção auxiliar — Se os aparelhos que se empregam na protecção diferenciadora são de construção adeqùada e eficiente, qualquer dano que tenha lugar em qualquer secção do sistema deve evitar-se mediante a acção separadora dos interruptores correspondentes e as demais secções do circuito ou circuitos continuarão a prestar serviços sem interrupção.

Porêm, se por qualquer motivo os aparelhos duma secção não funcionam regularmente e com a eficácia requerida, de modo a isolar os elementos avariados, a avaria permanecerá dentro do sistema. Tal circunstância póde resultar duma má ligação, da decomposição

dum interruptor em banho de óleo ou duma barra colectora defeituosa.

Em previsão destas eventualidades, costumam-se agregar protecções auxiliares em um ou mais pontos do sistema. O dispositivo mais adqùado é um *relais* retardado que funcione com uma sôbrecarga cuja duração exceda certo período prèviamente determinado. Se o *relais* retardado se instala com atrazo suficiente para dar tempo aos aparelhos principais de eliminar a secção defeituosa, aquele não começará a funcionar senão no caso dêstes não terem trabalhado dentro do tempo em que deviam fazê-lo. Quando os aparelhos principais não funcionam, uma fracção de segundo mais tarde entrará a desempenhar as suas funcções o *relais* retardado.

Os *relais* auxiliares devem ser instalados com os condutores de alimentação na central geradora e em toda a rede de distribuição dalguma importância, e em todas as secções onde se julgar conveniente, por

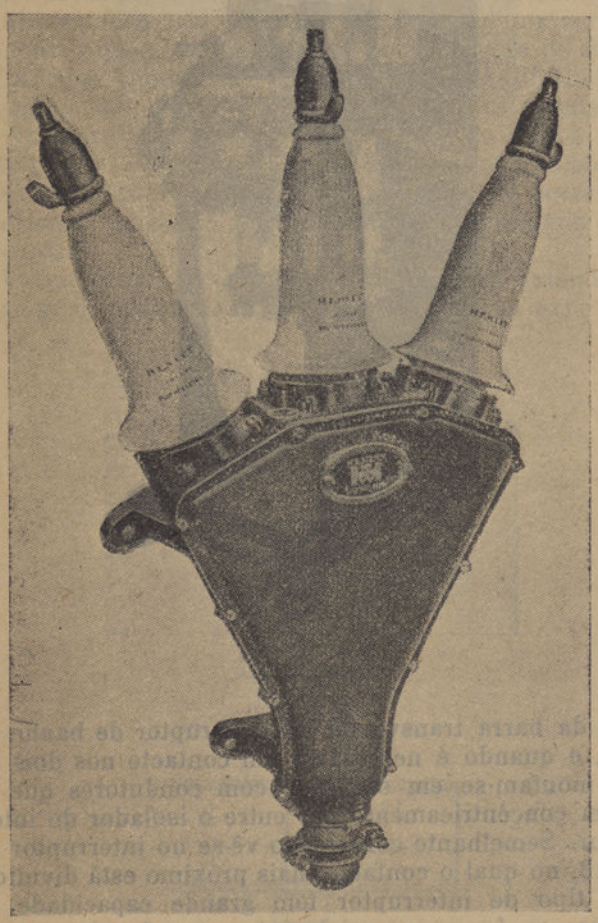


Fig. 15

exemplo, nas duas extremidades duma canalização principal em anel.

Se nos ditos casos se empregam dois jogos de protecção, os que se instalam na extremidade mais distante, devem montar-se de modo que funcionem aos $^3/_4$ de segundo, e os da origem dentro dum período que não exceda 1 $^1/_2$ segundo.

Dêste modo, estabelecem-se mais amplos limites de diferenciação e deminui-se o perigo de que se perturbe a marcha das máquinas sincrónicas que estejam no circuito quando se produza a avaria e o sistema protector principal falhe.

Exemplo do sistema de condutores divididos — Êste sistema tem sido aplicado a vários centenares de kilómetros de canalizações subterrâneas e aéreas, tendo-se obtido sempre excelentes resultados. Estão-se instalando alguns para tensões até 100.000 vóltios e para distribuições de todos òs tamanhos imagináveis. No estado actual das artes de instalação seria impossível incorporar grandes estações geradoras de energia eléctrica num vasto sistema que compreendesse uma rede de distribuição em grande escala, sem se adoptar o sistema protector de condutor dividido, cuja descrição acabamos de fazer.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXVII

Os automoveis eléctricos

O regulador

Ao contrário do carro de gasolina, em que a regulação da sua velocidade e da sua capacidade de subir encostas é dividida entre uma provisão para mudar a relação de engrenagens que existe entre o motor e as rodas traseiras, tractoras, e os meios de aumentar a velocidade e capacidade de potência do próprio motor pela admissão de mais combustível e pelo avanço do ponto de ignição, a do veículo eléctrico é completamente eléctrica. É isto em geral que dá a sua grande simplicidade, sendo todas as mudanças, em qualquer direcção, feitas por meio duma única manivela, cuja manipulação não necessita maior habilidade do que a dum regulador de tranvia eléctrico. Há no entanto tanta latitude nos métodos de construção dos reguladores dos veículos eléctricos como no método de transmitir a potência às rodas traseiras, bem que, como no caso dêste último, haja mais ou menos uma certa semelhança nos princípios envolvidos.

Fôrça contra-electromotriz. Não há máquina a vapor nem motor a gasolina aos quais se possa dar a admissão toda, para arrancar, sem perigo de os deteriorar. Isto é devido à inércia das partes moveis que devem ser postas em movimento gradualmente até atingirem uma certa velocidade antes de desenvolverem a potência máxima. Como o motor eléctrico não tem partes algumas com movimento alternativo e a sua armadura giratória está suportada em chumaceiras anti-fricção da melhor qualidade, o factor inércia é práticamente nulo, pelo menos no que póde afectar o arranque. Já se disse que a passagem duma corrente eléctrica muito intensa por um fio, isto é, demasiado intensa para a sua capacidade de condução, tinha por efeito aquecer êsse fio. O calor aumenta em proporção ao excesso de corrente sôbre a capacidade segura do fio, até chegar ao ponto não só de queimar o isolamento, mas mesmo de fundir o próprio fio.

Ora a resistência dos enrolamentos da armadura é muito baixa, mas quando a armadura está revolvendo a resistência eléctrica é aumentada por dois factores; primeiro, por uma fôrça contra-electromotriz, que se desenvolve, devido à rotação da armadura; e segundo, por o fio nos enrolamentos se tornar mais quente. Com efeito, é um facto conhecido, mas inexplicável, que a resistência eléctrica dum fio aumenta em proporção à sua temperatura.

O regulador. A inabilidade do motor suportar mais do que uma fracção da sua corrente normal de funcionamento quando arranca torna necessário o emprêgo de qualquer coisa semelhante ao aparelho de regulação da admissão na máquina de vapor, para

obter a regulação necessária. Como não só o caracter da fonte externa de potência (neste caso a bateria de acumuladores) é susceptível de manipulação, mas também as relações internas dos elementos produtores de potência do próprio motor (a armadura e o campo) são susceptíveis de várias mudanças, é evidente que os limites de velocidade possíveis conforme as circunstâncias podem ser tão largos quanto o seu construtor o desejar. Ordináriamente, a maior parte dos veículos eléctricos são munidos dum regulador que dá cinco velocidades para a frente e duas ou três para trás.

Tipo de tambor. Na maior parte dos casos, o regulador empregado nos automóveis eléctricos é do tipo de tambor, e é práticamente uma imitação, numa escala reduzida, dos reguladores empregados nos tranvias eléctricos, excepto que o regulador dos automóveis é do tipo conhecido pela designação de «*esfôrço contínuo*», isto é, não há pontos mortos ou espaços inactivos entre as diferentes velocidades, estando a corrente sempre a circular, excepto quando o regulador está na posição neutra. Isto garante um aumento contínuo e gradual da velocidade sem sacões de qualquer espécie entre os vários pontos, e impede que o motor receba uma carga repentina como aconteceria se houvesse uma pausa quando se desloca o manípulo do regulador sobre um ponto morto. O motor continua a marchar com o valor mais baixo da corrente até que o próximo grupo de contactos no regulador esteja fornecendo uma maior voltagem ou mais corrente.

O tambor ou cilindro é de materia isoladora e tem montado sobre êle um certo número de segmentos de cobre de espessura razoavel.

Êstes segmentos estão espaçados de modo que façam contacto com dedos correspondentes de cobre de

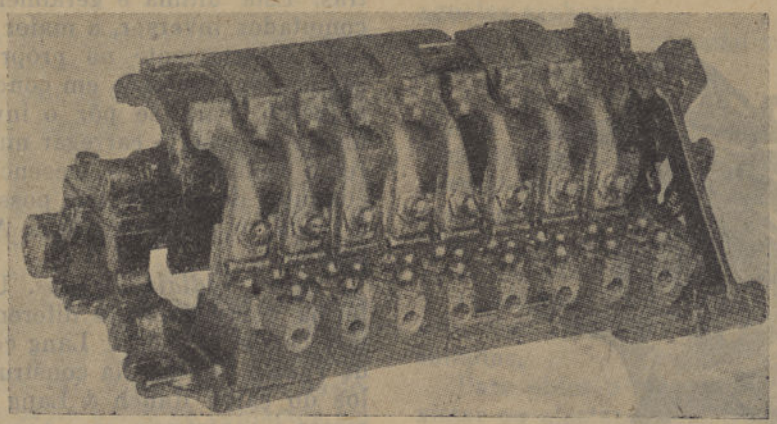


Fig. 41 — Regulador da General Electric Co.

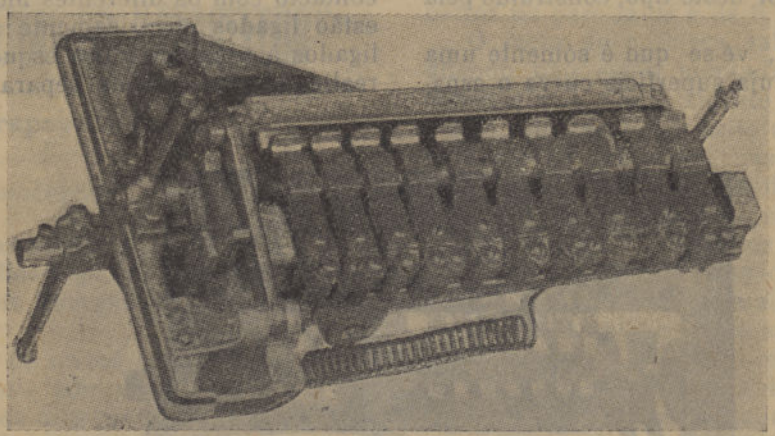


Fig. 42 — Regulador *Detroit*

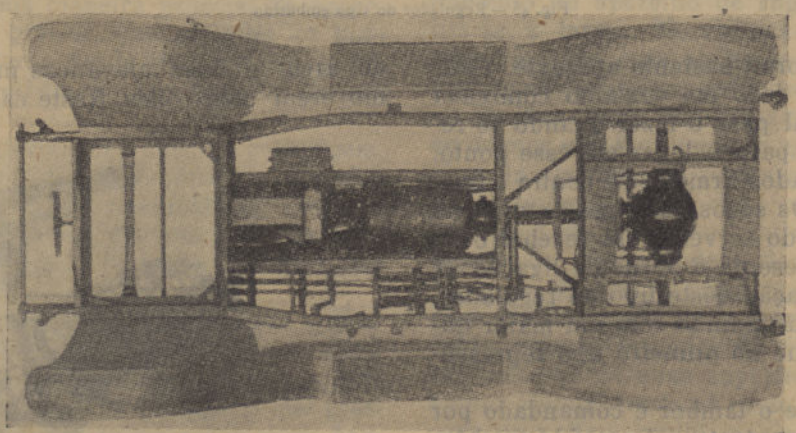


Fig. 43 — *Châssis* do carro Detroit

mola, que são seguros ao longo do tambor. As barras de cobre do tambor estão ligadas à «massa» para darem um esfôrço contínuo, isto é, teem um caminho de volta comum permitindo à corrente alcançar o motor constantemente, enquanto se muda de velocidades. A

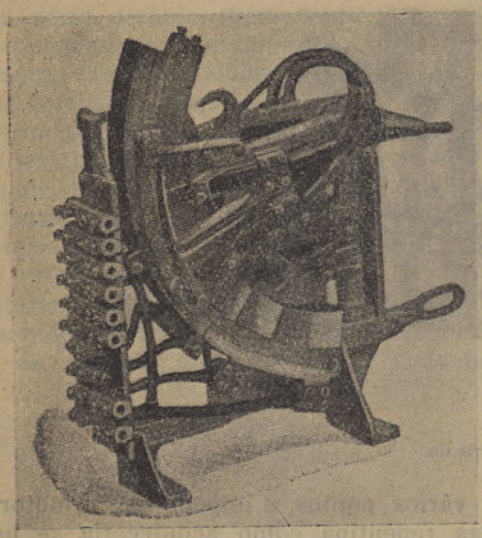


Fig. 44 — Regulador do tipo radial direito

fig. 41 mostra um regulador dêste tipo, construido pela General Electric C°.

O tambor, neste caso, vê-se que é sómente uma secção dum cilindro em cuja superfície curva o espaçamento das barras se torna bastante aparente. Também se vê que há um dedo em contacto com cada barra, ou em posição tal para o fazer quando se revolve o tambor à roda, para o levar até êsse ponto. Êstes dedos estão encostados firmemente contra o tambor por meio de molas. Os socos ôcos que se veem na parte inferior de cada dedo servem para receber o fio de cobre nú do qual representa o borne de ligação. A fig. 42 mostra uma variação dêste tipo de regulador, pela qual se verá que está munido com um maior número de contactos do que no primeiro tipo representado.

Deve-se dizer aqui que o tambor é comandado por mola como os dedos de contacto e é munido também com paragens de sulco para segurarem os contactos sôbre êle, directamente debaixo das extremidades dos dedos de contacto. No presente caso, que representa o tipo de regulador empregado no carro Detroit, os dedos de contacto estão ligados directamente a molas de folha que se vêem muito bem. Os bornes mencionados também se vêem ao longo do fundo, ao passo que à esquerda há uma extensão da árvore sôbre a qual o tambor está montado. Esta extensão leva um manípulo por meio do qual o tambor póde ser revolvido para dar as diferentes velocidades para deante e para trás. Esta última é geralmente obtida por meio dum comutador inversor, a maior parte das vezes incorporado directamente no próprio regulador e que fica sempre enchavetado em condições normais de funcionamento. Para se pôr o inversor em acção é geralmente necessário carregar num pequeno pedal ou aparelho semelhante de desenchavetamento para que o condutor do veículo não possa inadvertidamente fazer arrancar o carro para trás. A fig. 43 mostra o *châssis* Detroit.

Tipos radiais direitos. Um bom exemplo duma fórma completamente diferente de regulador acha-se nos carros Rauch & Lang conhecido pela designação de *radial direito.* Na construção dos primeiros modêlos do carro Rauch & Lang estava combinado com o motor e contraveio, mas agora é montado independentemente, vendo-se separado na fig. 44. Em vez de serem montados num tambor, os contactos estão colocados num segmento estacionário que representa pouco mais ou menos um quarto de arco de círculo. Um braço articulado no ponto em que seria o centro do círculo está montado de modo que possa ser revolvido fazendo contacto com os diferentes blocos; êstes, por sua vez, estão ligados eléctricamente aos bornes que se vêem ligados à peça vertical à esquerda do regulador. Há na realidade duas séries separadas de contactos à roda

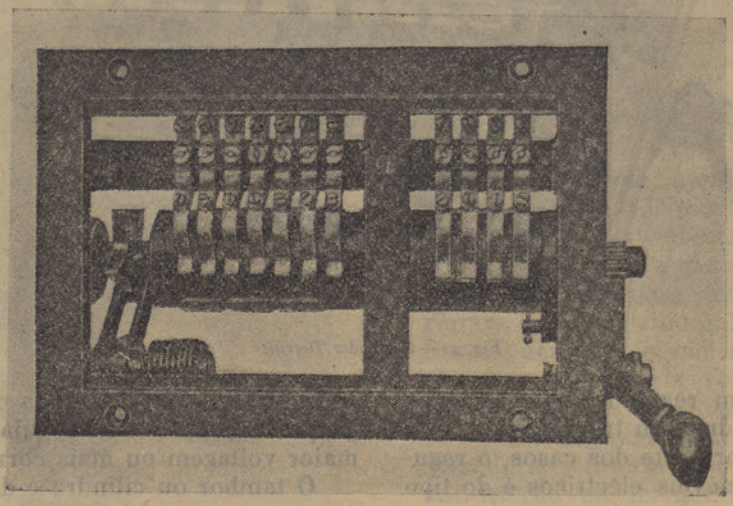


Fig. 45 — Regulador do tipo embutido

do arco, e duas alavancas móveis dispostas para se moverem sôbre êles. Neste caso, os contactos moveis

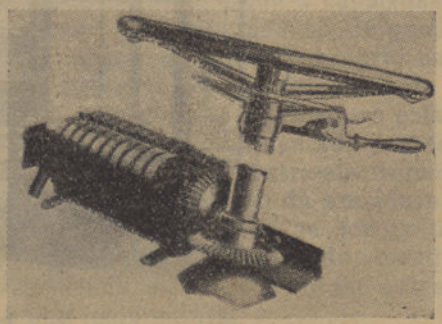


Fig. 46 — Regulador e alavanca de comando do carro Baker

são feitos de finas folhas de cobre montadas juntas e são encostadas contra os contactos por meio de uma mola.

Tipos embutidos. A fig. 45 mostra um tipo de regulador que é construido para ser embutido ou enterrado no assento da sua superfície de modo a ficar raso com êste último. A figura é uma vista em plano, mostrando o regulador tal como se vê por cima, sendo um dos modelos em que o tambor é um cilindro completo.

O painel da esquerda do regulador segura os dedos e os contactos para as velocidades para a frente, ao passo que os da direita são as velocidades inversas, havendo quatro, em cada direcção, neste caso. Mais para a direita vê-se a alavanca de comando, constituindo o carrete visível na extremidade da árvore da armadura a parte do mecanismo para fazer avançar ou fazer voltar para trás o tambor. Êste é formado por dentes sôbre uma peça em fórma de quadrante que engrenam com o dito carrete. Na extrema esquerda vê-se a paragem comandada por mola que impede que o tambor seja revolvido mais do que um espaço de cada vez, em qualquer direcção, e segura-o com os dedos comprimindo directamente sôbre os contactos em cada ponto da sua rotação. A fig. 46 mostra o tipo de regulador empregado nos carros Baker.

(Continúa).

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Derapagem

(Conclusão)

Nunca fazer travagens bruscas, sob pena de o automovel se voltar com facilidade para o sítio donde vinha.

Tomar devagar, o mais devagar possível, as voltas, mesmo as mais largas.

E como para não ter de travar bruscamente e para fazer as voltas lentamente não se deve marchar depressa, conclui-se que nos dias propícios à derapagem se deve andar devagar e usando do travão o menos possível e com uma precaução extraordinária e muito lentamente.

Se apesar destas precauções se der a derapagem, deve evitar-se quanto possível a amplitude do seu movimento, manobrando o volante da direcção de maneira a voltar as rodas da frente para o lado donde provem o escorregamento. Há uma maneira especial de proceder, só adquirida pela prática, que permitte ao bom condutor endireitar o carro desde que começa a deapar, e servindo-se também do travão e da desemrai gem a propósito.

Quanto aos meios materiais de impedir a derapagem, já há algum tempo tem sido a preocupação de vários construtores, especialmente de pneumáticos, devendo têr-se em conta os progressos dos pneumáticos antiderapantes, baseados sôbre o facto de que as rodas ferradas não estão sujeitas a derapagem.

Êstes pneumáticos são eficazes, tendo uma aplicação corrente. Teem em geral o inconveniente de durarem menos do que os pneumáticos lisos, mas apesar disso são bastante usados, porque o trabalho que prestam compensa bem o seu desgaste e o seu custo bastante mais elevado.

Desarranjos da ignição

Quando um motor pára ou tem falhas e se está certo que o carburador funciona bem, e que o motor e as válvulas estão também em boas condições, é à ignição que se deve atribuir o motivo do desarranjo. Neste caso, deve verificar-se se tal defeito provêm do magneto ou das velas.

Em geral, quando as falhas se produzem num só cilindro, é defeito da vela, bastando substituí-la para aquelas acabarem.

Os defeitos a que estão mais geralmente sujeitas as velas, são os seguintes:

1.º Curto-circuito entre os eléctrodos, devido à formação duma pequena esfera de metal resultante da fusão das pontas, em resultado da passagem de faíscas quentes e poderosas. Esta pequena esfera, que realiza a connexão das duas pontas da vela, póde tirar-se fácilmente, o que permite a nova passagem das faíscas.

2.º Afastamento exagerado entre os eléctrodos.

O afastamento normal é de 8 a $^{9}/_{10}$ de milímetro; uma distância menor ou superior não dá tão bons resultados.

Para obter o afastamento conveniente, basta aproximar ou afastar os eléctrodos, o que é fácil de fazer, curvando ou levantando as pontas platinadas da vela.

O afastamento está exagerado quando a faísca salta no pára-raios em lugar de saltar na vela, estando esta montada no cilindro onde os gases são comprimidos. Estando a vela fóra do cilindro, a faísca salta mesmo que o afastamento seja grande, pois o espaço a percorrer no pára-raios é de 6 a 7 milímetros.

O facto de a faísca saltar nas pontas das velas quando não estão montadas no motor não permite concluir que o afastamento das pontas está bom, devendo êste ensaio ser feito com as velas no seu lugar, pois que só assim está nas condições em que tem de trabalhar, tendo a faísca de vencer a resistência do gás comprimido dentro do cilindro.

3.º Vela suja. Os riscos de sujidade são bastante reduzidos com a construção moderna das velas, mas apesar disso produzem-se algumas vezes, e é fácil limpar as pontas platinadas e as superfícies isolantes com gasolina, sendo conveniente em alguns casos desmontar as partes componentes da vela quando a sua construção a isso se preste fácilmente.

Acontece às vezes cessar bruscamente a corrente por existir um curto-circuito no fio que está ligado ao contacto n.º 24, fig. 1, destinado a cortar a corrente, o que póde verificar-se desligando êsse fio. Também é conveniente verificar a escova rotativa 16, o que se faz bem depois de desmontar o distribuidor 17.

Uma ignição irregular póde derivar do mau funcionamento do aparelho de ruptura. Para ter a certeza, tira-se a tampa 23, verifica-se se o parafuso 2 está bem apertado e se as bossas em aço, assim como os parafusos platinados, estão seguros no seu lugar.

Verificar se os parafusos platinados se afastam mais ou menos de 4 milímetros quando a extremidade em fibra da alavanca de rutura passa sôbre as bossas. Se não acontecer assim, deve rectificar-se o afastamento por meio do parafuso platinado mais comprido que depois de regulado deve ficar bem fixo, tendo o cuidado de apertar a fundo a contra-porca dêsse parafuso. Os contactos platinados dos parafusos devem ser cuidadosamente limpos do óleo ou de qualquer outra sujidade. Se as suas superfícies de contacto não estiverem planas, (mas só neste caso) devem rectificar-se com uma lima muito macia ou com lixa de esmeril muito fina. Devem substituir-se os parafusos quando a parte platinada estiver gasta. É fácil de desmontar o aparelho de ruptura para o limpar, ou quando funcione mal, em conseqüência da dilatação anormal da fibra devido à humidade, não trabalhando livremente a alavanca. Neste último caso, lixa-se ligeiramente o cas-

quilho de fibra para não prender mais os movimentos da alavanca.

Se todas as pesquizas não põem em evidência a causa da falta de corrente e que ainda seja impossível pôr o motor a trabalhar, deve verificar-se se a montagem do magneto sôbre o motor se conserva conforme as instruções devidas. Se essa montagem se mantêm devidamente, terá talvez de tirar-se o magneto e fazê-lo verificar numa oficina de confiança, pois que deverá ter avaria mais grave.

Em geral, as causas de mau funcionamento são devidas à falta dos cuidados necessários, de que passamos a dar algumas notas.

Póde acontecer que, tendo estado o motor algum tempo parado, a alavanca do parafuso de ruptura se prenda em virtude da dilatação da fibra pela humidade. É por isso muito conveniente ter sempre o cuidado de verificar se esta circunstância se dá.

Póde igualmente suceder que alguma das pequenas bossas fixas da caixa do aparelho de ruptura não estejam suficientemente seguras, devendo nêsse caso apertarem-se devidamente os parafusos exteriores, pois que, com efeito, um afastamento diferente nos parafusos platinados provoca uma ignição irregular.

Tendo tirado o aparelho de ruptura deve haver o cuidado, ao montá-lo, de meter o cavalete da parte de

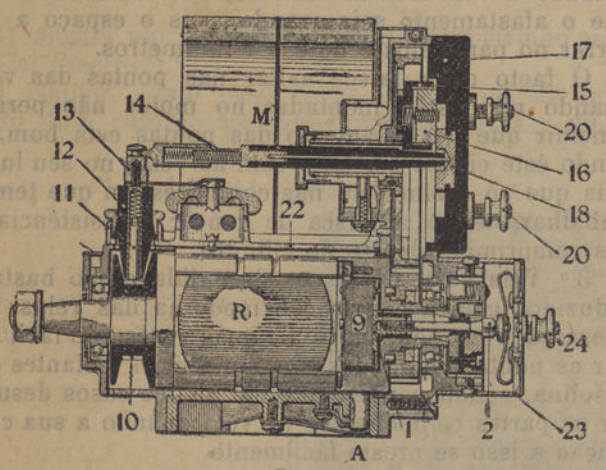


Fig. 1

trás na ranhura correspondente praticada no centro do induzido. Esta peça contêm um pequeno carvão, que é o carvão da massa ao magneto, impulsionado por uma mola. Deve verificar-se se êste carvão fica bem e se a sua superfície está bem plana.

Na base debaixo do magneto encontra-se ainda um carvão que dá sôbre a caixa do condensador e que tem por fim assegurar a passagem da corrente entre a armadura e o magneto, e por conseguinte na massa do motor.

Poucas vezes acontece desarranjar-se, mas é contudo prudente verificar o seu estado.

Quando se tem tirado a tampa fixa entre os magnetes deve ter-se o cuidado, ao montar, de não quebrar o carvão que apoia sôbre a parte colectora da corrente.

Quando se nota a produção de faiscas no pára-raios é porque alguma vela não funciona. Nêste caso devem vêr-se as velas, os contactos dos fios, os próprios fios e às vezes o ruptor.

Se os contactos metálicos do distribuidor estiverem enegrecidos e sujos é indício dum excesso de óleo. Devem limpar-se bem êstes contactos e a fibra.

Sendo de bastante importância a boa conservação e o bom funcionamento do aparelho de ruptura, daremos algumas explicações mais detalhadas com relação ao seu uso, visto ser êle quasi o único órgão do magneto que o condutor dum automóvel terá de regular.

Deve tirar-se com o máximo cuidado. Depois de desapertado e tirado o parafuso de segurança *2* deve ensaiar-se tirar o ruptor com os dedos, pois que geralmente sai por êste processo. Se não sair assim, toma-se um desandador pequeno, aplica-se de lado e fazendo dêle alavanca, mas muito levemente, experimenta-se tirá-lo com cuidado. Nunca se deve fazer alavanca sôbre o martelo de ruptura.

Para a montagem do ruptor é necessário, como já indicámos, verificar se o cavalete da parte cónica que entra no veio do induzido, se ajusta bem na ranhura feita nêsse veio e apertar bem mas sem exagêro o parafuso *2*, sendo conveniente fazer êsse apêrto por meio de chave especial, que deve acompanhar o magneto. A chave inglesa é muito forte e póde causar avaria.

Nunca se deverá apertar no seu lugar o parafuso *2* quando o aparelho de ruptura estiver desmontado, pois que apertando a fundo póde ir perfurar o condensador que geralmente se encontra no seu prolongamento.

Nunca se deve olear parte alguma do aparelho de rutura, antes pelo contrário, é preciso ter bastante cautela para que êle lá não chegue. Uma pequena torcida que toma o óleo por capilaridade basta para a sua lubrificação.

O martelo da ruptura deve trabalhar livremente, para ser accionado fácilmente pela mola própria para o fazer voltar ao contacto com a outra ponta platinada e com a rapidez devida.

Para desmontar e tornar a montar as peças que constituem o ruptor, deve usar-se uma chave de parafusos de pequenas dimensões, para não haver o perigo de forçar qualquer parafuso. Deve haver o cuidado de não perder qualquer pequena peça que pareça sem importância, pois que, mesmo uma pequena fracção de mola que nalguns magnetos está junta à mola principal e apertada com o mesmo parafuso, tem a desempenhar uma função importante, qual a de aumentar a rapidez da reacção da outra mola. É mesmo conveniente não a desmontar em separado.

As superfícies platinadas, entre as quais se opera a ruptura do primário, devem conservar-se sempre planas e limpas. É conveniente, depois de 5 a 6.000 kilómetros, verificá-las e tratá-las. A operação de as tornar planas não é tão fácil como parece à primeira vista, pois é preciso uma mão muito leve e uma lima extraordináriamente macia que só tire o indispensável.

A oleagem do magneto exige certos cuidados. Os oleadores da chumaceira da frente e da chumaceira de trás que correspondem a rolamentos de esferas isolados, devem ser oleados de oito em oito dias. O oleador que corresponde ao rolamento em liso do distribuidor póde ser oleado mais abundantemente, havendo geralmente para regular essa oleagem um furo na placa que lhe está posterior, para a saída do óleo em excesso. Deve ter-se o maior cuidado em conservar todos os orifícios pelos quais deve sair o óleo em excesso perfeitamente desobstruidos.

De tempos a tempos deve tirar-se a placa do distribuidor para limpar o caminho de passagem da escova e tirar também o porta-escova *12* e a escova *11* do colector e introduzir pelo orifício uma ponta de pano fazendo rodar o magneto, para limpar a placa colectora.

Todos os 500 kilómetros será conveniente verificar se o magneto está ou não limpo e tirar-lhe toda a poeira, a água, moscas, sujidades, etc. Se por acaso se descobre alguma ferrugem é preciso tirá-la e evitar a causa que lhe dá lugar. A água é um inimigo mortal do magneto.

A desmontagem dum magneto, quando feita por pessoa pouco experiente, acarreta muitas vezes o en-

fraquecimento da corrente, por perda de magnetismo das ferraduras.

Os magnetes não devem trocar-se e tirando-os arriscam-se a quebrar, a ficarem invertidos e a perderem a magnetização.

Nunca se deve desmontar a armadura que é um bloco de orgãos delicados, a não ser que se tenha um perfeito conhecimento do modo de operar.

No caso de ter de fazer a desmontagem, deve, antes de se tirar a armadura, colocar-se sôbre as massas polares um forte pedaço de ferro que reuna bem os dois lados destas massas, para que os magnetes se conservem com a sua fôrça magnética; de contrário, póde instantâneamente perdê-la em grande parte. O cobre, o bronze e o alumínio não servem para esta operação, visto não serem permeaveis às linhas de fôrça magnéticas.

Nunca se deve alterar a distância das pontas do pára-raios. Muito afastadas não protegem a bobina contra um excesso de tensão; muito aproximadas não deixam saltar as faiscas nas velas, impedindo mesmo que o motor se ponha em marcha.

Devem trazer-se sempre algumas peças de sôbrecelente, pelo menos as que são extremamente necessárias, tais como: 1 ruptor completo, 2 ou 3 carvões com as suas molas, algumas peças isoladoras, molas e parafusos.

O afastamento das pontas duma vela para os motores vulgares é de 5/10 a 8/10 de milímetro. É bom ter uma pequena lâmina metálica com a espessura devida para se passar entre os eléctrodos, devendo aí passar mais apertada do que folgada.

As velas devem ser desmontadas de tempos a tempos e verificadas. Devem limpar-se com gasolina, passarem-se com uma escôva e mudar-lhes as juntas quando estejam estragadas. Nunca deverá pôr se óleo nos fios de rôsca duma vela, podendo untar se com um pouco de massa consistente, mas muito ao de leve.

A fórma dos eléctrodos e o comprimento da parte que enrosca nos cilindros não são de todo coisas indiferentes; o melhor é escolher as velas que o construtor costuma empregar ou aquelas que a prática tem indicado como melhores para o motor em questão. É conveniente trazer sempre 2 ou 3 velas de sôbrecelente, metidas em estôjos de cartão ou de madeira apropriados.

Êmbolo e biela

Dentro do cilindro move-se o êmbolo, peça de fórma cilíndrica, que é fechada numa das extremidades sôbre a qual se exerce a pressão dos gases. O êmbolo escorrega dentro do cilindro, como acontece nas máquinas de vapor. Para se acomodar ao pouco espaço de que se dispõe nos automóveis, suprimiu-se a haste do êmbolo e todo o correspondente aparelho que naquelas máquinas serve de guia.

Resulta daí, que o êmbolo, sendo ligado diretamente à biela, deve ser construido de maneira a transmitir a esta o esfôrço motor servindo êle próprio de guia ao pé da biela.

Além disso, deve também ser dispôsto no cilindro de maneira a tornar completamente estanque a câmara de explosão.

Para transmitir à biela o esfôrço motor, basta que o fundo do êmbolo tenha uma espessura suficiente para resistir à pressão máxima produzida pela explosão, e uma fórma conveniente para aquecer o menos possível.

A teoria indica que a espessura da parede superior do êmbolo deverá ir aumentando do centro para a periferia, mas para o tornar mas leve, costuma fabricar-se com menos espessura, mas com umas nervuras que servem para lhe dar a resistência necessária.

O diâmetro do êmbolo é sempre menor do que o diâmetro do cilindro para permitir a dilatação sem prejuizo do seu funcionamento.

Os êmbolos são geralmente de ferro fundido, construindo-se também em aço forjado ou vasado para terem igual resistência com um menor pêso.

Para servir de guia ao pé da biela, dá-se ao êmbolo um comprimento suficiente para evitar o enjambramento que poderia resultar da obliquidade da biela. O comprimento dos êmbolos costuma por isso ser de uma a uma vez e meia o seu diâmetro, o que aliás também é conveniente para dar espaço para a montagem dos segmentos, lubrificação, etc.

Para tornar o êmbolo estanque, é necessário impedir toda a passagem do gás entre o êmbolo e o cilindro, para daí não resultar a má utilização da potência motora. Além disso, é necessário que o apêrto contra as paredes do cilindro seja tão fraco quanto possível para não haver grande perda de fôrça por atrito. Por aqui se vê a dificuldade do problema e quanto êle precisa de atenção.

Se a temperatura fôsse uniformemente igual no metal do êmbolo e no metal do cilindro e se êstes dois órgãos tivessem o mesmo coeficiente de dilatação, bastaria ajustar com grande cuidado o êmbolo no cilíndro para obter o resultado em vista.

Mas se considerarmos que a explosão da massa gasosa se faz a uma temperatura de cêrca de 1800 graus, que o cilindro está rodeado de uma camisa de água de arrefecimento e que o fundo do êmbolo não é arrefecido, fácil é compreender quanto é necessário deixar ao êmbolo a possibilidade de se dilatar no interior do cilindro.

Na prática póde supôr-se que a parede do cilindro está a uma temperatura pouco superior a 100 graus emquanto que o êmbolo não tem uma temperatura inferior a 400 ou 600 graus. Torna-se necessário, portanto, deixar ao êmbolo uma folga para a dilatação correspondente a uma elevação de temperatura de 300 a 500 graus no fundo, podendo essa folga ir deminuindo para a outra extremidade. Na prática, como a dilatação liniar do ferro fundido é de cêrca de 0,01 de milímetro por grau, deve deixar-se uma folga de 5 miléssimas de diâmetro no fundo do êmbolo e de 2 ou 3 miléssimas na outra extremidade.

Em vista da necessidade de dar estas folgas, que estão longe de permitir qualquer vedação, praticam-se nas paredes dos êmbolos uma série de cavidades de secção retangular nas quais se colocam aneis elásticos geralmente de ferro fundido, a que se dá o nome de segmentos, tendo a superfície exterior torneada de maneira a apoiar-se exactamente sôbre a parede interna do cilindro. Êstes segmentos são abertos dum lado para se poderem dilatar fácilmente e ajustarem-se perfeitamente ao cilindro. O córte da abertura é inclinado ou em fórma de Z ou qualquer outra fórma a impedir quanto possível a passagem do gás, quando se dilatam.

A sua colocação exige uma série de precauções, que tanto são necessárias na montagem dum motor novo como na colocação dos segmentos dum motor usado; assim, deve regular-se a largura da fenda ao mínimo, ou seja de 1 a 5 décimas de milímetro. Além disto, estando o êmbolo submetido na razão de três tempos para quatro a uma pressão no mesmo sentido, o lado da ranhura opôsto ao fundo do êmbolo e a face de apoio do segmento correspondente devem ser rigorosamente ajustados e isentos de qualquer irregularidade.

No seu movimento de vai-vem, e em vista da obliquidade da biela, o êmbolo apoia-se sempre alternativamente sôbre as duas geratrizes do cilindro, situadas no plano da biela; é por isso necessário dispôr as fen-

das dos segmentos sôbre estas geratrizes, tendo o cuidado de as alternar para não formarem canal de passagem aos gases.

No caso em que o êmbolo tenha só três segmentos póde colocar-se a fenda de cada um dêles respectivamente nos vértices dum triangulo equilátero.

Se os segmentos não forem mantidos no seu lugar por um pequeno perne que os empeça de desandarem na sua cavidade em volta do êmbolo, será conveniente marcá-los exactamente para sempre os orientar da mesma maneira. Esta precaução facilitará uma melhor obturação, pois que cada segmento tem a fórma que corresponde à sua passagem no cilindro, rodados mutuamente os segmentos e cilindro pelo próprio trabalho do motor.

Os segmentos devem ser bem rodados em relação à parede dos cilindros.

(Continúa)

TELEGRAFIA SEM FIO

Deseja-se vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal dos seguintes privilégios de invenção:

Patente n.º 5.735, para «transmissor para a telegrafia sem fio», concedida a Peder Oluf Pedersen.

Patente n.º 5.736, para «disposição para a transmissão de sinais sem fio»; e

Patente n.º 5.797, para «disposição de receptores para sinais de telegrafia sem fio», ambas concedidas a Valdemar Poulsen.

Para tratar e informações, o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, Rua dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

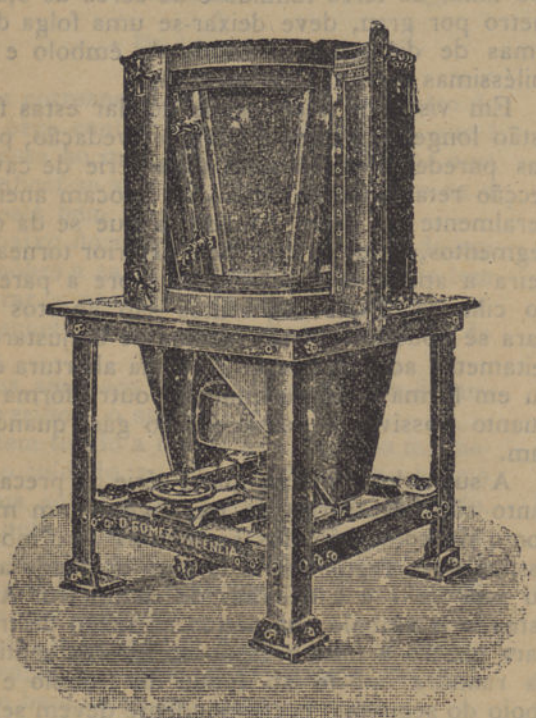
Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ



Descasque, branqueamento
e glaseado
do arroz, desde os mais pequenos
aparelhos de mão
até às montagens das maiores
fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

— DE —

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21—VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz

* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *

Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

NÚMERO 212 — 31 de Outubro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$10
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, **Tipografia Mendonça,** Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

TRANSATLÂNTICO ACCIONADO PELA ELECTRICIDADE 305
TUBOS DE RAIOS X PARA BOBINAS DE ALTA FREQUÊNCIA 307
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 309
AUTOMOBILISMO 312
AUTOMOVEIS KING 316
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 318

TRANSATLÂNTICO ACCIONADO PELA ELECTRICIDADE

«Ponto de partida dum trabalho grandioso»

O ano de 1917 inaugurou uma nova era na história, ainda curta, da indústria electro-técnica.

Com efeito, acaba de levar-se a cabo em Inglaterra o lançamento do primeiro navio mercante accionado pela electricidade. Êste navio não é certamente o primeiro do mundo que emprega a electricidade como principal agente motor, pois se bem nos recordamos, na América teem-se construido desde há alguns anos barcos de guerra com accionamento eléctrico, entre outros o grande cruzador «Califórnia», cuja potência total atinge 100.000 cavalos eléctricos.

Observamos, sim, que sendo a Inglaterra o primeiro país marítimo do universo, o lançamento do primeiro navio mercante eléctrico constitui o ponto de partida dum trabalho imenso: a electrificação de todos os vapores que sulcam os mares do globo.

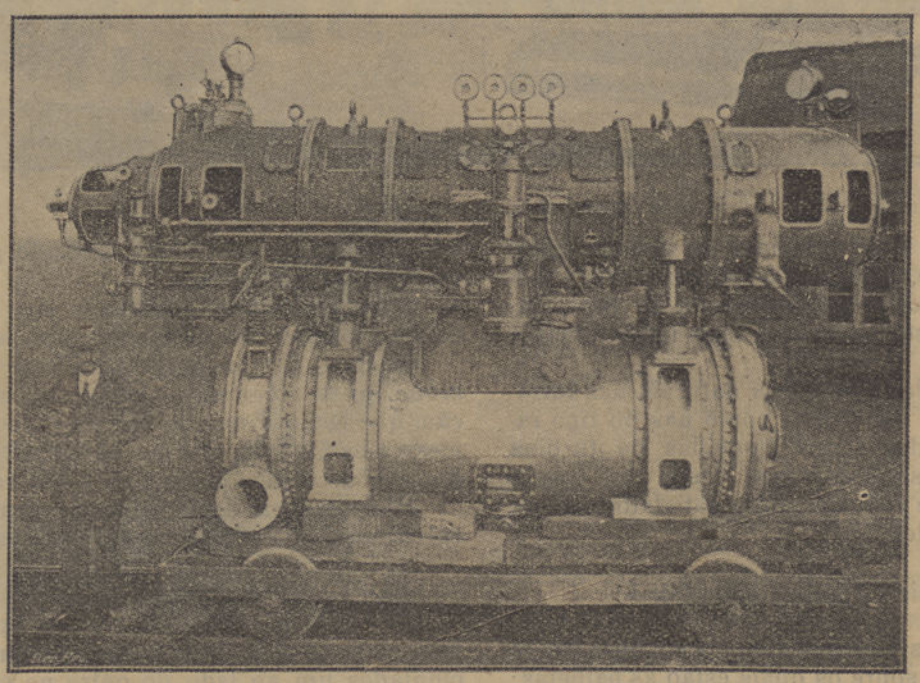


Fig. 1 — O turbo-gerador Ljungström de 625 K. W. instalado no transatlântico *Wulsty Castle*

«Disposição interessante da instalação»

O navio aludido foi lançado ao mar num estaleiro de Sunderland; chama-se «Wulsty Castle» e desloca 6.000 toneladas.

Além de ser o primeiro navio inglês movido eléctricamente, um detalhe da instalação que oferece interesse é que os geradores da energia eléctrica são accionados por turbinas a vapor Ljungström. Antes de descrever a parte eléctrica, cremos ser útil dar uma descrição do princípio de funcionamento destas turbinas.

A turbina Ljungström foi inventada por dois engenheiros suecos do mesmo nome; difere muito do tipo de reacção, cujo emprêgo é hoje corrente, como se verá mais adeante. A ideia dos Srs. Ljungström era aumentar a velocidade relativa das palhetas de reacção, de modo que se aproxime o mais possível da velocidade teórica calculada. Nas turbinas de reacção do tipo comum, metade das palhetas acha-se montada sôbre o induzido da turbina e a outra no tambor móvel. Suponhamos, pois, que se faz girar o induzido em sentido oposto ao tambor e à mesma velocidade; a velocidade das palhetas que estão sôbre o tambor em relação às que se encontram sôbre o induzido será dupla. Aqui está a base principal da turbina Ljungström. Póde dizer-se, pois, que a melhor relação teórica entre a velocidade das palhetas e a do vapor satisfaz o ponto de vista comercial, cuja importância é decisiva.

Existem dificuldades mecânicas naturais nas turbinas axiais, ainda que não tantas como nas do tipo radial; estas dificuldades foram vencidas na turbina Ljungström e citam-se numerosos casos em que o consumo do vapor se reduziu muito satisfatóriamente a pequenas quantidades.

«Em que consiste a turbina Ljungström»

Esta turbina consiste essencialmente em duas séries de aneis concêntricos sôbre os quais estão as palhetas; uma outra série gira em sentido contrário. O vapor chega ao centro da turbina e segue em direcção radial para passar por entre as palhetas; isto produz um movimento rotativo em sentido oposto aos dois discos de suporte. Cada disco está acoplado ao induzido dum alternador. Numa turbina de 7.000 K. V. A. um disco tem 19 palhetas, o anel maior é de 83 cm. de diâmetro e o menor de 15 cm. Para semelhante potência, a turbina é muitíssimo leve e compacta e como em tal sistema a relação das velocidades entre as palhetas e o vapor se aproxima o mais possível da perfeição teórica, o rendimento é muito grande.

Como prova da leveza destas turbinas, diremos que o pêso total do induzido dum grupo de 1.000 K. V. A. não passa de 200 kgs.

«Grupos turbo-geradores»

Vamos agora referir-nos à parte eléctrica. Há dois grupos turbo-geradores compostos cada um de umaturbina no meio de dois alternadores montados dum e outro lado do eixo principal; cada máquina é de 312,5 K. V. A., de modo que o grupo tem 625 K. V. A. e a potência total é de 1.250 K. V. A. A corrente gerada é trifásica, de 650 vóltios, 60 períodos, a 3.600 rotações por minuto. O indutor é bipolar, rotativo, formado de partes sólidas de aço, no qual um certo número de ranhuras aloja os enrolamentos, que são constituidas por barras de cobre de grande espessura.

A ventilação de cada alternador faz-se por meio duma ventoinha e a ventilação axial efectua-se por tubos. O calor irradiado extraído pelos alternadores não se perde, pois que é conduzido para os aquecedores do vapor de escape.

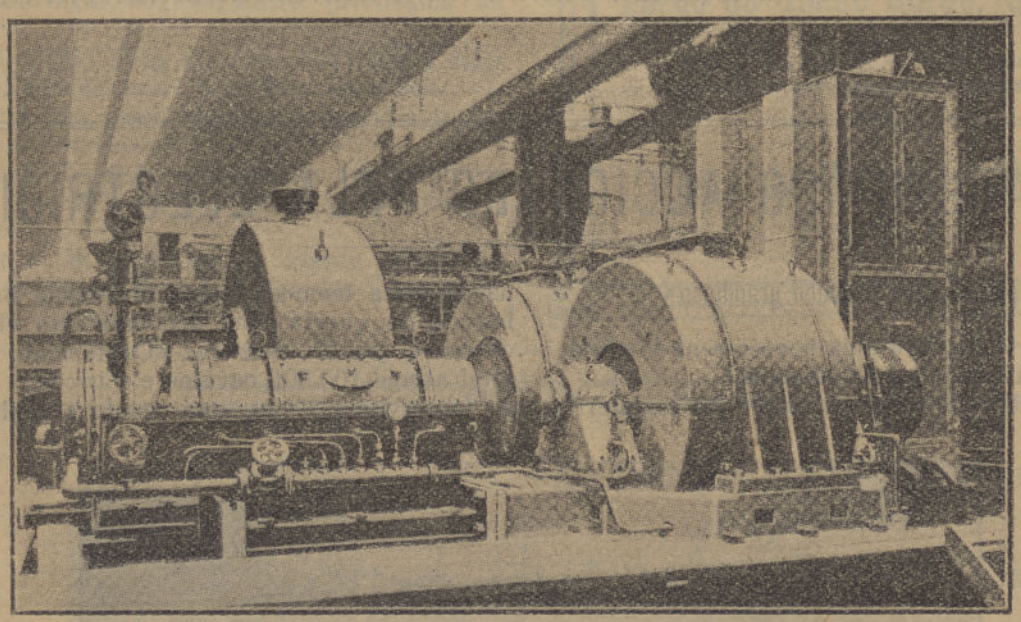


Fig. 2 — Motores de indução e aparelhos de comando

O induzido fixo é formado por sólidas barras de cobre, isoladas com tubos de mica sem costura.

Os dois alternadores trabalham em paralelo, sincronizam-se automáticamente e os campos de excitação, que estão dispostos em série, recebem corrente da mesma excitadora. Em resumo, cada grupo de alternadores póde considerar-se como um só.

A excitadora é um pequeno dínamo montado na extremidade do eixo dum dos alternadores.

«Motores principais»

Os motores principais são do tipo fechado, ventilado, com os aneis colectores também fechados, sendo montados um ao lado do outro no centro da sala das máquinas. Os dois motores transmitem o seu movimento a uma engrenagem central de grandes dimensões, por meio de uniões elásticas muito sólidas.

Cada motor é de 785 cavalos, à velocidade de 714 rotações por minuto, e permitem uma sôbrecarga de 120 por cento, sem que se neguem a marchar no arranque com sôbrecarga.

Estão providos com aparelhos de levantamento e dispositivo para pôr em curto-circuito as escôvas. O rendimento garantido é de 94 por cento.

O indutor é formado por uma só barra para cada ranhura e está isolado com tubos de mica. Os enrolamentos do induzido são do tipo de tambor cilíndrico

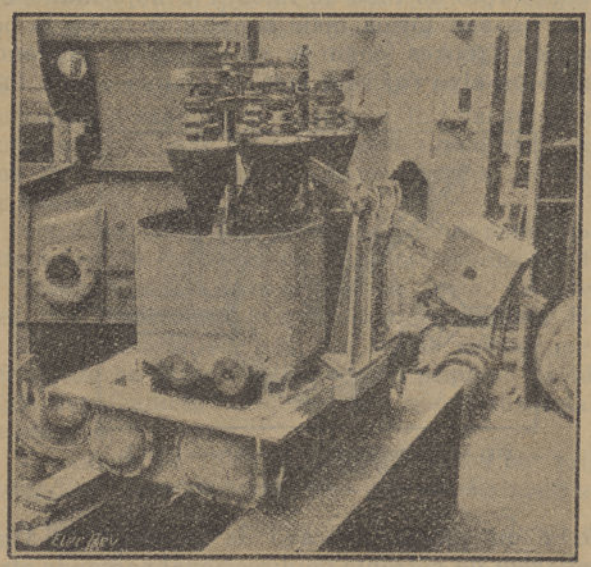


Fig. 3 — Resistências líquidas de regulação em posição de descanço

e foram estudados cuidadosamente, afim de que os motores possam parar e inverter a marcha muito rápidamente, assegurando ao mesmo tempo uma grande velocidade.

«Aparelhos de comando»

Todos os aparelhos de comando estão colocados num quadro na parte anterior da casa das máquinas. A velocidade dos motores é regulada intercalando resistências ligadas em série no circuito do induzido.

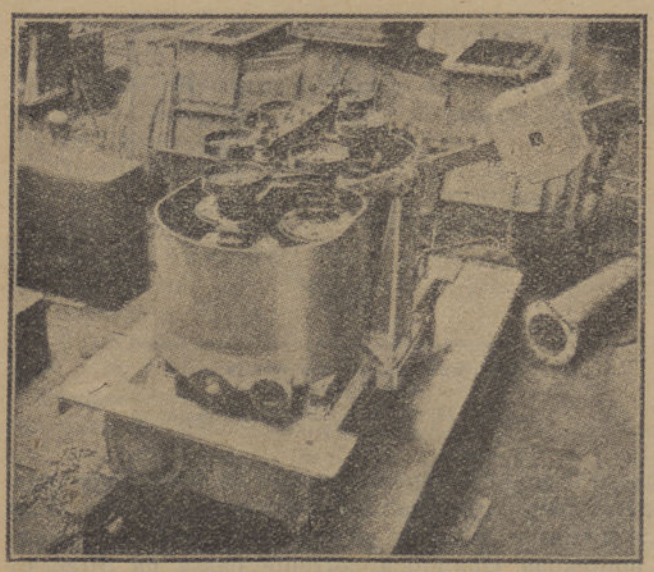


Fig. 4 — Resistências líquidas de regulação em posição de marcha

Os reóstatos compõem-se de reservatórios, nos quais há duas séries de cones de ferro de fundição especial; os colocados na parte inferior são fixos e estão submersos numa solução de potassa; os da parte superior são moveis e estão dispostos sôbre eixos verticais e podem aproximar-se dos cones inferiores ou separar-se dêles por meio duma roda-manivela; quando quasi se tocam, a velocidade é máxima, e mínima quando os cones superiores se encontram no fim do seu movimento vertical.

O quadro de distribuição dos geradores contêm um voltímetro sôbre as barras colectores, watihorímetros nos circuitos dos geradores, dois amperímetros e dois voltímetros de excitação. Os aparelhos de sincronização são montados sôbre consolas.

«Iluminação»

Para a iluminação, dispõe se dum pequeno grupo-gerador composto duma turbina Laval acoplada a um motor gerador de 20 K. W. formado por um motor trifásico e um gerador *compound* de 60 vóltios; quando os turbo-alternadores principais funcionam, o motor trifásico acciona o gerador; então a pequena turbina está desligada, e quando os turbo-alternadores estão parados a turbina move o gerador.

Êste grupo póde empregar-se, em caso de necessidade, para excitar os geradores principais.

Tubos de raios X para bobinas de alta freqüência

Em toda a história das descobertas scientíficas, talvez não tenha havido uma tão notavel e de caracter revolucionário como a dos raios X. *A teoria electrónica*, que fórma a base da química e da física da actualidade, foi quasi inteiramente formulada pelas deduções tornadas possíveis pelo trabalho de Roentgen e dos Curies.

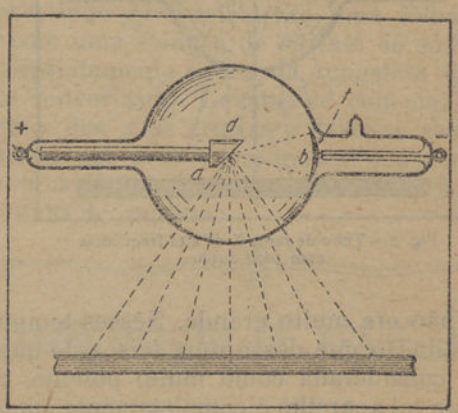


Fig. 1 — Tubo de raios X simples, contendo um ánodo *a* e um cátodo de alumínio *b*
Legenda: *d*, ânodo; *t*, cátodo

Se passarmos em revista a história destas descobertas, achar-se há que resultaram duma longa série de pesquizas referentes aos fenómenos das descargas eléctricas em vácuos parciais.

A bomba pneumática foi inventada em 1650 por Otto von Guerricke; pelo seu emprêgo, Sir W. Snow Harris, em 1834, conseguiu mostrar que o comprimento da faisca duma dada máquina eléctrica aumenta na razão inversa da pressão do gás através do qual passa. Os seus tubos estavam exhaustos até cêrca de $\frac{1}{500}$ de atmosfera e a descarga tinha a fórma dum lapis de luz vermelha violácea.

Geissler em 1838 experimentou com descargas em baixos vácuos e inventou os tubos que teem o seu nome.

Pelo aperfeiçoamento das bombas pneumáticas conseguiu retirar todo menos $\frac{1}{10000}$ do ar contido no tubo de vidro, e mudar a côr da incandescência no espaço electrificado do vermelho-violáceo para um branco puro.

A invenção da bomba pneumática de mercúrio por Sprengel em 1865 permitiu a Sir William Crookes em 1872 estudar as descargas eléctricas em gases rarificados com pressões tão baixas como $\frac{1}{1.000.000}$ de uma atmosfera. Produziu os tubos de Crookes com os quais Lenard em 1894 provou a existência dos raios catódicos e Roentgen acidentalmente descobriu uma nova fórma de energia emitida, a que êle chamou os raios X.

Ainda estão bem presentes as circunstâncias em que se deu esta descoberta. Roentgen estava experimentando com um tubo de Crookes envolvido com uma cobertura opaca quando notou uma incandescência brilhante num cartão próximo revestido com platinocianureto de bário. A incandescência continuava mesmo quando a superfície não revestida do cartão era apresentada ao tubo, e algumas experiências subseqùentes mostraram que a interposição da mão do experimentador entre o tubo coberto e o alvo fluorescente, produzia uma imagem sombreada dos ossos, aparecendo sôbre a superfície incandescente.

A publicação da descoberta de Roentgen levou os investigadores de todas as partes do mundo a estudar o novo fenómeno. Ao princípio, empregavam-se máquinas estáticas e bobinas de Ruhmkorff para evitar os tubos de Crookes, porêm a intensidade dos raios X

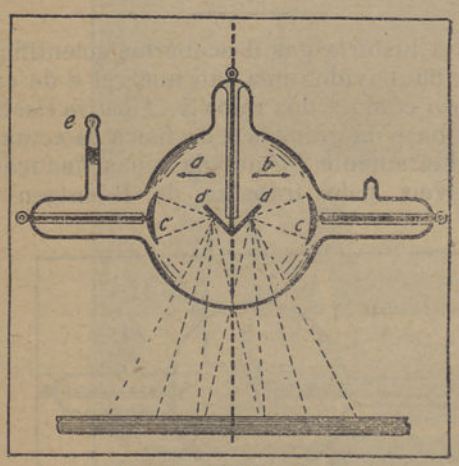


Fig. 2 — Tubo de raios X de alta freqùência com foco duplo

resultantes não era muito grande. Nêsses tempos, uma bobina de indução que desse uma faisca de quatro polegadas era considerada como muito potente. Sabe-se agora que um tal aparelho é completamente inadeqùado para a produção de raios X para qualquer fim prático.

Tesla e Elihu Thompson aconselhavam as correntes de alta freqùência para a produção dos raios X, e em 1896 a Knott Apparatus Company, de Boston, construiu a primeira máquina comercial prática de raios X. Era formada por um transformador de núcleo aberto, condensador de placas de vidro, bobina de Tesla imersa em óleo, e um detonador rotativo não muito diferente dos que se usam agora para a telegrafia sem fios.

Alguns mezes mais tarde, o Snr. Frederik Finch Strong construiu o primeiro aparelho prático de alta freqùência com isolamento sólido em vez do óleo e apropriado para a terapêutica, bem como para os raios X. Muitos tipos de máquinas de alta freqùência que se fazem agora para a medicina são só variantes e melhoramentos do seu primitivo aparelho.

Actualmente o roentgenologista profissional emprega exclusivamente potentes aparelhos do tipo de quasi [illegible] mador de alta tensão, sendo a corrente alter- transfor[illegible]lta tensão e baixa freqùência rectificada nativa de a[illegible] de alta tensão accionado por um motor por um colecto[illegible]um tal aparelho e tubos de raios X sincrónico. Com

apropriados, uma fotografia do tórax ou do abdómen dum adulto póde ser feita na fracção dum segundo.

Contudo, para o prático em geral, para o dentista e para o amador, o aparelho de alta freqùência é ainda o mais conveniente e barato para os tubos de raios X existentes, produzindo resultados muito adeqùados para as respectivas necessidades.

A construção do tubo de raios X é hoje muito conhecida: na sua fórma mais simples, é formado por um tubo de Crookes (como se vê na fig. 1), contendo um ánodo ou alvo *(a)* com face de platina ou de tun-

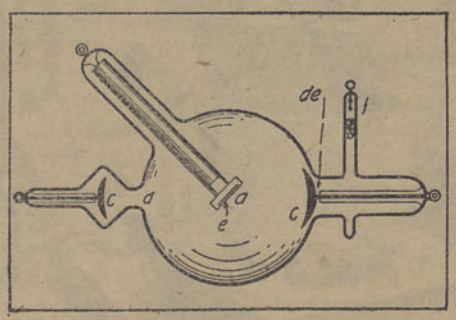


Fig. 3 — Fórma comercial dum tubo de raios X de alta freqùência
Legenda: *de*, cátodo activo; *e*, ánodo

gsténio, e um cátodo côncavo de alumínio *(b)*. Uma alta voltagem de corrente unidireccional passando através do tubo produz correntes de electrões passando do cátodo para o alvo que está colocado com um ângulo de 45 graus com o eixo do tubo. A corrente electrónica (raios catódicos) é reflectida em ângulo recto e parte da energia é transformada em raios X que imergem do vidro num cone divergente, como se vê na figura. Um tal tubo não é apropriado para o uso com correntes alternativas ou oscilatórias, pois produzir-se-hia um duplo grupo de raios; isto teria a tendência de fundir o cátodo de alumínio e causar a absorpção do gás residual no tubo, de modo que rápidamente se tornaria «dificil» de usar.

