

Electricidade

e Mecânica

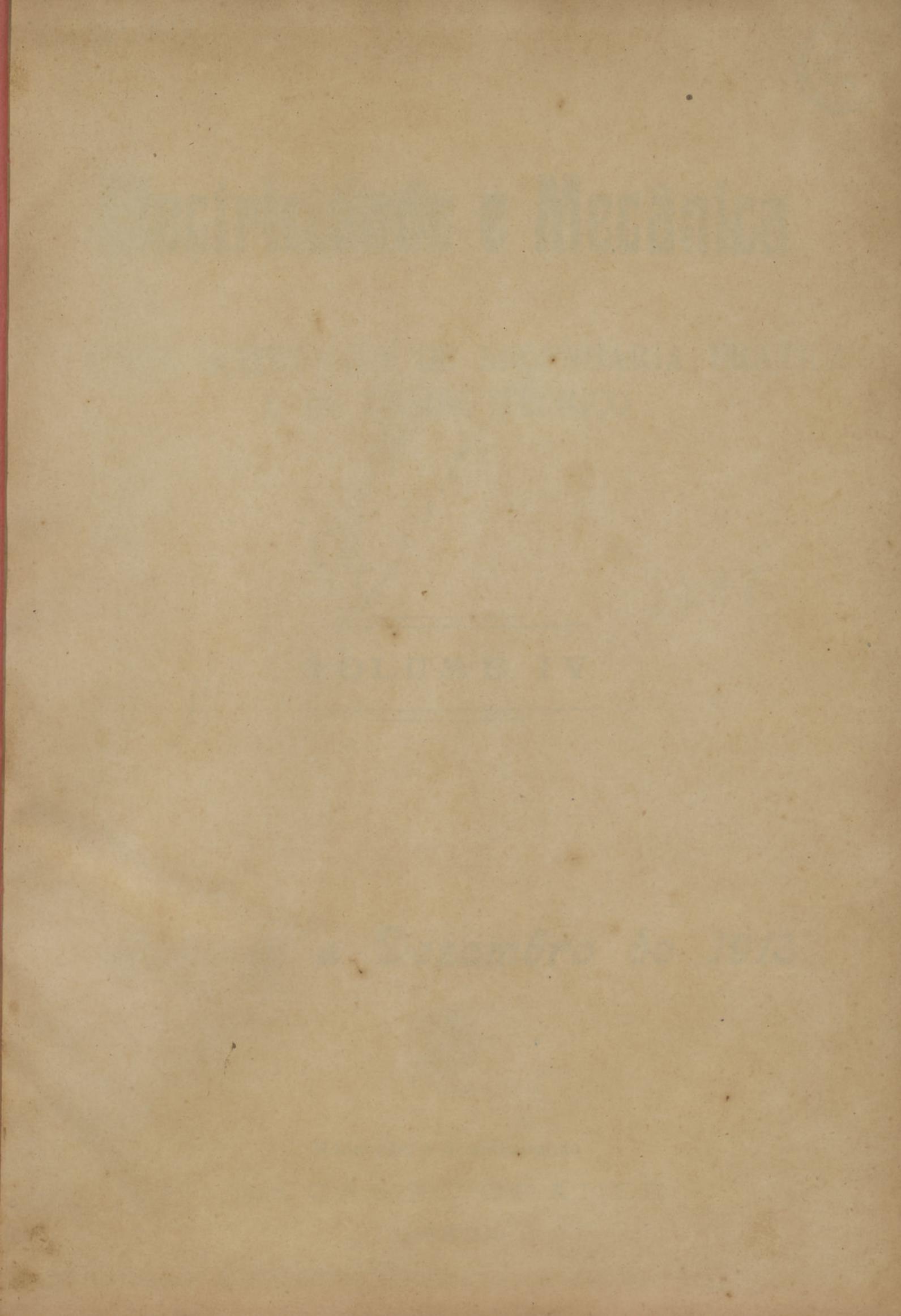
1913

Volume IV

Sala _____

T. _____

N.º _____





Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTÍFICA DE ENGENHARIA PRÁTICA
E DE ENSINO TÉCNICO

Manuel
esferquinhão
1.º Tenente de esquadra

3798

VOLUME IV

Janeiro a Dezembro de 1913



Redacção e Administração

192, CAMPO GRANDE

LISBOA



REVISTA DE ECONOMIA

Índice alfabético

Agricultura

Uma nova máquina de malhar	103
A cultura pela electricidade	135

Aparelhos eléctricos

O novo corta-circuito Gardy	36
O termómetro de resistência eléctrica para indicar as temperaturas a distância	52
A protecção dos edificios contra o raio	232
O convertidor de vapor de mercúrio e o seu desenvolvimento	289

Aplicações da electricidade

As instalações eléctricas nas minas grisutasas	65
A electricidade no exército e na marinha	273
A electricidade nas padarias e pastelarias	353, 369

Automobilismo

Diferencial	12, 29
Suspensão	44, 61
Direcção	77
Arrefecimento do motor	92, 109, 125
Aparelhos de lubrificação	140
Travões	158, 174
Motores sem válvulas, 188, 205, 221, 252, 268, 301, 317, 332, 349, 365	379

Automóveis

Travagem pelo sistema Krebs	14
Mola para protectores de rodas de automóveis	15
Dispositivo para pôr em marcha os motores de automóveis, etc., do lugar do conductor	31
Um automóvel Pullman	78
Carburador regulável Brewer	270
Aplicação do princípio giroscópico ao automóvel de duas rodas	313

Aviação

Um aeroplano com inversão no sentido da marcha	63
A indústria aeronáutica alemã	94
Estabilizador automático para aeroplanos	198
Para diminuir o perigo de queda dos aeroplanos	244

Bombas

A estação de bombas do serviço de esgotos da cidade de Dre-de	33, 49
Novo princípio de bomba de ar para fazer o vácuo	86
O pulsómetro Delorme	195

Caminhos de ferro

O caminho de ferro eléctrico de Rjukan	145
O caminho de ferro eléctrico de Mittenwald	161, 177
Aparelhos para imprimir bilhetes de caminho de ferro	257
Comboios que se guardam uns aos outros	312

Centrais eléctricas

Distribuições eléctricas inter-districtais e as suas fontes de energia	17
A central eléctrica de Joinville (Brasil)	100
A central hidro-eléctrica de Molinar	113, 129

A instalação eléctrica na cidade de Penafiel	193
O equipamento eléctrico da estação geradora de Lienfos ..	209
Instalação de transmissão de energia da Sociedade Hidro-eléctrica Ibérica	225
Utilização dos acumuladores como reserva para as estiagens nas centrais hidro-eléctricas de corrente alternativa ..	305

Conselhos sobre assuntos usuais (Ver índice especial, pag. 383).

Conselhos e receitas do chauffeur (Ver índice especial, pag. 384).

Gasogéneos

Gasogéneo auto-depurador para todos os combustíveis	282
---	-----

Guindastes

Aparelhos para a manutenção das chapas de metal	39
Os métodos modernos de construção de edificios	97
Elevador para a descarga de mercadorias em sacos	281

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante (Ver índice especial, pag. 384).

Iluminação

A iluminação moderna dum parque	22
A iluminação moderna das gares	81
Os projectores eléctricos	241
Lâmpada de quarto eléctrica	360
A lâmpada intensiva Egmar-Nitra	343, 371

Instalações

A instalação eléctrica das minas de carvão de Ombiline ..	324
---	-----

Lições práticas de electricidade

Os tranvias eléctricos	10, 24, 40, 56, 74, 89
Geradores de corrente alternativa, 104, 121, 137, 152, 168, 184, 200, 217, 236, 248, 265, 283, 297, 314, 328,	344
Transmissão da potência por correntes alternativas	361, 377

Lições de mecânica

Resistência dos materiais, 26, 42, 59, 75, 91, 107, 123, 154, 170, 186, 202, 219, 238, 250, 266, 299, 315, 329,	347
---	-----

Marinha

Melhores ouvidos para os transatlânticos	4
Um navio insubmersível	20
O governo dos navios a distância pela telegrafia sem fios ..	37
Um transatlântico movido a óleo bruto	70
Um salva-vidas insubmersível	117
A máquina de destruição mais moderna, «o cruzador de guerra»	182
Um substituto da bússola magnética	197
Uma inovação nos submarinos	234
Progressos da blindagem dos navios de guerra e da artilharia de marinha, desde há vinte anos	246
Para tornar insubmersíveis os navios de guerra	295
Os canhões Krupp para o armamento dos navios submarinos	295

Motores

Motores de electricidade estática	21
---	----

INDICE

Dispositivos de protecção para os motores	264	Novos tubos eléctricos	38
Os motores eléctricos nas explorações agrícolas	337	Uma potente e minúscula máquina a vapor.....	55
Telegrafia		Um peixe que vive fóra da água	71
A telegrafia sem fios (para facilitar a sua compressão), 102, 116, 132, 148, 165, 181, 196, 213, 233,	247	Uma máquina de produzir nevoeiro para as minas	72
A telegrafia sem fios nos Balkans	104	Como a electricidade vagabunda produz grandes avarias..	84
Terapêutica		Bala usada como narcótico.....	87
Novo aparelho para salvar moribundos	54	As diferentes fontes de energia capazes de produzir força motriz	87
Articulações de metal para os membros humanos.....	166	Para temperar as costas ao norte do Atlântico	118
Para fazer respirar os afogados e os electrocutados	215	O interesse scientifico das descobertas polares.....	133, 149
A cura da tuberculose pelos raios ultra-violetas.....	235	O maior registador de tremores de terra do mundo.....	137
Aparelho de inalação com vaporização.....	281	Um novo escafandro sem tubos respiratórios	151
A medição da saúde pela pressão do sangue	293	O grande desenvolvimento dos «skiscrapers» na América do Norte.....	167
O aparelho diatérmico no tratamento de certas doenças...	321	Os dez «mandamentos» duma casa americana aos seus empregados.....	167
Transformadores		A luta contra os incêndios de floresta.....	182
Alguns exemplos de instalação eléctrica ao ar livre	231	Tratamento das águas duras para a alimentação das caldeiras	211
A formação de depósitos nos transformadores de óleo.....	286	Um novo extintor de incêndios por meio de jacto de pó.....	212
Transmissão		Uma máquina de escrever accionada pela voz	216
A colocação dos cabos sub-fluviais	1	A gasolina virá a faltar?.....	230
A ligação à terra das linhas de transmissão	356	Um relógio accionado pela gravidade.....	235
Turbinas		Estufa frigorífica Grouvelle e Arquembourg com temperatura constante.....	247
Filtros de ar para os turbo-dínamos	147	Para analisar o ar impuro	248
Turbinas hidráulicas de sifão.....	214	O canal de Panamá	248
Varios		Instantâneos fotograficos do som.....	262
A galvanoplastia por meio dum pó	7	Para transportar rapidamente as malas do correio.....	280
Ver pelos ouvidos	8	Para ligar a Inglaterra à França por meio dum túnel	309
Dispositivo de paragem automática duma máquina a vapor no caso de aumento de velocidade.....	9	Maços de calceteiro accionados pelo ar comprimido.....	311
		A previsão do tempo pelas manchas do sol.....	326
		O som do trovão.....	327
		Alvos cinematográficos para o tiro.....	342
		Oleador de alimentação constante	342
		Uma artistica ponte de pedra	358
		A razão porque os industriais não apreciam os diplomados das universidades e escolas técnicas (nos Estados Unidos).....	359

Regulamento de serviço anexo à Convenção Rádio-telegráfica Internacional 16, 32, 46, 63, 142, 191, 207, 223

Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal 255, 271, 287, 303, 319, 334, 350, 366, 380

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias...	3\$600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE	—Portugal.....	1\$800 réis
		—Portugal.....	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A COLOCAÇÃO DOS CABOS ELÉCTRICOS SUB-FLUVIAIS.....	1
MELHORES OUVIDOS PARA OS TRANSATLÂNTICOS.....	4
A GALVANOPLASTIA POR MEIO DUM PÓ.....	7
«VER» PELOS OUVIDOS.....	8
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	9
DISPOSITIVO DE PARAGEM AUTOMÁTICA DUMA MÁQUINA A VAPOR NO CASO DE AUMENTO DE VELOCIDADE.....	9
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	10
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	12
AUTOMOBILISMO.....	12
TRAVAGEM PELO MOTOR SISTEMA KREBS.....	14
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	15
MOLA PARA PROTECTORES DE RODAS DE AUTOMÓVEIS.....	15
REGULAMENTO DE SERVIÇO ANEXO Á CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	16

A colocação dos cabos sub-fluviaes

Os cabos telefónicos e os cabos de correntes intensas que atravessam os rios e as ribeiras no interior das cidades podem quase sempre ser colocados nas pontes existentes. Mas hoje a produção da electricidade já não é privilégio das grandes cidades; existem também grandes centrais, que alimentam vastas regiões e até em certos casos províncias inteiras. E' por esse facto que muitas vezes se torna necessário

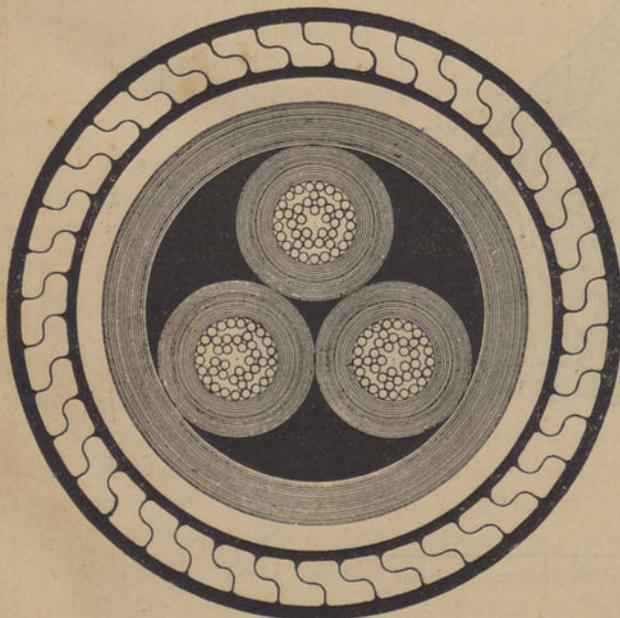


Fig. 1— Secção dum cabo sub-fluvial para uma tensão de 20.000 vóltios

fazer passar os cabos condutores por baixo das grandes ribeiras nos sítios em que não existem pontes.

O trabalho de colocação dos cabos de correntes intensas através das ribeiras distingue-se essencialmente da construção duma rêde de cabos aéreos, fazendo lembrar a colocação dum cabo submarino.

Para os cabos subterrâneos o comprimento dos diferentes troços pode ser escolhido conforme os diferentes meios de fabricação e de transporte de que se dispõe, pois é fácil ligar dois troços de cabo por meio de caixas de junção. Os cabos submarinos, pelo contrário, que não são protegidos contra a água senão pelo isolamento de borracha, e não por um revestimento de chumbo, fazem-se em comprimentos ininterruptos de centenas de quilómetros, instalados em grandes porões a bordo dos navios que servem para a colocação dos cabos; é por esse motivo que a sua fabricação é limitada às fábricas situadas nas margens ou na embocadura dos rios.

O cabo fluvial é um intermediário entre o cabo terrestre e o cabo submarino. O seu comprimento de fabricação deve corresponder pelo menos à largura da ribeira a atravessar, pois que é preciso evitar as caixas de junção, em virtude das dificuldades da sua montagem nestas condições. Se o comprimento do cabo é muito grande (para a travessia da Swine foram precisos, por exemplo, 560 m. de cabo) resulta um peso muito considerável para um comprimento de fa-

de já não é privilégio das grandes cidades; existem também grandes centrais, que alimentam vastas regiões e até em certos casos províncias inteiras. E' por esse facto que muitas vezes se torna necessário

bricação, pois que os cabos de transportes de energia, ao contrário dos cabos telegráficos submarinos, são rodeados por uma manga de chumbo de alguns milímetros de espessura e protegidos além disso por uma forte armadura de fio de aço contra as deteriorações que podem ser feitas pelas âncoras dos navios e

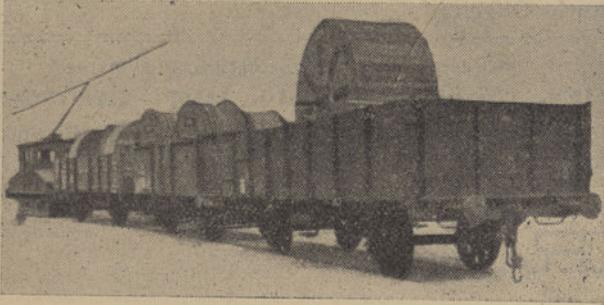


Fig. — O tambor de 12 toneladas com o cabo de passagem de Zecherin à partida da fábrica de cabos de Obersprée

contra o desgaste proveniente da fricção num fundo rochoso, etc. O pêso elevado dos diferentes comprimentos exige também medidas especiais para a embalagem dos cabos e para o seu transporte.

Algumas das nossas gravuras representam instantâneos da colocação desses cabos sub-fluviais.

Os cabos sub-fluviais, empregados para a central intercomunal de Pomerânia, são cabos trifásicos de 3 condutores de cobre, cujas secções são num caso de 50 mm², nos dois outros de 35 mm² cada um.

Os três condutores são isolados em separado; depois juntos, contra a terra, por uma camada isoladora de papel de cerca de 5 mm. de espessura, e finalmente o todo é rodeado por uma manga de chumbo. Há portanto uma camada isoladora de 10 mm. entre os dois condutores, bem como entre um condutor e o chumbo. Para a armadura que cobre a manga de chumbo, colocada entre duas camadas de juta, escolheram-se fios profilados, justapostos estreitamente um contra o outro e formando uma armadura muito apertada. Ainda que a tensão de regimen na rede aérea da central intercomunal não seja senão de 15.000 vóltios, os cabos sub-fluviais são construídos para uma tensão de 20.000 vóltios, a fim de poderem suportar as sobretensões que se possam produzir na rede das linhas aéreas.

O maior comprimento de cabo — 510 metros — pesa 12.000 kg. e teve que ser instalado num tambor extra-forte de construção especial, de 2,5 m. de diâmetro e de 1,2 m. de comprimento, de que a fig. 2 dá uma



Fig. 3 — Mapa da ilha de Usedom com a posição dos cabos sub-fluviais na Peene e na Swine

Nos meses de Junho e Julho do ano passado a A. E. G. colocou vários cabos para a central intercomunal de Pomerânia através da Peene e da Swine, que são dois braços laterais do Oder (fig. 3), bem como para as centrais de electricidade de Coepenick através da Dahme perto de Coepenick.

idea. Semelhantes cargas não são novas para os guindastes da fábrica de cabos de Obersprée; mas os três troços de cabo necessários, bem como os dois troços para a Peene, tiveram que ser transportados cada um num vagão de caminho de ferro até Swinemunde, porque não havia guindastes suficientemente fortes na Peene.

Tratava-se de colocar dois cabos sub-fluviais através da Peene, perto da passagem de Wolgast ao norte, e perto da passagem de Zecherin ao sul, bem como outro perto de Swinemunde através da Swine, para ligar a rede aérea das ilhas de Usedom e de Wollin à rede da terra firme, e por consequência à central principal de Stralsund. A pequena central de Swinemunde bastaria para fornecer corrente a estas duas cidades, mas a comunicação estabelecida entre as duas centrais pelos dois cabos da Peene permitiu às centrais de Stralsund e de Swinemunde de se sustentarem mutuamente, o que aumenta por consequência a segurança do funcionamento.

Para a colocação, o serviço das construções do porto de Swinemund forneceu um grande pontão a vapor, bem como um pontão de reboque, munido de guindastes suficientemente poderosos, o que permitiu acelerar mui-

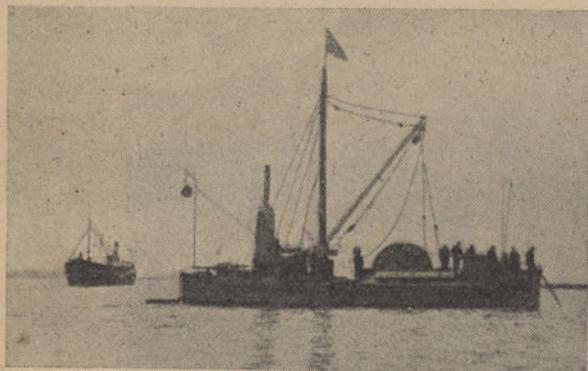


Fig. 4 — A colocação do cabo sub-fluvial através da Peene (à esquerda o pontão a vapor ancorado)

tissimo os trabalhos. Enquanto o grande tambor com o cabo sub-fluvial estava montado em cavaletes fixos adiante do pontão rebocado, de maneira que o cabo se podia desenrolar livremente do tambor pela frente, o pontão a vapor servia de rebocador e ao mesmo tempo para o transporte dos utensílios e dos cabos de ligação com a linha aérea.

As fig. 4 e 5 representam a maneira como se faz a colocação do cabo de 20.000 vóltios. O pontão a vapor (fig. 4, à esquerda) largou a âncora logo depois de ter colocado em terra os cabos subterrâneos. O pontão rebocado com o cabo sub-fluvial foi sirgado sôbre a borda e puxado gradualmente através da ribeira por um forte cabo amarrado na outra margem e passando por um guindaste a vapor montado a bordo. Também se lançaram âncoras laterais pelo lado, rio acima, de maneira que a corrente não o podia fazer derivar do percurso fixado previamente para o cabo. Desde que uma extremidade do cabo sub-fluvial foi desenrolada do tambor e amarrada em terra, o guindaste a vapor sirgou o pontão ao longo do cabo, lentamente, através da ribeira, enquanto que o cabo se desenrolava do tambor e caía no leito da ribeira pela roldana da frente. Graças à corrente da água, o cabo não tardou em ser profundamente mergulhado no fosso dragado, ou no lodo do fundo. Assim que o pontão atingiu a margem oposta e que quase todo o cabo tinha sido lançado, a sua extremidade foi puxada por cordas e amarrada igualmente, para ser ligada em seguida por caixas de

junção ao cabo terrestre. A fig. 4 mostra o cabo fortemente esticado, e a fig. 5 a maneira como o cabo se desenrola.

Começou-se por colocar o cabo perto de Swinemunde, operação que correu perfeitamente, porque a circulação dos navios se interrompeu por algumas horas durante a colocação. A necessidade desta medida tinha sido reconhecida pela experiência adquirida em trabalhos análogos, feitos anteriormente, para impedir que os cabos se deteriorassem durante a colocação pelos barcos que passassem.

A natureza diferente do leito da Swine e da Peene exigiu também medidas diferentes para a colocação dos cabos nestes dois braços de mar, como o leito da Swine era arenoso, tinha-se já dragado, antes da chegada dos cabos, um fosso de 1 m. de profundidade, a partir da margem esquerda da Swine até à ilha chamada Eichstaden, onde está a central, e um fosso igual de Eichstaden através do canal profundo até à ilha de Wollin, enquanto que o leito lodoso da Peene tornou um tal trabalho inútil.

O cabo caiu pelo seu próprio pêso no fundo lodoso, onde está ao abrigo de qualquer deterioração, tanto mais que a Peene não tem em certos sítios senão uma profundidade de 2 m. e não é por consequência navegável para os barcos de alto mar, cujas âncoras poderiam agarrar o cabo. Mas como o leito volta a tornar-se arenoso perto das margens da Peene, o cabo teve que ser enterrado aqui artificialmente. Para evitar as despesas duma dragagem, fez-se êste trabalho duma maneira particular por um mergulhador que conduzia sob a água, ao longo do cabo, o tubo de recalque duma bomba de mão que permitia ao pesado cabo de se enterrar na areia removida pelo jacto de água produzido.

As margens da Swine não são tão planas; são sobrelevadas por tapumes de estacaria e separadas assim



Fig. 5 — O cabo desenrola-se sôbre a roldana do pontão rebocado e caí no leito do rio

do leito mais profundo da ribeira. E' por isso que foi preciso fazer atravessar esses tapumes pelo cabo, por meio de juntas de empanque, construídas especialmente para êste fim; para isso o cabo foi conduzido em viés desde o fundo da ribeira até a estacaria por um mergu-

lhador que se conservava de pé no lodo, atrás desta, depois de se ter tirado momentaneamente a terra detrás do tapume para formar um fosso neste ponto.

Para passagem da Zecherin, que se acha na embocadura da Peene, perto da linha do caminho de ferro de Berlim a Swinemunde, foi escolhido (para a condução do cabo dum comprimento de 495 m. necessário aqui) o transporte por água, a partir de Swinemunde, enquanto que para o cabo «bac de Wolgast», dum comprimento de 284 m., o transporte por mar era o mais simples. O transporte de noite através do Báltico, ao longo das ribeiras da ilha de Usedom, com um mar muito picado, não foi certamente um dos momentos mais agradáveis de todo o trabalho, porque o tambor de 10 toneladas,

A colocação de dois cabos de corrente contínua com condutor neutro através da Dahme, afluente principal da Sprée, colocação que foi feita no mês de Junho pelas centrais de electricidade de Coepenick, com o fim de fornecer corrente à linha marginal que vái de Guinau a Schmochwitz, foi muito menos difficil que a travessia da Peene e da Swine pelos cabos de 20.000 vóltilios. O trabalho de colocação foi um pouco diferente do de Swinemunde: o pontão com os tambores (fig. 6) foi rebocado pela draga, mantida no percurso desejado por cadeias de âncoragem, enquanto que a draga cavava lentamente o fosso para o cabo, como mostra a fig. 7, à direita, e deitava o lodo em dois lanchões amarrados de cada lado. O condutor neutro, composto dum



Fig. 6 — A colocação de 2 cabos de corrente contínua e dum condutor neutro através do Dahme, perto de Coepenick

montado no pontão, tinha uma tendência perigosa para acompanhar o balanço e passar por cima da borda. Foi preciso lançar a âncora durante algumas horas adiante da Peene, depois do que os pilotos vieram para bordo ao despontar do dia, para conduzir os dois pontões para Wolgast através do canal difficil da Peene.

O desembarque dos tambores com os cabos sub-

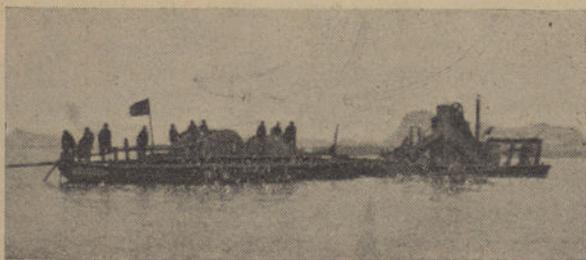


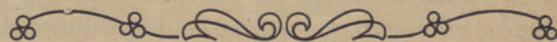
Fig. 7 — A draga (à esquerda) com o pontão porta-cabo a reboque

terrâneos perto de Zecherin correu muito bem; o pontão a vapor acostou à barçaça no meio do rio; depois com o auxílio dos seus guindastes depositou os tambores na barçaça que os transportou para terra. Perto de Wolgast foi preciso primeiro reforçar o desembarcadouro.

forte cabo de cobre, repousa nu no fundo da ribeira ao lado dos dois cabos.

Os cabos lançados através da Peene, da Swine e da Dahme podem suportar sem difficuldade a tensão de regimen; é o que se provou pelos ensaios eléctricos effectuados na fábrica de cabos antes da sua expedição: os cabos de 20.000 vóltilios suportaram durante meia hora uma tensão de 50.000 vóltilios e os de 1 000 vóltilios uma tensão de 3.000 vóltilios.

A experiência adquirida no decurso destes trabalhos de colocação de cabos sub-fluviaes, executados em parte em condições por vezes muito difficis, confirmou que na construção das rêdes das centrais intercomunais, a travessia das ribeiras, mesmo duma certa largura, por cabos sub-fluviaes, se pode fazer perfeitamente, apresentando uma segurança absoluta de funcionamento.



Melhores ouvidos para os transatlânticos

A tragédia do *Titanic* nunca mais se repetirá se para o futuro se adoptar a invenção do sr. Elias E. Ries, engenheiro electricista muito conhecido, de Nova-

York ou a descoberta do celebre inventor inglês Sir Hiram Maxim.

O sr. Ries propõe equipar os transatlânticos com melhores ouvidos, tornando o ouvido humano mil vezes mais sensível às ondas atmosféricas sonoras por meio dum aparelho mecânico muito simples e scientificamente exacto, da mesma maneira que se torna a vista mil vezes mais penetrante pelo uso dum simples microscópio; Sir Hiram Maxim emprega um aparelho cujo principio de funcionamento tem uma grande analogia com um instinto particular do morcego.

O aparelho do sr. Ries. O sr. Ries descreve assim a sua invenção:

O homem possui dois olhos e dois ouvidos. Sabe-se que os olhos a curta distância vêem os objectos em relevo estereoscópico e a distância a sua imagem aproxima-se duma superficie plana. Um homem com um

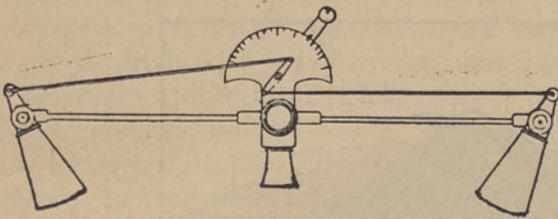


Fig. 1 — O aparelho de Ries para enviar e receber ondas atmosféricas—No centro: a sereia para emitir o som. Em cada extremidade: os receptores que recebem o eco. Na parte posterior: A escala sobre a qual são registadas a distância exacta e a direcção dos objectos que enviam o eco.

olho só vê todos os objectos num só plano, sem relevo.

Ora os ouvidos actuam precisamente da mesma maneira. A direcção pode ser obtida só por um ouvido, isto é, o ouvido direito ou esquerdo pode ouvir sons que venham da direita ou da esquerda, mas para obter uma idea da posição da origem do som devem-se utilizar ambos os ouvidos, isto é, deve-se voltar a cara na direcção donde vem o ruido, de modo que as ondas de som firam ambos os ouvidos simultaneamente. Se o som não é muito distante, os ouvidos são suficientemente sensíveis para permitir a qualquer pessoa determinar a direcção aproximada. A distância porém donde vem o som não se determina facilmente pelo ouvido, a não ser que se conheça o seu character.

O aparelho do sr. Ries é formado por uma sereia de grande alcance, electro-pneumática que projecta ondas atmosféricas ou sonoras de qualquer tom escolhido, na direcção que se desejar, combinada com um par de aparelhos descobridores do som, receptores e intensificadores, colocados a certa distância uns dos outros e extremamente sensíveis, montados articuladamente por tal forma nas extremidades dum braço de balança, de modo a focarem-se automaticamente sobre o ponto donde provêm qualquer som transmitido directamente ou reflectido.

Nos grandes transatlânticos e navios de guerra os aparelhos descobridores e receptores do som constituem um «aparelho descobridor» compreendendo um braço de balança, articulado centralmente no mastro da prôa. Êste braço é montado sobre esferas e contém um ponteiro central que se desloca sobre uma escala fixa, formando uma «linha de base» acústica móvel, com a qual

se pode verificar imediatamente a direcção e a distância exacta do ponto donde provêm qualquer som ou séries de ondas sonoras, por mais distante que se achem por meio de triangulação automática.

Êste aparelho é na verdade uma bússola acústica que penetra os nevoeiros mais espessos e torna a viagem por mar em noites escuras tão segura como de dia.

Não só tornará impossível a colisão entre navios, por mais rápida que seja a sua velocidade, mas evitará também a colisão dos navios com os icebergs, derelictos, bancos ou baixios, costas de rochedos, cachopos parcialmente submergidos, boias sonoras, navios faroés e outras obstruções que são invisíveis nos nevoeiros e em tempo encoberto e que actualmente constituem uma séria ameaça para a navegação.

Em adição a tudo isto, fornece um meio inteiramente novo, directo e eficaz de comunicação sem fios entre navios, na forma de telegrafia do espaço por meio de ondas atmosféricas ou de som, o qual vem suprir e preencher com sucesso a deficiência da telegrafia sem fios, localizando a direcção de todos os sinais de socorro e dos comunicados trocados entre navios no mar, de modo que a posição relativa exacta e o local de todos os navios em comunicação são indicados continuamente sem a necessidade de transmitirem a sua latitude e longitude, bem que os navios estejam fora do alcance da vista uns dos outros ou escondidos pelo nevoeiro, tempo cerrado ou escuridão.

Nos transatlânticos, em adição ao «aparelho descobridor» que é só por si suficiente para os vapores mais pequenos e para os navios de vela, há também um jôgo duplo de instrumentos de prôa e de pôpa, capazes de serem accionados desde a ponte, de modo a voltarem-se a bambordo ou a estibordo, permitindo assim uma «linha de base» tão longa como o próprio navio, — uns 250 metros ou mais de comprimento, como, por exemplo, em navios da classe do *Lusitânia*.—Por meio dêste aparelho todos os sons, dentro dum raio de vinte milhas ou mais, quer provenham dum navio que esteja fazendo soar a sua sereia de nevoeiro, quer na forma de sons reflectidos ou de ecos enviados pela superficie dum iceberg ou outra obstrução, mesmo que sejam tão fracos que não sejam audíveis por um ouvido não ajudado, são imediatamente descobertos e localizados com toda a precisão.

Quando a «linha de base» móvel ou braço de balança do «descobridor» é voltado para uma posição em que o som de ambos os receptores está em unisonância e é de igual intensidade, o que é indicado pelos aparelhos visuais sobre a ponte, assim como pelo telefone de capacete levado pelo vigia durante o nevoeiro ou tempo cerrado, a agulha indicadora no centro desta linha de base móvel, apontará directamente para o ponto donde provêm o som, seja a que distância fôr, e a distância exacta em milhas ou fracções poderá ser lida na escala graduada.

A invenção é semelhante em principio ao «calculador de distâncias», empregado pela marinha de guerra, para achar a distância a que se encontram os navios inimigos com a excepção que se usam ondas atmosféricas sonoras ou não sonoras em vez de ondas de luz.

Há contudo várias diferenças importantes. O aparelho descobrirá a proveniência dum som distante com a mesma exactidão e precisão que os calculadores de distâncias, agora empregados nos Estados Unidos e em muitos outros paizes, acham a posição exacta e a distância a que se encontra um navio de guerra inimigo, mas, ao contrário do calculador, este aparelho é praticamente automático, não necessita cálculo algum, é de construção simples e pode ser focado sobre o centro de origem do som ou outras perturbações atmosféricas com grande rapidez.

O aparelho de Sir Hiram Maxim. Sir Hiram Maxim para descrever o seu aparelho faz primeiro notar que se se agarrar um pássaro selvagem e se se largar den-

Contudo êle tem maior confiança no seu sexto sentido que no da vista, pois de outra maneira o seu destino seria o mesmo que o do outro pássaro.

Houve quem sugerisse que o pretenso sexto sentido do morcego não era nada mais, nada menos que o sentido do tacto. Sir Maxim Hiram reconhece que até um certo ponto isto poderá ser exacto.

Outros autores, porém, afirmam que este órgão é completamente diferente e não se parece nada com nenhum outro órgão dos sentidos. Um pássaro qualquer tem certamente o sentido do tacto altamente desenvolvido mas se fôr privado da vista fica completamente desorientado, enquanto que várias experiências têm mostrado que todos os morcegos, com referência ao órgão do sexto sentido, governam-se tão bem com olhos como

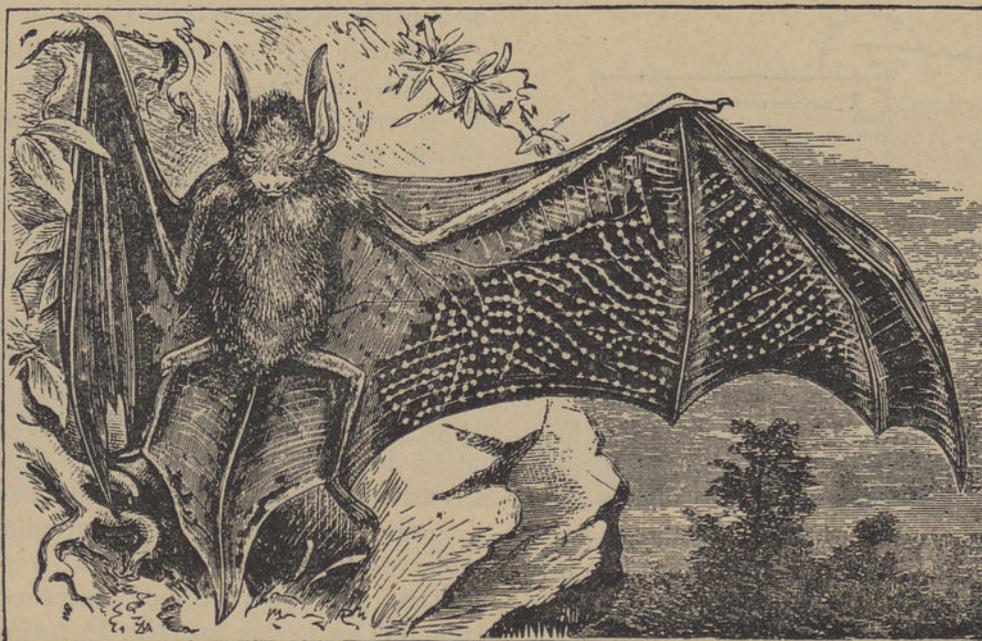


Fig. 2 - O morcego fornece um excelente exemplo da aza sensitiva que permite a esse animal enviar vibrações e de receber um eco
Por analogia Sir Hiram Maxim construiu um aparelho para evitar as colisões do mar

tro dum grande quarto com as vidraças fechadas, fará imediatamente um vôo rápido, lançando-se com toda a força contra o que os seus sentidos julgam ser uma abertura pela qual se pode escapar, pois que a sua vista não lhe revela a presença do vidro. O resultado será talvez de se matar, batendo contra o vidro, mas se a experiência fôr feita com um morcego, este, enquanto está na mão do seu captor não conhece a presença do vidro na janela e considera-o como uma abertura por onde pode fugir, exactamente como o outro pássaro, e quando é solto dirige-se também para essa abertura para se escapar.

Sir Maxim afirma que, com o bater das azas, o morcego põe em acção o seu sexto sentido e compreende em seguida que está face a face com um muro sólido, parando repentinamente antes de tocar no vidro, mas como a sua vista lhe mostra que o caminho está livre fica naturalmente muito surpreendido e continua a voltar para o vidro sem o tocar, durante algum tempo.

sem êles. Este sentido parece na verdade completamente distinto do da vista ou do ouvido e é portanto designado pelo nome de «sexto sentido».

Todos os naturalistas que têm estudado os morcegos parece admitirem que os extraordinários apêndices na cabeça dos morcegos são órgãos de percepção, mais ou menos ligados com o sentido do tacto, mas nenhum dêles (assim diz Sir Hiram) sugeriu ainda que estes órgãos fossem para receber o eco das vibrações das azas, pretendendo ser êle o primeiro a descobrir esse facto.

Sir Hiram mantém que, bem que o morcego pareça ser o único animal que envia vibrações atmosféricas e é guiado pelos seus ecos, há, contudo, no mundo animal um grande número de seres que emitem ondas de éter, sendo o mais comum de todos o pirilampo.

Nos locais em que se pode obter uma quantidade abundante de vapor a alta pressão, como é sempre o caso nos navios a vapor, não é difícil nem caro instalar

um aparelho que converta uns 1.000 cavalos de força da energia de vapor em vibrações atmosféricas e com o aparelho que Sir Maxim construiu, no qual toda a energia é exercida na direcção em que as ondas se movem, afirma êle ser capaz de produzir um efeito muito maior, com a mesma quantidade de vapor, do que jámais se obteve até agora.

Em experiências feitas por êle verificou-se que se pode construir um grande diafragma bastante sensitivo para as ondas de som de muito baixa frequência e que não é afectado em nada pelos sons de alta frequência. Não há por exemplo dificuldade alguma em construir um instrumento receptor excessivamente sensitivo para o toque de uma campainha de alarme.

O inventor afirma, com referência ao sexto sentido do morcego, que a energia empregada não é certamente mais do que uma milésima parte dum cavalo, mas é contudo suficiente para o morcego obter o seu fim. E' necessário ter-se um aparelho que produza vibrações atmosféricas da mesma frequência pouco mais ou menos que as produzidas pelo morcego, mas que, em vez de empregar a quantidade infinitesimal de energia gasta pelo morcego, use uns 200 ou 300 cavalos, isto é, envie ondas que tenham uma amplitude e energia pelo menos 300.000 vezes maiores que as emitidas pelo morcego.

Estas vibrações, bem que de grande energia, não poderão ser percebidas pelo ouvido humano mas farão tremer e agitarão objectos leves colocados a uma grande distância e poderão percorrer pelo menos umas vinte milhas de modo que podem ser recebidas e registadas a essa distância por um aparelho apropriado e poderão percorrer pelo menos cinco milhas e voltar para trás para o navio em eco reflectido que será bastante forte para ser descoberto.

Parece que a quantidade de vapor necessária para esse fim não será muito grande, pois que a válvula não será aberta muito a miúdo e quando aberta não ficará assim mais do que um segundo de cada vez. Portanto a quantidade total de vapor necessária, enquanto se fazem os sinais, não excede certamente dez cavalos e o aparelho pode também ser usado para comunicar com outros navios, emitindo longos e curtos assopros que representem os pontos e os traços do alfabeto Morse.

Tendo determinado que o morcego possuía um sexto sentido e tendo descoberto o órgão que torna êste sentido possível, Sir Maxim construiu um aparelho para obter o mesmo resultado dum modo tosco, em larga escala, para uso dos vapores no mar.

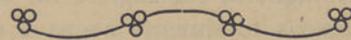
Para prover um navio com o sexto sentido, Sir Maxim emprega três aparelhos distinctos; um para produzir e enviar as ondas necessárias; outro para receber as ondas reflectidas e torná-las audíveis, tocando uma campainha, e um terceiro aparelho para registar a amplitude das ondas.

Para produzir a vibração das ondas emprega-se uma forma modificada de sereia, sendo o disco revolvido com uma velocidade apropriada por um motor qualquer, de preferência eléctrico. Emprega-se uma alta pressão de vapor para produzir cêrca de quatorze ou quinze vibrações por segundo. Estas não serão percebidas

das pelo ouvido humano e conseqüentemente não poderão ser consideradas como som, e como são de grande amplitude e potência são capazes de viajar sobre grandes distâncias e quando veem em contacto com um corpo as ondas são reflectidas para o navio, da mesma maneira que o som seria reflectido, mas êste eco não será percebido pelo ouvido humano.

O inventor prevê portanto um aparelho que pode ser considerado como um ouvido artificial. E' munido com um grande diafragma, esticado sobre um cilindro em forma de tambor, e é disposto de maneira que a pressão atmosférica é sempre a mesma em ambos os lados, independentemente de qualquer corrente de ar. Está pois sempre apto a vibrar livremente em resposta às ondas do eco e as suas vibrações fazem abrir e fechar certos circuitos eléctricos que tocam uma série de campainhas de vários tamanhos. Se por exemplo o objecto é muito pequeno ou está a uma grande distância do navio toca uma campainha muito pequena, ao passo que um grande objecto a uma distância de 2 milhas toca uma campainha maior e um objecto muito grande toca uma campainha ainda maior. Êste aparelho dá um aviso sonoro se algum obstáculo se encontra em frente do navio, prevenindo o comandante.

O outro aparelho é semelhante, mas, em vez de tocar uma campainha, produz um diagrama das perturbações no ar, isto é, quando não há nenhum ruído, excepto o devido à acção do navio ou das ondas do mar, produz-se uma linha ondeada, mas quando as vibrações enviadas pelo vibrador batem contra um objecto e voltam ao navio, a linha ondeada no papel torna-se muito maior em amplitude, de modo a observar-se facilmente; a distância a que o objecto está do navio pode medir-se pelo comprimento da fita de papel entre a produção da vibração e a recepção do eco; portanto a distância pode ser determinada com um grande grau de precisão e o tamanho do objecto pode ser calculado pela amplitude das ondas de volta, alterando-se a direcção correspondentemente.



A galvanoplastia por meio dum pó

Tem despertado grande interêsse a notavel descoberta dum joven químico, o sr. August Rosenberg, em Inglaterra, que promete revolucionar a arte da galvanoplastia.

Os processos actuais envolvem o uso de aparelhos caros e volumosos e a operação leva bastante tempo. A nova descoberta pode-se dizer que é dupla na sua acção. O objecto sujo, em vez de ser limpo e polido por qualquer específico aparentemente simples, que, sendo um corrosivo, só destroe a película de metal sobre o objecto, é restaurado completamente pelo novo processo, pois que é limpo pelo depósito de maior quantidade de prata sobre a sua superfície, em vez de retirar a que lá existia.

O processo consiste simplesmente em esfregar o objecto com um pó formado por uma mistura de certos sais de prata e de magnésia, empregando-se um trapo úmido para a sua aplicação.

Este pó é composto na verdade por miríades de pequenas baterias eléctricas.