Isto conduziu Elihu Thompson em 1896 a inventar o seu tubo de duplo foco, vendo-se na fig. 2 a cons-

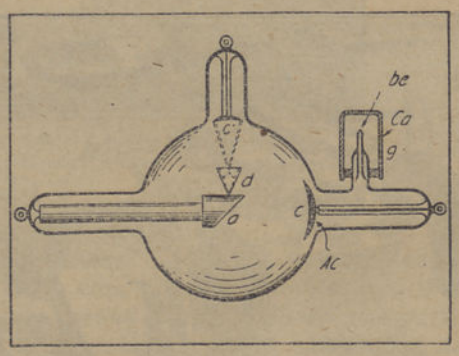


Fig. 4 — Fórma especial dum tubo de raios X dum foco único
Legenda: *be*, tubo de páládio; *Ca*, envólucro; *Ac*, cátodo activo

trução e o modo de funcionamento do tubo Thompson de duplo foco. É na realidade uma combinação de dois tubos distintos, como se vê pelas linhas verticais grossas ponteadas. Quando a corrente passa na direcção da recta *(b)* produzem-se raios X do cátodo e alvo *(c* e *d)* na metade direita do tubo; as alternações na direcção oposta indicadas pela recta *(a)* produzem uma corrente de raios na metade esquerda do tubo. Esta é a fórma de tubo de raios X de maior rendimento, pois emprega ambos os grupos de alternações. Está contudo agora quasi posta de parte, pois achou-se que os dois grupos de raios X sôbrepunham se e produziam perfis duplos na fotografia.

Actualmente há dois tipos de tubos de raios X feitos para o uso com correntes de alta freqüência. O tubo representado na fig. 3 tem um alvo forte de cobre com face de tungsténio e está montado em frente do cátodo activo *(c)*; quando a corrente vai na direcção oposta, a corrente electrónica do pequeno cátodo *(c')* da esquerda acha se estrangulada e dispersa pela garganta apertada de vidro que actua um tanto ou quanto como uma válvula, eliminando a descarga inversa.

Outro tipo de tubo de raios X de alta freqüência vai representado na fig. 4, em que os raios catódicos do pequeno espelho de alumínio *(c')* focam-se dentro dum pequeno cone de cobre *(d)* no qual são convertidos em calor e não tomam parte alguma na produção de raios X.

Os tubos dêste tipo podem funcionar com a corrente duma bobina de Tesla ou com um resonador Oudin.

Quando se usa uma bobina de Tesla, os seus bornes são ligados aos dois cátodos de alumínio *(c* e *c')*; a bobina Oudin só tem um borne activo que deve ser ligado ao cátodo activo *(c)*; o pequeno cátodo *(c')* póde ser ligado à terra, mas isto não é absolutamente necessário.

Os tubos de raios X são designados por «rijos» e «brandos»; um tubo «rijo» é o que foi exahusto até um grau muito elevado (por exemplo $\frac{1}{10.000.000}$ duma atmosfera); um tubo «brando» tem um grau mais baixo de vácuo, entre $\frac{1}{500.000}$ e $\frac{1}{1.000.000}$ duma atmosfera. É preciso mais corrente para fazer funcionar um tubo «rijo», mas dá

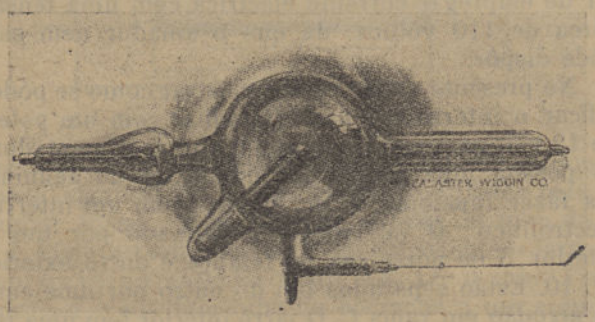


Fig. 5 — Modêlo dum tubo de raios X de alta freqüência dum só foco

uma maior penetração e trabalha mais depressa. O tubo «brando», por outro lado, produz contrastes mais fortes no fluoroscópio.

Os tubos teem uma tendência para se tornarem «rijos» com o uso, sendo os traços de ar residual ou gás expelidos para fóra através dos espaços intermoleculares do vidro pelo bombardeamento electrónico. É assim, pois, necessário dar ao tubo os meios de substituir de vez em quando êstes iões perdidos.

O primeiro é do tipo térmico e é agora pouco usado (ver *e* fig. 2); é formado por uma pequena ampola contendo clorato de potássio selado num lado do tubo de raios X. Aquecendo esta ampola com um fósforo ou com uma lâmpada de álcool, produz-se um traço de oxigénio que reduz a pressão no tubo até o grau desejado. Os modernos tubos de alta freqüência usam as fórmas conhecidas pela designação de «regulador de faisca» e o «regulador osmótico».

O primeiro é o tipo mais comum e vai representado em *f*, (fig. 3). Um fio de platina está selado no tubo regulador que contêm um produto químico produtor de gás *f*.

Na prática, um pedaço de fio de latão duro da fórma dum E colocado num manípulo de borracha é empregado para derivar uma porção da corrente do borne activo para o fio no regulador; o calor da corrente liberta o gás tornando «brando» o tubo.

Um regulador do tipo osámtico vai representado em *g* (fig. 4). É formado por um tubo extremamente pequeno de paládio metálico selado no lado duma ampola de raios X, estando a extremidade interior do tubo metálico aberta enquanto que a outra está fechada. Ordináriamente o tubo é protegido por um chapéu cilíndrico de vidro. Se êste último fôr retirado e a chama da lâmpada de álcool fôr aplicada à extremidade fechada do tubo de paládio, iões de hidrogénio do interior da chama serão levados através dos espaços intermoleculares do metal aquecido para dentro da ampola dos raios X.

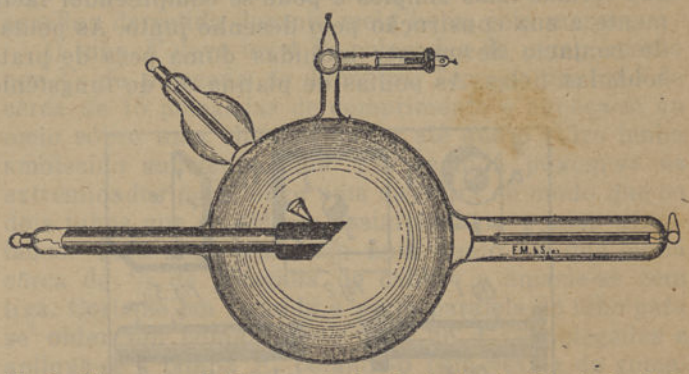


Fig. 6 — Fórma comercial dum segundo tipo de tubo de raios X de alta freqüência dum só foco, mostrado em secção na fig. 4

Os amadores e os médicos que empregam aparelhos de raios X desejam muitas vezes examinar áreas consideráveis do corpo simultâneamente; isto só póde ser feito usando um grande alvo fluorescente e cobrindo o tubo de raios X com matérias opacas. Usualmente os alvos fluoroscópicos estão revestidos com platinocianureto de bário. Póde-se contudo fazer um bom alvo revestindo uniformemente uma fôlha de cartão branco com uma solução de silicato de sódio e peneirando imediatamente sobre ela tungstato de cálcio finamente pulverizado. Levante-se com cuidado o alvo sôbre uma das suas arestas e deixe-se secar. Póde-se fazer ainda um alvo experimental mais simples pintando um cartão com várias camadas de solução forte de bi-sulfato de quinino.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Construção duma bobina de choques

Uma bobina de choques não é nada mais do que uma pequena bobina de indução com um núcleo, enrolamentos primário e secundário e um interruptor (vibrador).

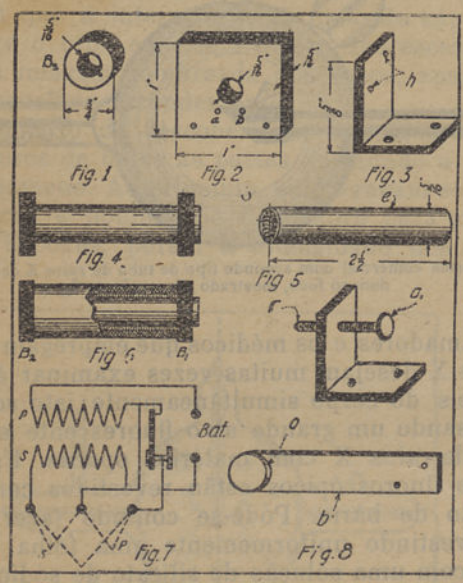
A primeira coisa a fazer para a construção duma bobina de choques é de obter o tubo que conterá o núcleo. Êste tubo tem 2 1/2 polegadas de comprimento e 5/16 de polegada de diâmetro. É formado de papel ordinário enrolado e grudado entre si e depois cheio com arame de ferro macio (recozido) N.º 22 *B & S*, fig. 1.

As extremidades da bobina são feitas uma delas dum pedaço de fibra de 1 polegada em quadrado com um orifício de 5/16 de polegada no centro, fig. 2. A outra extremidade é redonda, com 3/4 de polegada de diâmetro e um orifício de 5/16 de polegada no centro. Estas faces da bobina são grudadas ao tubo do núcleo, deixando projectar uma parte num lado para o interruptor, fig. 4.

O núcleo é então enrolado com quatro camadas de

fio de cobre de magnete Nº 22 *B & S* com camada simples de algodão. As extremidades do fio são levadas para os orifícios *A* e *B*, feitos préviamente. Deve se cobrir o primário com três camadas de papel parafinado, e em seguida enrolá-lo até 1/16 de polegada do topo de B_2 com fio de cobre de magnete Nº 34 *B & S* com simples camada de algodão, fig. 6. É melhor, mas não absolutamente essencial, colocar uma camada de papel fino parafinado entre cada duas camadas. O papel conhecido pela designação de «casca de cebola» é excelente para pequenas bobinas como esta.

O interruptor usado na bobina de choques é uma das fórmas mais simples e póde-se compreender fácilmente a sua construção pelo desenho junto. As pontas de contacto devem ser munidas duma peça de prata soldadas nelas. As pontas de platina ou de tungsténio



Legenda: *L*, orifícios para fixação; *e*, tubo de papel; *r*, contacto de prata; *a*, parafuso de contacto; *o*, armadura de ferro; *b*, vibrador

são as melhores; para as bobinas ordinárias, mas emprega-se freqùentemente o níquel ou o *maillechort*.

As várias partes da bobina de choques estão agora prontas para a montagem. Deve-se ligar um fio do primário a um dos pressores da bateria ao passo que o outro deve ser ligado ao vibrador. Um fio liga o parafuso de contacto ao outro pressor da bateria. Assim, quando se liga uma bateria de pilhas aos dois pressores, a corrente entrará no primário passando pela mola do vibrador e voltando para a bateria pelo outro pressor, formando um circuito completo.

Assim que a corrente passa produz um campo magnético que atrai o vibrador interrompendo o circuito; o núcleo perde assim o seu magnetismo e liberta a mola do vibrador que vôa para trás para o poste de contacto, para ser de novo atraída contra o núcleo, repetindo-se esta operação com uma grande velocidade.

Os bornes secundários são levados para dois dos três pressores, como se vê na gravura, aos quais estão ligados dois eléctrodos que podem ser feitos de carvão duma pilha seca velha ou dum pedaço de tubo de cobre ou de latão.

Referindo-nos à fig. 7, que mostra o diagrama das ligações, vê-se que se podem obter choques primários pelos dois pressores da direita; os choques secundários obteem-se nos dois pressores da esquerda e os choques combinados, primário e secundário, nos dois pressores extremos.

A bobina de choques está agora completa, excepto na regulação. Se se agarrarem nos eléctrodos emquanto a bateria está ligada aos pressores, sentir-se há um choque violento. Êste choque póde ser regulado por meio dum tubo de estanho ou de latão de 7/8 de polegada de diâmetro interior e 2 polegadas de comprimento, no qual entra o núcleo e os enrolamentos da bobina de indução própriamente dita, fig. 9. Quando êste tubo está completamente retirado o choque que se sente é muito forte, e quando o tubo está envolvendo completamente a bobina o choque é o mais fraco que se póde produzir.

Póde se naturalmente obter um choque de qualquer intensidade entre os dois valores extremos retirando o tubo até meio, etc.

Póde-se colar uma escala graduada na bobina de modo que o tubo regulador, à medida que se desloca, deixe ver mais ou menos da escala.

A bobina secundária deve ser coberta com uma ou duas camadas de papel parafinado colado no seu lugar competente.

Construção dum interruptor electrolítico para baixas voltagens

As principais vantagens do interruptor electrolítico são: maior número de interrupções por segundo, aumento no comprimento da faísca e na sua intensidade, e finalmente fixidez da imagem quando usado para o trabalho com raios X. O interruptor electrolítico tambêm faz com que não seja preciso um condensador primário na bobina de indução. O único inconveniente com o interruptor electrolítico usual Wehnelt é de se ter de empregar corrente eléctrica com uma tensão de cêrca de 110 vóltios, de que o amador nem sempre póde dispôr.

No presente artigo vamos mostrar como se póde modificar o interruptor para trabalhar com um potencial de 12 vóltios, permitindo assim ao experimentador que só possua uma bateria de pilhas ou de acumuladores fazer funcionar a sua bobina com um interruptor electrolítico. O interruptor é formado por um jarro interior *B* de porcelana ou faiança e outro exterior *A*, fig. 10. Estão separados um do outro por uma camada de algodão em rama *C*. O jarro interior tem uma tampa de madeira *E*, que deve vedar o ar de *B*. Obtêm-se isto usando uma pequena banda ou virola de borracha

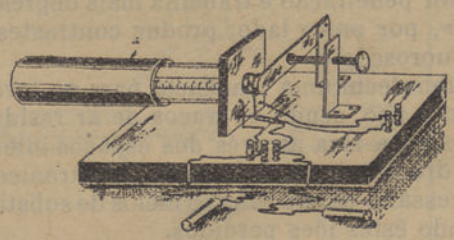


Fig. 9

S colocada num sulco aberto nos lados da tampa, tendo êsse sulco uma profundidade tal que o diâmetro exterior da virola de borracha posta no seu lugar tenha mais 1/32 de polegada em largura do que o diâmetro interior do jarro. Uma pequena pressão será o suficiente para fixar a tampa *E* no jarro. Da tampa *E* está suspensa uma placa de chumbo *G*, dobrada conforme se vê na figura junta. Esta placa é suportada no seu lugar por meio do parafuso *Q* e do pressor *K*. Coloca-se na tampa *E* um tubo de vidro *F* de 3/8 de polegada de diâmetro, tendo na parte inferior um pequeno orifício para deixar passar através dêle o fio de platina *O*. Êste fio está ligado ao rodo de chumbo *N* que por sua vez está fixo a um parafuso ajustador *M*. Êste parafuso trabalha numa pequena placa redonda de borracha endurecida *L* que está ligada a *E* por três parafu-

sos de madeira *R*. *H* é um termómetro que possa ir até 100 graus centígrados; passa para dentro do jarro através dum orifício feito na tampa *E*. *I* é um pequeno tubo de vidro dobrado pela fórma indicada e montado na tampa *E* de modo que a extremidade inferior projecte apenas através de *E*.

O leitor deve estar um tanto ou quanto admirado e perguntará para que se empregam dois vasos quando um só seria suficiente. A razão é que para voltagens tão baixas, como se disse acima, isto é, para 12 vóltios, o ácido diluido no interruptor deve ser conservado a uma temperatura de cêrca de 90 graus centígrados para dar um bom funcionamento. A camada de algodão em rama *C* conserva o calor no jarro interior

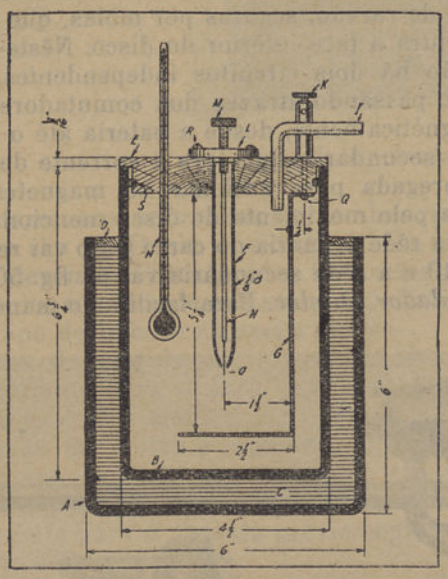


Fig. 10

B, pois uma vez aquecido o ácido diluído ficará quente durante algumas horas. Os gases produzidos pelo interruptor só se podem escapar através do tubo de vidro *I*, visto a tampa fechar herméticamente o jarro *B*. Como se vê no desenho junto, fig. 11, o tubo *I* está ligado por meio dum tubo de borracha a um segundo tubo de vidro *Y* aplicado a uma rolha *Z*, ambos êles adaptados numa garrafa de vidro que contêm uma solução de água e soda ordinária, a qual neutraliza os gases produzidos pelo interruptor quando em funcionamento. O tubo *Y* chega até cêrca de 2 polegadas abaixo do nível da solução e a rolha *Z* tem um sulco ou canal cortado num dos lados para deixar escapar os gases depois de terem passado através da solução de soda e terem sido assim neutralizados. Para aquecer a solução no vaso interior *B*, do interruptor, basta retirar o jarro *B* segurando-o pela parte que projecta fóra de *A* e colocá-lo ao calor até que o termómetro indique pouco mais ou menos 90° centígrados. Póde-se colocar então fácilmente o vaso *B* dentro de *A*, da mesma maneira. Quando se aquece a solução, deve-se ter cuidado em o fazer de vagar para que o jarro não rache.

Para construir êste interruptor, obtenham-se em primeiro lugar os dois jarros de porcelana *A* e *B* que devem ter aproximadamente as dimensões indicadas na gravura. Coloque-se algum algodão em rama no fundo do vaso exterior *A* e comprima-se levemente colocando *B* dentro de *A*. A espessura da almofada de algodão em rama deve ser de 1/2 polegada, pouco mais ou menos. Enche-se em seguida o espaço restante entre *A* e *B* com algodão em rama, comprimindo-o sempre com os dedos. Em seguida corte-se um anel *D* de madeira de 1/4 de polegada de espessura e cole-se em *A*. Êste anel serve para conservar o algodão em rama no seu lugar quando se tira ou se introduz o jarro *B*. Em seguida faça-se ao tôrno a tampa *E* de madeira dura com 3/4 de polegada de espessura, de modo que a parte inferior entre à vontade em *B*. Abra-se o sulco para a virola *S* de modo que, como já se disse, o diâmetro exterior de *S*, quando no seu lugar, tenha 1/32 de polegada mais do que o diâmetro interior do jarro *B*. Abra-se um furo de 3/8 de polegada de diâmetro através do centro da tampa para o tubo de vidro *F* e três outros orifícios *T*, *U* e *V*, como se vê no desenho de detalhe da tampa na fig. 11. *T* é para o termómetro, *U* para o tubo de vidro *I*, e *V* é um orifício para o parafuso *Q* do pressor *K*. Esta tampa deve ser fervida em parafina derretida durante meia hora, pelo menos.

O tubo *F* deve ter 4 3/8 polegadas de comprimento por 3/8 de polegada de diâmetro. Tome-se um tubo de cêrca de 15 polegadas de comprimento e aqueça-se no meio sôbre uma chama Bunzen até que o vidro tenha amolecido suficientemente. Em seguida puxem-se as extremidades para longe uma da outra de modo que os dois tubos que se obteem assim tenham pontos afunilados. Corte-se o afunilado num ponto em que tenha cêrca de 1/8 de polegada de calibre e amacie-se com lixa. Corte-se em seguida a parte paralela do tubo para se obter um comprimento total de 4 3/8 polegadas e aplique-se à tampa *E*, colando-o com verniz de gomalaca.

Obtenha-se um parafuso *M* com passo de rosca de 3/16 de polegada e cêrca de uma polegada de comprimento; solde-se a *M* um pedaço de rodo de chumbo *N* com 3 5/8 polegadas de comprimento por 1/8 de polegada de diâmetro e solde-se a *N* um fio de platina *O*. Êste último deve ter um milímetro de diâmetro por 3/4 de polegada de comprimento. Se só se poder obter fio mais grosso ou mais fino, também se póde empregar, pois o seu diâmetro não tem grande importância para o caso. Faz-se em seguida a placa *L* de borracha endurecida com as dimensões dadas no desenho de detalhe e abra-se rôsca no orifício central que corresponde à do parafuso ajustador *M*. A placa *L* é então

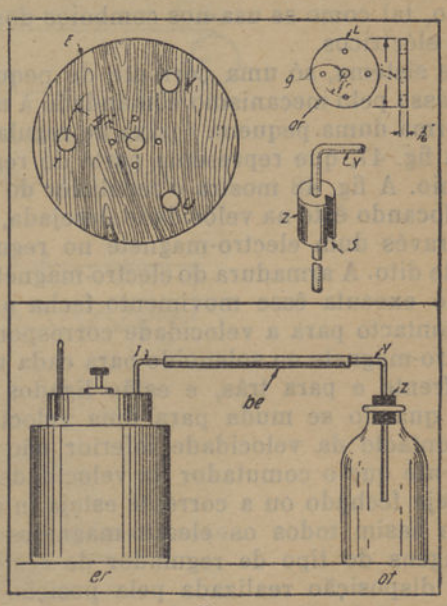


Fig. 11

Legenda: *er*, interruptor; *ot*, garrafa; *be*, tubo de borracha; *S*, fenda na rolha; *G*, orifício para o parafuso de ajustamento; *ar*, borracha endurecida

pintada com verniz de laca no lado que tiver de estar em contacto com a tampa *E* onde será aparafusada com os pequenos parafusos *R*.

A placa *G*, que se deve preparar em seguida, é feita de fita de cêrca de 1 1/2 polegada de largura e de espessura correspondente ao N.º 8 e dobrada conforme

se vê na fig. 10. Fixa-se *G* no seu lugar aparafusando *Q* no pressor *K*. O termómetro *H* e o tubo de vidro *I* são colocados em seguida no seu lugar, empregando bastante verniz de laca para os colar e vedar o espaço entre êles e a tampa.

O interruptor fica assim completo devendo-se encher com uma solução de uma parte de ácido sulfúrico e dez partes de água, remexendo a água constantemente com uma vareta de vidro. (Deite-se o ácido na água, e nunca a água no ácido).

A garrafa para a solução de lavagem póde ser de qualquer tipo com uma capacidade de cêrca de 500 gramas de líquido. O tubo de vidro *Y* terá o mesmo diâmetro que *I* e deve ser dobrado, como se vê na gravura. Coloquem-se alguns bocados de roda na garrafa e junte-se bastante água para que o nível esteja duas polegadas por cima da extremidade do tubo *Y*. Finalmente ligue-se *I* a *Y* por meio dum tubo de borracha. O interruptor é ligado em série com o primário da bobina de indução reunido à placa de chumbo do cátodo.

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXVIII

Os automoveis eléctricos

O regulador

Tipo magnético. Para facilitar o manejo de correntes eléctricas comparativamente intensas que são necessárias para o arranque, mudar a velocidade quando se sobe uma encosta, etc., sem se ter de empregar fios de grande secção até um ponto perto da alavanca comandada à mão, aplicou-se aos automoveis eléctricos uma modificação do sistema de unidades múltiplas de regulação, tal como se usa nos comboios dos caminhos de ferro eléctricos.

Nêste sistema, só uma corrente de pequena intensidade passa pelo mecanismo comandado à mão, o qual tem a fórma duma pequena «caixa de regulador» como se vê na fig. 47, que representa parte do regulador do carro Ohio. A fig. 48 mostra o regulador do carro Century. Colocando êste na velocidade desejada, a corrente passa através dum electro-magnete no regulador propriamente dito. A armadura do electro-magnete é atraída e quando executa êsse movimento fecha um comutador ou contacto para a velocidade correspondente. Há um electro-magnete ou solenoide para cada velocidade, para a frente e para trás, e estão ligados por fórma tal que, quando se muda para uma velocidade mais alta, o contacto da velocidade inferior não fica interrompido até que o comutador da velocidade mais elevada esteja fechado ou a corrente esteja interrompida, aliviando assim todos os electro-magnetes e obtendo as vantagens do tipo de regulador de «esfôrço contínuo». A disposição realizada pela posição fechada e aberta dos vários magnetes determina a direcção e a magnitude da corrente no circuito do motor duma maneira semelhante à que se obtem pelos segmentos e dedos do regulador de tambor. A diferença essencial entre o regulador magnético e o tipo ordinário é que o primeiro é comandado eléctricamente, ao passo que o segundo é accionado mecânicamente. Por conseguinte, o seu lugar não é determinado pela necessidade de o ligar mecânicamente com a alavanca manual por intermédio de arames, engrenagens ou correntes, e póde ser colocado em qualquer ponto conveniente do veículo. No carro Ohio está colocado debaixo do assento. As várias velocidades são obtidas revolvendo o disco na extremidade da caixa de contactos perto da mão do condutor. Revolvendo-o para a direita, dá as várias velocidades para a frente pela sua ordem consecutiva. A posição neutra está tanto para a direita quanto o disco póde ir; empurrando o botão no topo do regulador, êste póde ser voltado ainda mais para a esquerda para dar a marcha atrás. Quando está na posição neutra, póde ser enchavetado ali empurrando o botão que se acha nas costas, e o regulador não póde então ser accionado antes de ser aberto com uma chave. Também há botões para tocar a campainha e para accionar o travão magnético. Os contactos são feitos por escovas de carvão, seguras por molas, que se comprimem contra a face interior do disco. Nêste sistema de regulação há dois circuitos independentes, o circuito primário passando através dos comutadores, accionados magnéticamente, desde a bateria até o motor, e o circuito secundário que leva a corrente de menor valor empregada para accionar os magnetes, e que é regulada pelo movimento do disco mencionado. O diagrama da rêde primária do carro Ohio vai representado na fig. 49 e a rêde secundária vai na fig. 50.

Regulador Duplex. Para facilitar o manejo dos carros fechados de grande tipo, para 5 ou 6 passageiros, também há rêdes duplas de regulador e pedais de freio ou travão duplos, em duas posições; uma para a frente, disposta para ser accionada do assento da frente e a outra semelhantemente disposta com relação ao assento trazeiro do mesmo lado. Os pedais de travão e as ligações para o aparelho de direcção do carro também são duplos, de modo que basta tirar a coluna do volante dum lado e introduzi-la no soco disposto para êste fim no outro lado.

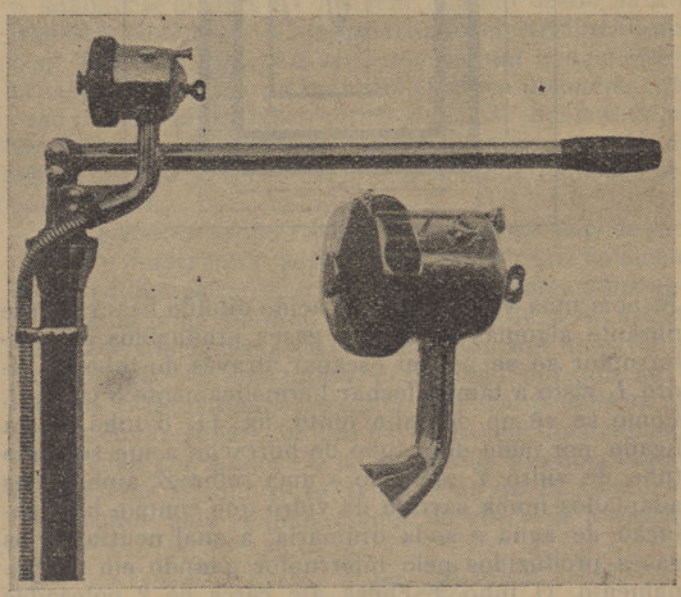


Fig. 47 — Disco de regulação do regulador magnético *Ohio*

Cuidados com o regulador. Os contactos do regulador do tipo manual devem ser inspeccionados de vez em quando para ver se fazem ou não bom contacto. No caso da mola de um dos dedos perder a sua tensão, póde-se formar um arco entre êle e o segmento do tambor, queimando o metal. A presença dum tal arco será fácilmente descoberta por um assobiar especial que se ouvirá perfeitamente se se retirar a tampa do regulador e se se fizer andar o carro num sítio comparativamente socegado. Esta acção também terá lugar um tanto ou quanto se o regulador fôr conservado entre dois pontos de contacto quando se muda de velo-

cidade. A superfície do metal assim empolada fará mau contacto, e continuará a queimar-se cada vez mais até que êste estado seja remediado lixando o dedo e corrigindo a tensão da mola de modo que o contacto se faça sôbre todas as superfícies em que toca. Se um dedo se queimar em demasia, deve ser substituido e ajustado até dar uma tensão igual e moderada. Quando fôr necessário afeiçoar os dedos com o tambor, a aplicação da lixa deve ser feita aos próprios dedos em vez de a fazer aos segmentos do tambor, pois êstes últimos não são tão fáceis de substituir. Os segmentos do tambor devem ser conservados brilhantes e limpos e devem ser lubrificados de vez em quando, limpando-os com um trapo de linho e alguma vaselina.

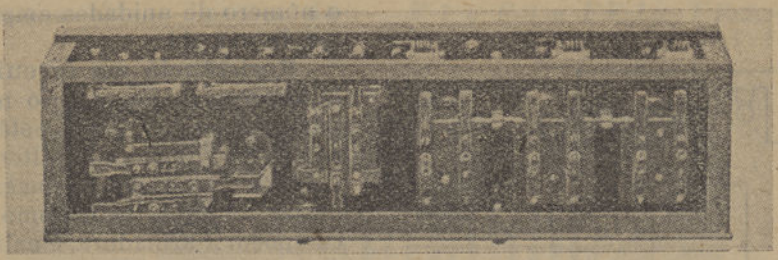


Fig. 48 — Regulador magnético do automovel eléctrico *Century*

Métodos de regulação. Como também é igualmente importante para o dono dum veículo eléctrico familiarizar-se com o modo como a corrente que é enviada através do motor é regulada, julgou-se conveniente dar um capítulo especial para êste assunto. Antes de tratarmos, porêm, dêle, será bom voltar momentâneamente para o assunto préviamente descutido das ligações série e paralelo.

Ligações série e paralelo. Cada acumulador duma bateria é uma unidade completa em si mesma, capaz de fornecer corrente duma certa intensidade conforme o seu tamanho e capacidade a uma tensão eléctrica ligeiramente superior a dois vóltios quando está completamente carregado. Para termo de comparação, cada acumulador individual póde ser assemelhado a uma bomba capaz de exercer uma pressão de dois kilos. É evidente que se as 24 bombas, correspondendo aos 24 acumuladores duma bateria de 48 vóltios, forem ligadas juntas, com a saída duma à entrada da outra, em todas as 24 bombas, a série de unidades será capaz de produzir uma pressão de 48 kilos. A água fornecida poderá ser correspondentemente forçada vinte e quatro vezes mais longe ou mais alto do que poderia uma só bomba, mas a quantidade elevada será só a que uma só bomba podia fornecer. Esta analogia dá uma bôa ideia do que se quere dizer por ligação em série, pois a afirmação que se acabou de fazer com respeito à habilidade das bombas assim ligadas, aplica-se literalmente aos acumuladores nas mesmas condições. Considerando novamente a bateria de 24 acumuladores como exemplo, por ser o último tipo adoptado para os carros leves de recreio, vêr-se há que o fornecimento de corrente da bateria ligada em série, isto é, o positivo dum acumulador ligado ao negativo do outro e assim de seguida em todos os 24 elementos, seria a capacidade em ampério-horas dum acumulador a 48 vóltios.

A voltagem é raramente constante, variando entre 2,2 e 1,7 vóltios por acumulador, conforme o estado de carga em que o acumulador se acha; quando, porêm, um certo número de acumuladores está ligado em série, a voltagem da bateria assim formada será sempre a voltagem dum acumulador multiplicada pelo número dêles na bateria.

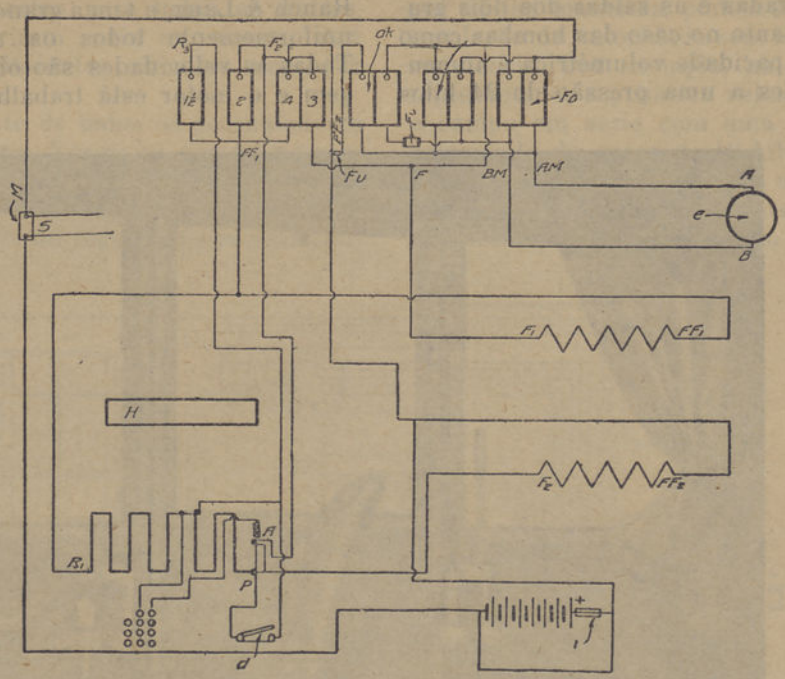


Fig. 49 — Diagrâma dos condutores do circuito primário do regulador magnético do carro *Ohio*

LEGENDA: *ak*, freio; *v*, inversor de marcha; *Fo*, marcha à frente; *e*, armadura; *t*, dispositivo de carga em derivação; *l*, pedal do freio; *H*, calorífero; *S*, interruptor; *M*, interruptor principal

Como termo de referência, é costume considerar o potencial dos acumuladores como sendo de 2 vóltios, por ser a sua média usual.

Voltando à analogia das bombas, quando as condi-

ções são tais que se deseja uma grande quantidade de água, mas que não é preciso elevá-la mais do que metade da altura a que as 24 bombas em série são capazes de a enviar, podem ser dispostas em duas séries de 12 bombas cada uma. Póde-se então elevar o dôbro do volume de líquido a uma altura representada pela habilidade da pressão de 24 kilos desenvolvida.

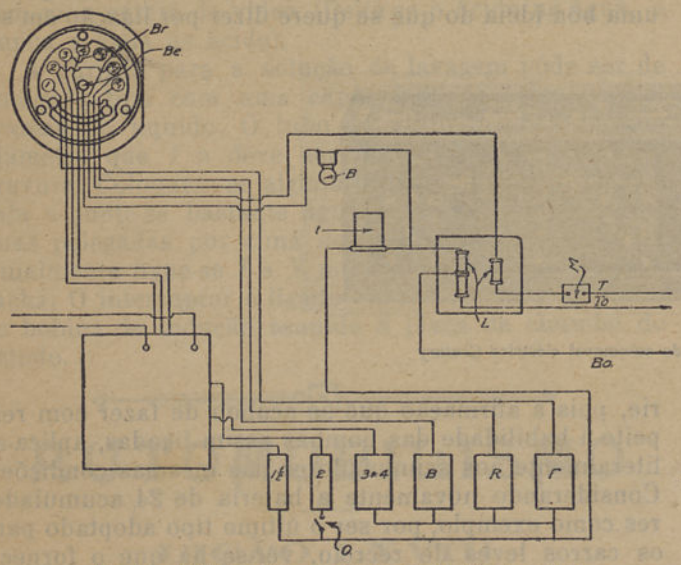


Fig. 50 — Diagrâma dos condutores do circuito secundário do regulador magnético do carro *Ohio*
Legenda: *Be-B*, campainha; *Br*, botão do freio; *t*, interruptor; *M*, interruptor principal; *T*, ligação à bateria; *To*, ligação aos freios; *L*, fusíveis colocados na caixa de derivação; *Ba*, ligação à bateria

Os dois grupos de bombas estão ainda em série tomados cada um de per si, e cada grupo tem só a capacidade duma bomba com doze vezes a sua pressão. Quando, porêm, as entradas e as saídas dos dois grupos são postas juntas, tanto no caso das bombas como dos acumuladores, a capacidade volumétrica é aumentada para duas unidades a uma pressão de 24 kilos ou vóltios respectivamente. Se, por outro lado, todas as entradas forem postas juntas numa ligação e todas as saídas noutra, resultaria uma capacidade volumétrica de 24 bombas à pressão duma só, isto é, 2 kilos. Esta última disposição tem a designação de ligação em *múltiplo* ou em *paralelo*, ao passo que a descrita anteriormente é uma combinação das ligações *série* e *múltiplo* e é desesignada correspondentemente pelo termo de *séries-múltiplas* ou *séries-paralelas*.

Com 24 acumuladores ou mais o número de combinações possível de séries múltiplas é muito extenso, mas é evidente que as de qualquer extremo da escala não seriam aproveitáveis para todos os fins práticos no funcionamento dum veículo eléctrico. É costume, por conseguinte, reunir os acumuladores em grupos de seis ou oito ligados em série; êsses acumuladores são armazenados em caixas de carvalho, dependendo o número de unidades empregado da voltagem do motor do veículo

Resistência em circuito. Outra orígem de regulação acha-se no próprio motor. Deve-se ter presente que êste último gera a potência por meio da atracção e repulsão magnética alternativa das secções da armadura pelos electro-magnetes do campo. A fôrça dêstes últimos, bem como dos electro-magnetes que compõem a armadura, é naturalmente dependente tanto do valor da corrente enviada através dêles como da voltagem. Uma das fórmas mais simples de regulação é naturalmente aquela em que a bateria toda se acha em série com o motor, e em que a relação dos dois não sofre alteração alguma.

Em tal caso, empregam-se resistências do tipo representado na fig. 52 para cortarem ou deminuirem a corrente suficientemente para dar o que geralmente se chama as *velocidades de arranque*. Em cada caso utiliza se a energia total da bateria, mas só uma parte é utilizada nestas primeiras velocidades, sendo a restante consumida em calor nas resistências. Devido ao curto período durante o qual estas resistências se empregam, o uso de resistências nestas velocidades de arranque não é um inconveniente de maior importância. Êste sistema de regulação acha-se, entre outros, nos carros Rauch & Lang, e tem a grande vantagem de descarregar uniformemente todos os acumuladores da bateria. Todas as velocidades são obtidas com a mesma voltagem e o motor está trabalhando em cada posição do manípulo do regulador, de modo que não há pontos mortos e o circuito nunca está aberto, nem mesmo momentâneamente.

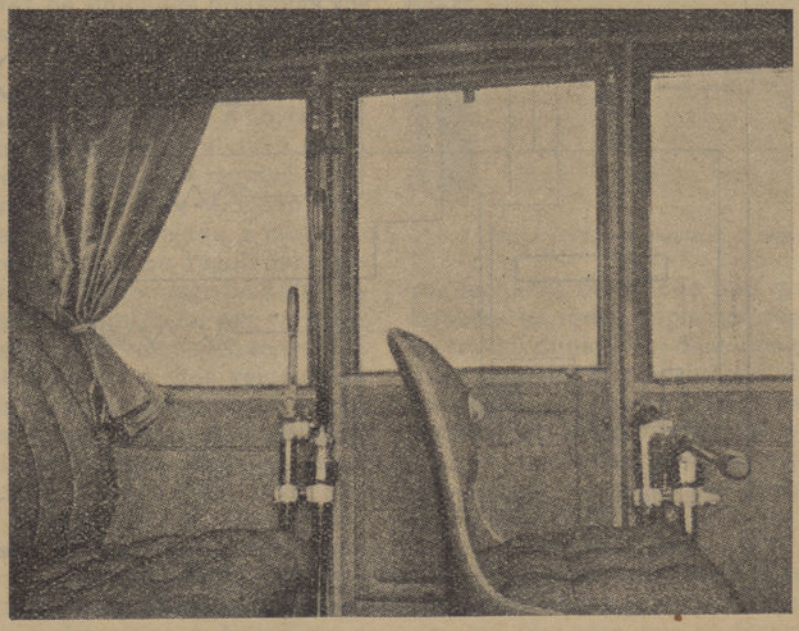


Fig. 51 — Regulador duplo do carro eléctrico *Baker*

Os veículos Baker empregam um sistema semelhante de regulação. Ver-se há isto por um estudo atento do diagrama junto, fig. 53, que mostra a rêde toda e as ligações. Os quadrados grandes marcados com o

sinal + e — representam os grupos de acumuladores em que a bateria está dividida. Os acumuladores individuais em cada grupo estão ligados em série, e ver-se há, seguindo as ligações, que os grupos estão também ligados em série, com um positivo ligado a um negativo e assim por deante em todos êles.

Diagrama da rêde. Os diagramas de rêdes parecem extremamente intrincados para o não iniciado, à primeira vista, mas em cada caso o caminho seguido pela corrente póde ser traçado com um pequeno estudo, e como a familiarização com a rêde e ligações dum

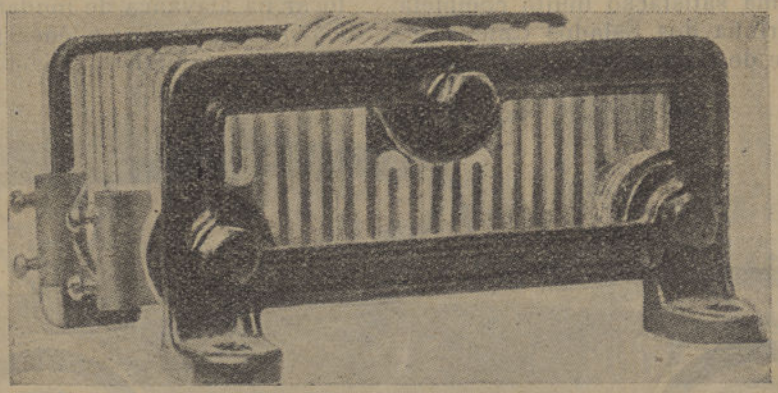


Fig. 52 — Reóstato de regulação

carro faz parte da educação técnica do condutor dum veículo eléctrico, não deve ser passada por alto. O diagrama recebido do fabricante do carro será em papel azul, semelhante àquele de que a gravura junta foi tirada, de modo que póde ser estudado aqui como em primeira mão. A familiarização com um dêstes diagramas será uma «porta aberta» para todos os outros, pois que, apesar de diferirem mais ou menos, será sempre fácil seguir os diferentes circuitos uma vez conhecidos os rudimentos.

Já se mencionou o facto de todos os acumuladores da bateria estarem em série. Vêr-se há que há 24 acumuladores na bateria, dando um potencial de funcionamento de 41 a 53 vóltios, conforme o estado de carga. Os diferentes pontos do regulador são representados pelo grupo de barras paralelas no centro inferior do desenho, marcadas *R-4*, *R-2*, etc. Nêste caso, notar-se há que há quatro ligações desta natureza, *R-1* a *R-4*, que representam as resistências para deminuirem a corrente para o arranque. São conhecidas por conseguinte por *velocidades de arranque* e só são construidas para pôr o veículo em marcha, operação que necessita um violento esfôrço de rotações por parte do motor. Isto necessita uma grande quantidade de corrente, e, como já se disse, seria capaz de queimar os enrolamentos do motor se fôsse enviada através dêste último antes de ter alcançado uma velocidade bastante grande para atingir a sua fôrça contra-electromotriz até um ponto em que a corrente total possa ser aplicada com segurança. As resistências externas são representadas pelas barras marcadas da mesma maneira, vistas diagonalmente à esquerda e por cima do regulador no diagrama, podendo-se seguir as ligações entre as duas muito fácilmente.

Os outros pontos no regulador são designados por *F-1* e *F-2* e *FF-1* e *FF-2*, e referem-se às ligações para alterar a relação do campo e da armadura. Os motores eléctricos empregados nos automoveis são geralmente do tipo *série*, em que a armadura e o campo estão normalmente ligados em série um com o outro. Por outros têrmos, a corrente total passa através do enrolamento completo do motor. Variando esta relação por várias maneiras, pódem-se obter vários pontos na regulação da velocidade sem a intervenção de qualquer resistência. Por exemplo, na regulação, tal como vai representada, a primeira velocidade é obtida colocando o campo em série com uma resistência, dando uma velocidade do carro de 12 kilómetros por hora. Suprimindo parte da resistência e mantendo ainda a mesma relação, a velocidade do carro é aumentada para 16 kilómetros correspondente ao segundo ponto do regulador. No terceiro ponto a resistência é eliminada por completo, resultando um aumento para 20 kilómetros por hora. Um novo aumento para 23 kilómetros é obtido pondo em *shunt* ou derivação o campo, ao passo que a quinta velocidade de 26 kilómetros por hora resulta de se pôr o campo em séries-múltiplas. O último ponto do regulador põe em paralelo o campo *séries múltiplas* e dá 30 kilómetros por hora.

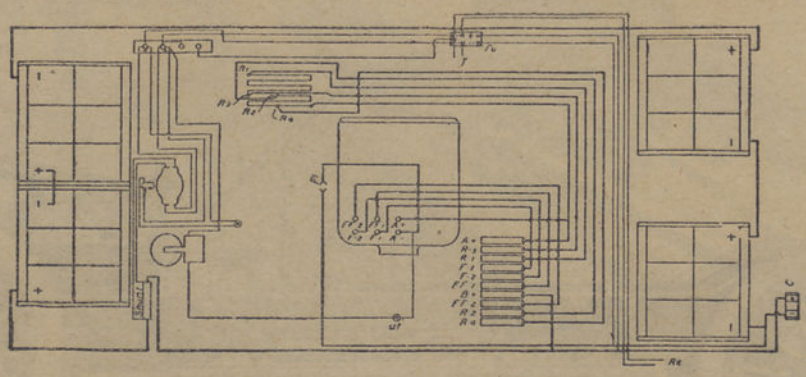


Fig. 53 — Diagrâma dos condutores de regulação
Legenda: *Fu*, fusíveis; *T*, ligação ao interruptor; *C*, válvula de carga; *Re*, luz na retaguarda; *ut*, botão da campainha; *PL*, valvula de arranque

(Continúa)

Os automoveis King

Em Outubro de 1914, depois de vários anos de bom êxito na construção de automoveis de quatro cilindros, a King Motor Car Company anunciou o primeiro automovel de oito cilindros de preço módico e o segundo carro americano com motor dêste tipo.

Nos Estados Unidos, bem como em cincoenta e dois paises estrangeiros, em todos os climas e em todas as espécies de estradas, êste precursor de oito cilindros está dando uma satisfação muito completa.

A infantaria de marinha dos Estados Unidos, depois de uma longa série de rigorosas experiências oficiais, adoptou o modêlo dos châssis King para uso nos automoveis couraçados. A notável potência e estabilidade mostradas pelo King nestas experiências prendeu a atenção do Ministério da Guerra, e recentemente o Govêrno dos Estados Unidos escolheu o châssis King para algumas das suas últimas máquinas de guerra.

Assim como o automovel King foi o primeiro na América dotado de mólas de modilhão, motor fundido em bloco, alavancas de manobra no centro, volante de direcção à esquerda, — também o automovel de oito cilindros, de preço módico, iniciado pelo King, foi o precursor de muitos competidores.

O ano passado, o King Oito encheu-se de triunfos, todos conquistados por carros em depósito. 17,461 Km. percorridos sem que o motor parasse, foi o grande record oficial homologado pela Associação Americana de Automobilistas.

As múltiplas vantagens dos motores do tipo de oito cilindros são já demasiadamente conhecidas para necessitarem mais longa descrição. O motor de oito cilindros recebe quatro impulsos de fôrça por cada rotação; o de seis, três, e o de quatro, dois. Êstes impulsos de fôrça contínuos dão ao automovel uma flexibilidade tal que se torna práticamente desnecessário mudar de engrenagem de velocidade. De partida rápida, sobe encostas em terceira velocidade e passa de uma marcha vagarosa a uma velocidade de corrida sem se tocar na alavanca de mudança de velocidades; ausência de trepidação; silêncio; economia de combustivel, óleo e pneumáticos, devido ao seu leve pêso; motor compacto, que permite carrosseries espaçosas, e a acessibilidade do motor — são as principais razões do sucesso do automovel King de oito cilindros.

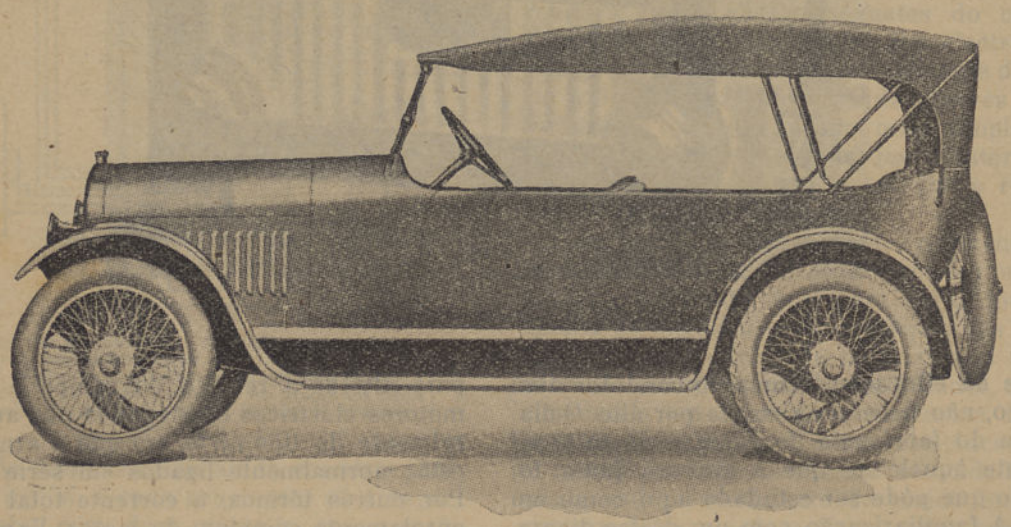


Fig. 1 — Automovel *King* de oito cilindros

Descrição das «carrosseries»

CARRO DE TURISMO — Com todo o seu grande espaço e conforto, êste carro é delineado com linhas elegantes taes como se encontram no tipo de sete assentos. Possui as múltiplas vantagens de ter as rodas a uma distância entre-eixos de 120 polegadas, oferecendo, contudo, o espaço de um de seis cilindros de 126 a 128 polegadas, devido ao pequeno tamanho do motor King do tipo V. Êste carro tem um assento na frente com 43 polegadas de largura e o tonneau atrás, me-

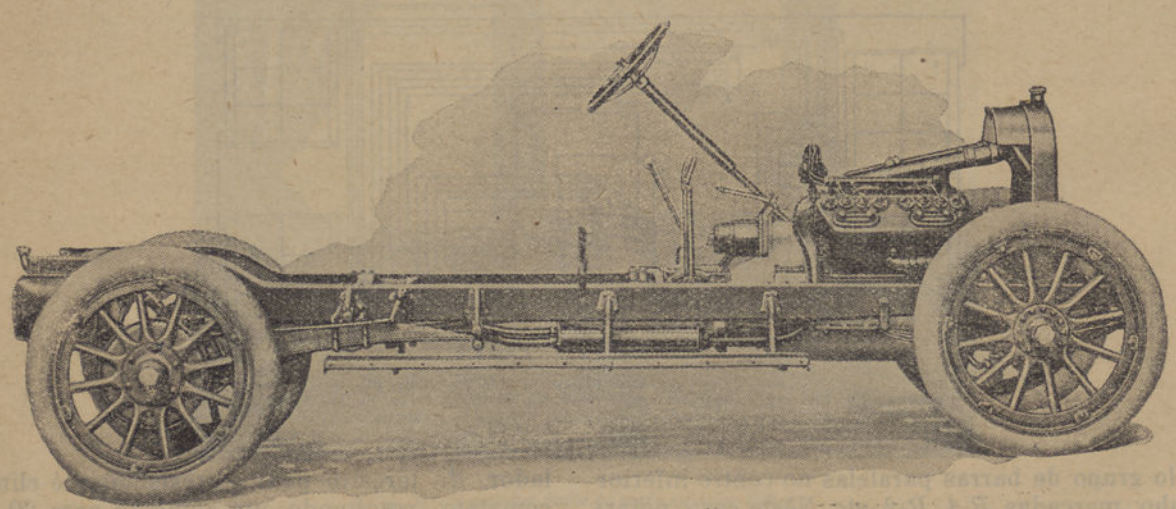


Fig. 2 — *Châssis* do automovel *King* de 8 cilindros

dindo 48 polegadas. As almofadas são forradas para produzirem o máximo conforto, e isto, juntamente com as molas de modilhão do King, dá o mesmo conforto que uma cadeira de braços durante uma hora ou um dia de viagem. Na parte posterior dos assentos da frente está adaptada uma lâmpada de tonneau, que se póde tirar da diramela colocando-a em qualquer outra parte

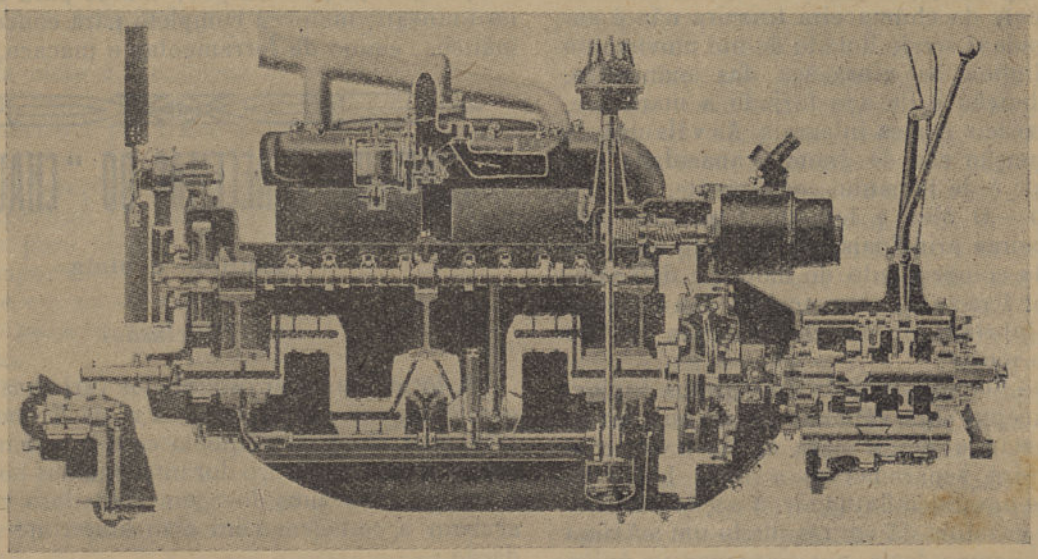


Fig. 3 — Motor do automovel *King* de 8 cilindros

do carro. Esta luz é provida dum fio que se enrola por si mesmo e volta ao seu lugar.

Uma gaveta muito conveniente está colocada sob o assento direito da frente, onde se lhe póde chegar fácilmente, para as ferramentas, luvas, bonnets e outros apetrechos pequenos.

CARRO FOURSOME — Para aqueles que desejem um carro de tipo sport, de fórma comprida e baixa, se bem que desenhado com um gosto perfeito, êste King assenta quatro pessoas confortavelmente, tem grande espaço para as pernas e é provido de quatro portas. Um compartimento fechado logo por detrás dos assentos traseiros proporciona espaço suficiente e conveniente para arrumação. Os dois assentos da frente são separados um do outro e têem 19 polegadas de largura. Pela parte de trás têem uma lâmpada de diramela semelhante à descrita préviamente para os carros de turismo.

SEDAN — É um modêlo de carrosserie fechada de sete assentos do tipo mais luxuoso, convertível em poucos minutos e sem necessidade de apear-se, para passeio durante o tempo bom. É provido de um compartimento especial por detrás dos assentos traseiros, para guardar as secções dos lados. Todas as secções se adaptam sem a possibilidade de fazer ruido e sem aparência de serem de improviso. Êste carro é estofado com panos da melhor qualidade e é provido de assentos separados na frente. Duas lâmpadas embutidas nos cantos arredondados acima dos assentos de trás, enchem o carro de uma luz suave, bastando carregar num botão para as acender.

VOITURETTE — Apesar de delineada para dois passageiros, três podem viajar confortavelmente nêste modêlo. Dois espaçosos compartimentos de arrecadação fazem dêle um carro popular para doutores, caixeiros viajantes, engenheiros e turistas. O compartimento mais pequeno está situado logo por detrás do assento e chega-se-lhe fácilmente sem perturbar os passageiros ou apear-se do carro; o outro está situado sob a coberta traseira.

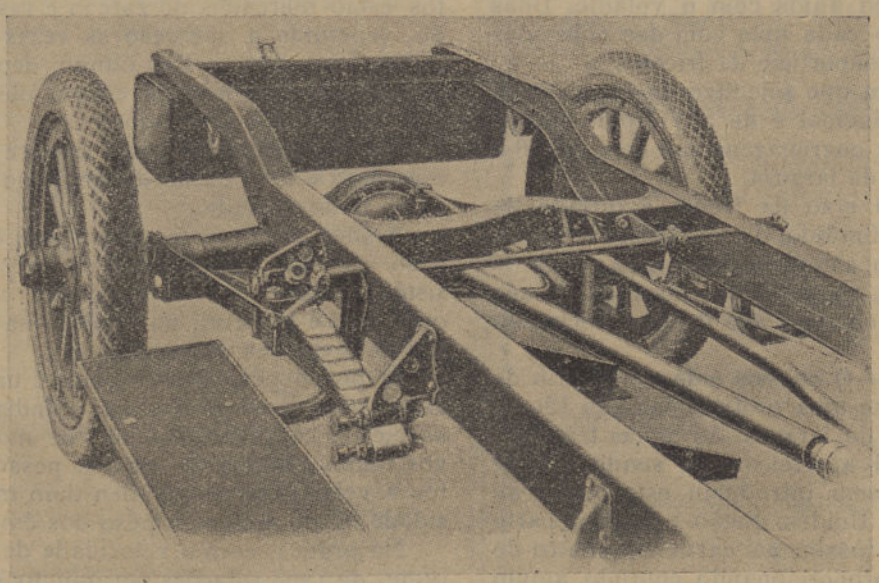


Fig. 4 — Eixo traseiro do *chássis King*

Construção mecânica

MOTOR — Tipo V, com as válvulas de um só lado. Os cilindros são fundidos em dois blocos de quatro cilindros cada um; os blocos dos cilindros têem uma

inclinação de 90° e são descentrados, com as camisas de água integrais e bastante amplas. Todos os acessórios são convenientemente dispostos para serem acessíveis o mais possível. O veio motor tem três longas chumaceiras de bronze guarnecidas de metal anti-fricção, tendo uma chumaceira na frente de 3 1/8 polegadas, 2 1/2 polegadas no centro e 4 5/16 polegadas atrás. O comprimento máximo entre a parte posterior da chumaceira da frente e a frente da chumaceira traseira não é superior a 19 polegadas; sendo dotado de um movimento muito rígido, elimina as vibrações das manivelas. O eixo de distribuição é de aço forjado a martinete, tendo ao todo dezeseis cames integrais. As válvulas de admissão e evacuação são de grande capacidade e a tubagem de escape é de tamanho conveniente.

LUBRIFICAÇÃO — O óleo é forçado a penetrar em todas as chumaceiras principais por meio de um tubo de distribuição do comprimento do motor, e dali através do veio motor liga-se às chumaceiras dos tirantes. Os cilindros são lubrificados por chafurdagem de óleo lançado pelo veio motor.

CARBURADOR — Sistema Ball de dois pratos duplex, não ajustável (excepto para válvulas de ar auxiliares, usadas para ajustar o motor para andar leve), com câmaras de mistura separadas para cada bloco de quatro cilindros, e um único flutuador. A acção automática dos jactos de gasolina dá em resultado um máximo de economia no consumo desta, por empregar um único jacto para velocidade ordinária e dois para grande velocidade e arranque fortes.

ARRANCADOR — Sistema Bijur. Motor de arranque ligado a uma roda volante por um parafuso em contacto com uma roda dentada. Gerador do lado direito do motor, movido por uma corrente silenciosa inclusa na caixa das engrenagens da frente. Lâmpadas de mão providas com um regulador de luz, para uso nas cidades. A instalação eléctrica tem um fio único, estando o outro polo ligado à massa.

EMBRAIAGEM — Emprega uma embraiagem formada por uma lâmina de aço unida com o volante. Duas argolas de «Raybestos» cada uma com dez polegadas de diâmetro, formam a superfície de fricção.

TRANSMISSÃO — É um tipo selectivo de engrenagem deslisadora. O veio principal é de aço cromo-níquel, temperado em óleo. As engrenagens são de passo 6 8 e teem 7/8 de polegada de largura.

EIXOS E FREIOS — O eixo da frente é forjado de uma única peça de aço fundido, de secção em I. O eixo traseiro é de suspensão completa, com uma caixa de aço tratado por pressão. Os veios são forjados, de aço especial. Todas as chumaceiras são do tipo Bock com rolos cónicos.

«CHASSIS» E MOLAS — O châssis é de aço Martin de 4 mm. de espessura, com uma profundidade de 12mm. e uma aba de 83 mm. de largura. As molas traseiras são de modilhão KING aperfeiçoadas, sendo a King Motor Car Company quem introduziu esta fórma de suspensão nos Estados Unidos. Estão presas à parte inferior do eixo, dando assim ao carro um centro de gravidade muito baixo, proporcionando, contudo, amplo espaço entre o chão e o mecanismo.

ACESSÓRIOS — No avental dos instrumentos está montado um amperímetro, um interruptor de inflamação com um cadeado Yale, um manómetro de pressão de óleo, um interruptor de luz do tipo de botão e um velocímetro, tudo iluminado por pequenas lâmpadas eléctricas comandadas por um interruptor individual; uma bomba mecânica para pneumáticos instalada no lado esquerdo da caixa de mudança de engrenagens, é manobrada por meio de uma alavanca que atravessa o soalho da frente. Emprega-se o sistema de alimentação de gasolina Stewart, de vácuo, com um reservatório para 60 litros, colocado na parte posterior do châssis, e dotado com um manómetro. Os acessórios incluem uma capota especial armavel por uma só pessoa, com uma coberta contra o pó; pára-brisa com visão clara para andar em tempo chuvoso; buzina mecânica; velocímetro Stewart accionado pela engrenagem elicoidal da parte posterior da caixa de mudança de velocidades; descanço para os pés; cabide para os guarda-pós no tonneau; material completo para concertar os pneumáticos; estojo de ferramentas e macaco.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

Êmbolo e biela

(Conclusão)

A fórma de rodar os êmbolos varia bastante, empregando alguns construtores o esmeril fino com óleo e fazendo trabalhar o êmbolo com os segmentos montados, dentro do cilindro durante algumas horas, e depois, em seguida a uma lavagem cuidadosa com gasolina, acabam a rodagem com óleo limpo até completa vedação.

Êste processo é conveniente quando o êmbolo ainda não tem a biela montada, para se poder fazer bem completamente a limpeza do cavilhão onde a biela tem de ir articular e que qualquer pequeníssima porção de esmeril iria desgastar irregularmente em pouco tempo.

Quando a biela esteja montada, é mais conveniente fazer a rodagem pelo emprêgo do rascador.

Cobre-se a parte interior do cilindro com massa de zarcão, introduz-se o êmbolo fazendo-o correr no cilindro como se estivesse já a funcionar por meio da explosão e tira-se, verificam-se os pontos onde os segmentos estão marcados do zarcão e raspam-se com cuidado, repetindo a operação as vezes necessárias até estarem bem certos. Por último, depois de bem limpos do zarcão, rodam-se só com o óleo até ficarem completamente lisos e vedados.

Os segmentos são quási sempre excêntricos. A sua espessura é de 0,05 do diâmetro no meio e de 0,025 a 0,030 junto à fenda.

Alguns construtores empregam êmbolos de aço vasado que são um pouco mais leves, pois a grande resistência dêste material permite reduzir a espessura onde isso é possível, no fundo e na parte onde não estão as cavidades dos segmentos.

O pouco pêso dos êmbolos é uma qualidade apreciavel pois demimui bastante a fadiga que resulta para as bielas, chumaceiras, etc., de movimentos alternativos muito rápidos de massas pesadas. Quanto maior fôr a velocidade de regímen dum motor, maior necessidade há de reduzir o pêso dos êmbolos.

Na prática, com a velocidade de regímen mais corrente, de 1200 rotações por minuto, é imprudente construir motores com mais de 140 milímetros de diâmetro para cada cilindro, pois que teriam de adelgaçar-se de tal modo as paredes dos êmbolos para deminuir as fôrças da inércia que se poderia dar alguma ruptura.

O diâmetro do eixo do êmbolo ou cavilhão deve ser aproximadamente de 0,2 do diâmetro do cilindro e o comprimento da parte que serve de suporte ao pé da biela deve ser de 0,4 daquêle diâmetro.

Biela — A biela é de aço ou de fundição maleavel. É uma haste que trabalha com uma extremidade no êmbolo e a outra na manivela da cambota. Comunica a esta o movimento dado pela explosão, transformando

o movimento de vai-vem do êmbolo, num movimento de rotação contínuo da árvore da manivela e, ao contrário, também comunica ao êmbolo o movimento da manivela, para poder produzir os tempos do escapamento e compressão, movimento que lhe é dado pela fôrça viva armazenada no volante.

A biela segura-se ao êmbolo pelo eixo ou cavilhão, a que atrás nos referimos.

Compreende a biela três partes: corpo, pé e cabeça.

O corpo da biela é, conforme os construtores, de secção circular, retangular ou em T duplo; segundo o processo de fabrico é por trabalho de forja ou por estampagem.

Todas estas secções são aceitaveis desde que tenham uma superfície suficiente para assegurar a rigidez necessária para resistir ao esfôrço máximo que a biela terá de suportar.

Calculam-se em geral as bielas de fórma a dar-lhes o mínimo pêso possível, sendo por isso em maioria fabricadas de aço.

O esfôrço máximo, no sentido longitudinal, tem lugar no momento da explosão. A pressão explosiva varia de 15 a 25 kilos conforme a compressão adoptada, o que dará para um êmbolo de 100 milímetros de diâmetro e para 20 kilos de pressão explosiva, uma pressão total de perto de 1600 kilos sôbre a biela.

A secção em duplo T é a que oferece maior rigidez no plano do movimento e também a que melhor resiste ao esfôrço de flexão que resulta das fôrças de inércia transversais.

O pé da biela é a parte que trabalha no eixo do êmbolo.

É geralmente constituida por uma parte mais cheia onde há um furo à medida do cavilhão do êmbolo. Em alguns motores tem um casquilho de bronze para servir de chumaceira ao eixo do êmbolo. Em virtude da pequena amplitude de movimento dêstes orgãos, o atrito de aço sôbre aço não tem inconveniente, desde que as superfícies em contacto sejam bem duras e polidas, com uma suficiente lubrificação.

Num motor já usado, uma pequena folga nesta articulação não tem os inconvenientes que resultam da mesma folga nas chumaceiras da cabeça da biela.

No sentido do eixo do êmbolo, deixa-se sempre uma folga de 1 ou 2 milímetros para prevenir o caso duma pequena falta de alinhamento entre as faces laterais do eixo da manivela e as do eixo do êmbolo, para permitir os movimentos do êmbolo e da manivela sem enjambramento.

A cabeça da biela, que é de fórma bastante variável, segundo os construtores, tem sempre chumaceiras de bronze, guarnecidas algumas de metal anti-fricção.

Estas chumaceiras, que são feitas de duas partes nos motores policilíndricos para se poderem montar, devem ser ajustadas com o maior cuidado sôbre o eixo da manivela, e apresentar como o pé da biela e pela mesma razão, uma folga lateral de 1 a 2 milímetros.

Alguns construtores empregam nas cabeças das bielas rolamentos de esferas em lugar de chumaceiras de bronze.

Os bronzes são preferíveis aos rolamentos porque êstes para resistirem ao esfôrço que têem a suportar precisam ser de grandes dimensões a que não se presta o pouco espaço que o motor dum automóvel precisa ocupar.

O comprimento da biela deve ser de 4 a 5 vezes o raio da manivela. É mais delgada do lado do êmbolo que do lado da cabeça. A secção junto à cabeça da biela é geralmente de 1,3 a 1,5 vezes a secção junto do pé.

O comprimento das chumaceiras é de 0,4 do diâmetro do cilíndro do lado do pé e 0,5 a 0,6.

Quando o conjunto das manivelas e eixos é compôsto de volantes e eixos desmontáveis, a cab ça é duma peça inteiriça como o pé, mas tendo sempre um casquilho de bronze que serve de chumaceira, mantido no seu lugar por meio de rebites. Nos motores de cambota duma só peça a cabeça da biela é feita de duas partes, unidas por meio de 2 ou 4 parafusos. Os bronzes são impedidos de andar de roda por meio duns pernes fixos nas paredes internas da cabeça da biela.

Uma biela bem construida deve ser simétrica em relação ao plano que passa pelo eixo do cilindro. Alguns construtores teem-se visto obrigados a construir bielas não simétricas para deminuir o comprimento do motor no caso, por exemplo, da construção por cilindros aos pares e sómente com três chumaceiras para suporte da árvore das manivelas. Daí resultam esfôrços oblíquos sôbre as chumaceiras e impulsos laterais sôbre as suas extremidades que alteram muito rápidamente o seu ajustamento.

A lubrificação das chumaceiras da biela é feita por meio de baldeação do óleo da caixa do motor. Para que o óleo possa passar fácilmente para a parte interior das chumaceiras, são estas furadas em lugar correspondente a outros furos feitos na biela, e tendo uns pequenos canais que daí derivam e que servem para melhor se fazer a distribuição do óleo.

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

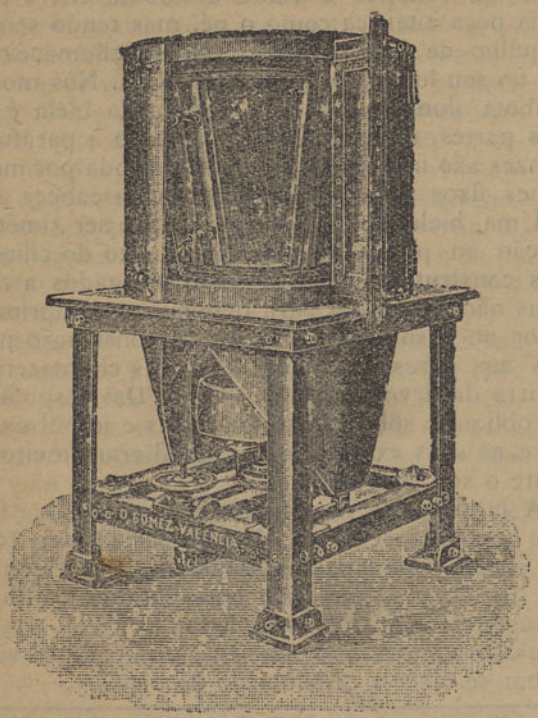
Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ



Descasque, branqueamento
e glaseado
do arroz, desde os mais pequenos
aparelhos de mão
até às montagens das maiores
fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

— DE —

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.° 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz

* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *

Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEDEM-SE CATÁLOGOS

Banco Nacional Ultramarino

Banco de Emissão para as Colónias

SOCIEDADE ANÓNIMA DE RESPONSABILIDADE LIM.DA

Capital Realizado. . . . . 12.000 contos
Reservas . . . . . 12.000 contos

Séde em Lisboa: RUA DO COMÉRCIO

FILIAIS NO CONTINENTE

Porto, Viana do Castelo, Braga, Guimarães, Coimbra, Aveiro, Figueira da Foz a Faro

FILIAIS NO BRAZIL

RIO DE JANEIRO: Rua da Quitanda
Praça II de Junho

Sub-agências

Campos, Santos, S. Paulo, Baía, Pernambuco, Pará e Manaus

S. Vicente
S. Tiago
Bolama
Bissau
S. Tomé
Principe
Cabinda
Loanda

Cabo Verde
Malange
Novo Redondo
Lobito
Benguela
Mossâmedes
Lourenço Marques

Inhambane
Beira
Chinde
Tete
Quelimane
Moçambique

Nova Gôa
Murmugão
Macau
Timor

Recomendam-se as Filiais dêste Banco no Brazil para os saques sôbre qualquer localidade de Portugal

CORRESPONDENTES nas principais localidades do Continente e Ilhas Adjacentes e em todas as cidades do Mundo

Operações bancárias de todos os géneros no Continente como nas Colónias, Ilhas Adjacentes, Brazil e restantes paizes estrangeiros

Compra e venda de Saques sôbre o estrangeiro, notas e moedas estrangeiras, COUPONS, etc.

Operações de bolsa — Saques e cartas de Crédito directas e circulares sôbre as Colónias e todos os paizes do mundo

NUMERO 213 — 15 de Novembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

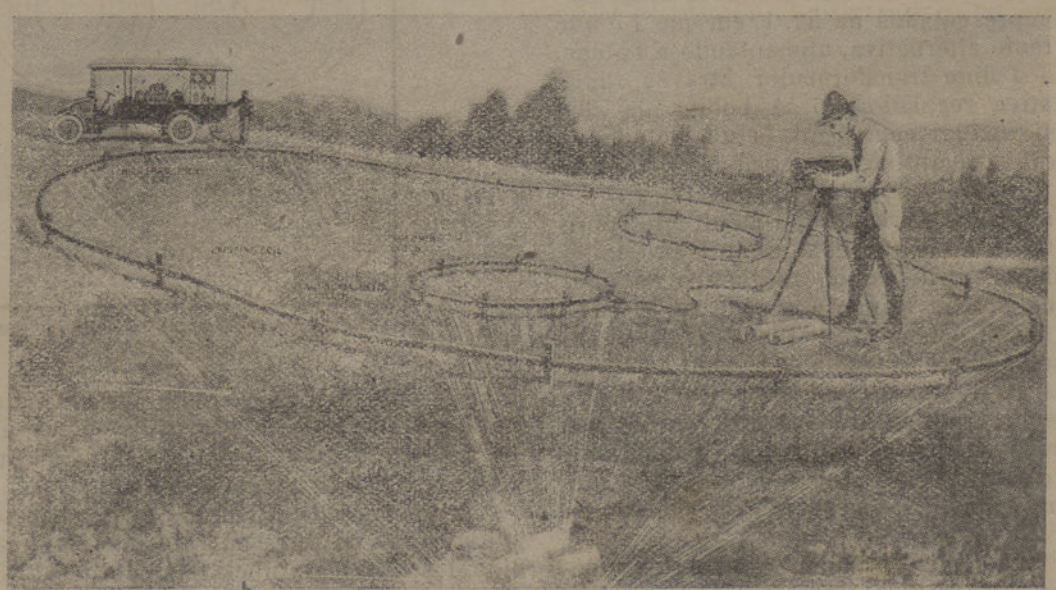
SUMÁRIO

A LOCALIZAÇÃO DO MINÉRIO SUBTERRÂNEO PELA ELECTRICIDADE 321
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 323
OS EFEITOS DOS RAIOS ULTRA-VIOLRTA SÔBRE O LEITE 324
A PINTURA DE RÁDIO NA GUERRA 325
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE 327
AUTOMOBILISMO 329
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 333

A LOCALIZAÇÃO DO MINÉRIO SUBTERRÂNEO PELA ELECTRICIDADE

O problema básico da indústria mineira consiste em achar o minério em quantidade suficiente para recompensar o trabalho de extracção. Esta dificuldade tem produzido vários métodos nas tentativas para determinar as condições subterrâneas do minério oculto, e evitar a despeza das sondagens em terrenos no final imaginação, e os seus métodos não teem grande probabilidade de desenvolvimento até o ponto de se tornarem um negócio seguro.

Com o fim de se alcançar o resultado desejado para determinar a posição da massa de minério debaixo da superfície da terra, concebeu-se a ideia de explorar o



Um dos últimos progressos da engenharia de minas consiste na localização exacta do minério subterrâneo pela electricidade

estéreis. O assunto é tão importante e as possibilidades são tão vastas que não é para admirar que tenham aparecido muitos adivinhadores com a sua varinha e vários métodos de operar com ela.

Em geral, todos êstes adivinhadores não passam de hómens mais ou menos práticos com uma forte

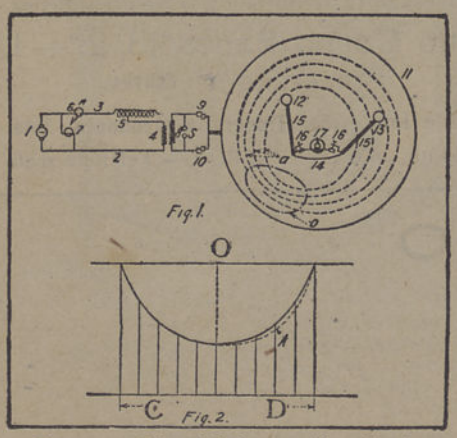
terreno magnéticamente, tendo-se desenvolvido durante os três últimos anos, primeiro por trabalhos de laboratório para estabelecer um método apropriado, e mais tarde por trabalhos no campo, um sistema para aplicar êsses métodos às condições existentes na prática.

Se uma corrente eléctrica oscilatória de alta fre-

qüência, como a que se usa na telegrafia sem fios, fôr confinada num circuito circular fechado, induz-se um campo oscilante de alta freqüência dentro dêsse circuito e a disposição torna-se um solenoide de comprimento práticamente nulo e de grande diâmetro.

Qualquer condutor eléctrico que possa ser introduzido nêste campo magnético induzido terá uma corrente oscilando dentro dêle, e esta corrente induzida induz por sua vez um campo magnético oscilante de alta freqüência que reage sôbre o campo magnético original, reduzindo a sua intensidade.

As condições necessárias são que o minério ou minérios procurados sejam condutores da electricidade,



Figs. 1 e 2 — Disposição dos aparelhos eléctricos e campo magnético para a localização do minério subterrâneo

Legenda: *O*, plano da bobina primária à superfície do terreno; *C* a *D*, diâmetro da bobina primária

pois o método descrito permite a localização dum condutor eléctrico, e com efeito o facto de muitos minérios serem condutores torna possível a sua localização. Um minério que não seja condutor eléctricamente não póde ser determinado por êste método.

Os progressos no laboratório foram vagarosos e fastidiosos, e a dificuldade de adaptar estas experiências ao trabalho do campo e construir os necessários instrumentos foi ainda maior. Os resultados finais satisfatórios vão representados na fig. 1, em que *1* é um gerador de corrente alternativa, alimentando a bobina de baixa tensão *4* dum transformador, através duma resistência indutiva reguladora *5*. A bobina de alta tensão do transformador está ligada a um detonador ou distância explosiva apropriada *s* em paralelo com condensadores *9* e *10* e a bobina primária *11*.

A bobina primária *11* é colocada em círculo sôbre a superfície do terreno e dentro dela produz-se o campo magnético oscilante. Êste campo magnético deminui para o centro da bobina primária e póde ser traçado como se vê na fig. 2, em que as ordenadas representam a mudança no fluxo magnético. Devido às variações inevitáveis na fonte original da potência, estas ordenadas podem variar durante as observações até um valor maior do que a sua deminuição devida à vizinhança dum condutor eléctrico, de modo que a medição dêste campo magnético necessita um método de equilíbrio.

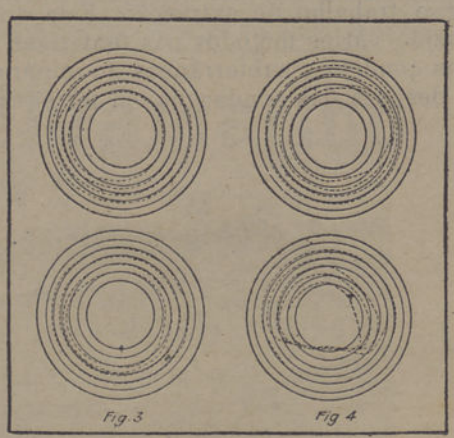
Para medir êste campo magnético ligam-se em série com dois rectificadores de corrente *16* e um galvanómetro sensível, duas bobinas exploradoras idênticas, *12* e *13*, fig. 1. Colocando uma destas bobinas exploradoras a uma certa distância do centro da bobina primária e movendo a outra à roda do centro, as correntes induzidas nas bobinas exploradoras, sendo opostas uma à outra, póde-se estabelecer e traçar uma linha, ao longo da qual o fluxo magnético é igual.

A posição da bobina movel, quando a leitura do galvanómetro é mínima, determina esta linha, que póde ser chamada uma linha isogónica e é como uma linha de contôrno num mapa topográfico. Na última comparação, o tracejamento completo destas linhas faz lembrar linhas de contôrno definindo uma depressão, como se vê em secção na fig. 2. Se o fluxo magnético fôr deminuido como em *A* na fig. 2, devido à presença dum condutor de electricidade, as linhas de contôrno são desenhadas na direcção do condutor e as curvas traçadas são torcidas da fórma circular normal, permitindo determinar a localização do condutor.

As figs. 3 e 4 mostram grupos de linhas de contôrno torcidas, tal como foram determinadas no campo. Todas elas foram observadas com a bobina primária de 200 pés de diâmetro. Um dêstes traçados, na fig. 4, mostra a situação dum tubo de ferro de 2 polegadas enterrado cêrca de 1 pé na terra e também é torcido por um corpo condutor ainda mais profundo.

A bobina primária é em seguida deslocada e estas linhas de contôrno são traçadas para um número suficiente de centros para determinar o tamanho geral e as dimensões do corpo condutor, fazendo-se em seguida a sondagem para se provar a profundidade, a espessura e a qualidade da massa de minério condutor. Se a massa de minério condutor estiver por baixo e pouco mais ou menos simétricamente à roda do centro da bobina primária, o campo magnético será enfraquecido, mas as linhas de contôrno não são torcidas da sua fórma circular normal. Contudo, com um número suficiente de grupos de contôrno, a presença da massa de minério no condutor é determinada positivamente.

Se o condutor estiver próximo da superfície ou próximamente no plano da bobina primária, o galvanómetro mostra uma leitura mínima quando a mesma quantidade de fluxo magnético é encerrada por ambas as bobinas exploradoras, mas esta leitura mínima não



Figs. 3 e 4 — Contôrno das linhas torcidas obtidas no campo

é zero, pois alguma corrente passará entre as bobinas exploradoras, devido provávelmente a uma diferença de fase causada pelo ângulo entre as linhas de fôrça nos dois campos magnéticos.

A presença de cursos de água, charcos à superfície ou soluções na terra não afectam êste método, pois os líquidos não são apreciávelmente condutores das correntes oscilatórias de baixa voltagem que é induzida.

As linhas de contôrno à roda de qualquer centro dado podem ser práticamente reproduzidas em qualquer ocasião, independentemente das condições atmosféricas ou variações na humidade do terreno.

Teóricamente, a presença dum condutor dentro duma distância do plano da bobina primária de dois terços do diâmetro da bobina primária, afectará apreciávelmente o fluxo magnético no plano da bobina. Isto foi

provado práticamente, de modo que se a bobina primária tiver 200 pés de diâmetro, um condutor dentro de 130 pés da superfície causará distorção das linhas de contôrno.

O desenvolvimento dêste método no campo foi levado a efeito no distrito de Joplin, no Missouri. Dos minérios achados nêste distrito, a saber, a blenda de zinco, a galena e a pirite, a blenda de zinco não é um condutor e não póde ser determinada satisfatóriamente. Tanto a galena como a pirite são condutores e êste método eléctrico não distingue a qualidade do condutor, sendo necessária a sondagem depois de determinar eléctricamente a massa de minério para o identificar pelo córte da sonda.

Esta desvantagem é um tanto ou quanto anulada pelo facto de que todos os três minerais estão muitas vezes intimamente associados, de modo que a determinação eléctrica dum corpo de minério que consiste ou em galena ou em pirite póde incidentalmente, pela sondagem, mostrar um corpo de minério de blenda.

Para operar com bons resultados, equipou-se um camião com um gerador de corrente alternativa de excitação própria accionado por um motor a gasolina, e todos os instrumentos e maquinismos necessários para produzir o campo magnético oscilatório de alta freqüência estão montados no camião. Uma caixa contêm o galvanómetro, os rectificadores de corrente e os interruptores para determinar as linhas de contôrno. Os fios necessários vão em tambores apropriados, podendo o equipamento completo ser pôsto no camião para os deslocamentos.

Para o trabalho num distrito mineralizado, a primeira coisa a fazer é obter uma lista dos minérios que se poderão encontrar nêsse distrito com os seus graus de condutibilidade. É difícil obter uma tal lista. No quadro abaixo vai uma lista parcial de minerais com os seus graus comparativos de condutibilidade e que foi determinada para êste trabalho.

Condutibilidade eléctrica comparativa dos minérios

Proustite	18
Cerargirite	0
Pirargirite	20
Bromirite	0
Calcocite	115
Calcopirite	115
Energite	110
Tetraedrite	110
Malaquite	0
Crisocola	0
Cuprite	0
Tenorite	0
Azurite	0
Atacamite	0
Galena	705
Jamesonite	40
Boulangerite	90
Zinquite	115
Blenda	0
Hidrozincite	0
Calamine	0
Smithronite	0
Vilemite	0
Magnetite	120
Hematite Specular	50
Pirite	110
Hematite vermelha	0
Simonite	0
Pirolusite	115
Psilomelane	0
Manganite	0
Braunite	0
Hausmanite	0
Rodonite	0

As principais dificuldades nos distritos em que o método foi desenvolvido são a ocorrência freqüente da pirite, que não tem valor algum, e a não condutibilidade da blenda de zinco, que é um minério muito apreciado. Contudo, o distrito Joplin tem mostrado ser um local muito vantajoso para o desenvolvimento dêste método, pois os corpos de minério estão geralmente a menos de 200 pés da superfície e as facilidades para o trabalho experimental são amplas e convenientes. Fizeram-se experiências no campo durante mais dum ano. De onze pontos ensaiados por sondagem, depois da observação eléctrica ter indicado um condutor, sete provaram a presença do condutor, sendo seis casos pirites e um caso a galena.

Os quatro pontos que não deram resultados com a sondagem ocorreram na primeira parte do trabalho antes de se terem coleccionado dados suficentes para assegurarem uma interpretação apropriada das linhas de contôrno.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Aparelho automático para a carga dos acumuladores

Os quadros para a carga automática dos acumuladores estão-se tornando cada vez dum uso mais geral quando se utiliza esta espécie de baterias.

O seu emprêgo é de grande utilidade, e como o seu nome indica conservam a bateria automáticamente na sua condição apropriada a todo o momento, o que em geral não acontece pelos métodos ordinários. A descrição geral que se segue mostrará claramente como um tal quadro funciona.

Referindo-nos ao diagrama: *A* é uma barra igualizadora ou de equilíbrio de 15 a 20 polegadas de comprimento, articulada em *B*, tendo uma ponta de contacto em A_2 para bater contra A' *C* é um contrapêso; *D* é uma taça de óleo em que um mergulhador (mostrado em secção) se póde mover livremente dum lado para o outro e está suspenso da barra *A* por um leve rodo. Tendo o rodo *A* um pouco pesado para contrabalançar *C*, póde-se deixar cair vagarosamente pela viscosidade ou densidade do óleo. A parte *E* está sólidamente agarrada a *A* e serve para empurrar *F* de modo a soltar a armadura que êle suporta quando *A* está no seu ponto mais baixo.

G é um *relais* que tem uma armadura com um contacto que agarra no gancho de *F* quando *A* está na sua maior altura. *H* é o magnete usado para levantar *A*.

I é uma roda dentada com um aro de cêrca de 1/4 de polegada de largura com um sulco nêle, como se vê pelas linhas ponteadas, e nêste aro descança um rodo que é usado para fechar os contactos.

J é um *cliquet* articulado sôbre *A* que faz revolver esta roda dentada no movimento para cima, e *K* é um *cliquet* de paragem, de modo que a roda não póde voltar para trás.

L é um *relais* de potencial o qual, quando a voltagem baixa, permite à sua armadura cair, fazendo contacto com a ponta debaixo dela e que deve ser ajustável.

O ponto por cima, bem que não seja um ponto de contacto, deve também ser ajustável. Tendo a armadura a uma certa distância do núcleo do magnete poderá cair quando a voltagem da bateria estiver *no valor mais baixo a que póde ir*. Quando está em baixo, deve estar a uma tal distância do núcleo que seja atraída *quando a voltagem fôr normal*.

M é um *relais* de carga com fichas de latão *N* e *O* para fechar as molas de contacto directamente por cima de cada uma delas.

P é um *relais* de perturbação com um contacto na sua armadura que interrompe quando está para cima, mas fecha outros contactos para acender uma lâmpada.

Quando a armadura está para cima é retida pela garra *P'* (Supõe-se que a fonte de carga é de corrente contínua a 110 vóltios).

Referindo-nos às ligações eléctricas, o funcionamento é da seguinte maneira: suponhamos que a bateria está completamente carregada; a armadura do *relais L* estará para cima. Todos os contactos na roda dentada estarão abertos, as armaduras dos *relais M* e *P* estão para baixo. Como *A* terá caido até o seu ponto mais baixo, a armadura do *relais G* estará para baixo fazendo contacto.

Agora a voltagem baixa. Imediatamente o *relais L* cai, fechando dois dos contactos na roda dentada, excitando as bobinas *H*, levantando *A*, de modo que *A'* e A_2 se encontram. Isto excita as bobinas do *relais G* interrompendo a energia no *relais H*, e *A* não tendo nada para o segurar começa a cair vagarosamente. No entanto o *cliquet J* revolveu a roda dentada o bastante para fechar todos os contactos nela, o que excita o *relais M*, enviando a corrente de carga através da bateria; os intervalos de tempo entre os contactos em *A'* e A_2 devem ser de um a dois minutos. O braço *A* trabalhará agora para cima e para baixo até os contactos estarem abertos de novo pelo sulco na roda dentada.

Como o diagrama aqui mostra, a barra *A* está no acto de cair mas ainda não soltou a armadura do *relais G*.

O *relais M* não deve tomar mais do que $^1/_4$ de ampério.

O *relais P* não deve tomar mais do que $^1/_{25}$ de ampério.

O *relais G* não deve tomar mais de $^1/_4$ de ampério.

O *relais L* não deve tomar mais de $^1/_{25}$ de ampério.

O electro-magnete *H* não deve tomar mais do que $^5/_8$ de ampério.

O *relais* de perturbação *P* é de grande necessidade. A sua armadura está fortemente afastada de modo que tome, por exemplo, cincoenta vóltios para a levantar. Se a bateria se desligar enquanto se carrega, a alta voltagem levantará imediatamente a armadura, sendo segura pelo encôsto *P'*, abrindo os contactos da roda dentada, o que corta o *relais M* e acende a lâmpada para indicar a perturbação. Isto impede a passagem de alta voltagem pelos fios da bateria.

Também se deve chamar a atenção para o facto da parte negativa da fonte de carga estar ligada à terra.

Se o fio negativo de serviço se põe em contacto com a terra, não acontece dano algum.

Se o fio positivo de serviço se liga à terra (causando um curto-circuito) o seu fusível derreter-se há. Doutra maneira, se a parte positiva da fonte de carga tivesse sido ligada à terra e o fio negativo de serviço se ligasse acidentalmente à terra, a bateria descarregar-se hiá através da resistência.

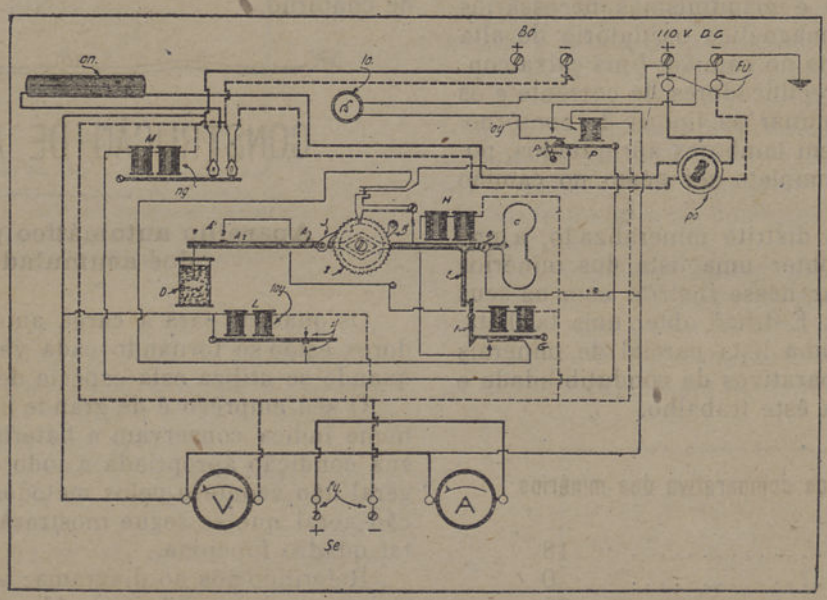


Fig. 1

LEGENDA: *Fu*, fusíveis; *Se*, serviço; *po*, interruptor bipolar; *Ba*, bateria; *ay*, *relais* de perturbação; *la*, lâmpada de perturbação; *au*, resistência; *ng*, *relais* de carga; *loy*, *relais* de potencial; *st*, regulador

Êste quadro póde ser feito para funcionar com baterias de qualquer tamanho, enrolando as bobinas apropriadamente, bem que as baterias de 24 vóltios pareçam ser o normal para o trabalho de baixa tensão.

Os efeitos dos raios ultra-violeta sôbre o leite, etc.

A acção dos raios ultra-violeta sôbre as substâncias animais, ou ainda melhor, as alterações produzidas na vida infinitesimal pelos raios ultra-violeta, são de tal ordem que dão lugar a muitas dúvidas e suposições no referente às suas qualidades.

Alêm disso, as suas acções químicas, físicas e biológicas não são ainda bem conhecidas para se poder dizer *á priori* que são prejudiciais ou benéficas.

As transformações produzidas por êstes raios são evidentes e mostram claramente a sua existência, mas ainda não foi possível explicar como se fórma e des-

envolve esta acção; seria mesmo arriscado avançar factos sôbre um assunto que só póde ser classificado na mesma categoria que os méritos ainda não descobertos dos raios X.

Em 1912, Holland verificou que os raios ultra-violeta eram fortemente microbicidas nas substâncias animais, e adoptou-os imediatamente para esterilizar o leite, fazendo-o passar dum vaso para outro numa corrente delgada em fita, sôbre a qual se projectavam os raios ultra-violeta. Julgava-se que isto tinha por efeito a sua esterilização e conservação. De facto, a esterilização existia, mas ao passo que certos micróbios eram destruidos desta maneira, especialmente os que eram nocivos para a vida dos seres humanos, isso não impedia ao leite de azedar; pelo contrário, o desenvolvimento dos germens sob a acção dos raios ultra-violeta era tão grande que pareciam achar-se num meio muitíssimo favorável, o que se podia observar pela análise microscópica. De facto, projectando um raio ultra-violeta sôbre um vaso de leite, via-se que as secções tocadas pelos raios se tornavam numa verdadeira vida tumultuosa de multiplicação de germens. Isto indica claramente que bem que a ideia microbicida dos raios ultra-violeta exista, a sua aplicação é baseada num princípio diferente.

Sempre se julgou que o leite se estragava devido à mudança de temperatura e que pelo emprêgo do gêlo esta dificuldade seria vencida; esta precaução não elimina porêm a causa primordial, a qual, bem que fique latente num meio desfavorável de, por exemplo, zero graus, se desenvolve imediatamente quando o leite é pôsto em contacto com a luz ou num meio mais reprodutivo: isto é, no momento em que os raios ultra-violeta se põem em contacto com a vida infinitesimal, o seu desenvolvimento começa, e bem que seja exacto que os micróbios sejam destruidos pelos raios ultra-violeta, achou-se que os organismos inferiores se desenvolviam geralmente com maior rapidez sob a influência dêstes raios.

O leite búlgaro, bem conhecido em todas as partes do mundo pelas suas qualidades nutritivas superiores, é obtido expondo-o ao sol. O rápido desenvolvimento dos germens sob a acção dos raios ultra-violeta é tal que quando se torna sêco estão numa fórma altamente condensada.

Também é bem conhecida a dificuldade de transportar o leite duma cidade para outra. O Dr. Humbert Bizzoni teve o ensejo de demonstrar a sua crença na acção dos raios ultra-violeta por uma experiência a que assistiram os comissários de leite de Mulhause, na Alsácia. Era no mez de Julho, em pleno verão; tirou-se o leite directamente duma vaca sem que tivesse sido exposto à luz, e foi metido em duas vazilhas, uma das quais tinha sido préviamente protegida contra os raios ultra-violeta do sol; a outra vazilha deixou-se tal como era naturalmente. Colocaram-se então as vazilhas num carro de transporte descoberto, sem gêlo algum ou outra protecção contra o sol, e foram enviadas para Colmar, viagem que dura umas quatro horas. Quando as vazilhas chegaram ao seu destino foram examinadas; o leite na vazilha não protegida já estava azedo, ao passo que o leite na outra vazilha ainda estava tão dôce e fresco como se tivesse sido mungido há pouco. O facto dos raios ultra-violeta não poderem penetrar a cobertura protectora da vazilha evitou qualquer acção sôbre o leite.

Em confirmação desta teoria há o facto do Dr. Stahel da *Internationale Cellulose Ester Gesellschaft*, de Sydorosane, ter feito o pedido da patente dum produto que servia exactamente contra a acção dos raios ultra-violeta, evitando a decomposição das diversas substâncias animais influenciadas por êstes raios, seguindo várias descobertas feitas por diversas observações da acção dêsses raios.

A substância cerebral é decomposta pelos raios ultra-violeta, produzindo a insulação, a qual não é devida ao calor, como geralmente se julga. Para confirmar esta asserção, há o facto de nunca se ouvir falar de casos de prostração pelo calor entre os trabalhadores de fundições, fábricas de vidro e de porcelanas, em que existe contínuamente uma temperatura elevada igual aos dias mais quentes de verão da zona tórrida e onde os operários prosseguem o seu trabalho diário durante anos sem serem afectados.

Qualquer dêsses operários póde, no entanto, ser afectado por uma insolação, num momento, expondo-se ao sol quando os seus raios forem suficientemente potentes para reagirem sôbre o corpo.

Em 1913 o Sr. Bizzoni apresentou uma experiência para a protecção das pessoas e dos cavalos contra os efeitos dos raios ultra-violeta pela aplicação dum fôrro protector contra êstes raios colocado dentro dos chapeus. Devido ao sucesso obtido, o governo francês empregou êste método para a protecção dos seus soldados e cavalos em campanha na colónia do Tonkim; pela protecção oferecida contra a acção violenta dos raios ultra-violeta, o seu sucesso foi completo.

Em Inglaterra, também se adoptou esta protecção contra os raios ultra-violeta; como experiência, um alferes do exército inglês foi vestido completamente com uma farda que tinha sido préviamente tratada para suportar os raios ultra-violeta. Verificou-se que podia permanecer ao sol no meio do verão durante horas sem sentir qualquer perturbação ou incómodo de qualquer natureza. Depois disto e doutras experiências, o govêrno inglês adoptou êste método para a protecção das suas tropas na Índia contra os estragos da luz do sol tropical.

A pintura de rádio na guerra

A persistente actividade eléctrica do rádio, especialmente quando usado em combinação com o sulfureto de zinco, que dá lugar a um efeito luminoso que se torna bem visível na escuridão, levou à adopção desta mistura especial para muitos usos na conflagração europeia. Uma grande empreza eléctrica inglesa tem produzido nêstes últimos tempos um grande número de artigos com «pintura luminosa» para os soldados ingleses.

Os aliados estão usando mais de 100.000 bússolas munidas de mostradores e agulhas luminosas que se podem consultar a qualquer momento, mesmo durante a noite a mais escura. Os aeroplanos deslisam nos ares durante a noite guiados por bússolas com pintura luminosa. No mar, o pequeno mas bravo *destroyer* de submarinos atira sôbre êles sem se vêr uma única luz a bordo, graças ao emprêgo da pintura luminosa de rádio.

A pessoa que usa esta pintura póde vêr o objecto iluminado por ela, mas as outras pessoas mais distantes não vêem nada.

A fig. 1 mostra um emprêgo muito interessante de colarinhos com pintura luminosa. Êstes pequenos rótulos de linho apresentam uma superfície luminosa de 10 polegadas quadradas, podendo-se fixar nas costas dos soldados de modo que quando a primeira linha vai ao ataque, os seus soldados não são confundidos com os do inimigo, pela segunda linha que segue atrás da primeira.

A fig. 2 mostra uma balisa muito útil munida dum espigão que se enterra no chão. Também são construidas na fórma de grandes botões, estando a parte superior pintada com tinta luminosa coberta com celuloide transparente e montados num pequeno espigão de aço de 1 cm. de comprimento que sob uma pequena pressão se póde enterrar em qualquer estrutura ou peça de madeira; quando espetados no topo de pequenas estacas de madeira enterradas no chão e colocadas a uns dez metros umas das outras são um guia

Fig. 1
LEGENDA: *Radium collar*, colarinho com pintura de rádio

seguro para as sentinelas que vão e veem dos seus postos durante a escuridão da noite. 100 dêstes sinais a 10 metros uns dos outros servem de guia para uma extensão de 1 kilómetro, sendo as estacas colocadas durante o dia num terreno bastante direito.

Um dos artigos mais úteis para as operações durante a noite é a «fita luminosa».

Fig. 2
LEGENDA: *Luminous markers*, balisas luminosas

Esta fita é colocada no chão e segura por estacas, pregos ou pedras para impedir que vôe com o vento. A pessoa encarregada de colocar a fita põe-a no seu lugar durante o dia, escolhendo um caminho seguro através do campo, conforme as condições do terreno.

O caminho escolhido deve ser bastante largo para os soldados marcharem a quatro e quatro de frente dum lado da fita e voltarem do outro lado, por exemplo, ao todo 3,m60 de largura. Quando isto não é possível, a pessoa que colocou a fita faz uma interrupção nela de alguns em alguns metros e deixa-a continuar de novo quando o caminho é mais largo. Qualquer obstáculo no caminho como, por exemplo, uma árvore ou um poste, póde ter um bocado de fita enrolado à roda dêle. A fig. 3 mostra a disposição da fita luminosa.

No caso de haver um fôsso ou valado através do caminho, colocam-se pequenos pedaços de fita em ân-

Fig. 3
LEGENDA: *Luminous sign*, sinal luminoso; *Doctor*, doutor; *Luminous tape*, fita luminosa

gulo recto de cada lado do fôsso. No caso do fôsso ter mais de 1 metro de profundidade, coloca-se uma balisa luminosa perto da fita sôbre a qual se escreve com um lapis apropriado a profundidade do fôsso, a sua largura, etc.

Também se podem formar fácilmente grandes letras com a fita segurando-a com pregos de zinco, conforme se vê na fig. 3.

A fita luminosa também é muito útil para o trabalho do corpo médico, escolhendo-se durante o dia um terreno bastante direito para os maqueiros, tornando assim mais suave o trabalho na escuridão e com maior

Fig. 4
LEGENDA: *Luminous signals*, sinais luminosos

confôrto para os feridos. Ao passo que quaisquer lâmpadas usuais serviriam de alvo para o inimigo, a fita luminosa pelo contrário só póde ser vista por aqueles que estão *imediatamente* por cima dela, permitindo assim fazer-se o trabalho silenciosamente na escuridão, e quanto mais escuro melhor.

A sinalização luminosa ordinária nas linhas da frente também é uma operação bastante precária, de modo que esta tem sido substituída com enormes vantagens pelas balisas de pintura luminosa para a sinalização silenciosa e segura durante a noite. São muito úteis, especialmente nas trincheiras que se acham nas proximidades do inimigo, evitando segredarem-se as palavras de comando que produzem um sussurro no momento em que se necessita dum silêncio completo para escutar os movimentos do inimigo. Estas balisas luminosas podem transmitir uma ordem a 20 metros de distância, o que é bastante para as necessidades ordinárias. A sinalização póde ser feita pelo código Morse ou qualquer outro sistema. Foram os *Royal Engineers* do exército inglês os primeiros a empregar êstes novos métodos de sinalização verdadeiramente maravilhosos.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO CCXI

Aparelhos e ferramentas para execução de instalações eléctricas de baixa tensão e correntes fracas

Para a preparação do material para montagens de instalações eléctricas ou reparações, é importante a medição dos diversos fios condutores a empregar. Para êsse

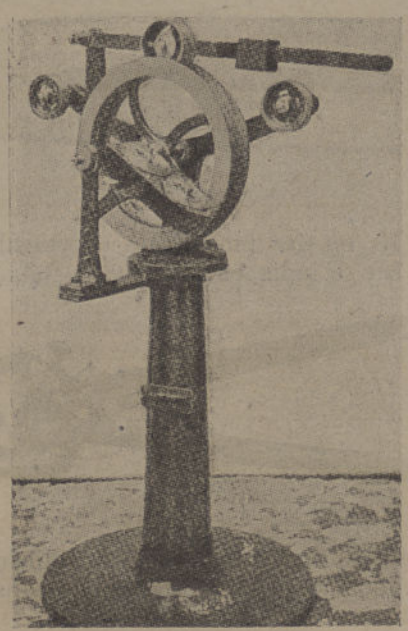


Fig. 1

fim, utilizam-se aparelhos especiais de medição dos fios, representando a fig. 1 um dêsses aparelhos.

O dito aparelho compõe-se duma coluna de ferro que suporta um disco cuja circunferência exterior tem o comprimento de 1 metro. O eixo dêste disco tem um sem-fim que transmite as suas rotações a um mecanismo de contagem, medindo os metros correntes de fio até 1000 m. Os fios ou cabos condutores que se desejam medir, e que são tirados duma bobina ou dum carretel, fazem-se passar entre o disco e os roletes colocados sôbre o mesmo, colocando-se, ao começar a medição, o ponteiro do aparelho de contagem no zero da escala. Os fios ou cabos são depois enrolados em rôlos das dimensões desejadas.

A fig. 2 representa a pinça de Arlt que serve para fazer as ligações dos fios, fig. 3.

A fig. 4 representa um trado destinado a fazer orifícios na madeira para a passagem dos condutores.

As fig. 5 e 6 mostram os esticadores que se empregam nas montagens de linhas aéreas.

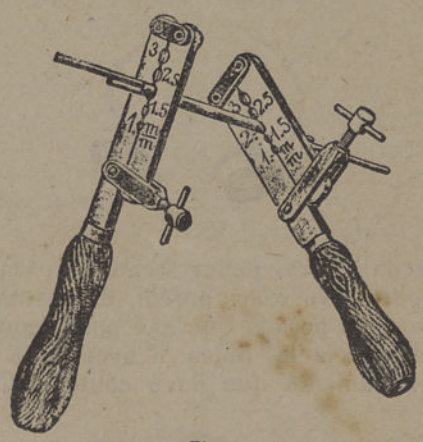


Fig. 2

A fig. 7 mostra um dos modêlos de estribos empregados pelos montadores quando procedem à montagem de condutores em postes, permitindo um trabalho muito mais rápido e sendo o seu emprêgo relativamente simples, dispensando um grande exercício, sendo no entanto indispensável nêste género de trabalhos o emprêgo dum cinto de segurança, como representa a fig. 8.

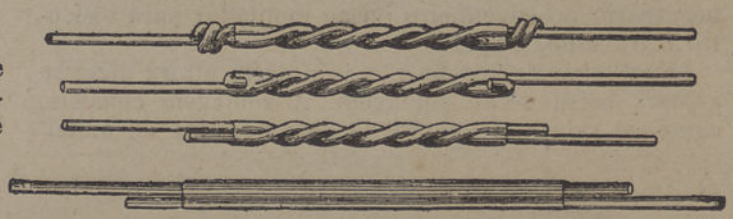


Fig. 3

Para medir o diâmetro e secção dos condutores

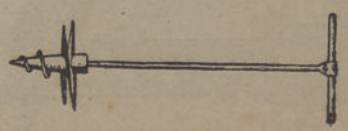


Fig. 4

emprega-se um calibre (vulgarmente conhecido pela designação francesa «pied à coulisse»), como mostra a fig. 9. Numa das faces tem uma escala em milímetros,

Fig. 5

com o correspondente nónio, tendo no rebordo superior um certo número de ranhuras.

Correspondentes a estas ranhuras estão inscritas

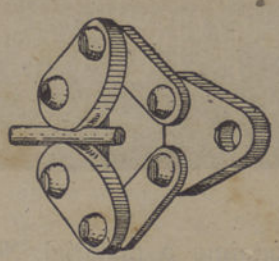


Fig. 6

na outra face quatro ordens de números significando respectivamente o diâmetro em milímetros, a secção em milímetros quadrados, o calibre dos fusíveis e a

carga máxima em ampérios para a correspondente secção.

Na fig. 10 está representada uma bolsa de montagem que deve conter todas as ferramentas de mais freqüente emprêgo em instalações eléctricas. A dita bolsa deve ser de preferência de couro e, conforme se

Fig. 7

depreende da figura, poder fechar-se para facilitar o seu transporte. No caso, porêm, da montagem exigir ferramenta mais pesada que não possa com facilidade ser reunida numa tal bolsa, é necessária então uma caixa de ferramenta que deve conter tudo quanto é

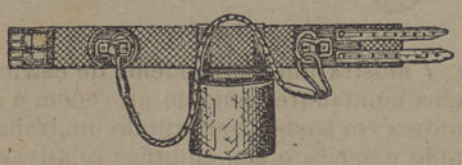


Fig. 8

necessário ao engenheiro ou ao montador para executar o trabalho, fig. 11.

Não deixa de ser de interêsse nesta altura dizer-se alguma coisa sôbre soldagem. A soldagem consiste, como se sabe, na ligação de dois bocados de metal,

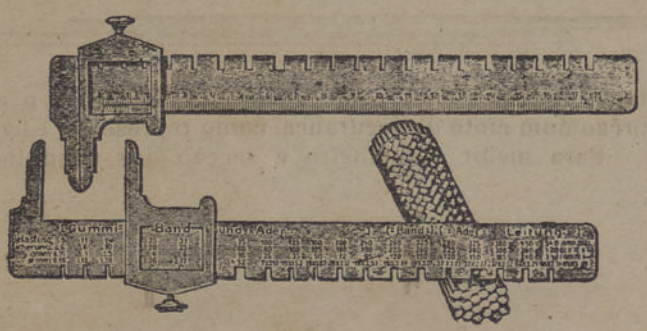


Fig. 9

empregando-se um terceiro metal cujo ponto de fusão seja inferior. Fabricada por algumas firmas especialistas, emprega-se para auxiliar a soldagem uma pomada cujo uso é de todo recomendavel. Deve-se gastar o menos tempo possível no emprêgo dêstes auxiliares e eco-

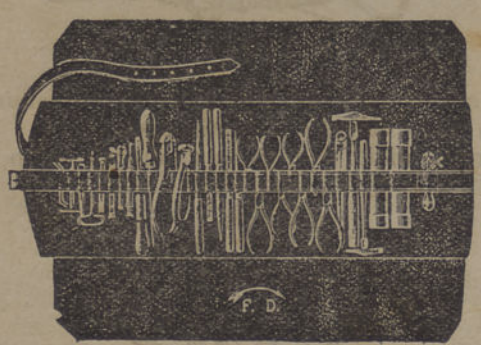


Fig. 10

nomizar até o mínimo o material. Nos últimos anos teem-se empregado com êxito ferros de soldar eléctricos, representando a fig. 12 um modêlo dos mesmos, que se compõe dum cabo de madeira rija, o qual está ligado a uma peça de latão que contêm o corpo incandescente e o respectivo resguardo. O corpo incandescente compõe-se de tubos que suportam temperaturas

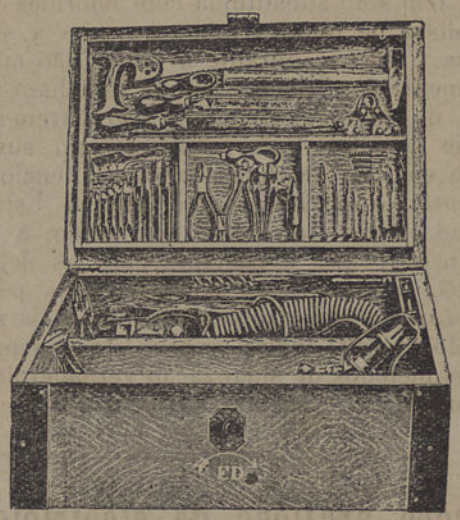


Fig. 11

de 1200° C. e a resistência de fio que fórma uma sólida bobina fácilmente substituível.

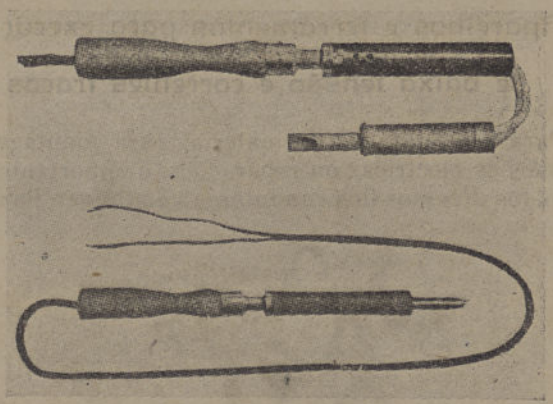


Fig. 12

A fig. 13 mostra um alicate universal de curvas, cujo emprêgo é indispensável em instalações onde o

Fig. 13

regulamento de segurança exige a aplicação de tubo protector e isolante. Êstes alicates são construidos por

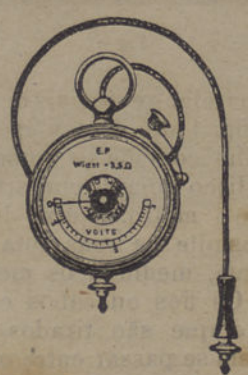


Fig. 14

firmas especialistas de materiais e ferramentas para a electrotecnia, diferindo um pouco os vários modêlos

em pequenos detalhes que procuram simplificar, tanto quanto possível, o seu manejo.

Para verificar o estado dos diferentes elementos duma bateria de pilhas ou acumuladores, é necessário

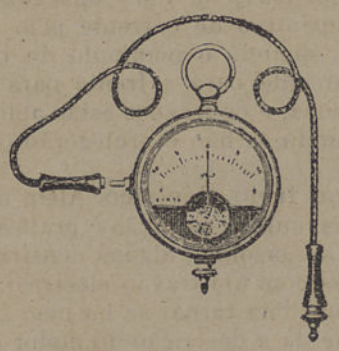


Fig. 15

o emprêgo de instrumentos de medida, mostrando as fig. 14 e 15 dois modêlos do tipo de algibeira, geralmente empregados.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXIX

Os automoveis eléctricos

O regulador

Papel do shunt. O termo *shunt* ou *derivação* póde ser explicado voltando novamente à comparação com a água.

A electricidade, a água, ou qualquer outra substância, sob pressão, seguirão naturalmente o caminho de menor resistência que se lhe oferecer. Tome-se, por exemplo, um cano de água de 60 centímetros de diâmetro com uma ramificação de cinco centímetros aplicada num ponto qualquer dêsse cano.

A quantidade de água que correrá pelo tubo de 5 centímetros de diâmetro depende não só da pressão no cano principal, mas também da resistência oferecida pelo tubo de 5 centímetros de diâmetro. Isto, por analogia, é práticamente uma aplicação da lei de Ohm. Substitua-se agora o cano de água por um circuito eléctrico. Num certo ponto ligue-se a êle uma derivação formada por outro circuito de fio mais fino, e por conseqüência oferecendo maior resistência. A corrente póde passar por êstes dois circuitos simultâneamente e a quantidade ou antes o *volume* ou intensidade da corrente no segundo circuito em derivação, ou *shunt*, será mais fraca do que a que passa no circuito principal. De facto, a corrente dividir-se há na razão inversa da resistência; isto é, se uma derivação tiver dez vezes a resistência do fio do circuito principal, entre os bornes do *shunt*, êste circuito derivado só deixará passar por êle uma décima parte da corrente total.

O melhor exemplo duma ligação *shunt* acha-se no caso do volt-amperímetro, representado na fig. 53. Por conveniência, o voltímetro e o amperímetro estão combinados numa única caixa como se fôssem um único instrumento, mas notar-se há que as ligações são as mesmas como se ambos fôssem independentes. Como o voltímetro está sempre em circuito, quer o carro esteja em funcionamento, quer não, está enrolado com fio de muito grande resistência, de modo a consumir a menor quantidade de corrente possível para o seu funcionamento. O *shunt* marcado na parte inferior do diagrama, exactamente por baixo da posição do instrumento, é realmente uma parte do próprio amperímetro.

Quando se teem de medir sómente pequenas quantidades de corrente, a intensidade total passa em geral directamente através do amperímetro, mas nos automoveis eléctricos isto não seria prático visto os largos limites extremos e as rápidas variações da corrente dos acumuladores a qual, devido aos arranques freqüentes, toma a fórma de fortes pulsações. O instrumento é calculado correspondentemente para utilizar só uma fracção da corrente total, tendo esta fracção uma relação directa para a corrente total que passa, sendo a escala do amperímetro a mesma que se a intensidade total da corrente passasse na realidade através dêle.

É evidente que qualquer circuito, como, por exemplo, o enrolamento do campo do motor, quando ligado em *shunt* ou derivação com o seu circuito de alimentação, só tomará uma intensidade de corrente que depende da relação entre a sua resistência e a do circuito principal e que resulta daí uma economia no consumo da corrente. Isto explica o seu emprêgo para duas das velocidades mais altas do carro, cujo diagrama de ligações vai representado na fig. 53. Notar-se-há que esta ligação é só empregada para as velocidades mais elevadas; num caso, os enrolamentos do

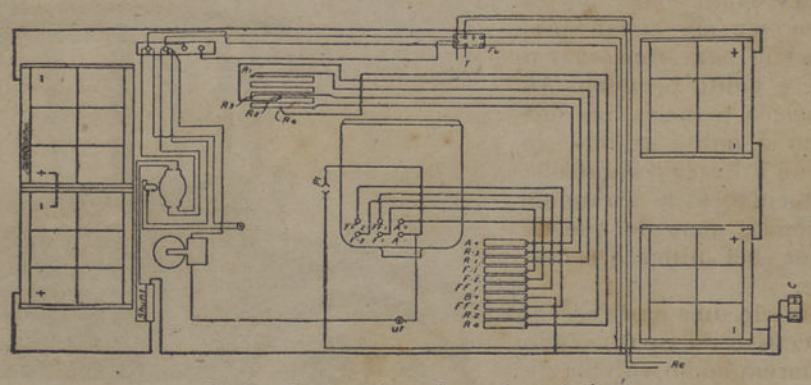


Fig. 53 — Diagrama dos condutores de regulação

Legenda: *Fu*, fusíveis; *T*, ligação ao interruptor; *C*, válvula de carga; *Re*, luz na rectaguarda; *ut*, botão da campainha; *Pl*, válvula de arranque.

campo estão em série e o todo em *shunt* com o circuito principal para dar 25 kilómetros por hora; no segundo caso, os enrolamentos do campo estão em séries múltiplas e em *shunt* com o circuito principal para dar uma velocidade de 30 kilómetros por hora.

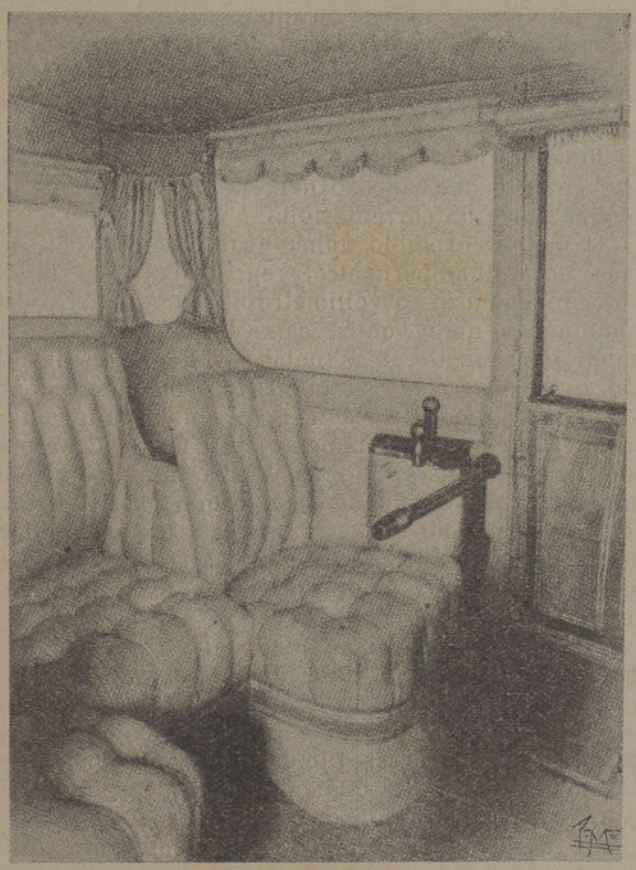


Fig. 54 — Interior do carro eléctrico *Waverley*, mostrando a alavanca de comando e o regulador

Isto é devido ao facto de que com as velocidades mais elevadas só é necessária uma potência relativamente pequena para conservar a máquina em movimento. Os veículos eléctricos em geral não andam com velocidades bastante elevadas para que a resistência do ar seja um factor de grande importância, e como conseqüência funcionam em condições ideais de potência uma vez em andamento, isto é, o esfôrço necessário para conservar o veículo em movimento é muito pequeno. Ao arranque, porêm, da mesma maneira que nos outros carros, o esfôrço é muito grande, de modo que é evidente que a ligação *shunt* não é aplicável para as velocidades de arranque. O seu papel é de economia, mais do que de potência, e para se obter esta última é necessária a ligação em série.