A magnésia actúa como polo positivo, ao passo que o objecto a tratar é o polo negativo. Quando a umidade, representada pelo trapo molhado, é posta em contacto com o pó, ao combinar-se com o sal metálico produz-se uma electrólite. Obtem-se assim semelhante uma bateria eléctrica e o pó torna-se na realidade uma pequena instalação de galvanoplastia.

Para polir um objecto por este método tudo quanto é preciso é lavar primeiro o objecto para remover as matérias estranhas superficiais, secando-o em seguida pelos métodos usuais. O processo de galvanoplastia acabado de descrever é então aplicado e quando se obtém uma camada suficiente de metal sobre o objecto lava-se este em água quente para parar a acção electro-química, sendo finalmente polido com um pano seco ou com uma camurça.

Quando o objecto necessita de nova limpeza, repete-se a operação e o objecto é não só limpo mas a espessura da camada ou película de metal é também aumentada.

Na verdade, cada vez que se limpa o objecto com o pó, é cada vez prateado ainda mais, obtendo-se este resultado paradoxal, pois que o objecto é limpo por uma adição de novo metal.

“Ver” pelos ouvidos

O *optofone*, assim se chama um novo instrumento inventado pelo sr. E. E. Fournier d'Albe, da Universidade de Birmingham, em Inglaterra, com o fim de permitir às pessoas totalmente cegas o uso dos ouvidos para descobrirem e localizar as partes brilhantes e as sombras dos objectos luminosos. O primeiro modelo em funcionamento foi apresentado na Royal Society e foi seguido por uma demonstração pública da aplicação do instrumento. Em seguida o *optofone* foi experimentado na Birmingham and Midland Royal Institution for the Blind (asilo de cegos). Verificou-se que esse instrumento permitia às pessoas totalmente cegas localizar com exactidão qualquer janela ou luz brilhante; descobrir as sombras dos objectos que passavam entre ela e a luz; descobrir variações na luz tais como as produzidas pelas nuvens passando entre o sol e a terra e finalmente localizar os objectos brilhantemente iluminados, tais como pessoas vestidas de branco, etc.

A acção do instrumento é baseada sobre uma propriedade particular que possui o selénio de mudar a sua condutibilidade eléctrica sob a influência da luz.

Esta propriedade é utilizada para produzir uma corrente eléctrica que é interrompida por um aparelho es-

pecial de movimento de relojoaria, e que se torna assim audível num telefone. A vista é assim substituída pelo ouvido como descobridor da luz. O instrumento, tal como foi ultimamente aperfeiçoado, contém duas superfícies sensitivas de selénio. Está especialmente construído para indicar contrastes e adapta-se portanto muito bem para descobrir objectos independentemente da intensidade da luz, bem que a luz mais viva dê naturalmente as indicações mais rápidas e mais certas. O instrumento não será de grande utilidade para as pessoas parcialmente cegas; mas para quem o seja completamente este aparelho é de enorme utilidade.

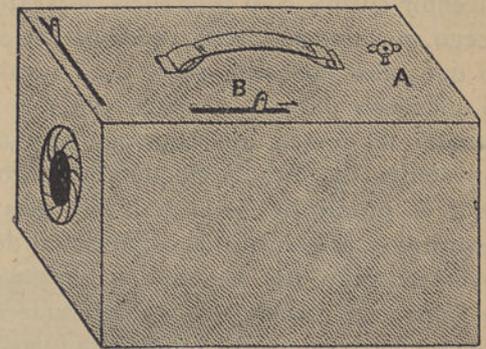


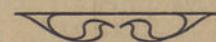
Fig. 1 -- O aparelho para fazer com que os cegos vejam pelos ouvidos

Para usar o *optofone*, liga-se o telefone do aparelho aos ouvidos por meio da correia da cabeça; dá-se corda ao movimento de relojoaria por meio da chave *A* e move-se a alavanca *B* ao longo da fenda até que se ouça um certo sussurro no telefone. Fecha-se então o diafragma-iris o mais possível e dirige-se o *optofone* para uma região do céu descoberto, — não para o sol. Move-se então a alavanca *B* até que o sussurro se torna muito fraco. Não se obtendo o resultado procurado por esta maneira deve-se abrir a tampa e deslocar uma pequena alavanca vermelha perto da frente da caixa até que se obtenha o silêncio completo. O instrumento está então no seu estado mais sensitivo. A passagem da mão ou outro objecto diante da abertura do instrumento é indicada por um sussurro, indicando o sussurro mais forte a passagem das *arestas* da mão em que o contraste é maior.

O efeito completo leva alguns segundos a desenvolver, de modo que os movimentos vagarosos são mais facilmente descobertos do que os rápidos; contudo numa luz brilhante mesmo as sombras mais rápidas são descobertas. A exposição prolongada a uma luz viva *cega* o *optofone* da mesma maneira que ofusca a vista humana, sendo necessário algum repouso para ganhar de novo a sua sensibilidade para a luz tenue. Na luz fraca o diafragma-iris deve ser aberto até o máximo possível.

Esta descoberta veio ajudar consideravelmente a minorar o sofrimento de muitos cegos e o aparelho deve ter um grande sucesso.

«Ver» pelos ouvidos tornou-se literalmente um facto para os que não podem ver doutra maneira.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Potência e trabalho

Potência é a designação apropriada para indicar o termo que antigamente se empregava quando se falava duma máquina de tantos cavalos de *fôrça*. Deve-se dizer: *a potência desta máquina é de tantos cavalos*. Potência é o sinónimo de rapidez com que um trabalho é feito: assim uma máquina de 200 cavalos poderá fazer um certo trabalho em metade do tempo que uma máquina de 100 cavalos, isto é, duas vezes mais depressa. A potência só existe quando a máquina está funcionando e desenvolvendo-a ao passo que o trabalho existe já feito. Uma máquina de 3.000 cavalos, por exemplo, se estiver parada é uma máquina de 0 cavalo e uma formiga a andar estará desenvolvendo mais potência do que essa máquina; o que ela nunca poderá fazer é um trabalho qualquer *tão depressa* como a máquina quando estiver a trabalhar. Um dado trabalho poderá ser feito por uma máquina de 1 cavalo ou de 100 cavalos, a questão é de tempo: a máquina de 1 cavalo levará 100 vezes mais tempo do que a outra por ter 100 vezes menos potência (faculdade de *rapidez* em fazer o trabalho). Potência envolve sempre a idea de *rapidez* de execução.

H. P. e cavalos

Estas duas expressões são usadas indiferentemente muito a miúdo e isto erroneamente.

H. P. é a abreviatura inglesa de *horse-power* (potência em cavalos), sendo a sua base de medida a libra inglesa e o pé, e quando se diz que uma máquina tem por exemplo 1 H. P. quer dizer que pode desenvolver uma potência de 550 ft-lbs (pés-libras) por segundo, ou seja produzir um certo trabalho na razão ou com a rapidez de 550 libras-pés por segundo, isto é elevar 550 libras à altura dum pé num segundo.

Cavalo ou cavalo-vapor é a designação empregada para indicar a potência quando a base de medida é o metro e o kilograma, sendo um cavalo de potência igual a 75 kilogrâmetros (542,486 ft-lbs) por segundo, ou seja de produzir trabalho na razão de 75 kilogrâmetros por segundo, isto é elevar 75 kilos à altura dum metro num segundo.

Ora 550 ft-lbs é um trabalho um pouco maior do que 75 kilogrâmetros e como ambos são feitos num segundo o cavalo inglez (*H. P.*) é um pouco maior que o *cavalo-vapor*.

Um *H. P.* é igual a 1,01385 cavalo-vapor.

π

Todos os circulos têm uma certa relação fixa entre a circunferência e o seu diâmetro e por isso achou-se conveniente empregar uma abreviatura para indicar essa relação. Se se tomasse a circunferência dum círculo e se desdobrasse pondo-a em linha recta, ver-se-ia que a linha assim obtida tinha um pouco mais de três vezes o diâmetro do círculo, ou exactamente 3,1416 vezes o diâmetro. Isto succederá sempre com qualquer círculo, seja de que diâmetro fôr e como esta relação é fixa adoptou-se a letra grega π (pi) para abreviar essa relação, sendo o seu valor 3,1416. Assim, pois, em qualquer fórmula quando se encontre a letra π fica-se sabendo que se trata da relação da circunferência para o diâmetro dum círculo e deve ser substituída por 3,1416 quando se resolve a fórmula.

Dispositivo de paragem automática duma máquina a vapor, no caso de aumento de velocidade

Este sistema de interruptor a distância para motor a vapor pode ser realizado facilmente em todas as oficinas. Foi aplicado em particular em 8 máquinas verticais com cilindros de 1 metro de diâmetro, e ligadas directamente a alternadores.

O sistema é accionado electricamente e a figura 1 representa o esquema.

Quando a velocidade da máquina aumenta, as bolas do regulador *G* afastam-se e veem fechar o contacto

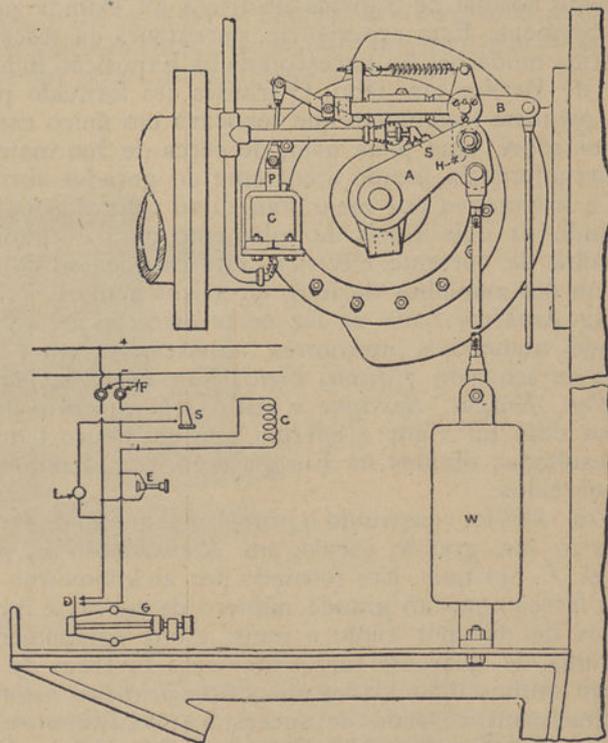


Fig. 1—Esquema do circuito

L—lâmpada-piloto; F—corta-circuito fusível de 10 amperios

Fig. 2—Dispositivo de paragem automática duma máquina a vapor

D, que completa o circuito da bobina *C*, que atrai o seu mergulhador *P*, fig. 2, e, por consequência, por intermédio dum sistema de alavancas, volta o engate *H* para a esquerda.

O braço *A*, não ficando por mais tempo suportado, é abaixado pelo pêso *W*, fechando assim a válvula de admissão de vapor.

No movimento de descida do braço *A*, o interruptor *S*, abre o circuito, e a corrente interrompe-se. A máquina diminue de velocidade e o contacto *D* abre-se de novo.

Quando o engate *H* se desloca, a alavanca *B* abaixa-se. Para o arranque da máquina ou para a parar, o interruptor *E* é empurrado de maneira a accionar a válvula-borboleta, de forma que a liberte.

Uma lâmpada-piloto, colocada no circuito, mostra que a instalação está em ordem de marcha, e revela, em especial, qualquer mau funcionamento do interruptor *S*.

Todos os elementos d'este sistema podem ser feitos rapidamente na oficina.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXIII

Os tranvias eléctricos

História dos tranvias eléctricos. A pesar de quase todas as aplicações da electricidade terem tido um progresso rápido e por assim dizer prodigioso, não há contudo ramo algum da engenharia eléctrica que possa mostrar maior desenvolvimento do que a **tracção eléctrica**.

Se passarmos sobre os primeiros trabalhos de *Davenport, Page, Farmer, Colton, Greene* e outros, entre 1830 e 1860, veremos que é só um pouco antes dos últimos 30 anos que a primeira experiência de funcionamento normal de tranvias eléctricos foi exibida pelo Dr. Siemens. Esta experiência, precursora da tracção eléctrica moderna, foi apresentada na Exposição Industrial de Berlim em 1879. O tranvia era formado por uma pequena locomotiva que rebocava um único carro aberto sobre uma pista oval, de cerca de 300 metros de circunferência, sendo a corrente do gerador fornecida à locomotiva por meio dum carril central isolado, servindo os dois carris de rolamento para o circuito de volta da corrente eléctrica. Isto parece ter sido a origem dos caminhos de ferro eléctricos actuais.

Na América nada se fez nesta direcção até 1883, quando numerosos inventores americanos, entre os quais se achavam *Edison, Field, Van Depoele, Daft, Bentley, Knight, Sprague* e outros, atacaram o problema com tal vigor e energia que em pouco tempo os resultados obtidos na Europa eram completamente obsoletos.

Em 1888 foi construído o primeiro caminho de ferro eléctrico em grande escala, em *Richmond Va.*, por *Frank J. Sprague*. Era formado por 20 quilómetros de linha férrea com um grande número de curvas e inclinações de dez por cento e mais, e um equipamento de cerca de quarenta carros-motores. Tiveram de se vencer muitas dificuldades, mas este primeiro esforço foi finalmente coroado de successo, e confirmou-se o futuro dos tranvias eléctricos. A partir dessa data muitos caminhos de ferro e tranvias tem sido montados tão rapidamente que se pode dizer que a tracção eléctrica está gradualmente suplantando todos os outros métodos de propulsão dos carros.

Vantagens dos caminhos de ferro eléctricos. Os tranvias eléctricos, além de serem muito apropriados para todas as espécies de tráfego das ruas, nas cidades, têm um grande número de características de superioridade sobre todos os outros sistemas de transporte, como por exemplo os tranvias a vapor e por cabos. A *velocidade* dum carro eléctrico pode ser *regulada* convenientemente dentro de largos limites; a sua direcção de movimento pode ser *invertida* facilmente, e a via pode ser construída com curvas apertadas e com *grandes inclinações*. As outras vantagens são: *funcionamento sem ruído, ausência de fumo e sujidade, arranque fácil, paragem rápida* e finalmente grande facilidade em *iluminar e aquecer* as carruagens.

Classificação dos sistemas de tranvias eléctricos. Os tranvias eléctricos de cidade podem ser accionados quer por corrente gerada numa *central eléctrica* e levada para qualquer ponto da linha por meio de *condutores eléctricos* ou então por correntes derivadas de baterias de acumuladores levados com os carros. O primeiro sistema de accionamento de tranvias eléctricos chama-se de **fio condutor** e o último de **bateria de acumuladores**.

Princípio do sistema de fio condutor. O sistema

de tracção eléctrica de fio condutor é um caso especial da *transmissão de potência* ordinária. A única diferença entre a transmissão ordinária de potência eléctrica e a transmissão dos tranvias eléctricos é que no primeiro os motores são *estacionários* e fornecem a sua potência a alguma outra máquina, enquanto que na última os motores *movem-se* ao longo da linha, sendo a sua energia eléctrica utilizada para a propulsão das carruagens às quais estão ligados. No caso dos motores estacionários, as ligações entre a linha e o motor podem ser fixas, enquanto que no último devem-se empregar *contactos móveis*.

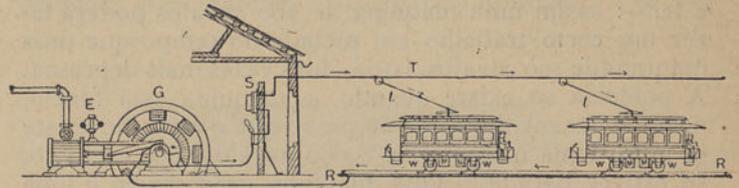


Fig. 1 — Princípio do sistema de fio condutor

Na figura 1 vai representado o funcionamento do sistema de fio condutor. Na central eléctrica a máquina a vapor *E* acciona o gerador eléctrico *G*; a corrente que sai da escova positiva do gerador é levada para o quadro de distribuição *S*, representado perto da parede da central. Do quadro de distribuição a corrente é levada para o fio de trolley aéreo *T*, suspenso sobre o meio da via e vai ao longo desse condutor, como mostram as setas, até que atinge o ponto em que a roda do trolley dum dos carros motores está em contacto com elle. Ai uma porção da corrente passa para baixo através da vara do trolley *t* para os motores *MM*, ligados ao truck da carruagem. Depois de passar através dos motores, atinge os carris *R*, passando pelas rodas *W*, e vai pelos carris de volta para o gerador *G* na central, completando assim o circuito.

Depois do primeiro carro ter tomado desta maneira a quantidade ou intensidade necessária de corrente, a restante passa adiante pelo fio condutor para alimentar os outros carros sobre a linha, voltando a corrente total para a central eléctrica pelos carris. Vê-se assim pois que todos os carros são accionados em paralelo, exactamente como um sistema de lâmpadas de incandescência num sistema de potencial constante (ver lições anteriores).

Qualquer número de carros pode assim ser alimentado pela mesma linha de trolley, contanto que a capacidade de produzir corrente do gerador seja suficientemente grande para todos os carros.

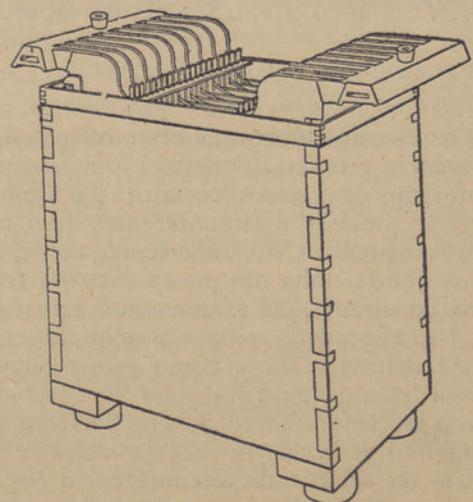


Fig.—Acumulador eléctrico

Princípio do sistema de acumuladores. Nos tranvias do sistema de bateria de acumuladores, cada carro leva consigo uma bateria de **acumuladores** de capacidade suficiente para armazenar a corrente eléctrica necessária para uma ou mais carreiras.

Enquanto a carruagem está em serviço, está se carregando com electricidade na central uma outra bateria semelhante, de modo que quando a carruagem volta à estação os acumuladores exaustos são rapidamente substituídos pelos carregados. A figura 2 mostra a forma usual dum acumulador. A corrente da bateria de acumuladores que está sobre o carro é levada para os motores por meio de condutores fixos; portanto neste sistema não são necessários contactos móveis como no sistema de fio condutor, e cada carro forma uma unidade independente.

O carro motor eléctrico

Disposição do carro eléctrico. Um carro motor eléctrico, do chamado **tipo de trolley**, vai representado na figura 3. O carro representado aqui é do tipo *fechado*. Os carros eléctricos, como os carros ordinários, tam-

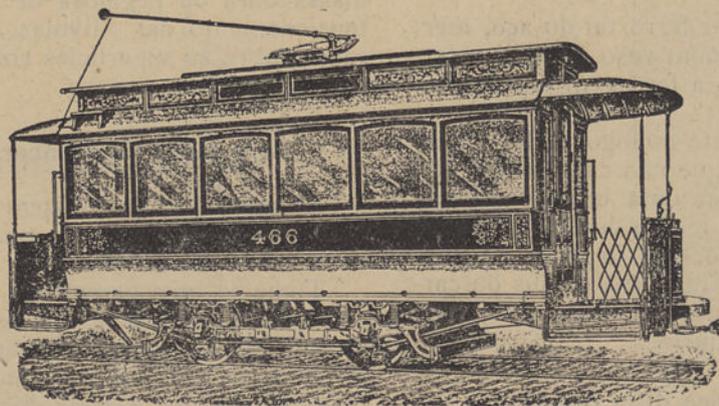


Fig. 3 — Carro eléctrico de trolley

bém podem ser *abertos* ou do tipo *convertivel* ou de *combinação*, isto é que de fechados se podem transformar em semi-abertos, etc. A aparência exterior dum carro de bateria de acumuladores é a mesma, com excepção do trolley que nesse caso é omitido.

Todos os carros eléctricos de cidade, quer sejam accionados pelo sistema de fio condutor ou pelo sistema de bateria, são providos com um ou dois **motores eléctricos**, ligados ao **truck**, e o seu movimento, induzido pela corrente eléctrica, é transmitido aos eixos por meio de **rodas de engrenagens**, como se vê na figura 4.

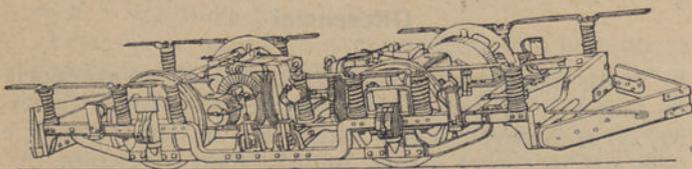


Fig. 4—Truck dum carro com motores e engrenagens

Motores de tranvias. Os motores empregados nos carros eléctricos são de várias formas, mas os que se usam agora mais comumente são completamente **couraçados** (ver lições anteriores), de modo que a armadura é protegida contra as perturbações ou choques de ordem mecânica provenientes do exterior, ou de ser salpicada no interior pela água da via, lançada pelas rodas. Quase todos os motores dos tranvias de cidade são agora dispostos de modo que as duas metades, su-

perior e inferior, da carcassa couraçada possam ser separadas facilmente, de modo a permitirem uma inspecção rápida e facilitarem as reparações da armadura ou das bobinas do campo magnético. Isto é um ponto muito importante, pois que o serviço dos tranvias é muito fatigante para os motores eléctricos. Os motores estão expostos à poeira e sujidades e muitas vezes são forçados a desenvolverem maior potência do que aquela para que foram construídos. Estas condições tornam as reparações frequentes e custosas, a não ser que as várias partes estejam dispostas de modo que se atinjam facilmente com a mão. Na figura 5 vê-se a parte superior da carcassa do motor, aberta para traz, pondo a descoberto a armadura.

Redução da velocidade. Os motores de tranvia modernos são construídos em potências de 20 a 50 cavalos e giram com 400 ou 500 rotações por minuto, pouco mais ou menos, isto é, três ou quatro vezes mais depressa do que o necessário para accionar os eixos das rodas, para se obter a velocidade conveniente do carro em condições normais; portanto a velocidade do motor deve ser reduzida correspondentemente.

A redução da velocidade nos carros modernos é usualmente efectuada por meio de **engrenagens**, havendo uma pequena roda dentada ou **carrête**, ligada ao eixo do motor, o qual acciona uma roda dentada maior, que está montada sobre o eixo das rodas.

O motor representado na figura 5 está provido com um tal jogo de engrenagens de redução, as quasi estão revestidas por uma **caixa de engrenagens** com o

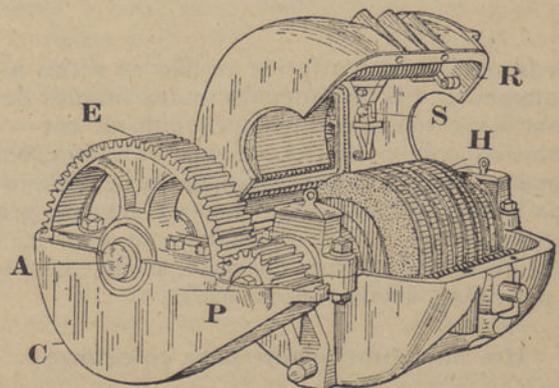


Fig: 5—Motor de tranvia com a carcassa aberta para inspecção
 Legenda:—C—Caixa de engrenagens.—A—Eixo do carro.—P—Carrete—E—Roda grande de engrenagens—R—Carcassa magnética—S—Porta-escovas
 H—Armadura

fim de proteger os dentes contra a poeira e contra as pancadas e permitir o funcionamento das engrenagens num banho de óleo ou de gordura. Na gravura a parte superior da caixa de engrenagens está retirada para

deixar ver bem as engrenagens. Também se suprimiu a roda do carro para o mesmo fim.

Motores sem engrenagens. Com o fim de evitar as reparações adicionais e a perda de potência que resultam do emprego de engrenagens, tem-se construído também os chamados **motores sem engrenagens** para tranvias.

Esses motores giram usualmente com 150 rotações por minuto, pouco mais ou menos, e podem portanto ser montados directamente sobre o eixo do carro, sendo desnecessária a redução de engrenagens. Este tipo de motor contudo não se tem generalizado muito, em virtude das trepidações a que está sujeita a armadura, das dificuldades mecânicas que apresenta a sua suspensão, etc.

(Continúa).

Conselhos sobre assuntos usuais

Para retirar a ferrugem

Para retirar a ferrugem do ferro ou do aço, mergulha-se o objecto ferrugento num vaso de agua a ferver; isto fará desprender toda a ferrugem e permitirá ser escovada facilmente.

Seque-se o objecto em frente do fogo, se fôr necessário, e o resto da ferrugem que não caiu pode então ser retirada. Deve-se empregar uma boa quantidade de agua quente e quanto mais tempo durar a cozedura melhor. O principio deste processo depende da diferença de expansão do metal e dos seus óxidos ou carbonatos, que se produz pela imersão. Toda a sujidade e gordura partirão com a ferrugem.

Como tirar uma lasca dum dedo

Uma pequena lasca enterrada na carne da mão produz uma dor bastante desagradável e com o trabalho cada vez procura enterrar-se mais, podendo a sujidade



Fig. 1

ou gorduras inflamar a ferida se não se retira a lasca imediatamente. Eis um método muito simples de retirar uma lasca que deve ser «aprendido de cór».

Tome-se uma pena de escrever ordinária, nova, e carregue-se com a ponta sobre a carne, empurre-se com as pontas abertas como mostra a nossa gravura caminhando para a lasca. Quando se toca na lasca deixa-se fechar as pontas da pena, e em seguida puxa-se para trás, arrancando a lasca.

Um bom lubrificante para colectores

Um dos melhores meios de conservar um colector de dynamo, motor ou convertidor rotativo bem limpo e evitar que as escôvas façam ruído e produzam faíscas é de ferver as escôvas em óleo de cilindro uma vez por mês, durante umas 24 horas, mas sem queimar o óleo. É conveniente ter dois jogos de escôvas para poderem ser substituídas, sem dever parar muito tempo o funcionamento da máquina.

Lubrificante para cilindros de compressores de ar

Um bom método de lubrificar os cilindros dos compressores de ar é de usar água de sabão com grafito em escamas. Uma tal mistura fornece uma lubrificação económica e segura e conserva as válvulas limpas. Deve-se introduzir nos cilindros um pouco de óleo quando se pára o compressor para evitar toda e qualquer tendência da água de sabão de produzir ferrugem. Por este meio vencem-se todos os perigos que resultam do uso do óleo.

O grafito (plombagina) tem uma grande tendência para se agarrar às superfícies metálicas, quando forçado nas desigualdades das superfícies; fornece um polido superficial ou verniz de grande lisura e duração que evita o contacto de metal contra metal, e torna possível com quantidades relativamente pequenas de lubrificantes fluidos obter-se uma película segura e suficiente de camada lubrificante.

O grafito é um mineral inerte, a sua maciez normal é por assim dizer completamente inafectada por qualquer grau de calor que se pode atingir nos cilindros dos compressores de ar. Não pode ser volatilizado em condições algumas, nem carbonizado ou feito numa massa dura ou pegajosa de modo a interferir com o funcionamento das válvulas. Pelo contrário a sua presença sobre as superfícies em contacto é uma garantia de funcionamento suave.

Para fazer tinta encarnada de tinta azul

A's vezes quando se fazem desenhos ou planos, etc., longe das cidades, falta a tinta encarnada, podendo-se obter da seguinte maneira:

Tome-se uma garrafa de tinta azul comum (isto é, a tinta ordinária ácida de escrever que aparece azul quando deixa a pena — quanto mais clara melhor) e introduza-se nela um pequeno molho de fios de cobre. Deixe-se o fio na garrafa durante uma semana ou duas ou até que a tinta se tenha tornado encarnada.

Se a cor se tornar mais tarde um tanto clara ponha-se o fio de cobre de novo dentro da tinta.

Para azular o cobre

Para azular o cobre, mergulhe-se o objecto numa solução de ferrocianeto de potássio muito fortemente acidulado com ácido clorídrico.

AUTOMOBILISMO

Diferencial

Pelos sistemas que estudámos, vimos como a potência do motor se transmite em movimento às rodas trazeiras do automóvel, sendo estas que, na sua rotação e pelo attrito contra o solo, impulsionam o veículo.

Em caminho recto as duas rodas dão o mesmo número de voltas, percorrendo a mesma extensão de caminho, mas, chegando a uma curva, a roda que fica da parte exterior tem de percorrer um caminho mais extenso para que o automóvel possa fazer a referida curva.

Precisa-se portanto de ter um aparelho que, colocado entre as engrenagens das velocidades e as rodas, nos dê o trabalho destas; ou solidariamente ou com movimentos de rotação diferente, esse aparelho é chamado diferencial.

Na figura 61 vêem-se as rodas de engrenagem có-

nica E e E' que estão presas nos extremos interiores dos eixos A e A' , onde estão por sua vez fixos os carrêtes que puxam as correntes das rodas engrenadas com as referidas engrenagens; encontram-se outras também cónicas indicadas em D e D' , girando ambas livremente num eixo central comum; são as engrenagens chamadas «satélites».

As caixas onde estas engrenagens estão encerradas é onde está fixo o grande carrête angular que, arrastando no seu trabalho a dita caixa, transmite por intermédio das engrenagens satélites o movimento de rotação aos eixos A e A' .

Quando o automóvel caminha em linha recta, as reacções exercidas pelo solo, sôbre cada uma das rodas, são iguais, e os satélites, recebendo assim pressões iguais e de sentido contrário, ficam imóveis e formam portanto com os dois meios eixos A e A' um todo rígido e as rodas andam com a mesma velocidade.

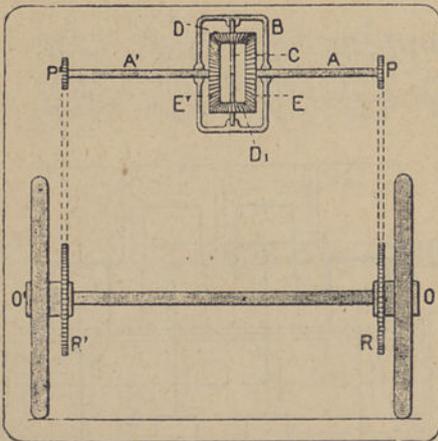


Fig. 61

Se o automóvel é obrigado, em virtude do desvio da direcção, a descrever uma curva, a roda mais próxima do centro dessa curva oporá ao esforço motor uma resistência superior à que lhe é exercida pela outra roda, e o esforço, em lugar de ser transmitido em partes iguais às duas rodas será absorvido em parte, para uma delas, pelos satélites que girarão em volta do seu eixo, restituindo à outra roda o esforço absorvido. A roda mais perto do centro da curva anda mais devagar e a outra anda proporcionalmente mais depressa, podendo assim fazer a volta sem attritos laterais nos pontos de contacto das rodas com o sólo, e sem grande perda do esforço do motor, ficando este esforço dividido em dois, proporcionais em cada instante à resistência que se exerce sôbre a roda correspondente; a velocidade do motor divide-se também em duas outras velocidades que estão entre si na relação necessária para se produzir o movimento diferencial, ficando a sua soma constante.

Vejamos a figura 61 e consideremos o automóvel voltando em torno do ponto P . A roda O suportará uma resistência superior à da roda O' , os satélites D e D' andarão à roda e absorverão uma parte do movimento transmitido à engrenagem E e irão restituí-lo à engrenagem E' de forma que aquela e o carrête fixo na extremidade do eixo A poderão estar immobilizados ou com uma velocidade bastante menor.

A figura 62 representa um diferencial aberto, estando separadas as duas metades da caixa onde está fixo o grande carrête angular da transmissão do movimento que vem da caixa de velocidades, estando também afastadas as engrenagens dos seus satélites para melhor se ver a sua forma, girando os satélites à vontade no seu pequeno eixo que está representado perpendicularmente aos dois meios eixos de transmissão às rodas.

Supondo-os engrenados, fácil nos é compreender a forma como se faz o movimento diferencial, assim; se fizermos andar a engrenagem da direita, no sentido de baixo para cima e pela frente, o satélite que na fig. 61 está colocado superiormente, andarà da esquerda para a direita pela frente, fazendo com que a engrenagem e



Fig. 62

o eixo da esquerda andem de cima para baixo pela frente, em sentido contrário portanto daquele em que fazemos andar a árvore da direita. O satélite inferior gira da direita para a esquerda pela frente e vai fazer andar também a árvore da esquerda no sentido de cima para baixo pela frente.

Se forçarmos igualmente os dois veios das engrenagens, fazendo-os rodar no sentido de baixo para cima, pela frente, acontece que do lado direito a engrenagem tende a fazer girar o satélite superior da esquerda para a direita pela frente e a engrenagem do lado esquerdo tende a fazê-lo deslocar-se no sentido da direita para a esquerda, e, como exercemos forças iguais sôbre os dois veios do diferencial, o carrête satélite fica immobilizado; o outro satélite de baixo fica também quieto por ser accionado igualmente por duas forças iguais e opostas, rodando portanto o aparelho todo como se fosse uma peça única.

As árvores do diferencial trabalham em chumaceiras de bronze fosforoso ou em rolamentos de esferas, sendo conveniente terem sempre uma boa lubrificação.

A perfeição a que quase todos os construtores chegaram na fabricação dos diferenciais é tal, que quase se pode garantir não poder haver *pannes* naquele aparelho desde que seja convenientemente lubrificado.

Alguns construtores empregam o diferencial com engrenagens direitas, estando os satélites engrenados por binários um com o outro e cada um dêles com uma engrenagem dos dois meios eixos de transmissão às rodas.

O aparelho diferencial costuma estar colocado, para os carros de transmissão por correntes, na própria caixa das velocidades e para os de transmissão de cardan no próprio eixo das rodas.

Alguns carros têm no proprio eixo de trás uma caixa contendo as mudanças de velocidades e o diferencial, pela razão dos seus construtores acharem assim mais simples a montagem dos dois órgãos, formando na parte trazeira do carro um bloco rígido independentemente das formas do chassis.

Muitos carros de corrida, construídos especialmente para obter grandes velocidades em grandes rectas de estradas, são construídos sem diferencial, pois que, fazendo poucas curvas, o gasto dos pneumáticos no escorregamento lateral sôbre o solo é quase nullo, tendo a compensação duma bem menor perda de fôrça propulsiva quando por causa das irregularidades do piso ou de alguma cova as rodas não tocam igualmente no chão.

(Continúa).

Travagem pelo sistema Krebs

A casa Panhard & Levassor adopta há alguns anos um sistema de travagem pelo motor, inventado pelo seu director, o comandante Krebs.

Este sistema poupa muitissimo os travões geralmente empregados, que, como se sabe, facilmente aquecem e se desafinam.

Os princípios dêste sistema são: A supressão da fôrça do motor sem ser preciso desembraiar e o aumento em notáveis proporções do trabalho absorvido pelo motor.

O esforço de travagem pelo motor é neste caso aumentado da seguinte maneira:

Nos excêntricos do escapamento são feitas duas proeminências *A* e *B* que podem ser colocadas por meio do deslocamento longitudinal da sua árvore, debaixo dos aparelhos que comandam as válvulas de escapamento, sem modificar a calagem da árvore em relação à cambota.

Para travar, fecha-se a comunicação do carburador, e, por meio dum pedal apropriado, desloca-se longitudinalmente a árvore dos excêntricos, colocando, como acima se disse, as proeminências dos mesmos debaixo do comando das válvulas.

Durante o periodo de aspiração em que o êmbolo desce e estando fechada a entrada do gás do carburador, produz-se um vácuo parcial na parte superior dêsse êmbolo, criando-se assim uma primeira resistência, visto que a parte inferior do êmbolo está submetida à pressão atmosférica.

Chegado ao fim do curso a proeminência *A* levanta a válvula de escapamento durante a passagem no ponto morto e por essa abertura entram os gases inertes que veem do escapamento, enchendo o cilindro.

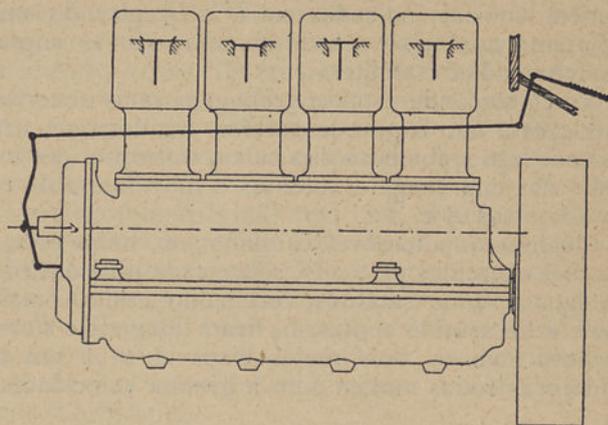
No segundo tempo sobe o êmbolo, tendo de vencer o trabalho de compressão dos gases inertes que entraram no fim do primeiro tempo, donde resulta uma segunda resistência.

No fim da compressão, a outra proeminência *B* levanta a válvula de escapamento, permitindo assim a saída dos gases comprimidos, e fechando-a no momento em que o êmbolo torna a descer para o terceiro tempo (explosão).

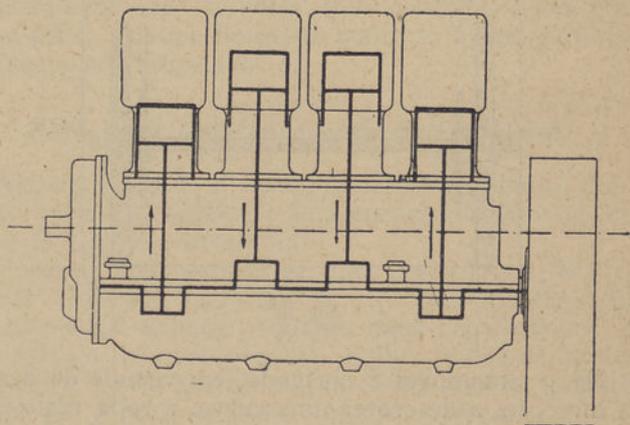
Como se acha fechada a comunicação com o carburador, produz-se um novo vácuo parcial como no primeiro tempo, opondo uma terceira resistência.

No fim dêste curso a válvula de escapamento abre-se normalmente e os gases veem preencher o vacuo produzido por cima do êmbolo.

A sucessão dêstes fenómenos produzem um esforço grande de travagem, porque nos quatro tempos do



Marcha normal	Efeito produzido Trabalho	1	2	3	4
		IV. Escapamento	I. Aspiração	III. Explosão	II. Compressão
Travagem	Efeito produzido Trabalho	Escapamento Nullo	Depressão (1) Negativo	Depressão (1) Negativo	Compressão (1) Negativo



(1) A comunicação está estabelecida com o escapamento no fim do curso.

Escapamento Aspiração Explosão Compressão

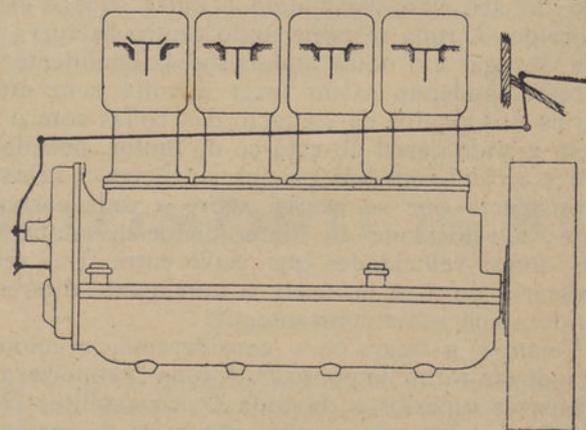


Fig. 1 — Travagem do comandante Krebs sôbre motor Panhard & Levassor. Os três esquemas de motores indicam as posições das válvulas de escapamento e dos êmbolos a um mesmo momento dado

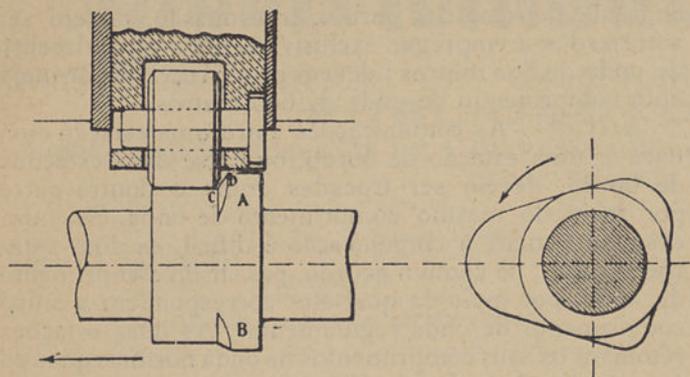
motor, tres dêles são utilizados para tal fim, sendo 2 por depressão criada nos cilindros e um por compressão.

Desde que o pé abandona o pedal correspondente à árvore de excêntricos volta à sua posição normal por meio de uma mola adequada, tirando debaixo do comando das válvulas as proeminências descritas.

A acção desta travagem é muito progressiva, não prejudicando o mecanismo e poupando muito os pneu-

máticos, e sendo tanto mais enérgico, quanto maior fôr o número de rotações do motor.

A travagem é mais enérgica estando o motor embraiado na 1.^a velocidade do que na maior, tendo a



Sentido de avanço da árvore de excêntricos para efectuar a travagem

experiência demonstrado que para este sistema de travão dar o melhor resultado deve embraiar-se o motor na mesma velocidade com que ele mais facilmente subiria essa rampa.

Conselhos e receitas do chauffeur

Experiências de compressão

Para um motor de gasolina prestar bons serviços deve ter uma boa compressão. Fechem-se todas as torneiras de descompressão do cilindro a ensaiar e leve-se bem o êmbolo com força contra a compressão. Deixe-se nessa posição um segundo e largue-se em seguida. Se o êmbolo se move para diante para o centro morto do lado oposto do seu curso é sinal que a compressão é boa. Se se move pouco ou não tem nenhum resalto de elasticidade, então é porque a compressão é deficiente. Muitas vezes a má compressão pode ser remediada revolvendo as válvulas de admissão e de escape sobre os seus assentos e fazendo-os bater com força algumas vezes umas pancadas secas. Se isto não compõe as válvulas, então devem ser rodadas com pó de esmeril e óleo.

Para retirar o calcáreo do radiador

Para retirar o calcáreo dos radiadores deite-se meio kilo de sal amoníaco na água da circulação. Use-se o carro como de costume. Depois de dois ou três dias de uso pode-se esvaziar o radiador e repetir-se o processo se se julgar necessário; o cheiro de amoníaco quando se retira o capote do radiador é uma indicação positiva se a acção química está ou não continuando.

Chuva nos vidros pára-brisas

Os condutores de automóveis, quando chove, experimentam um grande inconveniente com os vidros pára-brisas, pois que as gotas de chuva acumulam-se na sua superfície, perturbando a visão, sendo necessário paragens frequentes para os limpar.

Um método muito eficaz de evitar isto é de levar sempre no carro uma pequena garrafinha contendo kerosene e glicerina, misturadas em partes iguais, e, assim que começa a chover, esfregar algumas gotas do líquido sobre a superfície exterior do vidro. A chuva então em vez de se acumular em pequenas gotas sobre a superfície do vidro espalha-se imediatamente sobre ele numa delgada película, permitindo ao condutor continuar o seu caminho sem dificuldade.

Kerosene é o petróleo purificado destinado à iluminação.

Arranque do motor em dias frios

Se o vosso motor de gasolina teima em não começar a funcionar num dia frio, embrulhe-se um farrapo à roda do cilindro e vase-se uma cafeteira ou duas de água quente sobre o farrapo, embebendo-o. Isto aquecerá a sua «cabeça» e, sem dúvida, já depois será mais fácil fazê-lo arrancar.

Pescar objectos dentro dos cilindros

As pequenas peças metálicas que acidentalmente caem para dentro dos cilindros podem ser pescadas magnetizando uma lima, aplicando-a contra as peças polares do magneto, e depois introduzindo-a por uma abertura qualquer do cilindro até tocar no objecto que aderirá à lima. Se o objecto metálico é não-magnético, retire-se a válvula e puxe-se o objecto com um arame para o lado da câmara da válvula; fazendo então revolver o motor rapidamente o objecto saltará para fora.

Mola para protectores de rodas de automóveis

Quantas vezes os automobilistas, ciclistas, etc., se insurgem contra os protectores pneumáticos!

Seria impossível contá-las porque os protectores vulgares possuem tantos defeitos que toda a gente desejaria bem passar sem eles. Entretanto, até hoje, e a pesar de tudo, não encontram substitutos. Contudo se

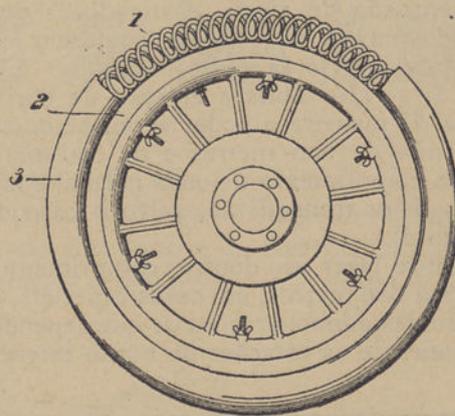


Fig. 1

se examinar bem a sua constituição, a sua única vantagem que é a flexibilidade é lhes dada pelo ar comprimido que encerram e que desempenha o papel de intermediário elástico entre o chão e a roda. Este intermediário elástico tão precioso e indispensável, a pesar dos seus defeitos, pode evidentemente ser substituído.

E' precisamente o fim que se propõe desempenhar a invenção do sr. J. P. Voisin.

Esta invenção, que é verdadeiramente uma repetição do ovo de Colombo, consiste essencialmente em substituir a câmara de ar por uma mola de espiral 1, que se dispõe na cavidade do aro 2 e que se cobre com o protector habitual 3. O seu comprimento é determinado pelo da periferia da roda e a aproximação das suas espiras e a sua secção pelo peso e género de veículo no qual se monta.

As vantagens desta disposição são evidentes. Com efeito, qualquer que seja o estado do protector, quer seja atravessado por um prego, um pedaço de vidro, etc., a mola e, por consequência, o protector conservam sempre a sua força e a sua forma.

Regulamento de serviço anexo à Convenção radiotelegráfica internacional

I — Organização das estações radiotelegráficas.

Artigo 1.º — A escolha dos aparelhos e dos dispositivos radiotelegráficos a empregar pelas estações costeiras e pelas estações de bordo é livre. A instalação destas estações deve corresponder, tanto quanto possível, aos progressos científicos e técnicos.

Art. 2.º — São admitidos para o serviço da correspondência pública geral dois comprimentos de onda, um de 600 metros e outro de 300 metros. Qualquer estação costeira aberta a este serviço deve estar equipada de maneira a poder utilizar estes dois comprimentos de onda, dos quais um é designado como comprimento de onda normal da estação. Durante toda a duração da sua abertura cada estação costeira deve estar em estado de receber as chamadas feitas por meio do seu comprimento de onda normal. Contudo para as correspondências enunciadas no parágrafo 2 do art. 35.º, faz-se uso dum comprimento de onda de 1.800 metros. Além disso cada Governo pode autorizar o emprêgo, numa estação costeira, doutros comprimentos de onda destinados a assegurar um serviço de grande alcance, ou outro serviço além da correspondência pública geral e estabelecido em conformidade com as disposições da Convenção, sob a reserva de que estes comprimentos de onda não ultrapassem 600 metros ou que sejam superiores a 1.600 metros.

Em particular, as estações utilizadas exclusivamente para a emissão de sinais, destinados a determinar a posição dos navios não devem empregar comprimentos de onda superiores a 150 metros.

Art. 3.º — 1) — Toda a estação de bordo deve ser equipada de maneira a poder servir-se de comprimentos de onda de 600 metros e de 300 metros. O primeiro é o comprimento de onda normal e não pode ser ultrapassado na transmissão, salvo o caso do art. 35.º (parágrafo 2).

Podem-se fazer uso doutros comprimentos de onda, inferiores a 600 metros, em casos especiais, e mediante aprovação das administrações de que dependem as estações costeiras e as estações de bordo interessadas.

2) Durante toda a duração da sua abertura, cada estação de bordo deve poder receber as chamadas feitas por meio do seu comprimento de onda normal.

3) Os navios de pequena tonelagem que estejam na impossibilidade material de utilizar o comprimento de onda de 600 metros para a transmissão, podem ser autorizados a empregar exclusivamente o comprimento de onda de 300 metros; devem poder receber por meio dum comprimento de onda de 600 metros.

Art. 4.º — As comunicações entre uma estação costeira e uma estação de bordo, ou entre duas estações de bordo, devem ser trocadas duma e doutra parte por meio do mesmo comprimento de onda. Se, num caso particular, a comunicação é difícil, as duas estações podem, de comum acôrdo, passar do comprimento de onda, por meio da qual elas correspondem a outro comprimento de onda regulamentar. As duas estações retomam os seus comprimentos de onda normais quando a comunicação radiotelegráfica terminou.

Art. 5.º — 1) O *Bureau* internacional prepara, pública e revê periodicamente um mapa oficial, mencionando as estações costeiras, os seus alcances normais, as principais linhas de navegação e o tempo empregado normalmente pelos navios para a travessia entre os diversos portos de escala.

2) Estabelece e publica uma nomenclatura das estações radiotelegráficas visadas no artigo primeiro da Convenção, bem como os suplementos periódicos para os aumentos e modificações. Esta nomenclatura dá para cada estação as informações seguintes:

1.º Para as estações costeiras: o nome, a nacionalidade e a posição geográfica, indicada pela subdivisão territorial e pela longitude e latitude do lugar; para as estações de bordo: o nome e a nacionalidade do navio; em caso de necessidade, o nome e a direcção do explorador.

(Continúa).

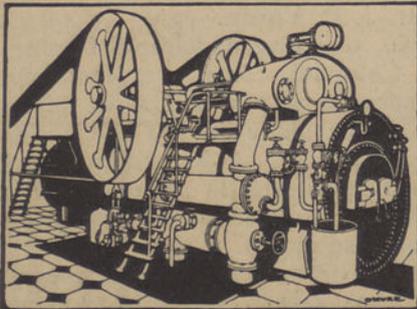
CASA DE PRIMEIRA ORDEM

Na *Alemanha*, fabricando lâmpada para *automóveis* e a qual forneceu novidades especialmente salientes para o mercado do mundo inteiro, procura relações comerciais com primeiras casas em *Portugal*.

Dirigir ofertas sob *D. G. 584 a Rudolf Mosse, Berlin S. W.*

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910,
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1743 locomoveis Wolf

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Alfandega, 160, LISBOA

Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiadas — R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA { POR ANO } Portugal e Colégias... 3\$600 réis
Brasil (moeda brasileira) 16\$000 " }
{ POR SEMESTRE - Portugal... 1\$800 réis
{ POR TRIMESTRE - Portugal... 900 " }
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 - LISBOA
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 - LISBOA - Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

DISTRIBUIÇÕES ELECTRICAS INTER-DISTRITAIS E AS SUAS FONTES DE ENERGIA.....	17
UM NAVIO INSUBMERSIVEL	20
MOTORES DE ELECTRICIDADE ESTÁTICA	21
A ILUMINAÇÃO MODERNA DUM PARQUE	22
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	22
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	24
LIÇÕES DE MECANICA.....	26
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	27
AUTOMOBILISMO.....	28
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	31
DISPOSITIVO PARA PÔR EM MARCHA OS MOTORES DE AUTOMÓVEIS, ETC., DO LUGAR DO CONDUTOR	31
REGULAMENTO DE SERVIÇO ANEXO À CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	32

Distribuições eléctricas inter-districtais e as suas fontes de energia

Com o fim de distribuir a electricidade nas regiões agrícolas, tem se construido nestes últimos anos rêsdes inter-districtais sem fábricas geradoras próprias. Estas instalações, chamadas geralmente distribuições inter-districtais, tomam a energia necessária em estações

ctrica necessária é fornecida sob a forma de corrente alternativa trifásica a 15.000 vóltios pelas fábricas brandeburguezas de carbureto e de electricidade que dispõem de centrais hidráulicas duma potência total de 3.600 cavalos.



Fig. 1—Plano da situação das estações geradoras e das rêsdes de transmissão de alta tensão
Linha de transmissão de alta tensão

centrais de outras empresas eléctricas e fornecem-a aos seus clientes por meio das suas próprias instalações de distribuição que compreendem a linha de alta tensão, as estações de transformadores e as rêsdes de baixa tensão.

As novas distribuições inter districtais, construidas pela Sociedade A. E. G. em Flatow e em Deutsch-Krone, na Prussia ocidental, assim como o sector inter-districtal em construção em Arnswalde-Pyritz em Neumark, pertencem a êste grupo de rêsdes. A energia elé-

A maior das duas estações geradoras, que foi construida perto de Borkendorf, tem uma potência de 2.200 cavalos. Três grupos turbo-alternadores de 740 K. V. A. cada um transformam em energia eléctrica a potência utilizada. Fornecem cada um 713 cavalos no máximo com uma corrente de 14 metros cúbicos de água por segundo e uma queda útil de 5 metros. Cada turbina acciona directamente um alternador trifásico do tipo de indutores interiores duma potência de 740 K. V. A. com o seu excitador de corrente contínua. Os gerado-

res fornecem corrente trifásica de 50 períodos com uma tensão de 3.000 vóltios; a tensão dessa corrente é elevada a 15.000 vóltios, isto é, à tensão da linha, por meio de transformadores que se encontram no local interior do anexo, edificado perto da estação geradora, para receber os aparelhos. Proporcionalmente ao número de alternadores, a instalação compreende para o

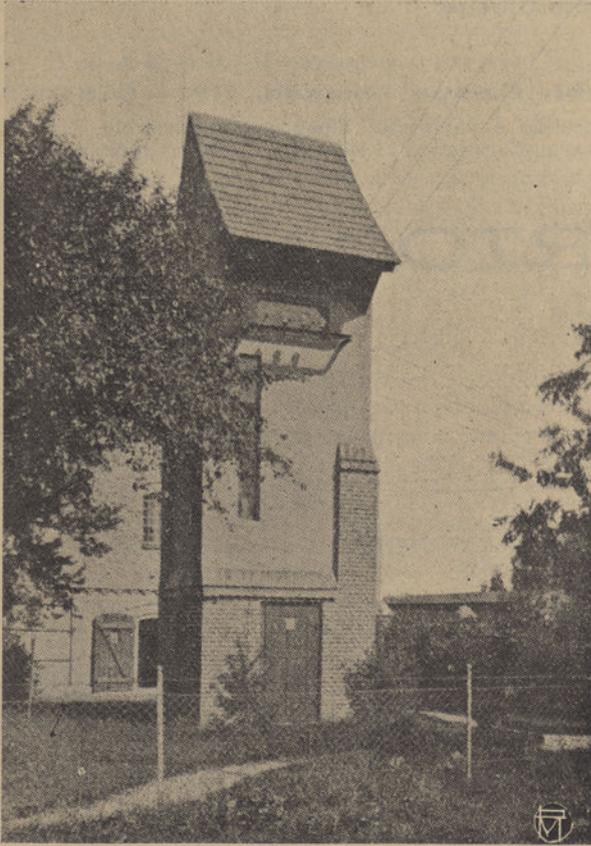


Fig. 2—Estação de transformadores para localidades e grandes propriedades

serviço três transformadores trifásicos de banho de óleo, cada um de 740 K. V. A., mais um quarto transformador da mesma potência, que serve de reserva. A instalação dos aparelhos de alta tensão está disposta pela forma usada já há algum tempo para cá, isto é, repartida em três andares situados por cima do local dos transformadores. O andar que se encontra por cima do local dos transformadores contém os interruptores de óleo, as resistências, etc.; o andar imediatamente superior contém o sistema de barras colectoras e o último andar contém os aparelhos de protecção, necessários contra as sobretensões, isto é, os limitadores de tensão, etc. O quadro das máquinas e os quadros de manobra dos interruptores de óleo para as linhas aéreas foram colocados na sala das máquinas.

A estação geradora mais pequena que se acha perto de Steinbusch serve, não sómente para fornecer a corrente às centrais inter-districtais, mas também para produzir corrente para a fabricação do carbureto. A sua potência é de 1.400 cavalos, que são fornecidos por dois grupos de turbo-geradores. Cada grupo é formado por uma turbina que desenvolve 700 cavalos com uma queda de 7^m,20 e uma corrente de 14 metros cúbicos de água por segundo, acoplada directamente com um alternador trifásico de 600 K W, que fornece a corrente para as centrais inter-districtais e com um

dinamo de corrente contínua de 460 KW, 125 vóltios, que produz a corrente necessária para a fábrica de carbureto. Esta disposição permite utilizar os grupos, conforme as necessidades, para as centrais inter-districtais ou para a fábrica de carbureto.

Os alternadores produzem igualmente aqui corrente trifásica duma tensão de 3.000 vóltios. Uma estação de transformadores, compreendendo dois transformadores de banho de óleo de 600 K. V. A. cada um, situados num edificio especial, contendo também os aparelhos de ligação de alta tensão, transforma a tensão da corrente em 15.000 vóltios que é a da linha.

O plano de conjunto (fig. 1) mostra a posição dos três sectores inter-districtais. Como se vê, as redes de transmissão dos três sectores são alimentadas da maneira seguinte: a de Deutsch-Krone pelas duas estações geradoras, a de Flatow pela grande estação e a de Arnswalde pela pequena estação. As barras condutoras das duas estações são contudo ligadas entre si pela linha de transmissão, que atravessa o distrito de Deutsch-Krone, de modo que a corrente necessária a uma estação geradora pode também ser fornecida pela outra.

A energia eléctrica é fornecida aos sectores inter-districtais sob a forma de corrente de alta tensão a 15.000 vóltios, tomada nas barras colectoras das fábricas geradoras.

O sector de Flatow fornece a corrente a 48 localidades e propriedades do distrito de Flatow. Uma rede de transmissão de cerca de 180 quilómetros de comprimento conduz a corrente de alta tensão a 43 estações de transformadores repartidas sobre toda a região e transformam a corrente até à tensão de utilização. O sector de Deutsch-Krone tem um raio de consumo ainda maior. O numero de propriedades e localidades já ligadas ou a ligar à rede de transmissão de alta tensão — comprimento total de cerca de 330 km. — é de 62, e o número de estações de transformação é de cerca de 100.



Fig. 3—Estação de transformadores transportável para o serviço duma máquina de malhar

As linhas de alta tensão são aéreas; são formadas por condutores de cobre nú de 16-25^{mm} de secção, suportados geralmente por postes de madeira e em parte por mastros de ferro. Nos cruzamentos das linhas de alta tensão com as estradas, caminhos de ferro, linhas telegráficas ou telefónicas assim como nos locais em que essas linhas atravessam localidades urbanas, empregaram-se dispositivos de protecção, for-

mados de rês, suspensões de linhas inquebráveis e captadores de fios.

A corrente de alta tensão é transformada em corrente de baixa tensão a 220 ou 500 vóltios em postos de transformadores fixos ou transportáveis. Os postos fixos são formados por edificios de alvenaria (fig. 2), contendo transformadores até 70 K. V. A. ou por postos aéreos sobre postes, contendo transformadores de 3 a 10 K. V. A. Os postos de transformadores transportáveis, para os quais existe um grande número de pontos de ligação (fig. 4) nas rês de alta tensão, para o serviço das máquinas de malhar e dos arados, são equipados com transformadores duma potência de 20 a 70 K. V. A.

O sector em construção d'Arnsvalde-Pyritz, fornecerá corrente a 42 localidades e propriedades. As linhas de alta tensão que alimentarão a sua zona de consumo terão um comprimento total de cêrca de 206 km.

As vantagens da electricidade, especialmente a grande variedade de aplicações do motor eléctrico, são já utilizadas da maneira mais completa nas regiões agrícolas em que esta nova energia é distribuída. As lâmpadas e os motores já ligados ou pedidos representam juntos uma potência de pouco mais ou menos 5.000 K. W.

Além do fornecimento da corrente às centrais inter-districtais, a grande estação geradora é encarregada de fornecer a energia eléctrica à cidade de Schneidemühl, assim como às instalações desta cidade pertencentes ao caminho de ferro. Para este efeito a

tes nos pontos onde se empregaram postes de ferro (fig. 5). Deve notar-se em especial que as linhas que



Fig. 4—Posto de ligação de alta tensão com uma estação de transformadores transportável, ligada

passam aqui por cima de lodaçais tem distâncias entre postes que vão até 285 metros.

As instalações do caminho de ferro são alimentadas em parte por corrente trifásica e em parte por corrente contínua. A corrente trifásica é transformada

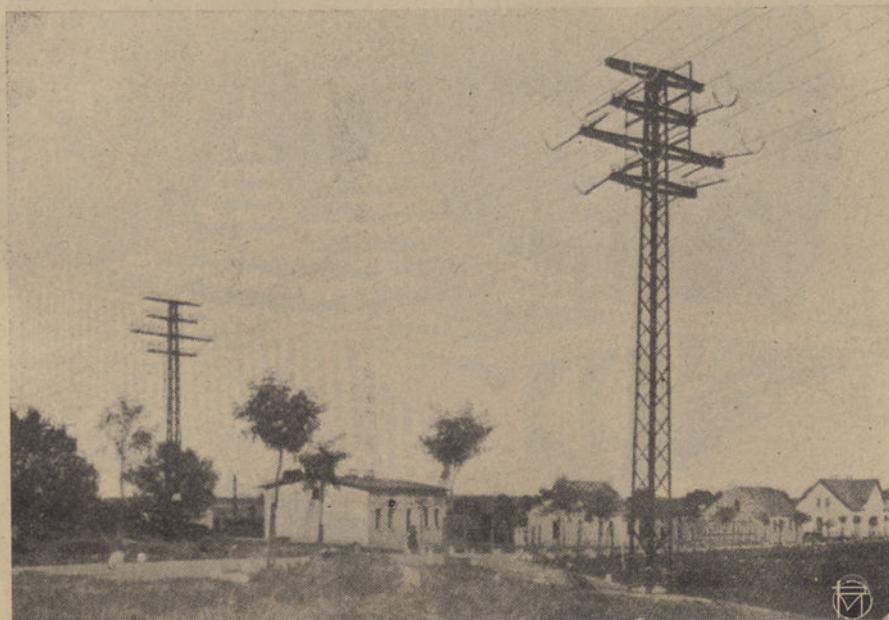


Fig. 5—Cruzamento duma estrada pelas linhas de alta tensão (suspensão com dispositivo de segurança contra a rutura dos fios)

corrente de alta tensão é conduzida por meio de linhas aéreas especiais a uma estação principal de ligação, donde partem os cabos que distribuem a corrente à cidade e às instalações do caminho de ferro. Para aumentar a segurança de funcionamento, esta linha de transmissão é dupla; as duas linhas são montadas quase em toda a extensão sôbre duas filas distintas de postes; são porê m montadas sôbre os mesmos supor-

em corrente contínua por uma instalação de convertidores rotativos que compreendem por enquanto 2 grupos motor-geradores de 250 K. W. cada um.

A cidade de Schneidemühl toma a energia que lhe é fornecida sob a forma de corrente de alta tensão a 15.000 vóltios e distribue-a aos seus clientes por meio da sua rês própria de cabos com estações de transformadores e rês de baixa tensão.

A sociedade A. E. G. construe também agora na Alemanha outros sectores com vastas rêdes de transmissão a alta tensão, destinadas a fornecer igualmente a energia a regiões na maior parte agrícolas. A maior dessas instalações é destinada a fornecer a energia eléctrica a cêrca de 170 localidades e propriedades por meio duma rêde aérea de alta tensão a 15.000 vóltios e dum comprimento de cêrca de 400 km.



Um navio insubmersível

O sr. N. A. Lybeck, de Nova York, construiu há pouco o modelo dum ferryboat (espécie de transbordador) para o oceano, o qual, segundo o seu inventor, é absolutamente à prova de desastre.

Descrevendo a sua invenção, o sr. Lybeck diz: Um tal navio não deve ter caldeiras, para que não possam rebentar; deve ser insubmersível, rápido, aceiado, con-

metros entre cada casco. As ondas podem bater de encontro à parte exterior dos cascos extremos mas não podem levantar os cascos ou fazer com que eles se elevem e abaxem com elas.

Parece que um navio de 300 metros de largura e 60 metros de altura deve ter grande dificuldade em avançar contra o vento, mas esse inconveniente pode ser vencido por meio dum aplanador de ondas que se estende sôbre toda a largura do navio, formando um muro. Este aplanador começa uns dois metros acima do nível do mar e tem aberturas para deixar passar a água através dêle, estendendo-se para cima e para diante até ao meio da sua altura, e a partir dêsse ponto vái para cima e para trás até ao tombadilho, formando uma proa de aresta viva horizontal. Proas perpendiculares projectando acima e abaixo da proa horizontal, segundo as linhas dos cascos abaixo, das quais elas são uma extensão, ainda mais reduzem a pressão do vento.

Navegando com grande velocidade, o aplanador de ondas puxa o cimo das ondas para as concavidades e

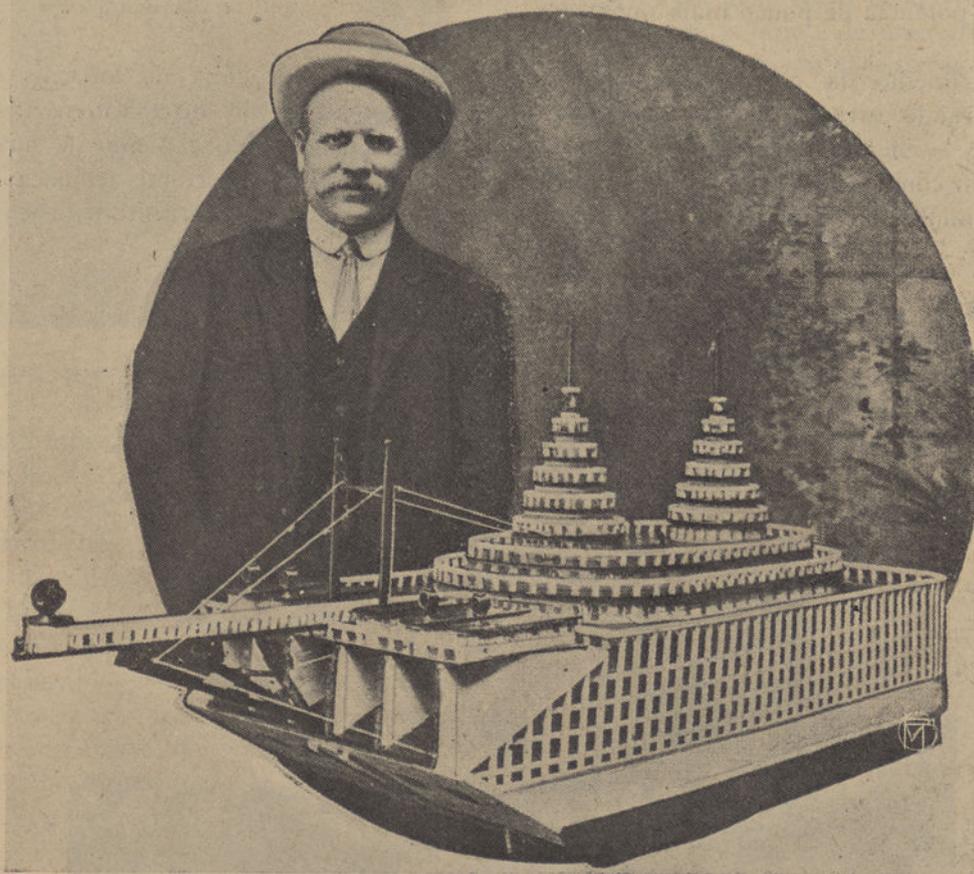


Fig. 1—O sr. N. A. Lybeck e o seu modêlo de navio insubmersível

fortável e não deve causar enjôo. Para evitar todo e qualquer esforço, vibração ou movimento, o navio deve ser construido bastante largo para criar por si mesmo um local plano na superfície do oceano e isso pode-se obter por meio dum grande número de cascos ligados rigidamente entre si, formando um todo, e a estrutura acima dos cascos nús construida como se fosse um só navio.

Suponhamos que o comprimento do navio é de 450 metros e a largura 300 metros, com um espaço de 9

o mar atrás delas fica de nível, e é conservado assim pelo pêso do navio enquanto passa.

Um tal navio será necessariamente muito pesado mas a sua capacidade será muito maior em proporção a qualquer outro navio. Será insubmersível. Numa colisão com um iceberg o nivelador da água fará com que êle passe por cima ou force para baixo o iceberg.

Quatro navios dêste tipo seriam suficientes para todo o tráfego de mercadorias e passageiros, entre Nova York e Inglaterra. O custo da construção e funciona-

mento seria enorme, mas um tal navio ganharia suficientemente para pagar juros e amortizar o capital cada ano.

Uma das características dêste navio é a propulsão por meio de motores a petroleo, provavelmente do tipo Diesel de combustão interna. A potência será distribuída sobre toda a superfície do fundo por meio de grandes rodas de pás colocadas entre os cascos paralelos. São previstas 360 rodas propulsoras, sendo cada uma formada por um tambor ôco perfeitamente estanque, com oito pás, e em caso de acidente a algum, ou a

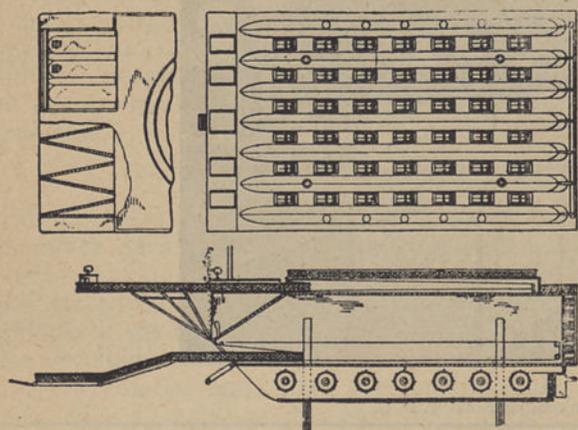


Fig. 2 — Diagrama do navio, visto por cima e de lado

todos os cascos, os tambores seriam capazes de conservar o navio flutuando.

Há também oito hélices propulsores com um esforço lateral, ao longo dos lados do navio, para ajudar o leme no govêrno desta grande e pesada massa. O local do vigia está situado numa ponte móvel que se pode estender 60 metros adiante da prôa.

Não há actualmente docas que pudessem receber êste navio, mas um simples desembarcadouro de transbordador do comprimento e da largura do navio seria o suficiente.

Os desembarcadouros poderiam ser feitos de cimento e bastaria serem alguns centímetros mais largos que o navio.

Não seriam também necessárias as amarras e cabos, pois que as próprias âncoras verticais do navio o segurariam no seu lugar. Estas âncoras verticais são largos tubos de aço, reforçados com vigas laterais, que projectam para baixo através de aberturas no fundo do navio, não sendo nunca visíveis.

Motores de electricidade estática

O fenómeno de atracção e repulsão da electricidade estática, apesar de ser uma das primeiras manifestações que se descobriu da electricidade, ainda agora fornece ao experimentador um vasto campo de possibilidades fascinadoras como divertimento. Para exhibição em funcionamento, por uma forma nova, destas subtis e curiosas forças naturais, de cuja acção a verdadeira natureza é ainda um problema a resolver pela

sciência moderna, não há talvez outro tipo de aparelho experimental mais interessante e instrutivo do que o motor de electricidade estática. Ao passo que os pequenos motores eléctricos que funcionam com corrente eléctrica são agora tão comuns para terem, por assim dizer, cessado de chamar a atenção sobre êles, a grande raridade do motor de electricidade estática e o seu princípio de acção inteiramente diferente, operando por impulsos eléctricos directos sem o emprêgo de magnetismo, dá-lhe um interesse especial e pouco usual.

Os dois exemplos de motores de electricidade estática, representados aqui, fornecem uma demonstração interessante da acção dinâmica da electricidade estática e constituem um novo adjunto a qualquer colecção de aparelhos experimentais.

A figura 1 é um tipo oscilador, imitando na aparência uma máquina a vapor horizontal. Uma alavanca osciladora de vulcanite tem nas suas extremidades um par de bolas de madeira de polegada e meio de diâmetro às quais se deu uma superfície condutora de folhelho de estanho colada em cima delas, em pequenas secções, com verniz de goma laca. Por cima da alavanca osciladora está um par de bolas de madeira de duas polegadas de diâmetro, isoladas por postes de vidro, cobertas também com folhelho de estanho e em comunicação electricamente uma com a outra.

Na base do instrumento, exactamente debaixo da alavanca osciladora, está um segundo par de bolas de madeira, cobertas de folhelho de estanho e ligadas electricamente, semelhantes em tamanho às que estão por cima da alavanca. Estas bolas, que não estão isoladas, estão em comunicação eléctrica com um borne no leito do motor.

A altura do par inferior e superior de bolas está ajustada exactamente de modo a não tocar nas bolas

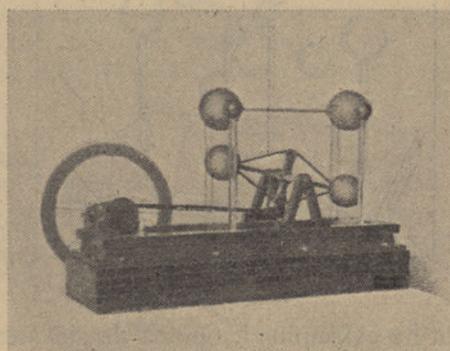


Fig. 1

osciladoras nos limites extremos do seu movimento. O movimento da alavanca osciladora é comunicado por meio duma biela a um disco de manivela e volante, também de madeira leve.

Quando em funcionamento, o par superior de bolas é ligado com um dos polos duma máquina Wimhurst ou Holtz, estando o par inferior em comunicação com o polo oposto da máquina por meio do seu borne.

A atracção e repulsão da electricidade estática produzem uma oscilação rápida da alavanca, sendo o resultado o movimento do motor, algumas vezes tão rápido, que as partes em movimento se tornam quasi invisíveis.

O princípio de funcionamento é o seguinte: as bolas superiores, estando fortemente electrizadas, exercem uma força de atracção sobre a bola mais próxima do grupo móvel, fazendo com que se eleve, até que, chegando a uma distância explosiva recebe uma carga. Estando agora carregada com electricidade do mesmo sinal, a atracção é mudada em repulsão, sendo

A iluminação moderna d'um parque



Iluminação do Jardim Zoológico de Berlim com lâmpadas A. E. G.

a bola móvel forçada para baixo até que chegando ao seu ponto mais baixo envie a sua electricidade para a bola inferior e é de novo atraída para cima.

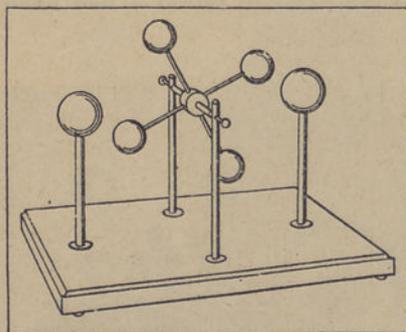


Fig. 2

A bola na extremidade oposta da alavanca, estando isolada e por conseguinte independente da outra, executa movimentos semelhantes, mas naturalmente em tempos alternativos. Como as forças mecânicas da electricidade estática estão longe de serem potentes, o aparelho a ser accionado por elas deve ser construído muito delicadamente e muito leve.

Para isso as bolas móveis são feitas de duas metades, sendo o interior goivado até que as suas paredes tenham cêrca de 2 ou 3 milímetros de espessura e depois são coladas de novo; também se podem usar bolas de celuloide.

A alavanca oscila em chumaceiras de *pivot*, ao passo que as chumaceiras do volante são de pequeno diâmetro, sendo a árvore feita duma agulha delgada de *crochet* metida em casquilhos de latão.

Esta pequena máquina é muito interessante a funcionar; a successão rápida e regular de estalidos das pequenas faíscas, à medida que as bolas móveis se carregam e descarregam faz lembrar as pulsações de uma máquina a vapor.

A figura 2 é um motor do tipo rotativo que pode ser facilmente feito por qualquer electricista amador.

Nêste instrumento uma curta árvore horizontal provida com extremidades em *pivot* tem quatro braços

redondos de tubo de vulcanite que radiam do cubo central, suportando cada um uma bola sólida de madeira, de polegada e meio de diâmetro, coberta com folhelho de estanho.

Nos dois lados opostos do diâmetro horizontal da parte rotativa assim formada estão montados em postes de vidro ou vulcanite tão perto quanto possível das bolas móveis, duas bolas de madeira cobertas de folhelho, de 2 polegadas de diâmetro. Se se ligarem as duas bolas estacionárias aos polos opostos duma máquina estática a parte móvel revolverá com grande rapidez. Este motôr tem uma grande sensibilidade e é de grande duração.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Curto-circuito

Quantas vezes, os menos iniciados, ao lerem num jornal a descrição dum incêndio, vêem a expressão *curto-circuito* para explicar a sua causa, sem compreenderem como um curto circuito possa causar um incêndio, nem como um circuito que é curto seja mais perigoso que um circuito que é comprido. *Curto-circuito* é muito bem dito técnica e literalmente, mas não explica nada só por si. Aí vái uma explicação: A electricidade quando passa por um condutor qualquer aquece-o mais ou menos e até se a sua secção fôr muito fina para a corrente que passa por êle põe-o em braza (haja em vista o filamento duma lâmpada de incandescência que se põe em braza de tal maneira que até dá luz). Quando se faz uma instalação de electricidade fazem-se todos os circuitos bastante compridos, para que a sua resistência (chamemos-lhe fricção à electricidade) deixe só passar por eles uma corrente relativamente fraca para a secção do condutor e não o aqueça. A electricidade segue então normalmente por esse circuito comprido, isto é, um circuito que não deixa passar muita

electricidade por ter resistência eléctrica suficiente. Resistência eléctrica dum condutor é a propriedade dêsse condutor de não deixar passar electricidade através de si.

Um circuito comprido tem maior resistência que um circuito curto. Quando por um motivo ou outro duas partes dêsse condutor se põem em contacto uma com a outra estabelece-se um circuito mais curto que aquele por onde estava passando a electricidade. Esse circuito, sendo mais curto, tem em geral muito menor resistência eléctrica e portanto deixa passar através de si muito mais electricidade, a tal ponto que essa parte do condutor se põe em brasa, fazendo arder a borracha que o envolve e pégando o fogo a tudo quanto está próximo e isto com uma grande rapidez e algumas vezes numa extensão bastante grande. A pesar de se lhe chamar circuito curto, às vezes não é tão pouco comprido como isso: *o que êle é, é simplesmente pouco resistente electricamente e é curto comparado com o outro que era mais comprido, isto é, mais resistente electricamente.*

+ e -

Em electricidade estes sinais são muito usados e têm talvez para o principiante o condão de o mistificar um tanto ou quanto e tornar o estudo dos fenómenos eléctricos mais misterioso para êle em vez de simplificar a sua compreensão, que é para isso que êles foram escolhidos. Vamos pois fazer uma comparação com a corrente de água para o estudante poder fixar as suas ideas. Quando se olha para uma queda de água vê-se imediatamente para onde a água corre, que é de cima para baixo; é tão evidente que não é preciso marcar *alto* e *baixo* da queda. Na electricidade porém não se vê facilmente donde a electricidade vem nem para onde vái num circuito e para se poder indicar isso escolheram-se os sinais algébricos + e - como se poderiam ter escolhido as designações *alto* e *baixo*. Assim pois o sinal + indica o ponto donde a electricidade vem e o sinal - o ponto para onde ela vái, exactamente como na queda de água o *alto* indica o ponto donde a água vem e *baixo* o ponto para onde ela vái. Assim uma pilha no polo em que venha marcado o sinal + é daí que a electricidade sai e o que tem o sinal - é para onde a electricidade torna, depois de percorrer o circuito externo. Assim na gravura junta, como a corrente eléctrica vái de *c* para *z* pelo circuito externo, marcou-se a placa *c* com o sinal + e a placa *z* com o sinal -.

Tomando pois o aparelho, já se sabe (se se quiser fazer uma experiência qualquer) que a electricidade irá de *c* para *z* no circuito exterior.

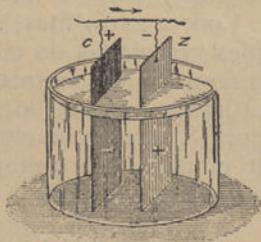


Fig. 1

Da mesma maneira dentro das pilhas no líquido, a placa de cobre *c* está marcada com o sinal - e a placa de zinco *z* com o sinal +, mostrando assim que nessa parte do circuito a electricidade vái da placa *z* para a placa *c*.

Isto é em electro-dinâmica.

Agora outro ponto de confusão para o estudante é a designação de electricidade positiva (+) e electri-

cidade negativa (-) que se deu na «electricidade estática» para designar dois modos diferentes de manifestação da electricidade, quando pela primeira vez se descobriu a sua existência, e que a teoria de Symmer pretende haver duas espécies de electricidade, uma que resultava de esfregar o vidro com seda e a que convencionalmente se chamou electricidade positiva (+); outra que resultava de esfregar lacre ou resina com flanela e a que se chamou electricidade negativa (-).

E' pois preciso não confundir as duas designações na «electricidade estática» e na «electro-dinâmica, bem que haja analogia entre elas. Como a electricidade estática é a primeira que se estuda na fisica, quando depois se passa para a electro-dinâmica fica-se com a idea, quando se encontram os sinais + e -, que se trata ainda da mesma significação que esses sinais tinham na «electricidade estática» quando já assim não é em absoluto.

Ions

Faraday denominou assim os dois corpos desassociados por uma corrente eléctrica.

Admite-se geralmente que quando um corpo composto é submetido à electrolise a sua molécula é dividida em dois fragmentos de que cada um forma virtualmente uma parte da energia que produziu a separação; são esses frágmentos que constituem os *ions*.

No ponto de vista químico o ion pode ser um átomo simples ou um grupo de átomos: assim na decomposição do sulfato de zinco ($Zn SO_4$) os ions são: o átomo de zinco (Zn) e o grupo (SO_4)

Na decomposição da água ($H_2 O$) os ions são: o átomo de oxigénio (O) e os átomos de hidrogénio (H_2).

Panne

Panne é uma expressão derivada do francez, ou antes genuinamente franceza, muito usada em automobilismo (mesmo entre nós).

Foi uma expressão muito engenhosamente achada para indicar qualquer contratempo que proviesse ao automóvel. Quando os primeiros automóveis começaram a servir para os transportes, passeios, etc., era raro não terem cada vez que saíam as suas birras e recusarem-se a andar, ou então paravam de repente e antes que se puzessem de novo em marcha era necessário grande estudo, paciência e trabalho por parte do chauffeur para descobrir donde vinha a causa da birra. Em geral não era nada de importância: um simples fio eléctrico desligado, os acumuladores exaustos, uma mosca na entrada do ar do carburador, falta de gasolina no reservatório, enfim uma insignificância que contudo fazia perder umas poucas de horas até se encontrar a causa, visto conhecer-se pouco ainda a mecânica dos automóveis. Não se podia chamar a isso uma *avarria* ou *fracasso*, nem o amor próprio do automobilista consentiria que tal dissessem do seu automóvel, e por isso dizia simplesmente: que tinha ficado em *panne* por uma ou duas horas e por isso não tinha podido chegar a tempo, etc., etc. Em linguagem marítima franceza «en panne» quer dizer: *Numa disposição tal de velas que o navio não avança.* Em portuguez «pairo».

Finalmente a expressão *panne* parece ter sido inventada pelos construtores para desculpar os seus motores, dando aos seus compradores a doce ilusão de que o que acontecia, esses contratempos, era devido a causas extranhas à própria máquina, mesmo às vezes culpa da imprevidência do condutor.

A expressão *panne* generalizou-se depois para qualquer avarria mesmo grande, diminuindo-lhe assim a sua importância moralmente.

Assim, pois, se por imprevidência do condutor faltava a gasolina no meio do campo ou se o automóvel partia o diferencial, uma roda ou o motor se rachava,

tudo era uma *panne*. Porém que grande diferença entre as duas no ponto de vista da qualidade do automóvel. Vê-se bem, pois, a grande subtilidade da expressão *panne*.

Felizmente hoje os automóveis modernos estão muito aperfeiçoados e quando são bem tratados teem muito poucas *pannes*.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXIV

Os tranvias eléctricos

A regulação da velocidade dos carros eléctricos.

Quase todos os motores de tranvia e caminhos de ferro são de *enrolamento em série* e a sua velocidade é regulada quer por meio de resistências inseridas no circuito dos motores, que é o antigo método, quer trocando as ligações entre várias porções dos enrolamentos do campo magnético, ou ainda por uma combinação de ambos eles que é o método moderno de regulação.

A velocidade dum motor série depende directamente da *intensidade* do seu *campo*, isto é, varia com a sua *fôrça magnetizante*, ou seja com o número de *ampério-voltas* nos seus magnetes do campo.

No primeiro método de regulação, por meio de uma resistência externa, tanto a corrente da armadura como do campo é directamente variada, inserindo mais ou menos resistência reguladora. Assim os ampérios-voltas são diminuídos, adicionando resistência e aumentados suprimindo resistência.

No segundo método — regulação pela troca das ligações das bobinas do campo — o número de ampério-voltas é variado, quer suprimindo porções do enrolamento, quer combinando as bobinas do campo por várias formas.

Regulação por meio de resistência. Os primeiros motores usados nos tranvias estavam ligados por tal forma que eram postos *permanentemente em paralelo* e eram então regulados por meio de resistências postas em série com eles.

Quando se deseja fazer arrancar o carro, o regulador ligava a resistência em série com os dois motores. Para fazer andar o carro mais depressa, a resistência era gradualmente suprimida do circuito e finalmente uma certa porção das bobinas série do campo do motor podiam também ser suprimidas se se desejava uma velocidade muito elevada.

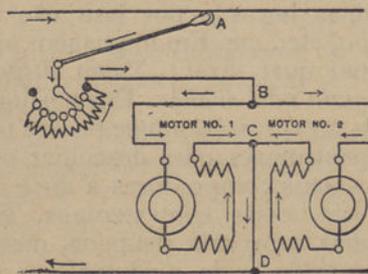


Fig. 6 — Regulação da velocidade por meio de reóstato

A figura 6 mostra em diagrama a disposição d'êste método de regulação. A corrente entra para o carro por *A*, passa pelo **reóstato**, que assim se chama a re-

sistência reguladora estacionária, e em *B* divide-se em dois ramos, alimentando cada um o seu motor. A corrente passa em cada ramo em série através da armadura e das bobinas do campo dos motores respectivos; em *C* as duas correntes ramificadas unem-se e deixam o carro em *D*. Quando o manípulo de contacto está para a direita toda a resistência está suprimida do circuito e a corrente da linha vái directamente aos motores; e quando está para a esquerda o circuito do carro está cortado, não passando corrente alguma.

Êste sistema tem a grande desvantagem, que, pelo seu uso, uma grande quantidade de energia, pela conversão em calor, é perdida nas resistências reguladoras.

A forma mais comum de resistências antigamente

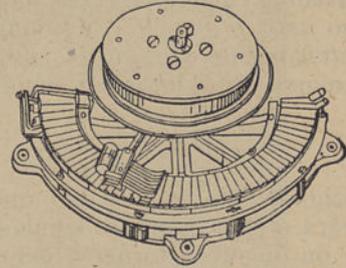


Fig. 7 — Reóstato de tranvia

usada para a regulação dos motores de tranvias vái representada na figura 7. É formada por uma fita de ferro ondulada, cujas várias porções podem ser ligadas e desligadas do circuito por meio das pontas de contacto onduladas, dispostas num arco circular sobre o qual desliza o braço de contacto. O braço de contacto é provido com uma escôva laminada que encosta contra o arco ondulado por meio de molas para assegurar um bom contacto.

Regulação pela combinação das bobinas do campo.

O segundo método de regular a velocidade dos motores de tranvia é algumas vezes designado por **método de comutação do campo**.

Neste caso o campo dos motores é bobinado em divisões separadas, ou **bobinas**, usualmente três, e a velocidade do motor é regulada, ligando as bobinas do campo de cada motor com diferentes combinações. Este método vae indicado na figura 8, em que $+A$ e $-A$ representam os bornes da armadura do motor e $+a, -a, +b, -b, +c$ e $-c$ representam os bornes das bobinas do campo *a, b* e *c* respectivamente. A ligação das bobinas é trocada, ou **comutada**, por meio de um regulador ou interruptor, formado por um tambor de madeira, sobre o qual estão colocadas fitas de latão de várias formas. Contra estas fitas, que são representadas pelas porções tracejadas do cilindro interruptor na figura 8, apoia uma fila de contactos de mola, cada um dos quais está ligado por um fio a um dos bornes do motor. Na figura 8 estes contactos são representados à esquerda do cilindro interruptor e cada um deles é marcado com a mesma letra que o borne correspondente do motor.

Funcionamento do regulador de campo. O cilindro interruptor representado na figura 8 pode ser colocado em sete posições diferentes, correspondendo a outras tantas velocidades para cada direcção de rotação. Estas sete posições são marcadas por linhas verticais numeradas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, indicando a posição relativa da fila de contactos em várias posições do interruptor. As figuras 9 a 15 mostram os diagramas das ligações das bobinas magnéticas e armaduras dos dois motores nestas várias posições do interruptor, correspondendo a figura 9 à posição 1; a figura 10 à posição 2, etc.

A corrente da linha entra pelo fio *L* que está ligado

ao contacto + a; portanto na posição do interruptor representado na figura 8, a fita M, sobre a qual repousa o contacto + a, não está ligada a nenhum outro contacto sobre o interruptor e a corrente passa de + a

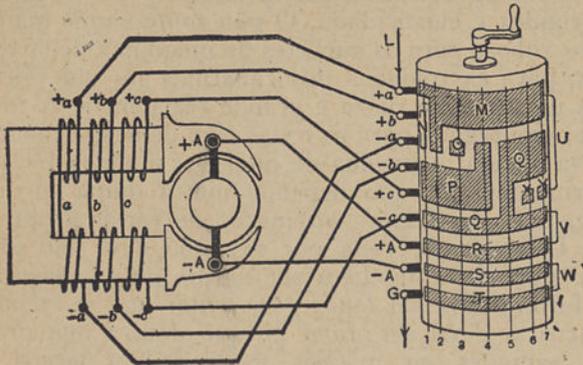


Fig. 8—Regulação da velocidade por meio da combinação das bobinas do campo

através da bobina de campo a para o contacto - a que nesse instante está ligado por meio da fita N ao contacto + b.