Fusíveis. Os fusíveis são uma parte essencial do equipamento eléctrico do carro, sendo a sua função a de actuarem como válvula de segurança na regulação. Já se explicou a resistência variável de várias espécies de metais, bem como o efeito de aquecimento que resulta da passagem duma corrente por um fio, sôbretudo quando êste é dum diâmetro demasiadamente pequeno para transportar uma dada corrente. É um facto bem conhecido que o chumbo e outras substâncias semelhantes teem um ponto de fusão muito baixo, tendo-se aproveitado essa característica para se fabricarem os *fusíveis eléctricos*. Êstes são formados por tiras de liga de chumbo de tamanhos determinados com toda a precisão, sendo cada um construído para suportar uma certa intensidade de corrente com uma dada voltagem. Chama-se a isto a *capacidade* do fusível e entre ela e a intensidade de corrente que o motor ou outro aparelho que o fusível deva proteger, póde suportar com segurança, há uma ampla margem. Por conseguinte, quando há um afluxo repentino de corrente pelo circuito, como, por exemplo, quando o manípulo do regulador é empurrado vivamente para a frente para o ponto de velocidade máxima, e os travões estão aplicados ao carro, os fusíveis fundir-se hão e protegerão o motor.

Travão ou freio eléctrico. Além dos travões mecânicos usuais, cuja construção é práticamente idêntica à dos carros de gasolina, alguns construtores equipam os seus carros com um travão eléctrico. O modo como êste travão funciona tornar-se há bem claro estudando o capítulo que dá a descrição do motor e o seu método de funcionamento. É evidente que invertendo a função do motor e accionando-o com uma fonte externa de potência, que nêste caso será a fôrça viva devida ao movimento do próprio carro, actuará como um gerador de corrente eléctrica, absorvendo potência em proporção à velocidade com que é accionado.

Estabelecem-se por conseguinte ligações no regulador para permitirem isto, mas o motor actua como travão tão extremamente potente que tem sido considerado como uma desvantagem em alguns casos, de modo que certos construtores só empregam para os seus carros travões mecânicos.

Esta desvantagem é devida certamente ao facto do motor série ordinàriamente empregado nos carros eléctricos não se prestar fácilmente para êste serviço. O seu poder de travagem aumenta como o quadrado da velocidade do carro, isto é, a 16 kilómetros por hora, o efeito é quatro vezes maior do que a 8 kilómetros, e quando é aplicado súbitamente póde parar o carro com muita violência, com prejuizo para os pneumáticos e para os maquinismos, além do incómodo para os passageiros. Se, por acaso, uma pequena partícula de sujidade ou de metal queimado se aloja num contacto e impede momentâneamente que o travão «agarre», o motor excitar-se há repentinamente com resultados desagradáveis.

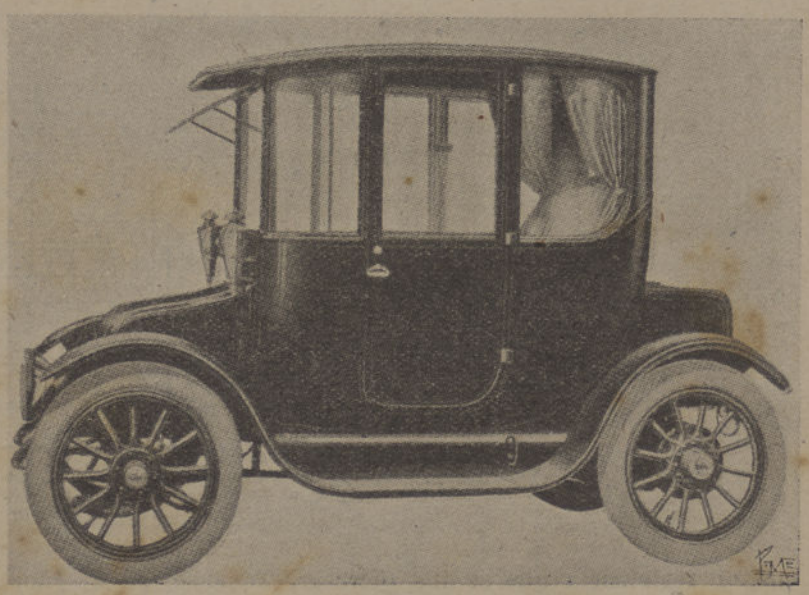


Fig. 55 — *Coupé* eléctrico *Baker*, munido de disco ou alavanca de comando

Tipos normais de carros eléctricos

Carros americanos de recreio. Devido à classe de serviço para que melhor se adaptam, isto é, para o serviço da cidade, o carro eléctrico é construido prin-

cipalmente com *carrosseries* do tipo fechado. Há cêrca de meia dúzia de construtores americanos que teem tido, por assim dizer, a exclusividade da construção dos carros eléctricos durante um bom número de anos e bem que cada um tenha nos seus catálogos um tipo aberto, o número de carros abertos vendidos tem sido muito deminuto. Ao princípio, quasi todos os carros eléctricos de recreio eram do tipo aberto, mas desde

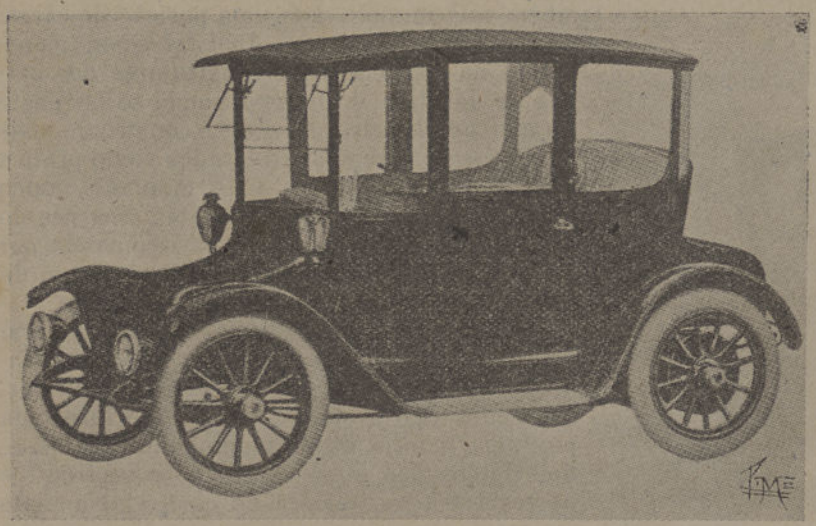


Fig. 56 — Carro eléctrico *Detroit*

que se deu ao carro eléctrico uma esfera de serviço mais importante, começaram-se a construir carros fechados de vários tipos, sendo os principais representados nas gravuras juntas.

Há actualmente pouco mais de uma dúzia de fabricantes de carros eléctricos na América do Norte.

Ao contrário do vasto campo dos carros de gasolina, em que cada ano aparece uma dúzia de novos fabricantes e desaparece outra dúzia, o campo dos carros eléctricos tem-se conservado estável. O seu desenvolvimento tem sido muito gradual, e teem havido poucas defecções.

A liquidação da *Electric Vehicle Company* há poucos anos e a substituição do carro eléctrico pelos interesses Studebaker há alguns anos foram os unicos exemplos importantes.

Os construtores do *Waverley*, fig. 54, são sem dúvida os pioneiros na fabricação dêstes carros, bem que a *Buffalo*, (antigamente a *Babcock)* e a «Baker», fig. 55, sejam muito antigas.

O «Detroit», fig. 56 e o «Ohio», fig. 57, apareceram mais tarde, bem como o «Argo», fig. 58, o «Broc», fig. 59, e o «Borland», fig. 60, sendo êstes tres últimos fabricados agora por uma companhia.

O *Fritchle* tem sido construido em Denver durante um certo número de anos, mas em comparativamente pequena escala, de modo que não é muito conhecido.

O *Rauch & Lang* e o «Ward» vão representados nas figs. 61 e 62.

O campo de acção restrito do carro eléctrico tem-o limitado principalmente aos compradores ricos, e os pedidos para carros cada vez mais luxuosos tem feito com que os seus preços sejam maiores em vez de declinarem, embora se vendam muitos mais carros. Contudo, a produção total tem sido pequena, comparada mesmo com os carros de gasolina do mesmo preço. A questão de se saber se existia o pedido para um carro de preço moderado foi debatida durante alguns anos, mas nada parecia indicar isso até que os carros *Century*, *Milburn* e *Standard* foram postos no mercado a um preço bastante mais baixo do que os existentes até aí. A vista do carro «Milburn» na fig. 63 é típica desta classe.

Carros eléctricos europeus. Na Europa talvez não haja mais de meia dúzia de construções diferentes de carros eléctricos de recreio tanto no continente como em Inglaterra, e, com raras excepções, em número muito limitado. *O British Electromobile*, de construção inglesa, foi um dos primeiros desta classe em Inglaterra e a construção do seu *châssis* é o que na América se considerava o tipo normal há alguns anos atrás, isto é, um único motor accionando um contraveio por meio duma corrente silenciosa e êste último por sua vez accionando, por duas correntes laterais encerradas, as rodas traseiras. A potência era fornecida por uma bateria de 44 acumuladores, sendo o regulador construído à roda da base da coluna de direcção e dando quatro velocidades para a frente de seis, dez, dezaseis e vinte e dois kilómetros por hora.

A primeira é obtida por uma ligação série-paralela da bateria e uma resistência; a velocidade de dez kilómetros é obtida pela supressão da resistência; a velocidade de 16 kilómetros, pondo a bateria em série e de novo introduzindo a resistência; a velocidade máxima é obtida com a bateria em série e suprimindo a resistência. Há duas velocidades para trás, e combinada com uma delas, há um travão eléctrico que só se usa em casos extremos, pois o carro possui nada menos de três travões mecânicos, um dêles na árvore da armadura do motor. Um interruptor de socorro situado debaixo da tábua dos pés do condutor e accionado por um pedal fornece ainda outro meio de parar o carro. O consumo de corrente na velocidade máxima

Fig. 57 — Carro eléctrico *Ohio*

numa estrada direita é de 30 ampérios a 88 vóltios, o que se compara com os melhores resultados obtidos na América.

Com esta corrente de alimentação e voltagem o motor desenvolve 3 cavalos ao freio e tem um rendimento de 80 por cento.

Êste carro emprega chumaceiras anulares de esferas em todos os pontos em movimento e as correntes

estão metidas em banho de óleo. As rodas motoras são munidas de pneumáticos e as da frente teem protectores macissos, sendo o *châssis* de aço comprimido, montado em molas chatas semi-elíticas. A bateria vai numa caixa de téca por baixo do centro do carro, podendo ser desmontada fácilmente, sendo as ligações feitas por tenazes de molas, sistema abandonado na América desde há muito, devido ao fraco rendimento do contacto eléctrico assim obtido, sôbretudo nos carros que teem de andar em maus pavimentos.

Fig. 58 — Carro eléctrico *Argo*

No que respeita ao *châssis*, o *Electromobile* é construido segundo as linhas normais, mas é equipado com um motor especial de enrolamento duplo munido de dois colectores. O regulador está debaixo da tábua dos pés do condutor e dá cinco velocidades para a frente e uma para trás, e dois contactos eléctricos de travagem. O pedal do travão também está ligado com um interruptor de interrupção brusca que corta a corrente quando se carrega ligeiramente no pedal; um movimento mais para deante aplica o travão mecânico, método êste de regulação que foi ainda mais aperfeiçoado no *Century*, construido na América. No funcionamento do *Electromobile* êste pedal é comprimido suficientemente para cortar a corrente entre cada ponto do regulador, o qual não possui correspondentemente a vantagem de esfôrço contínuo e dá uma aceleração aos empurrões. Como êste interruptor é empregado tão constantemente, está munido dum soprador magnético para impedir a formação de arcos eléctricos nos contactos.

No carro *Krieger* e também no *Gallia*, de fabricação francesa, as rodas da frente são accionadas independentemente por motores separados, sendo o accionamento feito por engrenagens direitas. As rodas da frente estão montadas sôbre juntas universais e no *Krieger* os motores estão suspensos de modo que podem revolver sôbre uma curta distância à roda da grande roda dentada, sendo o movimento apanhado por mólas, aliviando assim o motor dos choques e dando flexibilidade no arranque.

Metade da bateria vai na frente e a outra metade na traseira do carro.

A direcção é do tipo de cana de leme e o regulador é construido à roda de quasi todo o comprimento da coluna da direcção. Êste último dá oito velocidades para a frente, uma para trás, uma posição de travagem eléctrica e uma posição de carga para ser utilizada quando o carro desce uma encosta pelo seu próprio pêso. Em aparência, o *Krieger* é um «coche» eléctrico com grandes rodas traseiras e o lugar do condutor é um assento elevado na frente.

O carro eléctrico *Mercedes*, de construção alemã, difere de todos os anteriores em ter dois motores pesados de pequena velocidade incorporados nas rodas traseiras e comandando estas últimas directamente sem qualquer engrenagem intermediária. O regulador neste carro também está munido com uma posição de carga.

O carro eléctrico *Anol Johnston*, construído na Escócia pelos construtores dos carros de gasolina do mesmo nome, só foi posto no mercado há alguns anôs e é construido mais conforme os planos considerados como prática americana. Um motor série montado pouco mais ou menos ao nível da tábua dos pés do condutor e no centro do *châssis* comanda por meio duma árvore com junta universal um diferencial accionado por parafuso sem fim.

O motor, a árvore de comando e o parafuso sem fim no eixo traseiro estão práticamente ao nível do fundo do carro quando normalmente carregado. A corrente é fornecida por uma bateria de 60 acumuladores Edison, dois terços dos quais são levados na frente e os restantes na traseira do carro, justamente em frente do eixo traseiro.

A bateria tem uma capacidade de 150 ampério-horas e carrega-se a 110 vóltios. Tem sido o costume de vários fabricantes ingleses construir sómente uns poucos de carros por ano, por encomenda especial, mas com a propaganda agora feita pelas centrais eléctricas no desenvolvimento do carro eléctrico é de esperar que o seu uso se generalize muito mais durante os próximos anos.

(Continúa).

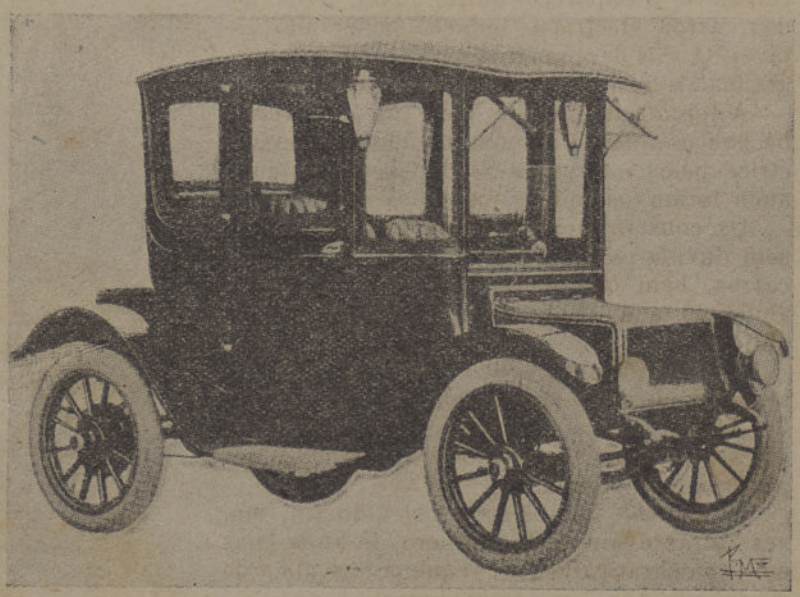


Fig. 59 — Carro eléctrico *Broc*

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

As "pannes" do automovel

A *panne* é o terror do automobilista principiante pouco conhecedor ou descuidado.

A descoberta da causa duma *panne* exige uns certos conhecimentos dos diversos órgãos do automovel e do seu funcionamento, sendo por isso prudente to-

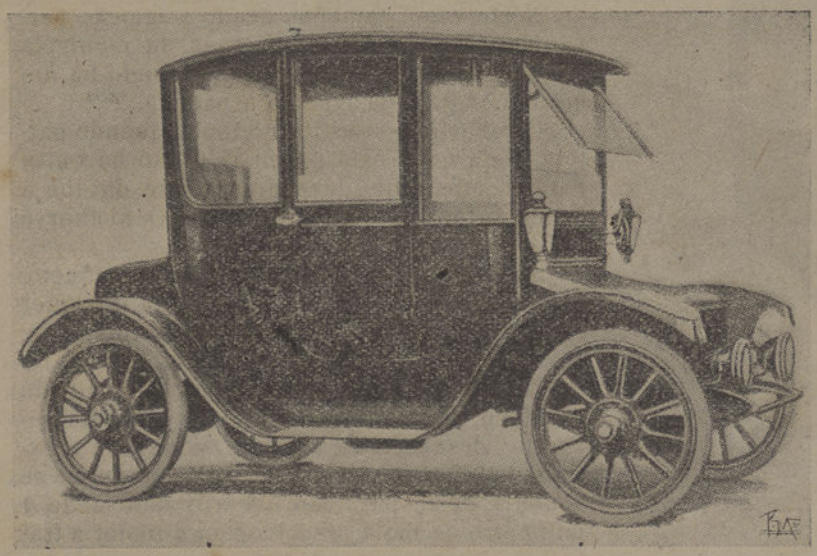


Fig. 60 — Carro eléctrico *Borland*

mar êsses conhecimentos antes de fazer qualquer passeio para onde não haja meio de recorrer rápidamente a um mecânico experimentado.

As *pannes* são de espécies muito variadas, dependendo de circunstâncias várias também, não sendo por isso fácil enumerá-las por completo.

Procuraremos, porêm, dar aqui a indicação mais completa que nos é possível das *pannes* mais vulgares e que podem resolver-se na estrada, fazendo também menção dos processos que julgamos mais convenientes para a sua resolução.

As *pannes* podem ser da ignição, da carburação, das válvulas, da circulação da água, da oleagem, da embraiagem, da transmissão, dos travões, das molas, as quais passaremos sucessivamente em revista.

"Panne" da ignição

Esta *panne* é uma das mais freqüentes, tendo em vários casos diversas orígens conforme a ignição é feita por meio de acumuladores ou pilhas ou de magneto.

Ignição por meio de acumuladores

"Panne" da electricidade

Esta *panne* conhece-se geralmente pelos seguintes indícios:

Grande dificuldade de pôr em marcha;

Falhas do motor ao puxar pelo carro ou a trabalhar só; paragem súbita do motor;

Detonações violentas no escapamento, devidas à inflamação dos gases que para ali foram intactos sem serem queimados no cilindro ou cilindros do motor.

Isto póde provir do seguinte:

1.º — Acumuladores ou pilhas estragadas ou insuficientemente carregadas.

2.º — Esquecimento de estabelecer contacto de corrente no interruptor.

3.º — Fios do circuito cortados, descarnados ou mal seguros nos contactos.

4.º — Mola interruptora quebrada, pasmada, formando contacto permanente com o parafuso platinado.

5.º — Não funcionamento do vibrador da bobina.

6.º — Porcelana de vela partida ou suja.

1.º — *Acumuladores ou pilhas estragados ou insuficientemente carregados.*

Meio de conhecer — Numerosas falhas ou impossibilidade de pôr em marcha. Conforme a ignição fôr de acumuladores ou pilhas, assim se deve tomar o voltímetro ou amperímetro e verificar se os primeiros marcam 4 vóltios e as pilhas 4 ampérios.

Podemos afirmar que em nove para dez casos, a marcha do motor depende da orígem eléctrica, e que quanto mais esta é rica, mais fôrça tem e melhor se põe em marcha.

Não se possuindo êstes aparelhos de medida, podem reunir-se, mas muito rápidamente, os dois polos da orígem eléctrica por um fio fino de metal; na ocasião do contacto devem produzir-se pequenas faíscas, cujo comprimento e côr permitem julgar se a corrente é forte ou não.

Êste meio deve usar-se, porêm, em último recurso, porque mal empregado e não fazendo passar a cor-

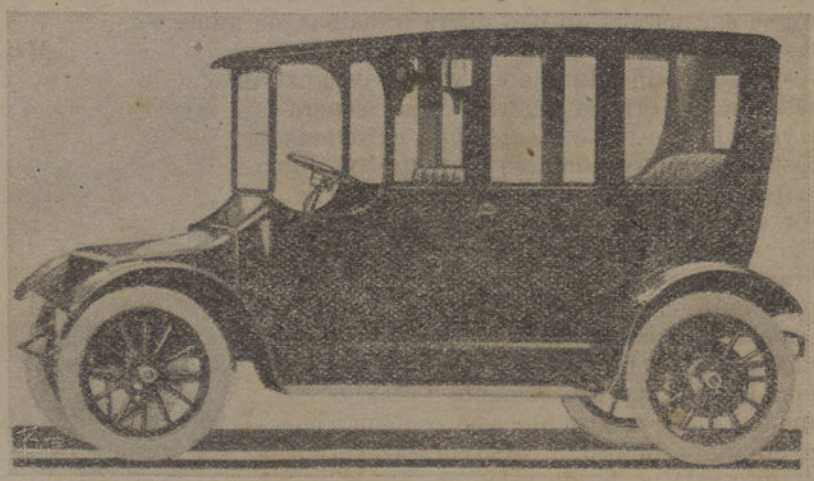


Fig. 61 — Carro eléctrico *Rauch and Lang*

rente mais do que instantâneamente, póde esgotar a energia eléctrica, principalmente nos acumuladores.

O remédio para êste caso de *panne* é substituir os acumuladores ou pilhas.

Como geralmente não há facilidade em encontrar pelo caminho acumuladores ou pilhas para tal caso, é prudente, alêm da verificação ameudada, trazer um dêsses objectos de sôbrecelente.

Geralmente, um acumulador que já tem bastante uso, marca à partida 4 vóltios, mas desde que a corrente se estabelece, a voltagem baixa rápidamente, só podendo tomar-se conhecimento da sua energia nessa ocasião.

2.º — *Esquecimento de estabelecer o contacto*

Meio de conhecer — O motor recusa obstinadamente a pôr-se em marcha, apesar de todos os esforços empregados em dar à manivela.

O remédio é, sem dúvida alguma, o estabelecimento da corrente. Êste caso de *panne* (salvo desastre) acontece sempre à partida, sendo devido à falta do condutor que se esquece de estabelecer a corrente, guardando no bolso a ficha do contacto ou não deslocando o botão de contacto. É geralmente a primeira *panne* do «chauffeur» principiante, embora prevenido.

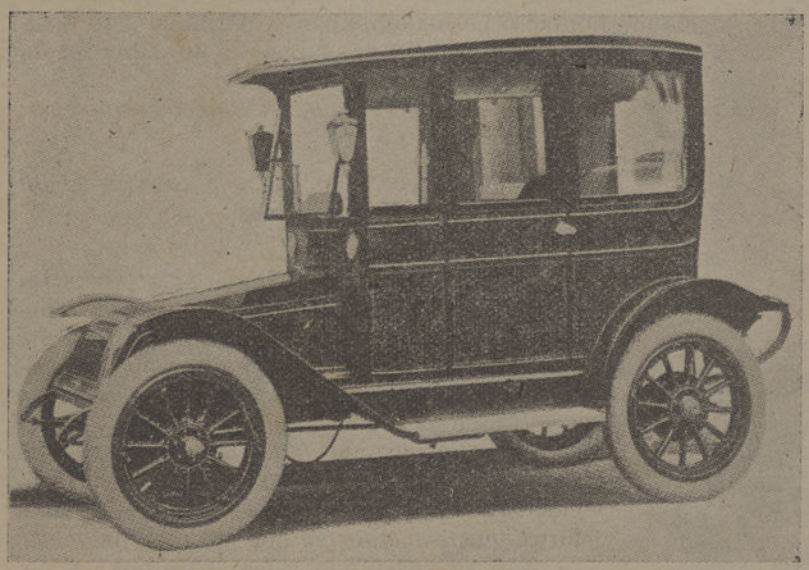


Fig. 62 — Carro eléctrico *Ward*

3.º — *Fios do circuito cortados, descarnados ou mal seguros nos contactos.*

Meios de conhecer — O motor tem dificuldade em pôr-se em marcha ou não quere trabalhar, dá numerosas falhas ou pára bruscamente.

Tendo verificado que a corrente está estabelecida, e a orígem eléctrica é rica, separa-se a vela do seu fio, e mantendo a extremidade dêste a 3 ou 4 milímetros do motor ou duma parte metálica do quadro, dá-se à manivela de pôr em marcha; a falta de faísca mostra que não se está enganado àcêrca do género de *panne* e que se dá um curto-circuito.

O curto-circuito póde estar: no fio que vai à mola do aparelho de ignição, no que vai à massa, ou no fio da vela. A falta de faísca, quando se reune bruscamente o parafuso platinado à mola, mostra que a corrente não passa no circuito primário; no caso contrário, o curto-circuito está no fio da vela.

Nêste último caso póde colocar-se uma das mãos numa parte metálica do motor e seguir com a outra o fio, emquanto outra pessoa dá à manivela, e com o contacto posto no seu lugar, o choque que se experimenta no ponto da fuga da corrente indica até onde esta chega.

O remédio é verificar metódicamente toda a canalização dos fios, apertar as porcas dos contactos, verificar se os fios estão descarnados nos pontos em que tocam alguma parte metálica, enrolar fita isoladora em alguns pontos suspeitos ou susceptíveis de estabelecerem curtos-circuitos e, por último, substituir os fios que estiverem deteriorados, sendo isto o mais radical.

Emfim, se o motor excitar com o atrazo da ignição, é que existe contacto permanente entre a mola e o parafuso platinado. É bom verificar que êsse facto não provêm dum fio desapertado, ou do parafuso platinado estar muito perto da mola, ou dos pequenos arames dos fios ligarem por momentos o parafuso e a mola.

4.º — *Mola interruptora quebrada, pasmada ou mal regulada, formando curto-circuito com o parafuso platinado.*

Meio de conhecer — O motor recusa partir, dá numerosas falhas ou estaca. Tendo sido feitas as verificações indicadas para as *pannes* 1, 2 e 3, deve pensar-se na *panne* da mola.

Nêste caso, tambêm, sendo a ignição permanente, produzem-se retornos da manivela análogos aos que se produzem quando há um grande avanço da ignição à partida.

O remédio é substituir a mola, quando partida. Se a mola está pasmada e não há outra para a substituir, deve procurar-se dar-lhe a fórma primitiva com precaução. O melhor é ter sempre meio de a substituir.

Se a mola está mal fixa sôbre o contacto, deve apertar-se bem e limpar-se de qualquer sujidade que possa fazer contacto permanente.

Se a mola está mal regulada, isto é, ou muito perto ou muito longe da extremidade do parafuso platinado, regula-se da maneira seguinte: desaperta-se a porca fixa sôbre a extremidade do parafuso platinado, aproxima-se a ponta dêste parafuso até à distância de 1 milímetro da mola, depois, com o motor a trabalhar, introduz-se a lâmina dum desandador na fenda praticada no parafuso, apertando e desapertando docemente até que as falhas cessem e se perceba que as explosões são bem regulares.

Terminada a operação, fixa-se o parafuso platinado por meio da sua porca.

5.º — *Não funcionamento do vibrador da bobina.*

Meio de conhecer — São os mesmos sintomas que os do caso precedente. Para verificar, deve dar-se à manivela até que se estabeleçam os contactos; se nessa ocasião se não sentirem os vibradores da bobina, é que não estão a funcionar.

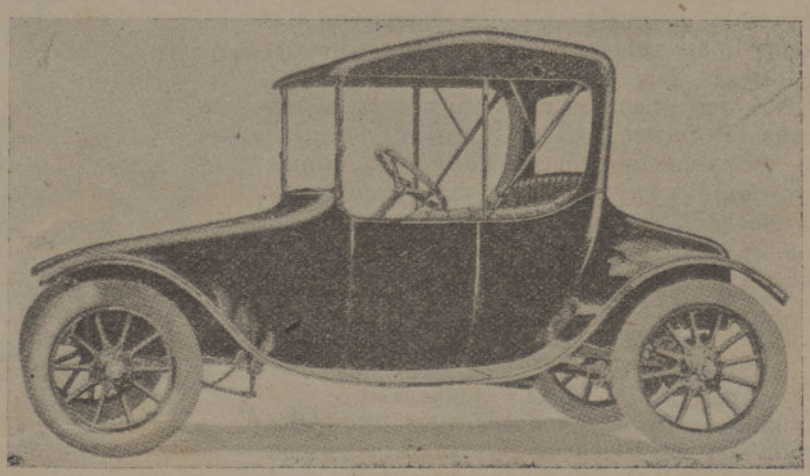


Fig. 63 — Carro eléctrico *Milburn*

Se se não quizer dar à manivela, fixe-se um fio metálico a um ponto qualquer do quadro, tocando com a outra extremidade o contacto da bobina onde se liga o fio do aparelho de ignição, ficando assim estabelecido o contacto e devendo, portanto, trabalhar o vibrador.

O remédio é tirar a tampa da bobina, inspeccionar

a mola ou molas vibradoras que não funcionam. Se alguma está quebrada, deve substituir-se; se está sómente desafinada, tem que regular-se; para êsse efeito desaperta-se a porca do parafuso platinado e aperta-se ou desaperta-se êste até que o vibrador trabalhe vigorosamente. Se assim se não obtiver resultado, deve tirar-se o parafuso e o vibrador para limpar com uma lima fina os contactos de platina. Se fôr necessário, substitua-se o vibrador. Em todos os casos, não deve proceder-se a estas operações sem haver a certeza que os acumuladores estão bem carregados, marcando 4 vóltios.

Quando o vibrador estiver bem regulado, deve fixar-se novamente o parafuso platinado com a sua porca, pois que as falhas tambem podem derivar do facto do parafuso estar mal seguro.

6.º — *Porcelana de vela partida ou suja.*

Meio de conhecer — Dificuldades à partida, numerosas falhas em marcha, sôbretudo no avanço da ignição.

O remédio é substituir a vela. Geralmente a porcelana está fendida e ao princípio nada se percebe; pouco a pouco a fenda aumenta, enche-se de carvão, passa a corrente e a vela não funciona.

O mesmo fenómeno se produz também, depois dum longo uso, quando o óleo e o carvão da combustão teem já impregnado a porcelana formando uma camada condutora, não saltando, portanto, a faísca entre as pontas platinadas quando se faz a compressão.

É por isso conveniente trazer sempre velas de sôbrecelente bem acondicionadas em estojos de madeira, para se conservarem ao abrigo de choques.

A *panne* anuncia-se, como para as pilhas e acumuladores, pela dificuldade ou impossibilidade de pôr em marcha o motor, pelas falhas ou paragem súbita do motor, etc.

Póde provir das causas seguintes:

Vela quebrada;

Alavanca de ruptura quebrada ou mal regulada;

Haste de comando mal regulada;

Fios mal apertados nos contactos;

Curto-circuito no magneto.

Deve verificar-se a vela desmontando-a e substituí-la, sendo necessário;

Verificar a alavanca de ruptura;

Verificar o regulamento da haste de comando e regulá-la de modo que tenha um jôgo de 2 milímetros entre a sua extremidade e a alavanca de ruptura, quando a haste não está apoiada na parte excêntrica da árvore dos excêntricos;

Apertar todas as porcas;

Verificar que não hája óleo no magneto, para evitar um curto-circuito;

Vêr bem que nenhum corpo metálico esteja metido entre a armadura do induzido e a dos magnetes, formando curto-circuito;

Verificar se o eixo do magneto não está empenado porque, nêsse caso, a armadura póde tocar algumas vezes a dos magnetes, formando curto-circuito.

Quando é o próprio magneto que está desarranjado, não há remédio senão substituí-lo.

Quando a máquina está em repouso, devem reunir-se os polos dos magnetes por meio dum bocado de ferro macio, para não perderem o magnetismo.

"Panne" da electricidade

Ignição por magneto de alta tensão

Quando o motor trabalha mal ou pára por causa da ignição, é bom vêr em primeiro lugar se algum fio das velas está desligado.

Se aí estiver tudo bom é conveniente desligar-se do magneto o fio que vai ao interruptor (contacto) e experimentar pôr o motor em marcha. Se o motor trabalha é que existia um curto-circuito entre êste fio e a massa ou dentro do próprio interruptor. O remédio é marchar com o fio desligado até se poder montar um fio em boas condições ou concertar o interruptor, conforme o caso.

No caso do motor ainda não trabalhar, deve-se procurar se há corrente no magneto. Para isso, tira-se uma vela que se coloca deitada sôbre o motor, ligada ao fio correspondente e tendo o cuidado de deixar isolada da massa a parte metálica e superior da vela. Em seguida, dá-se volta ao motor com a manivela de pôr em marcha, devendo vêr-se saltar a faísca nas pontas da vela. Se assim não acontece, deve examinar-se em primeiro lugar a corrente primária e depois a secundária. Vêr primeiro se o martelo da ruptura funciona bem, se não existe qualquer impureza ou alguma gôta de óleo entre os parafusos platinados, e se no ruptor a faísca é muito fraca ou muito forte. Essa faísca é devida á extra-corrente que o condensador não absorve por completo. Sendo muito forte nêste ponto significa que o condensador está em mau estado, o que constitui uma *panne* incurável para a ocasião e cujo remédio está só na substituição do bloco do induzido. Deve examinar-se também a escova de carvão que faz a passagem da corrente para o ruptor.

A *panne* na corrente secundária é mais fácil de verificar porque as rupturas dos fios ou os curto-circuitos dão lugar a uma faísca de alta tensão muito quente, que queima os isolamentos e determina uma deterioração muito aparente ou um cheiro muito característico.

Vêr também se a escova do colector ou do distribuidor está em bom estado e se a mola do carvão trabalha bem. Em caso de falhas, deve vêr-se se o fio que

ELECTRICIDADE
Em todas as suas aplicações
Grande depósito de material Preços especiais
DANIEL MARQUES
Rua da Horta Sêca, 58 (ao Camões) — LISBOA

vai do magneto ao contacto interruptor está desnudado em algum ponto que lhe permita tocar de tempos a tempos na massa e provocar um curto-circuito.

O remédio mais pronto para êsse caso é tirar o referido fio.

As falhas podem muitas vezes derivar de se desafinar o aparelho de ruptura com o afastamento exagerado dos parafusos platinados, desapêrto do parafuso central de segurança, caldeação ligeira do eixo do martelo de ruptura e irregularidade das superfícies platinadas.

O afastamento entre os dois parafusos platinados no momento da ruptura não é indiferente, antes pelo contrário, tem uma importância extrema, devendo ser de meio milímetro. Geralmente, os magnetos trazem uma pequena fôlha articulada na chave própria, cuja grossura serve de medida.

Para o regular com a chave de fenda deve haver o cuidado de desapertar a contra-porca que o fixa e tornar depois a apertá-la bem.

O martelo deve trabalhar rápida e livremente, accionado pela respectiva mola. Se assim não acontece, é que o isolamento em fibra dentro do qual trabalha o eixo do martelo inchou com a humidade. O remédio é desmontar o martelo e passar muito ligeiramente o furo de fibra com uma lixa muito fina enrolada num arame. Esta operação deve ser feita com extremo cuidado porque se o eixo do martelo fica com muita folga está comprometido para sempre o funcionamento do ruptor. As superfícies platinadas entre as quais se efectua a ruptura da corrente primária devem estar limpas e bem planas. É bom dar-lhes uma pequena passagem de lima todos os 5.000 kilómetros. Esta operação é bastante delicada, devendo ser feita com muito cuidado e com uma lima muito fina, cortando o menos possível.

(Continúa).

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

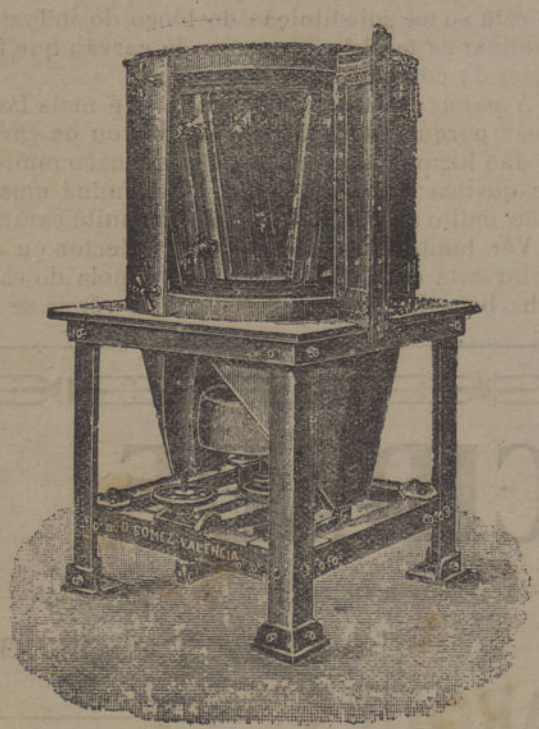
Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ



Descasque, branqueamento e glaseado do arroz, desde os mais pequenos aparelhos de mão até às montagens das maiores fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.° 21—VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz para sêmea Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

NÚMERO 214 — 30 de Novembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$00
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE PÓDE APRESSAR AS COLHEITAS 337
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 338
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 340
AUTOMOBILISMO 344
MOLAS DE AUTOMOVEL 347
A TEORIA DA LUBRIFICAÇÃO 349
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 350

A electricidade póde apressar as colheitas

Entre os esforços últimamente desenvolvidos pelo govêrno inglês no sentido de aumentar a produção alimentar territorial, figura em larga escala o uso da electricidade para o desenvolvimento das sementeiras.

Para êsse fim, o ministério da agricultura adquiriu um vasto terreno perto de Hexford, estando a proceder-se à instalação dos dispositivos necessários para as experiências, que serão dirigidas pelo professor W. H. Blackman do «Imperial College of Science and Technology».

Para as experiências de Hexford será usada a corrente alternativa de alta tensão. Far-se hão culturas de trigo, cevada, aveia e luzerna, empregando-se vários tipos de fertilizadores.

O sistema adoptado consta duma série de fios de pequena secção, montados em postes sôbre o campo à semelhança de linhas telegráficas, e a uma altura suficiente para poderem passar por baixo veículos carregados.

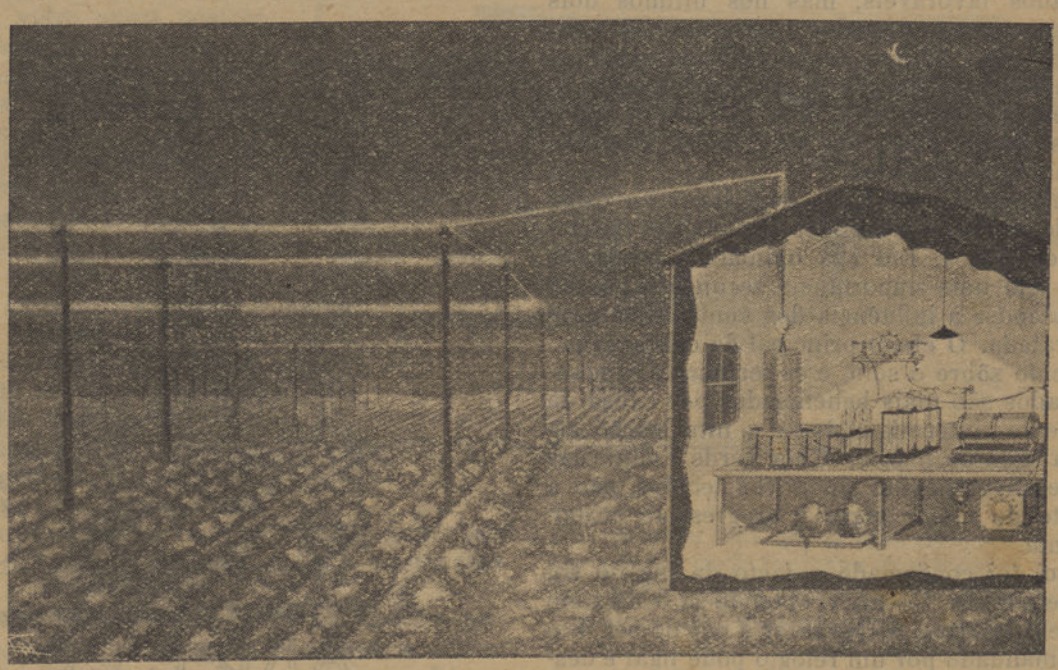


Fig. 1 — Uma central de corrente de alta freqüência para a electrocultura, vista de noite

Os condutores são suportados por isoladores de

alta tensão, e as fiadas de postes, paralelas entre si, manteem um afastamento de cêrca de 10 metros.

Quando as linhas estão em carga, conta uma testemunha, a electricidade manifesta-se por um som muitas vezes bastante sensível, e por um eflúvio visível na obscuridade. Quando se passa por baixo dos fios sente-se uma impressão nos cabelos e arrepios nas faces. A electricidade parece actuar, não como um fertilizador, mas como substituto da luz do sol. A corrente só é ligada de madrugada e em dias sombrios.

O custo dos aparelhos para um terreno duns dez hectares é de cêrca de dois mil e quinhentos escudos, e o custo da lavoura, incluindo depreciação de gado, é de quatrocentos e cincoenta escudos, o que não é exagerado.

O método de que estamos tratando, das descargas aéreas para o desenvolvimento das sementeiras, foi introduzido em Inglaterra há vinte anos pelo professor Lemstrom de Helsingfors, cujo livro *A electricidade na agricultura e na horticultura* é duma proveitosa consulta para os interessados no assunto. Êsse método foi modificado por J. E. Newman em colaboração com sir Oliver Lodge, os quais constituiram a Companhia «Agricultural Electric Discharge», que possui um grande número de instalações em Inglaterra e no estrangeiro.

Foram muito contraditórios os resultados obtidos pelos possuidores dos aparelhos Lodge-Newman, o que lhes comprometeu a reputação.

Os resultados das experiências efectuadas pela própria Companhia, em culturas de trigo e num grande número de anos, indicaram um aumento variando de zero a 39 por cento.

Uma nova fase de electrocultura iniciou-se em 1911 quando o ministério de agricultura inglês encarregou o professor Priestley, de Leeds, duma investigação scientífica dêstes métodos e do seu valor.

O professor Priestley foi auxiliado por I. Jorgensen, perito de electricidade e fisiologista, e por *miss* E. C. Dudgeon de Dumfries, e verificou-se a existência de muitas dificuldades técnicas. A princípio não se obtiveram resultados favoráveis, mas nos últimos dois anos, com o emprêgo de métodos aperfeiçoados, notaram-se aumentos de 50 por cento sôbre as colheitas ordinárias, num campo em que se semeava aveia.

Recentemente, construiu-se uma instalação muito completa, nas propriedades de sir Thomas Roberts, perto de Carnarvon, em Gales.

Os engenheiros da instalação de Carnarvon estão convencidos de que muitos detalhes importantes tinham passado despercebidos. Em sua opinião, a ionização da atmosfera tem uma importância secundária, ainda que se deva atender à influência dos ventos dominantes na área tratada. O efeito principal da descarga parece ser exercido sôbre o solo, e os terrenos abundantemente adubados são mais beneficiados por causa da humidade latente, intensificando-se a nitrificação essencial para a vida da planta. A côr verde escura das folhas e o desenvolvimento de novos tecidos, são a prova evidente do maior vigor e progressivo crescimento da planta.

Além disso, foi confirmado o facto da luz do sol prejudicar o efeito da descarga, obtendo-se o máximo rendimento pelo trabalho ao levantar e pôr do sol. Um interruptor comandado por um relógio póde ligar e desligar automáticamente a corrente às horas convenientes.

Êste facto está de acôrdo com a influência da humidade do solo na boa utilização das descargas eléctricas; comtudo, nas grandes chuvas, as descargas não parecem convenientes, por causa das alterações nos isolamentos.

Deve ter-se em atenção que estas instalações com tensões de 75.000 e 100.000 vóltios diferem muito das instalações vulgares de iluminações e que os métodos de medida e os períodos de trabalho são factores importantes no bom funcionamento da instalação. A corrente utilizada em Carnarvon é bastante económica, sendo a energia consumida cêrca de 1 kilowátio-hora por hectare, sujeita a variações devidas ao estado da atmosfera. A energia consumida aumenta em proporção com o aumento da humidade, por causa das perdas, o que se dá sôbretudo nos dias sombrios em que há geada.

O transformador está fixo e abrigado num pequeno telheiro, e está ligado ao cabo principal que fornece iluminação para as habitações, armazens e casal. A voltagem da corrente primária é 220 vóltios, passando num quadro e daí aos aparelhos intensificadores.

A principal característica dos condutores aéreos é o seu cuidadoso isolamento. Os fios são suspensos a uma altura uniforme de dois metros e meio, de modo a permitir ao pessoal da herdade trabalhar nos campos quando a corrente está desligada.

Vê-se que a electro-cultura deixou de ser assunto para amadores, para ser uma aplicação prática; sómente o conhecimento das suas possibilidades e das suas restrições é ainda imperfeito. É evidente a sua importância no desenvolvimento da indústria agrícola, mas a sua utilização completa necessita investigações e experiências em larga escala, que devem ser subsidiadas pelos govêrnos.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Um reclamo curioso para vitrines

Póde-se construir um reclamo muito curioso para a vitrine de qualquer loja na fórma do «copo inexaurível», o qual parece suspenso no ar sem meio algum

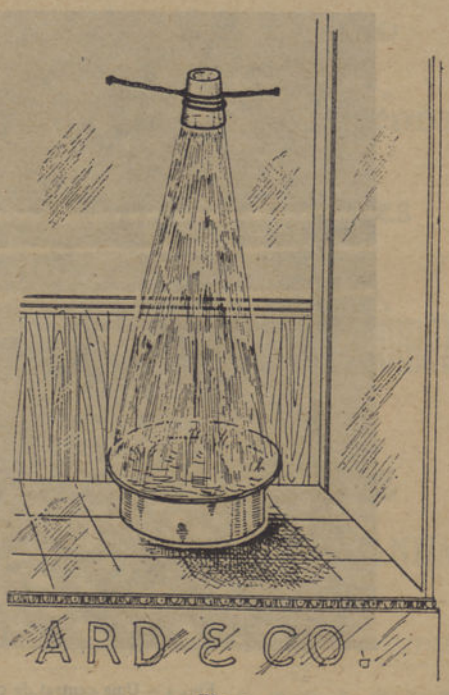


Fig. 1

visível de suporte e deitando constantemente grandes quantidades de água que não se sabe donde veem.

A ilusão é obtida da seguinte maneira. Obtenha-se uma bacia da cara, de lata ou de zinco e abra-se um orifício de cêrca de 1 centímetro de diâmetro ao meio

do fundo para o tubo de alimentação e um orifício perto da borda para o tubo de esgôto, de 2 cm. de diâmetro. Abram-se orifícios correspondentes no fundo da vitrine. O tubo de esgôto póde ser feito de lata soldado no seu lugar e extendendo-se dentro da bacia até cêrca

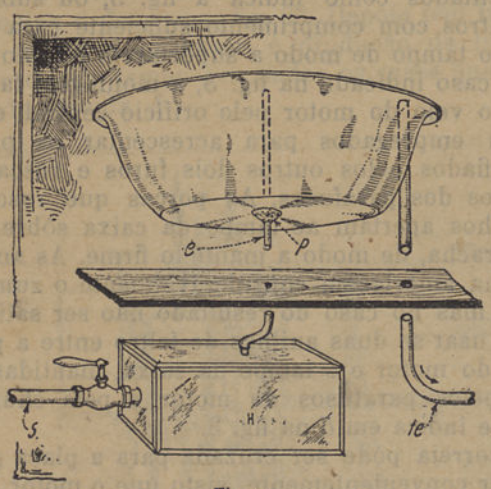


Fig. 2

Legenda: *e*, tubo de vidro; *P*, massa de vidraceiro; *te*, tubo de esgôto; *L*, caixa de verniz; *S*, tubo de alimentação

de 2 cm. da sua borda. A parte inferior passa através do fundo da vitrine onde se liga a um tubo de borracha que descarrega a água usada.

Para a alimentação necessita-se dum tubo de vidro com um diâmetro interno de 3 a 4 milímetros e bastante comprido para ir desde alguns centímetros abaixo do fundo da vitrine até o mesmo nível, dentro da bacia, do tubo de descarga. Quando o tubo estiver no seu lugar, aplique-se uma bôa quantidade de massa de vidraceiro na parte inferior da bacia, à roda do tubo.

Coloque-se a bacia no seu lugar, na vitrine, permitindo aos tubos de descarga e de alimentação passarem através dos seus orifícios respectivos no fundo da vitrine. Ajuste-se o tubo de vidro numa posição perfeitamente vertical e comprima-se para baixo com apêrto carregando bem na massa de vidraceiro para evitar as fugas.

Como a pressão da água nas cidades varia enormemente, devido aos outros consumidores abrirem as suas torneiras e fechá-las quando tiram água, o copo não ficará sempre à mesma altura, elevando-se e baixando com um movimento sacudido. Para vencer esta dificuldade, obtenha-se uma lata de 5 litros de capacidade, de qualquer espécie, como por exemplo, uma velha lata de verniz. Ligue-se-lhe o cano da água e solde-se um pequeno tubo no lado, ao qual se une o tubo de vidro com um pequeno pedaço de tubo de borracha. A fig. 2 mostra isto claramente.

Inverta-se um copo de água leve e de paredes delgadas sôbre o tubo de vidro na bacia e faça-se correr a água devagar, ao princípio. O copo elevar-se há no ar levado pelo repuxo e permanecerá suspenso nele a uma certa altura, que póde ser variada com a torneira abrindo-a mais ou menos. A água que cai do copo encobre o repuxo e quando bate na água da bacia produz uma superfície ondulada que não deixa vêr o tubo de vidro. Os espectadores não compreendem como se segura o copo nem donde vem a água. Um fio eléctrico enrolado à roda do copo, como se vê na fig. 1, dá ao aparelho a aparência de qualquer coisa eléctrica e torna a ilusão ainda mais misteriosa.

Um motor eléctrico simples para ligar a um fonógrafo

Não ha dúvida que o fonógrafo é um dos aparelhos que mais teem agradado, como se demonstra pelo grande número dêles que se encontram no mercado.

Comtudo, como sucede com muitas outras coisas, o interêsse que inspira desaparece pouco a pouco, por causa da atenção constante que exige o seu funcionamento. A obrigação de lhe dar corda é uma das operações que mais contribui para deminuir o prazer de possuir uma boa máquina falante.

Por meio da ligação dum simples motor eléctrico, é possível conseguir todas as operações necessárias para o funcionamento da máquina falante, à excepção da mudança dos discos.

Muitos dos fonógrafos que se encontram hoje no mercado permitem fácilmente a aplicação dum motor auxiliar, de modo que, com pouco trabalho, se póde dispôr uma máquina falante de modo a ser accionada eléctricamente.

A quantidade de energia necessária para fazer girar à velocidade conveniente a placa giratória dos fonógrafos é muito pequena, apesar de parecer ser grande às pessoas que teem que dar corda aos fonógrafos com motor de mola. A energia, exactamente necessária, depende do tipo da máquina, mas para as máquinas de tipos vulgares, um motor de 1/40 H. P. chega perfeitamente. Um motor desta potência póde ser comprado por cêrca de seis escudos, e liga-se por meio de fio flexível a um suporte de lâmpada. sem emprêgo de resistência. Teem-se usado motores de ventoinha, que teem dado muito bom resultado.

O uso dum motor, tão pequeno como o indicado, para accionar a placa giratória dum grande fonógrafo,

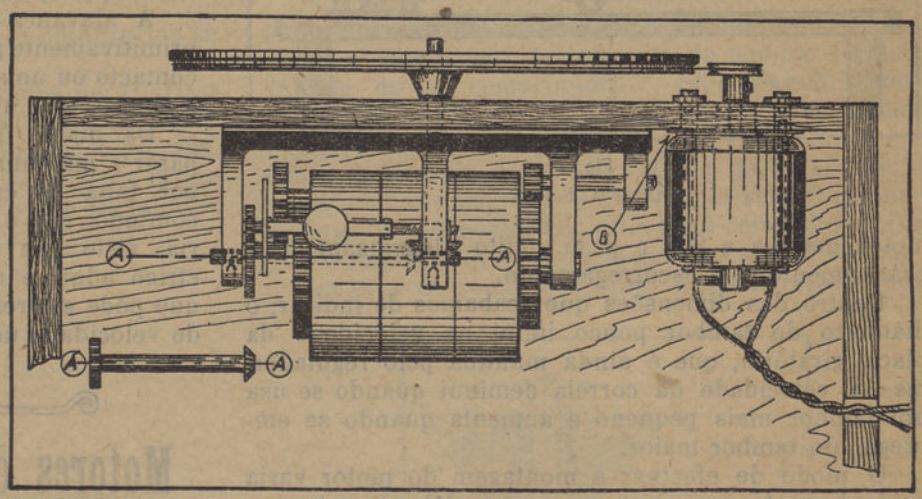


Fig. 3

póde parecer mal apropriado, mas, ainda que aquecesse um pouco, nada indicava que a carga o estragasse ou lhe deminuisse a duração. A velocidade é mantida constante pelo regulador que possui a máquina falante.

O processo de ligação empregado para o fonógrafo descrito nêste artigo consiste numa correia passada à placa giratória do fonógrafo, o que exige cuidados muito limitados. Êste processo foi usado depois de tentativas para empregar a transmissão por fricção, tentativas que não deram resultado satisfatório por exigirem uma montagem muito cuidadosa, e ainda por originarem ruidos e a placa giratória do aparelho nem sempre descrever uma circumferência perfeita.

Para se aplicar o motor eléctrico à máquina falante, deve-se começar por fazê-la trabalhar até gastar toda a corda, que em geral dura um quarto de hora. Trata-se então de tirar a mola, se é possível, e a manivela. Nalguns fonógrafos póde tirar-se a mola pela parte inferior, e nêsse caso tiram-se também as engrenagens e o veio que estabelecem a ligação entre a placa giratória e a mola motora.

A parte a desmontar está indicada na fig. 3 pelas letras A-A. Retira-se o envólucro da mola (por onde passa a linha do centro A-A) desaparafusando as ligações das chumaceiras em que gira o veio. Dêste modo, a placa giratória e o seu veio ficam desligados do motor de mola, de modo que o mecanismo regulador de velocidade fica montado e regula a velocidade do motor eléctrico como regulava a velocidade do motor de mola.

Depois de isto feito, desmonta-se a placa giratória e abre-se na sua periferia um gorne de 1 mm. a 1,5 mm. de profundidade, conforme a espessura do aro da placa. O gorne deverá ter uma largura de cêrca de 4 mm., de modo a não ficar muito próximo do bordo superior da placa. Algumas máquinas teem nêsse aro um estreitamento, que póde servir para alojar a correia.

Para o comando do fonógrapho é preciso também um pequeno tambor de gorne, que póde ser metálico, com um pequeno entalhe com uns 4 milímetros de largura, de secção em V ou semi-circular, e apresentando uma profundidade de 1,5 mm.

O diâmetro do tambor deve ser de 2,5 centímetros ou inferior, tendo dado bons resultados tambores entre 1,5 e 2,5 centímetros. Para êste último diâmetro o

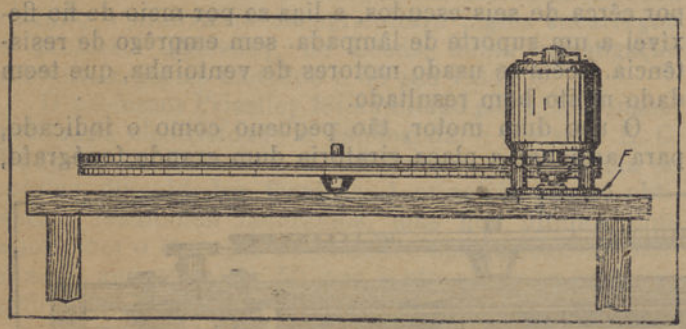


Fig. 4
Legenda: *F*, feltro

motor marcha a 800 r. p. m. muito silenciosamente e práticamente sem escorregamento.

Dentro das dimensões que acabamos de indicar, o diâmetro do tambor pouco influi na velocidade da placa giratória, que é ainda mantida pelo regulador, mas a velocidade da correia deminui quando se usa um tambor mais pequeno e aumenta quando se emprega um tambor maior.

O modo de efectuar a montagem do motor varia evidentemente um pouco com o modêlo da máquina usada, mas há dois processos simples de ligar o motor, um dos quais póde ser aplicado a todos os tipos de máquinas.

Quando a construção do fonógrafo o permite, o motor póde ser colocado oculto, fixando-se ao tampo da caixa do fonógrafo, de modo que o veio passe através do tampo cêrca de 1,5 centímetros, para permitir montar o tambor com facilidade, como mostra a fig. 3. Êste processo de montagem só é possível com certos tipos de máquinas, em geral modêlos grandes.

Para as máquinas pequenas, não se póde pôr o motor fóra da vista, e então inverte-se e coloca-se de modo que o tambor, montado próximo da chumaceira, fique alinhado com o entalhe da placa giratória, fig. 4.

Para usar o método de ligação que primeiro descrevemos é necessário abrir 3 furos no tampo da caixa, distantes uns cinco centímetros do bordo da placa giratória. O furo central é destinado a alojar a chumaceira e o veio do motor, os outros dois aos parafusos que atravessam a carcassa do motor e que são acrescentados como indica a fig. 3, ou substituidos por outros com comprimento suficiente para atravessarem o tampo de modo a suportarem o motor.

No caso indicado na fig. 3, a montagem faz-se passando o veio do motor pelo orifício central, e os casquilhos empregados para acrescentar os parafusos são enfiados pelos outros dois furos e roscados nos extremos dos parafusos. As porcas que roscam nos casquilhos apertam ao tampo da caixa sôbre anilhas de borracha, de modo a mantê-lo firme. As anilhas de borracha amortecem consideràvelmente o zumbido do motor, mas no caso do resultado não ser satisfatório, podem usar-se duas anilhas de feltro entre a parte superior do motor e o tampo da caixa, mantidas no seu lugar pelos parafusos do motor e pela chumaceira, como se indica em *b* na fig. 3.

A correia póde ser cruzada para a placa giratória revolver convenientemente, visto que o motor fica com as ligações invertidas se girar em sentido contrário ao que deve ter.

Um simples cordão branco de 1,5 mm. de diâmetro deu durante dois mezes de funccionamento resultados muito bons, embora se tivessem experimentado outras coisas como couro, borracha e nastro. É preferível o cordão por ser fácil de obter e dar bom resultado, mesmo com o diâmetro reduzido de 30 % pelo uso. Os extremos do cordão são simplesmente ligados por um nó. Depois de montado todo o mecanismo, liga-se um cordão flexível para lâmpadas eléctricas aos bornes do motor, enfiando-o pelo orifício da manivela. O cordão flexível póde ser ligado a um suporte de lâmpada e comandado pelo interruptor da lâmpada, ou faz-se a montagem duma toma de corrente próximo da máquina, ou na própria caixa da máquina.

A alavanca de paragem que o fonógrafo possuia primitivamente póde ser mantida por meio dum pequeno contacto ou uma agulha de fonógrafo disposta de modo a conservar a alavanca na posição de marcha.

Os discos podem ser fácilmente mudados sem parar a máquina, desde que se não faça parar a placa por falta de cuidado na substituição. Esta prática, comtudo, não é muito recomendavel, e não é necessária, visto que uma máquina dotada dum motor eléctrico adquire rápidamente a velocidade de regimen, que póde ser regulada, como já se disse, pela alavanca de velocidade usual.

Motores de explosão estacionários

II PARTE

C — Motores de combustão interna

Já nos capítulos anteriores nos temos referido a êste tipo de motores, dos quais o que mais se tem generalizado é o motor Diesel, cuja descrição vamos fazer. Êstes motores são os que teem um rendimento mais elevado e utilizam qualquer combustível.

As figs. 61 e 62 mostram em córte um motor Diesel a quatro tempos.

No primeiro passeio do êmbolo (primeiro tempo) é aspirado ar através da válvula de admissão *E*, o qual

é comprimido no segundo tempo até à pressão de cêrca de 30 atm. A temperatura eleva-se então até 600° C. aproximadamente. No final do segundo tempo, o combustível é pulverizado por meio de ar comprimido através da válvula *B*, no ar quente, inflamando-se imediatamente. A quantidade do combustível que é conduzida para o cilindro depende da carga do motor, conforme indica o diagrama, fig. 63. Depois tem lugar no terceiro tempo a expansão e produção de trabalho, sendo no quarto tempo evacuados os gases queimados através da válvula *A*.