Depois de ter passado através da bobina b, a corrente vai de - b para + c, pois que estes dois contactos estão ligados entre si pela fita P no cilindro interruptor. A partir de + c a corrente passa através da bobina de campo c e atinge o contacto - c que des-

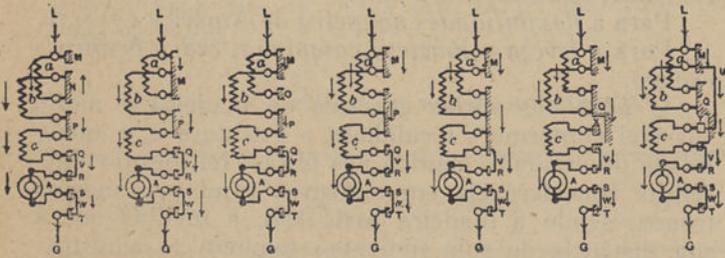


Fig. 9 a 15—Combinação das bobinas nas várias posições do regulador de campo

cansa sobre a fita Q. Esta fita está permanentemente ligada à placa R por meio de um fio V, que se vê à direita; portanto a partir de - c a corrente passa através de Q, V e R para + A, daí através da armadura e de - A através de S, do fio de ligação, permanente, W, e fita T para o contacto G que está ligado à linha de volta, usualmente formada pelos carris.

Na figura 9 as ligações acima descritas estão representadas em diagrama; ver-se há que na primeira posição do regulador todas as bobinas do campo estão em série umas com as outras e em série com a armadura do motor. À medida que se volta o interruptor, a bobina do campo a é primeiramente posta em curto-circuito, como se vê na figura 10, que corresponde à posição 2 do interruptor e então a bobina a é suprimida, como se vê na figura 11, que representa a combinação efectuada pela posição 3.

Na posição 4, figura 12, as bobinas a e b estão ligadas em paralelo uma com a outra e em série com c. Nas posições 5 e 6, as bobinas a e b estão ainda em paralelo, mas c está posta em curto-circuito na primeira posição (ver figura 13), e está suprimida na última posição, figura 14.

Na posição 7 todas as três bobinas dos magnetes do campo estão em paralelo umas com as outras, como se vê na figura 15.

O estudante deve traçar com um lapis o caminho da corrente nas várias posições do interruptor, de modo a familiarizar-se com o funcionamento do regulador.

Arranque do carro eléctrico. Para fazer arrancar um carro é preciso muito mais potência do que para o conservar em movimento, uma vez posto a andar. Portanto os motores dum carro eléctrico devem, no arranque, ser alimentados com uma corrente comparativamente intensa.

Nos equipamentos dos primeiros tranvias, os dois motores do carro estavam permanentemente ligados em paralelo, de modo que a corrente necessária para o arranque do carro era igual a duas vezes a corrente necessária para um motor.

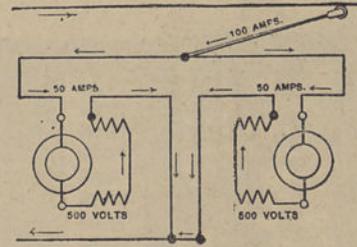


Fig. 16—Diagrama mostrando a corrente consumida pelo carro quando os motores estão ligados em paralelo

A corrente média de arranque, no caso dum motor ordinário de tranvia numa instalação a 500 vóltios é por exemplo de 100 ampérios; metade disto, ou seja 50 ampérios, passam através de cada um dos dois motores ligados em paralelo como se vê na figura 16. O esforço de rotação dum motor série depende só da intensidade da corrente que circula na sua armadura e é independente da voltagem entre os seus bornes. Se os dois motores forem ligados num circuito, como se vê na figura 17, uma corrente de 50 ampérios, passando em série através dos dois motores, produzirá o mesmo efeito de arranque ou esforço de rotação que 100 ampérios, passando pelos dois motores em paralelo, isto é, ligando os motores em série, o carro arrancará com um gasto de só metade da energia eléctrica que seria necessária se estivessem ligados em paralelo.

Quando porém os dois motores estão ligados em série, cada um tomará metade da voltagem da linha, porque então a voltagem total é dividida igualmente entre os dois motores (ver figura 17). Mas a velocidade dum motor depende directamente da tensão eléctrica nos seus bornes; portanto os motores, quando ligados em série, só andarão com metade da sua velocidade normal, e para fazer andar o carro com a sua velocidade toda é necessário que os motores sejam ligados em paralelo.

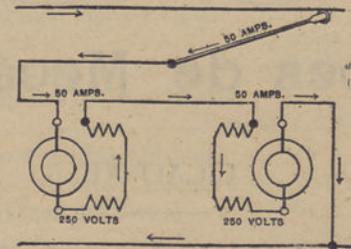


Fig. 17—Diagrama mostrando a corrente e a F. E. M. quando os motores estão ligados em série

Estas considerações levaram à construção dum regulador para carros, por meio do qual os motores são primeiramente ligados em série, de modo a fazer arrancar o carro com metade da velocidade e com metade do gasto de energia que seria necessária doutra maneira, e são em seguida ligados em paralelo para poderem girar com a velocidade toda sem gasto adicional de energia. Um tal aparelho que se chama um

regulador série-paralelo, desempenha admiravelmente as condições para o funcionamento dum carro, e é portanto empregado agora quase exclusivamente.

O **regulador série-paralelo**. Nos carros modernos o regulador série-paralelo está combinado com o interruptor regulador do campo e resistências reguladoras e nesta forma é conhecido pela designação de **regulador série-paralelo**. Em cada carro há usualmente dois

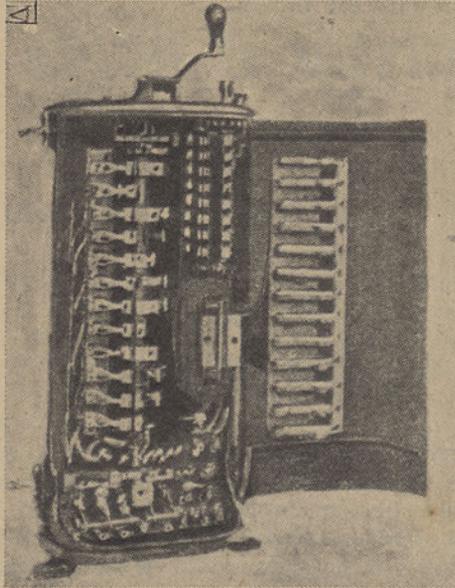


Fig. 18—Regulador série-paralelo

dêstes aparelhos, um em cada plataforma, de modo a regular o carro de qualquer extremidade.

A figura 18 mostra um regulador moderno série-paralelo. Os doze contactos que formam os bornes das bobinas de campo e das armaduras dos motores estão bem à vista e o interruptor cilíndrico operado por meio dum manipulo também se vê distintamente. O interruptor mais pequeno à direita no topo é o **inversor de marcha** que existe em todos os reguladores modernos e com o qual, em caso de necessidade, para evitar acidentes ou colisões, se pode inverter a corrente total, através do circuito do motor, fazendo parar rapidamente o carro. Tais inversões com a potência total são muito más para a duração dos equipamentos e portanto só são permitidas nos casos em que se tenha de evitar um grande acidente.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XII

Resistência dos materiais

Materiais empregados na construção

Madeira. As principais madeiras empregadas na construção são o *pinheiro*, o *pitchpine*, a *casquinha*, o *freixo*, o *carvalho*, a *acácia*, a *nogueira*, o *pau santo*, a *faia*, o *álamo*, o *amieiro*, o *bordo*, o *castanheiro* e o *choupo*.

O *pinho* e a *casquinha* são madeiras muito macias, mas em virtude da sua barateza são muito emprega-

das nos trabalhos em que as madeiras mais fortes e mais duráveis, como por exemplo o *carvalho* e a *nogueira*, seriam demasiado caras. A *nogueira* é muitas vezes empregada para as *chumaceiras* e estruturas de máquinas. O *freixo* é empregado nas aplicações que tem de resistir a certos choques em virtude da sua rigidez e elasticidade. O *pau santo* é uma madeira muito valiosa para os suportes de máquinas debaixo da água; para as roldanas dos cadernais em que são precisas uma grande rizeza e grande resistência. A *faia* é muito empregada para as rodas com dentes de madeira.

Na oficina, a escolha de qualquer madeira para um determinado fim não depende nunca duma só qualidade, mas sim duma combinação de várias propriedades. Um raio de roda por exemplo deve não só ser *forte* mas deve também ser *rigido* para conservar a sua forma, deve ser *tenaz* para evitar que se rache em pedaços e deve ser *duro* porque doutra maneira os seus espigões ou machos tornar-se-hão largos nos encaixes.

A madeira para as aplicações mecânicas deve portanto ser escolhida pela combinação das seguintes propriedades, conforme as necessidades.

Para a *resistência*: *pau santo*, *acácia*, *nogueira* da América, *mogno*, *cerejeira*, *bordo*, *carvalho*, *freixo*, *olmo*, *faia*.

Para a *rigidez*: *pau santo*, *nogueira* da América, *acácia*, *bordo*, *carvalho* e *faia*.

Para a *tenacidade*: *pau santo*, *nogueira* da América *olmo*.

Para a *dureza*: *pau santo*, *nogueira* da América, *carvalho*, *acácia*, *faia* e *olmo*.

Para a *flexibilidade*: *nogueira* da América e *freixo*.

Para a *leveza* e *maciez*: *casquinha*, *cedro branco* e *choupo*.

O pêso das várias espécies de madeira é muito variável conforme a localidade, a estrutura e a quantidade de umidade contida nas fibras; há mesmo diferenças consideráveis em amostras tiradas do mesmo tronco, sendo a madeira mais leve à medida que a sua distância do solo aumenta; também as amostras da madeira perto da casca são mais leves que as do interior do tronco. Em geral, poucas madeiras, quando secas, excedem 1.300 kilos por metro cúbico e a maior parte dos pinhos e outras plantas coníferas pesam menos de 600 kilos por metro cúbico.

Pedra, tijolo e cimento. As fundações para as máquinas são usualmente feitas de pedra, tijolo ou cimento. As espécies de *pedra* mais comumente empregadas são o *granito*, a *pedra calcárea* e a *pedra argilosa*. Também se emprega às vezes pedras de origem vulcânica, como por exemplo o *basalto*.

A resistência destas pedras varia imenso conforme a localidade onde são obtidas; assim a resistência ao esmagamento do *granito* varia entre 700 e 1.750 kilos por centímetro quadrado, da *pedra calcárea* entre 550 e 1.400 kilos por centímetro quadrado e da *pedra argilosa* entre 200 e 1.100 kilos por centímetro quadrado.

Tijolo. Os principais tipos de tijolo mais usados são: o *tijolo burro* que tem geralmente as seguintes dimensões: $0^m,23 \times 0,11 \times 0,07$, pesando cada um $3^k,19$. O *ladrilho*, análogo ao antecedente, sendo as suas dimensões um pouco maiores ou seja: $0,30 \times 0,15 \times 0,03$ e pesando $2^k,200$. O *tijolo prensado* pouco mais ou menos das mesmas dimensões que o *tijolo burro* e pesando $3^k,060$ cada um.

O *tijolo de alvenaria*, semelhante ao *tijolo burro*, mas mais delgado, pesa cada um $1^k,765$. O *tijolo óco* ou *furado* com 2, 3, 6 ou 8 buracos.

A sua resistência ao esmagamento depende da qualidade e pode variar entre 200 e 1.300 kilos por centímetro quadrado. A resistência dum tijolo só por si é relativamente de pouca importância, pois que a resistência duma alvenaria não depende do tijolo só, con-

tanto que se empregue uma qualidade razoavelmente firme, mas também, e principalmente, da espécie de argamassa empregada.

Em ensaios officiaes feitos no Arsenal de Watertown, em 1894, achou-se a seguinte resistência para colunas de tijolo de 2 a 3 metros de altura. Quando se empregava *argamassa de cal* (1 de cal, 3 de areia) a resistência ao esmagamento variava de 55 a 90 kilos por centimetro quadrado; com *argamassa de cimento Rosendale* (1 de cimento para 2 de areia) a resistência era elevada a um máximo de 140 kilos por cm², e com *argamassa de cimento de Portland* (1 cimento, 2 de areia) até 175 kilos por cm². Em todos estes casos empregou-se tijolo de construção da melhor qualidade. Verificou-se que as colunas tinham rachado longitudinalmente para baixo e tinham se separado, mostrando assim que a resistência ao esmagamento das estruturas de tijolo depende em grande parte da resistência à tracção, do tijolo e da argamassa.

O *cimento de Portland* depois de secar pelo menos 10 dias tem uma resistência à tracção, conforme a qualidade e idade, de 7 a 55 kilos por cm² enquanto que a sua resistência ao esmagamento é de 175 a 260 kilos por cm².

A resistência ao esmagamento da *argamassa de cimento*, com 10 a 30 dias de secagem, é de 65 a 85 kilos por cm² para uma mistura de 1 de cimento para 2 de areia; de 25 a 45 kilos para uma mistura de 1 de cimento para 3 de areia; e de 14 a 25 kilos por cm² para uma mistura de 1 de cimento e 4 de areia.

Pêso das substâncias. No quadro IV a seguir estão compilados os pesos dos vários materiais de construção etc.

QUADRO IV.—Pêso de varias substancias

Substancia	Pêso em kilos por metro cúbico	Substancia	Pêso em kilos por metro cúbico
Metais			
Alumínio.....	2.600	Ébano.....	1.187
Prata.....	10.530	Eucalipto.....	843
Cobre.....	8.920	Faia.....	606
Estanho.....	7.290	Freixo.....	885
Ferro.....	7.860	Mangue.....	1.040
Niquel.....	8.700	Mogno.....	590
Ouro.....	19.320	Nogueira.....	671
Platina.....	21.500	Pau santo.....	1.360
Chumbo.....	11.370	Pinho manso.....	583
Zinco.....	7.150	Pinho da terra.....	584
Aço.....	7.800	Pitch-pine.....	602
Bronze.....	8.400 a 9.200	Plátano.....	737
Ferro-niquel.....	8.400	Salgueiro.....	578
Ferro fund.º branco.....	7.400 a 7.800	Sobro.....	827
Ferro fundido cinzento.....	6.700 a 7.100	Ulmeiro.....	638
Latão.....	7.300 a 8.400	Pedras, cimento etc.	
Maillechort.....	8.300 a 8.600	Alabastro.....	2.735
Madeiras			
Acácia.....	750	Ardósia.....	2.770
Alamo.....	520	Basalto.....	2.940
Amieiro.....	588	Calcáreo.....	2.270 a 2.775
Bordo.....	675	Granito.....	2.500 a 2.578
Buxo.....	1.285	Mármore.....	2.810
Carvalho do norte.....	1.035	Cimento Rosendale duro.....	2.100
Carvalho nacional.....	1.128	Cimento Portland duro.....	2.900
Casquinha.....	436	Cimento Portland em pó.....	1.370
Castanheiro.....	606	Estuque.....	2.325
Cedro.....	486 a 650	Barro.....	2.175
Choupo.....	550	Areia sêca.....	1.620
		Alfatto.....	2.425

Pêso das barras de ferro de forjar. O ferro de forja em conformidade com o quadro IV pesa aproximadamente 7.860 kilos por m³. Portanto uma barra de 1 metro de comprimento e 1 cm³ de secção pesa 7.860 ÷ 10.000=0,786 kilo. O pêso em kilos de qual-

quer barra que tenha uma secção de A cm² e um comprimento de C metros, será:

$$P = A \times C \times 0,786 \dots \dots \dots (I)$$

Exemplos. (1) Uma trave de sobrado, de ferro, de 8 metros de comprimento tem uma secção de 135 cm². ¿Que pêso tem?

Solução. $P = 135 \times 8 \times 0,786 = 848,8$ kilos

(2) Uma coluna de ferro forjado de 4 metros de comprimento pesa 1.400 kilos ¿Que secção tem?

Solução. Por transposição da fórmula (I) temos:

$$A = \frac{P}{C \times 0,786}$$

portanto no presente caso

$$A = \frac{1.400}{4 \times 0,786} = 445 \text{ cm}^2.$$

(Continúa).



CONSELHOS SÔBRE ASSUNTOS USUAIS

Tábôa de conversão das medidas inglesas

A tábôa seguinte será de grande utilidade para a conversão das unidades de medida inglesa para o sistema métrico.

PARA CONVERTER:

Polegadas em milímetros....	÷ 0,03937 ou × 25,4
Polegadas em centímetros....	÷ 0,3937 ou × 2,54
Polegadas em metros.....	÷ 39,37
Pés em metros.....	÷ 3,281
Jardas em metros.....	÷ 1,094
Pés por minuto em metros por segundo.....	÷ 197
Milhas em kilómetros.....	÷ 0,621 ou × 1,6093
Pés em kilómetros.....	÷ 3.280,8693
Polegadas quadradas em milímetros quadrados.....	÷ 0,00155 ou × 645,1
Polegadas quadradas em centímetros quadrados.....	÷ 0,155 ou × 6,451
Pés quadrados em metros quadrados.....	÷ 10,764
Jardas quadradas em metros quadrados.....	÷ 1,2
Acres em kilómetros quadrados	÷ 247,1
Acres em hectares.....	÷ 2,471
Polegadas cúbicas em centímetros cúbicos.....	÷ 0,06 ou × 16,383
Pés cúbicos em metros cúbicos	÷ 35,315
Jardas cúbicas em metros cúbicos.....	÷ 1,308
Galões (231 polegadas cúbicas) em metros cúbicos.....	÷ 264,2
Polegadas cúbicas em litros...	÷ 61,022
Galões em litros.....	÷ 0,2642 ou × 3,78
Pés cúbicos em litros.....	× 28,316
Pés cúbicos em hectolitros...	÷ 3,531
Bushels (2150,42 pol. cúb.) em hectolitros.....	÷ 2,84
Jardas cúbicas em hectolitros.	÷ 0,131
Galões em hectolitros.....	× 26,32
Dynes em gramas.....	× 981
Onças (avoirdupois) em gramas	÷ 0,035 ou × 28,35
Libras por polegada cúbica em gramas por centimetro cúbico.....	× 27,7

Pés-libras em joules	$\div 0,7373$
Oncas em kilogramas	$\div 35,3$
Libras em kilogramas	$\div 2,2046$
Libras por polegada quadrada em kilogramas por centímetro quadrado	$\div 14,223$
Pés-libras em kilogrâmetros ..	$\div 7,233$
Libras por pé em kilogramas por metro.....	$\div 0,672$
Libras por pé cúbico em kilos por metro cúbico.....	$\div 0,062$
Libras por H. P. em kilos por cavalo	$\div 2,235$
Libras por polegada quadrada em atmosferas.....	$\div 14,7$

Exemplos do emprego da táboa:
 ? Quantos litros há em 525 pés cúbicos?

Resposta $525 \times 28,316 = 14865,9$ litros.

Quando se trata de converter medidas do sistema métrico em medidas inglesas, invertem-se as operações indicadas, isto é, quando está indicado no quadro multiplicar-se, divide-se e quando está indicado dividir-se, multiplica-se.

Assim para ver quantas polegadas há em 53 metros multiplicam-se estes por 39,37 ou seja $53 \times 39,37 = 2086,61$ polegadas.

Gordura para hastes de êmbolos

Tomem-se quatro partes de pó de talco e uma parte de parafina. Derreta-se a parafina e junte-se o talco, remexendo enquanto quente. Este preparado lubrificará uma haste de êmbolo 8 a 15 dias com uma só aplicação. Molhem-se mechas na solução quente e comprimam-se em posição com o chapéu do empanque da haste de êmbolo.

Para tornar a lona impermeável

O melhor método de tornar impermeável as coberturas de lona que se põem por cima dos dinamos ou outras máquinas quando estão em repouso, ou para qualquer outro estôfo e mesmo fato velho para o trabalho exposto à umidade é o seguinte:

Tomé-se meio kilo de cêra branca e um litro de terebentina e aqueçam-se até quase ferver, e pinte-se o pano com um pincel. A terebentina evapora-se deixando a cêra no pano. A cêra não quebra nas dobras e não deixa passar a água por ali facilmente.

Para retirar a argamassa sêca das fôrmas de metal

O meio mais simples e melhor de libertar as fôrmas metálicas da argamassa ou beton endurecido é de as aquecer ligeiramente e de as arrefecer repentinamente com água fria. A expansão resultante e a contracção quebrarão o beton que cairá em seguida. Deve-se ter cuidado em não aquecer muito as fôrmas para não as deteriorar.

Efeitos de voltiagens desequilibradas nos motores de indução

Num motor de indução a sua potência máxima pode ser seriamente afectada pelo facto das voltiagens applicadas ao motor não serem iguais em valor. Numa instalação trifásica as três voltiagens entre as fases 1-2, 2-3 e 1-3 deveriam ser aproximadamente iguais; e da mesma maneira numa instalação bifásica, as voltiagens 1-2 e 3-4. Se estas voltiagens, applicadas ao motor de indução, não são iguais, mas sim mais ou menos

diferentes umas das outras, a potência máxima do motor é affectada proporcionalmente, assim como a corrente nas várias fases.

Por exemplo, num motor bifásico, se as voltiagens nas duas fases diferem 20 por cento, que é uma condição que existe algumas vezes na prática usual, a potência do motor pode ser reduzida 25 por cento, de modo que, em vez de dar uma potência máxima de, por exemplo, 50 por cento durante alguns momentos, só dará 12 por cento, e assim as cargas variáveis que o motor tem de suportar podem-o fazer estacar.

No caso de se verificar uma potência máxima muito baixa, as voltiagens relativas nas várias fases devem ser examinadas, e se variam, como se disse acima, a perturbação pode ser devida a isso.

Em adição ao efeito na potência maxima, a má distribuição da corrente num motor bifásico em tais condições pode ser bastante séria. Tome-se o caso específico dum motor de 15 cavalos com seis polos, 1.200 r. p. m., tendo 220 vóltios numa fase e 180 na outra; a corrente na fase N.º 1 era de 60 ampérios e na fase N.º 2, 35 ampérios a plena carga. A corrente normal a plena carga era de 35 ampérios. Assim o fusível poderia saltar no circuito que tinha a grande corrente, fazendo com que o motor funcionasse só com uma fase. Se, quando se puzesse na proxima ocasião o motor em marcha, se não notasse que o fusível se tinha derretido o motor não produziria esforço algum de arranque.

Tomemos ainda o caso específico dum motor trifásico de seis polos, 10 cavalos, 1.200 r. p. m. 160 vóltios. Este motor com voltiagem normal a plena carga tomava 110 ampérios em cada fase. Com um desequilíbrio de voltiagem de 161, 196 e 168 só podia suportar a plena carga, bem que com a média destas voltiagens o motor podesse suportar uma sobrecarga de 25 por cento.

Para retirar uma rôlha de dentro duma garrafa

Uma rôlha de cortiça que tenha sido forçada para dentro duma garrafa, accidental ou propositadamente, pode ser retirada com facilidade da seguinte maneira: Façam-se uns poucos de nós na extremidade dum cordel, de modo a formar um grande cacho e introduza se este na garrafa, segurando na outra extremidade do cordel. Volte-se a garrafa, de modo que a rôlha caia para a abertura do gargalo e puxe-se em seguida pelo fio. O cacho formado pelos nós na extremidade do fio puxará facilmente a rôlha para fora.

AUTOMOBILISMO

(CONTINUAÇÃO)

Todos os órgãos componentes da parte mecânica dum automóvel assentam num quadro ou caixilho (*chassis*) indicado em *H* na fig. 63 e onde veem alguns já descritos, tais como o motor *M*, a caixa de velocidades *B*, a árvore de transmissão de cardan *A*, a caixa *D* onde estão encerradas as engrenagens de transmissão angular e o diferencial, os veios *D*₁ e *D*₂ que transmitem o movimento às rodas trazeiras. Estes quadros têm sido construídos de diversos materiais, conforme as épocas e as necessidades de resistência; assim, primitivamente, foram feitos de longrinas de madeira ligadas por travessas também de madeira e apertadas umas às outras por meio de parafusos com porcas, o pouco pêso dos primeiros automóveis e a sua, relativamente, pouca velocidade permitiu que este

sistema de quadro desse um resultado satisfatório. Mas com o peso e velocidade crescentes tornou-se necessário um quadro mais sólido, tendo por esse motivo os construtores de fazer revestir os quadros com chapas de aço de cinco ou seis milímetros de espessura para que não pudesse facilmente desconjuntar-se. Pouco mais ou menos na mesma época empregou-se também o tudo de aço laminado para a construção dos quadros à semelhança do empregado para a construção das

vencer, não só tornaram os quadros mais fortes mas também facilitaram extraordinariamente a montagem de todas as outras partes componentes do automóvel. A solidez do quadro é um dos pontos importantes a considerar, porque tem de suportar, além do peso da caixa carruagem, dos passageiros e do mecanismo, as reacções dos órgãos em movimento e os choques do rolamento das rodas no solo, das mudanças bruscas de velocidade, das travagens, etc. Alguns construtores,

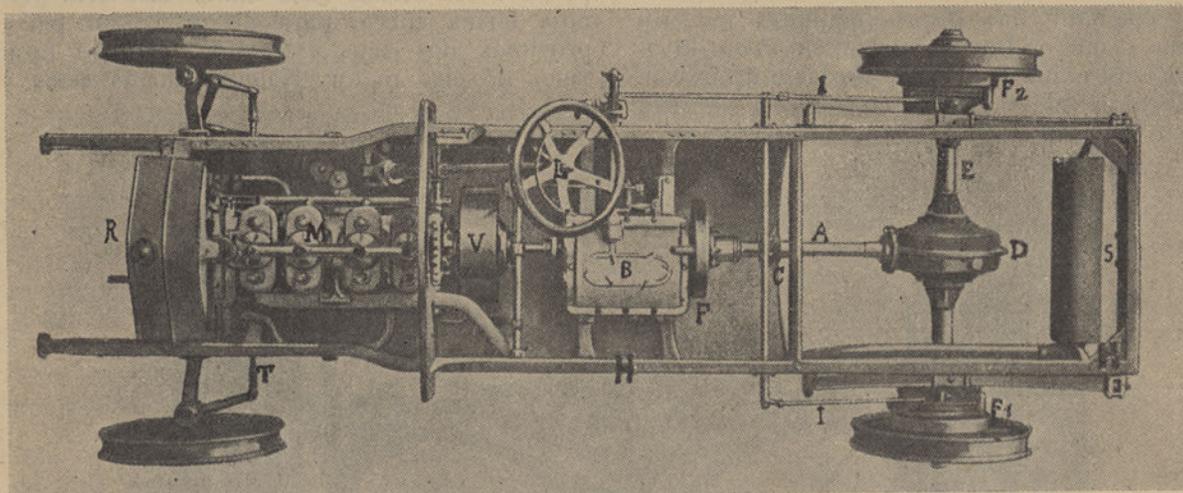


Fig. 63—Chassis com transmissão por cardan

bicicletas e triciclos, e que ainda é hoje empregado nas pequenas *voitures*.

Nos automóveis, dando maiores velocidades e tendo de suportar muito mais peso, teve de ser posto de parte o tubo por causa da sua falta de rigidez, e também porque, para fazer as uniões das longrinas com as travessas e com os suportes dos diversos órgãos, tinha de empregar-se a soldadura que além de exigir um extremo cuidado na sua operação, não podia ser em todos

para diminuir quanto possível o número das ligações por meio de rebites, das diversas peças do quadro, empregam o que eles chamam a chapa de aço moldada, tirando duma só peça quasi todo o quadro.

O quadro tem uma forma rectangular, quase sempre mais estreita adiante, como se vê nas figuras para permitir um maior raio de volta às rodas da frente, tendo também a vantagem de amparar mais de perto o falso quadro onde se prende o motor.

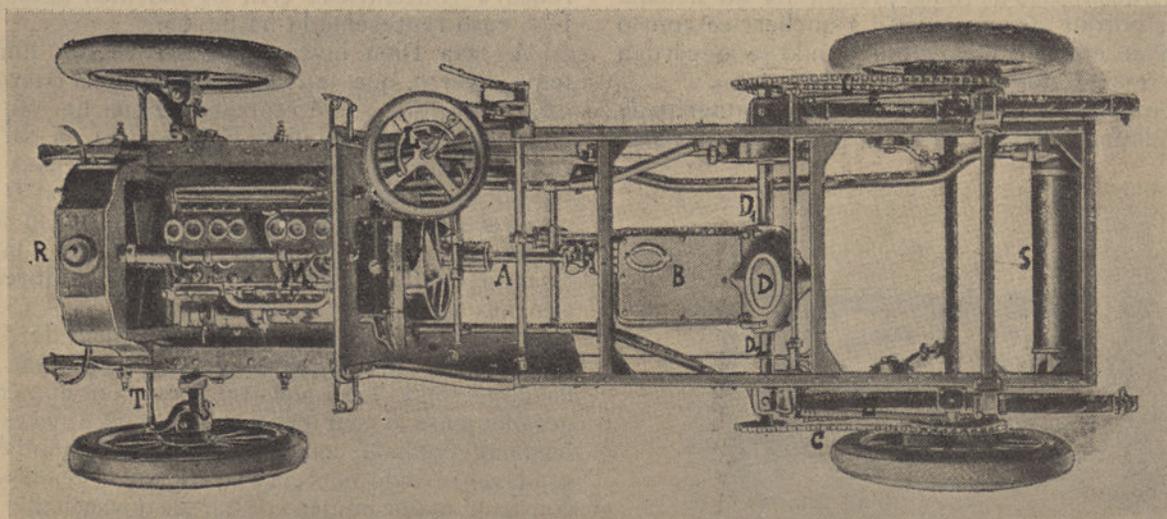


Fig. 64—Chassis com transmissão por corrente

os casos duma confiança absoluta. Tinha além disso o inconveniente, em virtude da forma cilíndrica dos tubos, da ser bastante difícil a sua ligação com as travessas de madeira da parte carruagem que tinha de lhe assentar em cima. Por estas razões, passou a empregar-se geralmente chapas de aço na sua construção, com formas de secção em *L* ou *U* unidas por sólidos rebites de aço, cravados ao rubro, para assim aumentar ainda, no arrefecimento, a união das chapas. As chapas assim unidas e calculadas largamente para as resistências a

A forma do quadro tende a alongar-se e a colocar-se o mais possível numa posição mais baixa em relação aos eixos das rodas. O alongamento permite uma suspensão mais estável e dá lugar a que possam montar-se caixas de carruagens mais confortáveis e para maior número de passageiros. A sua posição mais baixa aumenta também a sua estabilidade e facilita bastante o acesso. Os chassis modernos são duma solidez tal que podem geralmente suportar um peso de mais de 60 kilos por milímetro quadrado de secção. O seu comprimento

oscila entre dois e quatro metros, tendo geralmente de largura oitenta a noventa centímetros nos carros de turismo e um metro e mais nos carros de transportes de mercadorias.

Nas figuras 64 e 63, vê-se nitidamente a diferença de colocação do aparelho diferencial estando este na fig. 64, que representa a transmissão por correntes, colocado na parte posterior da caixa de velocidade e na figura 63, metido uma caixa *D* além da transmissão de cardan, a qual forma, com as partes tubulares que saem de cada meia caixa o eixo trazeiro do automóvel. O conjunto das peças montadas nas rodas constitue o que os franceses chamam «*pont arrière oscillant*». O nome é derivado do facto d'êste con-

esse eixo e à sua caixa central uma espessura tal que vem a redundar noutros defeitos, como o do grande espaço ocupado e o enorme peso não suspenso.

Para obviar a êstes inconvenientes alguns constructores têm dado disposições diversas a êste sistema, adaptando-lhe mesmo dois eixos: um que serve de motor, composto de dois meios eixos terminados por pontas quadradas que se fixam nas rodas, e outro que serve para sustentar o carter do diferencial e o pêso do carro, indo às suas extremidades suportar as patilhas das molas. Este último eixo tem geralmente uma forma curva, para deixar passar pelas partes próximas dos seus extremos, que são furadas, os veios do eixo motor. Nalguns carros estes veios do

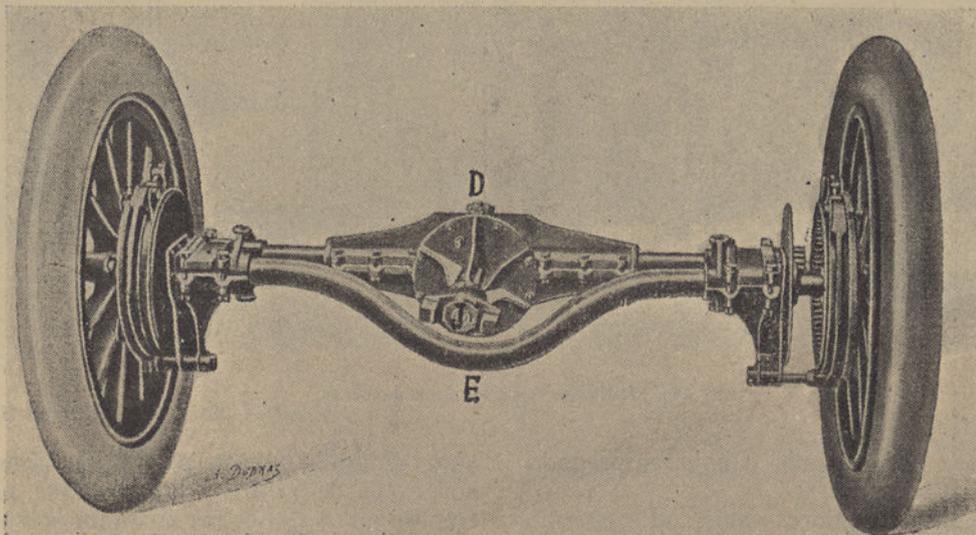


Fig. 65

junto de peças estar sómente preso às molas do veículo, oscilando, portanto, com a flexão delas.

E' por isso também que a transmissão que se faz da caixa de velocidades para o comando das rodas cónicas de transmissão às rodas precisa ser do sistema não rígido, porque estaria sujeito a quebrar-se com o movimento do eixo de trás, empregando-se o cardan para evitar esse facto.

Atribuem-se ao sistema de cardan as vantagens de ter um rendimento de trabalho um pouco superior; de

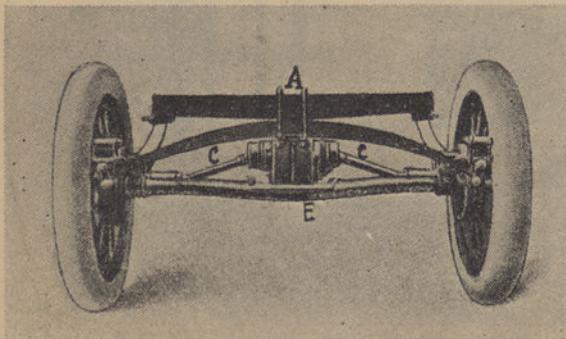


Fig. 66—Transmissão por duplo cardan de Dion-Bouton

não precisar ser regulado como as correntes, e de trabalharem todas as peças de transmissão dentro duma caixa fechada ao abrigo da poeira e da lama, constantemente lubrificadas. A pesar disto tem os defeitos de se transmitirem mais directamente ao diferencial os choques provenientes do rodar do automóvel no solo e de precisar montar-se nas rodas trazeiras que fazem o esforço maior, um eixo feito de duas partes, o que vem a tornar êste mais fraco, a não ser que se dê a

eixo motor não atravessam as extremidades do outro eixo mas são-lhe paralelas e terminadas por engrenagens direitas que vão engrenar com umas coroas dentadas colocadas interiormente nuns tambores fixos às rodas e concêntricas com os moentes dessas rodas. E' o caso representado na fig. 65.

A casa Dion inventou com o mesmo fim um sistema diverso, que se chama de «cardans laterais», cuja disposição, que se vê representada na fig. 66, consiste num eixo sólido tubular *E*, colocado na parte posterior do eixo do movimento e que serve para suportar o peso da carruagem. A caixa do diferencial *D* está fixa nas travessas do quadro, ficando o seu pêso suspenso, o que não acontece nos outros sistemas; e finalmente existem os dois cardans *c c* para transmitirem o movimento às rodas.

O sistema de transmissão por meio de correntes, fig. 64, tem a vantagem de se poder montar um eixo bastante sólido nas rodas trazeiras sem aumentar exageradamente o seu pêso, mas como é necessário ter bastante cuidado com as correntes e é também desagradável o ruído que elas fazem há a tendência para construir maior número de carros de cardan, e também porque a moda assim o exige um pouco. Todavia os processos de fabrico estão tão adiantados, e os estudos sôbre este ponto têm sido tão esmerados que podemos bem confiar nos cardans dos automóveis actualmente construídos pelas casas que oferecem garantias de seriedade.

(Continúa).

CAPAS PARA 1912
Vidé anúncio na página VI

Conselhos e receitas do chauffeur

Cimento para o celuloide

Goma laca 1 parte, cânfora 1 parte, álcool 4 partes. Dissolva-se primeiro a cânfora no álcool e nesta solução dissolva-se depois a goma laca.

Outra formula: Limalha de celuloide 5 partes, éter 3 partes, acetato de amilo 3 partes, acetona 6 partes. Esta preparação é muito inflamável.

Para evitar a ferrugem

Dissolva-se vaselina, óleo ou gordura de armeiro, em gasolina e aplique-se em todas as partes niqueladas da motocicleta, automóvel ou outra máquina. A gasolina evapora-se, deixando uma delgada camada de óleo ou gordura sobre todas as partes lisas e nos recantos, devendo ser aplicada com uma brocha de pintar. Este processo é muito eficaz e muito conveniente depois duma chuvada e quando se estiver com pressa, que não se possa limpar convenientemente a máquina.

Para rodar bem as válvulas de motor

Obtenha-se esmeril em pó de diferentes finuras e misture-se cada um separadamente com óleo de lubrificação. Para rodar uma válvula convenientemente empregue-se a mistura mais grossa primeiro e assim que as maiores asperesas estejam debastadas, mude-se para uma mistura mais fina e assim por diante até que se tenha usado a qualidade mais fina. Lava-se depois tudo muito bem com gasolina ou petróleo para não ficar esmeril algum no motor.

Limpeza das velas nas motocicletas

Se o motor se recusa a dar explosões, isto é, a produzir ignição, não se acuse sempre o magneto. Não se faça mais ao magneto do que ver se as pontas estão limpas e se estão justas, tal como foram colocadas pelo fabricante.

Há grandes probabilidades que a vela esteja suja e necessite limpesa. Algumas velas porém são difíceis de retirar e outras não saem de forma alguma sem ferramenta apropriada.

A primeira coisa a fazer é desligar o fio condutor; fazendo girar o motor sob compressão experimente-se fazer arrancar o motor enquanto se aproxima o borne do fio condutor a uns tres ou quatro milímetros da cabeça da vela. Isto muitas vezes é suficiente e a explicação parece ser que, através do entreferro muito maior creado pela distância entre a cabeça da vela e o fio conductor se obtém uma tensão de corrente muito maior que limpa as pontas da vela e ao mesmo tempo ajuda a queimar a fuligem, pondo o motor a funcionar bem, ainda para um dia, se fôr bem lubrificado. Depois de se ter feito andar o motor, aproxime-se mais o borne do fio condutor e deixe-se girar o motor um pouco e em seguida ligue-se o fio.

Soldadura com estanho

Para a soldadura com estanho emprega-se uma liga formada de 34 a 68 partes de estanho e de 66 a 32 partes de chumbo. Esta soldadura vende-se em pequenas varetas fundidas.

Para fazer a soldadura limpam-se primeiramente as partes a soldar com a lima ou com o raspador, ou ainda, no caso das peças serem de cobre, com ácido azótico, e estancam-se as duas peças separadamente com o ferro de soldar ou com o maçarico.

Para estanhar as peças esfregam-se estas alterna-

tivamente com um pincel molhado em espirito de sal decomposto (cloreto de zinco) e com o ferro quente estanhado ou com a vareta de solda aquecendo-as ao mesmo tempo, se se opera com o maçarico. Retira-se o excesso de solda enquanto quente com um trapo ou com um pincel.

Outro processo para estanhar as peças é de as mergulhar num banho de estanho em fusão, mas se as peças são de cobre ou latão não devem demorar-se aí muito tempo porque se dissolveriam.

Depois de estanhadas, aplicam-se as peças uma contra a outra, aquecendo-as e juntando mais solda e mais espirito de sal.

Quando as peças estão casadas sobre uma grande extensão é inutil deixar um rebordo de solda.

A dificuldade na soldadura provém muitas vezes do ferro não estar bem estanhado. Para isso esfrega-se a quente a sua ponta, que é de cobre vermelho, alternativamente sobre um pedaço de sal amoníaco (cloridrato de amoníaco) e sobre a solda, mas sem que chegue ao rubro.

O espirito de sal decomposto prepara-se fazendo dissolver até á saturação pedaços de zinco em ácido clorídrico.

Para a soldadura das peças de zinco emprega-se o ácido clorídrico não decomposto.

Na falta de espirito de sal pode-se empregar a cêra, a estearina, a resina, etc; mas nêsse caso as soldaduras são mais difíceis de fazer sobretudo para o ferro.

As soldaduras com estanho não resistem às trepidações.

Com o estanho podem-se soldar juntas ou uma com outra duas peças de ferro, de níquel, de cobre, de latão, de chumbo ou zinco e suas ligas.

Dispositivo para pôr em marcha os motores de automóveis, etc. do lugar do condutor

A invenção refere-se a um dispositivo que permite pôr o motor dum automóvel, dum aeroplano etc., em marcha, do lugar do condutor, para evitar o incômodo e os perigos de o pôr em marcha por meio da manivela ou do hélice.

A título de exemplo, vamos descrever uma das

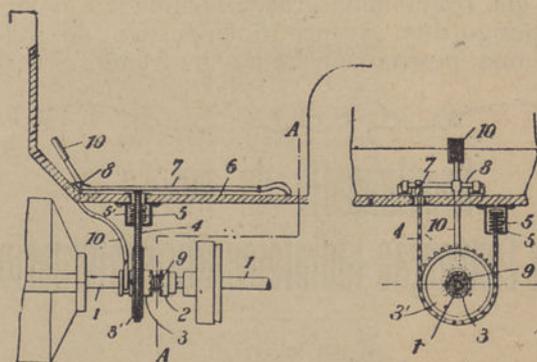


Fig. 1

formas de execução desta invenção, referindo-nos às figuras juntas.

Na árvore motor 1 está montada uma roda de cadeia com trinqueta de roda livre, ou melhor uma das metades 2 duma embraiagem de garras de que a outra metade 3 é levada por uma roda de cadeia 3'

louca sobre a árvore 1. Esta roda dentada tem uma cadeia 4 de que uma das extremidades é munida dum cabeça que se apoia numa das extremidades dum mola 5 colocada num cilindro 5' fixado no sobrado 6 do carro. A outra extremidade da cadeia 4 passa através do referido sobrado e é ligado a uma alavanca 7 articulada em 8 e que normalmente é aplicada contra o sobrado.

As duas metades 2 e 3 da embraiagem são normalmente afastadas por uma mola 9 e a parte 3 é agarrada pela forquilha dum pedal de embraiagem 10 situado ao alcance do condutor.

Para pôr o motor em marcha carrega-se sobre o pedal 10 que comprime a mola 9 e faz com que as garras da roda 3' se casem com as da manga 2. Quando estes órgãos estão casados, opera-se uma tracção na alavanca 7 que, levantando se, arrasta a cadeia 4 que faz girar a roda 3' e por consequência a árvore 1 do motor.

Se o motor se não poz em marcha por uma única tracção, abaixa-se a alavanca 7, desembraiando ligeiramente, e puxa-se de novo em 7. Com uma roda de cadeia convenientemente escolhida uma ou duas tracções são suficientes para levar o motor à compressão, isto é para o pôr em marcha.

Quando se exercem as tracções na cadeia 4, a mola 5 compensa as variações de comprimento entre os dois pontos de ligação.

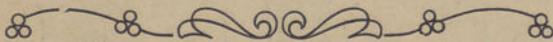
E' evidente que em vez de serem situados entre o motor e a embraiagem, os órgãos de pôr em marcha podem ser montados entre o radiador e o motor. Neste caso, a cadeia 4, em vez de ser ligada a uma alavanca como em 7, é ligada à extremidade dum alavanca oscilante e a embraiagem de garras é comandada por um pedal cuja alavanca tem uma forma apropriada.

O funcionamento continúa o mesmo, excepto que em vez de levantar o punho da alavanca de comando, se abaixa.

Nos dois casos, desde que se cessa de actuar nas alavancas ou nos pedais, as molas levam todos os órgãos ao seu lugar.

Pode-se ainda transmitir o movimento à árvore motora por uma cremalheira convenientemente guiada que engrena os dentes dum roda que, quando gira no sentido de rotação normal, é solidarizada com a dita árvore por uma embraiagem apropriada, sendo a cremalheira trazida para trás por uma mola

Como se disse no principio dêste artigo, esta invenção permite ao condutor dum automóvel ou dum aeroplano pô-lo em marcha sem deixar o seu lugar, de maneira que resulta uma grande facilidade e já se não corre o perigo dum avanço intempestivo do veiculo quando uma pessoa se acha na sua frente.



Regulamento de serviço anexo à Convenção radiotelegráfica internacional

(CONTINUAÇÃO)

2.º O indicativo de chamada (os indicativos devem ser diferenciados uns dos outros, e cada um deve ser formado dum grupo de três letras);

3.º O alcance normal;

4.º O sistema radioteleográfico com as características do sistema de emissão (faíscas musicais, tonalidade expressa pelo número de vibrações duplas, etc.);

5.º Os comprimentos de onda utilizados (o comprimento de onda normal é sublinhado);

6.º A natureza dos serviços efectuados;

7.º As horas de abertura;

8.º Em certos casos a hora e o modo de emissão dos sinais horários e dos telegramas meteorológicos;

9.º A taxa costeira ou de bordo.

3) Estão compreendidas igualmente na nomenclatura as informações relativas às estações radiotelegráficas, além das visadas no artigo primeiro da Convenção, que são comunicadas ao *Bureau* internacional pela Administração de que dependem estas estações, contanto que se trate, de Administrações aderentes à Convenção, ou de Administrações não aderentes, mas tendo feito a declaração prevista no artigo 48.º.

4) As notações seguintes são adoptadas nos documentos para o uso do serviço internacional para designar as estações radiotelegráficas:

P G. Estação aberta à correspondência pública geral;

P R. Estação aberta à correspondência pública restrita.

P. Estação de interesse particular;

O. Estação aberta sómente à correspondência oficial;

N. Estação com um serviço permanente;

X. Estação que não tenha feriados determinados.

5) O nome dum estação de bordo indicada na primeira coluna da nomenclatura deve ser seguido, em caso de homonímia, do indicativo de chamada desta estação.

Art. 6.º — A troca de sinais e de palavras supérfluas é interdita às estações visadas no art. 1.º da Convenção.

São permitidos experiências e exercicios nestas estações, contanto que não perturbem o serviço doutras estações.

Os exercicios devem ser efectuados com comprimentos de onda diferentes das admitidas para a correspondência pública, e com o mínimo de potência necessário.

Art. 7.º — 1) Todas as estações são obrigadas a trocar o tráfego com o mínimo de energia necessário para assegurar uma boa comunicação.

2) Toda a estação costeira ou de bordo deve satisfazer às condições seguintes:

a) As ondas emitidas devem ser tão puras e tão pouco amortecidas quanto possível.

Em particular, o uso de dispositivos transmissores nos quais a produção das ondas emitidas é obtida descarregando directamente a antena por faíscas (*plain aerial*) não é autorizado, salvo nos casos de sinais de perigo.

Podem no entanto ser admitidos para certas estações especiais (por exemplo, as dos pequenos barcos) nos quais a potência primária não ultrapasse cinquenta wátios.

b) Os aparelhos devem poder transmitir e receber com uma velocidade pelo menos igual a 20 palavras por minuto, sendo a palavra contada à razão de 5 letras.

As novas instalações, pondo em jogo uma energia de mais de 50 wátios, serão equipadas de maneira que seja possível obter facilmente diversos alcances inferiores ao alcance normal, sendo a mais fraca de 15 milhas náuticas, pouco mais ou menos. As antigas instalações, pondo em jogo uma energia de mais de 50 wátios, serão transformadas, tanto quanto possível, de maneira a satisfazer às prescrições precedentes.

c) Os aparelhos receptores devem permitir receber, com o máximo possível de protecção contra as perturbações, as transmissões nos comprimentos de onda, previstos no presente regulamento, até 600 metros.

3) As estações que servem exclusivamente para determinar a posição dos navios não devem operar num raio superior a 30 milhas náuticas.

(Continúa)

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA { POR ANO } Portugal e Colónias... 3,500 réis
Brasil (moeda brasileira) 16,000 »
{ POR SEMESTRE - Portugal... 1,800 réis
{ POR TRIMESTRE - Portugal... 900 »
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 - LISBOA
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 - LISBOA - Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A ESTAÇÃO DE BOMBAS DO SERVIÇO DE ESGOTOS DA CIDADE DE DRESDE.....	33
O NOVO CORTA-CIRCUITOS GARDY	36
O GOVERNO DOS NAVIOS A DISTANCIA PELA TELEGRAFIA SEM FIOS	37
NOVOS TUBOS ELECTRICOS.	38
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	39
APARELHOS PARA A MANUTENÇÃO DAS CHAPAS DE METAL.....	39
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	40
LIÇÕES DE MECANICA.....	42
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	44
AUTOMOBILISMO.....	44
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	45
REGULAMENTO DE SERVIÇO ANEXO Á CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	46

A estação de bombas do serviço de esgotos da cidade de Dresde

A evacuação dos resíduos das aglomerações humanas foi sempre um dos maiores cuidados das administrações municipais preventivas. E' que o estado sanitário depende muitissimo da rapidez e da perfeição

tância duma evacuação suficiente das águas de despejo e das matérias fecais. As águas pluviais e as águas de despejo foram vasadas no Elba em diferentes pontos por meio de canais subterrâneos. Quanto às águas



Fig. 1

com que se retiram estas matérias, que são um meio muito favorável para a propagação de toda a espécie de germes de doenças.

A cidade de Dresde reconheceu a tempo a impor-

de esgoto foram primeiramente recolhidas em fossas especiais cavadas na proximidade da rua, em lugares determinados, cada uma para um bairro. Podia-se então ver nas ruas, de tempos a tempos, bombas a vapor

da companhia de despejos. Mas em presença do desenvolvimento contínuo da cidade e das exigências crescentes dos tempos modernos, estas instalações primitivas não tardaram a tornar-se insuficientes. As águas pluviais conduziavam toda a espécie de dejectos das ruas e contaminavam o Elba no próprio centro da cidade; em certos bairros o escoamento era além disso insuficiente na época das cheias, porque é sómente durante 4 meses do ano pouco mais ou menos que o nível do Elba é tal que as águas de despejo se podem escoar por um declive natural.

Por isso o conselho municipal de Dresde decidiu construir uma nova instalação de esgotos colectores, cuja parte eléctrica foi encomendada à A. E. G. Além doutras disposições de character geral a instalação das máquinas tem muitos pontos interessantes e novos que merecem uma descrição detalhada.

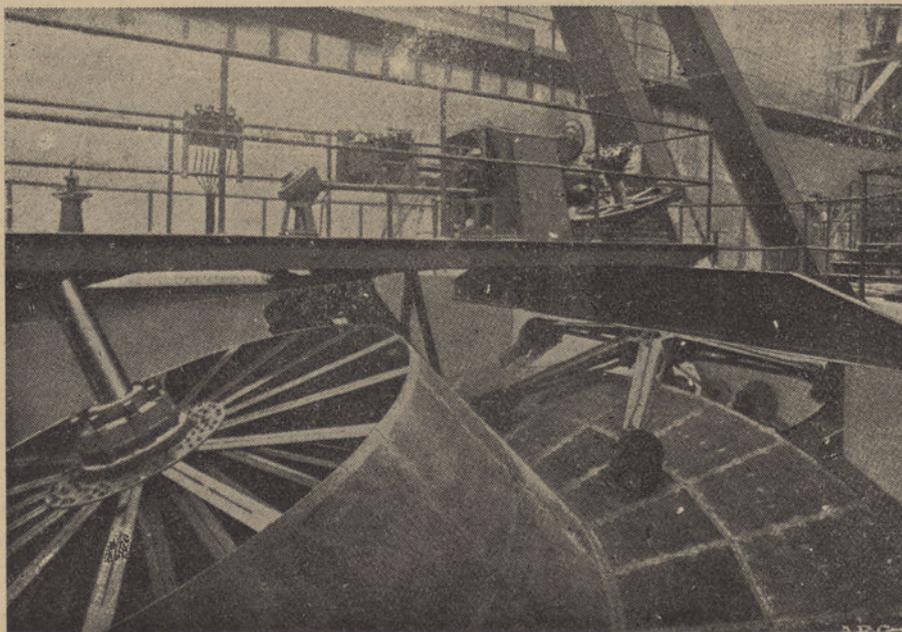


Fig. 2

Sabe-se que o Elba divide Dresde em duas partes, a cidade velha e a cidade nova. Para não renunciar às vantagens dum serviço de bombas único e centralizado numa só estação, era preciso reunir as águas de despejo num único ponto. O sitio escolhido na margem direita do Elba, como o mais favorável, foi Kaditz, cuja visinhança é formada principalmente por explorações agrícolas.

As águas de despejo da velha cidade devem pois atravessar o Elba. No estado actual da indústria isto não representa nenhuma dificuldade. A fig. 1 mostra os trabalhos de construção do sifão destinado à travessia do Elba. Mas os canais que terminam em Kaditz não podem despejar directamente as suas águas no Elba. As matérias que sobrenadam à superfície contaminariam o Elba até grandes distâncias, incomodariam os moradores das margens e os barqueiros pelo seu mau cheiro, e tornariam, numa palavra, illusórios os beneficios da visinhança dum grande rio. Também a repartição imperial de higiene não autorizou a cidade de Dresde a despejar as suas águas no Elba senão com a condição de «eliminar todas as matérias sólidas

em suspenso, desde as mais grossas até às partículas dum diâmetro máximo de 3 mm». Esta condição não tem excepção senão quando as águas de despejo são misturadas com 15 vezes o seu volume de águas pluviais etc. Tratava-se pois primeiramente de construir uma instalação de depuração. Para êste fim decidiu-se empregar o separador Riensch, constituido por crivos inclinados e giratórios (fig. 2), nos quais se faz passar a água. As matérias retidas por estes crivos são retiradas por meio de escôvas (fig. 3) sôbre a parte situada por cima da água. O todo é posto em movimento por um motor monofásico de colector, com regulação, a fim de poder fazer variar a velocidade do prato giratório conforme a quantidade de água que passa. As matérias retidas são levadas num elevador (fig. 4) por uma tremoia, donde podem ser retiradas por vagonetes (fig. 5). Estas matérias são muito procuradas pe-

las explorações agrícolas das visinhanças, às quais se vendem à razão de 250 réis o metro cúbico.

A água assim limpa só contém matérias em suspenso, tendo no máximo 1 mm. de diâmetro. Todas as matérias, cujo diâmetro é superior, são retidas pelo prato de Riensch. A água escoar-se em seguida para o edificio das bombas (fig. 6 e 7), em que há dois canais e por consequência duas séries de bombas: As águas chegam pelo pequeno canal quando a sua quantidade é pequena e não ultrapassa cêrca de 3.000 litros por segundo. Esta quantidade é despejada no meio do Elba por um canal de descarga, a fim de não desenvolver maus cheiros nas margens quando as águas do rio estão baixas. Quando a quantidade é muito grande (quando as águas de despejo são muito diluidas) emprega-se o maior canal, cujo desaguadouro está situado na margem. Para a regulação, existe uma represa regulável em frente do local das bombas, e atrás das comportas, na câmara de divisão. Além disso, tomaram-se disposições para que a água possa escoar-se, sem ser elevada, quando o nível do Elba o permita.

A questão da elevação das águas era difficil, pri-

meiro porque a quantidade varia consideravelmente conforme o tempo está sêco ou de chuva, e depois porque as alturas totais de elevação variam entre zero e 7,4 m. Os algarismos medidos foram os seguintes: em tempo sêco, mínimo 800 litros por segundo, em média 5.000 litros por segundo a uma altura de eleva-

as grandes chuvas de tempestade; contudo é preciso que a instalação seja calculada para esta quantidade. Em Dresde o período das chuvas é de cêrca de 500 horas por ano; como a quantidade varia muito, é preciso contar com números muito variáveis. Para poder satisfazer às condições dum serviço tão variável, foi



Fig. 3

ção de zero a 7,4 m. e no máximo 16.200 litros por segundo a uma altura de elevação de 6 m. Expressos em cavalos na árvore das bombas, estes algarismos

preciso proceder a uma sub-divisão cuidadosamente estudada das potências individuais das bombas, porque uma grande bomba tem mau rendimento quando trabalha com pequena carga.

Foi preciso determinar primeiramente o tipo de bomba mais vantajoso e o seu modo de comando. As bombas de êmbolo teem geralmente um bom rendimento, mas êste rendimento baixa quando se trata de recalcar grandes quantidades de água sob uma fraca pressão.

Contudo a questão do rendimento não é uma das mais importantes, porque a maior parte das bombas não marcha senão raramente. Era mais importante reduzir tanto quanto possível a importância total das despesas, a fim de que as despesas de amortização e de juros — que entram com uma boa parte no orçamento anual — não fossem muito elevadas. E' sem contradição a bomba centrífuga accionada por um motor eléctrico que preenche melhor esta condição: esta bomba e êste motor são pequenos, baratos, fáceis de conservar e teem um funcionamento seguro. A ausência de válvulas susceptíveis de se obstruïrem facilmente, no caso das águas de despejo, é sobretudo uma das grandes vantagens das bombas centrífugas. Por outro lado, é sómente accionando estas bombas por meio de motores eléctricos que foi possível não ultrapassar 840 m². para a superfície da sala das máquinas (fig. 8). O preço de toda a instalação mecânica e eléctrica elevou-se a 275.000 marcos sómente (uns 66 contos de réis), dos quais 120.000 marcos, em números redondos, (uns 29 contos de réis) para as bombas. Esta instalação teve também como resultado indirecto assegurar um bom factor de carga regular à estação central da cidade que fornece a corrente, por causa da longa du-

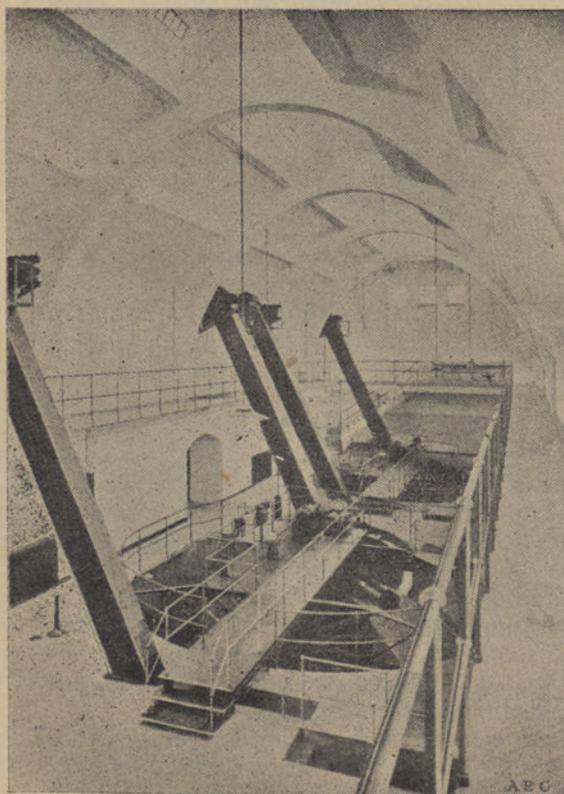


Fig. 4

correspondem no máximo a cêrca de 2.400 cavalos, ao passo que não são precisos mais do que cêrca de 30 cavalos em média para o serviço normal. A maior quantidade de água só se apresenta muito raramente com

ração do funcionamento das bombas. Como a corrente é produzida pela própria cidade, o seu custo efectivo é pouco elevado. A possibilidade de marchar a todo o momento, pois que basta puxar uma alavanca para pôr o motor em marcha, é também uma vantagem muito apreciável neste género de instalação.

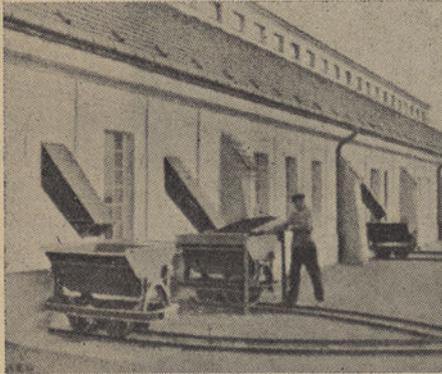


Fig. 5

Dissemos já que não é conveniente fazer marchar grandes bombas e grandes motores com pouca carga; foi pois preciso procurar a criação de pequenas bombas especiais, tendo um bom rendimento, para as necessidades do serviço normal diário pouco carregado (30 cavalos); era útil também instalar uma bomba especial para as quantidades médias, a fim de poder marchar igualmente com um bom rendimento durante as estações úmidas. Tendo em conta estas circunstâncias da maneira mais racional possível, escolheram-se os grupos de bombas seguintes:

a) 2 bombas <i>a</i> de 500 a 800 litros por segundo max. zero a 2 m. de altura		30 cav. 190 a 300 r. p. m.
b) 1 bomba <i>b</i> de 3.000 a 1.600 litros por segundo max. zero a 7,5 m. de altura...	250 »	600 »
c) 3 bombas <i>c</i> de 5.400 a 3.100 litros por segundo max. zero a 7,5 m. de altura...	465 »	428 »
d) 2 bombas <i>d</i> de 4.750 a 2.500 litros por segundo max. zero a 6 m. de altura.....	350 »	375 »
8 bombas.]	2.405 cavalos.	

(Continúa).

O novo corta-circuitos Gardy

Do grande successo que tem tido até hoje o corta-circuitos Gardy resultou os seus fabricantes dedicarem-se a aperfeiçoá-lo constantemente, apresentando agora um novo modelo que oferece grande segurança, principalmente no respeitante à fraude.

E' conhecido que todos os sistemas de corta-circuitos podem, duma forma ou doutra, com maior ou

menor facilidade, serem falsificados, applicando aos fusíveis queimados um fio de cobre qualquer, uma folha de latão ou chumbo, cujo ponto de fusão é muito superior ao que deveria ser para dar à instalação a segurança precisa, resultando daí um grande perigo.

Nos antigos modelos Gardy podiam-se ligar os dois contactos dos fusíveis queimados com um fio de cobre, mas ainda assim nunca se podia evitar que essa fraude não fosse logo descoberta pelo fiscal das instalações, visto o fio fusível estar escondido dentro dum elemento e o fio de cobre estar por consequência à vista, vantagem que sempre foi reconhecida no corta-circuito Gardy.

A «Aparelhagem Gardy», com o seu novo modelo de corta-circuito, poz fim, ou pelo menos aperfeiçoou por tal forma, que só com grande dificuldade se pode utilizar um fusível fundido, ligando os contactos com um fio de cobre, que teria nêsse caso de ser muito fino. Como se vê pelo desenho junto, uma das espigas do fusível é isolada, fazendo o contacto por meio de uma espiga de mola disposta no elemento.

Com êste aperfeiçoamento, o fusível Gardy é sem dúvida superior a qualquer sistema existente, visto que nestes é sempre possível estabelecer o circuito por meio de fios de cobre ou pedaços de metal, como indicámos acima, e que, para maior inconveniência ainda, são invisíveis exteriormente.

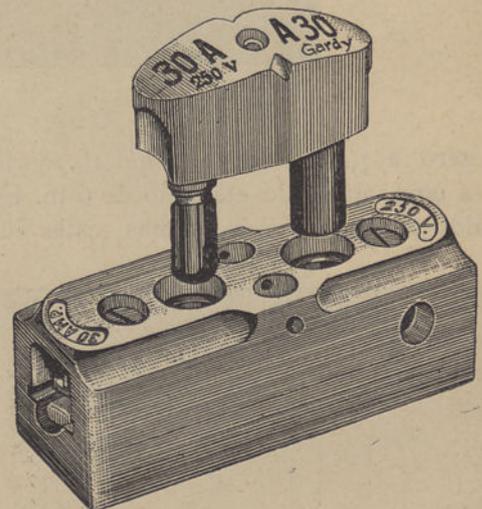


Fig. 1—Corta-circuito unipolar Gardy

A disposição de não se poder trocar a amperagem, continúa sendo feita por meio de alvéolos, mas em lugar de dois alvéolos emprega-se no novo corta-circuitos um alvéolo só, que, para as diversas amperagens, tem a sua dimensão apropriada; o contacto de mola é o mesmo para todas as amperagens e portanto os novos fusíveis podem ser applicados nos elementos existentes, trocando apenas um alvéolo por um contacto de mola, podendo os alvéolos sobreceletes serem utilizados para novas instalações.

Além disso o fusível Gardy recebeu um aperfeiçoamento importante contra os efeitos dum curto circuito directo, em si próprio, aos quais é perfeitamente insensível, de maneira que corresponde às prescrições dos engenheiros electricistas.

Como é também muito apreciável a visibilidade de fusão do fio, o fusível Gardy recebeu também agora esse aperfeiçoamento, sendo assim um dos mais práticos e económicos, reunindo ao mesmo tempo todas as exigências de um aparelho de segurança.

CAPAS PARA 1912

Vidé anúncio na página VI

O governo dos navios a distância pela telegrafia sem fios

Depois de se terem vencido as dificuldades mais elementares da telegrafia sem fios, esta, num espaço de tempo assombrosamente curto, assumiu uma importância económica enorme e as estações rádio-telegráficas teem-se espalhado rapidamente sôbre a superfície do globo terrestre. As mesmas ondas que servem para transmitir os telegramas «sem fio» teem também sido ultimamente usadas com grande successo para transportar a voz humana a distâncias cada vez maiores.

Compreender-se há portanto facilmente que os inventores tenham pensado em utilizar para outros fins estas ondas misteriosas que, a pesar de invisíveis, são ca-

tura em forma de charuto. Como se sabe, os torpedos são difíceis de lançar com grande certeza, pois que a sua velocidade é muito pequena como projectil, e para mais o alvo está quase sempre em movimento. O torpedo Gabet tem por fim vencer estes dois inconvenientes, movendo-se automaticamente sob a acção duma instalação de motores e sendo governado facilmente e com segurança desde a praia, ou de bordo dum navio por meio de ondas eléctricas. Os sinais enviados pelo aparelho emissor produzem no receptor, colocado no torpedo, efeitos mecânicos que são utilizados para regular tanto a velocidade como a direcção do projectil. Como os dois factores determinantes do seu curso podem assim ser regulados à vontade, o torpedo é levado com toda a certeza para o alvo desejado.

Devido à sua grande capacidade e rendimento da



Fig. 1—O torpedo que pode ser guiado pela telegrafia sem fios

pazes, numa fracção de segundo, de atingir grandes distâncias no espaço. Tem-se tentado frequentemente a transmissão sem fio da potência e já se obtiveram alguns resultados experimentais bastante satisfatórios.

Um inventor francez, o sr. Gabet, há já mais de dois ou tres anos teve um grande successo com as suas experiências no governo de torpedos a distância, por meio de ondas electro-magnéticas.



Fig. 2—O receptor sem fio pelo qual o barco é governado da praia

Estas experiências foram feitas em Chalons-sur-Saone e assumiram uma grande importância, pois que um torpedo que pôde ser governado da praia é uma arma terrível capaz de destruir os navios duma armada inimiga, enquanto o operador pode permanecer em segurança absoluta na praia.

A figura 1 representa o torpedo construido no Creusot, montado sôbre um vagonete destinado a levá-lo para a praia; o projectil, o hélice e o leme que se vêem distintamente são providos com uma grande superstru-

máquina, o torpedo Gabet pode levar uma carga explosiva muito maior, de modo que o seu efeito destrutivo é muito mais forte que num torpedo ordinário. No seu aspecto exterior parece-se com um torpedo Whitehead de grandes dimensões, tendo uns 10 metros de

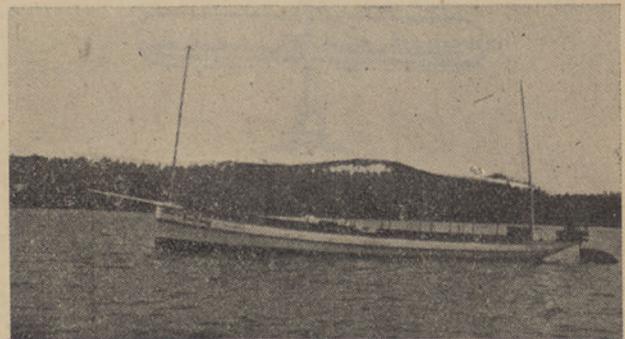


Fig. 3—Esta lancha manobrou com uma perfeita regularidade sem ninguem a bordo

comprimento e pesando umas quatro toneladas. Uma característica distintiva do tipo ordinário de torpedo é o flutuador que se vê por cima do torpedo e no qual se acham os seus aparelhos reguladores.

Como um pequeno submarino, êste torpedo dirige-se ocultamente para o inimigo à caça dos seus navios e explode debaixo dêles sob a acção duma mão distante e invisível que à sua vontade envia as maravilhosas ondas eléctricas que o regulam.

Os srs. Wirth & Beck, de Nuremberg, inventaram um sistema que permite ao operador voltar as rodas de govêrno dum navio para a direita e para a esquerda por meio da transmissão sem fios ou estabelecer e interromper o circuito de vários aparelhos eléctricos.

As primeiras experiências práticas do aparelho foram feitas no Dutzendteich, um pequeno lago perto de Nuremberg, sendo uma lancha com motor governada

pela transmissão sem fio desde o aparelho emissor situado num farol.

Estas experiências mostraram que o problema de governar um navio a distância estava resolvido duma maneira completa, sendo qualquer ordem transmitida pelo emissor de ondas para o interruptor a distância e daí para o leme da lancha com a rapidez do relâmpago, de modo que o ruído do emissor e o funcionamento do interruptor eléctrico podiam ser percebidos simultaneamente quando se aproximava a lancha do farol onde estava instalado o aparelho emissor. Obtiveram-se também resultados excelentes nestas experiências com um contacto especial de aparelho retardador, destinado a paralisar, a tempo, qualquer manipulação errônea. A lancha descreveu várias curvas assim como círculos completos para a direita e para a esquerda com a maior facilidade.

Os aparelhos dos srs. Wirth & Beck diferem consideravelmente dos empregados por Gabet para o governo dos torpedos. Ao passo que Gabet obtém o contacto retardador por meio dum tubo curvo de vidro, em que se fez o vácuo contendo apenas uma gota de mercúrio — disposição que no caso de oscilações da lancha se poderia desarranjar — o aparelho de governo de barcos é obtido com um dispositivo puramente electromagnético que garante um funcionamento perfeito do dito aparelho.

Novos tubos eléctricos

Muitos problemas eléctricos são agora frequentemente resolvidos por meio de tubos de vácuo de várias formas, usados para observar directamente certos fenómenos que não seria possível estudar doutra ma-

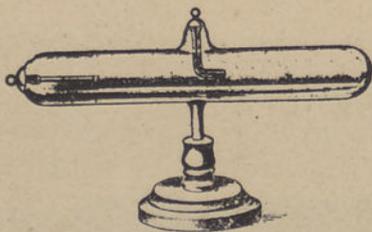


Fig. 1

neira. Alguns desses tubos são muito engenhosamente construídos e mostram até que ponto vão os esforços dos homens de ciência quando desejam obter a solução

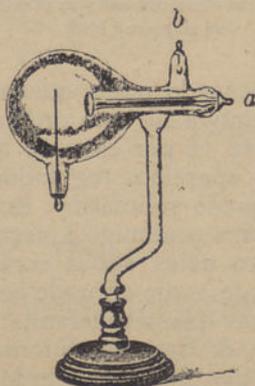


Fig. 2

de alguns fenómenos bastante conhecidos mas de difícil explicação.

A figura 1 mostra um tubo usado na demonstração

da direcção da luz incandescente positiva ou negativa.

Se o eléctrodo do meio é negativo, a luz azul contida na parte do tubo que não tem eléctrodo, expande-se. Se o mesmo eléctrodo é positivo, a luz positiva dobra-se à roda do eléctrodo e toma a sua direcção para o catodo.

A figura 2 mostra um novo tipo de tubo de deflexão. *a* é o catodo, *b* o anodo. Se se estabelecerem as

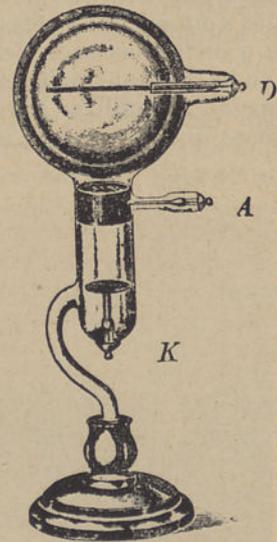


Fig. 3

ligações entre *a* e *b*, mas não em *c*, o fio no centro do tubo projecta uma sombra muito fina. Se se ligar *c* com o catodo, a largura da sombra será consideravelmente alargada.

A figura 3 mostra um tubo de vácuo, inventado por Perrin. Este tubo é usado para a demonstração do desvio electrostático. *K* é o catodo; o crivo *A* é o anodo que está ligado à terra. Se o rodo *D* não está carregado, os raios catódicos que passam através do crivo são diretos e paralelos. Quando carregados negativamente tendem a encurvar-se para fora do rodo

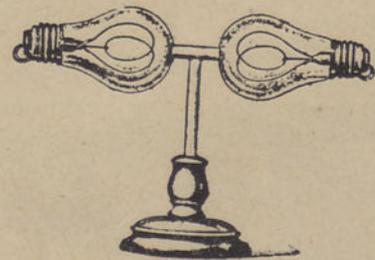


Fig. 4

D, e quando carregados positivamente encurvam-se também à roda do rodo mas juntam-se de novo acima do rodo.

A figura 4 mostra uma disposição muito curiosa. São duas lâmpadas eléctricas ligadas entre si e montadas num pé, como se vê na figura. Uma das lâmpadas (catodo) está ligada ao polo negativo duma bobina de indução e arde com grande brilho, ao passo que a lâmpada ligada ao polo positivo (anodo) permanece apagada.

E' necessário que este tubo seja usado com uma grande bobina de indução em que se use uma corrente primária muito intensa, usando um interruptor electro-lítico. Quando se emprega corrente alternativa com esta disposição ambas as lâmpadas se tornarão incandescentes.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Inércia

Êste termo é muitas vezes mal compreendido, julgando-se que a designação «inércia» se aplica só a corpos parados e que é a propriedade dum corpo quando está em repouso. *Inércia* é a qualidade da matéria que faz com que os corpos *não possam sair espontaneamente do estado de repouso nem do estado de movimento*.

O princípio da *inércia* da matéria é um dos princípios fundamentais da dinâmica, e pode ser enunciado assim: um **ponto** material em repouso não pode pôr-se em movimento sem uma causa **externa**, e *se está em movimento*, se alguma causa externa não actua sobre êle, o seu movimento continuará *rectilíneo e uniforme*.

Circuito aberto e fechado

O estudo da electricidade é muitas vezes dificultado por as expressões usadas na sua técnica terem uma significação exactamente oposta àquela que teem em outros ramos da sciência, resultando daí uma confusão que se teria evitado se desde o princípio se tivesse estabelecido uma analogia de linguagem com esses outros ramos da sciência e se empregassem termos idênticos. Agora, porém, já é demasiado tarde para tal modificação.

Vamos a um caso característico. Quando na hidráulica se diz por exemplo que uma canalização está fechada quer dizer que a água não passa; pois em electricidade dizer *circuito fechado* quer dizer exactamente o contrário que na hidráulica, isto é, quer dizer que a corrente eléctrica *está* passando.

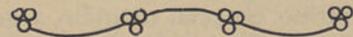
Da mesma forma que quando na hidráulica se diz que uma canalização está aberta quer dizer que a água está passando, na electricidade *circuito aberto* quer dizer que a electricidade *não está* passando. Assim, pois, em electricidade **circuito fechado** é sinónimo de *circuito estabelecido* e **circuito aberto** é sinónimo de

termo fica logo sem compreender de que trata; se é um principiante no estudo da electricidade, achando um termo cuja significação ignora e que não encontrará facilmente nos dicionários mais lhe virá dificultar o estudo da electricidade. Parece mesmo haver um certo prazer dos electricistas, — os que compreendem a matéria — empregarem termos, sinais e expressões que os outros não compreendam.

Shunt é uma palavra inglesa, derivada de *to shunt*, que em linguagem de caminhos de ferro quer dizer «passar de uma via para outra».

Em electricidade os ingleses empregam a palavra *shunt* para designar qualquer *derivação* da corrente eléctrica num circuito. Assim a um motor enrolado com a excitação em derivação, os ingleses chamam um motor *shunt* e a um dinamo excitado em derivação, um dinamo *shunt*.

Em português a palavra *shunt* deve ser **derivação**; dizendo se, portanto, motor em derivação, dinamo em derivação etc. (Para compreender o que é um dinamo excitado em derivação, ver a nossa lição de electricidade, LXIII, página 231, volume III).



Aparelhos para a manutenção das chapas de metal

A manutenção das chapas de metal necessita aparelhos especiais para poderem ser agarradas com facilidade e transportadas rapidamente dum ponto para outro. Não se podem suspender as chapas a um gancho ordinário de guindaste nem tão pouco empregar lingas ou cabos de cânhamo que seriam rapidamente seccionados. Empregaram-se durante muito tempo ganchos articulados, mas a abertura desses ganchos correspondia raramente à espessura da chapa a transportar e esta bem que entalada entre as maxilas do gancho não era presa suficientemente, arriscando-se a escapar-se. Em seguida empregaram-se aparelhos de parafuso, em forma de C, espécie de pequenas prensas semelhantes a cerra-juntas, munidas dum anel de

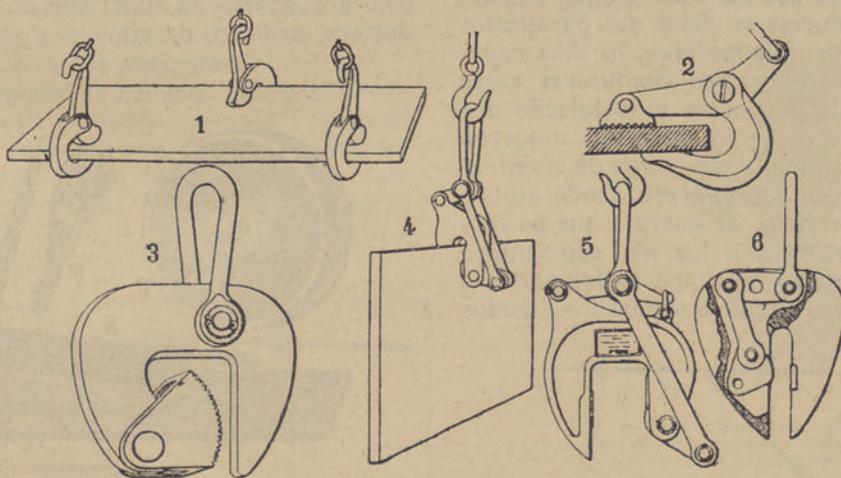


Fig. 1—Garra de alavancas com mordentes arredondados—Fig. 2—Garra de alavancas com mordentes chatos
Fig. 3—Garra de excêntrico—Fig. 4—Garra de alavancas multiplicadoras—Fig. 5—Garra de alavancas para chapas de grandes espessuras
Fig. 6—Garra de alavancas interiores

circuito interrompido, e seriam estas designações que se deveriam empregar de preferência, para evitar todo e qualquer equívoco quando se estudam os fenómenos eléctricos.

Shunt

A palavra *shunt* aparece frequentemente na terminologia eléctrica e quem não estiver costumado a êste

suspensão, mas, além do tempo perdido a apertá-los, estes aparelhos tinham o inconveniente de se desapertarem por si sob o efeito dos choques ou vibrações.

Actualmente empregam-se de preferência as garras de apêrto automático. Para levantar uma chapa horizontalmente pode-se adoptar a disposição da figura 1, com três garras de apêrto nas extremidades duma linga de três cabos. As garras de apêrto podem ter os morden-

tes arredondados, ou com as maxilas articuladas (fig. 2). Também se podem elevar várias chapas deitadas umas sobre as outras. Em todos os casos as três garras devem ser dispostas para que a chapa ou chapas levantadas se mantenham em equilíbrio; para isso devem-se tomar algumas precauções. Por esse motivo prefere-se levantar as chapas verticalmente; é mesmo a posição que elas ocupam habitualmente no armazém.

O levantamento efectua-se então com uma das garras das figuras 3 a 6. A garra de excêntrico, fig 3, é formada por um C suspenso pelo seu meio, sendo um dos lados direito e o outro munido dum excêntrico. O apêto faz se automaticamente e com tanta maior força quanto mais pesada é a chapa.

Para obter um apêto mais enérgico, emprega-se a garra com alavancas multiplicadoras (fig 4) que comporta duas alavancas presas pelas suas extremidades ao anel de suspensão que vái ao gancho do guindaste; a outra extremidade dessas alavancas está ligada: por um lado à parte superior da garra e pelo outro ao mordente articulado, colocado do lado oposto.

Para o levantamento das chapas de grande espessura, faz-se uso de garras com alavancas robustas (fig. 5). Um estribo especial mantém a garra vertical quando a garra não está em funcionamento, e solta-se no momento de a carregar.

A figura 6 representa uma garra de alavanca, análoga às precedentes, mas que não apresenta nenhuma saliência exterior, o que evita os desprendimentos intempestivos quando a garra carregada pode bater num obstáculo qualquer, como por exemplo na descarga dos navios.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXV

Os tranvias eléctricos

Canalizações interiores dos carros. O equipamento eléctrico dum carro, conforme se disse nos parágrafos anteriores, compreende os *dois motores*, os *dois reguladores*, os *interruptores* e os *fios condutores* entre esses aparelhos. Em adição porêem à instalação dos motores propriamente ditos, o equipamento moderno dum carro eléctrico compreende o sistema de *iluminação* e, nos paizes frios, o de *aquecimento*, sendo ambos alimentados pela mesma fonte de energia que os motores. Como o aquecimento e a luz não são sempre necessários enquanto o carro funciona, as lâmpadas e os esquentadores estão em circuitos separados, ligados

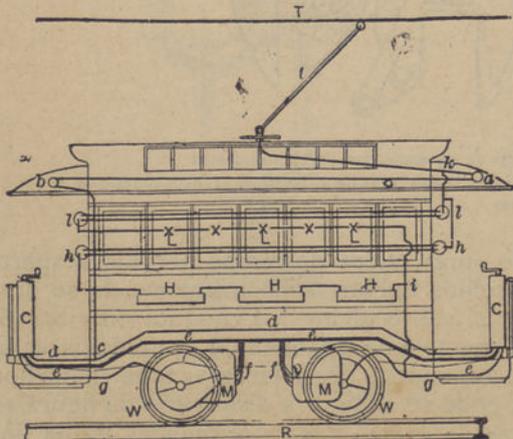


Fig. 19—Disposição geral das canalizações dum carro

em paralelo com o circuito do motor e têm interruptores próprios.

A figura 19 mostra a disposição geral das canalizações dum carro eléctrico. *T* é o fio do trolley; *t*, o trolley; *CC* são os reguladores; *MM* os motores; *LL* as lâmpadas; *HH* os esquentadores; *WW* as rodas do carro e *R* os carris. A corrente que chega pelo fio do trolley é levada por meio dos dois interruptores principais da linha *a* e *b* para um ponto *c* debaixo do sobrado do carro. A partir dêste ponto saem ligações por meio do fio *d* para o primeiro contacto de ambos os reguladores, como se vê em *L* nas figuras 8 a 15.

Os fios dos contactos restantes coleccionados num cabo *ee* correm entre pontos semelhantes dos dois reguladores, dos quais as ramificações *ff* são levadas para os bornes respectivos dos motores. Do último contacto de cada regulador parte um fio *g* ligado aos eixos e partes metálicas inferiores do carro que estabelece a ligação à terra por meio das rodas e dos carris.

Para ligar os circuitos das lâmpadas e dos esquentadores, a linha principal é derivada em *k* antes de atingir os interruptores *a* e *b*, de modo a permitir o funcionamento das luzes e dos esquentadores, mesmo quando os interruptores principais estejam abertos. Um ramo da derivação passa pelos interruptores de luzes *ll* e pelas lâmpadas *LL* até atingir o fio *g* e daí vái para a terra; a outra ramificação vái através dos interruptores de esquentadores *hh* e dos esquentadores *HH* para o ponto *i* no qual se reúne com o circuito das lâmpadas.

O sistema de tracção eléctrica com trolley

Classificação dos sistemas condutores. Conforme a situação do condutor eléctrico que alimenta os motores, com referência à superfície da linha de carris, assim se distinguem: (1) **sistemas de condutor aéreo** no qual um ou ambos os condutores estão colocados acima da linha, suspensos de postes; (2) **sistema de condutor à superfície** em que a corrente é fornecida por um condutor à superfície da terra, usualmente formado por um terceiro carril isolado, colocado quer entre os carris de rolamento ou a uma pequena distância ao lado da via; e (3) **sistema de condutor subterrâneo**, em que o condutor que fornece a corrente está colocado abaixo da superfície da via em canais ou condutores ao longo da via.

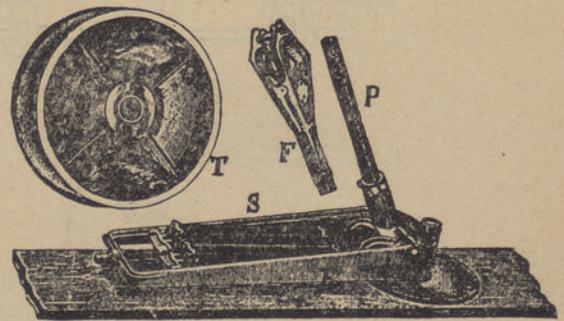


Fig. 20—Disposição do trolley

O sistema de trolley. Do grande número de quilómetros de linha de tranvias e caminhos de ferro eléctricos existentes, a maior parte é equipada com o sistema de **linha de trolley aéreo**. Neste sistema, como se viu na figura 1, a corrente dos geradores é levada ao longo da linha por meio dum fio aéreo, chamado **fio de trolley** que está suspenso por cima de cada via em todo o comprimento da linha. A ligação eléctrica entre os fios aéreos e os motores do carro é mantida por meio duma roda girante *T*, como se vê na figura 20, chamada a **roda do trolley**. Esta roda está montada por

meio duma forquilha *F* numa vara de aço *P*, chamada **vara do trolley** e é suportada com uma pressão constante contra o fio por meio de molas *S* dispostas na **base do trolley** *B*, sôbre a qual a vara é suportada, sendo a própria base colocada sôbre o tejadilho do carro. O emprêgo dum único condutor nú é agora quase universalmente o sistema adoptado, sendo o circuito completado pelos carris como condutor de volta da corrente para a fábrica pela maneira descrita anteriormente.

O material mais geralmente empregado para os fios de trolley é o **cobre duro estirado** e o **bronze silicioso**, em virtude da sua grande resistência à tracção. Para o serviço ordinário o N.º da tabela *B & S* é o tamanho mais frequentemente usado.

Para evitar o aquecimento do fio de trolley, em virtude da passagem da corrente, nas instalações em que funciona um grande número de carros, emprega-se uma série de condutores chamados **feeders** ou **alimentadores** que vão, desde a central, ao longo da linha do tranvia, suspensos nos postes. Estes alimentadores estão ligados com o fio de trolley a intervalos frequentes, de modo que a energia é fornecida ao fio do trolley em vários pontos da linha.

Construção da linha aérea para tranvias

Para manter o fio aéreo na posição conveniente empregam-se dispositivos de isolamento excessivamente engenhosos e eficazes, que são usualmente suportados por uma fila de postes.

Os **postes** empregados para a linha de trolley são de **madeira** ou de **ferro**. Os postes de madeira são geralmente de **pinheiro, cedro, castanho, cipreste** ou **abeto**, etc., ao passo que os postes de ferro são feitos usualmente de **tubo de ferro forjado**, ou então de **cantoneira de ferro** ligada entre si, formando uma espécie de grade. Os postes de ferro são naturalmente de muito maior duração do que os postes de madeira e apresentam um melhor aspecto, mas têm a desvantagem de serem bons condutores da electricidade, devendo-se ter por conseguinte muito maior cuidado em suportar o fio do trolley dos postes, de modo que a linha fique bem isolada da terra.

Há dois métodos distintos mais em voga para suportar o fio aéreo na posição conveniente sôbre a via, que são respectivamente conhecidos pelas designações de **suporte de consola** e de **fio sustentador**.

Construção com suporte de consola. Nesta construção, coloca-se uma fila de postes a intervalos, ao longo da linha, munidos de **consolas** que vão dos postes até ao centro da linha e que levam os isoladores que suportam o fio de trolley. Para as **linhas de via única** os postes estão colocados perto do talude ou passeio e

teem consolas só dum lado. A figura 21 representa a disposição conhecida pelo nome de **construção de postes laterais**.

Para a **linhas de dupla via** quando se podem colocar os postes entre as duas linhas de carris, pode se economizar muito material, colocando uma fila de postes centralmente entre as duas vias e dispondo em cada poste duas consolas, cada uma das quais suporta um fio de trolley sôbre o centro de cada via, como se vê na figura 22 que representa uma **construção de postes centrais** moderna.