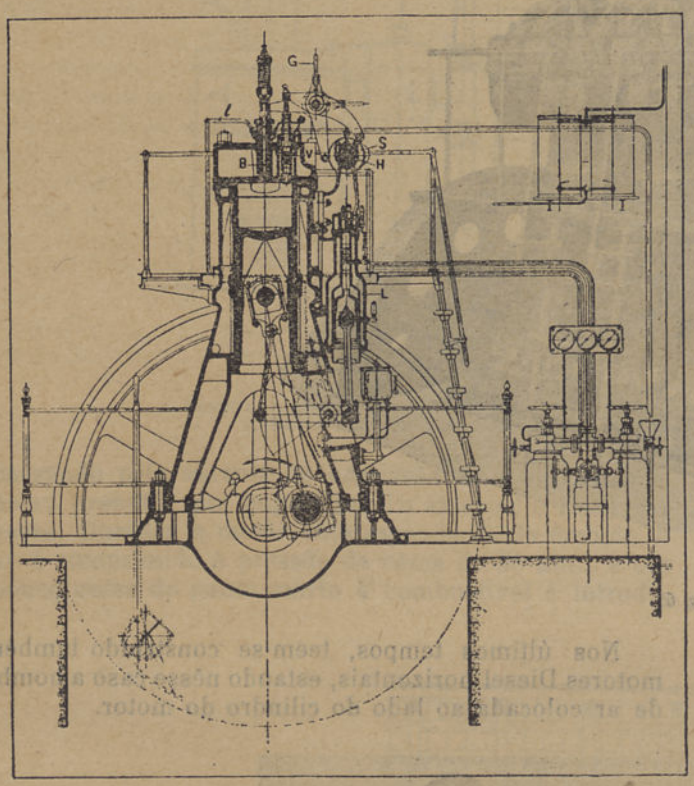


Fig. 61

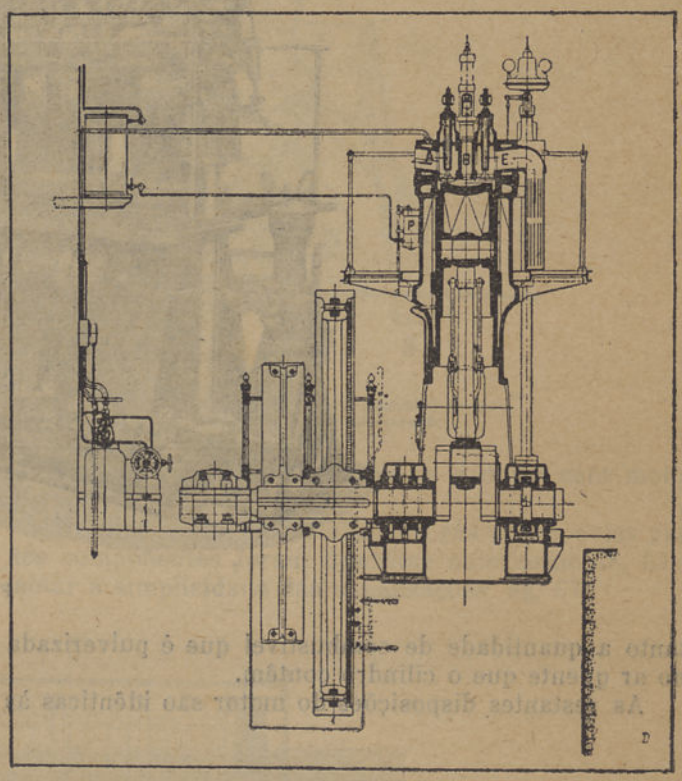


Fig. 62

A condução do combustível para o cilindro faz-se do seguinte modo:

O motor acciona uma pequena bomba de ar, *L;* o ar comprimido fornecido pela mesma à pressão de 45 atm. é armazenado num depósito de paredes grossas.

Dêste depósito sai um tubo condutor *l* que se dirige à válvula de combustível, *B*, de modo que no interior desta válvula conserva-se à pressão de 45 atm.

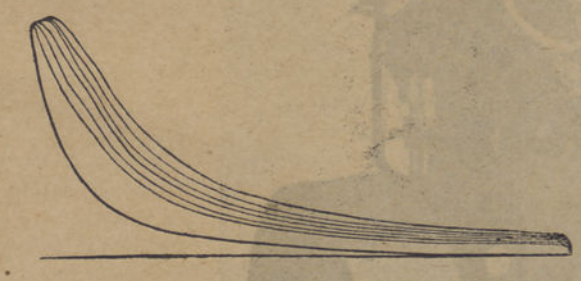


Fig. 63

Na parte inferior de *D* está colocado um certo número de discos com orifícios. Os discos estão dispostos de fórma que os orifícios dum não coincidam com os orifícios doutro, fig. 64. Sôbre o disco superior é pulverizado o combustível, pela bomba *P*, através do tubo *p*. Esta bomba está sob a acção do regulador de maneira que a quantidade de combustível depende da carga do motor.

No fim do segundo tempo abre-se a válvula do combustível *B*, saindo do depósito de ar comprimido ar à pressão de 45 atm., levando comsigo o combustível que se encontra nos discos *s*, através dos respectivos orifícios, pulverizando no ar quente que está no cilindro.

A bomba de ar serve ao mesmo tempo para encher os depósitos, um de arranque e outro de reserva, com ar à pressão de 45 atm.

Êste ar comprimido serve para pôr o motor em marcha. Sôbre o veio de comando estão colocados dois discos com ressaltos, e por meio da alavanca *G* póde-se colocar um ou outro disco debaixo do rolete da alavanca de comando.

Um serve para accionar a válvula do ar comprimido e a válvula de escape *A*, de modo que ao principiar o movimento descendente do êmbolo se abra a válvula do ar comprimido *V*, funcionando o motor como uma máquina de ar comprimido; então fecha-se *V*, expandido-se o ar comprimido. No movimento ascendente do êmbolo abre-se a válvula de escape *A*, durante um certo tempo; evacuando o ar servido, fecha-se de novo, e o ar contido no cilindro é comprimido. Logo que o motor adquira uma certa velocidade, desloca-se a alavanca *G*, sendo o combustível pulverizado no ar

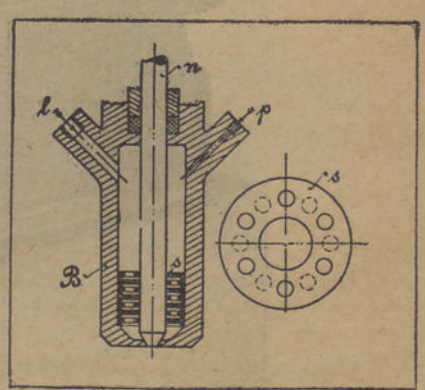


Fig. 64

quente, funcionando então a máquina como um motor de explosão.

A bomba de combustível *P* aspira uma quantidade de combustível maior que a necessária para a carga máxima; uma parte dêsse combustível é obrigada pela

dita bomba a retroceder passando através da válvula de admissão que se conserva aberta; depois fecha-se a válvula de admissão e o restante combustível é conduzido para o tubo *p*. O regulador altera segundo a carga o encerramento da válvula de aspiração e por-

alavancas e discos, e obrigadas a assentarem sôbre as respectivas sédes por meio de mólas.

A fig. 65 representa o aspecto exterior dum motor a óleo sistema Diesel, construído pelos fabricantes *Mirrlese, Bickerton & Day, Ltd.*

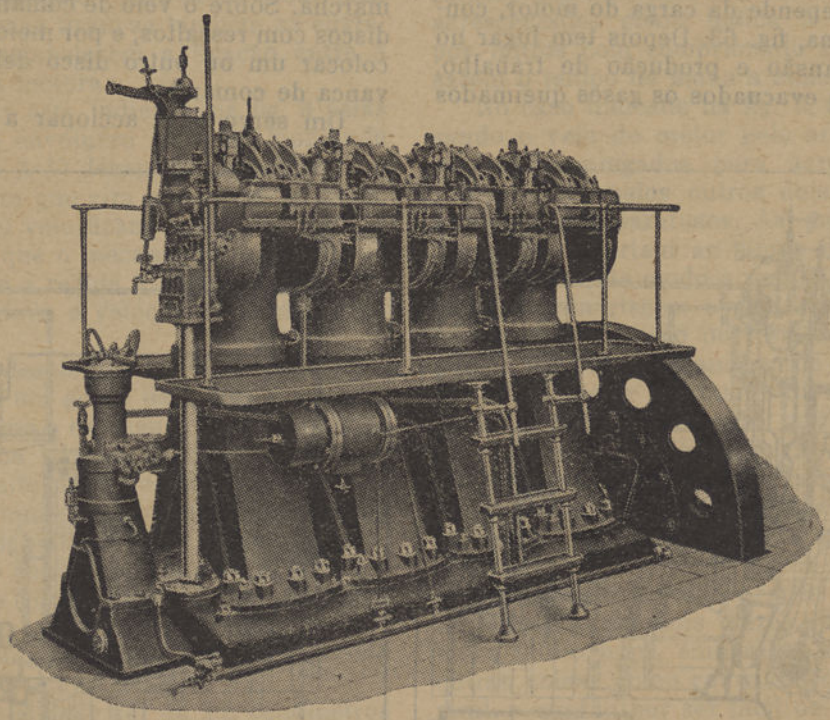


Fig. 65

tanto a quantidade de combustível que é pulverizada no ar quente que o cilindro contêm.

As restantes disposições do motor são idênticas às

Nos últimos tempos, teem-se construído também motores Diesel horizontais, estando nêsse caso a bomba de ar colocada ao lado do cilindro do motor.

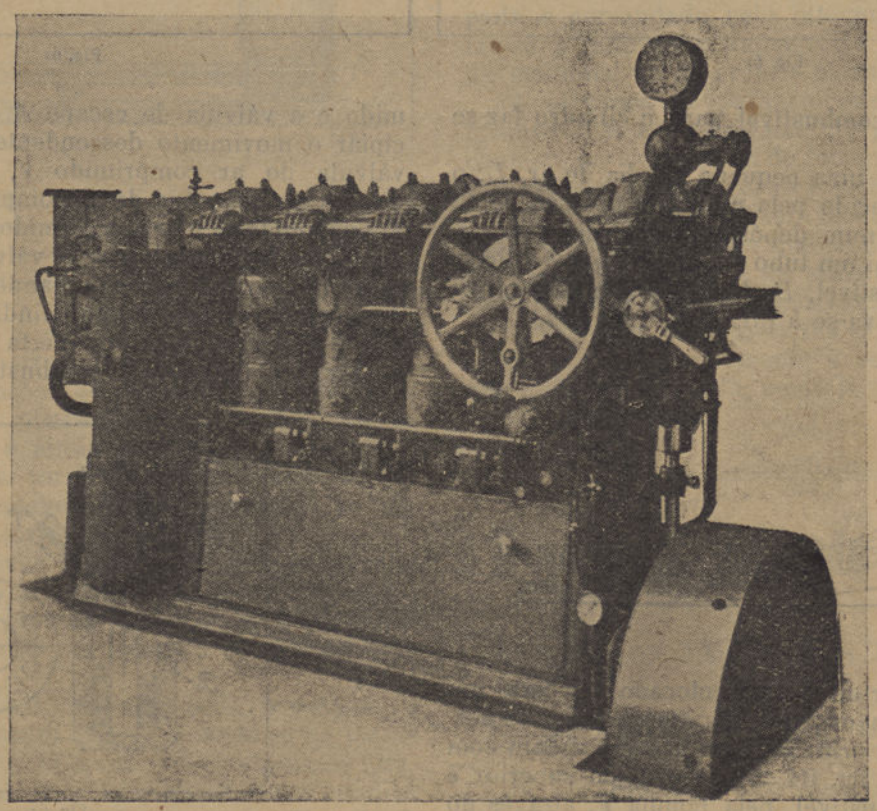


Fig. 66

dos motores a quatro tempos vulgares. O cilindro tem também uma camisa de refrigeração, sendo o cilindro e cabeça dêle arrefecidos com água. Todas as válvulas são comandadas desde o veio de comando por meio de

Os motores Diesel construem-se também para trabalharem pelo processo de dois tempos, representando a fig. 66 um motor dêste tipo, do fabricante Sulzer. Êstes motores são aplicados principalmente para accio-

narem navios. O êmbolo, a pouco mais ou menos a $\frac{9}{10}$ do seu curso, destapa uma abertura por onde saem os gases queimados. Em seguida entra no cilindro, a meio do cilindro, servindo alternadamente para o escape de ambas as metades do cilindro.

Antes de fecharmos êste capítulo, vamos mostrar a disposição de duas instalações completas de motores,

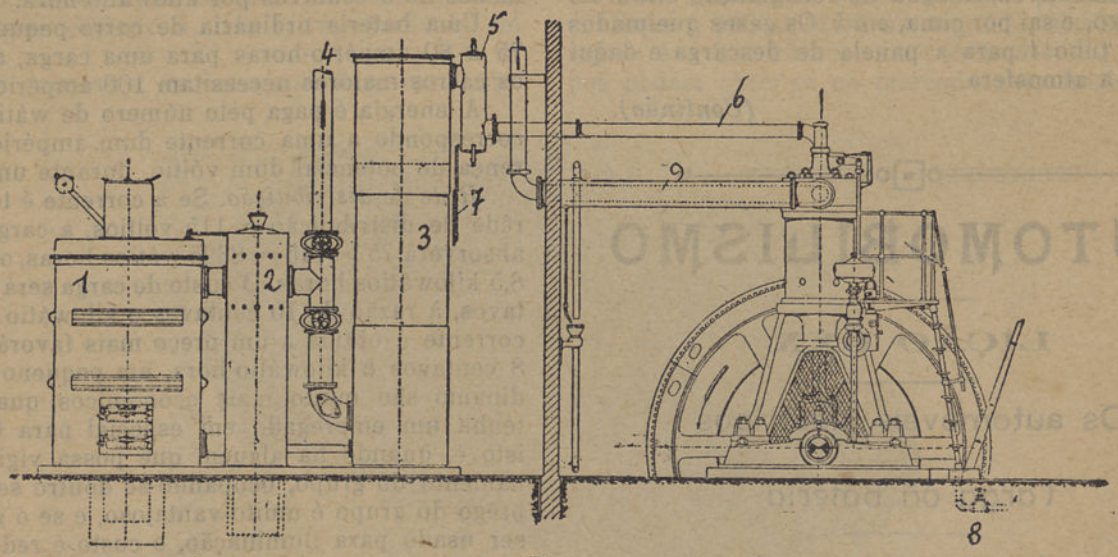


Fig. 67

Legenda: 1, gerador; 2, vaporizador; 3, aparelho de limpeza; 4, chaminé; 5, separador de alcatrão; 6, tubo condutor do gás; 7, indicador da pressão do gás; 8, entrada da agua de refrigeração; 9, tubo de escapamento com refrigeração

passando pela válvula de admissão ar comprimido a baixa pressão, que impele para o exterior o resto dos gases. Durante o movimento ascendente do êmbolo, o ar é comprimido à pressão de cêrca de 30 atm., e um pouco antes do ponto morto o combustível é introduzido no cilindro, tendo então lugar a combustão, produção de trabalho, etc. O ar é fornecido por uma bomba especial accionada pelo próprio motor.

Os motores Diesel a dois tempos são fabricados também para duplo efeito, e nêsse caso a abertura é uma com motor a gás pobre e a outra com motor Diesel.

Na disposição da instalação a gás pobre, cujas partes componentes foram descritas anteriormente, há a notar a simplicidade das canalizações, fig. 67.

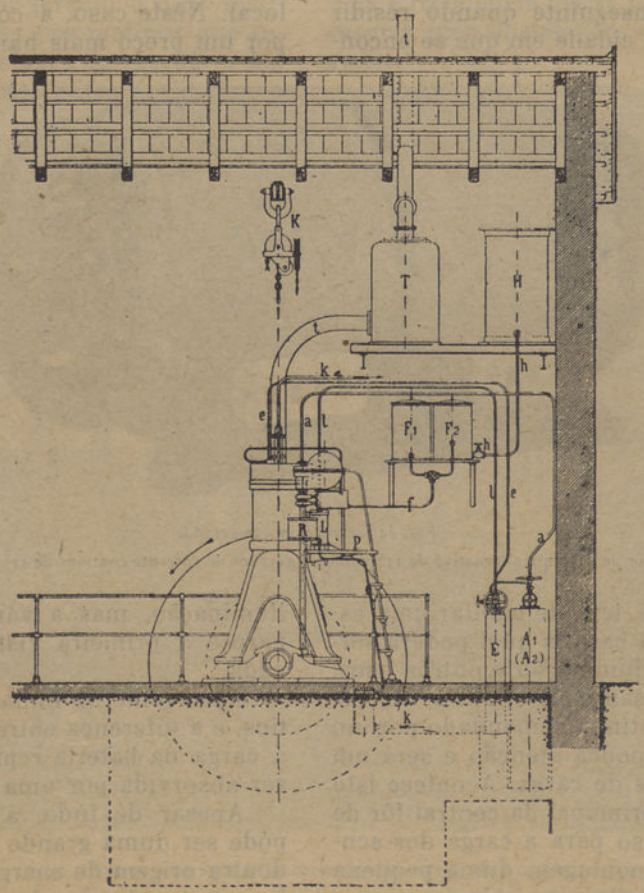


Fig. 68

Na instalação com o motor sistema Diesel, fig. 68, as diferentes letras significam: L a bomba de ar que fornece o ar comprimido pelo tubo l aos depósitos E, A_1 e A_2, sendo êstes dois últimos destinados ao arranque. Do depósito E o ar é conduzido para a vál-

vula de admissão pelo tubo *e*, e dos depósitos A_1 e A_2 pelo tubo *a*. Do depósito principal do combustível *H* sai o tubo *h* que se dirige aos depósitos com filtro F_1 e F_2, e daqui pelo tubo *f* para a bomba de alimentação do combustível. A água de refrigeração entra em *K*, em baixo, e sai por cima, em *k*. Os gases queimados saem pelo tubo *t* para a panela de descarga e daqui por *t* para a atmosfera.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXX

Os automoveis eléctricos

Carga da bateria

Fontes da corrente de carga

Fontes de corrente contínua. *Pequenos geradores.* Na América do Norte, onde os carros eléctricos já são muito populares, existem poucas cidades e vilas em que não haja a iluminação eléctrica, de modo que o dono dum carro eléctrico achará todas as facilidades em obter a corrente de carga para o seu automovel independentemente do ponto onde viva. Na Europa não acontece o mesmo e por conseguinte quando residir muito longe dos limites duma cidade em que se encontre uma distribuição eléctrica, terá de montar uma estação geradora na sua própria casa, a qual poderá servir ao mesmo tempo para a iluminação e outros usos.

Bem que não seja das coisas mais simples, um pequeno dínamo de corrente contínua comandado por um motor de gasolina necessita pouca atenção e será um dos métodos mais económicos de carga. Acontece isto especialmente quando o uso principal da central fôr de iluminar a casa, mas mesmo só para a carga dos acumuladores valerá a pena a montagem duma pequena central. Compreende-se isto fácilmente, pois nas pequenas povoações o preço da electricidade é usualmente bastante elevado.

Já se explicou o que era o wátio, a unidade de potência eléctrica. Um kilowátio tem 1000 wátios e a corrente eléctrica é vendida usualmente ao kilowátio-hora, que quere dizer o emprêgo duma potência de 1 kilowátio durante uma hora. Quando se compra a corrente em pequenas quantidades, o preço da electricidade raras vezes é inferior a 15 centavos o kilowátio-hora, mesmo em tempos normais. Ora com um bom gerador e motor de gasolina, a corrente póde ser produzida por menos de 5 centavos por kilowátio-hora.

Uma bateria ordinária de carro pequeno necessita 75 a 80 ampério-horas para uma carga, ao passo que os carros maiores necessitam 100 ampério-horas.

A energia é paga pelo número de wátios-hora, que corresponde a uma corrente dum ampério sob a diferença de potencial dum vóltio, durante uma hora.

Rêde de distribuição. Se a corrente é tomada duma rêde de distribuição a 115 vóltios, a carga da bateria absorverá $75 \times 115 = 8625$ wátios-horas, ou sejam mais 8,5 kilowátios-horas. O custo de carga será duns 86 centavos, à razão de 10 centavos o kilowátio. Mesmo se a corrente é obtida a um preço mais favorável, de 7 ou 8 centavos o kilowátio-hora, um pequeno motor e um dínamo são muito mais económicos quando não se tenha um empregado em especial para êsse serviço, isto é, quando há alguem que possa vigiar o funcionamento do grupo, ocupando-se doutro serviço, o emprêgo do grupo é muito vantajoso, e se o gerador póde ser usado para iluminação, o custo é reduzido ao mínimo.

Na maioria dos casos, contudo, a diferença no custo da carga da bateria por êste processo não é suficiente para compensar a despeza inicial da compra do pequeno grupo electrogéneo, ainda que a economia realizada durante 2 ou 3 anos não seja para desprezar.

Carros eléctricos. A corrente contínua é hoje difícil de obter nesta aplicação, salvo no caso duma concessão feita ao proprietário do automóvel pela empreza local. Nêste caso, a corrente é ordináriamente obtida por um preço mais baixo do que o das companhias de iluminação, mas a vantagem não é tão grande como parece à primeira vista, por causa da voltagem elevada.

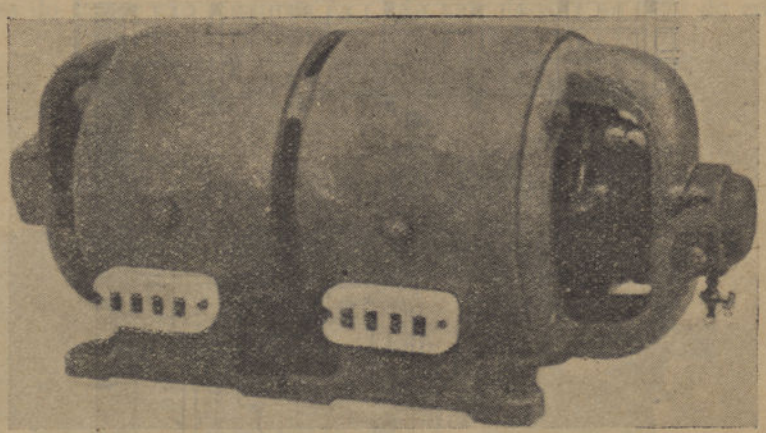


Fig. 64 — Grupo motor-gerador
Motor de corrente alternativa de 115 vóltios e gerador de corrente contínua de 115 vóltios

A corrente de linha de *trolley* é em geral a 550 vóltios, e a diferença entre esta tensão e a necessária para a carga da bateria representa uma perda, pois tem de ser absorvida por uma resistência.

Apesar de tudo, a corrente dos carros eléctricos póde ser duma grande utilidade, quando não se dispõe doutra orígem de energia, devendo atender-se que, embora a tensão do circuito, (550 vóltios) não seja dum modo geral considerada mortal, apresenta na sua manipulação um certo perigo.

Fontes de corrente alternativa. Tratando agora da origem mais usual de electricidade, a corrente alternativa, deve notar-se que a *corrente de carga dos acumuladores deve sempre ser contínua e não alternativa.*

A corrente alternativa foi reconhecida como a mais conveniente para a transmissão a grandes distâncias e para a distribuição, e está por isso muito generalizada pela província, de modo que nêsse caso o proprietário do automovel tem de tratar de obter um meio de rectificar a corrente alternativa, isto é, transformá-la em contínua.

Há vários processos de conseguir êsse resultado,

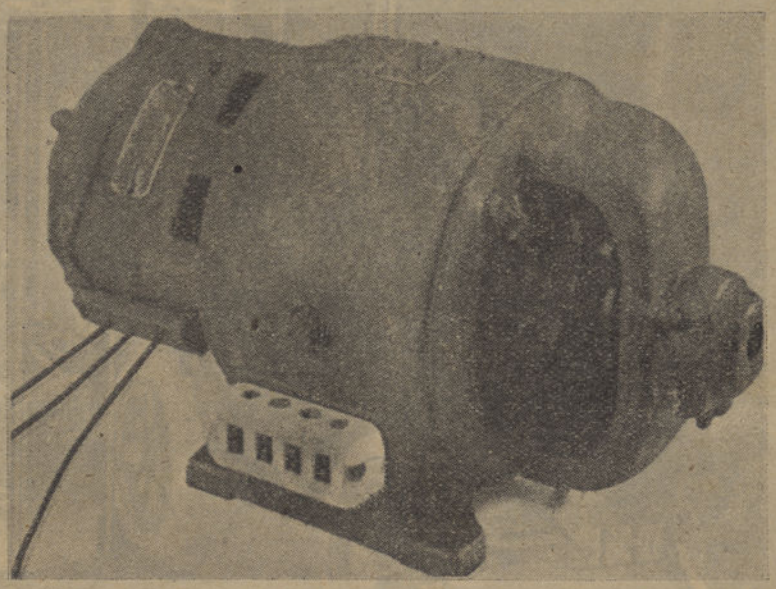


Fig. 65 — Grupo motor-gerador
Motor de corrente alternativa de 220 vóltios e gerador de corrente contínua de 110 vóltios

como o emprêgo do grupo motor-gerador e o do rectificador de arco de mercúrio, mas por motivos que serão explicados, o rectificador de arco de mercúrio é o mais prático e económico dos aparelhos destinados a êste fim.

Motor-gerador. Quando se trata duma corrente de carga importante, é freqüente o emprêgo do grupo motor-gerador. Consiste o grupo num motor de corrente alternativa e num gerador de corrente contínua, montados no mesmo fixe, com as duas armaduras sôbre o mesmo veio, empregando-se a corrente do circuito para fazer girar o motor. A fig. 64 mostra um grupo desta natureza.

Êste sistema tem dois grandes inconvenientes para o uso dos particulares, o elevado preço de custo e a exigência de vigilância no funcionamento. O rendimento é relativamente baixo, particularmente com pequenas cargas. A fig. 65 mostra um tipo mais pequeno de motor-gerador.

No primeiro, o aparelho é calculado para receber corrente alternativa a 115 vóltios, e produzir corrente contínua a 125 vóltios; no segundo, a corrente alternativa é a 220 vóltios, e a contínua a 110. Êstes grupos podem obter-se no mercado para qualquer voltagem e freqüência usual, de corrente alternada. A fig. 66, mostra uma instalação completa dum grupo motor-gerador.

Rectificador de arco de mercúrio. — Pela sua simplicidade e pelo facto de ser completamente automático, o rectificador de arco de mercúrio é muito usado para a carga de baterias de acumuladores.

A fig. 67 mostra como é limitado o espaço exigido para a sua instalação numa *garage* particular. O aparelho está representado nas figs. 68 e 69, que dão a vista, respectivamente, da parte anterior e da parte posterior.

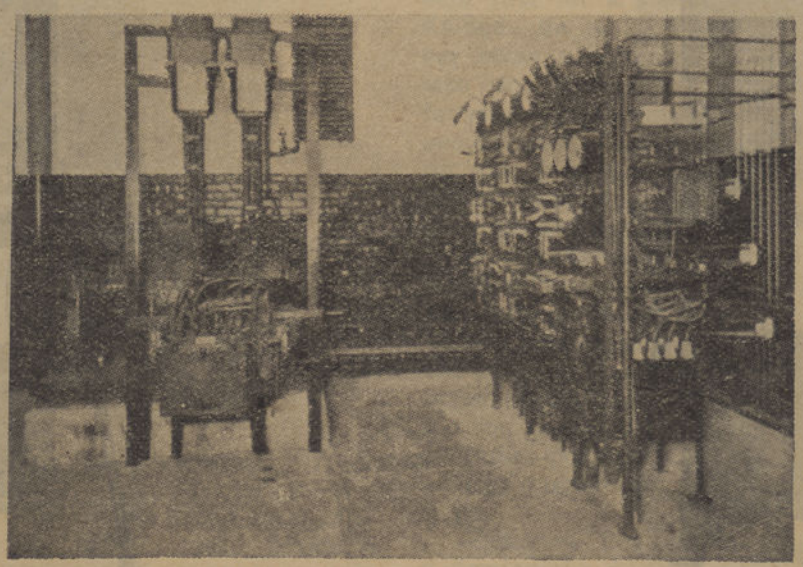


Fig. 66 — Grupo motor-gerador e painel de carga para a carga de doze automóveis eléctricos

As ligações estão esquemáticamente representadas na fig. 70.

Vê-se que o quadro pertencente ao aparelho compreende tudo o que é necessário para a carga, incluindo

voltímetro, amperímetro, interruptor, disjunctor e fusíveis. O *disjunctor* é um aparelho destinado a proteger a instalação em que está montado, abrindo o circuito quando a corrente é excessivamente forte ou quando a corrente de carga se interrompe acidentalmente. Neste caso, a abertura do circuito evita a passagem brusca de corrente quando esta torna a voltar.

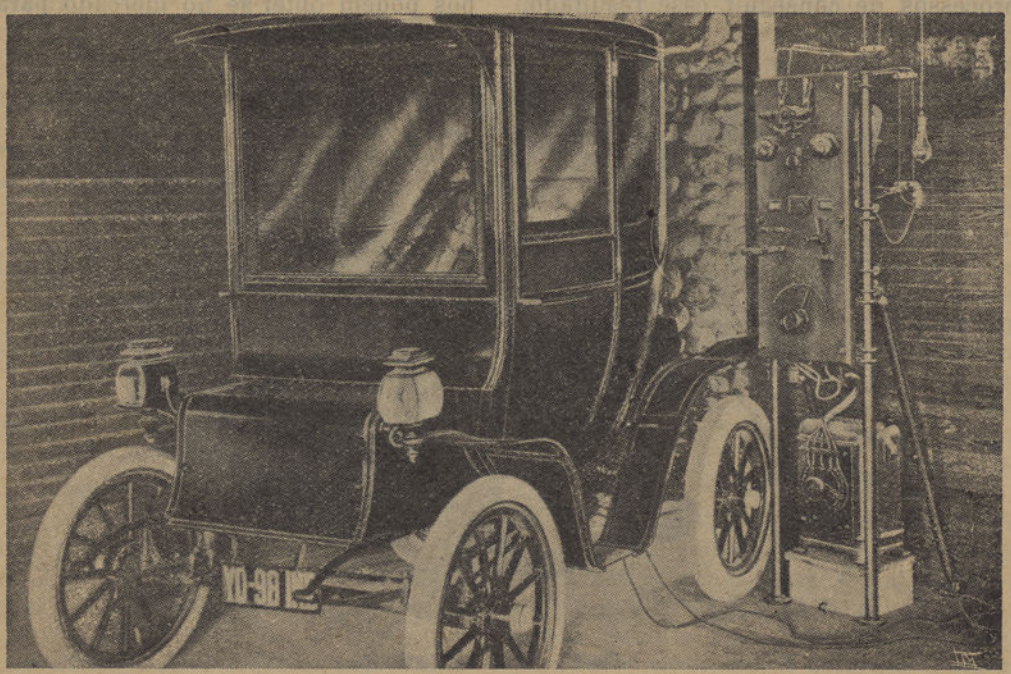


Fig. 67 — Rectificador de arco de mercúrio

Os fusíveis representam uma outra protecção, mas só podem fazer a ruptura do circuito derretendo-se pelo aquecimento resultante duma corrente excessiva.

Como o nome indica, o rectificador de arco de mercúrio é um aparelho em que se utiliza uma propriedade particular do arco eléctrico, quando estabelecido no vácuo e na presença do vapor de mercúrio. O aparelho consta dum recipiente em vidro, fig. 71, donde se extraíu o ar e se introduziu uma certa quantidade de mercúrio. O *tubo*, como se lhe chama, tem várias ligações necessárias ao seu funcionamento. Na parte inferior está soldado um terminal negativo, o *cátodo*, e dois terminais positivos ou *ánodos*, estão dispostos lateralmente e a pequena distância do cátodo. Os ánodos são de grafite e o cátodo de mercúrio, e entre êles não há nenhuma ligação eléctrica.

Para o comêço do funcionamento, emprega-se um ánodo suplementar, muito mais pequeno e colocado junto do cátodo. Se se sacode levemente o tubo depois de ligado o interruptor, estabelece-se um arco entre êsses dois pontos. Êste arco liberta vapor de mercúrio em quantidade suficiente para começar a funcionar o arco principal. Logo que se forma o arco principal, abre-se o interruptor de largada. Uma bobina de reatância, que se vê no quadro, na figura, completa o rectificador.

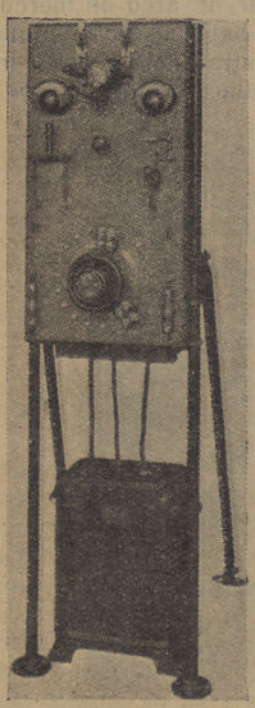


Fig. 68 — Painel dos interruptores, visto de frente

Fig. 69 — Painel dos interruptores, visto por trás

Sucede algumas vezes que o arco se interrompe acidentalmente, sem relação com o tempo de funciona-

mento do rectificador. Para evitar que dêste modo se interrompa a carga, sôbretudo quando esta é feita durante a noite, usa-se um dispositivo de pôr em marcha automático. Êste dispositivo consiste numa bobina e um solenoide ou electro-magnete ôco, em que se move um núcleo. Quando o arco se interrompe, a corrente passa através do solenoide e o núcleo dêste agita

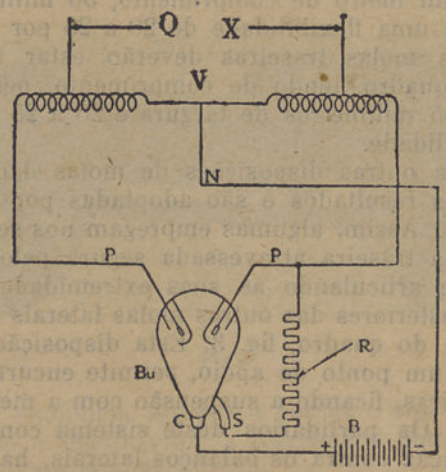


Fig. 70 — Diagrama dos condutores do circuito para o rectificador de arco de mercúrio

Legenda: *Q-X*, corrente alternativa de alimentação a 110 ou 220 vóltios; *V*, auto-transformador; B, bateria; *R*, resistência de arranque; *Bu*, tubo do rectificador

levemente o tubo, do mesmo modo que quando se põe a andar manualmente. Dêste modo restabelece-se o arco imediatamente e a carga continua. Tantas vezes quantas o arco se interrompe, êste aparelho põe imediatamente o rectificador a trabalhar de novo.

A teoria da transformação da corrente alternativa

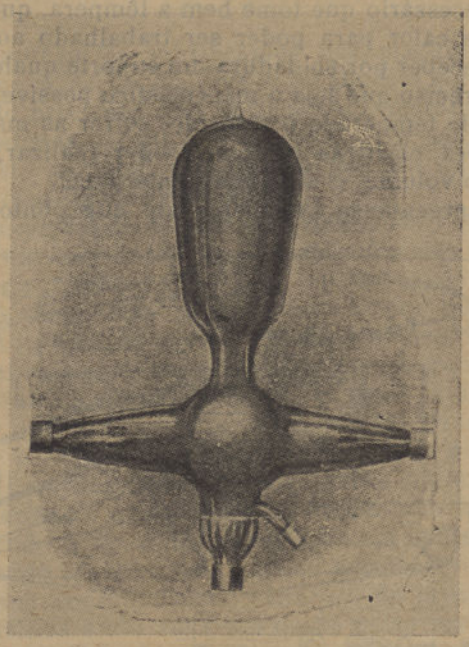


Fig. 71 — Tubo do rectificador de arco de mercúrio

em contínua pelo arco de mercúrio é das mais interessantes nos fenómenos eléctricos; como, porêm, o proprietário dum automovel só tem que ocupar-se da prática do aparelho, não teria cabimento aqui essa teoria.

(Continúa).

COLECÇÕES DE 1917

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

Molas de automovel

As molas, tendo de suportar em condições especiais o pêso do quadro e mais partes componentes do automovel e, alêm disso, dos passageiros que nêle tomam lugar, devem ser objecto de grandes cuidados quando do seu cálculo e confecção.

As molas devem ser ao mesmo tempo resistentes e flexíveis, para não se deteriorarem ou quebrarem com os choques que lhes transmitem as rodas sôbre o solo e para darem a estabilidade e comodidade precisas para êste género de veículos. Não só a segurança, mas também o confôrto, que é talvez mais necessário ainda para o motor e para os seus órgãos do que para os passageiros, teem de ser atendidos de fórma a fazer-se um estudo muito cuidadoso das condições de elasticidade e de resistência dos órgãos intermediários tão importantes como as molas.

Póde dizer-se, como para os pneumáticos, que a mola absorve os obstáculos. Enquanto o pneumático torna nulas para o automovel as pequenas asperezas do solo sôbre o qual caminha, a mola deve amortecer os choques de importância superior ao passar, por exemplo, as sub-rodas, voltas, covas, etc. Completa, por assim dizer, o pneumático, pois que a ambos compete o encargo de não deixar chegar aos châssis e passageiros nenhum conhecimento das irregularidades do solo.

A mola é um recuperador de energia; quando as rodas tocam num obstáculo, o choque produzido pelo eixo sôbre a mola tem como conseqüência uma deformação determinada desta última, dando nessa ocasião uma repercussão que constitui o estremeção que se nota no interior; e que deve ser tornado tão fraco quanto possível. O problema consiste em transformar um choque instantâneo e forte numa oscilação lenta e suave.

Duas molas do mesmo volume e do mesmo pêso teem a mesma flexibilidade e a mesma resistência, seja qual fôr a sua fórma. Existe, portanto, uma infinidade de molas de diferentes fórmas que podem ser aptas a suportar a mesma carga, devendo para isso escolher-se aquela que tiver a oscilação mais prolongada. Quando uma mola está em carga, a série de oscilações que ela sofre segue a lei do pêndulo; a sua duração é proporcional à raiz quadrada do comprimento; portanto, quanto maior é a mola, maior é a duração das oscilações, sendo, portanto, mais macia.

O automovel exercerá sôbre a mesma mola uma acção diferente, conforme estiver mais ou menos carregado; com efeito, as reacções da estrada comunicam à parte suspensa uma série de oscilações cuja aceleração está na razão inversa da massa do veículo. Portanto, quanto mais carregado está o carro, mais suave é o seu andamento. Êste facto nota-se fácilmente, mas atribui-se por êrro a um aumento de flexibilidade com a carga quando essa flexibilidade é sensívelmente constante.

Chama-se flexibilidade duma mola para 100 kilos a deminuição de flecha que ela experimenta sob uma carga de 100 kilos. A experiência e a teoria estão de acôrdo em afirmar que a flexibilidade duma mola é constante. Em outros termos, a sua flexão é proporcional à carga.

A flexão total de uma mola debaixo de carga não deve ser nem muito grande nem muito pequena. Quando é muito grande, a mola achata-se instantâneamente, vindo só com grande dificuldade à sua posição primitiva, dizendo-se que é muito macia.

Quando a flexão é muito fraca, a mola é muito dura, não satisfazendo às condições para as quais foi feita. Daqui se deduz fácilmente que as cargas leves exigem uma flexão mais flexível do que as cargas pesadas. É preciso, portanto, estabelecer flexibilidades crescentes para cargas decrescentes. Não só o comprimento das molas tem importância para a sua flexibilidade; a largura tem igualmente a sua importância, pois que, quanto mais larga é, melhor estabilidade dá ao automovel.

Dissemos que do volume da mola dependiam a sua flexibilidade e a sua resistência; sendo, pois, dado o seu comprimento, resulta que para flexibilidade e resistência iguais a mola mais larga será a menos espessa, no que há vantagem.

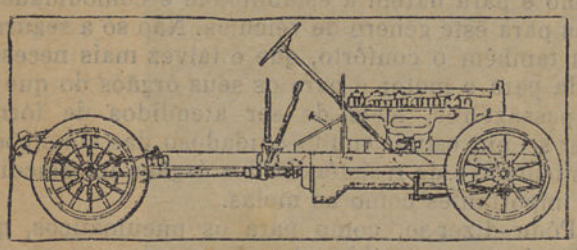


Fig. 1

Êstes diversos princípios, aplicados há muito tempo nos carros de cavalos e nos caminhos de ferro, demoraram algum tanto a serem aplicados nos automoveis e durante muito tempo montaram-se os automoveis sôbre molas que davam pouca comodidade, devido a serem curtas.

Últimamente tem-se estudado sériamente a montagem racional dos automoveis, tendo quasi todos os construtores adoptado, com muita razão, molas compridas para a suspensão dos seus carros.

Os comprimentos para as molas da frente regulam de 0,800 a 1 metro, convindo o comprimento de 0,800 para as *voiturettes*. A largura varia de 40 a 50 milímetros.

A flexibilidade adoptada é geralmente: para os carros ligeiros até 650 kilos, de 23 a 25 por 100 kilos, para cada mola.

Para os carros de 1000 kilos, a flexibilidade que convêm é de 21 a 23 milímetros por 100 kilos, para cada mola.

Acima de 1500 kilos, convêm abaixar ainda êste limite e levá-lo só de 19 a 21 milímetros para o mesmo pêso de 100 kilos.

As molas traseiras vão de 0m,900 a 1m,260, sendo a medida de 0,900 só para as *voiturettes*. As larguras do aço variam de 40 a 50 milímetros.

A flexibilidade das molas traseiras é a seguinte: para os carros ligeiros *(voiturettes)*, de 25 a 30 milímetros; para os carros de 1000 kilos, de 24 a 28 milímetros; para os carros acima de 1500 kilos, de 20 a 25 milímetros.

Grande quantidade de carros trazem adaptadas molas direitas adeante e atrás. Esta montagem é excelente, sôbretudo quando as molas de trás podem ser colocadas fóra da largura do quadro, o que aumenta grandemente a estabilidade das *carrosseries*, tendo o seu centro de gravidade pouco elevado.

Alguns construtores que adoptam as molas direitas de preferência aos outros sistemas fundam-se no seguinte:

1.º As molas direitas são menos pesadas e menos custosas.

2.º Oferecem dois pontos de apoio ao quadro cada uma, enquanto que as outras, de mola e meia mola, oferecem só um.

3.º São mais fáceis de montar, porque as acima referidas, de mola e meia mola, exigem um falso eixo e duas colunas montadas no quadro.

As considerações que precedem permitem fácilmente resolver o problema da suspensão, por exemplo, dum carro de turismo, com uma *carrosserie* pesada e confortavel, que deverá ser:

1.º Montado sôbre molas deanteiras, tendo, pelo menos, um metro de comprimento, 50 milímetros de largura e uma flexibilidade de 20 a 25 por 100 kilos.

2.º As molas traseiras deverão estar adaptadas fóra do quadro, tendo de comprimento, pelo menos, 1m,250, 55 milímetros de largura e 20 a 25 por cento de flexibilidade.

Muitas outras disposições de molas dão também excelentes resultados e são adoptadas por casas importantes. Assim, algumas empregam nos seus carros uma mola traseira atravessada segura pelo meio ao quadro e articulando as suas extremidades com as partes posteriores das outras molas laterais que estão ao longo do quadro, fig. 3. Esta disposição, embora suprima um ponto de apoio, permite encurtar as molas traseiras, ficando a suspensão com a mesma flexibilidade. Os partidários dêste sistema consideram-o muito eficaz contra os balanços laterais, havendo outros que afirmam que os agravam ainda mais. Quando, porêm, a sua construção é bem calculada, essa mola desempenha bem o papel que lhe é destinado, tendo só como inconveniente impedir a montagem de qualquer cofre na parte posterior do quadro.

Também são bastante empregadas com muito bom resultado as disposições de molas traseiras como estão representadas na fig. 2.

A qualidade do material é de alta importância, empregando-se para as molas dos automoveis um aço especial

É necessário que tome bem a têmpera, que suporte bastante calor para poder ser trabalhado ao rubro e poder receber por soldadura um suporte qualquer; emfim, é preciso que seja o mais elástico possível e possa, depois de temperado e recosido, sofrer as maiores deformações elásticas afim de poder realizar, sob um pequeno volume, o seu importante papel.

Compreende-se fácilmente até que ponto a qualidade do aço e a preparação das molas tem chegado para dar um resultado satisfatório. Costuma aplicar-se para êsse fim o aço mangano-silicioso, que apresenta grandes vantagens e dá uma grande segurança, permitindo flexões muito superiores às dos aços vulgares, mesmo dos de boa qualidade, sem alcançar deformações permanentes nem quebrar.

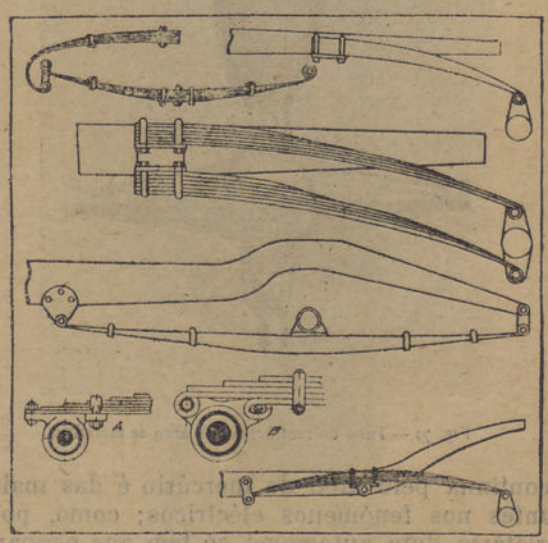


Fig. 2

A resistência dêste aço à fractura, depois de temperado e recosido, é de 150 a 160 kilos, o seu alongamento elástico por flexão é de 8,50 a 9 por metro, enquanto que o alongamento do aço normal não passa de 7.

Não basta, porêm, a qualidade do aço; um aço mesmo bom, mas mal temperado ou muito recosido,

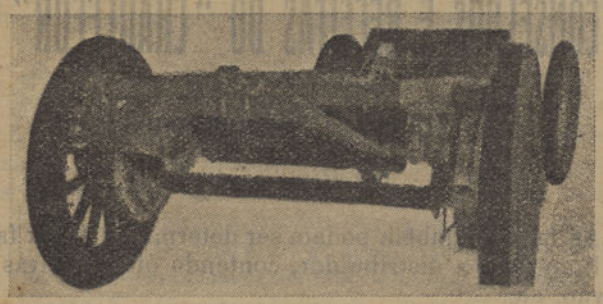


Fig. 3

tem uma tendência forçada a perder a sua flecha. Se o recosido é insuficiente, a fragilidade aumenta e as fôlhas estalam com facilidade.

Quasi todos os construtores actuais, graças a um fabrico submetido a rigorosos ensaios e boa fiscalização, fornecem molas quasi impecáveis de resistência e comodidade.

A TEORIA DA LUBRIFICAÇÃO

O emprêgo de lubrificantes nas máquinas é tão usual que a acção do óleo é geralmente considerada como não precisando de explicação. A maior parte dos automobilistas sabem que os seus eixos caldearão se não fôrem oleados, mas nunca pensam na maneira como o óleo impede essa acção.

É necessário considerar primeiramente o que ocorre quando um corpo escorrega sôbre outro sem qualquer lubrificante. Suponhamos que um bloco de madeira colocado sôbre uma meza é puxado por meio duma corda. Ao princípio não acontece nada, mas à medida que o esfôrço aumenta o bloco começa a mover-se. Se se deminuir o esfôrço de tracção, o bloco pára de novo. Há, por conseguinte, uma fôrça que actua no bloco, tendente a impedir o movimento. Esta fôrça é a fricção. Quando uma superfície se move sôbre outra, acha-se por experiência que a fôrça de fricção não é afectada aumentando a área das superfícies em contacto, nem aumentando a velocidade relativa com que se movem. É afectada contudo pelas variações da pressão entre as superfícies e até um certo ponto pelas variações de temperatura. Também depende da natureza das superfícies em contacto; por exemplo, a fricção entre uma árvore ou veio de aço e uma chumaceira de bronze não é a mesma que entre uma árvore de aço e uma chumaceira de metal branco, contanto que as outras condições permaneçam as mesmas.

Se agora se olear a superfície da meza, as condições são completamente alteradas. A fôrça necessária para fazer começar o movimento é muito menor do que a necessária anteriormente. A fricção aumenta então à medida que se aumentam as superfícies em contacto e a velocidade relativa. Não é afectada pela natureza das superfícies nem pela magnitude da fôrça que as comprime uma contra a outra. Uma pequena reflexão mostrará que as superfícies não estão em contacto, havendo entre elas uma delgada película de óleo. Póde-se compreender isto comparando os resultados que se obteem quando as superfícies estão lubrificadas e quando estão a sêco. Se as superfícies estivessem em contacto, a fricção seria afectada pela natureza das superfícies e também pela pressão, mas nenhuma destas condições se produz.

Também é bom saber que os diferentes líquidos correm com diferentes velocidades. Assim, a água corre mais rápidamente do que o óleo de rícino e o mel corre ainda mais vagarosamente do que os dois. A propriedade dos líquidos que faz com que corram vagarosamente chama-se viscosidade, dizendo-se que um líquido é mais ou menos viscoso conforme corre menos ou mais vagarosamente.

O lacre póde ser considerado como um líquido de enormíssima viscosidade, pois se se suspender um pau dêle pelo meio, as extremidades dobram-se para baixo até se tocarem.

As viscosidades podem ser comparadas por várias fórmas. Um método muito simples consiste em mergulhar um pedaço de papel no líquido e suspendê-lo a secar; uma tendência para coalescer em gotas simétricas indica uma fraca viscosidade, ao passo que uma grande viscosidade é indicada pela tendência em formar um longo e fino fio. Um método mais complicado e mais exacto vai representado diagramáticamente na fig. 1. *R* é um reservatório contendo o líquido cuja viscosi-

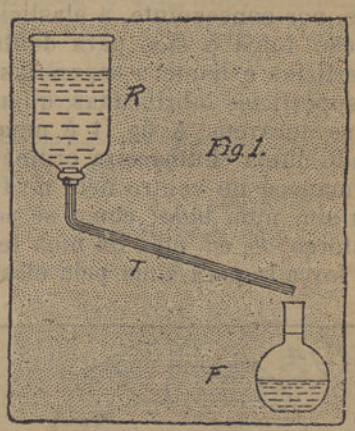


Fig. 1.

dade se deseja medir, *T* é um longo tubo de vidro de fino calibre, e *F* é um pequeno frasco cujo volume se conhece. Observando o tempo que o dado volume de líquido leva a escapar-se do tubo *T*, póde-se calcular o grau de viscosidade.

Poderia pensar-se que, como os líquidos viscosos não correm fácilmente, um líquido não viscoso ou «movel» serviria melhor para lubrificante.

Na prática, porêm, vê-se que isto não é assim, pois quanto mais distantes estiverem as superfícies uma da outra menor será a fricção, e um líquido viscoso póde muito mais fácilmente conservá-las separadas do que um líquido movel.

Suponhamos agora que *A B* e *C D*, fig. 2, são duas superfícies planas, tendo entre elas uma substância elástica incompressível, como, por exemplo, uma folha de borracha. Suponhamos que *A B* é empurrada para a direita. Supondo não haver escorregamento algum entre a borracha e as superfícies, cada pequena partícula de borracha nas linhas *a d b e*, etc., será deslocada para a direita, de modo a achar-se nas linhas *a' d*, *b' e*, etc.

Suponhamos agora que a resistência da borracha cede repentinamente e se restabelece imediatamente de novo. A linha *(a' d)* mover-se há para o lugar indicado pelas linhas ponteadas *(a' d')* e assim que a resistência da borracha é restabelecida, a linha *(a' d')*

é deslocada para a'' d'. Se a borracha fôr substituida por um líquido viscoso, como, por exemplo, o óleo, supõe-se ocorrer precisamente o mesmo. A resistência ou elasticidade do óleo cede a intervalos extremamente curtos de modo que as superfícies escorregam rápidamente uma sôbre a outra. Esta propriedade particular dos líquidos viscosos é conhecida pela designação de «elasticidade ao corte fugitiva».

Suponhamos agora as duas superfícies ligeiramente inclinadas entre si, como se vê na fig. 3. A superfície *A B* está-se movendo como anteriormente para a direita e a película que as separa é de óleo. Todo o es-

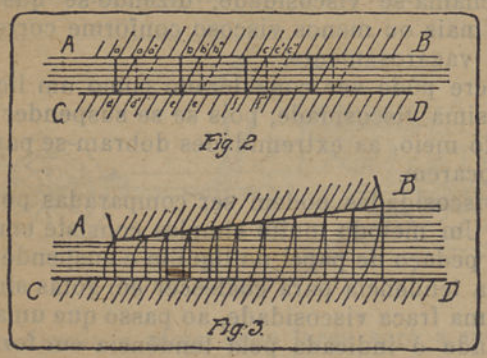


Fig. 2

Fig. 3

corregamento tem lugar no próprio óleo, isto é, o óleo que está em contacto com as superfícies não escorrega sôbre elas, mas fica parado com relação a elas. Quando *A B* se move, por conseguinte, a elasticidade fugitiva posta em acção fôrça o óleo para dentro do espaço entre as superfícies e tende a separá-las. Isto explica o facto das superfícies lubrificadas, quando em movimento, não se tocarem. A fig. 4 é uma secção dum veio revolvendo numa chumaceira ordinária lisa. A árvore não permanece no centro nem no fundo da chumaceira, mas sim num lado; como se póde vêr pelas linhas de esfôrço *ab*, *cd*, etc., há uma tendência para a árvore ser forçada para cima pela elasticidade fugi-

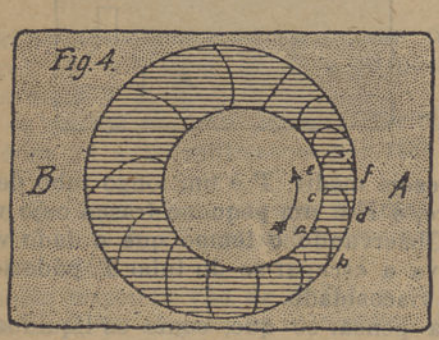


Fig. 4

tiva do óleo por baixo e empurrada para cima pela do óleo por cima.

Quanto mais viscoso fôr o óleo, mais potentes serão as fôrças que actuam na árvore. Por êste motivo, as chumaceiras que estão submetidas a um grande esfôrço, tais como as chumaceiras da caixa das velocidades, são lubrificadas com um óleo denso, ao passo que as partes leves que recebem sómente pequenos esforços são lubrificadas com óleo fino, como, por exemplo, o magneto, etc.

A pressão no óleo perto do ponto *A*, fig. 4 é algumas vezes muito grande.

Já se disse que uma das qualidades essenciais do óleo de lubrificação é a viscosidade. Outras qualidades importantes são: ponto elevado de ebulição e de incendiamento ou ignição; baixo ponto de congelação; bôa condutibilidade para o calor; estabilidade de composição. Também é recomendável que o óleo se não oxide ou se resinifique quando exposto ao ar. Os óleos mais comumentes empregados para a lubrificação dos motores de combustão interna são os membros mais elevados da série das parafinas, dos hidrocarbones, algumas vezes misturados, especialmente no caso dos motores de corridas, com proporções variáveis de óleo de rícino.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

As "pannes" do automovel

(Continuação)

As falhas também podem ser determinadas por falta de limpeza do distribuidor, contendo óleo, poeiras de carvão, etc.

O remédio é desmontar o distribuidor, limpar bem os contactos e vêr se a móla do carvão distribuidor acciona devidamente.

Uma vela em máu estado ou mal apertada póde também fazer funcionar mal o motor, assim como o afastamento exagerado das suas pontas platinadas. Para os motores vulgares, comprimindo 4 a 5 kilos, êsse afastamento deverá ser aproximadamente de meio milímetro.

Acontece muitas vezes, depois da lavagem dum automovel, haver muitas falhas e também dificuldade ou impossibilidade de pôr em marcha o motor, o que é devido a ter saltado água para o magneto, produzindo por isso curtos-circuitos. O remédio limita-se a enxugar cuidadosamente a parte molhada.

"Pannes" do carburador e gasolina

As *pannes* do carburador quasi sempre derivam dos casos seguintes:

1.º — Carburador afogado.

2.º — Carburador entupido ou fornecendo pouca gasolina.

Os carburadores modernos veem geralmente afinados pelos construtores e só devido a qualquer acidente se desafinam.

Essa desafinação conhece-se por numerosas falhas, pela falta de fôrça do motor, ou pelo mau cheiro que o carro deixa atrás de si.

Carburador afogado — Diz-se que o carburador está afogado, quando o líquido, chegando em excesso, cai na câmara dos gases e produz uma mistura gasosa muito rica que não explode dentro dos cilindros.

O carburador afogado conhece-se pelo facto de o líquido cair da câmara dos gases para o sólo, pelas numerosas falhas, pelo mau cheiro da combustão, pelo aquecimento demasiado do motor, por um bater especial do motor ou pela necessidade de abrir muito a entrada do ar, nos carburadores em que essa entrada não é automática.

A causa dêste acidente é sempre a mesma: a agulha de vedação funciona mal e o nível não fica constante no carburador. Ora a agulha funciona mal nos seguintes casos:

1.º — Quando o flutuador, estando rôto, se enche de gasolina, e, assim mais pesado, conserva sempre levantada a agulha, permitindo a passagem contínua do líquido.

2.º — Quando o orifício de entrada da gasolina está ovalizado, não permitindo à agulha fazer vedação.

3.º — Quando, por qualquer motivo, a haste da agulha está empenada ou gasta na ponta e impede a vedação.

4.º — Quando o bico do carburador está alargado.

Para conhecer se o flutuador está rôto, basta tirá-lo e agitá-lo perto do ouvido, pois se sentirá o líquido bater de encontro às suas paredes interiores. O remédio é furar o flutuador num ponto qualquer, de preferência no sítio onde está rôto, para esvasiar o líquido e em seguida vedá-lo bem com solda.

(Continúa).

A NOSSA LOTERIA

Até o presente número da *Revista* devem ter ficado avisados todos os nossos assinantes dos números que lhes competiram para a nossa loteria dêste ano. Os avisos foram distribuídos dentro dos números da *Revista* com a expedição corrente e alguns foram em cartas. Os nossos assinantes devem ter encontrado êsses avisos juntos à primeira página do texto. Só restam por avisar alguns assinantes, cujo pagamento de assinatura não está em dia, mas que receberão o aviso se satisfizerem os seus compromissos até o dia 23 de Dezembro.

No dia 24 de Dezembro às 12 horas da manhã, em presença dos nossos assinantes que quizerem assistir a êsse acto, e que ficam por esta fórma convidados a comparecer nesta Administração, serão selados os livros-registos que encerram os números, nomes e terras dos nossos assinantes.

Depois de selados, êstes livros serão depositados nos nossos cofres até às 15 horas, dia da extracção da loteria do Natal da Santa Casa da Misericórdia, sendo então abertos em presença dos nossos assinantes para verificarem a não violação dos sêlos e a quem sairam os prémios que corresponderão aos dez primeiros números premiados da loteria do Natal da Santa Casa da Misericórdia de Lisbôa, exceptuando-se os números de aproximações.

Os nossos prémios serão:

1.º prémio — Um motor a gasolina para barco, marca *Evinrude*, como se anunciou.

2.º prémio — Uma máquina de escrever *Corona*, conforme se anunciou.

3.º prémio — Um aparelho receptor rádiotelegráfico para 3.500 kilómetros (que só poderá ser entregue depois da assinatura da paz).

4.º prémio — Um aparelho receptor rádiotelegráfico para 600 kilómetros (que só poderá ser entregue depois da assinatura da paz).

5.º prémio — Um laboratório Chemcraft.

6.º a 10.º — Uma assinatura gratuita da nossa *Revista* para 1919 com todas as suas garantias de assinatura paga, isto é: direito a qualquer loteria que haja, etc.

Pedimos insistentemente aos nossos assinantes, que o puderem fazer, para comparecerem nos nossos escritórios, no dia e data indicados, para nos coadjuvarem na bôa execução da nossa loteria e verificarem a seriedade com que é feita.

Aos nossos assinantes

O atrazo na aparição da nossa *Revista* tem sido devido à falta de electricidade que tem paralizado quasi todas as tipografias. Esperâmos, contudo, pôr-mo-nos brevemente em dia.

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pélo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ

ELECTRICIDADE

Em todas as suas aplicações

Grande depósito de material Preços especiais

DANIEL MARQUES

Rua da Horta Sêca, 58 (ao Camões) — LISBOA

Aos automobilistas

JOHNSON'S PRODUCTS

Cêra líquida e em pasta para dar polimento nas carrosseries.

Cimento especial para tapar roturas nos radiadores.

Pasta para tirar nódoas, arranhaduras, etc. nas carrosseries.

Descarbonizador para cilindros de motores de explosão.

Tinta impermeavel para capotas, estofos, etc.

Estes produtos de origem americana não teem rival em todo o mundo e os seus resultados são magníficos.

Descontos aos Revendedores

Agentes para Portugal e únicos depositários:

Caldas, L.da

Travessa dos Remolares, 30, 2.°

Pereira Pimentel, L.da

A electricidade em todas as suas aplicações

Instalações de luz, tanto em localidades como em edificios.

Instalações de fôrça, desde a maior central até um pequeno motor.

Telegrafia sem fios, instalações e reparações.

Telefonia e Telegrafia ordinárias — Instalações electroterápicas

Venda e reparação de material. Instalações completas para a produção de raios X, correntes farádicas, *duches* eléctricos, banhos de luz, massagem vibratória, luz roxa, etc.

Ascensores eléctricos ou hidráulicos.