Construção com fio sustentador. Se não convêm colocar uma linha de postes no centro da rua, emprega-se a **construção com fio sustentador** que consiste em colocar duas filas de postes uma ao longo de cada talude ou passeio, sendo o fio de trolley suspenso de fios auxiliares, esticados através da rua nos topos de postes opostos, e os **feeders** são suportados então pelos próprios postes.

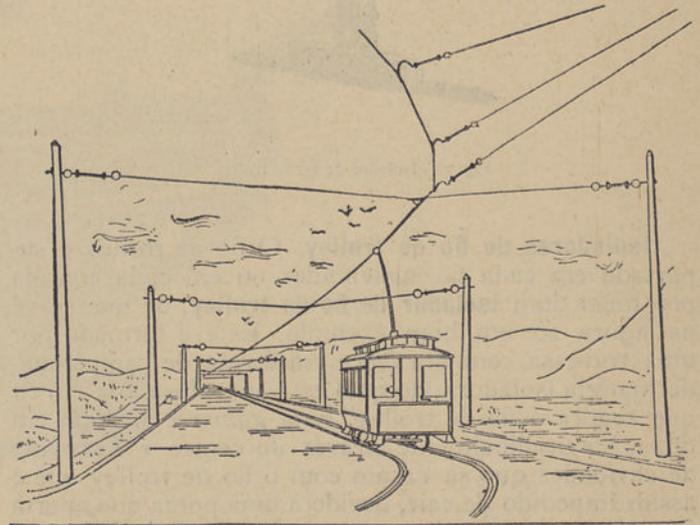


Fig. 23—Linha com fio sustentador

Devido ao seu belo aspecto e barateza comparativa, este género de construção tem-se generalizado bastante, mesmo para linhas de via única. A figura 23 mostra uma linha de trolley suspensa por fios esticados através da rua.

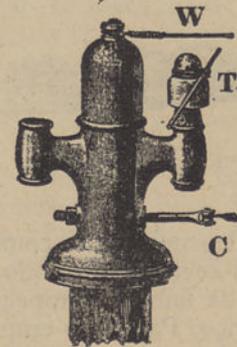


Fig. 24—Tôpo de poste para a linha com fio sustentador.
Legenda=W, arame de suspensão do fio de guarda—T, fio alimentador
C, fio de suspensão do trolley

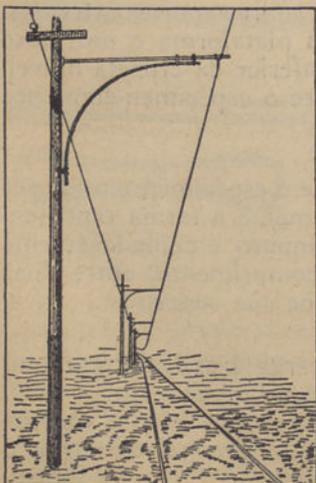


Fig. 21—Linha com postes laterais

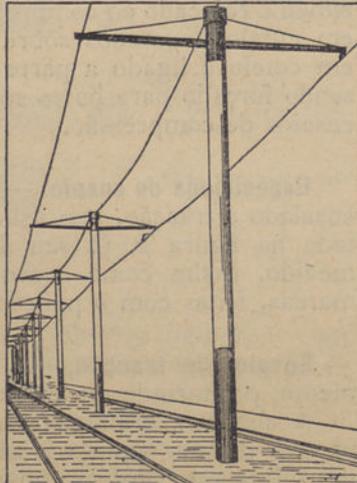


Fig. 22—Linha com postes centrais

A figura 24 mostra uma espécie de isolamento para o sistema de fio sustentador, formado por parafusos de forquilha com botões de porcelana colocados num **tôpo do poste** construído para levar, além do fio de suspensão para a linha de trolley, um fio alimentador, um fio de protecção e eventualmente um fio de telefone ou de iluminação. O fio de protecção no tôpo do poste suporta o **fio de guarda**, que está esticado por cima do fio de trolley, com o fim de evitar que as linhas do telefone, telégrafo ou fios da iluminação eléctrica caiam em cima e façam contacto com o fio de trolley.

O fio de guarda está completamente isolado do fio de trolley.

Os fios sustentadores são usualmente do n.º 1 da tabela *B & S*, de ferro galvanizado, se o fio do trolley empregado é N.º *O, B. & S.* Se se emprega um fio de trolley mais fino, o fio de sustentação é então também da menor secção. Para o fio de sustentação do fio de guarda emprega-se geralmente o N.º 8 *B & S* de ferro galvanizado e o próprio fio de guarda é o N.º 10 *B & S* de ferro galvanizado.

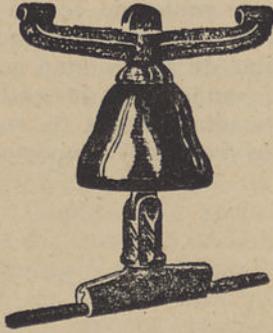


Fig. 25—Isolador de fio de trolley

Isoladores de fio de trolley. O fio de trolley é suportado em cada fio sustentador ou em cada consola por meio dum **isolador de fio de trolley**, de que se vê na figura 25 um bom exemplo. Este é formado por uma travessa com um *bloco* em forma de campainha, de matéria isoladora, no qual está aparafusado a *garra* que segura o fio de trolley. Esta *garra* é dividida em duas, longitudinalmente através do centro e é provida de cavidades que se casam com o fio de trolley que é assim impedido de cair, devido a uma porca que aperta fortemente as duas metades da garra. O isolador representado na figura é para a construção com fio sustentador, sendo a travessa provida com dois *braços* que terminam em orifícios através dos quais passa o fio de sustentação.

Há uma grande variedade de isoladores para fios de trolley.



Fig. 26—Isolador de secção

Um fio de trolley de grande comprimento é usualmente dividido em *secções*, de modo que qualquer acidente numa parte da linha não impeça que toda a linha fique fora de serviço. Para isso empregam-se *isoladores de secção* especiais, representando a figura 26 uma forma muito corrente. Está disposta semelhantemente como um isolador de trolley com a excepção de que uma *peça de madeira* é inserida entre os dois bornes de cada *secção*.

O fio de trolley está seguro por meio duma *garra*, disposta de maneira que bastante fio pode ser enrolado por cima, de modo a servir de reserva em caso de falta, para alguma rutura do fio. A outra parte desta *garra* suporta o fio alimentador. A ligação entre as duas *secções* do fio de trolley é estabelecida ou cortada por meio dum interruptor contido numa caixa de madeira ou de ferro colocada no poste mais próximo.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XIII

Resistência dos materiais

Ensaio dos materiais

Máquinas de ensaio.—As propriedades mecânicas dos materiais são verificadas por meio das *máquinas de ensaio*.

A figura 1 representa um dos tipos de máquinas empregadas para ensaiar a *resistência* e a *elasticidade* das substâncias submetidas à tracção, compressão e encurvamento. As máquinas de ensaio são formadas de duas partes, o *sistema de aplicação da carga* e o *sistema de pesagem*. Os dois sistemas na máquina são separados e distintos; um *aplica a carga externa*, o outro *mede a carga* pelo movimento para diante ou para trás dum contrapêso num braço de alavanca graduado.

O sistema de aplicação da carga.—A carga pode ser aplicada por alavancas manuais, por correia ou pela potência hidráulica, conforme a capacidade da máquina, que varia usualmente de 5.000 kilos até 200 ou 250 toneladas. A máquina representada na figura 1 é construída para a aplicação duma carga máxima de 50.000 kilos.

Na base da máquina está situado um sistema de engrenagens *G*, pelo qual a carga aplicada por qualquer fonte externa é transmitida a dois parafusos de rêsca quadrada *S* que passam para cima livremente através de largos orifícios na plataforma *P*. Estes parafusos levam consigo uma cruzeta *H* à qual se liga uma das extremidades da peça a ensaiar. A outra extremidade do espécimen é segura ou fixa à cabeça *T* da máquina.

O sistema de pesagem.—A plataforma *P* suporta a cabeça *T* por meio das pezadas colunas *C* e descansa sobre as extremidades em cutelo dum sistema de alavancas *L*, pelo qual o pêso ou carga actuando sobre a peça de ensaio é transmitido à alavanca multiplicadora *M* e daí à alavanca quadrada *B*, pelo movimento para baixo da cruzeta *H*. A alavanca de pesagem *B* é equilibrada, movendo o pêso *W*, o que se pode fazer quer à mão quer automaticamente.

Os ensaios de compressão são feitos aplicando um bloco de compressão à parte inferior da cruzeta móvel *H* e introduzindo o espécimen entre este bloco de compressão e a plataforma *P*. Quando se fazem ensaios de encurvamento ou de quebramento transversal, o espécimen é colocado ao comprimento sobre suportes extremos, em cutelo, montados sobre a plataforma e um bloco em cutelo é ligado à parte inferior da cruzeta móvel, sendo forçado para baixo sobre o espécimen como nos ensaios de compressão.

Espécimens de ensaio.—Se o espécimen tem de ser ensaiado à tracção, tem usualmente a forma representada na figura 2. O seu diâmetro é cuidadosamente medido, assim como o seu comprimento, entre duas marcas, feitas com o punção na sua superfície.

Ensaio de tracção.—A carga é aplicada gradualmente, produzindo um esforço no espécimen.

A alavanca graduada eleva se e o pêso é movido para a direita. Com o aumento gradual da carga o pêso deve também ser movido.

Vêr-se há que a distância entre as marcas feitas com

o punção aumenta gradual e proporcionalmente com o aumento da carga.

Se se parar o movimento por um instante, a alavanca graduada oscilará umas poucas de vezes e voltará em seguida ao repouso.

Se se aliviar a carga, o contrapêso deve ser volvido para a esquerda para conservar o equilíbrio. Se se retira a carga inteiramente, a cruzeta eleva-se e a barra volta à sua *forma original*, e a distância entre as marcas do punção será ainda o comprimento original. A

experiência anterior, o contrapêso deve ser movido para a direita para se obter o equilíbrio. A barra continuará ao mesmo tempo alongando-se.

Num certo momento de aplicação da carga crescente a alavanca graduada baixar-se há repentinamente e ficará nesta posição para um movimento considerável da cruzeta. Se a *carga fosse agora retirada*, a peça espécimen de ensaio *não voltaria* ao seu comprimento original como na experiência anterior. Aplicou-se lhe então a chamada *prova de resistência*. O espé-

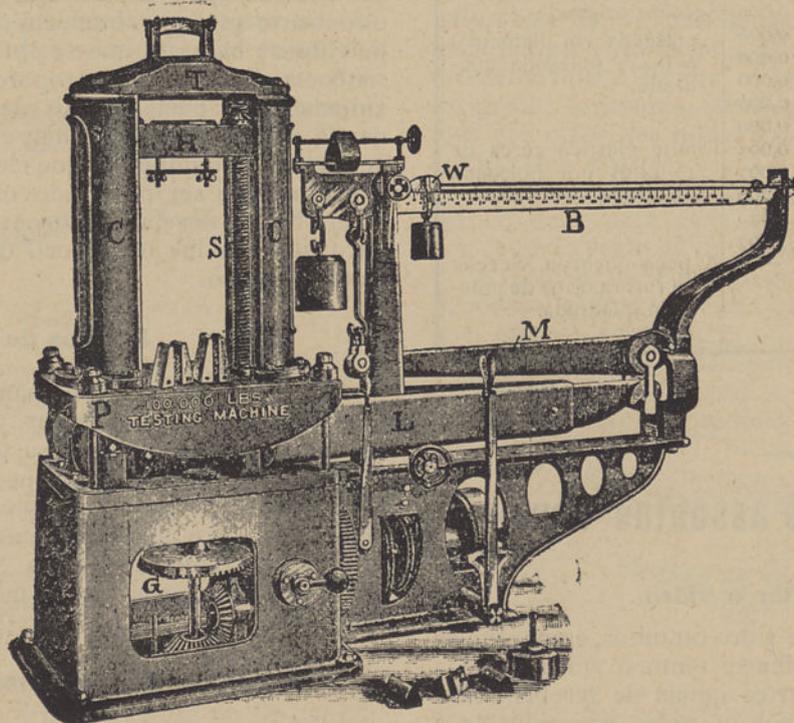


Fig. 1—Máquina de ensaio para tracção, compressão e encurvamento

peça de metal comportou-se como um pedaço de borracha e não sofreu nenhuma deterioração na sua elasticidade.

Os materiais são geralmente muito *perfeitamente elásticos* com relação aos *pequenos* esforços e são muito *imperfeitamente elásticos* com relação aos *grandes* esforços.

O comportamento dos espécimens sob cargas *compressivas* e *tractivas* é o mesmo, se o comprimento do

cimen foi esforçado além do seu *limite elástico*, tendo ocorrido uma *deformação permanente*.

Ensaio de rutura e ponto de rutura. A partir dêste momento, uma aplicação de maior carga não mostrará um aumento proporcional de esforço na posição do contrapêso, o qual se verá bem depressa ser necessário movê-lo *para trás* para se obter o equilíbrio. O alongamento efectua-se, assim como o esforço também aumenta, mas não na mesma proporção. Isto continuará assim até que ocorra a *rutura* a um ponto que representa uma carga ou pêso mais pequeno do que a posição atingida previamente pelo contrapêso.

Um exame atencioso da peça de ensaio mostrará que ela se *alongou* e num ponto qualquer entre as marcas de punção, a sua área seccional foi materialmente reduzida até que ocorreu a rutura.

Dispositivos automáticos de medição. Teem-se construído dispositivos automáticos para mover automaticamente o contrapêso; outros, chamados *extensómetros*, para medir o aumento no comprimento do espécimen em qualquer momento, e finalmente aparelhos automáticos para registar graficamente os esforços e os alongamentos correspondentes.

Dados dum ensaio à tracção. Os resultados obtidos por uma tal série de ensaios são: (1) a carga externa e o alongamento correspondente; (2) o limite de elasticidade e (3) o ponto de rutura. No quadro V vão os resultados dum ensaio sôbre um espécimen de ferro forjado de 12 polegadas de comprimento e $\frac{3}{4}$ de polegada de diâmetro.

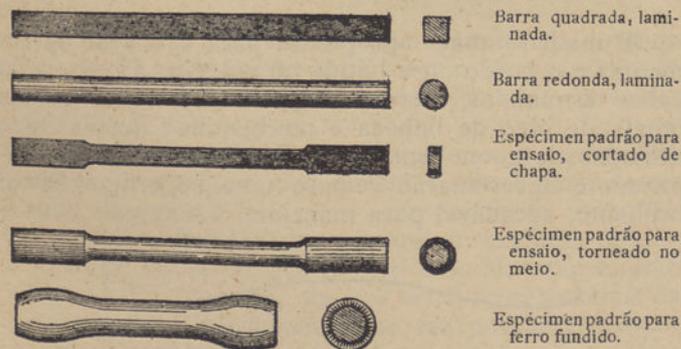


Fig. 2

espécimen no primeiro caso é pequeno, comparado com as suas dimensões transversais, por exemplo um bloco curto.

Ensaio para a deformação permanente e prova de resistência. — Se a carga exercida pela cruzeta fôr levada mais longe, isto é, fôr aumentada mais do que na

Quadro V — Dados dum ensaio de tracção

Esforço total em kilos	Esforço por polegada quadrada em kilos	Alongamento em polegadas		Observações
		Com a carga aplicada	Com a carga retirada	
1.090	2.310	0,001	0,000	Comprimento original da peça de ensaio: 12 polegadas.
2.040	4.620	0,004	0,000	
3.050	6.940	0,005	0,000	
4.075	9.250	0,008	0,000	Secção original: ($\frac{3}{4}$ de polegada em diametro) = 0,442 polegada quadrada.
4.480	10.200	0,009	0,000	
4.875	11.080	0,010	0,000	
5.325	12.100	0,0105	0,000	
5.680	12.900	0,011	0,000	Limite elástico cêrca de 15 kilos por polegada quadrada.
6.130	13.920	0,013	0,000	
6.500	14.800	0,014	0,000	
6.900	15.700	0,015	0,002	
7.300	16.600	0,022	0,007	
7.725	17.600	0,416	0,399	A peça quebrou. Secção na rutura 0,297 de polegada quadrada.
8.150	18.500	0,544	0,523	
10.175	23.100	1,740	1,707	
10.450	23.750	2,468	—	

(Continúa).

Conselhos sôbre assuntos usuais

Para cortar o vidro

Para cortar garrafas de vidro ou tubos, empregue-se uma lima ordinária e molhe-se tanto o vidro como a lima numa solução de partes iguais de terebentina e cânfora. Para fazer orifícios no vidro empregue-se a mesma solução e uma lima de três esquinas partida em duas ou então uma broca de fresar.

Outra fórmula para os orifícios no vidro

Empregue-se uma púa de carpinteiro e uma broca das que se usam para furar o ferro. Ponha-se a seguinte solução no vidro no ponto em que se deseja fazer o orifício e conserve-se a broca sempre molhada com essa mistura: Terebentina 30 gramas, éter 5 gramas, amónia 10 gramas.

Para restaurar o papel foto-calco azul

A receita seguinte é o processo descoberto casualmente por um empregado duma sala de desenho duma grande fábrica de máquinas, para restaurar o papel Marion azul, empregado nos desenhos, e que tenha sido exposto à luz tempo demasiado, sem o auxílio de produtos químicos.

Este método consiste em pôr o papel de parte, depois de ter sido exposto à luz tempo demasiado, num quarto escuro, durante algumas horas — três ou quatro — ou mesmo durante uma noite, e em seguida lavá-lo como de costume.

O empregado desta fábrica recebeu uma vez um rolo de papel que não imprimia regularmente; uma borda parecia *queimar-se* antes que o resto do papel estivesse impresso. Este inconveniente foi vencido expondo todos os desenhos à luz tempo demasiado e submetendo-os então ao tratamento indicado acima; lavando-os, os desenhos apareciam em seguida tão bons quanto era desejável.

Para lavar objectos de prata

Um bom método de lavar os objectos de prata é empregar a água em que se cozeram batatas. A prata lavada com essa água ficará muito limpa e brilhante.

Para distinguir o aço do ferro

Um método muito simples de verificar se uma peça qualquer é de ferro ou de aço é de lhe aplicar na sua superfície um pouco de agua forte (ácido nítrico). Se a peça é de aço, produz-se uma mancha preta, ao passo que se fôr de ferro o metal fica limpo.

Para misturar o gêsso de presa

Para misturar o gêsso de presa para qualquer aplicação deite-se o pó gradualmente na água, em vez de fazer o contrário que é geralmente o costume. Não se remexa; polvilhe-se bem até que se obtenha uma massa da consistência de creme. As proporções correctas são aproximadamente partes iguais de água e de pó. Adicionando um pouco de vinagre retardará a presa do gesso mas não impedirá que êle endureça. Desta forma o gesso pode ser manejado muito tempo sem endurecer. Se se deseja que o gesso tome presa, muito duro, junte-se-lhe um pouco de sulfato de potassa ou alumen em pó.

Ensaio do óleo

Tome-se uma pequena quantidade de óleo e deite-se num vaso com água a ferver, por exemplo, 30 gramas de óleo em seis vezes o seu volume de água; mergulha-se também na água um pedaço de papel tornesol. Quando estiver bem impregnado, se o papel tornesol fica encarnado o óleo contém *ácido*. Se o papel se torna azul escuro, o óleo é *alcalino*. Se, finalmente, a côr do papel muda vagarosamente para azul claro, o óleo é *neutro*.

Para tornar impermeável o couro

Para tornar impermeável as caixas de couro, por exemplo de instrumentos de medição, de espingardas, etc., empreguem-se as seguintes soluções: (a) Gelatina, 120 gramas; água quente 1 $\frac{1}{2}$ litro. (b) Solução de formaldeído 2 $\frac{1}{2}$ decilitros, água 1 $\frac{1}{4}$ litro. Aplique-se a solução (a) quente com um pincel sôbre toda a caixa. Quando estiver sêca pinte-se por cima com a solução (b).

Repitam-se as duas operações três vezes e deixe-se ficar a caixa exposta ao sol alguns dias, voltando-a de vez em quando para que o sol actue sôbre toda a sua superfície.

Cabos para ferramentas

A madeira mais apropriada para cabos de ferramentas é o bordo ou a bétula ou vidoeiro. Uma vez os cabos terminados, devem-se pintar bem com partes iguais de óleo de linhaça e terebentina; depois duas camadas de goma laca. Isto evitará que os cabos empenem e apresentarão sempre uma superfície lisa e brilhante, agradável para manejar.

AUTOMOBILISMO

Suspensão

Ao quadro (*chassis*) estão seguras as molas, directamente em alguns pontos e noutros por intermédio de peças em aço bastante resistentes, chamadas *mãos* de mola e brincos. Na fig. 67 vê-se em *K* uma ligação directa, indo a folha mestra da mola prender-se por meio de uma cavilha com porca à ponta anterior do

quadro; em *M* está representada uma mão de mola e em *J* um brinco, que é a peça onde, por meio também duma cavilha com porca, está ligada a outra extremidade da folha mestra da mola. Os brincos a que também se chamam *S S*, por apresentarem uma forma muito semelhante a um *S*, são furados nas duas extremidades, para que um dos furos sirva para os ligar às molas e os outros para os ligar às mãos seguras no quadro.

Nas molas da frente, os brincos são colocados na parte posterior, sendo a parte anterior ligada sempre directamente ao quadro, fig. 67. Esta disposição é necessária para conseguir que o eixo da frente onde estão ligadas as rodas que dão direcção ao veículos e

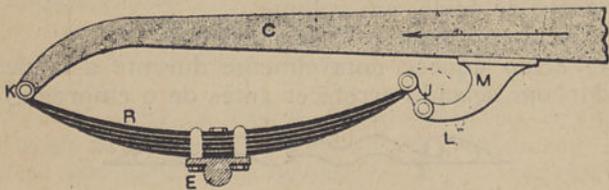


Fig. 67

desloque o menos possível no sentido longitudinal, deixando à flexão e extensão das molas toda a sua amplitude pelos movimentos dos brincos *J* na extremidade posterior da mola e nas mãos *M*. Se à frente se colocassem brincos entre as molas e as pontas do quadro, facilmente se daria o caso seguinte: um dos brincos deslocar-se-ia para diante e o outro para trás; o eixo faria também o mesmo movimento arrastado pelas molas a que está preso e a direcção tomaria um rumo diferente, independentemente da vontade do condutor.

A colocação das molas de trás varia conforme o sistema de transmissão é de correntes ou de cardan.

Na transmissão por correntes a ligação das molas ao quadro é feita por meio de dois brincos, um atrás, outro adiante das molas; neste caso o deslocamento do eixo é necessário para obter uma tensão conveniente das correntes, para o que é preciso, por inter-

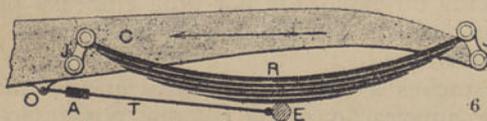


Fig. 68

médio dos esticadores, avançar ou recuar o eixo de trás, modificando assim a distância dos carretes de comando das correntes às coroas dentadas colocadas nas rodas.

Os esticadores, depois de regulados e apertados, mantem o eixo à mesma distância dos carretes de comando, deixando-o livre para acompanhar as molas no seu trabalho. A fig. 68 representa um exemplo de disposição de molas de trás para o caso da transmissão por meio de correntes, em *J J* estão representados os brincos, em *T* o esticador que faz passar a posição do eixo *E* em relação ao quadro.

Na transmissão por cardan as molas teem só um brinco na sua parte posterior, sendo a ponta anterior ligada directamente à mão que sai do quadro. Neste sistema de transmissão deve, com efeito, evitar-se quanto possível o deslocamento do eixo no sentido longitudinal, porque, em virtude da rigidez da árvore dos cardans, não se lhe deve permitir nesse sentido senão deslocamentos muito insignificantes, havendo quase sempre também o cuidado de, para conservar melhor mantida uma posição fixa do eixo, se adaptar um es-

ticador que geralmente envolve a árvore dos cardans e que com o eixo de trás acompanha, no sentido vertical, o movimento das molas.

As molas são formadas de lâminas flexíveis de aço, às quais se dá o nome de *folhas*, de comprimentos diferentes, e cujas extremidades podem escorregar umas sobre as outras no sentido longitudinal.

Estas lâminas são apertadas umas contra as outras por meio dum parafuso com porca que as atravessa umas vezes ao meio e outras um pouco a um lado, tendo as folhas para esse efeito um furo adequado, de forma que umas sobre as outras fiquem na posição relativa que se vê nas figuras 67 e 68, ficando a folha mais pequena em baixo e as outras por cima, na ordem crescente até à última maior que é dobrada nos dois extremos, formando *olhais* para a segurarem às cavilhas das mãos das molas e dos brincos, sendo esta mola chamada *mestra*.

As molas são fixas ao eixo por meio dumas braçadeiras, duas para cada mola, como se vê na fig. 67, por cima do prato *E* do eixo, onde elas são apertadas.

As folhas também teem geralmente uns rasgos e uns pequenos pernes salientes junto às extremidades para que, quando sobrepostas o perne duma folha entre no rasgo da outra para não permitir que as folhas se desloquem no sentido lateral, e deixando-as livres no seu escorregamento longitudinal, porque os rasgos, sendo

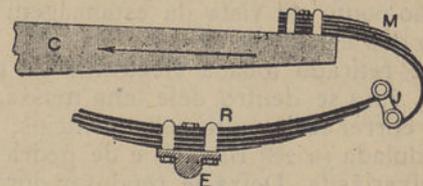


Fig. 69

da largura dos pernes são contudo dum comprimento relativamente grande no sentido do centro da mola para as extremidades.

A colocação e forma das molas são geralmente as que já indicámos, estando também bastante em voga a construção de molas de trás, como se vê representada na fig. 69 e a que os franceses chamam *demi-pincette* — sendo as molas ligadas por intermédio dos brincos, não às mãos do quadro mas sim a umas meias molas superiores presas ao quadro por umas braçadeiras iguais às que apertam as outras molas ao eixo.

Também alguns construtores empregam de preferência um sistema de segurar a parte posterior das duas molas de trás a uma terceira mola transversal que é apoiada pelo meio à travessa posterior do quadro, como se vê na fig. 60.

Entre as molas e o eixo, são colocados, no lugar do apêto, uns pedaços de madeira, que assentam em forma plana no prato do eixo *E*, fig. 67 e em forma côncava na parte inferior das molas, para evitar que as molas mais pequenas se partam com facilidade, ao molejar, encontrando uma resistência mais elástica no pedaço de madeira do que encontrariam no prato do eixo.

Conselhos e receitas do chauffeur

Ajustamento dos carburadores

Quando se faz qualquer ajustamento do carburador, a pessoa que o faz deve conhecer com toda a segurança o efeito que produzirá pela deslocação dalgum parafuso numa direcção ou noutra e quanto efeito se produzirá por uma ou mais voltas do parafuso. Se não

se conhece bem o carburador deve-se estudar com cuidado para compreender a sua acção.

O ajustamento pode ser feito com o silencioso ou melhor ainda com as canalizações do escapamento retiradas, pois assim se podem ver melhor os produtos do escapamento de cada cilindro. Se a ignição fôr bôa e a compressão e o ajustamento das válvulas fôr o mesmo em todos os cilindros, os produtos do escapamento devem ser todos da mesma côr. Um escapamento com chama azul não é o melhor para a potência, a mistura é rica de mais. Uma chama um tanto ou quanto púrpura é a côr mais conveniente. Uma côr amarela é indicio de mistura muito fraca, ao passo que um fumo preto indica combustível em excesso.

Processo para imobilizar o líquido dos acumuladores eléctricos

O emprêgo da silícia gelatinosa, geralmente adoptada para imobilizar o líquido dos acumuladores; não dá absolutamente o resultado procurado, pois que, para evitar o endurecimento desta matéria, ao contacto com o ar, é indispensável manter uma ligeira camada de água destilada na superfície da electrolite. Além disso, em virtude das trepidações, esta matéria desagrega-se e escapa-se facilmente para fora do acumulador.

O processo seguinte dá resultados muito satisfatórios, tanto no ponto de vista da estancagem como da conservação dos electrodos.

Tendo se retirado toda a electrolite de dentro do acumulador, vasa-se dentro dêle uma massa, bastante fluida, para correr facilmente pelos orifícios, composta de água acidulada (a 28° Baumé) e de pedra pomes finamente pulverizada. Deixa-se repousar durante algumas horas e depois decanta-se o líquido que sobrenada e substitue-se esse líquido por uma quantidade igual da massa indicada acima. Procede-se assim várias vezes, de modo que o acumulador se ache completamente cheio de massa espessa de pedra pomes pulverizada e acidulada. Nunca deve ficar líquido livre na superfície da electrolite. Assim constituido, o acumulador comporta-se absolutamente como uma *pilha seca*. As placas são mantidas solidamente por esta massa e as vibrações não lhes são transmitidas. O acumulador forma um bloco compacto muito sólido. A carga conserva-se melhor. E' porêem essencial empregar uma corrente muito suave, duma intensidade menor da metade do que a indicada, quando se carrega a bateria; a carga deve por conseguinte durar duas vezes mais tempo.

Bornes dos acumuladores

Depois de ter apertado bem os fios condutores nas porcas dos bornes dos acumuladores devem-se untar estes com uma pouca de vaselina ou óleo mineral espesso. Evitar-se há assim a oxidação devida à produção dos gases ácidos da bateria, o que tem por efeito aumentar a resistência do circuito e impedir mais ou menos a passagem da corrente.

Diluição do ácido sulfúrico

Tem-se frequentemente de preparar soluções de ácido sulfúrico e de água, quer para a confecção do líquido destinado às pilhas, quer para os acumuladores.

Para as pilhas pode se empregar o *ácido sulfúrico do comércio* que é geralmente de côr cinzenta ou castanha.

Para os acumuladores deve-se empregar exclusivamente o *ácido puro, incolor*.

O primeiro contém com efeito diversas impurezas arsenicais que são prejudiciais à bôa conservação das

placas dos acumuladores e que as podem deteriorar com grande rapidez. O ácido puro, incolor, só se acha à venda nos bons estabelecimentos de produtos químicos.

Seja qual fôr o ácido a empregar é preciso não variar nunca a água no ácido, o que produziria uma reacção violenta e uma projecção do ácido para todos os lados. Deve-se deitar a quantidade aproximativa de água a empregar num balde de madeira muito limpo ou num vaso de grês. Deita-se então o ácido na água, em fio muito fino, remexendo constantemente a massa líquida com um pau ou com uma vareta de vidro. A solução para as pilhas é geralmente de 10 por cento de ácido, em volume; as soluções para os acumuladores devem pesar de 20 a 26 graus Baumé, conforme as indicações dos fabricantes, ou seja cêrca de 20 a 25 por cento de ácido, em volume.

O ácido puro pesa 66 graus Baumé.

O ácido aquece notavelmente durante a diluição, sendo bom deixá-lo arrefecer antes de o empregar.



Regulamento de serviço anexo à Convenção radiotelegráfica Internacional

(Continuação)

Art. 8.º — Independentemente das condições gerais especificadas no art. 7.º, as estações de bordo devem igualmente satisfazer às seguintes condições:

a) A potência transmitida ao aparelho radiotelegráfico, medida nos bornes do gerador da estação, não deve, nas circunstâncias normais, ultrapassar um kilowátio.

b) Pode ser empregada uma potência superior a um kilowátio, sob reserva das prescrições do art. 35.º § 2.º, se o navio se encontra na necessidade de corresponder a uma distância de mais de 200 milhas náuticas da estação costeira mais próxima, ou se, em virtude de circunstâncias excepcionais, a comunicação não se pode fazer senão por meio dum aumento de potência.

Art. 9.º — 1) Nenhuma estação de bordo pode ser estabelecida ou explorada por uma empresa particular sem uma licença concedida pelo Governo de que depende o navio.

As estações de bordo dos navios que tenham o seu porto de amarração numa colónia, possessão ou protectorado, podem ser designadas como dependendo da autoridade desta colónia, possessão ou protectorado.

2) Toda a estação de bordo, possuidora duma licença concedida por um dos Governos contractantes, deve ser considerada pelos outros Governos como tendo uma instalação que preenche as condições previstas no presente Regulamento.

As autoridades competentes dos países em que o navio faça escala podem exigir a apresentação da licença. Na falta desta apresentação, estas autoridades podem assegurar-se que as instalações radiotelegráficas do navio satisfazem às condições impostas pelo presente Regulamento.

Quando uma Administração reconhece pela prática que uma estação de bordo não satisfaz a estas condições, deve, em todos os casos, dirigir uma reclamação à Administração do país de que depende o navio. Procede-se nesse caso, como prescreve o artigo 12, parágrafo 2.

Art. 10.º — 1) O serviço da estação de bordo deve ser assegurado por um telegrafista possuidor dum certificado passado pelo Governo de que depende o navio, ou, em caso de urgencia e sómente para uma travessia, por um outro Governo aderente.

2) Há duas classes de certificados:

O de primeira classe constata o valor profissional do telegrafista no que respeita:

a) A regulação dos aparelhos e o conhecimento do seu funcionamento;

b) A transmissão e a recepção auditiva com uma velocidade que não deve ser inferior a 20 palavras por minuto;

c) O conhecimento dos regulamentos applicáveis à troca de comunicações radiotelegráficas.

O certificado de segunda classe pode ser concedido a um telegrafista que não atinja senão uma velocidade de transmissão e de recepção de 12 a 19 palavras por minuto, satisfazendo por completo às outras condições acima mencionadas. Os telegrafistas possuidores dum certificado de segunda classe podem ser admitidos:

a) Nos navios que não empreguem a radiotelegrafia senão para o seu serviço próprio e para a correspondência da tripulação, particularmente nos barcos de pesca.

b) Em todos os navios, como suplentes, contanto que esses navios tenham a bordo pelo menos um telegrafista possuidor dum certificado de primeira classe. Contudo, nos navios classificados na primeira categoria, indicada no art. 13.º, o serviço deve ser assegurado pelo menos por dois telegrafistas possuidores de certificados de primeira classe.

Nas estações de bordo, as transmissões não poderão ser feitas senão por um telegrafista munido dum certificado de primeira ou de segunda classe, exceptuando-se casos de urgência em que seria impossível conformar-se a esta disposição.

3) Além disso o certificado constata que o Governo submeteu o telegrafista à obrigação do segredo das correspondências.

4) O serviço radiotelegrafico da estação de bordo é colocado sob a autoridade superior do comandante do navio.

11.º — Os navios equipados com instalações radiotelegráficas e classificados nas duas primeiras categorias indicadas no artigo 13.º são obrigados a ter instalações radiotelegráficas de socorro, nas quais todos os elementos são colocados em condições de segurança, tão grandes quanto possível e a determinar pelo Governo que concede a licença.

Estas instalações de socorro devem dispôr duma fonte de energia que lhe pertença, poder serem postas rapidamente em marcha, funcionar durante seis horas pelo menos e ter um alcance mínimo de 80 milhas náuticas para os navios da primeira categoria e de 50 milhas para os da segunda categoria. Esta instalação de socorro não é exigida para os navios cuja instalação normal preenche as condições do presente artigo.

Art. 12.º — 1) Se uma administração tem conhecimento duma infracção à Convenção ou ao Regulamento, cometida numa das estações que autorizou, constata os factos e fixa as responsabilidades.

No que respeita às estações de bordo, se a responsabilidade pertence ao telegrafista, a Administração toma as medidas necessárias, e, em caso de necessidade, retira o certificado. Se se provou que a infracção resultou do estado dos aparelhos ou de instrucções dadas ao telegrafista, procede-se da mesma forma com respeito à licença concedida ao navio.

2) Nos casos de infracções repetidas no mesmo navio, se as representações feitas à Administração de que depende o navio por uma outra Administração ficam sem efeito, esta tem a faculdade, depois de ter dado aviso disso, autorizar as suas estações costeiras a não aceitar as comunicações provenientes do navio em questão. Em caso de desacordo entre as duas Administrações, a questão é submetida a um julgamento arbitral por pedido dum dos Governos interessados.

A forma do processo está indicada no artigo 18.º da Convenção.

2. Duração do serviço das estações.

Art. 13.º — a) *As estações costeiras.* — 1) O serviço das estações costeiras é, tanto quanto possível, permanente, de dia e de noite, sem interrupções.

Contudo certas estações costeiras podem ter um serviço de duração limitada. Cada Administração fixa as horas de serviço.

2) As estações costeiras, cujo serviço não é permanente, não podem fechar sem que tenham transmitido todos os seus radioteogramas aos navios que se encontram no seu raio de acção e antes de ter recebido destes navios todos os radioteogramas annunciados.

Esta disposição é igualmente applicável quando os navios annunciam a sua presença antes do encerramento efectivo do trabalho.

b) *Estações de bordo* — As estações de bordo são classificadas em três categorias:

1.ª Estações de serviço permanente;

2.ª Estações com serviço limitado;

3.ª Estações não tendo descansos determinados.

Durante a navegação, devem ficar em permanência de escutar; 1.º, as estações da primeira categoria; 2.º as da segunda categoria, durante as horas de serviço; fora destas horas, estas últimas estações devem ficar à escuta os dez primeiros minutos de cada hora. As estações da terceira categoria não são obrigadas a nenhum serviço «de escuta».

Pertence aos Governos que concedem as licenças especificadas pelo art. 9.º fixar a categoria em que é classificado o navio no ponto de vista das suas obrigações em materia «de escuta».

A menção desta classificação é feita na licença.

3 — Redacção e depósito dos radioteogramas

Art. 14.º — 1) Os radioteogramas devem levar, como primeira palavra do preâmbulo, a menção de serviço «rádio».

2) Na transmissão de radioteogramas, originários dum navio no mar, a data e a hora do depósito na estação de bordo são indicadas no preâmbulo.

3) Na reexpedição pela rede telegrafica, a estação costeira inscreve, como indicação da estação de origem, o nome do navio de origem, como figura na nomenclatura e também, em caso de necessidade, o do último navio que serviu de intermediário. Estas indicações são seguidas do nome da estação costeira.

Art. 15.º A direcção dos radioteogramas destinados aos navios deve ser tão completa quanto possível. E' obrigatoriamente redigida como segue:

a) Nome ou qualidade do destinatário, com indicação complementar, se a houver;

b) Nome do navio, como figura na primeira coluna da nomenclatura;

c) Nome da estação costeira, como figura na nomenclatura.

Contudo o nome do navio pode ser substituído, por conta e risco do expedidor, pela indicação do percurso efectuado por este navio e determinado pelos nomes dos portos de origem e de destino ou por qualquer outra menção equivalente.

2) No endereço o nome do navio, como figura na primeira coluna da nomenclatura, é, em todos os casos e independentemente do seu comprimento, contado por uma palavra.

3) Os radioteogramas dirigidos com o auxílio do Código internacional de sinais são transmitidos a destino sem serem traduzidos.

4. Taxa

Art.º 16.º — 1) A taxa costeira e a taxa de bordo são fixadas conforme a tarifa por palavra pura e sim-

ples, sobre a base duma remuneração equitativa do trabalho radiotelegráfico, com aplicação facultativa dum mínimo de taxa por cada radiotelegrama.

A taxa costeira não pode ultrapassar 60 cêntimos por palavra, e a de bordo 40 cêntimos por palavra.

Contudo, cada uma das Administrações tem a faculdade de autorizar taxas costeiras e de bordo superiores a estes máximos no caso de estações dum alcance que passem de 400 milhas náuticas, ou de estações excepcionalmente onerosas em virtude das condições materiais da sua instalação e da sua exploração.

O mínimo facultativo de taxa por cada radiotelegrama não pode ser superior à taxa costeira ou de bordo dum radiotelegrama de 10 palavras.

2) No que respeita aos radiotelegramas originários ou com destino a um país e trocados directamente com as estações costeiras deste país, a taxa aplicável à transmissão nas linhas telegráficas não deve ultrapassar, em média, a do regimen interior desse país.

Esta taxa é calculada por palavra pura e simples, com um mínimo facultativo de percepção, não ultrapassando a taxa referente a dez palavras.

E' notificada em francos pela Administração do país de que depende a estação costeira.

Para os países do regimen europeu, com excepção da Russia e da Turquia, não há senão uma taxa única para o território de cada país.

Art. 17.º — 1) Quando um radiotelegrama originário dum navio e com destino à terra firme transita por uma ou duas estações de bordo, a taxa compreende, além das de bordo de origem, da estação costeira e das linhas telegráficas, a taxa de bordo de cada um dos navios que tenham participado na transmissão.

2) O expedidor dum radiotelegrama originário da terra firme e destinado a um navio pode pedir que o seu despacho seja transmitido por intermédio duma ou de duas estações de bordo; deposita para este fim a importância das taxas radiotelegráficas e telegráficas, e, além disso, a titulo de sinal, uma soma a fixar pela estação de origem para pagamento às estações de bordo intermediárias das taxas de trânsito fixadas no parágrafo 1; deve ainda pagar, à sua escolha, a taxa dum telegrama de 5 palavras ou o preço do porte dum carta a expedir pela estação costeira à estação de origem para dar as informações necessárias para a liquidação do sinal depositado.

O radiotelegrama é então aceito por conta e risco do expedidor; leva antes do endereço a indicação even-

tual taxada: «x retransmissões telégrafo» ou «x retransmissões carta» (x representa o número de retransmissões pedidas pelo expedidor), conforme o expedidor deseja que as informações necessárias para a liquidação dos sinais sejam fornecidos por telégrafo ou por carta.

3) A taxa dos radiotelegramas originários dum navio, com destino a um outro navio e dirigidas por intermédio duma ou de duas estações costeiras, compreende:

As taxas de bordo dos dois navios, a taxa da estação costeira ou das duas estações costeiras, conforme o caso, e eventualmente a taxa telegráfica aplicável ao percurso entre as duas estações costeiras.

4) A taxa dos radiotelegramas trocados entre os navios fora da intervenção duma estação costeira compreende as taxas de bordo dos navios de origem e de destino, aumentadas com as taxas de bordo das estações intermediárias.

5) As taxas costeiras e de bordo, devidas às estações de trânsito, são as mesmas que as fixadas para estas estações quando estas últimas são estações de origem ou de destino. Em todo o caso, só serão cobradas uma vez.

6) Para toda a estação costeira intermediária, a taxa a cobrar pelo serviço de trânsito é a mais elevada das taxas costeiras referente, à troca directa com os dois navios em questão.

Art. 18.º — Os países em cujo território esteja estabelecida uma estação costeira que sirva de intermediária para a troca dos radiotelegramas entre uma estação de bordo e um outro país, é considerado, no que respeita à aplicação das taxas telegráficas, como país de origem ou de destino destes radiotelegramas e não como país de trânsito.

(Continúa).

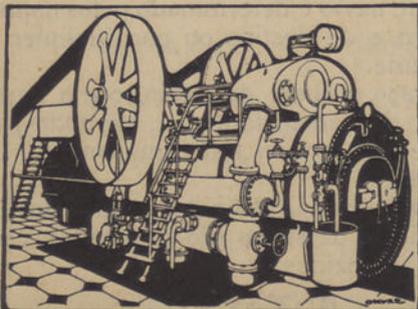
OSCILAÇÕES ELÉCTRICAS

Galleti's Wireless Telegraph and Telephone Company deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente N.º 6.623, para «aperfeiçoamentos nos métodos de produzir oscilações eléctricas».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, Rua do Comércio, 178, 1.º, Lisboa.