Bombas de toda a espécie: eléctricas, rotativas ou de êmbolo, simples ou duplo efeito.

Aparelhos de refrigeração

Montagem completa de fábricas de gêlo e câmaras frigoríficas para restaurantes e fábricas de conservas.

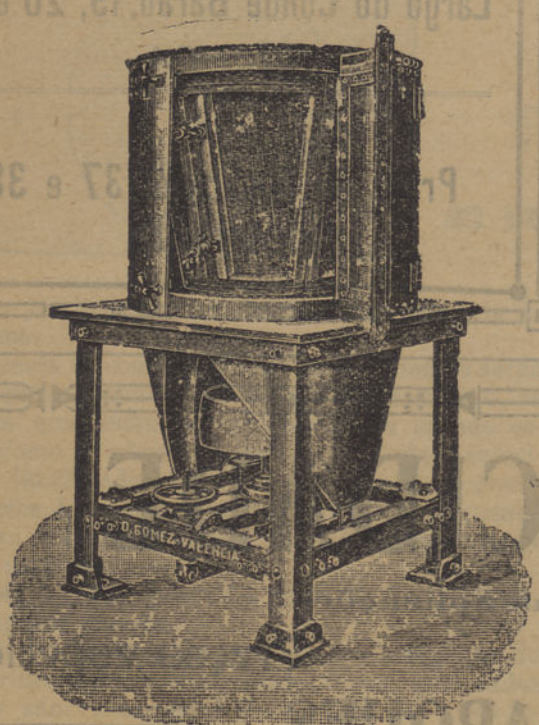
Aparelhos de aquecimento

Irradiadores, ferros de soldar eléctricos, ferros de engomar, fogões, utensílios de cosinha, ferros de frizar, esterilizadores, esquentadores para banho, tapetes para aquecer os pés, etc.

Material eléctrico de toda a espécie

Rua do Ouro, 200 — LISBOA

TELEFONE C. 299 ENDEREÇO TELEGRAFICO: "LUZEFORÇA"



Descasque, branqueamento
e glaseado
do arroz, desde os mais pequenos
aparelhos de mão
até às montagens das maiores
fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

— DE —

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.° 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz

* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *

Descascadores de amendoim, Tararas, etc

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

NÚMERO 215 — 15 de Dezembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

NOVOS APARELHOS ELECTRO-TERAPÊUTICOS 353
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 355
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 358
AUTOMOBILISMO 360
COMO SE DEVE FAZER O REVESTIMENTO DAS FITAS DOS TRAVÕES 363
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 364

NOVOS APARELHOS ELECTRO-TERAPÊUTICOS

Raios X

No congresso da Associação Médica Americana realizado em New-York em Junho de 1917, a exposição de aparelhos eléctricos mostrou muitos aperfeiçoamentos interessantes, particularmente na parte referente a hospitais de campanha.

Êste tubo, de cêrca de dez centímetros de diâmetro, fig. 2, tem um ánodo terminal de tungsténio suportado por uma haste de molibdénio, e o cátodo consiste numa espiral de tungsténio, aquecida eléctricamente por um circuito de baixa voltagem, tirado do primário do transformador.

O tubo de raios X interrompe a corrente quando a

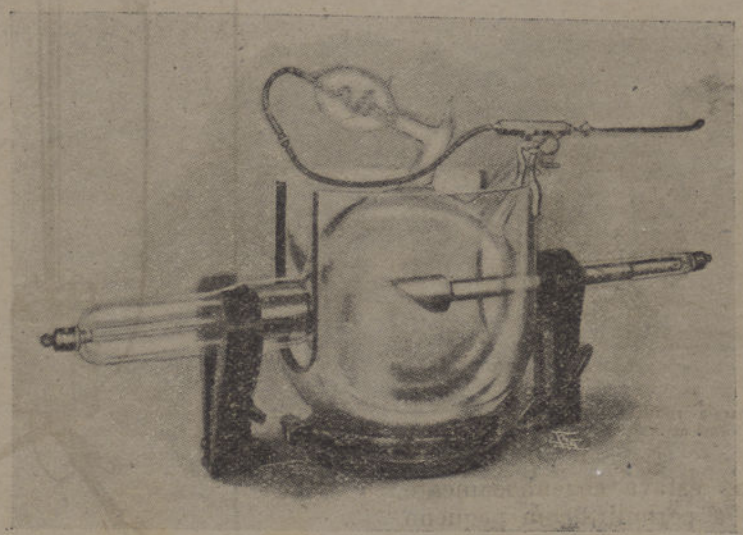


Fig. 1 — Tubo Hydrex utilizando uma câmara auxiliar de hidrogénio

Um dispositivo de raios X muito interessante consta duma mesa transportavel sôbre a qual se coloca o paciente que se pretende radiografar, um pequeno grupo electrogéneo a gasolina e um transformador de núcleo fechado, transformador que é empregado conjuntamente com um dispositivo regulador, no funcionamento dum novo tipo de tubo de raios X.

sua direcção não se dirige para o filamento catódico, servindo, portanto, como auto-rectificador da corrente.

Para garantir um funcionamento regular, o ánodo é provido de palhetas destinadas ao arrefecimento.

O motor a gasolina que acciona o gerador está disposto de modo a poder ser comandado eléctricamente, o que permite colocá-lo a alguma distância da base ou

barraca hospitalar, eliminando-se assim o ruido desagradável. Todo o conjunto está disposto de modo a poder ser fácilmente transportado.

Acessórios para raios X

Entre os últimos aperfeiçoamentos em acessórios para raios X, conta-se o tubo Hydrex, fig. 1. Êste tubo é construido sob o princípio da utilização duma câmara auxiliar cheia de hidrogénio e é fechado na parte superior por uma válvula de mercúrio comandada mecânicamente.

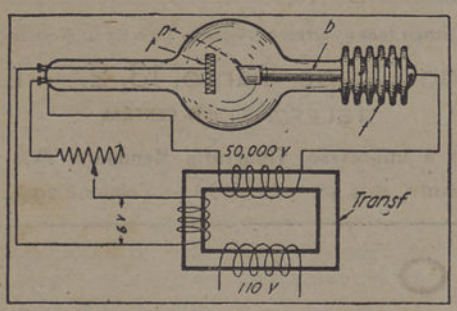


Fig. 2 — Novo tipo de tubo de raios X que serve como auto-rectificador da corrente

LEGENDA: *n*, bloco de tungsténio; *l*, espiral de tungsténio; *b*, molibdénio; *t*, estrias de arrefecimento; *Transf*, transformador

Esta válvula funciona pelo deslocamento do mercúrio entre dois blocos porosos, o que permite a entrada no tubo a uma certa porção de hidrogénio. Para pôr a válvula em funcionamento, utiliza-se uma pequena bomba de sucção, montada no globo de vidro ou em qualquer outro ponto conveniente, de modo que o tubo de borracha possa ser ligado à câmara de hidrogénio. Para deminuir o vácuo, puxa-se o êmbolo para fóra e volta-se em seguida. Para elevar a vácuo, basta desligar o ánodo e ligá-lo ao cátodo, fazendo percorrer o tubo por uma corrente fraca.

Na exposição figuravam também mesas muito aperfeiçoadas para colocação dos pacientes, e dispostas de modo a permitirem o seu exame com o fluoroscópio ou a obtenção de radiografias.

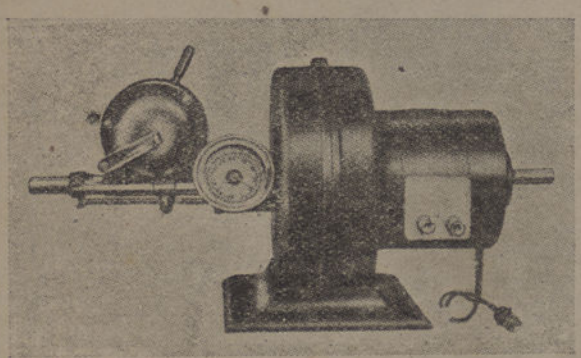


Fig. 3 — Gerador sinusoidal para a produção de correntes com qualquer fórma de onda

Um dos tipos de mesas estava engenhosamente contrabalançado, de modo a permitir, com pequeno esfôrço, tomar qualquer posição desejada pelo operador. Um pequeno motor, comandado por um pedal, permitia levantar ou baixar a mesa, ou colocá-la com qualquer inclinação.

Outro tipo de mesa estava provido dos acessórios necessários para se fazer o desenho do coração e pulmões, sendo feitos êstes traçados ou desenhos pelo exame do paciente com um fluoroscópio e por meio dum aparelho automático.

Exibia-se também uma reprodução do aparelho de raios X do Hospital Bellevue, de Nova-York, a maior instalação de raios X dos Estados Unidos.

Máquinas sinusoidais

Uma das mais interessantes novidades em electroterapia consistiu no gerador de ondas sinusoidais

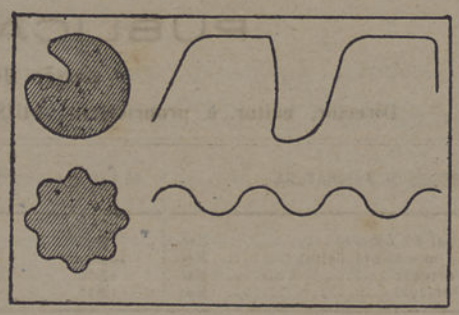


Fig. 4 — Comparação da fórma de onda e do perfil dos excêntricos do gerador sinusoidal

Morse. Esta máquina dá 21.000 períodos ou 42.000 pulsações por minuto e é construida segundo os projectos de Kennelly. Consta de duas bobinas circulares separadas, a interior formada por oito camadas de fio de pequena secção, e a exterior de duas camadas de fio grosso. A bobina exterior constitui a bobina *secundária* e a exterior a *primária*.

A bobina primária recebe corrente contínua e a armadura é formada por ferro laminado. Quando se faz girar a armadura, a bobina primária, percorrida por uma corrente, cria um campo magnético.

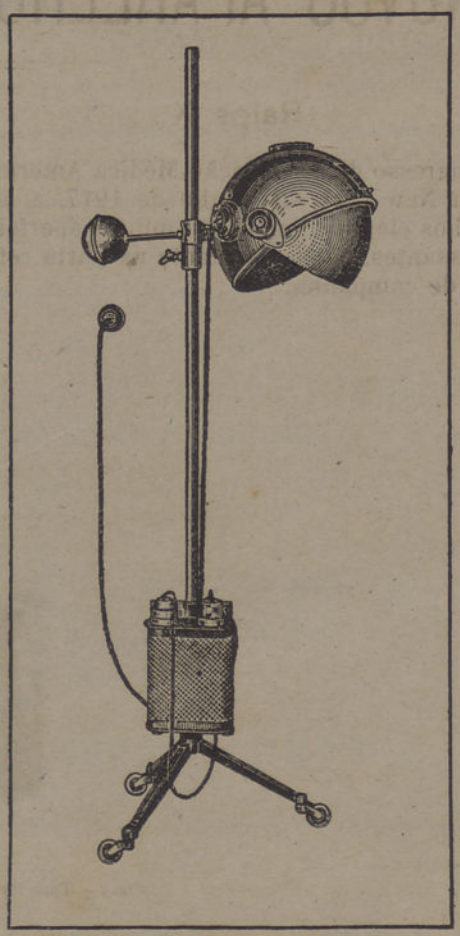


Fig. 5 — Nova lâmpada de arco de mercúrio, para tratamento de doenças de pele

As linhas de fôrça assim produzidas, ficam estacionárias emquanto a armadura está imóvel, mas logo que a armadura gira, as linhas de fôrça deslocam-se no campo magnético e originam corrente nos fios do secundário, primeiro num sentido e depois noutro, o

que origina uma corrente sinusoidal na bobina secundária.

No aparelho representado na fig. 3, as bobinas primária e secundária são cónicas, movendo-se uma den-

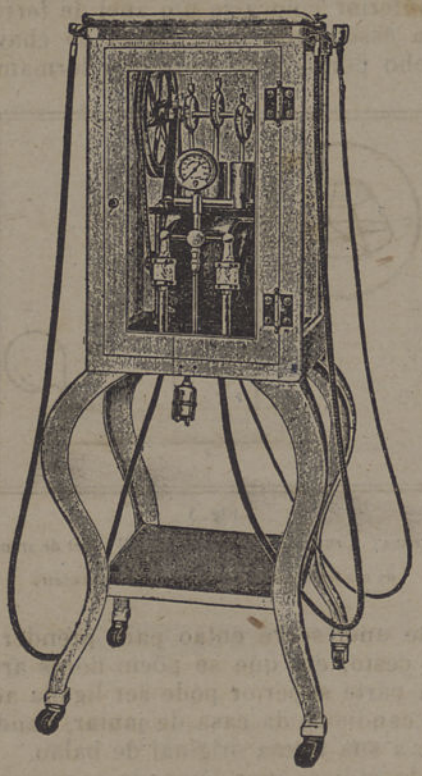


Fig. 6 — Novo tipo de aparelho anestesiante comandado por um pequeno motor eléctrico

tro da outra, por meio de excêntricos, fig. 4, dependendo a fórma da onda do perfil dos excêntricos, e sendo a intensidade regulada por meio dum reóstato.

Tratamento pela luz

Para o tratamento das doenças da pele estava exposta uma lâmpada de quartzo de arco de mercúrio emitindo radiações muito poderosas. Estas radiações

Fig. 7 — Pequena lâmpada para aquecimento da platina do microscópio

eram tão intensas que só se podia fitar a luz através de vidros escuros ou corados. Com esta lâmpada, fig. 5, póde produzir-se uma queimadura pelos raios luminosos em poucos minutos.

Vários

A fig. 6 representa um importante dispositivo anestesiante, accionado por um pequeno motor de construção especial, para operações na cabeça e boca.

Um interessante aparelho de medida destinava-se a obter a temperatura no interior do estômago, ou temperatura introgástrica, utilizável para comparar a acção dos diferentes alimentos e estimulantes do calor e do frio, em graus da escala do instrumento.

Sôbre microscópios apresentaram-se vários novos acessórios, tais como uma lâmpada especial para iluminar a platina do microscópio, fig. 7, e uma disposição

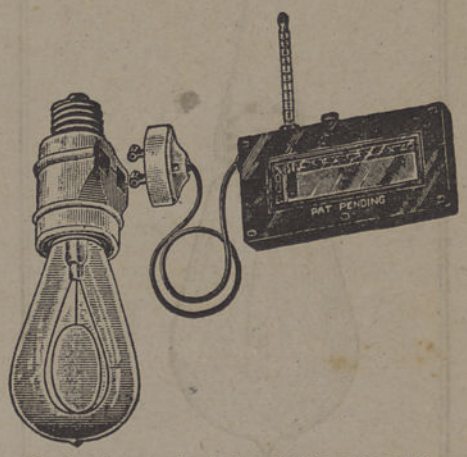


Fig. 8 — Pequeno incubador eléctrico para estudo de bactérias e micro-organismos em vida

para aquecimento eléctrico de preparações de bactérias e micro-organismos que só vivem à temperatura da circulação do sangue, fig. 8.

Estava exposto ainda um incubador eléctrico em ligação com um microscópio, que permitia seguir o desenvolvimento de vários organismos e bactérias, por êste meio cultivados sob o exame microscópico.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

O que se póde fazer com uma lâmpada queimada

Todas as pessoas que teem em sua casa iluminação eléctrica, conservam algumas lâmpadas que se queimaram e a que não conhecem nenhuma aplicação.

No decurso dêste artigo indicaremos algumas aplicações dessas lâmpadas, deixando à engenhosidade dos nossos leitores a descoberta de muitíssimos outros usos que se lhes podem dar.

Na fig. 1 está representado um excelente barómetro, predizendo o tempo com toda a segurança. Para o construir, toma-se uma lâmpada inutilizada, sendo indiferente que o filamento seja metálico ou de carvão, e coloca-se numa bacia com água, estando virada para baixo a ponta em que termina a pera de vidro. Então, com uma tesoura forte, corta-se essa ponta, ao mesmo tempo que se mantêm a lâmpada debaixo da água. Deve ter-se o cuidado de cortar o menos possível do vidro, apenas o necessário para abrir um pequenísimo orifício. Logo que se cortou a ponta da lâmpada, a água entra violentamente no interior do globo, e ao fim de alguns segundos enche o quasi por completo. Se então se tirar a lâmpada da bacia com água, ao contrário do que se poderia esperar, a água não sai pelo orifício.

Póde então fixar-se um arame ou cordel ao suporte da lâmpada, e pendurá-la num prego, e assim temos obtido o barómetro.

Quando o tempo está sêco, a ponta da lâmpada conserva-se sêca. Se, pelo contrário, se aproxima o tempo de chuva, vê-se uma gota de água na ponta da lâm-

pada, e é admirável como um barómetro tão simples póde predizer o tempo sêco ou de chuva com dôze a vinte e quatro horas de antecedência.

Ao fim de algum tempo, se a chuva e a humidade persistem, a lâmpada esvasia-se, pois as gotas de água

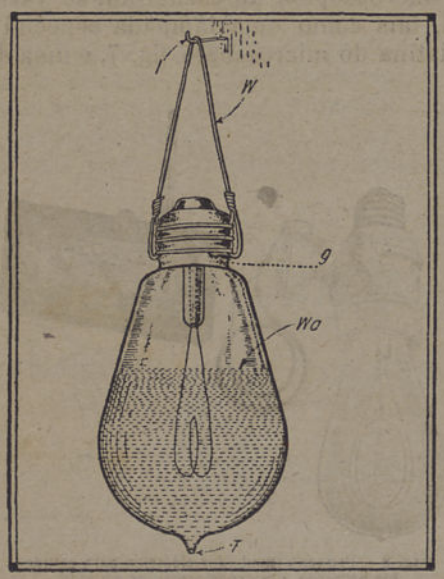


Fig. 1

Legenda: *l*, prego; *W*, fio ou cordão; *g*, aros de cordão ou borracha; *Wa*, água; *I*, ponta quebrada

vão caindo pouco a pouco. Para encher novamente o barómetro, póde empregar-se o seguinte processo: aquece-se bem a lâmpada ao fogo, e em seguida mer-

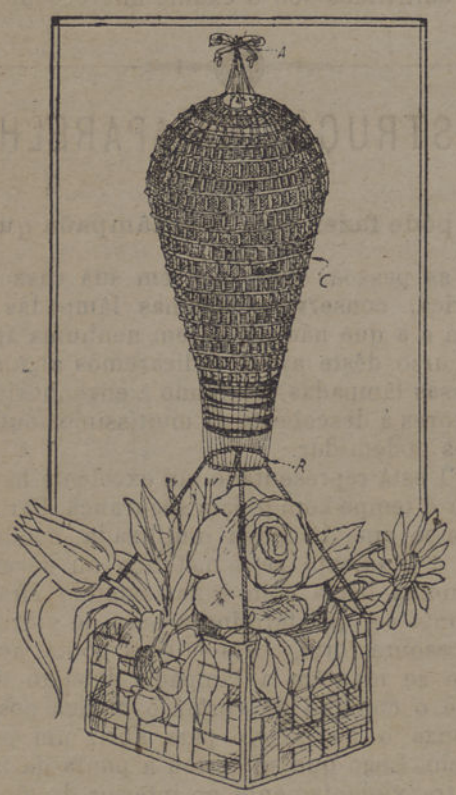


Fig. 2

Legenda: *A*, ligação ao lustre; *C*, balão de *crochet*, sôbre a ampola da lâmpada; *R*, anel

gulha-se em água quente. A água entra na lâmpada e enche-a até três quartas partes.

Em vez de empregar água simples, é preferível usar um córante qualquer, o que não só torna a lâmpada mais ornamental, como facilita a observação das gotas de água em tempo húmido.

Na fig. 2 indica-se uma outra aplicação, que interessa particularmente as senhoras que fazem trabalhos de *crochet*, ou de malha. Sôbre uma lâmpada fóra de serviço faz-se um revestimento de *crochet*, em seda, na côr que se desejar, do modo que a figura representa. Na parte inferior coloca-se um anel de ferro, podendo servir para êsse efeito uma argola de chaves, que se liga ao globo por fios de seda que formam o revesti-

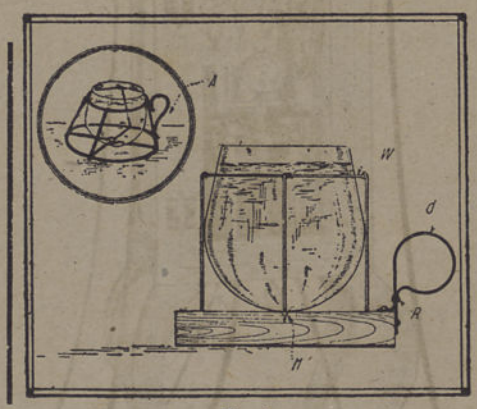


Fig. 3

Legenda: *A*, suporte de todos os fios; *W*, anel de arame; *d*, aza; *R*, rebite; *H*, orifício na madeira para a ponta; *e*, base de madeira

mento. Êste anel serve então para prender uma barquinha ou cesto, em que se põem flôres artificiais ou naturais. A parte superior póde ser ligada ao lustre da sala ou ao candieiro da casa de jantar, dando um belo efeito, com a sua fórma original de balão.

Querendo utilizar uma lâmpada para vaso de experiências químicas, procede-se conforme mostra a fig. 3. Póde empregar-se um pedaço de madeira e arame, ou simplesmente arame, para a construção do suporte.

A lâmpada é cortada por meio duma lima de três

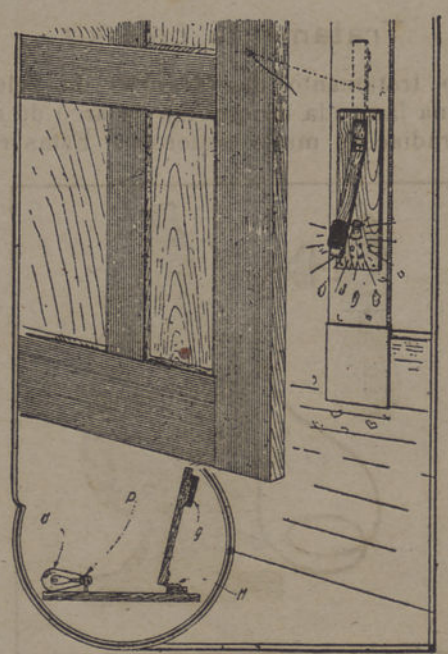


Fig. 4

Legenda: *d*, lâmpada velha; *p*, fio; *g*, pêso; *H*, charneira

esquinas, convindo cortar primeiro a ponta da lâmpada para que o ar entre, o que torna mais fácil o corte.

A lâmpada deve depois ser levada a um bico de Bunsen, para fechar o pequeno orifício que se abriu, pois doutro modo os líquidos que se colocassem dentro dêste vaso entornavam-se pouco a pouco.

Se não se dispõe duma lima, póde cortar-se a lâmpada por meio dum cordel de algodão embebido em álcol. Dão-se duas ou três voltas em torno da lâm-

pada, segura-se a lâmpada na mão, e deita-se fogo ao cordel. Depois dêste ter ardido, deita-se uma pouca de água sôbre a parte aquecida pela combustão do cordel e a lâmpada quebra-se por essa linha, com toda a regularidade.

A fig. 4, representa um indicador de alarme contra ladrões, e ainda que pela sua natureza não possa servir mais duma vez, a sua eficácia está fóra de dúvida. O dispositivo consiste num pedaço de tábua, em que

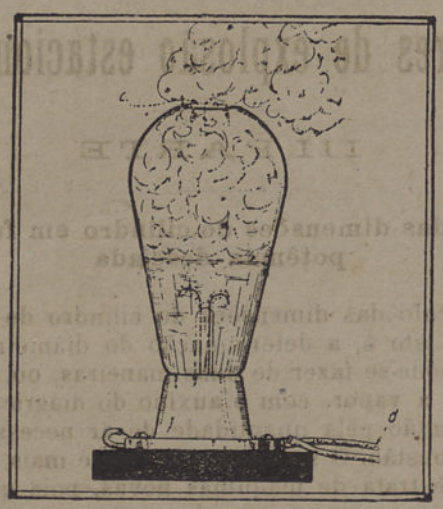


Fig. 5

Legenda: *C*, vidro cortado; *L*, líquido para evaporar; *d*, cordão da lâmpada

se fixa uma lâmpada por meio dum arame em volta do suporte. Para esta aplicação, a lâmpada deve ter o vácuo. Outro bocado de tábua, ligado ao primeiro por uma dobradiça, tem na extremidade um bocado de metal ou uma pedra que tenha um certo pêso. O aparelho assim construido é pendurado na ombreira da porta em que se quere aplicar, e a parte que tem o pêso é levantada, e presa por um fio à porta. Ao

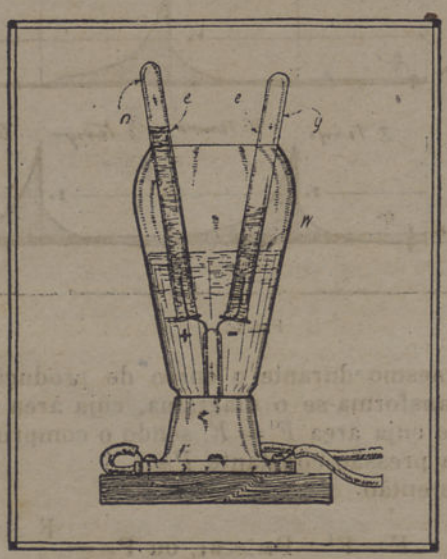


Fig. 6

Legenda: *n*, oxigénio; *e*, tubos de ensaio; *y*, hidrogénio; *W*, água

abrir-se a porta, o fio quebra-se e o pêso vem caír sôbre a lâmpada, esmigalhando-a ruidosamente. O aparelho póde servir novamente, colocando-se-lhe uma outra lâmpada.

Na fig. 5 está indicado um fumigador ou vaporizador económico. Para a sua construção tome-se uma lâmpada, e corte-se não só a ponta como uma pequena parte da pêra, o que se póde fazer por meio dum diamante ou duma lima. Tiram-se todos os filamentos da lâmpada, deixando apenas as ligações, como se vê na figura. Enche-se o globo com qualquer das fórmulas que indicamos, conforme o fim que se tem em vista. Depois de cheia a lâmpada, liga-se a corrente de iluminação ao suporte. Não é preciso empregar nenhuma resistência. Dentro em pouco a água começa a ferver, e o vapor espalha-se pela casa, como se desejava. Esta disposição tem a vantagem de ser absolutamente auto-

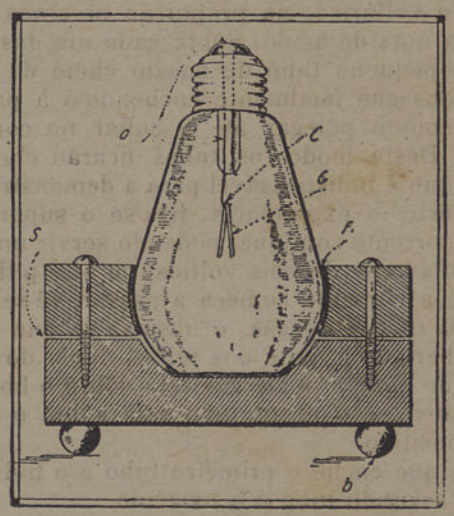


Fig. 7

Legenda: *a*, fio de chumbo do contacto central; *C*, cimento; *G*, fôlha de ouro de 1 polegada de comprimento; *F*, feltro; *S*, madeira fendida; *b*, pés de borracha

mática, pela simples razão que, logo que o líquido deixa de tocar nos fios, a corrente fica interrompida.

Damos em seguida as fórmulas a que nos referimos:

Para constipações, tosse e anginas:

Óleo de eucalipto ..... 60 gotas
Mentol ..... 4 gramas
Tintura de benjoim composta (o bastante para completar 60 gramas)

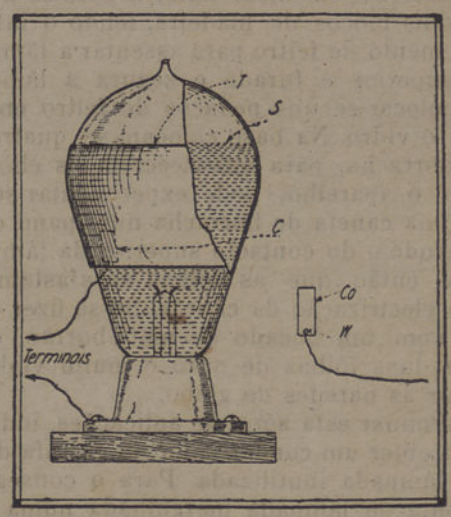


Fig. 8

Legenda: *T*, fôlha de estanho no exterior da lâmpada; *S*, água acidulada ou salgada; *C*, fôlha de cobre por debaixo da fôlha de estanho; *Co*, fôlha de cobre; *W*, fio de cobre soldado à fôlha de estanho

Deita-se uma colher de chá na água do vaporizador, e junta-se um pouco de sal para tornar a solução boa condutora.

Para fumigações e desinfecções:

Empregue-se uma solução a 40 % de aldeído fórmico, juntamente com um pouco de sal por causa da condutibilidade da solução. Use-se no vaporizador, sem diluir. Esta solução é excelente para matar moscas e

mosquitos, e deve fazer-se em quartos fechados onde não fique ninguem.

Se se quizer demonstrar o fenómeno da electrólise, pela decomposição da água, póde construir-se com pouco dispêndio o aparelho necessário, que está representado na fig. 6. Procede-se do mesmo modo que para a construção do vaporizador, mas cortando um pouco mais a lâmpada. Dispõem-se os dois fios como está na figura. Enche-se o globo com água acidulada pelo ácido sulfúrico, na proporção de cinco partes de água para uma de ácido. Sôbre cada um dos fios coloca-se um pequeno tubo de ensaio cheio de líquido, o que se consegue fácilmente enchendo-o à parte, e tapando-o com o polegar até o enfiar no condutor da lâmpada. Dêste modo, os tubos ficarão cheios de líquido, o que é indispensável para a demonstração. Preparada assim a experiência, liga-se o suporte a uma fonte de corrente contínua, podendo servir uma bateria de acumuladores de seis vóltios, ou seis pilhas sêcas. Logo que a corrente começa a passar, vê-se subir em cada tubo bolhas de gás, e observa-se que o volume de gás libertado é, num dos tubos, duplo do do outro. O tubo que contêm mais gás está sôbre o fio ligado ao polo negativo, e o outro tubo está sôbre o fio ligado ao polo positivo.

O gás que enche o primeiro tubo é o hidrogénio, e o gás do segundo tubo é o oxigénio.

Um bom electroscópio é um aparelho muito útil para os estudantes de electricidade. A fig. 7 representa um electroscópio em que se utiliza o globo duma lâmpada eléctrica queimada. Tome-se uma lâmpada e corte-se, como se indicou já, deixando ficar o fio de ligação que corresponde ao contacto da parte central do suporte. Com uma tesoura comprida curva-se êsse fio de modo a formar um pequeno gancho. Numa fôlha de ouro corta-se uma tira com 3 milímetros de largo e 5 centímetros de comprido, que se dobra ao meio e se pendura, ou preferívelmente se cola, no gancho, como está indicado na figura. Para colar as fôlhas do electroscópio póde usar-se cola de peixe ou goma-laca. Depois disto feito, segura-se a lâmpada em dois blocos de madeira, tendo o inferior um revestimento de feltro para assentar a lâmpada. O bloco superior é furado e segura a lâmpada, podendo colocar-se uns pedaços de feltro entre a madeira e o vidro. Na base colocam-se quatro rodelas de borracha, para amortecerem os choques. Terminado o aparelho, póde experimentar-se, esfregando uma caneta de borracha num pano de lã, e aproximando-o do contacto superior da lâmpada. Observa-se então que as fôlhas se afastam, em virtude da electrização da caneta. Se se fizer a experiência com um bocado de mata-borrão, o afastamento das duas fôlhas de ouro é muito violento, podendo tocar as paredes do globo.

Para terminar esta série de aplicações, indicaremos o modo de obter um condensador ou garrafa de Leyde, com uma lâmpada inutilizada. Para o conseguir, corta-se a ponta da lâmpada mergulhada numa forte solução de sal comum, ou em água acidulada na proporção de uma parte de ácido para quatro de água. A solução entra no globo, do mesmo modo que na construção do «barómetro». Não é necessário encher completamente a lâmpada, mas é preciso que as duas pontas de fio de ligação do filamento estejam em bom estado, embora o filamento se tenha queimado. Para acabar a construção, resta colar sôbre a parte exterior uma fôlha de estanho. A fim de obter uma boa ligação, é conveniente proceder como a fig. 8 indica. Cola-se um pedaço de fôlha de cobre sôbre o vidro, com goma-laca, e sôbre esta fôlha assenta-se a fôlha de estanho envolvendo a lâmpada. À lâmina de cobre está soldado um fio condutor, e entre o cobre e o estanho não se deve pôr goma-laca. O revestimento de estanho deve ter a mesma altura que o nível do líquido, mas não tem importância a altura em que termina o revestimento, inferiormente. Para evitar que o fio condutor rasgue a fôlha de estanho, póde usar-se um elástico, que o aperte contra o vidro.

Motores de explosão estacionários

III PARTE

Cálculo das dimensões do cilindro em função da potência desejada

O cálculo das dimensões do cilindro do motor de explosão, isto é, a determinação do diâmetro D e do curso s, póde-se fazer de duas maneiras, ou, como nas máquinas a vapor, com o auxílio do diagrama indicador, ou então pela quantidade de ar necessária para uma combustão. O segundo processo é mais vantajoso quando se trata de máquinas novas, pois que os dados para a construção do diagrama são imprecisos; tratando-se porêm de máquinas cujos modêlos são conhecidos, emprega-se o primeiro processo.

1—Cálculo com o auxílio do diagrama indicador.

Seja s o curso em metros; D, (em metros.) = 100 D, (em cm.) o diâmetro do cilindro, n o número de rotações por minuto, N_n (em cavalos) a potência efectiva, ζ_m o coeficiente mecânico do motor, P_m a pressão média (em kg. por cm²) da superfície do êmbolo que actua

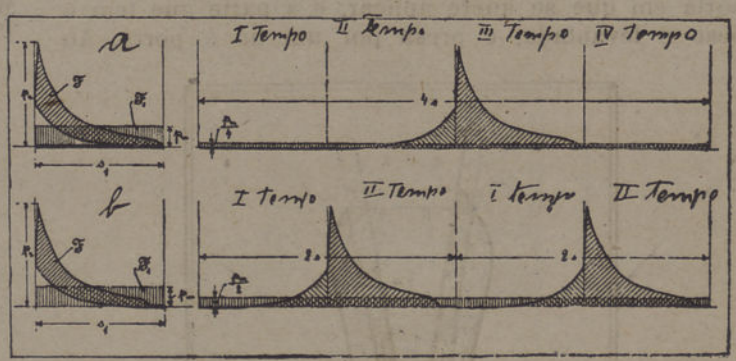


Fig. 69

sôbre o mesmo durante o curso de produção de trabalho: transforma-se o diagrama, cuja área é F, num rectângulo cuja área $F' = F$, sendo o comprimento s, e a altura a pressão constante P_m.

Temos então

$$F = F' = P_m \times s_1, \text{ ou } P_m = \frac{F}{s'}$$

Dêste modo, obtêm-se P_m dividindo a área do diagrama pelo comprimento. O valor P_m mede-se na escala das pressões.

Exemplo: Num diagrama, F = 20 cm², s_1 = 9 cm; logo $P_m = \frac{20}{9} = 2{,}22$ cm.

Na escala das pressões significa 1 cm = 2,5 atm.; portanto $P_m = 2{,}22 \times 2{,}5 = 5{,}55$ atm.

Num motor a quatro tempos, fig. 69 *a*, a pressão P_m actua sómente durante um tempo; divide-se pois a mesma pelos quatro tempos e portanto durante todos

os quatro tempos actua sôbre 1 cm² da superfície do êmbolo a pressão $\frac{P_m}{4}$; num motor a dois tempos, fig. 69 *b*, P_m divide se por dois tempos, e a pressão exercida sôbre 1 cm² da superfície do êmbolo é $\frac{P_m}{2}$.

A potência dum motor N_n em cavalos é duma maneira geral:

$$N_n = \zeta_m \times \frac{\text{pressão do êmbolo} \times \text{velocidade do êmbolo}}{75}$$

A velocidade do êmbolo $= \frac{2 \times s \times n}{60}$, a pressão do êmbolo é igual à superfície do êmbolo vezes a pressão média exercida sôbre 1 cm², em atm.; portanto num motor a quatro tempos a pressão do êmbolo $= \frac{(100\ D)^2 \times \pi}{4} \times \frac{P_m}{4}$; num motor a dois tempos $= \frac{(100\ D)^2 \times \pi}{2} \times \frac{P_m}{2}$.

Temos pois que a potência dum motor a quatro tempos:

$$N_n = \frac{\zeta_m \times (100\ D)^2 \pi}{4} \times \frac{P_m}{4} \times \frac{2\ sn}{60} = (0{,}8725\ \zeta_m \times P_m)\ D^2 \times s \times n \ldots\ldots 1)$$

e dum motor a dois tempos:

$$N_n = \frac{\zeta_m \times (100\ D)^2 \pi}{2} \times \frac{P_m}{2} \times \frac{2\ sn}{60} = 2\ (0{,}8725\ \zeta_m = P_m)\ D^2 = s = n \ldots\ldots 2)$$

A potência dum motor a dois tempos, cujas dimensões do cilindro e número de rotações sejam iguais a um motor a quatro tempos é duas vezes maior do que a do motor a quatro tempos. (Na realidade, sómente 1 75 a 1,9 vezes maior). O cálculo do problema refere-se a um motor dum só cilindro.

Nas fórmulas 1 e 2, ζ_m e P_m são valores conhecidos; ζ_m em média toma-se = 0,8, P_m obtêm-se do diagrama. Os valores de P_m e de 0,8725 $\zeta_m \times P_m$ obteem-se nas colunas 3 e 4 da tabela junta.

Exemplos:

2 — Qual é a potência dum motor de três cilindros de simples efeito, sistema Diesel, a quatro tempos, sendo o diâmetro do cilindro D = 0,3 m; o curso s = 0,4 m; o número de rotações n = 240 por minuto?

Segundo a tabela: $P_m = 7$ atm.; o valor de 0,8725 $\zeta_m \times P_m = 4{,}9$.

A potência dum cilindro é:

$$N_n = (0{,}8725\ \zeta_m\ P_m)\ D^2 \times s \times n = 4{,}9 \times 0{,}3^2 \times 0{,}4 \times 240 = 42{,}3 \text{ cavalos.}$$

O motor tem 3 cilindros; a potência total é pois:

$3\ N_n = 3 \times 42{,}3 = 127$ cavalos aproximadamente.

2 — O mesmo motor é construido para duplo efeito a dois tempos. Cada lado do cilindro desenvolve pois a potência de:

$$N_n = 1{,}8\ (0{,}8725\ \zeta_m\ P_m)\ D^2 \times s \times n = 1{,}8 \times 4{,}9 \times 0{,}3^2 \times 0{,}4 \times 240 = 76 \text{ cavalos.}$$

Cada cilindro produz trabalho dambos os lados; há três cilindros; a potência total do motor é:

$$2 \times 3 \times N_n = 6\ N_n = 6 \times 76 = 456 \text{ cavalos.}$$

Tabela sôbre poder calorífico, consumo de ar, consumo do combustível, etc.

Coluna n.º	1	2		3	4	5	6	7		8		9		10		11	
Os dados referem-se para os gases a 1 m³ e para os líquidos a 1 Kg. de combustível	Poder calorífico H em m³ (Kg.) em calorias	Consumo de ar por m³ (Kg)		P_m em Kg./cm²	0,8725 $\zeta_m \times P_m$	$Z = \frac{27(1+L)}{\zeta_1 \times H}$ resp. $\frac{27\ L}{\zeta_1 \times H}$	Pressão restante da expansão em Kg./cm.²	Consumo do combustível C em m³ (Kg.) por cavalo-vapor e hora, coeficiente de rendimento ζ_w, quando a potência do motor fôr:									
		Mínimo preciso Lth em m³	Realmente empregado L em m³					5 cav.		10 cav.		25 cav.		50 cav.		100 cav.	
								C	ζ_w	C	ζ_w	C	ζ_w	C	ζ_w	C	ζ_w
Gás de iluminação	5.000	6,0	9,0	5,50	4,0	0,064	5 a 8	0,63	0,20	0,57	0,22	0,52	0,24	0,48	0,26	0,47	0,27
Gás pobre de:																	
Antracite	1.250	0,85	1,1	4,25	3,0	0,054	8 a 12	—	—	2,7	0,19	2,4	0,21	2,2	0,23	2,1	0,24
Coque	1.150	1,1	1,5	4,10	2,85	0,069	8 a 12	—	—	2,9	0,19	2,6	0,21	2,4	0,23	2,3	0,24
Briquetes de lenhite	1.100	1	1,4	4,10	2,85	0,07	8 a 12	—	—	3,5	0,18	3,0	0,20	2,8	0,23	2,6	0,24
Gás dos altos fornos	950	0,75	1,2	4,00	2,8	0,074	8 a 12	—	—	3,7	0,18	3,3	0,20	3,0	0,22	2,8	0,24
Petróleo de iluminação (queimado em motores vulgares)	10.500	11,5	20	3,85	2,7	0,06	3 a 7	0,55	0,11	0,50	0,12	0,46	0,13	—	—	—	—
Óleo crú (queimado em motores Diesel)	10.000	11,0	20	7,00	4,9	0,064	30	0,25	0,25	0,24	0,26	0,23	0,27	0,21	0,30	0,20	0,315
Gasolina	11.000	11,5	16	5,25	3,65	0,046	3 a 5	0,30	0,19	0,28	0,21	0,25	0,23	—	—	—	—
Benzol	9.500	9,5	15	6,00	4,20	0,05	4 a 10	0,28	0,24	0,26	0,26	0,24	0,27	0,23	0,29	—	—
Álcol	5.700	6,0	11,5	3,85	2,7	0,064	5 a 12	0,50	0,22	0,46	0,24	0,42	0,26	—	—	—	—

3 — Um motor a gás de altos fornos em tandem de duplo efeito, de D = 1 m, s = 1,3 metros e n = 120; qual é a sua potência?

Da tabela obteem-se os valores $P_m = 4$ atm.; $0{,}8725\ \zeta_m\ P_m = 2{,}8$.

Um lado do cilindro produz a potência:

$N_n = (0{,}8725\ \zeta_m \times P_m)\ D^2 \times s \times n = 2{,}8 \times 1^2 \times 1{,}3 \times 120 = 437$ cavalos.

O motor tem ao todo 4 lados de cilindro produzindo trabalho e a sua potência total é pois:

$4\ N_n = 4 \times 43{,}7 = 1748$ cavalos.

(Continúa).

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXXI

Os automoveis eléctricos

Métodos de carga

Ligações convenientes. — Actualmente, as baterias de chumbo são usadas quasi exclusivamente nos automoveis eléctricos, e ainda que variem ligeiramente na sua construção, segundo os fabricantes, essas diferenças raramente teem importância, de modo que o que se segue, assim como os números indicados, são aplicaveis igualmente a todas elas.

Em geral, as baterias não são expedidas com o

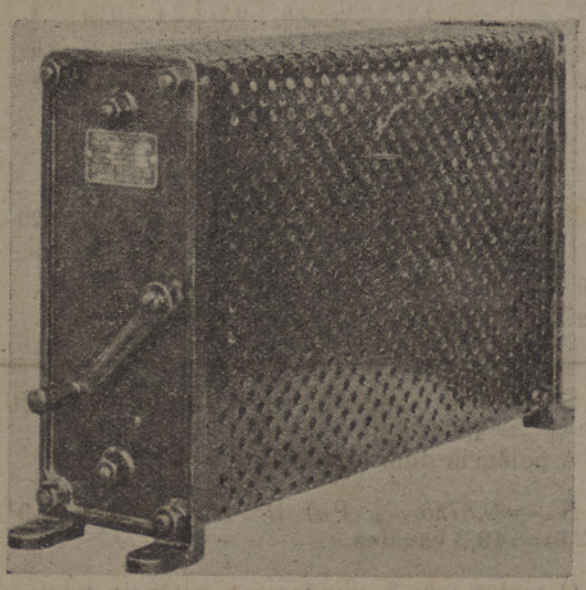


Fig. 72 — Tipo de reóstato de carga

carro, mas embaladas separadamente e carregadas; como é necessário dar-lhes uma nova carga antes de as utilizar, vê-se que há vantagem em fazer esta operação antes de as colocar no carro.

Os grupos de elementos devem ser ligados por séries, o terminal positivo dum ao terminal negativo do seguinte, e assim por deante, *ligando-se os terminais, positivo e negativo, de toda a série, respectivamente aos terminais, positivo e negativo, da fonte de corrente de carga.* Deve ter-se o máximo cuidado em verificar se a corrente entra na bateria pelo seu polo positivo, pois uma corrente de sentido inverso não só não efectua a carga, mas produz grandes estragos e compromete gravemente a duração da bateria.

Determinação da polaridade. — Quando a polaridade dos terminais de carga é desconhecida, o processo mais simples para a determinar consiste em tomar um copo de água a que se juntou um pouco de sal ou algumas gotas de ácido. Metem se os fios dentro do copo, *tendo o cuidado de os conservar separados.* Em volta de ambos os fios soltam-se bolhas de gás, mas um dêles li-

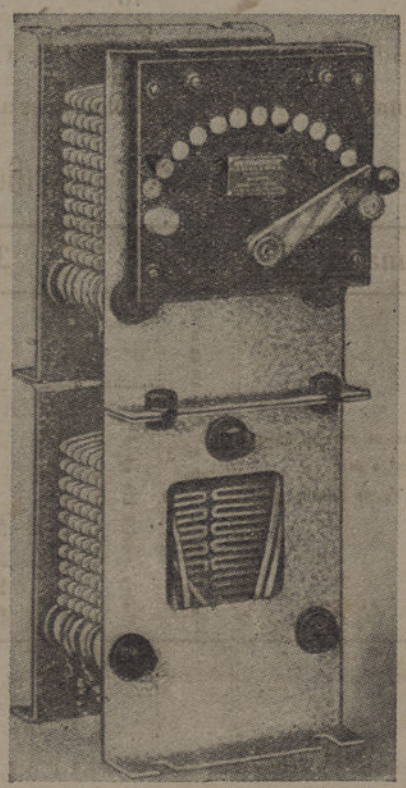


Fig. 73 — Outro tipo de reóstato de carga

berta muito mais gás do que o outro. É o polo negativo e deve ser ligado ao terminal negativo da bateria a carregar. O outro fio liberta muito menos gás e escurece rápidamente; é o polo positivo.

Há muitos outros processos de ensaio igualmente simples, mas êste só exige coisas fáceis de arranjar em toda a parte, e há vantagem em o conservar na memória, em particular para os casos em que o veículo tem de ser carregado fóra da *garage*, e onde se não possa dispôr dos meios convenientes de verificação.

As secções dos condutores usados para a ligação da bateria devem ser tais que a corrente não determine neles aquecimento apreciavel. Para êste efeito, é conveniente guiarmo-nos pelas secções das ligações entre elementos da bateria.

Voltagem no fim da carga. — A bateria póde ser carregada dentro ou fóra do veículo, mas deve se sempre ter cuidado em carregar a bateria a fundo.

A voltagem por elemento deve atingir 2,55 vóltios no fim da carga, quando a corrente ainda está ligada. Êste valor corresponde a 60 a 62 vóltios para uma bateria de 24 elementos.

As voltagens indicadas na Tabela I são aproximadas e devem considerar-se apenas como uma indicação. Uma bateria indica uma voltagem mais alta quando está fria do que quando está quente, e do mesmo modo diferem as voltagens duma bateria nova ou velha.

Deve considerar-se como fim da carga a voltagem máxima para cada bateria em questão, em vez de admitir uma voltagem fixa préviamente.

Os tampões de borracha devem ser tirados durante

a carga, para permitir o escapamento livre dos gases no período final. Êstes gases são principalmente constituidos pelo hidrógenio, que não só é altamente inflamavel, como fórma com o oxigénio, em certas proporções, uma mistura muito explosiva, pelo que deve haver cuidado em não aproximar da bateria qualquer chama durante a carga.

Os tampões podem colocar-se novamente, um pouco depois de terminada a carga, quando já não há libertação de gás.

Como os gases arrastam uma certa quantidade de electrólito sob a fórma de pequenas partículas, deve tomar-se cuidado em evitar que estas gotasinhas se depositem sôbre os estofos ou outras partes do carro, pois, mesmo em pequena quantidade, deterioram-os e queimam-os.

TABELA I

Voltagem de carga para acumuladores de chumbo

Número de elementos	Voltagem	
	No princípio	No fim
12	26	31
14	30	36
16	34	41
18	39	46
20	43	51
22	47	56
24	52	61
26	56	66
28	60	71
30	64	76
32	69	81
34	73	87
36	77	92
38	82	97
40	86	102
42	90	107
44	95	112
46	100	117
48	105	123
50	110	128

Temperatura da bateria. — Quando a bateria está fóra do veículo não é preciso atender à sua temperatura, mas quando está colocada no automovel devem tomar se providências para a ventilar o mais possível.

A corrente de carga produz uma elevação de temperatura dos elementos, que não deve em caso algum exceder 45°. É conveniente que a temperatura da bateria seja o mais baixa possível, e quando a temperatura não excede 30°, a sua duração é muito maior e melhor o seu rendimento. A razão dêste facto está na dilatação do material activo alojado nas grelhas, devido ao aquecimento. Se a dilatação é excessiva, o que sucede se a temperatura se elevar demasiadamente, êsses materiais empolam e saem dos seus alvéolos, de modo que não tornam a entrar por completo nos alvéolos quando a bateria arrefece. Isto tem por efeito destruir a ligação com a grelha de chumbo, deminuindo a condutibilidade e reduzindo o rendimento do acumulador.

A temperatura dos elementos deve ser medida de espaço a espaço durante a carga, e quando excede os valores convenientes, a corrente de carga deve ser reduzida, ou cortada temporàriamente, para permitir o arrefecimento dos acumuladores.

A experiência tem demonstrado que os melhores resultados obtidos na condução das baterias, correspondem a uma temperatura entre 20° e 30°, durante a carga e descarga.

Uma temperatura muito baixa reduz a capacidade utilizável da bateria, mas não origina nenhuma avaria pois quando a temperatura se normaliza a capacidade readquire o seu valor, o que não acontece com o aquecimento excessivo, que prejudica sempre a bateria.

Regímen de carga. — Cada bateria tem o seu regímen de carga que é indicado pelo construtor.

Muitas vezes encontra-se a indicação de dois valores da corrente, um no começo e outro no fim. Como é na parte final da carga que se observa a maior depreciação das placas, as instruções sôbre a intensidade da corrente no começo e no fim da carga devem ser rigorosamente seguidas.

Um regímen de carga lenta é sempre o melhor e prolonga a duração da bateria. Contudo, nem sempre é possível carregar tão lentamente, como seria para desejar, a bateria dum automóvel eléctrico, pois às vezes necessita-se o carro pouco tempo depois da bateria estar descarregada, o que leva a carregá-la com uma forte corrente num período curto.

Teóricamente, 10 ampérios em 10 horas ou 50 ampérios em 2 horas, correspondem à mesma quantidade de electricidade, 100 ampérios-horas. Deve atender-se, porêm, a que a «acumulação» da corrente depende duma transformação química, que não póde ser acelerada sem prejuizo para as placas.

Suponhamos que o construtor indica que cada elemento deve começar a carga a 10 ampérios. Desloca-se o reóstato de carga até que o amperímetro marque essa intensidade de corrente. As fig. 72 e 73, representam dois tipos de reóstatos de carga. Mantêm-se a intensidade até o voltímetro indicar que se alcançou uma certa voltagem, em geral 2,55 vóltios por elemento. Reduz-se então a corrente de carga a 4 ampérios, o que provoca uma baixa na voltagem da bateria, e mantêm-se esta intensidade até que o voltímetro volte a marcar a voltagem que indicava anteriormente, isto é, que a voltagem se mantenha estacionária, o que costuma dar-se com o valor acima indicado.

A voltagem total da bateria é indicada, em geral, e quando não se consegue obter êsse valor, é porque alguns dos elementos estão avariados. Adiante indicaremos o modo de proceder neste caso.

Precauções. — No começo dos dois períodos, *inicial* e *final*, os acumuladores *fervem* libertando grande quantidade de hidrogénio, e por êste motivo o alojamento da bateria no carro deve estar aberto e a casa em que se efectua a carga deve ter boa ventilação. Os gases, alêm de serem inflamáveis e explosivos, são tambêm irritantes para a garganta e pulmões mesmo absorvidos em pequena quantidade, produzindo tosse.

Nas *garages* em que se carregam baterias de automóveis eléctricos só se devem empregar lâmpadas eléctricas.

Várias outras precauções se devem observar durante a carga das baterias, alêm da boa ventilação, já mencionada. O manípulo do regulador deve ser posto no zero, e as lâmpadas desligadas, e não se deve fazer tocar a campainha durante a carga.

A primeira indicação é evidente, e as outras duas explicam se pelo acréscimo da voltagem, sôbre tudo no fim da carga, que poderia queimar as lâmpadas ou avariar o vibrador da campainha.

É importante observar com escrúpulo as indicações do construtor referentes ao regímen da carga. Para que se possa proceder com cuidado, a corrente deve ser medida com um amperímetro sensível montado no quadro de distribuição da *garage*. O amperímetro do

carro não deve ser utilizado para êste fim, pois as vibrações e os choques a que está sujeito tornam duvidosa a sua precisão.

Começo da carga. — Para começar a carga, deve deslocar-se o manípulo do reóstato de modo que toda a resistência esteja metida no circuito. O interruptor do quadro deve estar aberto, e introduz-se a ficha de carga na toma existente no carro. Estas fichas são, ordinàriamente, construidas de modo a só poderem ser

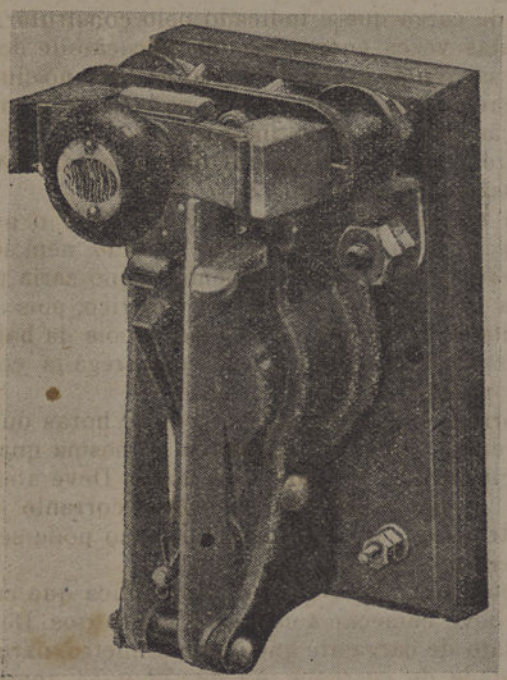


Fig. 74 — Interruptor *Sangamo*

ligadas do modo conveniente, evitando-se assim o perigo da inversão de polaridade. Depois de metida a ficha, o interruptor póde ser ligado.

Os construtores de baterias fornecem tabelas indicando as voltagens no começo e no fim da carga, e a voltagem final, mas como várias causas influem nestes valores, tais como a temperatura da bateria e a idade das placas, os números dados são apenas aproximados. Assim, uma bateria nova tem uma voltagem final mais alta do que uma bateria velha, em igualdade de condições de temperatura, e a voltagem de ambas as baterias é mais elevadas às temperaturas baixas do que às temperaturas altas. Por isto se vê que a voltagem indicada nas tabelas não póde ser considerada como uma indicação exacta para indicar o fim da carga. Em verdade, só a máxima voltagem obtida póde servir como indicação certa, podendo-se determinar notando o ponto em que a voltagem deixa de aumentar.

Quando se carrega a bateria durante o dia, o progresso da carga póde ser anotado com intervalos de meia hora, cortando-se a corrente logo que a voltagem deixa de subir. *Um dos abusos mais vulgares na carga das baterias, consiste na sua sôbrecarga.* Resulta isto da impressão de que se póde aumentar a capacidade da bateria «forçando a», de modo a poder percorrer um número de kilómetros a mais fornecendo um excesso de corrente à bateria durante a carga. Esta opinião, escusado é dizê-lo, é absolutamente errada. A sôbrecarga não produz nenhum acréscimo de capacidade, antes pelo contrário, póde reduzi-la pela deterioração das placas. O único efeito que se obtêm com uma sôbrecarga excessiva é um considerável aumento de temperatura dos elementos.

Já nos referimos à temperatura durante a carga. Ela não deverá exceder 45°, e quando se carrega a bateria no carro, devem tomar-se as indicações dos elementos do centro. Caso não haja impossibilidade em o conseguir, é preferível não exceder 30°, reduzindo a intensidade da corrente ou interrompendo-a por algum tempo até a temperatura descer a êste valor.

TABELA II

Variações da densidade do electrólito com a temperatura

1°	5°	10°	15°	21°	27°	33°	38°
1,317	1,313	1,310	1,307	1,303	1,300	1,297	1,293
1,312	1,308	1,305	1,302	1,298	1,295	1,292	1,288
1,307	1,303	1,300	1,297	1,293	1,290	1,287	1,283
1,302	1,298	1,295	1,292	1,288	1,285	1,282	1,278
1,297	1,293	1,290	1,287	1,283	1,280	1,277	1,273
1,292	1,288	1,285	1,282	1,278	1,275	1,272	1,268
1,287	1,283	1,280	1,277	1,273	1,270	1,267	1,263
1,282	1,278	1,275	1,272	1,268	1,265	1,262	1,258
1,277	1,273	1,270	1,267	1,263	1,260	1,257	1,253
1,272	1,268	1,265	1,262	1,258	1,255	1,252	1,248
1,267	1,263	1,260	1,257	1,253	1,250	1,247	1,243
1,262	1,258	1,255	1,252	1,248	1,245	1,242	1,238
1,257	1,253	1,250	1,247	1,243	1,240	1,237	1,233
1,252	1,248	1,245	1,242	1,238	1,235	1,232	1,228
1,247	1,243	1,240	1,237	1,233	1,230	1,227	1,223
1,242	1,238	1,235	1,232	1,228	1,225	1,222	1,218
1,237	1,233	1,230	1,227	1,223	1,220	1,217	1,213
1,232	1,228	1,225	1,222	1,218	1,215	1,212	1,208
1,227	1,223	1,220	1,217	1,213	1,210	1,207	1,203
1,222	1,218	1,215	1,212	1,208	1,205	1,202	1,198
1,217	1,213	1,210	1,207	1,203	1,200	1,197	1,193
1,212	1,208	1,205	1,202	1,198	1,195	1,192	1,188
1,207	1,203	1,200	1,197	1,193	1,190	1,187	1,183
1,202	1,198	1,195	1,192	1,188	1,185	1,182	1,178
1,197	1,193	1,190	1,187	1,183	1,180	1,177	1,173
1,192	1,188	1,185	1,182	1,178	1,175	1,172	1,168
1,187	1,183	1,180	1,177	1,173	1,170	1,167	1,163
1,182	1,178	1,175	1,172	1,168	1,165	1,162	1,158
1,177	1,173	1,170	1,167	1,163	1,160	1,157	1,153
1,172	1,168	1,165	1,162	1,158	1,155	1,152	1,148
1,167	1,163	1,160	1,157	1,153	1,150	1,147	1,143

Interruptor automático de carga. — Quando não é possível vigiar a carga dos acumuladores, como sucede no caso dum carro particular, é muito conveniente o uso dum interruptor automático de carga. A fig. 74 indica um dêsses aparelhos, consistindo num solenoide, cuja corrente é ligada pelo ponteiro dum contador de

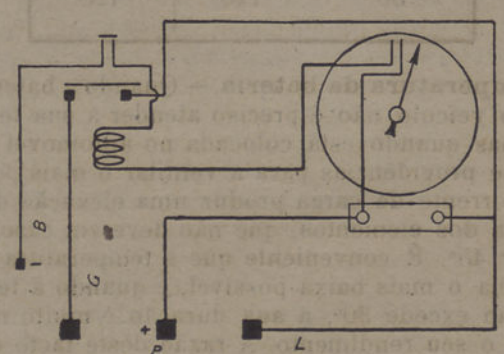


Fig. 75 — Diagrama do circuito do aparelho de carga e paragem do contador de ampério-horas *Sangamo*

Legenda: *B*, ligação à bateria; *G*, ligação ao gerador; *L*, ligação à carga

ampérios-horas quando atinge o valor do fim da carga, ponto fixado préviamente. Comtudo, como é necessário que a bateria receba mais electricidade do que a que póde fornecer, deve admitir-se uma certa sôbrecarga em cada caso. Êste valor depende necessàriamente das condições da bateria, influindo a sua idade e estado de conservação, mas póde determinar-se rápidamente com pouca experiência.