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910,
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1743 locomoveis Wolf

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Alfandega, 160, LISBOA

Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiadas—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA CIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA } POR ANO } Portugal e Colónias... 3\$600 réis
Brasil (moeda brasileira) 16\$000 »
} POR SEMESTRE —Portugal... 1\$800 réis
} POR TRIMESTRE —Portugal... 900 »
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A ESTAÇÃO DE BOMBAS DO SERVIÇO DE ESGOTOS DA CIDADE DE DRESDE (continuação).....	49
O TERMÓMETRO DE RESISTENCIA ELECTRICA PARA INDICAR AS TEMPERATURAS A DISTANCIA	52
NOVO APARELHO PARA SALVAR MORIBUNDOS.....	54
UMA POTENTE E MINUSCULA MÁQUINA A VAPOR.....	55
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	56
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	56
LIÇÕES DE MECANICA.....	59
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	60
AUTOMOBILISMO.....	61
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	62
UM AEROPLANO COM INVERSÃO NO SENTIDO DA MARCHA.....	63
REGULAMENTO DE SERVIÇO ANEXO À CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	63

A estação de bombas do serviço de esgotos da cidade de Dresde

(CONTINUAÇÃO)

Para poder fazer variar as condições de funcionamento das bombas, conforme a altura de elevação necessária, seria útil empregar motores reguláveis. Isto

caros que os motores do tipo corrente. No caso presente limitou-se a empregar motores reguláveis para os tipos mais pequenos (fig. 9). Quanto às outras bom-

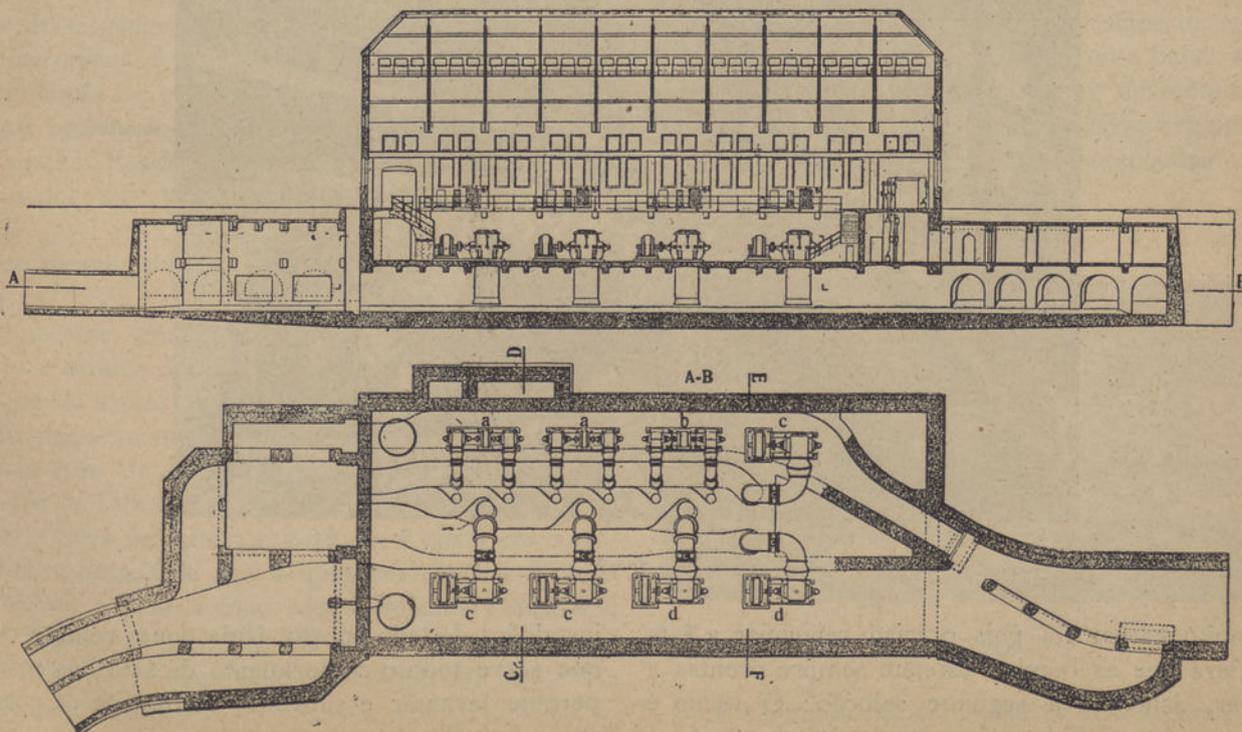


Fig. 6

é possível para os motores monofásicos e trifásicos, mas é preciso quase sempre que os motores estejam bobinados duma maneira especial, o que os torna mais

bas, marcham tão raramente que o excesso de despesa de energia é sem importância. No entanto reconheceu-se que era útil empregar também motores reguláveis para

as alturas de elevação, variando entre 2 e 4^m, a fim de poder elevar as quantidades fornecidas com o melhor rendimento possível.

Para êste fim montou-se ainda um motor de 60 cavalos entre as duas bombas mais pequenas *a*, e aumentou-se a velocidade, de maneira que se pode regular de 240 a 370 rotações.

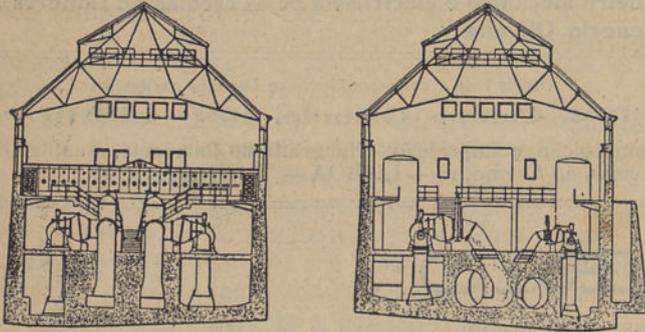


Fig. 7

Restava ainda uma dificuldade a resolver. As bombas centrífugas não podem aspirar água enquanto não são excitadas, isto é, cheias de água. Ora não é possível empregar válvulas de pé para reter a água constantemente na bomba, por causa dos depósitos de impurezas que se produzem durante as longas paragens e impedem que se obtenha constantemente uma estancagem suficiente. Além disso as válvulas de pé aumentam a resistência das condutas.

Nas pequenas instalações dispõem-se as bombas bastante baixo para que a água aí chegue directamente, mas aqui os trabalhos de atêrro necessário se-

rios de 40 m³ cada um, em comunicação com as bombas (fig. 9). Logo que a depressão atinge cêrca de 60 0/0 (o que corresponde a uma coluna de água de 6 m.), a bomba é posta em marcha automaticamente, e pára quando o vácuo atinge 90 0/0. Para que as bombas de ar não aspirem água, o tubo de aspiração sobe até 10 m. acima do nível mais elevado da água.

A corrente fornecida pela rêde tem uma tensão de 10.000 vóltios. E' difícil construir motores para uma tal tensão; é por isso que se preferiu instalar um transformador para cada motor, de maneira que cada grupo possa ser posto em marcha independentemente dos outros. Não é por consequência necessário ter um quadro especial de baixa tensão para os motores; o serviço é pois muito simples. E' assim que se obteve para o edificio das bombas a disposição representada pelas fig. 6 e 7. Assim que se entra na sala das bombas, achamo-nos, imediatamente depois de ter passado a porta, na galeria de serviço do quadro de distribuição em que se podem fazer todas as manobras necessárias para se pôem as bombas em marcha (fig. 10).

Esta galeria é prolongada ao longo das paredes e serve de local fechado de alta tensão para os transformadores, os arrancadores e os interruptores de *relais*. Por cima de cada motor acham-se os seus acessórios. Uma larga escada conduz à sala das bombas propriamente dita, donde se pode igualmente pôr os motores em marcha. As câmaras dos seccionadores e dos corta-circuitos de alta tensão, bem como dois pequenos transformadores para os outros motores e para a iluminação, acham-se ao nível do solo, sob o quadro, enquanto que as bombas de ar e os reservatórios estão

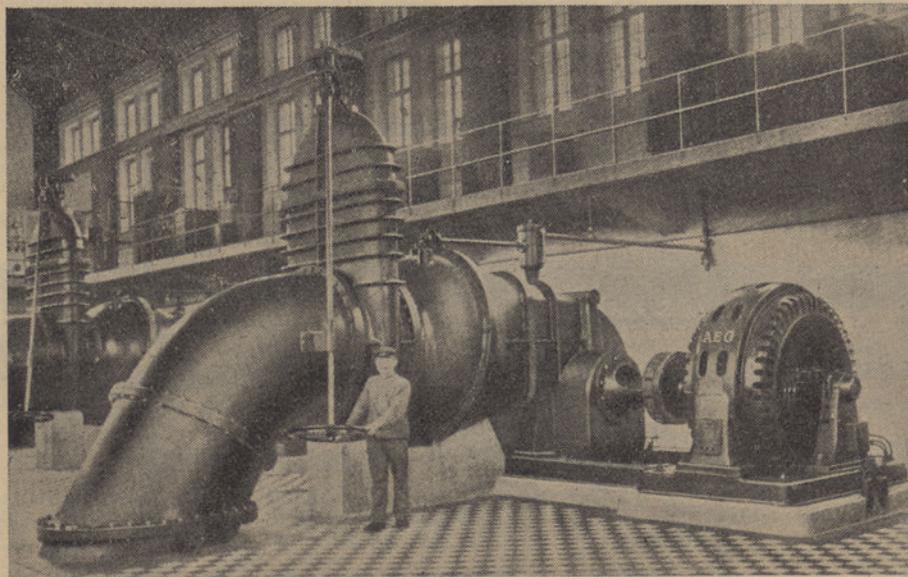


Fig. 8

riam muito caros; foi pois preciso renunciar a êste meio. Para que as bombas estejam sempre prontas a funcionar, achou-se a seguinte solução: O vácuo é constantemente mantido no interior das bombas; a água sobe pela pressão exterior e as bombas assim excitadas estão prontas a elevar a água a cada instante. O vácuo necessário é produzido por meio de duas bombas de ar, aspirando o ar em dois grandes reservató-

instalados do lado oposto. Uma ponte rolante de mão, que serve todo o comprimento da sala das máquinas, permite levantar e substituir facilmente as peças que se possam deteriorar.

As bombas foram fornecidas pelas oficinas de construções mecânicas Cyclop Mehlis & Behrens, de Berlim, enquanto que o comando eléctrico foi fornecido pela A. E. G., como já dissemos mais acima. Os gran-

des motores são do tipo normal e tem chumaceiras robustas com anéis de lubrificação; numerosos motores semelhantes foram já fornecidos, sobretudo de corrente trifásica. Os motores monofásicos do tipo Winter-Eichberg são particularmente interessantes. A sua regulação obtém-se fornecendo ao motor tensões diferentes (como nos motores de corrente contínua) tomadas num transformador de regulação.

Como as bombas se devem poder pôr em marcha de vários locais diferentes foi preciso empregar arran-

toda a resistência esteja de novo em circuito. Estes arrancadores são também munidos de interruptor de mínima, isto é, que se a corrente faltar subitamente na rede, por exemplo, em virtude duma falsa manobra na central, o motor pára imediatamente.

Quando a corrente se restabelece, o arrancador é primeiramente levado à sua posição inicial, quer a resistência esteja totalmente ou só parcialmente em circuito. É pois impossível fazer arrancar o motor sem a resistência, o que o deterioraria.

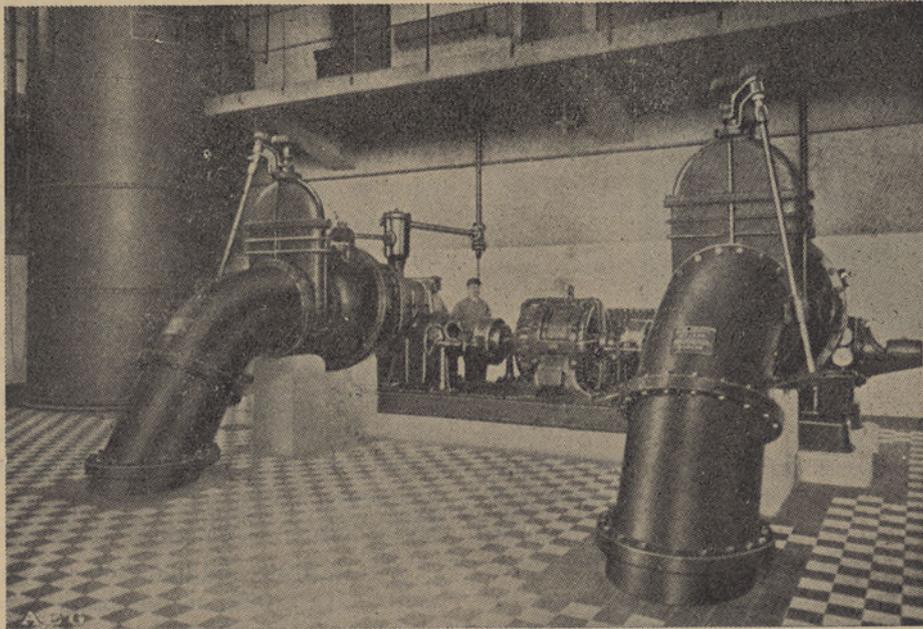


Fig. 9

cadores automáticos especiais, como os que a A. E. G. já forneceu em numerosos casos. O princípio dos aparelhos deste género, empregados pelos grandes motores asincrónicos, é o seguinte:

Um botão de contacto ou um pequeno comutador auxiliar, accionado por um fluctuador, fecha um circuito auxiliar ligado num transformador especial e que acciona por sua vez o aparelho de contacto de alta tensão.

Este último fecha o circuito do transformador e do motor.

Ao mesmo tempo uma bobina de *self* é posta em circuito e produz o campo giratório necessário para o arranque do motor.

Um pequeno motor auxiliar põe em seguida a resistência fora de circuito por puxões, o que evita a produção de faíscas à passagem dum contacto a outro (fig. 11). Uma vez que a resistência é posta em curto-circuito, a bobina de *self* é igualmente posta fora de circuito; ao mesmo tempo acende-se uma lâmpada e indica, mesmo a distância, que tudo está em ordem. O motor marcha até que seja parado por um dos interruptores auxiliares.

Neste momento o aparelho de contacto de alta tensão corta primeiramente a comunicação com o transformador, ao mesmo tempo faz voltar o motor auxiliar para trás, o que põe toda a resistência em circuito. É impossível tornar a pôr o motor em marcha antes que

Os arrancadores dos motores Winter-Eichberg são duma construção ligeiramente diferente. Representam uma espécie de sistema de aparelhos de contacto e não fornecem ao princípio senão uma baixa tensão ao motor. Quando o primeiro degrau de tensão está em circuito, o *relais* é excitado pelo degrau seguinte; actua e fornece ao motor a tensão correspondente e assim sucessivamente.

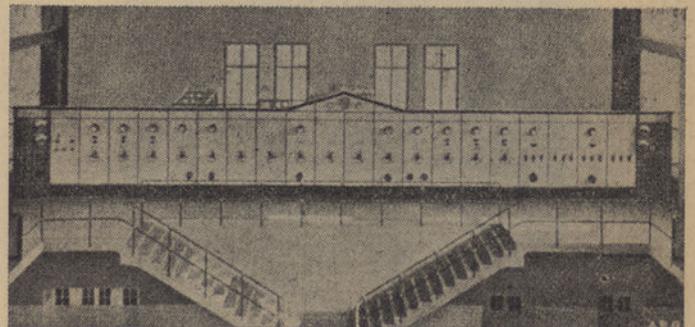


Fig. 10

A regulação destes motores tem alguma coisa de particular. E' efectuada automaticamente por dois níveis de água, um no canal de aspiração e o outro no canal de recalque. Quando o nível da água na câmara de repartição atrás das bombas é mais baixo que no canal de aspiração, a água corre sem ter necessidade de ser

subida pelas bombas. Reciprocamente, quando o nível da água é mais elevado do lado do escoamento, é preciso subir a água. Ao mesmo tempo é preciso fechar a comporta para separar o compartimento de aspiração. Obtem-se êste resultado pelos flutuadores diferenciais montados na câmara dos flutuadores, com a qual comunicam o compartimento de aspiração e o compar-

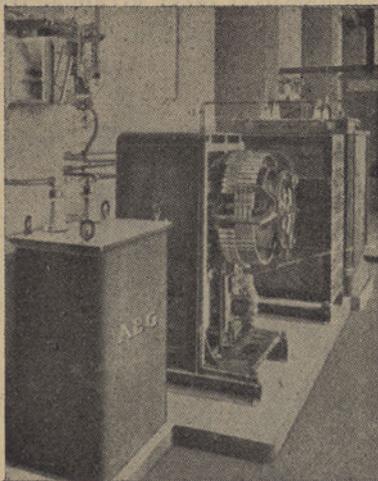


Fig. 11

timento de recalque. Quando os dois flutuadores sobem, tanto um como o outro, a roda não gira; o cabo e, por consequência, o comutador de regulação ficam então em descanso. Quando o nível sobe no compartimento de recalque mais acima que no compartimento de aspiração, o aparelho de contacto fecha-se automaticamente; ao mesmo tempo o comutador de regulação fornece corrente ao motor da bomba, e êste último gira com a velocidade correspondente à altura de elevação necessária.

Para as conexões de correntes intensas entre as di-

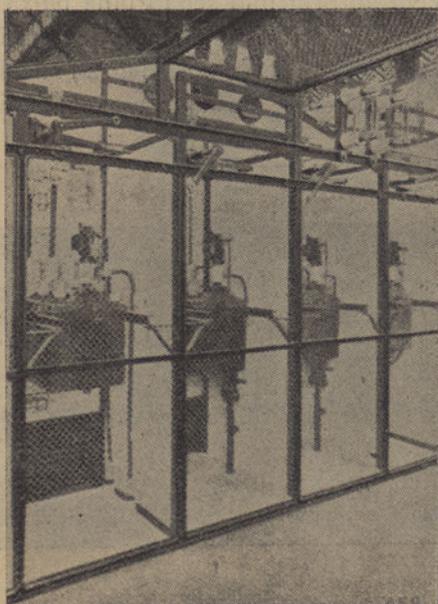


Fig. 12

ferentes máquinas e aparelhos, empregaram-se cabos sob chumbo, armados de folhelho de ferro e alcatroados, enquanto que os condutores auxiliares são formados por fios isolados com borracha. As passagens e tra-

vessias necessárias das paredes foram feitas durante a construção dos edificios, de maneira que não foi preciso fazer orifícios nem abrir canais. Isto facilitou consideravelmente a montagem, porque o trabalho do cimento endurecido é longo e custoso.

O quadro de distribuição está estabelecido conforme o sistema das câmaras de ligação. A estrutura de ferro e o painel de mármore, guarnecido com uma simples moldura de latão, não tem senão os instrumentos, punhos e volantes de manobra. Os próprios interruptores acham-se nas câmaras situadas por baixo do quadro e estão ligados aos volantes de manobra por meio duma transmissão por cadeia. Os interruptores de óleo de alta tensão de abertura directa, de máxima, (fig. 12) são os mais apropriados para êste género de serviço. Cada motor de bomba tem o seu quadro, no qual são montados também os interruptores auxiliares para se pôrem os motores em marcha, à mão. Um comutador especial permite pôr os motores no arranque com a mão ou no arranque automático.

Já dissemos que os motores devem poder ser postos em marcha quer por uma manobra feita no quadro, quer pelos flutuadores da câmara dos flutuadores; é preciso também que se tenha para isso interruptores perto dos motores. Por consequência a instalação foi construída de maneira que tudo possa marchar automaticamente, sem que seja necessário regular cousa alguma à mão. As comportas do compartimento da câmara de recalque do pequeno canal podem também ser accionadas à mão ou por meio dos flutuadores. O conjunto da instalação teve de ser construído de maneira a suportar as chuvas torrenciais mais violentas, bem como as cheias mais fortes que aparecem muito raramente e ao mesmo tempo para funcionar ainda economicamente com pequenas quantidades diárias fornecidas pelos tempos secos. Reconhecer-se há sem dificuldade que era um problema que só a electricidade podia resolver duma maneira tão vantajosa.

O termómetro de resistencia eléctrica para indicar as temperaturas a distância

Generalidades

O termómetro de resistência ou indicador de temperatura a distância, construído pela casa Siemens & Halske A. G., é empregado com vantagem nos teatros, hotéis, clínicas, escolas, edificios públicos, instalações de aquecimento central, fábricas de produtos químicos, de borracha e de munições, instalações de caldeiras a vapor, navios de guerra e mercantes, etc.

O funcionamento dêste aparelho funda-se na variação da resistencia eléctrica dum metal, convenientemente escolhido, em função da temperatura.

O metal empregado é a platina, que possui sobre todos os outros metais vantagens que lhe dão a preferência, a pesar do seu preço ser muito mais elevado.

O esquema de montagem está indicado na figura 1. E' uma ponte de Wheatstone com 3 braços, *a*, *b* e *c*, de resistencia constante e com o quarto braço for-

mado por uma espiral de platina t , colocado no lugar onde se quer medir a temperatura e ligado aos primeiros por 2 fios de cobre isolado (posição 1 do comutador C).

f é uma resistência de ensaio que substitue o braço t quando o comutador C ocupa a posição 2; e é a fonte de f. e. m.; r é uma resistência regulável que serve

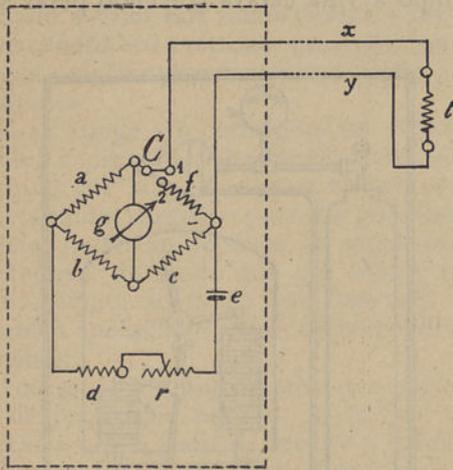


Fig. 1—Esquema de montagem do termômetro de resistência elétrica

para fazer variar a f. e. m. aplicada a uma das diagonais da ponte, estando o galvanômetro g ligado às extremidades da outra diagonal.

Princípio de funcionamento e modo de emprego

Ha uma única temperatura da espiral t , para a qual o ponteiro do galvanômetro não acusa desvio: é a temperatura mais baixa legível no instrumento.

Para esta temperatura deve ter-se a relação

$$\frac{b}{c} = \frac{a}{R_t}$$

Como b e c são iguais, a tem o mesmo valor que a resistência de t à dita temperatura.

Quer dizer que à temperatura mínima legível no aparelho e com a espiral t inserida (posição 1 do comutador c), o ponteiro do galvanômetro não acusa desvio; desta forma define-se o zero do aparelho, isto é, o começo da escala.

Se, em seguida, se faz variar a temperatura de t , a sua resistência variará igualmente (1), o equilíbrio da ponte é rompido e o galvanômetro será atravessado por uma corrente que vai aumentando com a variação da temperatura.

Compreende-se, pois, que a uma temperatura qualquer de t corresponde um desvio determinado do ponteiro.

Primeiramente no lugar de t coloca-se uma resistência de ensaio f , cujo valor é o da resistência do elemento t à mais alta temperatura que o aparelho pode medir (incluindo a resistência dos fios de ligação); desta forma, inserindo a dita resistência (posição 2 do comutador c), o ponteiro deve desviar até o fim da escala. Se o ponteiro não acusa tal desvio é necessário modificar o valor de r até que aquele resultado seja atingido.

Depois de fixar assim o zero e o fim da escala não se mexe mais na resistência r .

Todas as espirais, tais que t , estão ligadas a um quadro central por meio de fios de cobre isolado e por bornes colocados numa placa feita de materia isolado-

ra. Todos os fios de volta estão ligados a um borne comum que tem ao lado a letra R .

Carregando, no quadro, no botão correspondente a uma certa espiral, o ponteiro do galvanômetro acusa imediatamente a temperatura do meio onde essa espiral se encontra. Para desligar a dita espiral e pôr o aparelho de novo a funcionar, carrega-se no botão que tem a menção «Auslösetaste» (botão de desligação). Se porventura se esquecesse de fazer esta última operação, o aparelho está disposto de forma que, carregando num novo botão quando o primeiro ainda estiver ligado, este desligar-se há antes que a outra espiral tenha sido posta em circuito.

Compreende-se a necessidade de ter um tal dispositivo: impedindo que duas ou mais espirais estejam inseridas ao mesmo tempo, evitam-se os inconvenientes duma corrente de grande intensidade (visto que a resistência do 4.º braço diminuiria), o que poderia queimar o galvanômetro; além disso obter-se-ia uma indicação falsa.

A resistencia de ensaio insere-se carregando no botão que tem a menção «pruftaste» (botão de ensaio).

Cálculo da secção dos fios de ligação

Os fios condutores que ligam a espiral de platina ao quadro central são de cobre isolado, e a secção é determinada de forma que a variação da resistência das ditas ligações não influa duma maneira sensível sôbre as leituras feitas no aparelho.

Exemplo: — Suponhamos a escala do aparelho de o até 250° C.

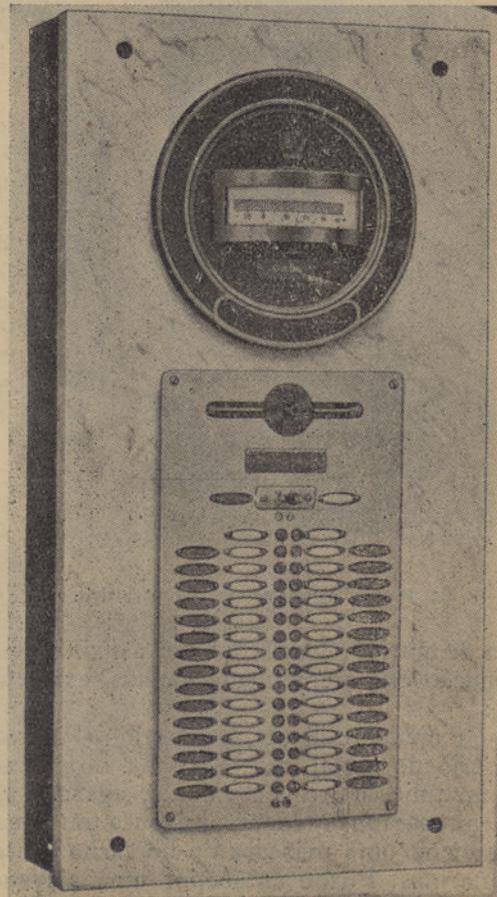


Fig. 2—Indicador de temperatura a distância, podendo dar a temperatura em 60 lugares diferentes

Quer dizer que à temperatura máxima corresponde uma variação de resistência de 50 ômios. Suponhamos mais que a variação de temperatura das ligações é de 20° para 250° C. de variação de temperatura da espiral de platina, ou seja 10° acima da temperatura média.

(1) A resistência da espiral de platina atinge 50 ômios a 0° e muda de 1 ômio para uma variação de 5°.

Com tais dados é preciso, por exemplo, obter um erro máximo de leitura de 1 % na escala de medida.

Desta forma a variação de resistência das ligações deve ser de $0,01 \times 50 = 0,5$ ómio. Ora, para o fio de cobre conta-se uma variação de resistência de 0,4 % para 1° C. ou seja 4 % para 10° C., quer dizer que são precisos $0,5 \times \frac{100}{4} = 12,5$ ómios de resistência para os ditos fios condutores. Com uma secção de condutor igual a $1,5 \text{ m}^2$ a distância máxima do aparelho de medida é de 472 metros.

Novo aparelho para salvar moribundos

Com este mesmo titulo publicámos em Junho do ano passado um artigo sobre o *Pulmotor*, aparelho destinado a chamar à vida as pessoas aparentemente mortas por asfixia ou choque eléctrico, o qual actua sobre o paciente por forma a estabelecer nêlo o acto da respiração, visto o seu estado de torpor não lhe permitir os movimentos naturais para tal fim. Vamos agora dar mais alguns detalhes sobre o dito aparelho.

Do relatório dum médico de Chicago sobre a eficácia do aparelho experimentado numa familia italiana,



Fig. 1—O pulmoter e o reservatório de oxigénio

composta de marido, mulher e filho, asfixiados pelo gás de iluminação e aparentemente mortos, extractamos o seguinte:

«O seu ajudante ligou o aparelho (Pulmotor) ao reservatório de metal (que continha o oxigénio) por meio dum tubo, ajustou a válvula, agarrou a língua do homem com umas tenazes, puxou-a um pouco para fora e aplicou uma máscara de borracha sobre a sua boca e narinas. Puxou então por uma alavanca que fez com que a máquina começasse a insuflar oxigénio para dentro dos pulmões impregnados de gás. Num instante a respiração do homem tornou-se perceptível; tornou-se mais forte e por fim ruidosa, o seu peito começou a elevar-se e a abaixar-se. Os seus braços moveram-se levemente.

«O operador voltou-se então para a mulher e empregou o mesmo método. O seu estado parecia mais desesperado que o do marido, mas dentro de cinco

minutos depois do Pulmotor ter começado a insuflar o oxigénio vivificador nos pulmões, também estava respirando distintamente.

«Volveu então os seus cuidados para a criança e depois de alguns minutos de trabalho também esta começou a respirar.

«Durante hora e meia o seu assistente trabalhou assim sobre os três, cada um a seu turno. No fim dêsse tempo a vida estava correndo pelas suas veias

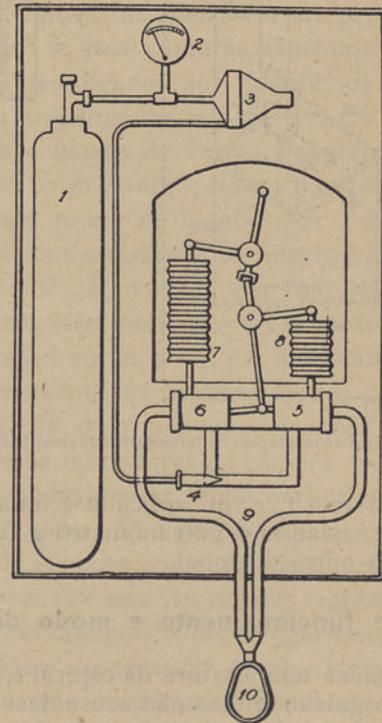


Fig. 2—Esquema do pulmoter

Legenda: = 1—Reservatório de oxigénio = 2—Manómetro = 3—Válvula reductora da pressão = 4—Aspirador = 5 e 6—Lados da admissão e escapamento da válvula reguladora = 7 e 8—Foles = 9—Tubo flexível = 10—Máscara facil.

«cada vez com maior vigor. O Pulmotor tinha registado um verdadeiro triunfo. Tinha conseguido o que parecia ser um verdadeiro milagre de ressurreição. «Para se fazer uma boa idea do estado desesperado em que se encontravam os três pacientes, bastará dizer que nenhum dêles recuperou os sentidos senão no fim de trinta e seis horas, durante as quais se conservaram em estado comatoso.

O aparelho que veio revolucionar os antigos métodos de chamar à vida os asfixiados, depois da acção pulmonar ter sido parada por qualquer interferência accidental, deixando o corpo fisicamente intacto, é uma máquina de pequeno volume e de construção simples. O Pulmotor é formado, como se vê pelas gravuras juntas, por uma garrafa de oxigénio, um manómetro, uma válvula reductora de pressão, um aspirador, dois foles, tubos flexíveis e uma máscara facial. São estes os seus aparelhos essenciais.

Um cilindro de ferro de 9 cm. de diâmetro por meio metro de comprimento contém o oxigénio a uma pressão de cerca de 125 atmosferas quando cheio completamente. Este gás vivificador também fornece a energia necessária para excitar a respiração, da seguinte maneira:

O oxigénio do reservatório passa através da válvula reductora que no lado do escapamento mantém uma pressão de cerca de 5 atmosferas, e daí vái para a válvula reguladora. Para começar a operação, a passagem para os pulmões é aberta através da válvula reguladora. Esta última está ligada a tubos de borracha que conduzem a uma máscara facial com rebordo de borracha que se adapta muito bem à cara do paciente.

A máscara num dos lados é provida dum saco de borracha que permite a umas tenazes que por ele saem agarrar a língua do paciente, evitando assim que ela obstrua a faringe. O oxigénio tem então livre acesso para os pulmões.

Assim que a pressão nos pulmões atingiu um certo valor, cêrca do normal, um fole ligado com a cavidade dos pulmões através dos tubos de borracha actua a válvula reguladora. A pressão do oxigénio é então dirigida, de modo a criar um vácuo (sucção) por cima da ligação que conduz aos pulmões, causando assim a exalação do gás oxigénio previamente forçado para dentro dos pulmões.

Quando se atinge um certo grau de vácuo nos pulmões e fole, a pressão atmosférica actua sobre êste último, o qual por sua vez abre a válvula reguladora e de novo admite oxigénio para os pulmões. A frequência destas inversões depende da capacidade da cavidade pulmonar, de modo que um espaço maior necessita mais tempo, ao passo que com uma cavidade mais pequena a operação torna-se correspondentemente mais frequente.

Êste processo é continuado até que o paciente mostra sinais de respiração natural. A acção é então parada e deixa-se que o paciente respire o oxigénio puro por meio doutra máscara facial, ligada por um tubo ao reservatório do oxigénio.

O Pulmotor é posto em acção simplesmente pela ligação do instrumento ao paciente por meio da máscara facial e pela manipulação duma torneira que regula a válvula.

O facto do aparelho possuir o seu movimento próprio faz com que o Pulmotor possa ser usado em qualquer parte.



Uma potente e minúscula máquina a vapor

Imagine-se uma turbina a vapor de três quartos de cavalo, cujas partes rotativas são tão pequenas que podem caber na palma da mão e imagine-se por um momento a capacidade duma tal máquina construída com grandes dimensões. Parece quase impossível que uma tal potência esteja latente num simples par de engrenagens em espiral e contudo são elas que formam as

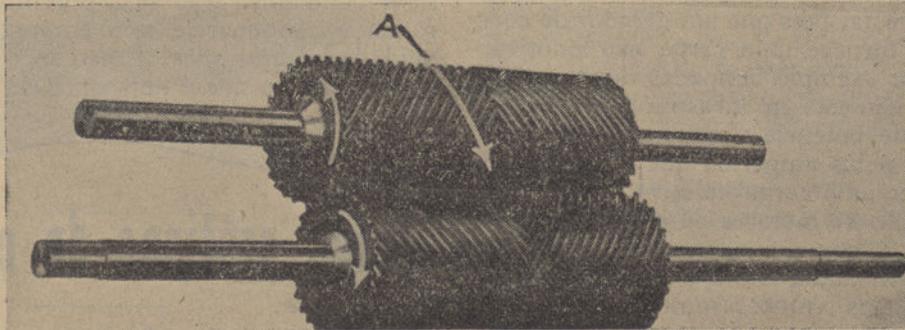


Fig. 2—Os rotores da nova pequena turbina

partes activas da mais potente turbina do mundo, para o seu tamanho.

Esta máquina é invenção do sr. John H. Van Deverter e é duma construção como até aqui nunca se tinha imaginado. A máquina toda é formada por duas engrenagens, ou rotores, que assim se chamam as partes giratórias, revolvendo num duplo cilindro muito justo a essas partes.

Suponham-se estes rotores colocados de maneira que o bolso formado entre as engrenagens no ponto A está voltado para baixo na parte inferior da máquina. Cada dente da engrenagem ao passar por êste ponto recebe a força do vapor ou, por outras palavras, a sua pressão de escapamento por um delgado tubo.

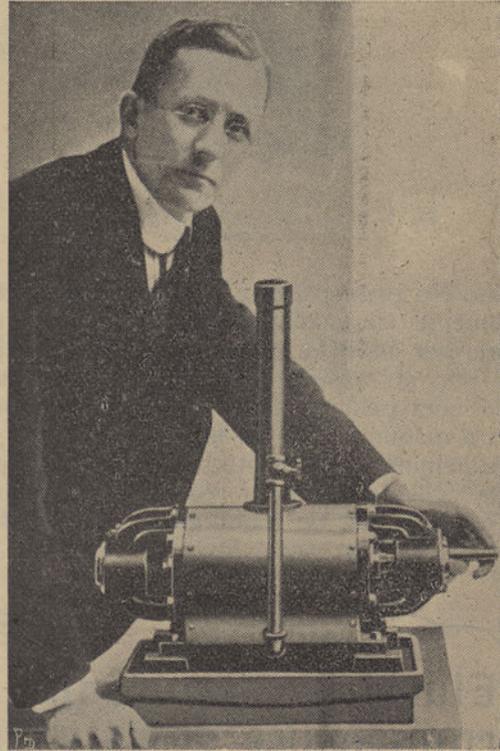


Fig. 1—O inventor com a sua turbina de 30 cavalos

À medida que os rotores revolvem além dêste ponto na direcção indicada pelas setas, o vapor que acabou de ser admitido nos entalhes em forma de V é completamente cortado e expande-se até que atinja o ponto indicado pelas extremidades das linhas brancas exteriores, onde a sua força expansiva se acaba de esgotar completamente e sai das engrenagens num estado praticamente inerte.

A grande potência desenvolvida num espaço tão pequeno é explicada pelo facto de haver oitenta mil

puxões ou pressões contra os dentes da engrenagem, num minuto, e um mesmo número de expansões nos entalhes, uma para cada dente que passa no ponto em que o vapor entra, sendo a velocidade média da turbina de cêrca de duas mil rotações por minuto.

Em comparação com os motores eléctricos, esta nova turbina é mais pequena para uma mesma potência, e é vinte a cinquenta por cento mais económica no

funcionamento que outras turbinas da mesma potência, principalmente em virtude da grande perda de energia, pelas fugas, nos tipos em leque.

Só há dois pontos expostos a desgaste nesta turbina: as chumaceiras e os contactos dos dentes das en-



Fig. 3—Rotores duma turbina de $\frac{1}{4}$ cavalo comparados com a mão

grenagens. No primeiro êste inconveniente está quase completamente eliminado pelo facto que cada chumaceira actua por assim dizer como uma bomba, alimentando-se por si mesma com óleo dum reservatório, mantendo uma película de óleo sôbre as chumaceiras enquanto a máquina está em funcionamento.

No respeitante ao contacto dos dentes das engrenagens uma película de vapor rodeia-os a cada instante quando em marcha, de modo que estão almofadados entre si.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

KW. e K. V. A.

Quando se designa a potência dum gerador ou dum transformador eléctrico de corrente *alternativa* emprega-se a abreviatura K. V. A. (kilo-vóltios-ampérios) em vez da designação, mais familiar a todas as pessoas que começam a estudar a electricidade, KW. (kilowátios) que se usa quando se trata da corrente eléctrica *contínua*.

Agora perguntará o estudante: mas se vóltios-ampérios são wátios, porque não se deverá também empregar para a designação de capacidade de potência dum gerador ou outro aparelho de corrente alternativa a abreviatura KW em vez de K. V. A.?

A razão é a seguinte: O emprêgo da designação K. V. A. é mais correcta, pois que um gerador de corrente alternativa se fornece uma carga não indutiva, isto é, se alimenta por exemplo lâmpadas de incandescência, a sua corrente não está em atraso sôbre a f. e. m. e a sua capacidade de potência é máxima ou seja os vóltios multiplicados pelos ampérios que fornece, ao passo que se fornece uma carga indutiva, como, por exemplo, a alimentação de motores de indução, a corrente está em atraso sôbre a f. e. m. e a sua capacidade de potência é diminuída, isto é, é igual aos ampérios, multiplicados pelos vóltios, multiplicados pelo factor de potência que é menor que a unidade. Assim pois um certo alternador tem uma capacidade de potência menor ou maior conforme a carga é mais ou menos indutiva e por isso os construtores quando vendem uma máquina de corrente alternativa indicam como garantia a sua capacidade de potência normal com uma carga não indutiva, ou seja por K. V. A., pois que o cliente podia-lhe aplicar uma carga excessivamente indutiva e nesse caso muito menor na potência real que a indicada e contudo a máquina não a suportaria, no ponto de vista da sua capacidade de aquecimento dos enrolamentos e outros elementos que

são exactamente o que determinam a potência duma máquina eléctrica.

Vamos a um exemplo específico: Um alternador de 10 ampérios e 2.000 vóltios se alimentar lâmpadas de incandescência fornecerá $10 \times 2.000 = 20.000$ wátios, isto é 20 K. V. A. ou seja 20 KW. Neste caso K. V. A. ou KW. é a mesma potência. Agora se estiver alimentando motores de indução, cujo factor de potência seja de 0,8 por exemplo, o alternador estará fornecendo os mesmos 10 ampérios e os mesmos 2.000 vóltios ou seja 10×2.000 V. A. e a potência real fornecida ao circuito dos motores será sómente $10 \times 2.000 \times 0,8 = 16.000$ wátios ou seja 16 KW. em vez de 20 KW.

Iman e magnete

Iman e magnete são dois nomes que se dão à mesma coisa, isto é, a uma pedra que atrai o ferro ou a um bocado de aço, geralmente em forma de ferradura, que tem a mesma propriedade. Como, porém, se diz sempre *fluxo magnético, magnetismo, magnetizado, campo magnético*, etc., a palavra iman é supérflua e deveria mesmo desaparecer da terminologia eléctrica para evitar qualquer confusão no espirito do estudante.

Poncelet

Já vimos anteriormente a significação de *cavalo-vapor* e de H. P. e a diferença que havia no valor das duas unidades. O cavalo-vapor foi escolhido com o valor de 75 kilogrâmetros-segundo para corresponder aproximadamente ao H. P. dos ingleses. A unidade inglesa que foi arbitrariamente escolhida, pois não corresponde na realidade à potência que um verdadeiro cavalo pode exercer continuamente, quando foi *traduzida* para o sistema *centímetro-grama-segundo* deu aproximadamente 75 kilogrâmetros-segundos, arredondando-se para esse algarismo.

Teria sido uma boa coincidência se o cavalo inglês H. P. traduzido no sistema C. G. S. tivesse dado 100 kilogrâmetros-segundo.

O Congresso internacional de mecânica aplicada em 1889 talvez com o fim de acabar com a designação absurda de *cavalo-vapor* adoptou uma nova unidade de potência industrial a que deu o nome de *Poncelet*, em homenagem ao grande geometra e general francês Jean-Victor Poncelet, que é uma unidade métrica e decimal e cujo valor é de 100 kilogrâmetros por segundo.

Seria conveniente acabar-se com a designação *cavalo-vapor* e empregar-se só a unidade *poncelet* que, para mais vantagem ainda, corresponde sensivelmente ao kilowátio dos electricistas e que na prática se poderiam confundir. Não será porém fácil agora vencer a rotina e continuar-se há a empregar de preferência a unidade *cavalo-vapor*. Em todo o caso já o estudante fica sabendo o que é um poncelet.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXV

Os tranvias eléctricos

Construção da linha aérea

Desvios e cruzamentos dos fios de trolley. Nos pontos de desvio e intersecções das vias, também no fio de trolley se aplicam **blocos de desvio e de cruzamento**, que seguem a direcção da própria via. As figuras 27 e 28 mostram respectivamente uma agulha ou bloco de

duas direcções e um de três direcções. As figuras 29 e 30 representam dois *cruzamentos*, sendo o primeiro usado quando duas vias se cruzam em ângulo recto e o segundo quando se cruzam em ângulo agudo.

A figura 31 mostra um *cruzamento isolado* que se emprega quando um fio de trolley atravessa outro do qual deve ser isolado.



Fig. 27 - Bloco de desvio de duas direcções



Fig. 28 - Bloco de desvio de três direcções

Em todos estes aparelhos o fio do trolley é *apertado* no bloco, de modo a evitar que seja soldado, e o fio de trolley é levado por cima do bloco, de modo que o desgaste excessivo que ocorre em tais pontos de desvio e de cruzamento é suportado inteiramente pelas fortes bridas do bloco e não pelo fio condutor.

Estrada e via. Um dos elementos mais importantes nos caminhos de ferro eléctricos é a construção da estrada ou leito da via. Uma via mal assente pode ser a causa directá do insucesso financeiro duma companhia de tranvias, devido ao enorme custo que resultará da reparação dos carris, dos motores e das outras partes do equipamento. A duração dum motor depende ainda

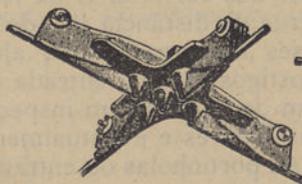


Fig. 29 - Cruzamento em angulo recto

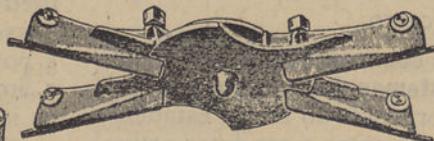


Fig. 30 - Cruzamento em diagonal

mais das condições da via do que da carga que tem a suportar, pois que uma via mal construída fará com que os motores sofram muito com os esforços, trepidações e choques, que os deteriorarão rapidamente.

Por esta razão só se adopta agora a *construção o mais robusta possível da via*. Para as vias ordinárias empregam-se *carris* de 30 a 40 kilos por metro corrente, ao passo que nas linhas com grande tráfego em-

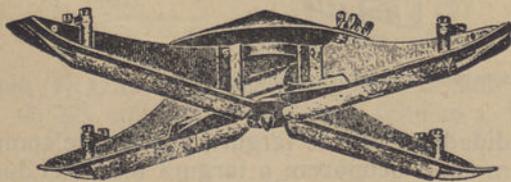


Fig. 31 - Cruzamento isolado

pregam-se agora carris que pesam 50 kilos e mesmo mais, por metro corrente.

Juntas dos carris. Para que os circuitos de volta pelos carris sejam continuos, os carris são ligados entre si electricamente em cada junta, por meio duma ligação de fio de cobre que está *rebitada* ou por qualquer outra maneira fixada em cada topo de carris adjacentes, como se vê na figura 32; muitas vezes os carris são *soldados* uns aos outros para o mesmo fim. Se não se fazem estas ligações, produzir-se hão correntes vagabundas, e estas correntes destruirão a pouco e pouco as canalizações de água e gás visinhas, em virtude da *electrolise*, que assim se chama a acção de

decomposição da corrente eléctrica. Esta acção ocorre da seguinte maneira: Quando uma corrente passa dum metal para outro através dum fluido ou através da terra úmida, o primeiro metal é dissolvido. Por meio desta acção electro-química da corrente o primeiro metal decompõe-se e gasta-se gradualmente. Desta maneira muitos canos de metal que se acham próximo

dos carris dos tranvias eléctricos têm sido destruídos.

Sistemas de condutor à superfície e subterrâneo

Sistema de condutor à superfície. Em conformidade com a classificação dos sistemas condutores feita atrás, os sistemas de condutor à superfície, estritamente falando, são só os sistemas em que o contacto entre a linha e o circuito do carro é feito à superfície, isto é, sistemas em que um condutor eléctrico *carregado* ou *activo* é colocado sobre a superfície da estrada.