No contador diferencial de ampérios-horas *Sangamo* existe um contacto móvel para êste fim, e uma vez fi-

xada a sua posição, não é necessário alterá-lo durante um grande espaço de tempo. Com êste ajustamento, a carga da bateria póde ser feita com pouco trabalho, bastando fazer as ligações e deixá-la ficar à carga.

Como o circuito não póde ser interrompido sem que a bateria tenha recebido o número de ampérios-horas determinados, não há perigo de receber uma carga inferior, e a sôbrecarga é evitada pelo funcionamento do aparelho. A fig. 75 dá o esquema das ligações do interruptor de carga, que corta também a corrente de excitação.

As indicações da densidade do electrólito referem-se à temperatura de 27°C. As correcções para as temperaturas superiores e inferiores são dadas pela tabela II.

(Continúa).

Como se deve fazer o revestimento das fitas dos travões

Não há dúvida que os dois orgãos mais importantes para a segurança de quem viaja em automovel são o mecanismo de direcção e o sistema de travões.

Os modernos travões dos automoveis são duma notavel eficácia; comtudo, estão sujeitos a certos desarranjos: a prenderem, a desapertarem-se, etc.

O desgaste do revestimento é uma causa de avaria que deve ser vigiada com regularidade. Com efeito, chega a admirar que seja tão grande a duração dêsses revestimentos, sujeitos muitas vezes a um regímen violento nas mãos dos *chauffeurs*.

Muitos receiam o trabalho de examinar, ajustar e revestir os travões, e encarregam dêsse trabalho as garages, ou não cuidam dos travões senão quando o revestimento está quasi por completo gasto, o que póde originar graves accidentes resultantes do não funcionamento dos travões.

Não é raro vêr um carro em ruas de grande movimento chocar com outro por insuficiência de travões. Parar um carro é tão importante, senão mais do que pô-lo em movimento, não se fazendo ideia da importância do esfôrço que o revestimento do travão tem de suportar.

É por êste esfôrço ser enorme, que se deve examinar o travão com intervalos regulares.

Seria óptimo que o revestimento dos travões se gastasse por igual, pois nêsse caso as substituições seriam menos freqüentes do que são. Freqüentemente, o desgaste do revestimento dos travões dá-se por pontos separados, em que se exerceu um esfôrço exagerado, e o desgaste profundo num só ponto póde exigir a substituição de todo o revestimento.

Os *chauffeurs* experimentados conhecem os sinais que indicam a necessidade da substituição. Se o travão não dá apêrto, é provavel que seja necessária a substituição do revestimento. Se o exame do travão mostra que os revestimentos não teem óleo ou gordura em quantidade excessiva, então é inevitável a substituição.

Para uma bôa inspecção dos travões devem ser retiradas as rodas da retaguarda, o que deixa imediatamente a descoberto as fitas dos travões e os maquinismos que as comandam. Tirar as fitas é operação que não tem a mínima dificuldade, ainda que os métodos difiram um tanto com os tipos dos carros.

Agora póde-se começar o trabalho do revestimento. Na realidade, o revestimento é uma operação muito simples, para quem uma vez lhe aprendeu os detalhes.

Devemos advertir que não se devem usar senão revestimentos da melhor qualidade, pois não se deve atender a economia numa questão de segurança, como esta. Alêm disso, os revestimentos baratos gastam-se mais depressa do que os de bôa qualidade, de modo que a economia é mais aparente do que real.

No mercado encontram-se revestimentos apropriados aos diferentes modêlos de carros. Quando se não obtêm o revestimento próprio, deve medir-se com cuidado a espessura, largura e comprimento. A largura do revestimento deve corresponder à largura da fita, e o comprimento póde obter-se medindo com um cordel o desenvolvimento interior ou exterior da fita do travão (conforme o lado em que se aplica o revestimento), dando aproximadamente centímetro e meio à abertura.

A parte mais fastidiosa do trabalho consiste na remoção e colocação dos revestimentos. Um processo simples de tirar os rebites velhos consiste em apertar a fita num torno de bancada, e cortar as cabeças dos rebites, depois do que se retiram com um simples puxão.

Fig. 1 — Método apropriado de colocar o revestimento

LEGENDA: *B*, fita

Fig. 2 — Método impróprio de colocar o revestimento, o qual não guarnece a fita em todos os pontos

Se o revestimento antigo está em tal estado que possa servir como modêlo, podem-se determinar por êle o comprimento e a colocação dos furos. Contudo, em geral, isto não se dá, e podem usar-se vários processos, o melhor dos quais é talvez usar o tambôr do travão como parte fixa. Coloca-se a fita sôbre o tambôr e o revestimento entre ambos, de modo que o extremo do revestimento exceda a fita cêrca de um centímetro. Aperte-se em seguida a fita até se obter o resultado desejado, para o que se póde usar um arame ou uma corda forte. Deve ter-se cuidado em ajustar bem o revestimento em tôrno do tambor e cortá-lo 1,5 centímetro mais comprido de cada lado.

Fig. 3—Método de cortar as cabeças dos rebites com um martelo e escopro

LEGENDA: *A*, escopro; *F*, martelo

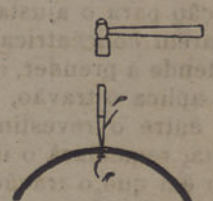


Fig. 4 – Método de embutir um rebite com uma chave de parafusos e um pedaço de tubo

LEGENDA: *P*, punção *R*, rebite

Nesta posição, os furos são marcados com um punção. Solte-se então a fita e abram-se os furos a punção, depois do que se liga o revestimento à fita por meio dalguns pequenos parafusos, segundo a sua circunferência, e os orifícios são ligeiramente embutidos para as cabeças dos rebites. É necessário que as cabeças dos rebites fiquem levemente mais baixas do que a superfície do revestimento, para não tocarem no tambor do travão. O embutimento póde ser feito com uma peça de madeira e uma púa, devendo haver cuidado em não rasgar o revestimento.

Para rebitar convenientemente a fita é necessário ter um tôrno de bancada, a não ser que se disponha

dum ajudante que segure a fita e o revestimento emquanto se faz a cravação.

Para fixar a cabeça do rebite póde usar-se uma cavilha velha. A cabeça do rebite deve ser feita com uma embutideira, mas no caso de não a haver póde usar-se um bocado de tubo. O rebite deve ser cravado com três ou quatro marteladas, e não se deve cravar muito afim de não romper o revestimento. O rebite não deve exceder 3/16 de polegada, à superfície da fita, para formar a cabeça.

É preferível dar ligeiras pancadas com o martelo a bater fortemente, para que a fôrça se aplique no ponto desejado. Durante a cravação, deve verificar-se que o revestimento fica ajustado a todos os pontos da fita, e só se devem tirar os parafusos de fixação quando fôr necessário substituí-los por rebites.

Para a fita interior do travão procede-se do mesmo modo, mas como o revestimento assenta sôbre a fita o trabalho é muito mais simples. A única diferença está na marcação dos furos, que se póde fazer deixando os extrêmos um pouco mais compridos, marcando os dois primeiros furos e colocando os parafusos

Fig 5 — Método de segurar o rebite com uma cavilha velha e de cravá-lo com o martelo

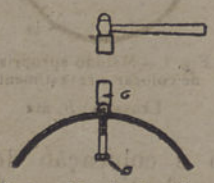


Fig. 6 — Metodo de retirar a ferrugem por meio dum punção e dum martelo

de ligação provisória. Aperta-se em seguida o revestimento contra a fita e marcam-se os restantes furos. Se se usam sapatas em vez duma fita completa, deve-se seguir êste método para cada sapata. O tempo consumido em todo o trabalho é bastante curto e tem se a satisfação de ter procedido conscienciosamente.

Ao montar os travões, deve ter-se o cuidado de colocar todas as peças na posição conveniente e bem fixadas, pois se a fita não aperta fortemente e por igual em toda a circunferência, o revestimento sofre um desgaste rápido.

Em muitos sistemas modernos de travões, há uma disposição para o ajustamento, devendo a fita e o tambor ficarem concêntricamente dispostos. Se o revestimento tende a prender, isto é, se toca no tambor quando se não aplica o travão, uma chave de parafusos introduzida entre o revestimento e o tambor, e passada em volta, remediará o inconveniente. Para determinar o ponto em que o travão prende, fazem-se girar as rodas até ouvir um som áspero.

Depois da montagem é sempre necessário ajustar o travão, visto que a afinação anterior se perdeu tirando o revestimento antigo. Deve aproveitar-se a ocasião para inspeccionar todas as peças do sistema de travamento, afim de verificar se tôdas estão em boas condições de serviço.

É importante ter os travões ajustados por igual, para que haja o mesmo esfôrço em ambas as rodas. Póde aproveitar-se a oportunidade para dar óleo ou gordura em todas as articulações.

As figuras juntas servem para facilitar a compreensão do exposto no artigo.

COLECÇÕES DE 1918

Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

O que deverá conter a caixa dum automovel

Tão velha como o automovel, é sempre repetida e verdadeira a história do principiante aprendendo na estrada à sua custa e em resultado da sua imprevidência, que é a orígem de todos os desastres e aborrecimentos.

Quase sempre o comprador dum automovel que teve todo o cuidado na escolha da marca do «châssis», na fórma, pintura e confôrto da «carrosserie», na escolha muitas vezes longamente minuciosa de pequenos objectos de enfeite que pouca utilidade poderão ter em relação ao seu preço, regateia e deixa de obter para o cofre do automovel as peças de ferramenta e de sôbrecelente que lhe são muito necessárias.

O novo automobilista, depois de julgar tudo em ordem, parte um dia para uma longa viagem, há muito tempo projectada, da qual fixou o itinerário, regulou as jornadas, emfim, preveniu tudo menos a «panne» que o ameaça.

Ao princípio tudo corre maravilhosamente, mas agachada num acumulador, no magneto, em qualquer ponto, emfim, a «panne» espera o momento propício.

De súbito, geralmente ao cair da tarde e num sítio deserto, o motor começa a falhar, dá uns estoiros, enfraquece e algum tempo depois na primeira subida estaca por completo, e recusa pôr-se novamente em marcha depois de mil voltas da manivela.

Entretanto a noite chega, e o «chauffeur» procura acender os faróis, mas os seus bicos estão entupidos e não há outros para os substituir, tendo que resignar-se a acender as vulgares lanternas de petróleo.

Ao frouxo clarão destas, procura descobrir a causa da maldita «panne» e para isso tira as velas, desafina os parafusos platinados, desmonta as válvulas e o carburador; mal consegue nas velas umas imperceptíveis e ridículas faíscas, notando por fim que o mal é dos acumuladores esgotados ou duma peça do magneto quebrada.

Mas como êstes objectos indispensaveis faltam no seu cofre, só lhe resta como último recurso fazer a pé o percurso até à mais próxima povoação e procurar o aluguer dum animal que lhe reboque o automovel até qualquer pátio coberto que terá de servir de garage.

No dia seguinte enviará à cidade mais próxima procurar a peça que lhe falta, se não fôr preciso pedi-la para a casa fornecedora e esperar mesmo talvez uns dias.

Fazendo mais tarde conta das suas despesas e aborrecimentos, verificará então com espanto que, se tivesse comprado e levado comsigo a peça em questão, teria realizado uma enorme economia.

É para evitar quanto possível ao «chauffeur» novato de passar por êstes dissabores e despesas que vamos procurar fazer uma lista das ferramentas e peças de sôbrecelente que julgamos necessárias transportar no cofre dum automovel. Os construtores costumam fornecer umas caixas com alguma ferramenta e peças de sôbrecelente, mas só o indispensável.

Certamente o vendedor do automovel que conhece perfeitamente o caso poderia prevenir o comprador do que necessitava, mas teme, e não sem razão, de o ver fugir para um concorrente menos leal, se declara o preço da aquisição dêsses objectos de que o comprador vem a ficar privado e que ficarão mais tarde por um preço três ou quatro vezes mais caro.

Não póde, evidentemente, transportar-se num cofre

um segundo automovel desmontado para se estar certo de que nada falta. É necessário limitar a escolha às ferramentas e acessórios que permitam remediar na estrada os acidentes prováveis. Embora êstes objectos variem com o tipo do automovel, a maior parte são comuns a todos os veículos dêste género.

É baseando-nos nêste facto que vamos preparar o cofre do «chauffeur» previdente que, à satisfação de poder resolver as suas «pannes», juntará a de poder socorrer um colega infeliz.

O cofre do «chauffeur» previdente

Como a primeira condição para poder transportar as ferramentas e acessórios é de ter o espaço necessário, recomendaremos ao comprador dum automovel que verifique bem se os lugares desocupados da «carrosserie» lhe servem para tal fim e no caso contrário de se fornecer de uma caixa ou duas para colocar nos estribos ou em qualquer outro local a fim de poder aí guardar os objectos em questão.

Êsses objectos podem classificar-se em duas categorias:

1.º *O ferramental* (compreendendo as ferramentas necessárias para as pequenas reparações e a colocação dos acessórios).

2.º *Os acessórios*. A disposição a dar a êste material dependendo não só da fórma dos cofres mas também da iniciativa do «chauffeur», julgamos melhor deixá-la ao bom gosto e critério de cada um, limitando-nos sómente a fazer a sua nomenclatura:

1.º — Ferramental

1 alicate universal.
1 chave inglesa, grande modêlo.
1 chave inglesa, pequeno modêlo.
1 jogo de chaves de tubo, encaixando-se umas nas outras.
1 desandador (chave de parafusos) grande.
1 » pequeno.
1 » de cotovelo.
1 martelo.
1 limatão redondo de 10
1 lima de meia cana, bastarda
1 lima paralela bastarda
1 lima paralela murça
1 lima de três esquinas
} sem cabos e embrulhadas de fórma que não rocem umas nas outras
1 rascador bem afiado.
3 cabos diversos para limas.
1 tôrno de mão.
1 alicate de pontas direitas.
1 alicate e corta-arame.
1 alicate para tubos.
1 buril.
1 punção.
1 ponteiro para tirar troços e um jôgo de troços.
1 escopro.
1 bocado de cavilha de bronze e 1 martelo dêsse metal.
1 chave para tampões de válvulas.
1 chave ou aparelho para rodar válvulas.
1 chave para as rodas.
1 macaco.
1 chave para os vibradores da bobina ou para os parafusos do magneto, conforme a ignição.
1 almotolia de bico para o petróleo.
1 almotolia de bico para o óleo.
1 maçarico e ferro de soldar, ou um ferro de soldar a gasolina, solda e ácido.
1 funil com rêde para a gasolina.
1 balde de lona.
1 bomba para encher pneumáticos.
1 jôgo de ferros de desmontar pneumáticos.

É também necessário o seguinte:

1 jôgo de parafusos e porcas.
1 jôgo de anilhas planas.
1 jôgo de anilhas de mola.
1 pequeno carrinho de fio de ferro de 1.mm
1 pequeno carrinho de fio de latão.
1 pequeno novelo de fio de amianto.
1 pequeno novelo de cordel.
1 pequena lixa de esmeril.
1 maço de trapos ou desperdícios.

2.º Acessórios

Para a ignição por acumuladores ou pilhas

4 velas (metidas em caixas de madeira).
6 juntas de velas.
2 molas do aparelho de ignição ou uma escova, conforme o sistema.
2 vibradores da bobina.
2 parafusos platinados da bobina.
2 parafusos platinados do aparelho de ignição.
3 porcas dos parafusos platinados.
2 metros de fio para corrente primária.
1,m50 de fio de velas.
1 rolo de fita isoladora.
1 voltímetro ou amperímetro (conforme fôr para acumulador ou para pilhas).
1 acumulador ou pilha.
1 excêntrico da distribuição.

Para a ignição por magneto de baixa tensão

2 velas.
2 martelos de ruptura.
1 haste de comando do martelo.
3 molas de martelo.
1,m50 de fio de corrente.
Algumas porcas.

Para a ignição por magneto de alta tensão

4 velas.
6 juntas de velas.
1 carvão de tomada de corrente secundária com a respectiva mola.
1 carvão da passagem da corrente primária ou aparelho de ruptura.
1 colector.
1 aparelho de ruptura completo.
1 parafuso platinado e respectivas porcas.
1 mola de segurança da tampa do aparelho de ruptura.
1 jôgo de molas do aparelho de ruptura.
1 porta-escovas de corrente secundária.
1 carvão de distribuição da corrente secundária com a mola respectiva.

Para o carburador

1 chave de desmontagem do carburador.
1 chave para o bico.
1 flutuador.
1 agulha de vedação da entrada da gasolina.
1 bico.

Para as válvulas

1 válvula de admissão.
1 válvula de escapamento.
2 molas de admissão.
2 molas de escapamento.
2 ou 3 suportes das molas das válvulas.
3 ou 4 chavetas das hastes.
1 caixa com pó de esmeril para rodagem.

Para a circulação da água

3 pedaços de tubo de «caoutchouc» de 0,m20 de comprimento e do diâmetro da tubagem de circulação.
3 ou 4 colares de aperto dos tubos de borracha.
1 prato de palhetas de bomba e respectivo eixo.
1 pequena caixa com alvaiade.
1 pedaço de empanque ou um bocado de sebo e fios de algodão
2 ou 3 parafusos de apêrto da tampa da bomba.
1 purificador da massa.
1 volante de comando de bomba nos automoveis em que é assim comandada.

Para a oleagem

1 lata de óleo, de reserva.
1 seringa.
1 injector de massa consistente.
1 caixa com massa consistente.
1 jôgo de tampas dos copos de massa.

Para a embraiagem de coiro

1 coiro devidamente cortado.
2 dúzias de rebites de cobre.

5 duzias de alfinetes sem cabeça.
1 mola.

Para a embraiagem de discos metálicos

6 discos interiores.
6 discos exteriores.
1 mola de aperto.
1 mola compensadora.

Para as embraiagens de disco único

1 jôgo de molas de pressão.

Para as embraiagens de fita metálica

1 fita metálica.
1 parafuso de afinação e respectivas porcas.

Para a transmissão por correntes

1 corrente.
3 malhas de corrente completa.
1 meia malha de ligação.
6 parafusos e respectivas porcas.

Para os travões

2 jogos completos de molas.
2 maxilas com os respectivos calços cravados.

Para as molas de suspensão

2 bridas de reparação e 2 chapas viradas nas extremidades e de diferentes comprimentos.
2 parafusos de eixo de suspensão e respectivas porcas.

O mais prudente, quando se trate de uma viagem longa, é levar uma mola da frente e outra traseira.

As "pannes" do automovel

(Continuação)

Se o orifício da entrada da gasolina está ovalizado, deve rodar-se com a ajuda dum ponteiro apropriado e de um pouco de esmeril molhado em óleo. Não se obtendo o resultado preciso por esta operação, póde tentar-se abrir pouco a torneira do depósito de fórma a fornecer só a gasolina precisa emquanto o motor trabalha. Quando o excesso de gasolina não é demasiado, basta em alguns casos, tirar, de quando em quando, alguma gasolina ao carburador.

Para o caso da agulha estar empenada, o remédio é desempená-la com cuidado e quando gasta, tem de ser substituida. Também uma pequena impureza que se encontre colada na agulha ou no furo póde produzir esta *panne*.

Para o bico do carburador alargado o remédio é encalcar os bórdos para o orifício deminuir. No caso do bico ter vários furos, póde experimentar-se ir tapando um ou mais até dar o resultado que se deseja.

A *panne* póde ainda ser devida a estar suja a rêde que alguns carburadores teem na entrada do ar, porque entrando o ar com dificuldade produz-se uma sucção muito enérgica que traz um excesso de gasolina. É por isso bom limpar essa rêde de tempo a tempo.

Carburador entupido ou fornecendo pouca gasolina

Conhece-se por falta de fôrça do motor e necessidade de levantar freqùentes vezes a agulha de vedação como quando se quer pôr em marcha; pela impossibilidade de regular com tanto ar como é costume; por uma paragem súbita do motor sem causa aparente e algumas vezes por explosões no próprio carburador.

Êste mau funcionamento do carburador póde ter as seguintes causas:

1.º — Flutuador muito leve ou empêno das alavancas dos contrapêsos, permitindo à agulha tapar constantemente a entrada da gasolina.

2.º — Corpos extranhos introduzidos na canalização e tapando-a.

3.º — Orifício do bico tapado.

4.º — Aquecimento insuficiente da câmara de formação dos gases, que póde dar-se fácilmente no inverno, principalmente com o tempo húmido.

Remédios — Para o caso do flutuador leve, deve acrescentar-se-lhe o pêso suficiente, ou por meio de pingos de solda, ou cortando uma pequena rodela com um furo no centro por onde passe fácilmente a agulha e cortá-la do tamanho necessário a dar o pêso devido e colocando-a em cima do flutuador. Se as alavancas dos contrapêsos estão tortas, torna-se necessário desempená-las.

Deve ter-se em vista, ao fazer estas operações, que um flutuador bem regulado deve permitir à agulha fazer a vedação da gasolina no momento em que o nível do líquido chegue, pouco mais ou menos, a três milímetros abaixo do orifício de saída do bico e que a gasolina nunca deve encher por completo a câmara de flutuação.

Para os casos 2.º e 3.º deve tirar-se o bico, abrir a torneira de esgôto e deixar correr alguma gasolina para expulsar os corpos extranhos que poderiam ter-se introduzido na canalização. Fechar em seguida a torneira do reservatório, enxugar bem o carburador e verificar se alguns corpos extranhos ficaram ainda na canalização.

Êste género de *panne* é bastante freqùente, porque apesar dos filtros metálicos que se colocam nos carburadores, as poeiras da estrada acabam sempre por penetrar no carburador passando daí à canalização, tapando os orifícios estreitos do bico e do canal de entrada da gasolina. Além disso, também é freqùente formar-se na própria gasolina uma substância de côr acinzentada de consistência gelatinosa, mais pesada que a própria gasolina. Essa substância, em razão do seu pêso, fica em repouso na parte inferior da canalização e levantando-se depois sob a acção da aspiração do motor vem tapar os orifícios do bico ou do canal de chegada da gasolina. O motor então perde pouco a pouco a sua fôrça e chega muitas vezes a parar. Quando se pára o motor para procurar a *panne*, a referida substância torna a depositar-se, deixando passar a gasolina e permitindo um bom trabalho do motor nos primeiros momentos. Não se estando prevenido, póde procurar-se indefinidamente a causa duma tão misteriosa *panne*.

Na gasolina também se encontram algumas vezes uns pêlos muito finos provenientes do tecido de feltro que serve para a filtrar quando se fabrica; êstes pêlos, acumulando-se no filtro do carburador, tapam em parte a entrada da gasolina e produzem os fenómenos acima citados.

O caso n.º 4 produz-se no inverno, nas regiões mais frias e por tempo húmido, ou quando o aparelho de aquecimento não funciona.

O vapor de água, contido na atmosfera em grande quantidade, é aspirado pelo carburador com grande velocidade, condensa-se em contacto com as paredes da camâra do gás e gela em virtude do arrefecimento causado pela baixa de pressão.

O remédio consiste em procurar o bom funcionamento do aparelho de aquecimento. Se isso não fôr suficiente, deve envolver-se o carburador com panos para evitar um grande arrefecimento por irradiação.

"Panne" de válvulas

A «panne» de válvulas quase nunca aparece bruscamente, a não ser no caso de quebrarem, e conhece-se pela perda progressiva da fôrça do motor. O automo-

vel começa a subir com dificuldade, primeiro em segunda e depois em primeira velocidade e, finalmente, recusa-se de todo a subir. É o anúncio de que as válvulas precisam ser vistas e rodadas e as molas talvez substituídas. Quási sempre depois destas operações o motor trabalha com a mesma fôrça que tinha primitivamente.

As «pannes» de válvulas derivam:

1.º — Da necessidade de regular ou rodar as válvulas.

2.º — Do enfraquecimento das molas ou de estarem quebradas.

3.º — Da ruptura das válvulas.

É indispensável que as válvulas assentem bem nas suas sédes e que as molas sejam suficientemente vigorosas para aí as manterem bem assentes durante o tempo que devam estar fechadas.

As válvulas de escapamento podem prejudicar-se por um excesso de calor tomando uma deformação permanente ou criando na ocasião do arrefecimento uma camada de palhetas de óxido que impede a vedação. Além disso, sob a influência do calor, a haste da válvula póde alongar-se e a mola recoser-se, perdendo a sua elasticidade.

A válvula ajusta-se mal na sua séde ou fica mais tempo levantada, acontecendo que, no momento da aspiração, o ar exterior penetra pelo intervalo deixado entre a válvula e a sua séde, em detrimento da riqueza da mistura; durante a compressão, a mistura gasosa escapa se por êsse intervalo, ficando sómente dentro do motor uma mistura pobre e não comprimida que não explode com a chama da vela.

(Continúa).

A nossa loteria

Os números que não forem premiados com a Loteria do Natal da Santa Casa da Misericórdia de 1918, serão sorteados pela segunda loteria de 1919 da Santa Casa da Misericórdia, não se contando para essa loteria os números já premiados pela loteria do Natal.

Se ainda mais uma vez os números que nos nossos livros-registos correspondem aos primeiros prémios da loteria de 14 de Janeiro de 1919 da Santa Casa da Misericórdia não tiverem sido dados a assinante algum nosso, contarão como primeiros prémios aquelles que pela sua ordem de maior valor na lista dos prémios da Santa Casa da Misericórdia tenham sido dados a um assinante nosso.

Aos nossos assinantes

Pedimos insistentemente aos nossos assinantes para satisfazerem os seus recibos quando lhes forem apresentados pelo correio, deixando ordem em casa para tal em caso de ausência.

Com a nova tarifa dos correios as cobranças que antigamente custavam 15 réis por recibo custam agora 80 réis, quer a cobrança se realize quer não, de modo que nos é impossível suportar esta despeza mais duma vez. Nos recibos que sejam enviados por mais duma vez à cobrança será aumentado o preço da nova cobrança no recíbo seguinte.

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ

ELECTRICIDADE

Em todas as suas aplicações

Grande depósito de material Preços especiais

DANIEL MARQUES

Rua da Horta Sêca, 58 (ao Camões) — LISBOA

Máquinas de escrever e acessórios para todas as máquinas de escrever:

Fitas, tampões, papel químico de todas as côres, borrachas compridas e redondas, escovas, almotolias, porta-cópias, cilindros, peças soltas, capas de borracha e camurças para limpeza, óleos, tipos e teclas para todas as máquinas, etc.

Papel Stencil, bisnagas de tinta, seda perfurante e papel absorvente, formato quarto e ministro, e mais acessórios para duplicadores.

Papel de linho para correspondência e para cópias fino e extra-fino. Banhos porosos e panos para copiar.

Papel e copiadores de papel Japão.

Papel tela, ferro prussiato e vegetal, etc., etc.

Oficina de reparações.

Pedir preços e amostras
Descontos aos revendedores

CALDAS, L.DA

COMISSÕES E CONSIGNAÇÕES

TEL. CENT. 3353

Travessa dos Remolares, 30, 2.º
LISBOA

PEREIRA PIMENTEL, L.da

A electricidade em todas as suas aplicações

Instalações de luz, tanto em localidades como em edificios.

Instalações de fôrça, desde a maior central até um pequeno motor.

Telegrafia sem fios, instalações e reparações.

Telefonia e Telegrafia ordinárias Instalações electroterápicas

Venda e reparação de material. Instalações completas para a produção de raios X, correntes farádicas, *duches* eléctricos, banhos de luz, massagem vibratória, luz roxa, etc.

Ascensores eléctricos ou hidráulicos.

Bombas de toda a espécie: eléctricas, rotativas ou de êmbolo, simples ou duplo efeito.

Aparelhos de refrigeração

Montagem completa de fábricas de gêlo e câmaras frigoríficas para restaurantes e fábricas de conservas.

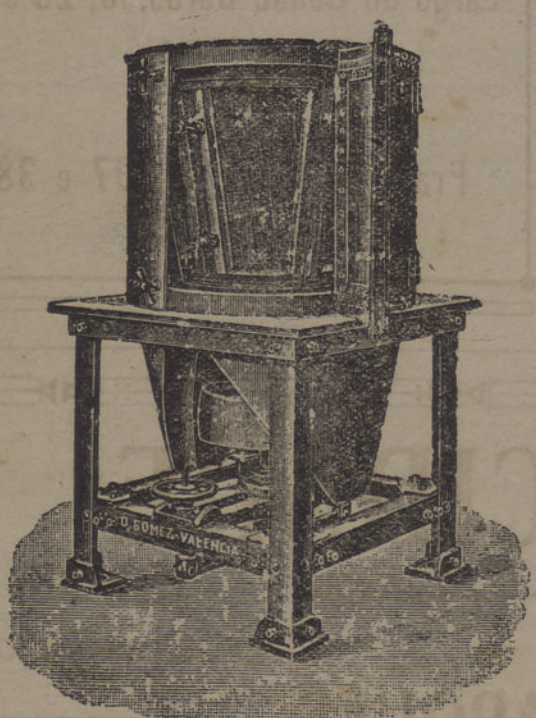
Aparelhos de aquecimento

Irradiadores, ferros de soldar eléctricos, ferros de engomar, fogões, utensílios de cosinha, ferros de frizar, esterilizadores, esquentadores para banho, tapetes para aquecer os pés, etc.

Material eléctrico de toda a espécie

Rua do Ouro, 200 — LISBOA

TELEFONE C. 299 ENDEREÇO TELEGRAFICO: "LUZEFORÇA"



Descasque, branqueamento
e glaseado
do arroz, desde os mais pequenos
aparelhos de mão
até às montagens das maiores
fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz

* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *

Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS

NÚMERO 216 — 31 de Dezembro de 1918 — 9.º ANO

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Orgão do INSTITUTO TECNOLÓGICO

Director, editor e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista

PREÇOS DE ASSINATURA		SÓ A REVISTA	COM SUPLEMENTO DE T. S. F.
POR ANO — Portugal e Colónias	Esc.	5$00	7$40
POR ANO — Brasil (moeda brasileira)	Réis	20$000	30$000
POR SEMESTRE — Portugal	Esc.	2$50	3$70
POR TRIMESTRE — Portugal	Esc.	1$25	1$85

Número avulso 25 centavos (250 réis)

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

Largo do Corpo Santo, 13, 2.º — LISBOA

TELEFONE: 1077 CENTRAL

Composição e impressão, Tipografia Mendonça, Rua do Corpo Santo, 46 e 48 — LISBOA — Telefone 2996

SUMÁRIO

OS MODERNOS FORNOS ELÉCTRICOS 369
CONSTRUÇÃO DE APARELHOS 370
MOTORES DE EXPLOSÃO ESTACIONÁRIOS 371
AUTOMOBILISMO 373
O AUTOMOVEL ELIZALDE 375
O MOTOR ELÉCTRICO DE ARRANQUE 377
DESCENTRAGEM DOS CILINDROS DO MOTOR 381
CONSELHOS E RECEITAS DO «CHAUFFEUR» 381

OS MODERNOS FORNOS ELÉCTRICOS

As gravuras juntas representam um poderoso forno elétrico construido em Chicago. O forno representado é de 5 toneladas de carga, trifásico, com dois dos eléctrodos montados na tampa.

A qualidade do aço produzido pelo fôrno eléctrico não póde ser excedida, nem mesmo igualada, pela do aço obtido por outros processos. O fôrno eléctrico é um cadinho, no interior do qual se estabelecem arcos elétricos, permitindo fundir e afinar o aço, libertando o metal do oxigénio, azote e outros gases, assim como das escórias. Quanto ao custo de produção, o fôrno elétrico póde competir, com vantagem, com os processos de cadinho ou de convertidor. Deve-se isto ao facto de ser possível, com o fôrno eléctrico, empregar apenas sucata de ferro, cujo preço é muito mais baixo do que o da mistura de sucata e lingotes de ferro usada na carga dos antigos fornos, o que permite compensar o meio centavo por kilograma que se dispende em energia eléctrica.

Como o material é colocado directamente na fornalha, e os seus constituintes não são oxidáveis a não ser que se lhes juntem substâncias para êsse fim, o processo é simples, e o industrial tem a escolha entre elementos pouco numerosos, sendo as vantagens do processo aplicáveis ao aço ou ao ferro, quer se trate de pequenas ou grandes fundições.

A rapidez dêste processo comparada com o processo de fôrno aberto, produz uma apreciavel economia no espaço reservado para os moldes, e nos métodos de trabalho.

Sabe-se hoje que o aço eléctrico tem uma densidade mais elevada, e está livre dos defeitos de fundição que originam grandes prejuizos quando são descobertos tardiamente, sendo a sua resistência à tracção superior à do aço do processo de fôrno aberto, cerca de 700 kg. por centímetro quadrado.

O aço eléctrico tem um limite de elasticidade de 5 a 15 por cento mais elevado do que o aço normal, e a

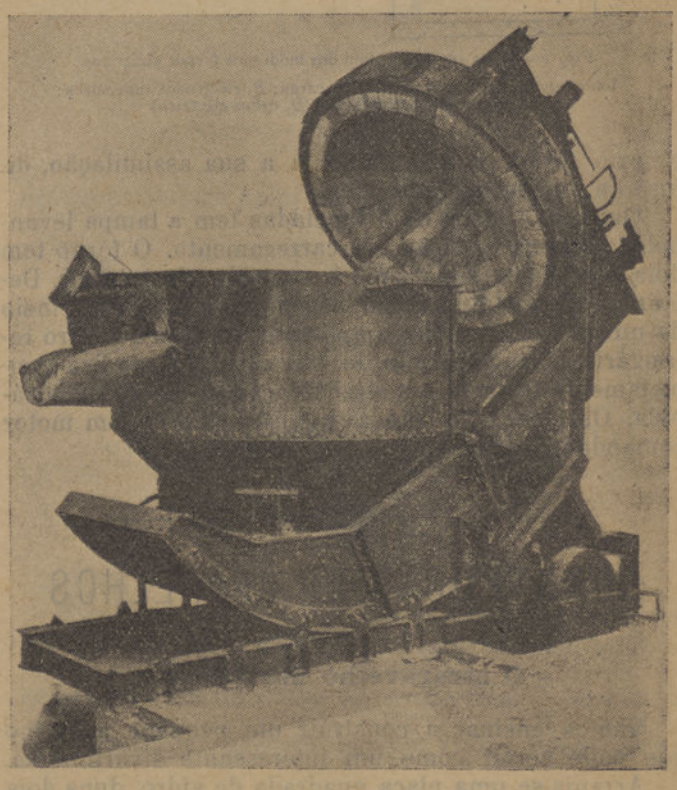


Fig. 1 — Um dos modernos fornos eléctricos com a capacidade de cinco toneladas

sua carga máxima de trabalho é de 20 e 50 por cento maior.

Devem-se estas propriedades ao facto do aço eléctrico ser isento de oxigénio, hidrogénio e de escorias, que

nos processos de fusão por combustível sempre se incorporam em certa quantidade.

O material fundido no fôrno eléctrico atinge uma temperatura mais elevada do que a do cadinho, por o calor sêr aplicado interiormente, emquanto que nos outros processos é sempre aplicado exteriormente. A composição química das substâncias aquecidas póde conservar-se mais fácilmente neste môdelo do que nos outros, o que tem importância quando se tratam metais fácilmente oxidáveis, como o vanádio, o crómio, o silício e o manganez. A adição das ligas póde fazer-se no

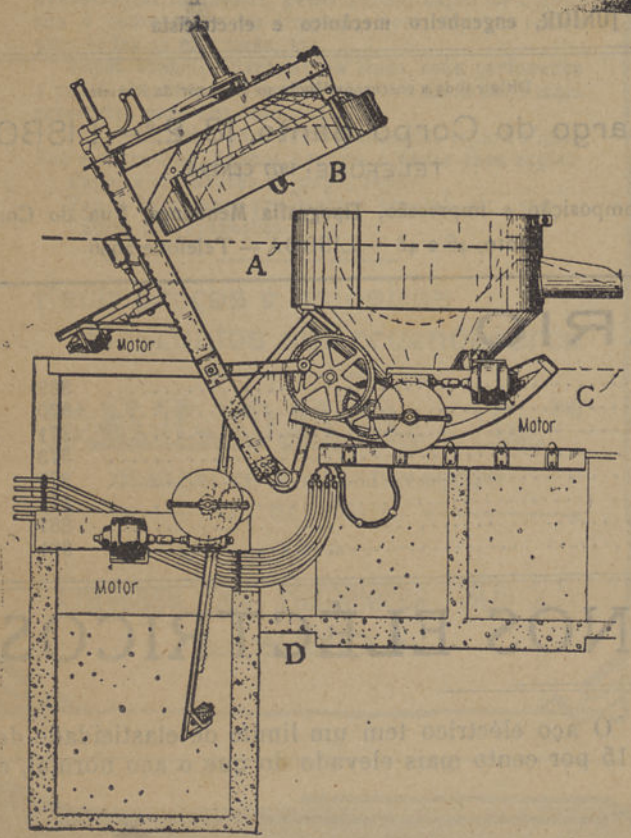


Fig. 2 — Vista em secção dum dos modernos fornos eléctricos

LEGENDA: *A*, linha da superfície de carga; *B*, eléctrodos superiores; *C*, superfície da fundição; *D*, cabos eléctricos

próprio fôrno, o que aumenta a sua assimilação, difusão e homogeneidade.

Quando o fôrno de 5 toneladas tem a tampa levantada, está na posição de carregamento. O fôrno tem dois eléctrodos superiores e um elétrodo inferior. Depois de carregado o fôrno, assenta-se a tampa por meio de um motor eléctrico, e aplica-se um luto de barro refractário. Tapado o tubo de descarga, o fôrno fica completamente fechado e a desoxidação do aço é mais rápida. Os eléctrodos são accionados por um motor comandado por um regulador automático.

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

O escaravelho misterioso

Vamos ensinar a construir um pequeno aparelho que póde servir como um interessante divertimento.

Arranja-se uma placa quadrada de vidro, duns dois centímetros e meio de lado, suspensa por dois cordões de seda B dum anel, por sua vez suspenso dum cordão C. A placa de vidro A é dividida em nove quadrados, numerados de 1 a 9.

A uns quinze centímetros à rectaguarda da placa deve haver uma cortina ou tabique E. Oculto por êle, um pedaço de cartão das dimensões da placa F está dividido também em nove quadrados numerados, devendo a posição do cartão corresponder exactamente à da placa de vidro.

Constroe-se o escaravelho tendo o cuidado de o fazer o mais leve possível, podendo empregar-se, para formar o corpo, um bocado de fio de ferro delgado, e pintando-o, depois de pronto, com uma tinta dourada.

Para fazer a experiência, anuncia-se que o escaravelho se coloca na placa de vidro sôbre o quadrado com o número que se indicar. Póde mostrar-se a placa de vidro, para que se veja que não há nenhuma preparação para êsse fim. Colocando o escaravelho sôbre a placa, um ajudante, oculto pela cortina ou tabique, maneja um poderoso electro-magnete G, ligado, por meio dos condutores H e da resistência J, à bateria de pilhas ou acumuladores K, de modo que o electro-magnete encoste ao quadrado da placa de cartão, que tem o número desejado.

Como a placa de cartão corresponde à placa de vidro, e o escaravelho tem o corpo metálico, a atracção do magnete mantêm-o sôbre o número que se quizer.

Para tornar a ilusão mais completa, deve fazer-se esta experiência numa sala pouco iluminada, fazendo-se

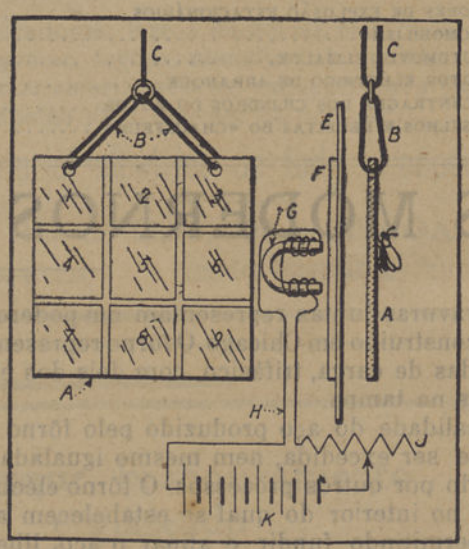


Fig. 1

incidir um foco luminoso sôbre o escaravelho dourado, tendo-se então a impressão de ser um verdadeiro escaravelho.

Produção eléctrica do cloro para as lavandarias

Últimamente, tem-se empregado na lavagem das roupas um processo em que se utiliza e cloro produzido eléctricamente.

Vamos indicar um aparelho com que se póde obter êsse gás.

No aparelho descrito, o funcionamento é automático, interrompendo-se a corrente logo que se produziu cloro em quantidade bastante.

O fornecimento de gás póde ser tão pequeno quanto se queira, regulando-se a descarga pela pressão do gás no gerador.

Consiste o aparelho num vaso de louça, coberto, e na tampa do qual há um orifício. Sôbre o orifício inverte-se uma garrafa de litro, cheia com uma solução de sal das cosinhas.

Ao centro da tampa fixa-se um tubo de vidro, com um diâmetro de sete centímetros e meio.

O carvão positivo fixa-se sôbre uma haste de ferro, ligada em série com uma lâmpada de 32 velas. A des

carga faz-se pelo tubo em U, regulando-se a saída do gás por meio da torneira.

Quando se enche o frasco com a solução saturada de sal, e se liga a corrente, fórma-se o cloro no interior do tubo de vidro a que nos referimos. O gás faz descer a solução no tubo, até que o circuito fique interrompido. Se a torneira do tubo de descarga está fechada ou pouco aberta, o gás condensa-se, deixando subir a solução no tubo, o que restabelece o circuito e faz produzir mais cloro.

Como o cloro se descarrega pelo tubo dobrado em U, o líquido da garrafa vai servindo para alimentar o

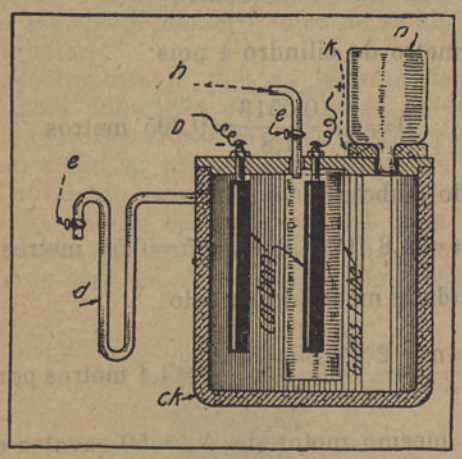


Fig. 2

LEGENDA: *n*, solução de sal; *k*, bloco de madeira; *h*, tubo de vidro para a câmara de branqueação; *e*, válvula; *D*, ligação à lâmpada em série de 32 velas, corrente contínua a 110 vóltios; *d*, tubo curvado em U; *ck*, vaso de louça
Carbon, carvão; *Glass tube*, tubo de vidro

aparelho, que se regula automáticamente no seu funcionamento.

Póde prever-se um tubo de vidro, atravessando a tampa, e entrando no grande tubo de vidro, de modo a fornecer gás para o branqueamento da roupa.

Consegue-se com êste aparelho obter económicamente, em pequena quantidade, o cloro ou gás em solução, podendo aplicar-se a muitas indústrias, e como desinfectante e purificador.

Como o cloro é muito irritante, tem a propriedade de congestionar os pulmões, pelo que convêm instalar o aparelho num sítio bem ventilado.

Motores de explosão estacionários

III PARTE

2 — Cálculo com o auxílio da quantidade de ar necessária para a mistura.

Seja D, como anteriormente, o diâmetro do cilindro em metros, s, também em metros, o curso do êmbolo, n o número de rotações por minuto; temos que o espaço percorrido pelo êmbolo durante o seu curso, designado pelo volume do curso, é $V_h = \frac{D^2 \times \pi}{4} \times s$ em m.³

Quando o êmbolo no curso de aspiração vai dum ponto morto ao outro, o mesmo aspiraria V_h (em m.³) de mistura fresca se o motor trabalhasse como uma bomba sem perdas, isto é, quando o coeficiente de endimento fôsse $\zeta_l = 1$. Na realidade êste coeficiente trm o valor de 0,93 a 0,5, e portanto o motor aspira durante o curso respectivo sómente um volume de mistura:

$$V = \zeta_l \times V_h = \zeta_l \times \frac{D^2 \times \pi}{4} \times s \text{ (em m}^3\text{)} \ldots\ldots \mathbf{3)}$$

O volume aspirado V compõe-se de C_h (em m³) de gás e L_h (m³) de ar, ambos misturados de fórma que a 1 m³ de gás corresponde L (m³) de ar; portanto a C_h (m³) de gás corresponde $L \times C_h = L_h$ (m³), donde se segue que:

$$V = C_h + L_h = C_h + L \times C_h = C_h\,(1 + L) \ldots\ldots \mathbf{4)}$$

O gás aspirado C_h (m³) com o poder calorífico H (em calorias) é queimado, no curso da combustão; daí resulta que se desenvolvem $C_h \times H$ calorias. $C_h \times H$ calorias correspondem teóricamente ao trabalho de $427 \times C_h \times H$ mkg.; pelo processo dos motores a gás, só uma parte é transformada em trabalho útil, sendo essa parte indicada pelo coeficiente de rendimento ζ_ω.

Queimando pois C_h (m³) de gás com o poder calorífico H (calorias) obtêm-se o trabalho útil de $\zeta_\omega \times 427 \times C_h \times H$ (mkg)

Um motor a quatro tempos precisa em n rotações por minuto $\frac{n}{2}$ vezes o combustível aspirado, num segundo $\frac{n}{2 \times 60}$ vezes; portanto num segundo o trabalho útil produzido é $\frac{n}{2 \times 60} \times (\zeta_\omega \times 427 \times C_h \times H)$ (mkg).

A potência que se deseja que o motor produza é N_m (cavalos) = 75 N_n (mkg por segundo), portanto

$$75\ N_n = \frac{n}{2 \times 60} \times \zeta_w \times 427 \times C_h \times H \ldots\ldots \mathbf{5)}$$

Das igualdades **3)** e **4)** segue-se que:

$$V = C_h\,(1 + L) = \zeta_l \frac{D^2 \times \pi}{4} \times s;$$

daí

$$C_h = \frac{\zeta_l}{1 + L} \times \frac{D^2 \times \pi}{4} \times s;$$

substituindo êste valor na igualdade **5)** temos:

$$75\ N_n = \frac{n}{2 \times 60} \times \zeta_\omega \times 427 \times \frac{\zeta_l}{1 + L} \times \frac{D^2 \times \pi}{4} \times s \times H \ldots\ldots \mathbf{6)}$$

donde resulta que:

$$D^2 \times s \times n = \frac{75 \times 2 \times 60 \times 4\ N_n\,(1 + L)}{427 \times \pi\ \zeta_\omega \times \zeta_l \times H}$$

$$D^2 \times s \times n = \frac{27\ N_n\,(1 + L)}{\zeta_\omega \times \zeta_l \times H} \ldots\ldots \mathbf{7)}$$

Esta fórmula refere-se aos motores a quatro tempos; os motores a dois tempos aspiram num minuto n vezes gás; na igualdade **5)** n substitui $\frac{n}{2}$, e portanto a fórmula final, para os motores a dois tempos, é:

$$D^2 \times s \times n = \frac{13{,}5\ N_n\,(1 + L)}{\zeta_\omega \times \zeta_l \times H} \ldots\ldots \mathbf{8)}$$

Para os motores de combustível líquido compõe-se o volume aspirado V de C_h (kg) combustível e L_h (m³) de ar; na fórmula **4)** o membro L_h é muito grande em

relação a C_h, e portanto póde-se desprezar C_h, e a fórmula 4) para os motores de combustíveis líquidos fica pois:

$$V = 0 + L_h = 0 + L \times C_h = C_h \times L \ldots\ldots \text{4a)}$$

Seguindo depois o mesmo cálculo com êste valor de V, a fórmula final será, para os motores a quatro tempos:

$$D^2 \times s \times n = \frac{27\ N_n \times L}{\zeta\omega \times \zeta C \times H} \ldots\ldots \text{9)}$$

e para os motores a dois tempos de combustíveis líquidos

$$D^2 \times s \times n = \frac{13{,}5\ N_n \times L}{\lambda\omega \times \zeta_1 \times H} \ldots\ldots \text{10)}$$

Para um motor que se deseje calcular de novo, são conhecidos, nas fórmulas 7) a 10) os seguintes valores: a potência N_n, a quantidade de ar necessário L, e o poder calorifíco do combustível H; o coeficiente ζ_1 póde-se avaliar com certa exactidão e o coeficiente de rendimento $\zeta\omega$ é conhecido e está indicado na tabela publicada na lição anterior, colunas 7 a 11. Dos restantes valores, n é em geral dado e é também dada a relação $s : D$ ou então a velocidade média do êmbolo $c = \frac{2 \times s \times n}{60}$

Para um determinado combustível podem se ainda simplificar as igualdades 7) a 10).

Para um dado combustível, o poder calorifíco é constante, a quantidade de ar necessária também, o coeficiente ζ_1 póde-se calcular $= 0{,}85$ para motores normais de baixa velocidade; portanto nas fórmulas 7) e 8) póde-se substituir o quebrado $\frac{27\ (1+L)}{\zeta_1 \times H}$ e respectivamente $\frac{13{,}5\ (1+L)}{\zeta_1 \times H}$ e nas fórmulas 9) e 10) $\frac{27\ L}{\zeta_1 \times H}$ e respectivamente $\frac{13{,}5\ L}{\zeta_1 \times H}$, por um número Z, respectivamente $\frac{Z}{2}$.

A fórmula para os motores a quatro tempos normais é pois

$$D^2 \times s \times n = Z\ \frac{N_n}{\zeta\omega} \ldots\ldots \text{11)}$$

e para motores normais a dois tempos

$$D^2 \times s \times n = \frac{Z}{2} \times \frac{N_n}{\zeta\omega} \ldots\ldots \text{12)}$$

O valor Z obtêm-se na coluna 5 da referida tabela.

Os dados sôbre o valor de ζ_1 para motores especiais (motores de alta velocidade, etc.) obtêem-se da seguinte tabela:

Motores de baixa velocidade com válvula de admissão comandada: $\zeta_1 = 0{,}93$ a $0{,}88$

Ditos com válvula de admissão automática: $\zeta_1 = 0{,}87$ a $0{,}80$

Motores de alta velocidade com válvula de admissão comandada: $\zeta_1 = 0{,}85$ a $0{,}78$

Ditos com válvula de admissão autómática: $\zeta_1 = 0{,}75$ a $0{,}65$

Damos em seguida alguns exemplos que esclarecem melhor o cálculo:

1 — Calcular um motor dum cilindro a quatro tempos para gás de iluminação com a potência de $N_n = 50$ cavalos. O número de rotações por minuto deve ser 240 e a relação entre o diâmetro do cilindro e o curso do êmbolo $s : D = 1{,}8$.

Temos portanto $s = 1{,}8\ D$; da tabela inserta na lição anterior, temos $\zeta\omega = 0{,}26$ (coluna 10) e $Z = 0{,}064$ (coluna 5).

Segundo a fórmula 11) temos:

$$D^2 \times s \times n = Z \frac{N_n}{\zeta\omega}, \text{ ou}$$

$$D^2 \times s = D^2\ (1{,}8\ D) = Z\ \frac{N_n}{\zeta\omega \times n} = 0{,}064\ \frac{50}{0{,}26 \times 240}$$

$$= 0{,}0513$$

O diâmetro do cilindro é pois:

$$D = \sqrt[3]{\frac{0{,}0513}{1{,}8}} = 0{,}305 \text{ metros}$$

o curso do êmbolo:

$$s = 1{,}8\ D = 1.8 \times 0{,}305 = 0{,}55 \text{ metros}$$

e a velocidade média do êmbolo:

$$c = \frac{2\ s \times n}{60} = \frac{2 \times 0{,}55 \times 240}{60} = 4{,}4 \text{ metros por segundo}$$

2 — O mesmo motor de $N_n = 50$ cavalos e $n = 240$ rotações por minuto deve ser calculado de fórma que a velocidade média do êmbolo seja 4 m. por segundo, isto é,

$$c = \frac{2\ s \times n}{60} = 4; \text{ portanto o curso do êmbolo}$$

$$S = \frac{60\ c}{2\ n} = \frac{60 \times 4}{2 \times 240} = 0{,}5 \text{ m.}$$

Da fórmula 11) segue-se que

$$D^2 = Z \frac{N_n}{\zeta\omega \times s \times m}; \text{ portanto o diâmetro do cilindro é}$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z \times N_n}{\zeta\omega + s + n}} = \sqrt[3]{\frac{0{,}064 \times 50}{0{,}26 \times 0{,}5 \times 240}} = \sqrt[3]{0{,}103} =$$

$$= 0{,}32 \text{ metros}$$

A relação $s : D$ torna-se então $= 0{,}5 : 0{,}32 = 1{,}56$

3 — Deseja-se calcular o diâmetro do cilindro dum motor a quatro tempos de gás de altos fornos, de dois cilindros, de duplo efeito, dispostos em tandem, com a potência de 2 $N_n = 2000$ cavalos, dando 90 rotações por minuto; a velocidade média do êmbolo deve ser $c = 4$ metros por segundo.

$$\zeta\omega = 0{,}24 \text{ e } Z = 0{,}07, \text{ pela tabela}$$

$$S = \frac{60\ c}{2\ n} = \frac{60 \times 4}{2 \times 90} = 1{,}33 \text{ metros}$$

Cada um dos quatro lados dos êmbolos produz $N' = \frac{N_n}{4} = 500$ cavalos, e êste valor é que se deve considerar como potência na fórmula 11); portanto temos que o diâmetro do cilindro é:

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z \times N'}{\zeta\omega \times s \times n}} = \sqrt[3]{\frac{0{,}074 \times 500}{0{,}24 \times 1{,}33 \times 90}} = \sqrt[3]{1{,}29} =$$

$$= 1{,}14 \text{ metros}$$

AUTOMOBILISMO

LIÇÃO LXXII

Os automoveis eléctricos

Verificação da carga. Carga da bateria

Depois de terminada a carga, o manípulo do reóstato deve ser levado ao zero antes de se abrir o interruptor da bateria.

É muito importante que as leituras de voltagem tomadas para indicação do estado da bateria sejam feitas emquanto a corrente de carga a está atravessando. Do mesmo modo, as leituras à descarga devem ser feitas com o veículo em movimento, pois as leituras de voltagem da bateria em repouso não teem interêsse.

A voltagem não é a única indicação sôbre o estado de carga de bateria. A densidade do electrólito, do

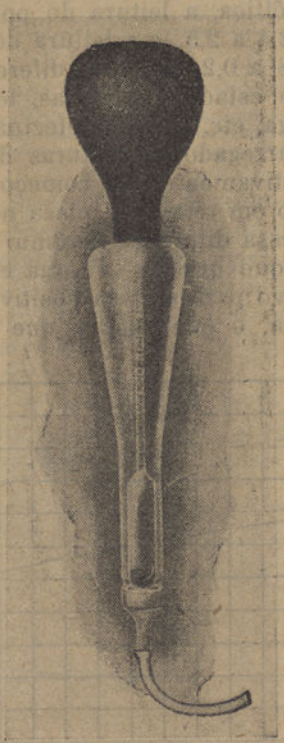


Fig. 76 — Seringa hidrométrica

mesmo modo que a voltagem, eleva-se até atingir o máximo no fim da carga. As leituras da densidade do electrólito podem ser feitas por meio da seringa-densímetro. Consiste êste instrumento numa seringa de vidro no interior da qual está alojado um densímetro, fig. 76. Introduz-se o extremo da seringa pelo orifício de ventilação do elemento e aspira-se o electrólito até que o densímetro flutue. Lê-se a densidade marcada, e restitui-se o líquido à bateria.

Devem ensaiar-se vários elementos em pontos diferentes da bateria, para verificação da voltagem. A fig. 77, representa um conjunto de aparelhos para a determinação da densidade. Quando completamente carregado, a densidade do electrólito deve estar compreendida entre 1,270 e 1,280.

Devido ao arrastamento pelos gases de partículas de ácido pelos orifícios de ventilação, durante a carga, e à perda por evaporação, há um abaixamento gradual da densidade, podendo chegar-se a 1,250 no fim da carga.

Não é necessário verificar a voltagem e a densidade da bateria todas as vezes que se carrega, bastando fazer esta verificação todos os quinze dias, ao mesmo tempo que se examinam todos os elementos para verificar se estão em boas condições.

Graduação Baumé. Os densímetros teem muitas vezes a graduação Baumé. A escala de Baumé para líquidos mais pesados do que a água tem com a densidade a seguinte relação:

$$\text{densidade} = \frac{145}{145 - \text{graus Baumé}} \quad (\text{a } 15^{\circ}\ \text{C})$$

TABELA III

Relação entre a graduação Baumé e a densidade

Baumé	Densidade	Baumé	Densidade	Baumé	Densidade
0	1,000	15	1,115	30	1,260
1	1,006	16	1,124	31	1,271
2	1,014	17	1,132	32	1,283
3	1,021	18	1,141	33	1,294
4	1,028	19	1,150	34	1,306
5	1,035	20	1,160	35	1,318
6	1,043	21	1,169	—	—
7	1,050	22	1,178	—	—
8	1,058	23	1,188	—	—
9	1,066	24	1,198	—	—
10	1,074	25	1,208	—	—
11	1,082	26	1,218	—	—
12	1,090	27	1,228	—	—
13	1,098	28	1,239	—	—
14	1,106	29	1,250	—	—

Se a densidade de algum dos elementos fôr mais baixa do que a do resto da bateria, êsses elementos devem ser carregados separadamente com uma corrente pouco intensa. Se a densidade começa a aumentar, é indicação de que êsses elementos tinham sofrido uma descarga mais completa e precisam portanto uma carga suplementar.

Se a densidade não se eleva, nem a temperatura sobe rápidamente, é porque a densidade do electrólito foi deminuida pela adição de água destinada a compensar qualquer perda por extravasamento. O elemento deverá ser examinado para se verificar a causa da perda, desfazendo-se as ligações e tirando o elemento da bateria. Se o vaso estiver partido ou estalado, deve substituir-se, encher o elemento com electrólito da mesma densidade da dos restantes elementos e carregá-lo a fundo, devendo no fim da carga a densidade ter o mesmo valor que a dos outros elementos carregados. A parte exterior do vaso deve ser perfeitamente limpa, e o elemento colocado no seu lugar, tendo o cuidado de fazer as ligações dos terminais das placas positivas e negativas como anteriormente.

Como o electrólito dos elementos Edison não varia de densidade durante a carga, não se podem utilizar as indicações do densímetro, utilizando-se apenas o voltímetro. Como êstes elementos são fechados, não há a considerar perdas de electrólito, alêm das perdas por evaporação, que se compensam pela adição de água destilada.

Electrólito. Muitas vezes os construtores de baterias de acumuladores recomendam que se lhes compre o electrólito, para garantia da pureza e da densidade conveniente. Quando o proprietário da bateria não possa porêm, fornecer-se do fabricante, póde preparar êle próprio a solução. A solução consta de *água destilada e ácido súlfurico puro*, na proporção de um volume de ácido para quatro e três quartos de água destilada, para electrólito de 1,200 de densidade, ou

de um volume de ácido para três de água, para electrólito de 1,275 de densidade. Póde fazer-se a solução num vaso de vidro, porcelana ou de barro, devendo juntar-se o ácido à água, pouco a pouco. Nunca se deve deitar a água no ácido porque se a adição de pequenas quantidades de ácido, à água, não tem resultados nocivos, a junção da água ao ácido concentrado provoca uma violenta reacção acompanhada de desenvolvimento de calor que póde quebrar o vaso e produzir perigosas projecções de ácido.

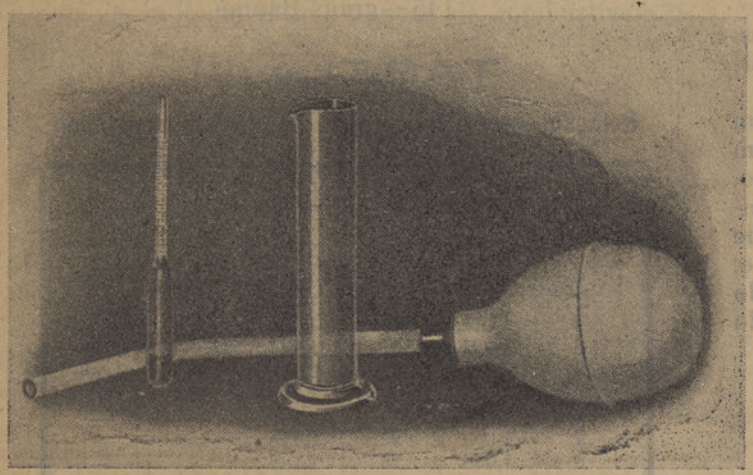


Fig 77 — Aparelho para o ensaio de ácidos, separado nas suas partes

O acído sulfúrico deve ser químicamente puro, e convêm empregar água destilada. Se não é possível obtê-la, é recomendável o emprêgo de água de chuva, que contêm menos impurezas do que qualquer outra. Não se deve esquecer que é da maior importância conservar o electrólito isento de impurezas. As poeiras e todos os corpos extranhos, líquidos ou sólidos, devem ser cuidadosamente evitados. A presença do ferro é indicada pela côr de amarelo sujo que apresentam as placas positivas. Outras impurezas há cujo reconhecimento é fácil, como o cloro que se liberta em fumos com um cheiro irritante característico. Reconhecida a presença de impurezas, deve desligar-se imediatamente o elemento, seja qual fôr o seu estado de carga ou de descarga.

Despeja-se o electrólito e lavam-se muito bem em água corrente todas as partes do elemento, como o vaso, os separadores de borracha e as placas, que devem ser lavadas separadamente. Torna-se a armar o acumulador e enche-se com electrólito da densidade do anterior, põem-se separadores de madeira novos, e carrega-se e descarrega-se completamente várias vezes.

Depois da última descarga, desmonta-se novamente o acumulador, despeja-se o electrólito e lavam-se novamente todas as partes que o constituem, em água corrente, depois do que se arma outra vez, enchendo-o com electrólito de densidade 1,2. Dá-se-lhe uma carga lenta e depois de carregado põe-se em serviço. Deve tomar-se cuidado em não deixar nunca em sêco as placas negativas.

Emprêgo do eléctrodo de cádmio. As leituras da voltagem de cada elemento mostram as diferenças de potencial entre as placas positivas e negativas. Muitas vezes torna-se necessário determinar, não só qual o elemento cuja capacidade baixou, mas ainda qual das placas está em más condições.

Usa-se para isso um eléctrodo neutro, escolhendo-se o cádmio para êste fim, por só reagir muito levemente com o electrólito. O seu emprêgo é em geral limitado ao ensaio de baterias antigas ou de elementos que persistentemente acusam uma baixa voltagem.

Para que o ataque pelo electrólito não atinja grandes proporções, usa-se uma vareta de cádmio de quinze centímetros de comprimento e da grossura de um lápis, revestido de borracha, de modo a permitir o contacto com o electrólito, mas não o contacto com as placas. O extremo superior da vareta está soldado a um fio de cobre isolado, que liga ao polo negativo dum voltímetro, devendo o fio ter o comprimento suficiente para permitir mergulhar a vareta em qualquer elemento da bateria. Ao polo positivo do voltímetro liga-se um condutor semelhante, tendo no extremo um pressor para ligar aos terminais dos vários elementos.

Depois de feitas as leituras da voltagem, do modo ordinário, a vareta de cádmio é introduzida no primeiro elemento, de modo a não tocar em nenhuma placa. Aplica-se o pressor ao polo positivo do elemento, e lê-se a voltagem entre o positivo e o eléctrodo de cádmio. A diferença entre esta leitura e a voltagem do elemento dá aproximadamente a voltagem entre o elemento de cádmio e o negativo.

Assim, sendo a voltagem do elemento carregado 2,6 a 2,7 vóltios, a leitura do positivo com o cádmio dará 2,4 a 2,5, e a leitura do negativo com o cádmio, 0,18 a 0,2, sendo as diferenças obtidas resultantes do estado das placas, temperatura, regímen de carga, etc. Quando efectuadas com o elemento descarregado, as leituras darão 1,7, 1,95 e 0,25, respectivamente. No começo da carga, o cádmio é negativo em relação à placa negativa, mas durante a carga essa diferença deminui e muda de sentido, de modo que quando a carga está terminada, o cádmio é negativo para a placa positiva e positivo para a placa negativa, o que explica que a leitura com a placa positiva dá um valor superior à voltagem do elemento.

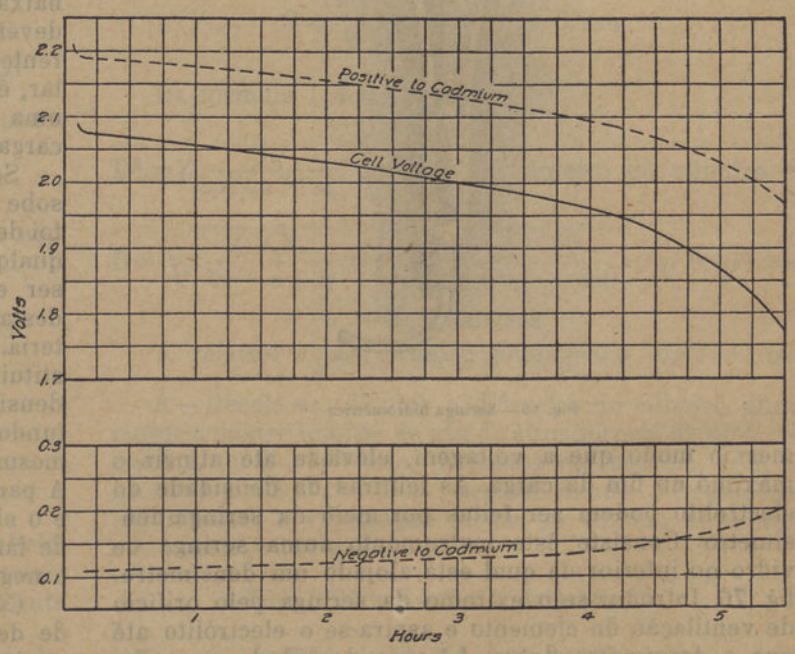


Fig. 78 — Curvas de voltagem, mostrando as leituras com o cádmio

LEGENDA: *Positive to cadmium*, leitura positiva com o cádmio; *Cell voltage*, voltagem da bateria; *Negative to cadmium*, leitura negativa com o cádmio; *Volts*, vóltios; *Hours*, horas

Olhando para a fig. 78 que indica os resultados obtidos durante a carga e a descarga, notar-se-há que a voltagem do positivo com o cádmio deminue com a voltagem do elemento, e que a voltagem do negativo com o cádmio aumenta ligeiramente ao príncipio, mas, no fim, êsse aumento é proporcional à deminuição da voltagem. Esta curva é característica dum elemento em bom es-

tado, e a sua comparação com a fig. 79 referente a um elemento cujas placas positivas teem uma deficiente capacidade, mostram a importância destas leituras.

Quando a elevação da voltagem do positivo para o cádmio é gradual, e pouco importante o aumento da voltagem do negativo, o elemento está em boas condi-

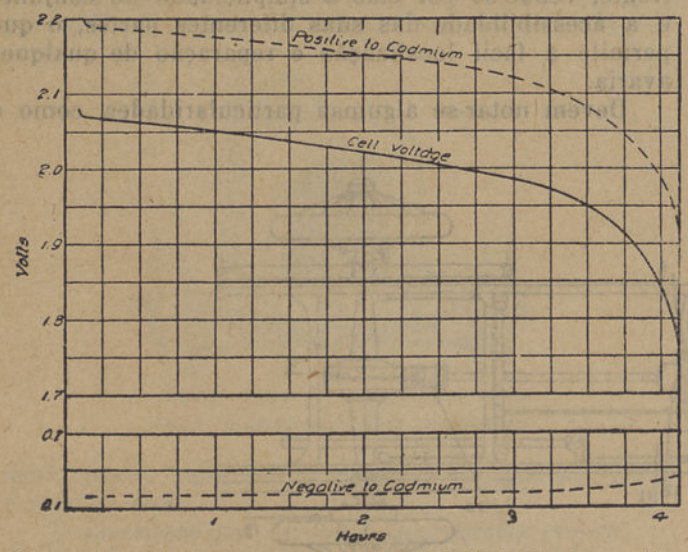


Fig. 79 — Curvas de descarga, mostrando a capacidade inferior das placas positivas

Legenda: *Positive to cadmium*, leitura positiva com o cádmio; *Cell voltage*, voltagem da bateria; *Negative to cadmium*, leitura negativa com o cádmio; *Volts*, vóltios; *Hours*, horas

ções; mas quando as leituras positivo-cádmio decrescem, temos deficiência de capacidade das placas positivas. Se são as placas negativas que apresentam falta de capacidade, a voltagem negativo-cádmio terá uma elevação relativamente rápida, correspondendo a uma deminuição igualmente rápida da voltagem do elemento, como está indicado na fig. 80.

Perigos das sôbrecargas. Tratando do assunto da carga dos acumuladores, não é demasiado insistir nos inconvenientes das cargas excessivas.

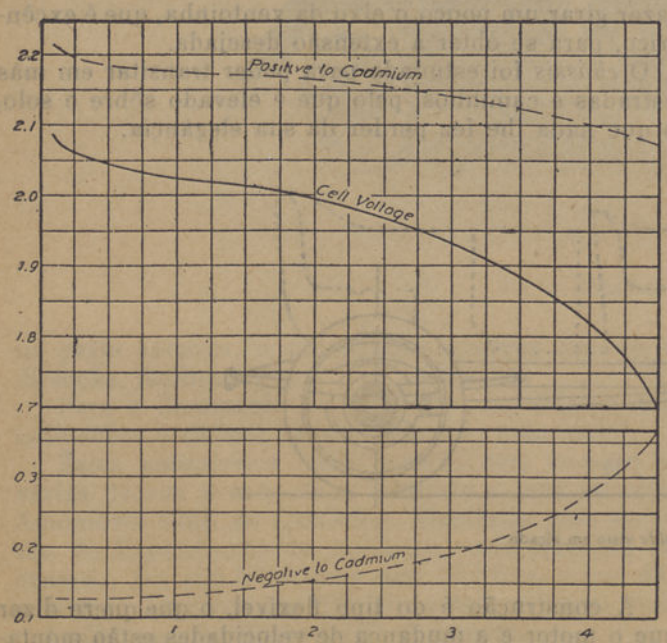


Fig. 80 — Curvas de descarga, mostrando a capacidade inferior das placas negativas

Legenda: *Positive to cadmium*, leitura positiva com o eádmio; *Cell voltage*, voltagem da bateria; *Negative to cadmium*, leitura negativa com o cádmio; *Volts*, vóltios; *Hours*, horas

Por duas maneiras se podem dar as sôbrecargas, a mais comum das quais consiste em prolongar a carga demasiadamente. A outra maneira, resultante do desejo de certos proprietários de carros, pouco conhecedores da electricidade, de terem o carro sempre pronto a dar os máximos percursos, consiste em carregar a bateria com muita freqüência. Suponhamos que a bateria póde dar 80 kilómetros de percurso, com uma carga. Se no fim de 10 kilómetros a tornarmos a carregar, e dermos um passeio de 20 kilómetros, e novamente a colocarmos à carga, se fizermos um novo percurso de 20 kilómetros e novamente a carregarmos, vê-se que tendo feito um percurso de 70 kilómetros a bateria foi carregada quatro vezes. Houve pois três cargas inúteis, visto que a bateria podia ter fornecido todo êste percurso sem receber carga. Como o desgaste das placas se dá, principalmente, durante o período final da carga, quanto mais vezes fôr carregada a bateria, menor será a sua duração. A duração dos bons elementos póde ser indicada por um certo número de descargas, supondo-se que a bateria não é carregada senão depois de completamente descarregada.

Quando se emprega o automovel para pequenas viagens, a capacidade da bateria não dá um percurso tão grande como se se descarregasse numa única viagem. Quando o percurso diário é de poucos kilómetros, não se deve carregar a bateria sem que a sua capacidade tenha deminuido de 50 e 75 por cento.

Quando se queira dispôr do carro pouco tempo depois de descarregada a bateria, póde apressar-se a carga usando um regimen de carga superior ao normal, notando que em caso algum a corrente deve exceder de 50 por cento o valor habitual, e mesmo assim só durante o comêço de carga. Ao atingir a voltagem final, a carga deve ser reduzida ao valor da carga normal de comêço de carga. O emprêgo duma corrente muito intensa durante o período do fim de carga póde originar graves avarias, pelo empolamento das placas.

As precauções acima indicadas não são aplicaveis aos acumuladores Edison.

(Continúa.)

O automovel Elizalde

Vamos descrever nêste artigo o automovel espanhol Elizalde, cujos progressos notaveis, devidos a uma escrupulosa execução e a um estudo cuidado, se teem acentuado de dia para dia.

É assim que a fábrica Elizalde quadruplicou nos últimos mezes o número de operários e duplicou a área das suas instalações. As suas oficinas encontram-se dotadas com o que se concebe de mais moderno e perfeito em máquinas ferramentas, devendo citar se em particular a oficina de estampados, onde se encontram todas as peças dos *châssis* que antigamente se faziam de aço fundido, com todos os inconvenientes desta classe de material.

O órgão principal do *châssis*, o motor, é um quatro cilindros, em que as câmaras de explosão, câmisas de água, tubos de escape e de admissão formam um bloco.

A fabricação dêste bloco resulta dum determinado número de operações, que bem demonstram o escrúpulo do seu acabamento.

Começa o bloco por ser calculado por um engenheiro especialista, que determina as dimensões dos cilindros, bielas, cambota, etc., e muito em especial se ocupa da velocidade, para estabelecer as características de cada peça em movimento.

Terminado o estudo, são os desenhos enviados à oficina de carpinteiro de moldes, para se construirem

os moldes de madeira, que servem para o fundidor fazer os moldes de areia onde se vasa o ferro fundido, para obter o bloco dos cilindros.

O bloco é em seguida submetido a rigorosas provas hidráulicas, para se verificar a sua homogeneidade, pois os poros dos motores são um dos seus peores defeitos.

Se as provas dão resultados satisfatórios, o bloco é entregue ao traçador, que lhe marca as linhas e os pontos necessários para se proceder ao torneamento e desbaste das partes que teem de ser trabalhadas.

hábeis corredores, fazem um percurso de mais de 100 kilómetros, para se verificar se teem qualquer defeito, ou se estão em condições de serem entregues para o mercado ou enviados à oficina de *carrosseries*.

As figs. 1, 2 e 3 representam um automovel Elizalde, 15–20 cavalos, visto em planta, em alçado e de frente, vendo-se por elas a simplicidade do conjunto e a acessibilidade das suas diferentes partes, o que permite a fácil localização e reparação de qualquer avaria.

Devem notar-se algumas particularidades, como o

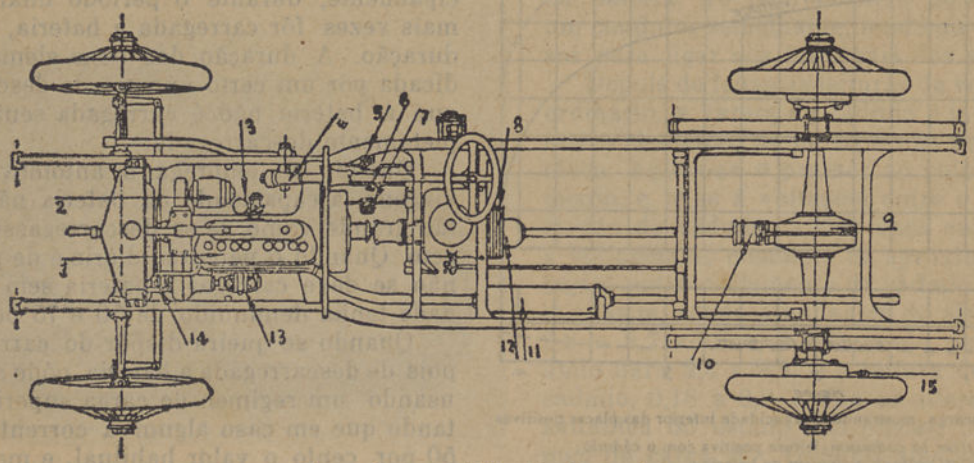


Fig. 1 — O automovel *Elizalde*, visto em planta

Legenda: 1, motor; 2, dínamo; 3, carburador; 4, haste da direcção; 5, pedal do freio; 6, pedal de aceleração; 7, pedal de desembraiagem; 8, freio sôbre a transmissão; 9, transmissão de ângulo e diferencial; 10, cardan; 11, silencioso; 12, cardan; 13, magneto; 14, bomba de água; 15, freio sôbre as rodas

O trabalho ao torno é feito com grande precisão, levando-se a aproximação até à centésima de milímetro.

Com os mesmos cuidados se construem as válvulas, hastes e outros orgãos do motor, empregando-se para êsse fim máquinas especiais e automáticas que permitem, alêm dum trabalho rápido, uma rigorosa intermutabilidade, ponto a que se liga uma grande importância pela facilidade de obter peças de reserva.

Todas as peças do *châssis* são submetidas a verificações idênticas às que acabâmos de citar.

Terminado um motor, submete-se no laboratório de ensaios a provas durante algumas horas, e nas

comando da ventoinha por cadeia silenciosa. Evita-se assim a constante substituição de correias, que distendem e patinam, o que tem por resultado um mau rendimento do ventilador.

A cadeia do ventilador e a do dínamo estão encerradas num *carter* de alumínio na parte anterior do motor, e quando, ao fim de alguns milhares de kilómetros, as cadeias cederam um tanto ou quanto, basta fazer girar um pouco o eixo da ventoinha, que é excêntrico, para se obter a extensão desejada.

O *châssis* foi estudado para poder transitar em más estradas e caminhos, pelo que é elevado sôbre o solo, o que nada lhe fez perder da sua elegância.

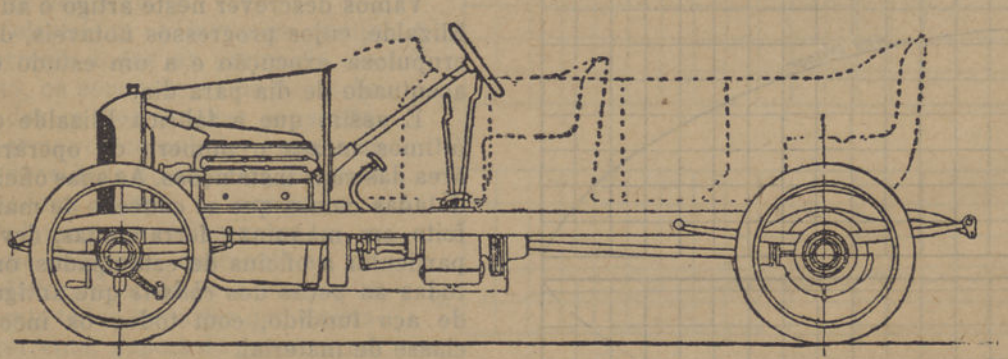


Fig. 2 — O automovel *Elizalde* visto em alçado

quais se regula o carburador e as peças móveis até se obter uma marcha segura, regular e com o máximo de potência. Estas provas são registadas numa folha correspondente ao motor, não se efectuando a montagem no *châssis* senão depois de se ter chegado a resultados completamente satisfatórios.

As caixas de velocidades e os diferenciais são igualmente sujeitos a provas, depois do que se efectua a montagem geral.

Finda a montagem, estão os *châssis* prontos a serem submetidos às provas de estrada. Guiados por

A construção é do tipo flexível, o que quere dizer que o motor e a mudança de velocidades estão montados de modo a permitirem as flexões do *châssis*. Os travões reguláveis à mão são de grande potência, e as molas dianteiras e traseiras são compridas, não só para darem uma marcha suave, mas ainda para permitirem velocidades que seriam impossíveis com molas curtas e duras.

Damos a seguir algumas características dum Elizalde de 15-20 cavalos.

Motor. Quatro cilindros de 15^{mm} de diâmetro e 130

de curso. Monobloco, válvulas intermudáveis, num *carter* e accionadas por um só veio de comando.

Carburador, automático. Inflamação por magneto de alta tensão. Arrefecimento por bomba centrífuga, radiação e ventoinha. Lubrificação por circulação de óleo sob pressão.

Embraiagem, progressiva, de cones revestidos de couro. Mudanças de velocidades com triplo *train baladeur*, quatro velocidades, a maior em marcha directa e marcha atrás.

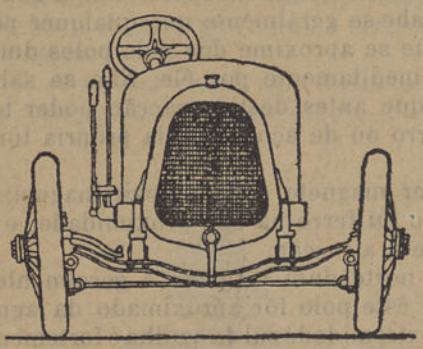


Fig. 3 — O automovel *Elizalde*, visto de frente

Transmissão por *cardan* e engrenagem cónica.

Travões, um sôbre o eixo que liga ao diferencial, de pé, e outro sôbre as duas rodas traseiras, comandado à mão. Os dois travões são reguláveis.

Châssis de chapa de aço estampada, mais estreito na parte anterior, o que permite grandes ângulos da direcção, facilitando as voltas apertadas.

Para a iluminação do carro, há um dínamo montado sôbre o *châssis*, sendo accionado pelo motor.

Êstes automoveis teem entrado com sucesso em várias provas e concursos, obtendo a taça do «Real Automovel Club de Cataluña». Estudado pela Comissão de Experiências de Artilharia num percurso acidentado, fez 126 kilómetros com 18 litros, o que dá a média de 14 litros por 100 kilómetros, número muito reduzido em atenção ao perfil do caminho.

COLECÇÕES DE 1918
Capa e empaste 1$40 cent. para Portugal e Colónias, franco de porte

O motor eléctrico de arranque

Actualmente, póde-se dizer que um carro automovel não está completo se não fôr equipado com a iluminação e aparelho de arranque eléctricos. Nada mais incómodo na verdade para o condutor do que ter de descer do seu lugar e ir para a frente do carro dar à manivela, muitas vezes até ficar estafado, e depois correr apressadamente para a manivela da admissão para fazer parar o ruido desagradável do motor acelerado, como acontecia ainda há algum tempo. Muita gente se lembra ainda quando isto era um facto corrente. Mesmo nessa época o automovel era uma maravilha mecânica compreendendo um bom número de problemas de engenharia mais ou menos perfeitamente resolvidos, alguns dêles muito mais complicados do que a instalação dum motor de arranque. Não se deve contudo pensar que o problema do aparelho de arranque seja uma coisa simples. Tem-se contudo a impressão que a sua adopção com sucesso chegou mais tarde em comparação com os grandes progressos feitos para a obtenção de grande rendimento e segurança em outras partes do automovel.

O motor dum automovel de gasolina é um exemplo maravilhoso da habilidade do engenheiro, pois é capaz de fornecer a potência com menos pêso do que qualquer outra fórma de motor, mas é estranho que não seja capaz de se pôr em movimento por si mesmo. Isto é devido ao facto do seu ciclo de operações incluir só um curso produtor de potência em cada cilindro para três cursos que absorvem alguma potência. Quando em funcionamento, a energia mecânica necessária ao êmbolo para êstes três cursos é fornecida pelo volante em rotação; essa energia foi armazenada durante o curso de potência, mas para pôr o motor em marcha esta energia deve ser fornecida por meios externos. Daí vem a necessidade de dar à manivela ou empregar o seu equivalente, o motor de arranque.

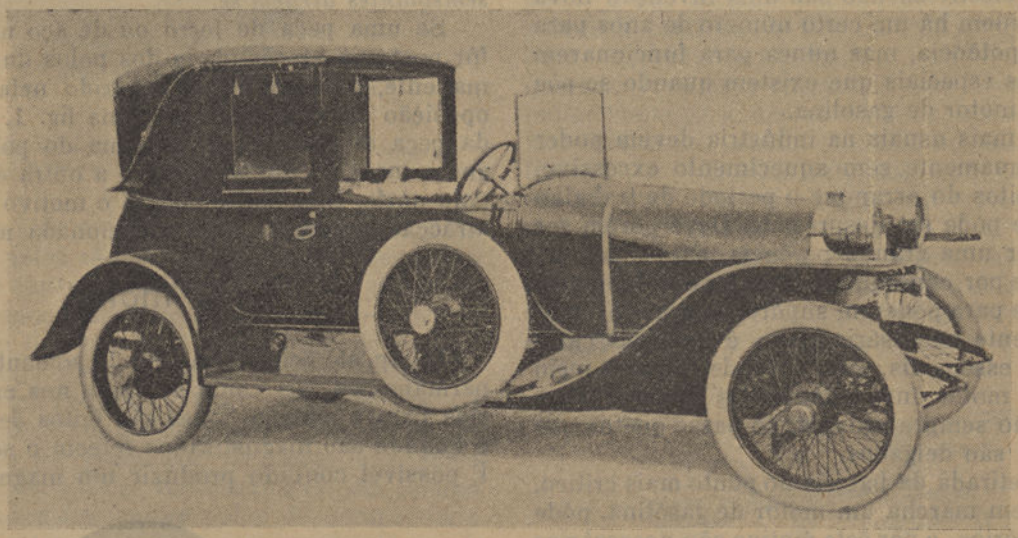


Fig. 4 — Vista do automovel *Elizalde* de 15 — 20 H. P.

Bem que haja alguns aparelhos de arranque do tipo mecânico, o motor eléctrico de arranque póde-se dizer que é hoje o tipo geralmente empregado em todos os carros modernos americanos, o que é um indício suficiente da maneira satisfatória como desempenha a sua função. Também não há dúvida que à grande popularidade do sistema de iluminação eléctrica dos automóveis se deve a introdução do sistema de arranque eléctrico. Os acumuladores são um elemento essencial de qualquer sistema de iluminação eléctrica devido à interminência da fonte produtora da corrente, que é o

motor do carro, o qual está muitas vezes parado. A presença da bateria de acumuladores no carro não podia deixar de sugerir a ideia de que se tinha ali uma certa quantidade de energia armazenada a qual podia ser usada convenientemente para pôr em marcha o motor de gasolina. O problema para os engenheiros electricistas que estudavam o assunto era de produzir um pequeno motor, do menor pêso possivel, capaz de exercer o esfôrço de torção necessário sôbre o eixo do motor de gasolina para o arrancar da sua posição de descanço. As condições de espaço e pêso são importantíssimas não só por ser recomendavel ter o pêso do carro tão baixo quanto possível, mas também por a

Fig. 1 — Magnete em fórma de ferradura, com armadura

Fig. 2 — Electro-magnete em que a corrente passa através dum fio para produzir um campo mais forte

construção geral do motor e do *châssis* ter sido desenvolvida sem se ter em consideração a montagem de numerosos acessórios, com excepção do magneto e do carburador.

Os motores eléctricos não são uma invenção nova pois já se construem há um certo número de anos para a produção da potência, mas nunca para funcionarem sob as condições especiais que existem quando se põe em marcha um motor de gasolina.

Os motores mais usuais na indústria devem poder funcionar contínuamente sem aquecimento excessivo, mas para os efeitos do arranque o período de trabalho é tão curto que póde ser desprezado. Deve porêm ser capaz de exercer uma grande potência, para o seu tamanho e pêso, e por conseguinte deve ter enrolamentos grossos de cobre para poderem suportar a grande quantidade de corrente necessária. Esta é uma das características mais essenciais, e na verdade fórma o meio de diferençar o motor dum gerador. Os cabos de ligação do motor são sempre grossos, ao passo que os que ligam o gerador são delgados.

A corrente retirada da bateria no ponto mais crítico, quando se põe em marcha um motor de gasolina, póde atingir 200 ampérios, e por êste motivo são necessários condutores grossos. Isto porêm é sómente durante alguns segundos pois a bateria não seria capaz de suportar êste forte pedido de corrente durante muitos minutos sem se arruinar, ou então o motor aqueceria demasiadamente. Esta grande intensidade de corrente é uma conseqüência directa do emprego de baixas voltagens para o motor de arranque, pois a sua potência é representada pelo produto dos ampérios pelos vóltios do circuito. Assim, um sistema de 6 vóltios necessitará cabos mais grossos do que um sistema a 12 vóltios. Isto também se aplica aos enrolamentos do motor e póde-se naturalmente presumir que um motor de alta voltagem tem melhor rendimento.

Na construção dos carros automoveis a têndencia foi sempre para a simplicidade e exactidão de funcionamento de modo que o propriétario não precisa ter mais do que um leve conhecimento do seu modo interno de funcionar. Bem que aconteça o mesmo com o moderno motor de arranque é interessante ter um bom conhecimento dêste aparelho para lhe dar os cuidados necessários à sua boa e económica conservação. Para muitos, mesmo para aqueles que teem uma forte curiosidade mecânica, e que é essencial para se ser um bom automobilistas, a simples menção da palavra electricidade é quasi o bastante para julgarem que o assunto está fóra da sua compreensão. Contudo, essas supostas dificuldades são em grande parte imaginárias, como se verá pelo que se segue.

Sabe-se geralmente que o motor eléctrico deriva directamente do magnete ou iman em ferradura. A fig. 1 mostra um dêstes magnetes com a sua armadura de ferro. Sabe-se geralmente que qualquer peça de aço ou ferro que se aproxime dos dois polos dum magnete é atraida imeditamente por êle. Não se sabe, porêm, em geral, que antes desta atracção poder ter lugar, a peça de ferro ou de aço deve ela própria tornar-se um magnete.

Qualquer magnete póde induzir magnetismo numa peça de aço ou ferro na sua proximidade, e isto sempre precede a atracção.

O polo norte dum magnete é geralmente marcado por *N* e se êste polo fôr aproximado da agulha duma bússola, a extremidade sul da agulha é fortemente atraída. Se se lhe apresentar o outro polo do magnete, o polo norte da agulha revolve à roda do eixo semelhantemente até ocupar uma posição que será a menor distância possível até o polo do magnete. Por outro lado, se o polo norte do magnete se aproximar da extremidade norte da agulha ocorre imediatamente uma repulsão. Ocorre a mesma acção quando se aproximam entre si os dois polos sul. Esta é a lei fundamental do magnetismo: *Polos semelhantes repelem-se e polos dessemelhantes atraem-se.*

Se uma peça de ferro ou de aço não magnetizado fôr posta na proximidade dos polos dum magnete permanente, o magnetismo induzido nela é sempre em oposição directa, como se vê na fig. 1. A extremidade da peça de ferro mais próxima do polo norte do magnete torna-se um polo sul e a outra extremidade um polo norte. Esta acção mostra o motivo porque há uma atracção, aplicando a lei mencionada acima.

O motor

O exposto acima tem tratado sómente dos magnetes permanentes tais como se usam nos magnetos ordinários para a ignição. Êstes são feitos de aço temperado e quando são magnetizados reteem o seu magnetismo. É possível contudo produzir um magnete muito mais

Fig. 3 — Campo magnético tetrapolar

forte fazendo passar uma corrente de electricidade por um pedaço de fio que esteja enrolado à roda duma peça de ferro. A fig. 2 mostra um electro-magnete, que assim se chamam os magnetes em que o magnetismo é produzido por uma corrente eléctrica que gira num fio enrolado à roda do ferro. Quando se faz passar uma corrente eléctrica pela bobina de fio, como se vê pelas setas, a barra de ferro torna-se magnetizada, com a polaridade como se indica por *N* e *S*. Suponhamos que em vez da armadura de ferro na fig. 1, uma curta peça de ferro é montada entre os polos, sôbre um veio, de modo que possa revolver, e também munida duma bobina de fio e dos meios necessários para enviar uma

corrente através dêle alternativamente em direcções opostas. Produzir-se há uma rotação por meio dos impulsos de atracção que ocorrem entre o grande magnete e o pequeno a cada meia rotação.

Os meios de mudar a corrente na peça de ferro ou armadura, que assim se chama, são por um colector, o qual é formado por barras de cobre isoladas, montadas numa extremidade da árvore ou veio da armadura. Umas escovas de carvão que assentam na superfície do colector à medida que revolve levam a corrente aos enrolamentos.

Na fig. 3 vê-se um outro tipo mais moderno do magnete de campo em que o envólucro é redondo e o

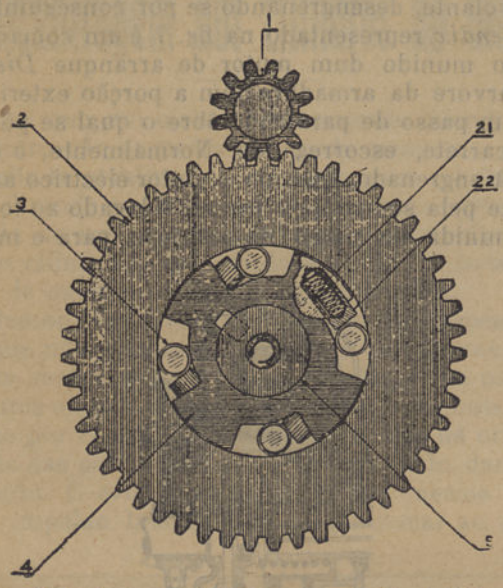


Fig. 4 — Embraiagem com desligação por excesso de velocidade usada para evitar que o motor a gasolina accione o motor de arranque

número de polos é de 4. Os enrolamentos estão ligados de modo que os polos são produzidos alternativamente *N* e *S*. Achou-se conveniente pôr de parte o princípio de dois polos para a armadura, substituindo-os por um tambor cilíndrico de ferro macio que leva os enrolamentos e que tem o efeito de formar quatro polos magnéticos em quatro pontos da sua circumferência. As escovas de carvão são então colocadas com referência aos enrolamentos da armadura, de modo que êstes quatro polos podem existir continuamente em pontos fixos num dos lados dos quatro polos do campo, bem que a armadura esteja realmente revolvendo. O resultado é uma atracção contínua numa direcção tangencial entre os polos do campo e os polos na circumferência da armadura. Esta atracção é o ponto em que a energia eléctrica passando através do motor é transformada em energia mecânica.

Póde-se obter uma ideia da grande potência gerada desta maneira quando se considerar que esta atracção magnética actuando através dum espaço de ar, sôbre uma pequena massa de ferro aproximadamente de quatro polegadas de diâmetro, é suficiente para revolver, por intermédio de engrenagens apropriadas, a cambota dum motor de seis cilindros, que necessitaria por parte duma pessoa um esfôrço bastante grande.

Algumas vezes necessita-se em absoluto um mínimo de largura para o motor e quando esta condição existe, o magnete é, ou bipolar, com polos em cima e em baixo, ou tetrapolar, com os dois polos do lado curtos e sem enrolamentos. As chumaceiras que suportam a árvore estão colocadas nas tampas dos lados, uma das quais é usualmente chata e a outra provida duma extensão cilíndrica, a qual, quando a tampa está montada, rodeia o colector. Como as escovas estão dentro da tampa do lado do colector, é necessário prover um meio de inspecção. Usualmente esta disposição tem a fórma duma banda de metal munida duma porca de orelhas e quando esta se acha no seu lugar o motor está à prova de poeira.

Montagem do motor

O motor eléctrico de arranque é tão essencial como os outros acessórios e bem que nos anos transactos estivesse montado em varias posições, no *châssis* ou no motor de gasolina, a montagem do motor eléctrico com engrenagens para o volante é agora geralmente aceite. O motivo da popularidade da posição no volante é de reduzir a quantidade de engrenagens necessárias para fazer a ligação. Se se abrirem dentes na periferia do volante para se engrenarem com um pequeno carrete montado na armadura, a redução é suficiente para permitir ao motor uma velocidade útil quando exerce a sua potência sôbre o motor de gasolina. Uma engrenagem dêste tamanho não póde ser usada em qualquer outra posição e é necessário prover um grupo de engrenagens para obter a redução desejada. Mesmo a posição no volante não permite uma relação de engrenagens bastante grande, e a velocidade do motor de arranque é comparativamente baixa. É costume, por conseguinte, introduzir uma segunda redução de engrenagens para permitir ao motor eléctrico girar com uma velocidade ligeiramente mais elevada e obter o seu máximo valor, pois deve ser capaz de revolver a cambota a 100 ou 200 rotações por minuto para assegurar uma ignição fácil. Outro requisito é que não deve ficar engrenado com o volante depois do motor começar a dar as suas explosões regularmente. Isso iria causar avaria eléctrica ao motor devido à velocidade, a qual seria suficiente para causar uma geração excessiva de corrente, pois o motor, quando accionado, transforma-se em gerador. Esta desligação deve também ser inteiramente independente do condutor, doutra maneira a depressão acidental ou a retenção do pedal de arranque poria o motor fóra de uso, isto é, estragá-lo hia. Para evitar isto, o motor é munido duma

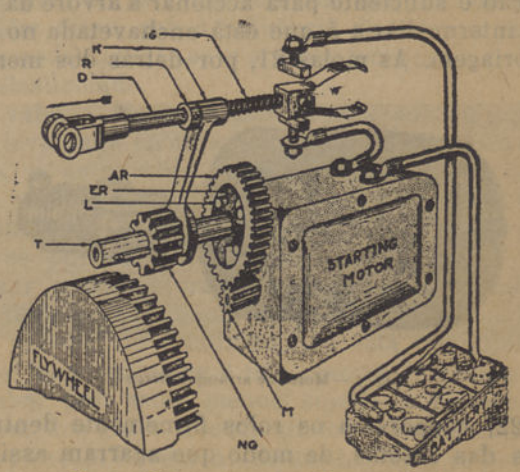


Fig. 5 — Sistema de arranque *Gray and Davis*

Legenda: — *G*, mola de garfo movel; *K*, garfo movel; *R*, colar de paragem; *AR*, engrenagem intermediária; *ER*, centro da embraiagem; *L*, rôlo da embraiagem; *T*, veio intermediário; *W*, interruptor; *M*, carrete do motor; *NG*, carrete deslisador *Flywheel*, volante; *Starting motor*, motor de arranque

embraiagem que desliga por excesso de velocidade, colocada numa das engrenagens. Esta embraiagem vai representada na fig. 4 e o seu princípio de funcionamento num sistema de arranque do tipo de volante póde ser compreendido fácilmente referindo-nos à fig. 5, que mostra o sistema *Gray and Davis*.

Princípio de funcionomento

Quando se carrega no pedal de arranque até ao limite total do seu deslocamento, move-se o rodo do comutador na direcção indicada pela seta. Isto move o carrete deslisador para a frente e fecha o comutador de arranque. Se êste carrete estiver numa posição de engrenar entra nos dentes da engrenagem, abertos no volante; se porêm o carrete, em vez de entrar, bater nas extremidades dos dentes do volante, o rodo do comutador completa o seu deslocamento, o qual comprime

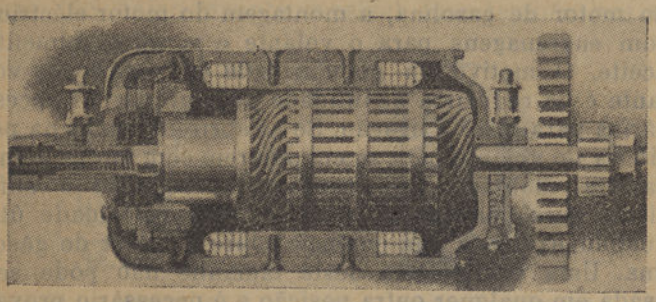


Fig. 6 — Motor de arranque *Bosch-Rushmore*

a mola do gancho deslocador e fecha o comutador. Quando o carrete começa a revolver, a mola comprimida atira com o carrete deslisador para dentro dos dentes do volante e permite ao motor de arranque pôr em marcha o motor de gasolina. Quando o motor de gasolina começa a andar normalmente, a desembraiagem por meio de excesso de velocidade impede ao motor do carro comandar ou accionar o motor de arranque, pois as engrenagens ficam engatadas até se aliviar a pressão sôbre o pedal. O seu princípio é do comando ou accionamento poder ser transmitido só numa direcção. O funcionamento da embraiagem póde ser descrita da seguinte maneira: Quando o carrete do motor de arranque 1 revolve numa dircção contrária à dos ponteiros dum relógio, a engrenagem intermediária 2 revolve na mesma direção que os ponteiros; os rolos 3 giram nas arestas dos ângulos entre as superfícies curvas do centro 4 e as superfícies interiores da engrenagem intermediária com pressão crescente até que o contacto de fricção é suficiente para accionar a árvore da engrenagem intermediária 5 que está enchavetada no centro da embriagem. As molas 21, por detrás dos mergulha-

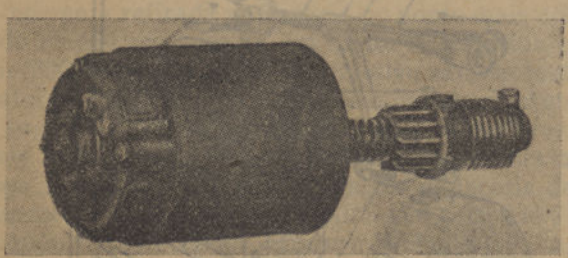


Fig. 7 — Motor de arranque *Disco*

dores 22, conservam os rolos firmemente dentro dos ângulos das arestas, de modo que agarram assim que o motor de arranque revolve.

Se por acaso o motor de gasolina revolver mais rápidamente do que quando é accionado pelo motor de arranque, os rolos são eliminados dos ângulos das arestas permitindo a acção por excesso de velocidade da embraiagem, e impedindo qualquer efeito arrastador no motor de arranque.

Outro método de engate do volante em que o carrete na árvore da armadura está engrenado sem um pedal especial, fechando simplesmente o comutador, é o arrancador *Bosch-Rushmore*, representado na fig. 6. Neste motor, a armadura é munida duma longa árvore que póde deslisar nas chumareiras externas. Quando o motor está em descanço, uma mola enrolada numa das extremidades força a armadura para fóra dos magnetes do campo. Nesta posição, o carrete está livre dos dentes do volante. Quando, porêm, se fecha o interruptor, a magnetização dos campos alêm de produzir a rotação da armadura tambêm a puxa para dentro dos polos, engrenando o carrete com os dentes do volante e fazendo arrancar o motor de gasolina. Assim que o motor de gasolina começa a dar as suas explosões, a tendência é para o motor a gasolina fazer revolver o motor eléctrico; o efeito da corrente assim gerada é de suprimir a corrente da bateria que alimentava os magnetes do campo, permitindo à mola forçar o carrete para fóra dos dentes do volante, desengrenando-se por conseguinte.

O *Bendix* representado na fig. 7 é um comando automático munido dum motor de arranque *Disco*, em que a árvore da armadura tem a porção exterior munida dum passo de parafuso sôbre o qual se póde mover o carrete, escorregando. Normalmente, o carrete não está engrenado. Quando o motor eléctrico arranca, o carrete pela sua própria inércia é levado ao longo da parte munida do passo de parafuso, para o motor, e

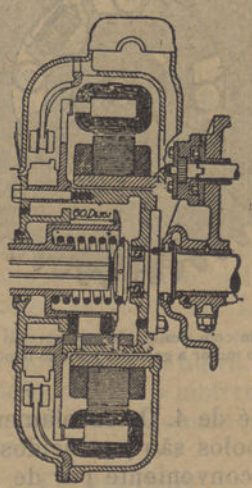


Fig. 8 — Arrancador U. S. L.

engrena com os dentes no volante, onde fica, executando a operação de arranque do motor de gasolina até que esteja em marcha; então o comando vem do lado contrário, isto é, vem do volante para o carrete, fazendo-o desengrenar, por desaparafusamento. A mola na extremidade da árvore toma o comando entre a árvore e o carrete e tem por fim tornar mais macio o encasamento das engrenagens.

A fig. 8 mostra um motor de arranque que fórma uma classe por si; é o aparelho conhecido pela designação de U. S. L. e que tem sido empregado em vários tipos de carros. Nesta construção, a armadura é colocada fóra duma armação de magnetes em fórma de estrela tendo oito polos. Por conseguinte, a armadura tem a fórma de anel e tem um enrolamento do antigo tipo em anel, sendo enrolado com fita isolada de cobre que se acha em canais da armadura na parte interior do anel e no topo na parte exterior do dito anel. Um cruzilhão de 16 braços aparafusado na extemidade posterior do tambor da engrenagem, que está por sua vez aparafusado à falange da combota do volante, suporta a armadura e o colector. A armação do campo é suportada por uma manga ou revestimento de alumínio que está aparafusada na metade superior da caixa das manivelas do motor de gasolina. O anel suportador das escovas está seguro entre o revestimento e uma tampa da armadura, havendo aberturas oblongas no anel através das quais passam os parafusos, permitindo assim o ajustamento angular. Assim o membro rotativo que

é grande, substitui e faz o efeito do volante, e como a armadura actua como um volante não há pêso algum suplementar. Não é precisa ligação alguma de comando, sendo por conseguinte muito simples a sua instalação, e evita-se todo e qualquer ruído de funcionamento. O aparelho não necessita espaço ao lado do motor do carro, não interferindo por conseguinte na acessibilidade do motor. Devido à pequena velocidade o rendimento eléctrico deve ser bastante baixo, pois, tem de ter um maior esfôrço de rotação do que o esfôrço de rotação do motor do carro.

Descentragem dos cilindros do motor

Diz-se que um motor é descentrado quando o eixo do cilindro não encontra o eixo da cambota.

Avalia-se geralmente a descentragem em função do curso, dizendo se, por exemplo, que um motor é descentrado de um quarto de curso para exprimir que o eixo do cilindro é distante do eixo da cambota de um quarto de curso ou seja de meia manivela.

A descentragem constitui um aperfeiçoamento, contanto que não seja exagerada, pois que, se considerarmos um motor vulgar, a biela, a não ser na passagem dos pontos mortos, ataca oblíquamente a cambota, produzindo-se por isso um impulso lateral que dá origem ao desgaste das paredes do cilindro, dêsse lado, dando-se a ovalização. É evidente que para uma mesma inclinação, o impulso lateral será proporcional ao impulso

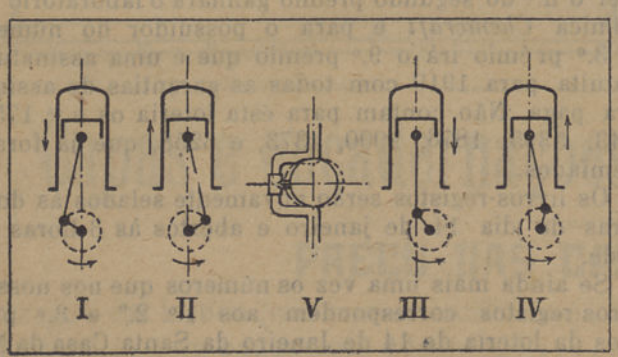


Fig. 1 — Esquema mostrando a influência da descentragem

LEGENDA: *I* e *II* mostram as reacções laterais sôbre a parede do cilindro num motor ordinário quando o êmbolo sobe ou desce e que a manivela está inclinada; no centro *(V)* vê-se em ponteado a fórma ovalizada que tende a tomar a parede do cilindro. Em *III* e *IV* vê-se um caso de motor descentrado; a inclinação da biela é mínima durante o período do tempo motor

exercido sôbre o êmbolo e inversamente, havendo por isso vantagem em deminuir a inclinação da biela durante o período em que o impulso se torna máximo, isto é, durante o tempo motor correspondente a um curso descendente, embora se aumente ligeiramente aquela inclinação durante os dois tempos dos cursos ascendentes, escapamento e compressão.

Percebe-se perfeitamente que se a descentragem é muito pronunciada, o fim que se tem em vista será ultrapassado, pois que se perde por um lado o que se ganha por outro.

Quando se começou a usar êste sistema, a tendência era para descentrar bastante, e tanto que alguns construtores renunciaram depois a usá-lo por completo, o que, contudo, é um erro.

A prática parece indicar que a melhor descentragem é a que corresponde a um decimo de raio, o que corresponde à vigéssima parte do curso, visto êste ser exactamente igual a dois comprimentos da manivela. Assim, para um motor de 120 de curso, deverá a descentragem ser de 6 milímetros, aproximadamente.

Nêste caso, as principais vantagens obtidas são: a deminuição da ovalização dos cilindros; um pequeno aumento do rendimento mecânico por efeito da deminuição do trabalho de atrito dos êmbolos e um melhor agrupamento dos orgãos de comando das válvulas, para o caso da colocação de todas as válvulas do mesmo lado.

A descentragem póde fazer-se também de um oitavo sem prejuizo algum, não devendo, porêm, passar de um sexto em caso algum.

CONSELHOS E RECEITAS DO "CHAUFFEUR"

As «pannes» do automovel

«Panne» das válvulas

A «panne» das válvulas quasi nunca aparece bruscamente, a não ser no caso de quebrarem, e conhece-se pela perda progressiva da fôrça do motor. O automovel começa a subir com dificuldade, primeiro em segunda e depois em primeira velocidade e finalmente recusa se de todo a subir. É o anuncio de que as válvulas precisam ser vistas e rodadas e as molas talvez substituidas. Quasi sempre depois destas operações o motor trabalha com a mesma fôrça que tinha primeiramente.

As «pannes» de válvulas derivam.

1.º Da necessidade de regular ou rodar as válvulas

2.º Do enfraquecimento das molas ou de estarem quebradas.

3.º Da ruptura das válvulas.

É indispensavel que as válvulas assentem bem nas suas sédes e que as molas sejam suficientemente vigorosas para aí as manterem bem assentes durante o tempo que devam estar fechadas.

As válvulas de escapamento podem prejudicar-se por um excesso de calor tomando uma deformação permanente ou creando na ocasião do arrefecimento uma camada de palhetas de óxido que impede a vedação. Alêm disso, sob a influência do calor, a parte da válvula pode alongar-se e a mola recozer-se, perdendo a sua elasticidade.

A válvula ajusta-se mal na sua séde ou fica mais tempo levantada acontecendo que, no momento da aspiração, o ar exterior penetra pelo intervalo deixado entre a válvula e a sua séde, em detrimento da riqueza da mistura; durante a compressão, a mistura gasosa escapa-se por êsse intervalo, ficando sómente dentro do motor uma mistura pobre e não comprimida que não explode com a chama da vela.

A válvula de admissão não está tão sujeita aos mesmos inconvenientes e não precisa de rodagens tão freqùentes por estar menos sujeita a aquecer pela passagem dos gases frescos vindos do carburador, em cada aspiração. Deve contudo ser bastante rodada para impedir as fugas no momento da compressão e a volta da chama ao carburador no tempo da explosão.

O remédio é rodar as válvulas que estão mal vedadas, procedendo da seguinte fórma: tira-se a mola e a válvula e cobre-se a sua séde com pó de esmeril misturado em óleo ou petróleo; coloca-se a válvula no seu lugar sem a mola, introduz-se a lâmina dum desandador na fenda da válvula imprimindo-lhe um movimento de rotação e tendo o cuidado de a levantar de tempos a tempos para evitar a rodagem só das mesmas superficies e para verificar a rodagem. A

dagem está bem quando a válvula assenta toda por igual na séde, o que se conhece pelo aspecto liso e sem pontos escuros da válvula e da séde. Verifica se melhor pintando com zarcão ou cré a séde da válvula e procedendo como se se quizesse rodar a válvula com qualquer dessas substâncias; se estas desaparecem completamente, a rodagem está perfeita; se ficam em alguns pontos, é preciso continuar a rodagem até que por novas experiências o cré ou o zarcão desapareçam de todo. Depois lavam-se muito bem a séde e a válvula com gasolina e monta-se tudo de novo.

Deve empregar-se o pó de esmeril fino e sempre bem embebido no óleo ou petróleo; o pó sêco e de grãos maiores não deve empregar-se porque risca as válvulas.

Quando a haste se tornou comprida demais deve limar-se até que fique do comprimento devido. Só se devem levantar as válvulas durante os tempos respectivos da admissão ou do escapamento e na ocasião marcada pelo construtor.

Quando a haste aumenta de comprimento, a abertura faz-se mais cêdo e fecha-se mais tarde. Geralmente o intervalo entre o topo da haste e a guia de comando é de dois milímetros pouco mais ou menos, quando não devam ser accionadas.

Se as molas, principalmente as de escapamento, se tornam macias, devem substituir-se.

A operação é das mais fáceis, desde que haja molas de sôbrecelente, e melhor ainda se já estiverem cortadas no tamanho devido. Não tendo outras, pode remediar-se o caso com as mesmas alongando-as à mão com cuidado.

A ruptura duma válvula é facil de conhecer. Se é a válvula de escapamento, o motor pára, se é a de admissão dá-se a volta de chama para o carburador. A ruptura dá-se geralmente no ponto de ligação da haste ao corpo da válvula.

O único remédio para êste último caso é a substituição da válvula. Como o comprimento da haste tem uma importância capital para o trabalho do motor é conveniente levar as válvulas reguladas no comprimento devido, para não ter mais trabalho do que colocá-las nos seus lugares e montar-lhes as molas.

É preciso ter o cuidado de verificar as hastes das válvulas depois duma rodagem maior porque gastando-se um pouco as válvulas e um pouco a séde respectiva póde acontecer ficar entre a haste e a guia do comando a folga necessária.

(Continúa).

A nossa loteria

Publicamos hoje a lista dos prémios da nossa Revista sorteados com a loteria do Natal da Santa Casa da Misericórdia, dêste ano.

1.º Prémio: Um motor de gasolina «Evinrude» — N.º 1750 ao Ex.mo Sr. Raul Sauvinet, S. Tomé.

2.º Prémio: Uma máquina de escrever Corona — N.º 3243 ao Ex.mo Sr. António Filipe Pereira, Lagos.

3.º Prémio: Um aparelho receptor rádio-telegráfico para 3500 kilom. — N.º 5395 ao Ex.mo Sr. Palissy Galvani, R. Serpa Pinto, 89 Lisboa.

4.º Prémio: .....

5.º Prémio: .....

6.º Prémio: Uma assinatura para 1918 — N.º 1878 ao Ex.mo Sr. Albano de Menezes, Porto Alexandre.

7.º Prémio: Uma assinatura para 1918 — N.º 2900 ao Ex.mo Sr. João Gomes Egído, Moura.

8.º Prémio: Uma assinatura para 1918 — N.º 4373 ao Ex.mo Sr. António de Freitas Pimenta, Açores.

9.º Prémio: .....

10.º Prémio: Uma assinatura para 1918 — N.º 6258 ao Ex.mo Sr. Frederico Pinto Bastos, Gaeiras.

Como se vê, o 4.º, 5.º e 9.º prémios não foram sorteados, isto é, os números da loteria da Santa Casa da Misericórdia correspondiam nos nossos livros-registos a números que não tinham sido dado a nenhum assinante. Serão sorteados pela loteria de 14 de Janeiro de 1919, conforme se disse no nosso número anterior, cabendo ao assinante que tiver o n.º do 1.º prémio o aparelho rádio-telegráfico para 600 kilómetros; o que tiver o n.º do segundo prémio ganhará o laboratório de química *Chemcraft* e para o possuidor do número do 3.º prémio irá o 9.º prémio que é uma assinatura gratuita para 1919 com todas as garantias de assinatura paga. Não contam para esta loteria os n.os 1750, 3243, 5395, 1878, 2900, 4373, e 6258, que já foram premiados.

Os livros-registos serão novamente selados às doze horas do dia 14 de janeiro e abertos às 3 horas da tarde.

Se ainda mais uma vez os números que nos nossos livros-registos correspondem aos 1.º 2.º e 3.º prémios da loteria de 14 de Janeiro da Santa Casa da Miseridórdia não tiverem sido dados a assinante algum nosso, contarão como prémios respectivos aqueles que pela sua ordem de maior valor na lista dos prémios da Santa Casa da Misericórdia tenham sido dados a um assinante nosso. Isto para evitar esperar-se para outra loteria.

ELECTRICIDADE
Em todas as suas aplicações
Grande depósito de material Preços especiais
DANIEL MARQUES
Rua da Horta Sêca, 58 (ao Camões) — LISBOA

A. Batalha & C.ª

FORNECIMENTOS PARA FÁBRICAS

Correias para transmissão em couro, pêlo de camelo, balata, cânhamo e algodão, amiantos, borrachas, tubos de lona, mangueiras, óleos minerais para lubrificação, etc.

Telefone C. 4138 End. Tel. NALBAI

COD. { A. B. C. 4.ª e 5.ª Ed. Lieber's & Ribeiro

Escritório geral e armazem

Largo do Conde Barão, 19, 20 e 21

LISBOA

Filial

Praça do Município, 37 e 38

COVILHÃ

OFICINAS

Metalúrgica-Agrícola-Viticola

e Artes Reunidas

MOVIDAS a Eléctricidade DE J. S. Moutela

LISBOA

TELEFONE 1598 C.

Escritório, depósito e vendas

248-A, R. da Palma, 248-B

(Em frente do Coliseu)

OFICINAS: 185, Rua do Bemformoso, 189

1, Travessa do Bemformoso, 1

Manufactura especial de aparelhos para vinicultores

Torneiras, Válvulas, Monas, Uniões

Candieiros para todos os sistemas, etc.

Descontos aos revendedores

Capas e encadernações para o volume IX (1918)

PREÇO DAS CAPAS PARA PORTUGAL

Entregue em Lisboa (nos nossos escritórios)	$70
Pelo correio com pagamento adeantado	$95
Pelo correio contra reembolso	1$05

Enviando os números para aqui fazermos a encadernação

Entregue em Lisboa (nos nossos escritórios)	1$00
Pelo correio com pagamento adeantado	1$40
Pelo correio contra reembolso	1$50

Para as Colónias é conveniente o pagamento adeantado por notas do Banco Ultramarino, por sair muito caro o reembolso.

Para o Brasil o preço da capa, franco de porte, é de 3$500 réis (brasileiros).

Capas e encadernações para o suplemento de lições de telegrafia sem fios T. S. F.

PREÇOS DAS CAPAS PARA PORTUGAL

Entregue em Lisboa	$45
Pelo correio com pagamento adeantado	$55
Pelo correio contra reembolso	$65

Enviando as lições para aqui fazermos as encadernações

Entregue em Lisboa	$60
Pelo correio com pagamento adeantado	$80
Pelo correio contra reembolso	$90

Para o Brasil o preço das capas, franco de porte, é de 2$500 réis (brasileiros)

Máquinas de escrever e acessórios para todas as máquinas de escrever:

Fitas, tampões, papel químico de todas as côres, borrachas compridas e redondas, escovas, almotolias, porta-cópias, cilindros, peças soltas, capas de borracha e camurças para limpesa, óleos, tipos e teclas para todas as máquinas, etc.

Papel Stencil, bisnagas de tinta, seda perfurante e papel absorvente, formato quarto e ministro, e mais acessórios para duplicadores.

Papel de linho para correspondência e para cópias fino e extra-fino. Banhos porosos e panos para copiar.

Papel e copiadores de papel Japão.

Papel tela, ferro prussiato e vegetal, etc, etc.

Oficina de reparações.

Pedir preços e amostras
Descontos aos revendedores

CALDAS, L.DA

COMISSÕES E CONSIGNAÇÕES

TEL. CENT. 3353

Travessa dos Remolares, 30, 2.º
LISBOA

PEREIRA PIMENTEL, L.da

A electricidade em todas as suas aplicações

Instalações de luz, tanto em localidades como em edificios.

Instalações de fôrça, desde a maior central até um pequeno motor.

Telegrafia sem fios, instalações e reparações.

Telefonia e Telegrafia ordinárias **Instalações electroterápicas**

Venda e reparação de material. Instalações completas para a produção de raios X, correntes farádicas, *duches* eléctricos, banhos de luz, massagem vibratória, luz roxa, etc.

Ascensores eléctricos ou hidráulicos.

Bombas de toda a espécie: eléctricas, rotativas ou de êmbolo, simples ou duplo efeito.

Aparelhos de refrigeração

Montagem completa de fábricas de gêlo e câmaras frigoríficas para restaurantes e fábricas de conservas.

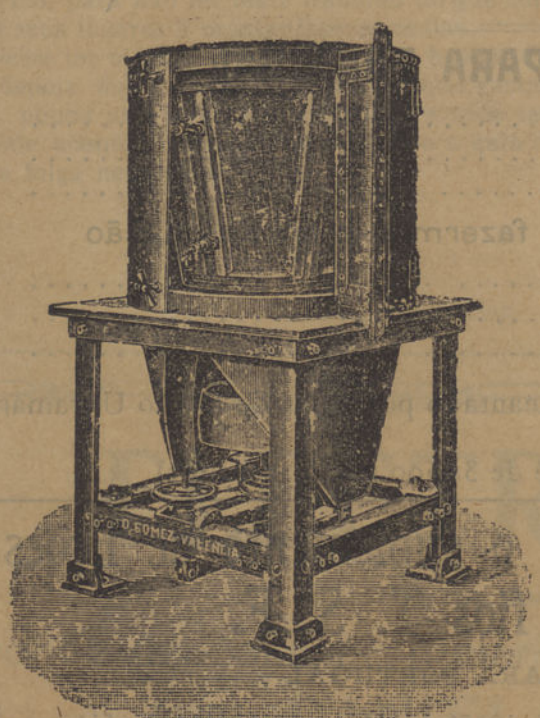
Aparelhos de aquecimento

Irradiadores, ferros de soldar eléctricos, ferros de engomar, fogões, utensílios de cosinha, ferros de frizar, esterilizadores, esquentadores para banho, tapetes para aquecer os pés, etc.

Material eléctrico de toda a espécie

Rua do Ouro, 200 — LISBOA

TELEFONE C. 299 ENDEREÇO TELEGRAFICO: "LUZEFORÇA"



Descasque, branqueamento
e glaseado
do arroz, desde os mais pequenos
aparelhos de mão
até às montagens das maiores
fábricas

Indústrias Mecano-Agrícolas Domingómez

DE

Hijo de Domingo Gómez

Apartado n.º 21 — VALENCIA-ESPANHA

Debulhadoras, Moendas de casca de arroz

* * * * * * * *para sêmea* * * * * * * *

Descascadores de amendoim, Tararas, etc.

PEÇAM-SE CATÁLOGOS