Em virtude porém do perigo para os transeuntes, tais sistemas de condutores activos à superfície têm

sido construídos com muitos dispositivos em que o condutor à superfície está normalmente sem corrente ou inactivo, isto é, desligado da linha alimentadora que está colocada debaixo da terra, e sómente em ligação eléctrica com o alimentador nos pontos em que os carros se encontram. O *condutor de superfície* é para esse fim disposto em *secções*, isoladas umas das outras; o contacto entre as várias secções e o alimentador subterrâneo é estabelecido por meio de aparelhos montados no carro. Em todos estes sistemas são necessários aparelhos *subterrâneos* e o contacto propriamente dito é feito por baixo da superfície da estrada. Por esta razão os *sistemas de condutor à superfície, seccionais*, podem mais apropriadamente ser classificados como *sistemas de condutor subterrâneo*.

Sistema de terceiro carril. O sistema de condutor à superfície mais simples seria uma disposição em que um dos carris de rolamento fosse usado como condutor positivo e outro como condutor negativo, sendo a corrente recolhida pelas rodas do carro dum lado e indo desse lado através dos motores para o gerador pelo outro lado. Um tal sistema envolveria porém não só um isolamento completo de toda a via, mas também do *truck* do carro, pois que as rodas dum lado deveriam ser completamente isoladas das do outro.

Como o estabelecimento permanente dum tal isolamento não é possível, os **sistemas de dois carris**, baseados neste princípio, não são práticos. Há porém uma modificação deste sistema, ou seja o **sistema de terceiro carril** que tem encontrado um grande uso na prática, especialmente em caminhos de ferro com a via resguardada e nos tuncis, em que o perigo para o pes-

soal, viajantes ou transeuntes, inerente ao sistema de condutor activo à superfície, está eliminado.

No sistema de terceiro carril emprega-se um *carril isolado*, colocado dentro, ou um pouco ao lado da via propriamente dita que serve de condutor activo. Contra esse carril faz pressão uma *roda* ou ainda mais fre-

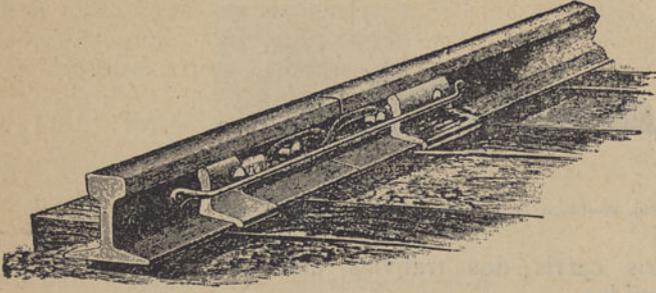


Fig. 32—Junta de carril com ligação de cobre

quentemente uma *sapata de contacto* por *fricção*, que está montada no *truck* do carro e bem isolada da sua armação de ferro. Este sistema é usado em muitos caminhos de ferro eléctricos.

Sistemas de condutor subterrâneo. Os sistemas mais importantes em que o condutor que fornece a corrente aos carros em movimento está colocado por baixo da via (debaixo da terra) podem ser convenientemente classificados da seguinte maneira:

(1) **Sistema de condutor com fenda**, em que o condutor está colocado numa conduta ou canal entre os carris, com uma fenda através da qual passa um aparelho de contacto ligado ao carro.

(2) **Sistemas subterrâneos com contacto à superfície**, conhecidos pelo nome de **Sistemas de contacto à superfície**, em que a corrente é fornecida ao carro, estabelecendo temporariamente a ligação entre o condutor activo

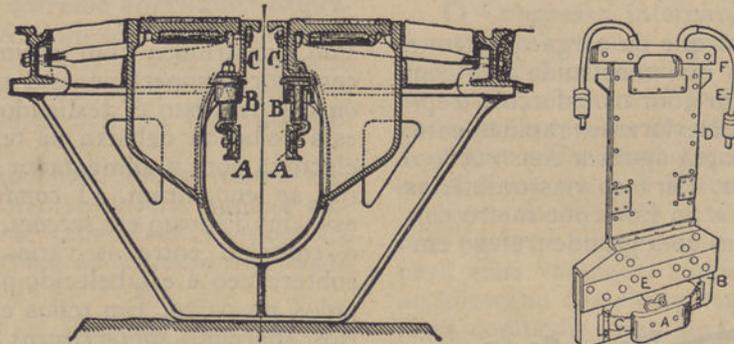


Fig. 33—Sistema de conduta com fenda = Fig. 34—Sapata de contacto para o sistema de conduta com fenda

subterrâneo e os contactos à superfície, normalmente *inactivos*, por meio de aparelhos montados no carro.

(3) **Sistemas de contacto móvel**, em que os contactos estão normalmente abaixo da superfície da terra e estão desligados da linha alimentadora subterrânea, sendo levantados até a posição de estabelecerem contacto entre o alimentador e o carro por meio de aparelhos montados neste último.

Requisitos dum bom sistema subterrâneo. Antes de descrever os vários sistemas subterrâneos parece-nos conveniente mencionar alguns dos requisitos necessários a um bom sistema de condutor subterrâneo e as condições e dificuldades que se teem de vencer.

O primeiro requisito, e sem dúvida o mais importante, é a **ausência de perigo**. No sistema aéreo este ponto está quase completamente resolvido e com efeito muito raramente acontece agora qualquer acidente devido a choque por contacto com o fio de trolley.

O requisito imediato, quanto à sua importância, é a **ausência de fugas** da corrente eléctrica. Ao passo que no sistema aéreo as intempéries só causam pequenas e raras perturbações, a chuva e a neve são na verdade as causas principais de insucesso de todos os sistemas subterrâneos. Quase todos os sistemas subterrâneos funcionarão perfeitamente enquanto a superfície do terreno estiver sêca. O leito da via e a conduta ou canal devem ser construídos com um sistema de escoamento ou drenagem muito perfeito, de modo que se torne impossível neles a acumulação de água, de lama ou de neve.

Outra consideração muito importante é a **simplicidade** e **solidez** do sistema. A colocação da conduta e dos fios necessita uma construção forte e sólida que não seja por forma alguma afectada pelo tráfego usual das ruas. Além dos fios propriamente ditos deveriam evitar-se tanto quanto possível todos e quaisquer outros mecanismos; no caso de se necessitarem alguns aparelhos, estes devem ser de construção muito simples e devem estar colocados de maneira a assegurarem uma acção absolutamente infalível.

Condutas com fenda. Um bom exemplo duma conduta com fenda é o sistema empregado na *Companhia do Metropolitano* em *Nova York*. A figura 33 representa uma secção transversal desta conduta.

Os condutores *A A* são de calha de ferro, de 10 cm. de largura, pesando cêrca de 20 kilos por metro corrente. Estão suspensos a 32 cm. abaixo da fenda da conduta por meio de isoladores *B B*, construídos especialmente para esse fim, aparafusados no rebôrdo inferior dos carris *C C* da fenda e colocados de 5 em 5 metros de distância uns dos outros. No leito da via há nesses mesmos pontos, alternativamente, portinholas e postigos, para a entrada dum homem ou só da mão, a fim de se poderem inspecionar de tempos a tempos os isoladores e eventualmente serem reparados.

As portinholas ou entradas de homem têm 1^m,30 de

profundidade, 1^m,20 de largura e 4^m,50 de comprimento, de modo a ocuparem a largura total das duas vias. São de tijolo com paredes assentes em fundações de argamassa e teem drains ou valas para o escoamento da água.

O contacto é feito por meio de sapatas de fricção ligadas ao carro. As *peças de contacto A* da *sapata*, figura 34, são de *ferro fundido* e são suportadas num pesado bloco de *fibra isoladora B* por meio de *molas de carruagem C* que fazem com que as sapatas se encostem com força contra os dois condutores. O bloco de fibra é suspenso do *truck* do carro por meio de *placas de aço D* que passam através da fenda.

Das sapatas de contacto partem condutores de cobre isolados *E E* que vão para o carro e são protegidos pelas placas *D* e folhas de aço *F* de cada lado, por onde passam através da fenda para o carro.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XIV

Resistência dos materiais

Cálculo da resistência à tracção, à compressão, à força cortante

Unidade de deformação ou deformação específica.— A deformação por unidade de comprimento é igual ao alongamento total produzido pela dada carga de tracção ou compressão, dividido pelo comprimento original.

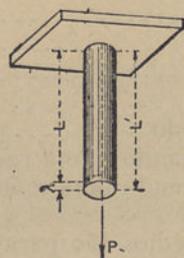


Fig. 3—Tracção

Seja L o comprimento original e L' o comprimento final da barra depois da tracção ou da compressão, então $L' - L = \lambda$ é o alongamento ou encurtamento ou a deformação total (fig. 3 e 4).

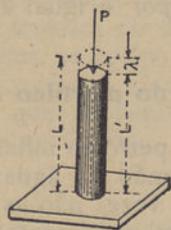


Fig. 4. Compressão

A deformação específica ϵ , ou a deformação por centímetro de comprimento é, portanto:

$$\epsilon = \frac{L' - L}{L} = \frac{\lambda}{L} \dots \dots \dots (2)$$

Exemplo (I). Uma barra de aço é esticada dum comprimento de 98 cm. até 98,245 cm.; ache-se a deformação específica.

Solução: $L = 98$ cm., $\lambda = 0,245$ cm.; portanto

$$\epsilon = \frac{0,245}{98} = 0,0025 \text{ cm. por centímetro linear.}$$

(2) Qual era a unidade de deformação no espécimen descrito no quadro V (lição anterior), no momento da rutura?

Solução: $L = 12$ polegadas; alongamento final, $\lambda = 2,468$ polegadas; portanto

$$\epsilon = \frac{2,468}{12} = 0,205 \text{ de polegada por polegada}$$

Unidade de carga.— A unidade de carga p é o peso aplicado sobre cada centímetro quadrado de sec-

ção da peça e é igual ao quociente que se obtém dividindo a carga P pela secção ou área A ou:

$$p = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (3)$$

Exemplo.— Qual é a unidade de carga sobre uma coluna de ferro, cuja secção é de 160 centímetros quadrados, quando o peso que ela suporta é de 125.000 kilos?

Solução: $p = \frac{P}{A} = \frac{125000}{160} = 781,25$ kilos por centímetro quadrado.

Unidade de esforço.— *Esfôrço* ou *constrangimento* é a acção mútua na superfície de contacto entre duas peças separadas, ou entre duas partes imaginárias duma massa, pela qual cada uma das duas imprime uma força sobre a outra.

O esfôrço interno S é igual à força externa P ou:

$$S = P \dots \dots \dots (4)$$

A unidade de esfôrço é o constrangimento exercido sobre uma unidade de área da peça. O esfôrço por centímetro quadrado é igual à força externa dividida pela secção em centímetros quadrados ou:

$$s = \frac{S}{A} = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (5)$$

Exemplo. Deseja-se conhecer a unidade de esfôrço quando um peso de 4.000 kilos descansa sobre um curto bloco de mármore, cuja base tem 20 centímetros quadrados.

Solução: Pela equação (5):

$$s = \frac{4000}{20} = 200 \text{ kilos por centímetro quadrado}$$

Elasticidade.— A elasticidade dum material pode ser definida como sendo a sua resistência a uma mudança de forma sob a aplicação da carga.

O *módulo de elasticidade*, E , é uma quantidade constante para um dado material e representa a relação entre a unidade de esfôrço s , produzida por uma carga externa P , e a resultante deformação específica ϵ , assim,

Módulo de Elasticidade = $\frac{\text{unidade de esfôrço}}{\text{unidade de deformação}}$, ou

$$E = \frac{s}{\epsilon}$$

Inserindo o valor de ϵ da equação (2) obtemos:

$$E = \frac{s}{\epsilon} = \frac{P}{A \times \epsilon} = \frac{P}{A} \times \frac{L}{\lambda} = \frac{P L}{A \lambda} \dots (6)$$

donde resulta que o alongamento λ se torna:

$$\lambda = \frac{P L}{A E} \dots \dots \dots (7)$$

Exemplos. (I) Ache-se o módulo de elasticidade do cobre quando um rodo de cobre de 3^m,352 e 25,804^{cm}2 de secção é alongado de 0,122^{cm} pela aplicação duma carga de 10.880 kilos.

Solução: $L = 335, \text{cm}^2$, $A = 25,804$, $\lambda = 0,122$,
 $P = 10.880$

portanto $E = \frac{P L}{A \lambda} = \frac{10880 \times 335,2}{25,804 \times 0,122} = 1.213.400$
 kilos por centímetro quadrado.

(2) Qual é o módulo de elasticidade do ferro forjado da peça cujo resultado de ensaio vai dado no quadro V a páginas 44?

Solução: No ponto de limite elástico as observações eram:

$P = 6500$ kilos, $\lambda = 0,014$ polegada, $L = 12$ polegadas, $A = 0,422$ polegada quadrada

portanto

$E = \frac{6500 \times 12}{0,422 \times 0,014} = 12.605.000$ kilos por polegada quadrada ou seja $\frac{12.605.000}{6,5} = 1.940.000$ kilos por centímetro quadrado.

Limite de elasticidade. — Os limites de esforço dentro dos quais a deformação é *perfeitamente elástica*, chama-se o *limite elástico* que é uma constante para um dado material. Dentro deste limite as deformações produzidas pelos esforços de qualquer natureza são proporcionais a esses esforços, ou:

$$\epsilon : \epsilon' :: s : s'$$

Se a força aplicada for *menor* do que este limite, a deformação é geralmente muito pequena em valor e desaparece por completo quando o esforço é suprimido.

Se a força aplicada excede este limite de elasticidade, a deformação torna-se maior do que anteriormente e quando a força é suprimida ficará uma certa *deformação permanente*. A carga mais pequena que produzirá esta deformação permanente chama-se a *prova de resistência*.

A relação da deformação para o esforço sob uma maior aplicação de carga torna-se muito indefinida.

A *quantidade de deformação permanente* aumenta com a duração da aplicação da *carga excessiva* e com a frequência de repetição do esforço. Estas *fatigam* o material e enfraquecem-o para cada carga subsequente.

O limite de resistência. A resistência limite ou máxima F dum material é a mais pequena carga que causará a sua fractura.

Nos metais a resistência limite de compressão é em regra muito maior do que para a de tracção, ao passo que a resistência ao corte ou a resultante dum esforço cortante na maior parte dos casos é muito aproximadamente igual à resistência à tracção.

(Continúa).



Conselhos sobre assuntos usuais

As lâmpadas eléctricas e o ennegrecimento dos tectos

Não se deve julgar que com as lâmpadas de incandescência se esteja ao abrigo em absoluto de todo e qualquer ennegrecimento dos tectos brancos.

Se as lâmpadas estão a pequena distância do tecto, no fim de algum tempo aparecem círculos escuros de

mau aspecto para a pintura, à roda das lâmpadas. As lâmpadas de incandescência não deitam na verdade nenhuma espécie de fumo, mas a corrente de ar quente estabelecida à roda das suas âmpolas, de baixo para cima, arrasta mecanicamente consigo a poeira, muito fina, que vai bater no tecto, donde resulta a zona escura com tons esfumados de mau aspecto.

E' portanto muito conveniente retirar frequentemente a poeira das lâmpadas de incandescência, isto é conservá-las convenientemente limpas.

Valores médios da potência animal

Eis uma tabela que poderá servir para calcular a rapidez com que um trabalho qualquer pode ser realizado com diferentes espécies de potência animal:

	Kilogrâmetros por minuto
Cavalo	3.000
Boi	1.700
Muar	1.400
Burro	500
Homem remando	550
Homem marchando numa roda	430
Homem revolvendo uma manivela	360

Estes valores médios são para períodos de 8 horas de trabalho.

O sr. Field calculou já em 1826 que um homem de robustez ordinária podia exercer uma potência de 2.350 kilogrâmetros por minuto, durante 2 1/2 minutos, e com grande esforço à manivela dum guindaste podia exercer uma potência de 3.750 kilogrâmetros por minuto, durante um mesmo período de tempo.

Note-se, para termo de comparação, que a potência de *um cavalo-vapor* é igual a 4.500 kilogrâmetros por minuto.

Extinção do petróleo inflamado

Para extinguir o petróleo inflamado já se sabe que não se deve lançar mão da água; pode-se empregar, cinza, areia, mas às vezes não as há perto. Há um líquido que se encontra geralmente em todas as casas e que tem propriedades extintoras, curiosas e preciosas: é o **leite**.

Vasado sobre o petróleo inflamado extingue-o imediatamente.

Mancha de ferrugem na roupa branca

E' sempre conveniente ter à sua disposição uma boa receita para retirar as manchas de ferrugem da roupa branca. Mistura-se num copo 5 gramas de oxalato de potassa, produto essencialmente corrosivo, conhecido geralmente pelo nome de sal de azedas e que é a base de quase todas as receitas para retirar as manchas de ferrugem; junta-se igualmente 5 gramas de sumo de limão e finalmente 80 gramas de água destilada. Para retirar uma mancha, deita-se nela um pouco de líquido assim composto e expõe-se o pano por cima dum vaso de lata em que haja água que esteja fervendo; para terminar bem a operação lave-se em seguida o pano com água e sabão.

Pasta para a ferrugem

Para preparar em casa uma pasta para tirar a ferrugem tomem-se 50 partes de esmeril finamente pulverizado, 10 de grafite, outro tanto de vermelho de Inglaterra (colcotar, $Fe_2 O_3$) e finalmente 15 partes de pedra pomes em pó. Mistura-se tudo num recipiente com uma certa quantidade de gordura e o petróleo suficiente para se obter uma massa pastosa.

Também se pode fabricar lixa para limpar os objectos enferrujados, pintando um forte papel de embrulho com um verniz de óleo de linhaça, e em seguida, lançando sobre a superfície, assim pintada e tornada adesiva, o pó obtido pela mistura indicada acima; quando se quer empregar a lixa assim preparada molhe-se com um pouco de petróleo.

AUTOMOBILISMO

As molas assentam sobre os eixos nuns pratos que nestes existem para tal fim e que vemos representados nas figuras 70 e 71 — em *P* — A primeira mostra

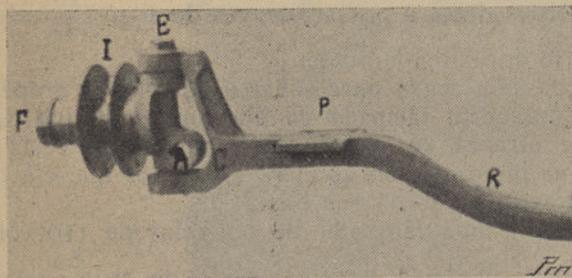


Fig. 70

um eixo da frente e a segunda um eixo de trás. O eixo de trás é do sistema empregado nas transmissões por meio de correntes, tendo simplesmente de suportar o peso da parte traseira do veículo e de sustentar nas suas extremidades as rodas. Quando a transmissão é por meio de cardan o eixo de trás apresenta a disposição e forma que já vimos anteriormente e se acham representadas na fig. 59.

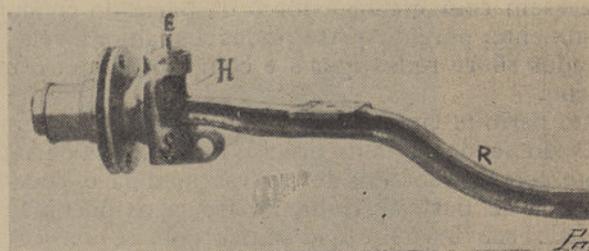


Fig. 72

Modernamente quase todos os eixos da frente apresentam a forma da fig. 72, tendo o corpo do eixo nas suas extremidades uns blocos de forma cilíndrica *H* furados verticalmente, e atravessados pelos eixos *E* que vão fixar-se pelos extremos nuns pratos circulares que saem dos moentes em vez de saírem do corpo do eixo, como vimos acima. Esta disposição tem a vantagem de dar melhor resistência aos choques comunicados pelas rodas.

As mangas dos eixos são geralmente feitas com uma ligeira inclinação para baixo, fazendo com que as rodas fiquem, quando montadas, mais fechadas na parte inferior, permitindo que trabalhem mais normalmente à curvatura das estradas.

Esta inclinação é geralmente de 4 a 5 % em relação ao diâmetro das rodas.

Rodas

As rodas dos automóveis são geralmente feitas de madeira de acácia ou de hickory. Algumas são com raios de aço tangente aos pratos dos moentes, à semelhança do sistema empregado nas rodas das bicicletas. As rodas de madeira têm tido, quase universalmente, a preferência. Os moentes têm a forma acima descrita e os raios apertados pelos pratos dos mesmos moentes são colocados de forma que os seus prolongamentos teóricos se vão juntar no centro do eixo da manga onde a roda gira. As outras extremidades dos raios são fixos num arco de madeira, curvado ao vapor e que é coberto por um outro arco metálico com um feitio especial na parte exterior, para segurar o pneumático.

Para melhor resistirem aos choques laterais, os raios não são colocados exactamente no mesmo plano das rodas, mas sim no moente, de maneira a formarem um cone com o vértice para o centro e para dentro.



Fig. 71

Os eixos tem nas suas extremidades umas partes de forma cónica e que vulgarmente se chamam mangas, onde se adaptam, e em torno dos quais giram as rodas, cujos moentes se vêem nas figuras 70 e 71 em *F*. Estes moentes tem uns pratos que no seu intervalo *J* apertam os raios de madeira das rodas por meio de parafusos com porcas.

O corpo do eixo *R* é formado geralmente dum aço macio especial ou de ferro de 1.^a qualidade para poder resistir aos choques sem ser quebradiço. As mangas são do mesmo metal quando têm rolamentos em esferas e são de aço cementado e temperado quando têm rolamentos lisos. Actualmente quase todos os construtores empregam os rolamentos em esferas. Os moentes nos quais se introduzem as mangas são cheios de gordura consistente, a qual aí é mantida por um tampão de metal apertado por meio duma rêsca, na extremidade exterior dos moentes. Deve haver sempre o máximo cuidado na lubrificação dos moentes das rodas, pois que os grandes esforços a que estão sujeitas, devido à velocidade dos automóveis e ao peso relativa-

Deve ter-se o cuidado de não deixar criar jogo às rodas e de lhe conservar o paralelismo para que o seu trabalho seja sempre no sentido do seu plano, para maior conservação dos pneumáticos e das próprias rodas e eixos. Para as rodas da frente, que dirigem o automóvel, ainda se torna mais prejudicial o seu desalinhamento, principalmente se estão mais abertas adiante, pois neste caso a direcção é muito mais difícil de manter-se, fazendo as rodas uma série de movimentos alternativos da direita para a esquerda e vice-versa que vái prejudicar não só o esforço do condutor, como também danificar as articulações das alavancas da direcção.

Como do próprio esforço da marcha do automóvel resulta uma tendência para as rodas se afastarem uma da outra pela frente, os construtores dão uma pequena inclinação para dentro à parte anterior dos planos verticais das rodas directrizes.

Nos antigos automóveis as rodas de trás tinham um diâmetro maior do que as da frente, fundando-se os construtores nos princípios de que havia um melhor aproveitamento da força motriz, menor aquecimento dos pneumáticos, permitindo também o menor diâmetro das rodas da frente que as mudanças de direcção se fizessem com menor esforço da parte do condutor. Actualmente, porém, quase todos os automóveis são montados sobre rodas iguais e com um diâmetro mais pequeno.

Isto permite empregar uma só medida de pneumáticos, não sendo portanto preciso levar tantos de sobre-celente como se fossem de diversa medida e poderem aproveitar-se para as rodas da frente os pneumáticos que pelo seu bastante uso já não podem oferecer segurança para as rodas de trás. A estabilidade do automóvel também lucra com o emprêgo das rodas mais pequenas, porque assim vái baixar-se o centro de gravidade da suspensão do quadro, e o pêso do automóvel fica mais igualmente repartido.

As dimensões das rodas empregadas nos carros modernos variam de 70 a 90 centímetros de diâmetro.



Conselhos e receitas do chauffeur

Do uso das lâmpadas de incandescência para a carga de acumuladores

Muitos automobilistas que dispõem de corrente eléctrica continua para a iluminação das suas casas ou garages utilizam essa corrente para carregar os seus acumuladores, inserindo em paralelo entre êles e a linha de alimentação um certo número de lâmpadas de incandescência, cada uma das quais deixa passar uma certa intensidade de corrente, até obterem o valor do regimen de carga indicado pelo fabricante do acumulador. Com as antigas lâmpadas de incandescência de filamento de carvão já se sabia que uma lâmpada de incandescência de 110 vóltios e 16 velas deixava passar $\frac{1}{2}$ ampério, sendo fácil o cálculo quando se queria obter uma corrente de certo valor. Assim, quando eram precisos 2 ampérios, punham-se 4 lâmpadas em paralelo; quando eram precisos 10 ampérios punham-se 20 lâmpadas de incandescência em paralelo, etc. O cálculo com outras intensidades luminosas também era fácil; assim, por exemplo, uma lâmpada a 110 vóltios de 32 velas, isto é, do dôbro da intensidade luminosa da primeira, deixava passar o dôbro da corrente, ou seja 1 ampério. Também, por outro lado, se a voltagem do circuito era o dôbro, isto é, 220 vóltios, uma lâmpada de 16 velas para essa voltagem só deixava passar $\frac{1}{4}$ de ampério, e se era de 32 velas deixava passar $\frac{1}{2}$ ampério. O valor da potência era sempre o mesmo: com efeito $110 \times 0,5 = 220 \times 0,25$ e também $110 \times 1 = 220 \times 0,5$.

Uma lâmpada a 110 vóltios de 16 velas consumia $0,5 \times 110 = 55$ wátios.

Agora com o aparecimento das novas lâmpadas de filamento metálico, que consomem muito menos corrente eléctrica, já não serve a mesma regra indicada acima, que era fácil de memorizar. As lâmpadas de filamento metálico consomem cerca de 1 wátio por vela, isto é, uma lâmpada a 110 vóltios de 16 velas consome 16 wátios. E' bastante menos potência que as antigas de filamento de carvão, que consumiam 55 wátios, como vimos atrás.

Uma lâmpada de filamento metálico de 16 velas, 110 vóltios deixará passar através de si só $\frac{16}{110} = 0,15$ ampério aproximadamente.

Uma boa regra para achar o número de ampérios que uma certa lâmpada de filamento metálico deixa passar através de si é dividir o número de velas que ela traz indicado pelo número de vóltios que ela também traz indicado na sua base.

Assim, uma lâmpada de 50 velas de 110 vóltios consome, ou deixa passar através de si, $\frac{50}{110} = 0,45$ ampério. Uma lâmpada de 32 velas e 220 vóltios deixa passar $\frac{32}{220} = 0,15$ ampério aproximadamente, etc.

Conselhos para a carga dos acumuladores

A carga deve ser efectuada com o regimen indicado sobre cada acumulador e deve ser parada assim que a voltagem de cada elemento atinja 2,5 vóltios.

A medida deve ser feita durante a carga, applicando os bornes do voltímetro entre os dois polos de cada elemento.

Depois da carga, retirando os dois fios da corrente de carga, a voltagem desce imediatamente a 2,2 vóltios (voltagem normal). A duração da carga depende do género de acumulador, da sua capacidade e do regimen de carga.

Assim que o acumulador está inteiramente descarregado, isto é, assim que acusa só 1,8 vóltio, é preciso carregá-lo de novo durante 10 horas pelo menos, com o regimen marcado sobre a etiqueta que está em geral colada sobre as caixas.

Se o acumulador foi descarregado além de 1,8 (medida tomada durante a descarga) e se está sulfatado é preciso carregá-lo com um regimen muito fraco, metade do regimen indicado, durante um tempo três vezes mais longo que para a carga normal.

Para bem dessulfatar um acumulador é preciso empregar em vez de ácido a 28 graus, ácido a 10 graus e substituí-lo, depois da carga, por ácido a 28 graus. Um acumulador está sulfatado quando as placas perderam a sua côr castanha para os positivos e cinzenta para os negativos e que se cobriram duma camada esbranquiçada (sulfato de chumbo).

CAPAS PARA 1912

Vidé anuncio na pagina VI

Um aeroplano com inversão no sentido da marcha

A gravura junta representa um novo aeroplano experimentado o ano passado em França, que tem o mé-

ritas rápidas, sobretudo quando o espaço no solo para levantar vôo é muito restricto. Este aeroplano re-



Fig. 1—Um aeroplano que pode voar para diante e para trás

rito de poder ser guiado tanto para diante como para trás, sendo assim muito vantajoso para as manobras

presentas mais um passo na solução da estabilidade dos aparelhos de voar.

Regulamento de serviço anexo á Convenção radiotelegráfica Internacional

5 Percepção das taxas.

Art. 19.º, 1) — A taxa total dos radiotelegramas é paga pelo expedidor, com excepção: 1.º das despesas de proprios (art. 58, § 1.º do Regulamento telegráfico); 2.º as taxas applicáveis aos grupos ou alterações de palavras não admitidas, constatadas pela estação de destino (art. 19.º, § 9.º do Regulamento telegráfico), sendo estas taxas pagas pelo destinatário.

As estações de bordo devem possuir para este fim as tarifas necessárias. Têm contudo, a faculdade de se informar junto das estações costeiras sobre a taxa-ção de radiotelegramas para os quais não tem todos os dados necessários.

2) A contagem das palavras da estação de origem é decisiva para os radiotelegramas com destino a navios e a da estação de bordo de origem é decisiva para os radiotelegramas provenientes de navios, tanto para a transmissão como para as contas internacionais. Contudo, quando o radiotelegrama está redigido, total ou parcialmente, quer numa das línguas do país de destino, em caso de radiotelegramas provenientes de navios, quer numa das línguas do país de que depende o navio, se se trata de radiotelegrama com destino a navios, e que o radiotelegrama contém grupos ou alterações de palavras contrárias ao uso desta língua, a es-

tação de bordo de destino, conforme o caso, tem a faculdade de cobrar do destinatário a importância da taxa não recebida. Em caso de recusa de pagamento, o radiotelegrama pode ser sustado.

6. Transmissão dos radiotelegramas

a) *Sinais de transmissão.* — Art. 20.º — Os sinais empregados são os do Código Morse internacional.

Art. 21.º — Os navios em perigo fazem uso do seguinte sinal:

• • • — — — • • •

repetido a curtos intervalos, seguido das indicações necessárias.

Logo que uma estação recebe o sinal de perigo, deve suspender toda a transmissão e não a retomar senão depois de ter adquirido a certeza de que a comunicação, motivada pela chamada de socorro, terminou.

As estações que recebem uma chamada de perigo devem-se conformar com as indicações dadas pelo navio que faz a chamada, no que respeita à ordem das comunicações ou à sua cessação.

No caso que no fim da série das chamadas de socorro se junte o indicativo de chamada duma determinada estação, a resposta à chamada não pertence senão a esta última estação, salvo se esta não responder.

Na falta da indicação duma estação determinada na chamada de socorro, cada estação que recebe esta chamada é obrigada a responder.

Art. 22.º — Para dar ou pedir informações respei-

tantes ao serviço radiotelegráfico, as estações devem fazer uso dos sinais indicados na lista anexa ao presente Regulamento.

b) *Ordem de transmissão.* — Art. 23.º — Entre duas estações, os radiotelegramas da mesma classe são transmitidos isoladamente na ordem alternativa ou por séries de vários radiotelegramas, conforme a indicação da estação costeira, com a condição de que a duração da transmissão de cada série não passe de quinze minutos.

c) *Chamadas das estações e transmissão dos radiotelegramas.* — Art. 24.º — 1) — Em regra geral, é a estação de bordo que chama a estação costeira, quer tenha ou não que transmitir radiotelegramas.

2) Nas águas em que o tráfego radiotelegráfico é intenso (na Mancha etc.) a chamada dum navio a uma estação costeira não pode, em regra geral, fazer-se, a não ser que esta última se ache ao alcance normal da estação de bordo e quando esta chegue a uma distância inferior a 75 % do alcance normal da estação costeira.

3) Antes de fazer uma chamada, a estação costeira ou a estação de bordo deve regular o mais sensivelmente possível o seu sistema receptor e assegurar-se que nenhuma outra comunicação se efectue no seu raio de acção; se tal não acontece, espera a primeira suspensão, a menos que não reconheça que a sua chamada não é susceptível de perturbar as comunicações estabelecidas. O mesmo acontece, no caso em que queira responder a uma chamada.

4) Para a chamada, todas as estações empregam a onda normal da estação a chamar.

5) Se, a pesar destas precauções, uma transmissão radiotelegráfica não pôde seguir, a chamada deve cessar ao primeiro pedido duma estação costeira aberta á correspondência pública. Esta estação deve pois indicar a duração aproximada da espera.

6) A estação de bordo deve fazer saber a cada estação costeira, à qual indicou a sua presença, o momento em que se propõe cessar as suas operações, bem como a duração provável da interrupção.

Art.º 25.º — 1) A chamada tem o sinal — . . . —, o indicativo da estação chamada emitido três vezes e a palavra *de* seguida do indicativo da estação expedidora, emitido três vezes.

2) A estação chamada responde dando o sinal — . . . —, seguido do indicativo, emitido três vezes, da estação correspondente, da palavra *de*, do seu próprio indicativo e do sinal — . . . —.

3) As estações que desejem entrar em comunicação com os navios, sem no entanto conhecer os nomes dos que se encontram no seu raio de acção, podem empregar o sinal — . . . — (sinal de procura). As disposições dos parágrafos 1 e 2 são igualmente applicáveis á transmissão do sinal de procura e á resposta a este sinal.

Art.º 26.º — Se uma estação chamada não responde a seguir á chamada (art.º 25.º) emitida três vezes, com intervalos de dois minutos, a chamada não pode ser feita de novo senão com um intervalo de 15 minutos, assegurando-se a estação que fez a chamada de que nenhuma comunicação radiotelegráfica se está transmitindo.

Art.º 27.º — Toda a estação que deva efectuar uma transmissão que necessite o emprêgo duma grande potência emite primeiramente três vezes o sinal de aviso — . . . — com a potência mínima necessária para atingir as estações vizinhas. Não começa a transmitir a grande potência senão 30 segundos depois da expedição do sinal de aviso.

Art.º 28.º — 1) Logo que a estação costeira respondeu, a estação de bordo fornece-lhe as informações que seguem se ela tem mensagens a transmitir lhe; estas informações são igualmente dadas quando a estação costeira faz o pedido:

a) A distância aproximada, em milhas náuticas, do navio à estação costeira;

b) A posição do navio, indicada duma forma consciosa e adaptada às circunstancias respectivas;

c) O próximo porto em que tocará o navio;

d) O número de radiotelegramas, se são de comprimento normal, ou o número de palavras, se as mensagens teem um comprimento excepcional.

A velocidade do navio em milhas náuticas é indicada especialmente no pedido feito pela estação costeira.

2) A estação costeira responde indicando, como se disse no parágrafo 1.º, quer o número de telegramas, quer o número de palavras a transmitir ao navio, bem como a ordem de transmissão.

3) Se a transmissão se não pode fazer imediatamente, a estação costeira faz saber à estação de bordo a duração aproximada da espera.

4) Se uma estação de bordo chamada não pode momentaneamente receber, informa a estação que chamou da duração aproximada da espera.

5) Nas comunicações entre duas estações de bordo, pertence à estação chamada fixar a ordem de transmissão.

Art 29.º — Quando uma estação costeira recebe várias chamadas simultâneas de diversas estações de bordo, decide a ordem em que essas estações devem trocar as suas correspondências.

Para regular esta ordem, a estação costeira inspira-se unicamente na necessidade de permitir a toda a estação interessada trocar o maior número possível de radiotelegramas.

Art. 30.º — Antes de começar a troca da correspondência, a estação costeira faz saber à estação de bordo se a transmissão se deve fazer na ordem alternativa ou por séries (art. 23.º); começa em seguida a transmissão ou faz seguir estas indicações do sinal — . . . —

Art. 31.º — A transmissão dum radiotelegrama é precedida de sinal — . . . — e terminada pelo sinal . . . — seguido do indicativo da estação expedidora e do sinal — . . . —

No caso duma série de radiotelegramas, o indicativo da estação expedidora e o sinal — . . . — não se dão senão no fim da série.

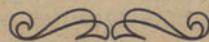
Art. 32.º — Quando o radiotelegrama a transmitir contém mais de 40 palavras, a estação expedidora interrompe a transmissão com o sinal . . . — . . . — depois de cada série de 20 palavras, pouco mais ou menos, e não retoma a transmissão senão depois de ter obtido da estação correspondente a repetição da última palavra bem recebida, seguida do dito sinal, ou, se a recepção é boa, do sinal — . . . —

No caso de transmissão por séries, o acusado de recepção é dado depois de cada radiotelegrama.

As estações costeiras ocupadas em transmitir longos radiotelegramas devem suspender a transmissão no fim de cada período de 15 minutos, e ficar silenciosas durante 3 minutos antes de continuar a transmissão.

As estações costeiras e de bordo que trabalham nas condições previstas no art. 35, § 2.º, devem suspender o trabalho no fim de cada período de 15 minutos e fazer a escuta no comprimento de onda de 600 metros durante uma duração de 3 minutos antes de continuar a transmissão.

(Continúa).



Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias....	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira)	16\$000 »
	} POR SEMESTRE — Portugal.....	
} POR TRIMESTRE — Portugal.....		900 »

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

AS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS NAS MINAS GRISUTOSAS.....	65
UM TRASANTLANTICO MOVIDO A ÓLEO BRUTO.....	70
UM PEIXE QUE VIVE FÓRA DA AGUA.....	71
UMA MAQUINA DE PRODUIR NEVOEIRO PARA AS MINAS.....	72
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	73
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	74
LIÇÕES DE MECANICA.....	75
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	77
AUTOMOBILISMO.....	77
UM AUTOMÓVEL PULLMAN.....	78
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	79

AS INSTALAÇÕES ELECTRICAS NAS MINAS GRISUTOSAS

Os novos regulamentos para a segurança nas minas, propostos recentemente pela administração das minas

pergunta: a indústria eléctrica pode ou poderá preencher, no desenvolvimento contínuo da electrificação das

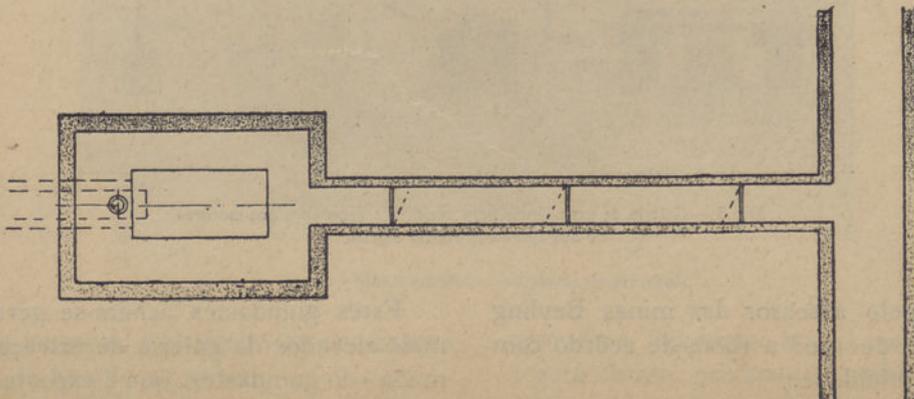
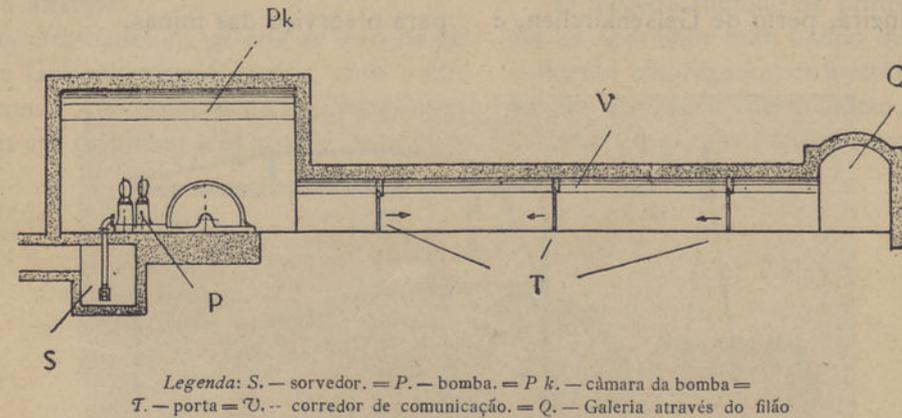


Fig. 1

na Alemanha para todas as instalações grisutosas, em virtude dos acidentes ocorridos nas minas de Osterfeld e Lothringen, trazem de novo à discussão a seguinte

minas, todas as condições de segurança exigidas contra o grisú?

Foi-se levado, por um receio um pouco exagerado,

a propor para diminuir em limites muito restritos, o emprêgo da electricidade nas minas grisutas.

Ora a electricidade pode muito bem ser empregada com sucesso nas minas, e mesmo nas minas grisuto-

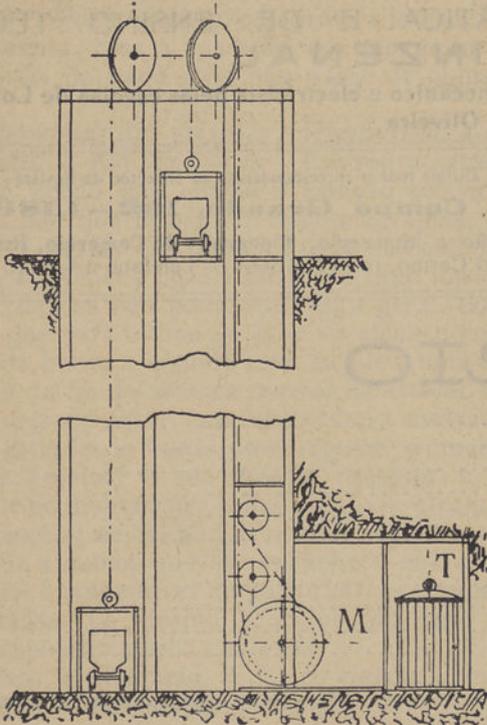


Fig. 2 — Disposição dum motor de guindaste na plataforma inferior dum poço
Legenda: M. — Motor. — T. — Transformador

sas, sempre que o proprietário da mina trabalhe de acôrdo com o construtor electricista. E' sôbre êste princípio que se basearam as primeiras experiências feitas pelo professor Heise em 1897 na galeria de experiências da associação mineira, perto de Gelsenkirchen, e

a segurança e que possam ser empregados sem perigo nos sitios expostos ao grisú.

O primeiro caminho foi seguido principalmente nas experiências feitas pelos proprietários de minas.

Na Austria, na região de Karwin, instalaram-se primeiramente grandes motores de esgotamento nas minas grisutas, protegendo, não o motor, mas a câmara das bombas, contra a penetração do grisú. Partiu-se do princípio de que é, se não praticamente impossível, pelo menos pouco realizável, no estado actual da técnica, fechar completamente os grandes motores necessários para o comando das bombas centrais de esgotamento, para as pôr por completo ao abrigo do grisú.

Em tal caso, a câmara das bombas (fig. 1) está fechada hermeticamente do lado que contém o sorvedor, e a galeria de acesso possui três portas de ferro, das quais duas, as do exterior, se abrem em sentido contrário ao da porta interior.

A par das bombas de esgotamento de comando eléctrico, a tracção electrica tomou cada ano mais importância nas minas de carvão. Há principalmente dois tipos de locomotivas a distinguir:

1) As locomotivas para as partes da mina não expostas ao grisú.

2) As locomotivas para as partes expostas ao grisú.

No primeiro caso, empregou-se já há anos, com o maior sucesso, a locomotiva eléctrica com fio de contacto nú; no segundo caso, emprega-se frequentemente desde há algum tempo a locomotiva de acumuladores que oferece toda a segurança contra o grisú.

Entre as máquinas de comando eléctrico, é preciso mencionar particularmente os guindastes de extracção para o serviço das minas.

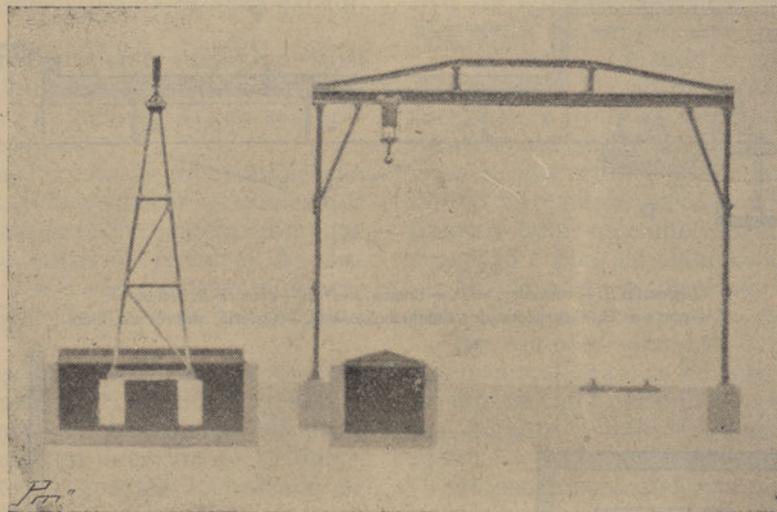


Fig. 3 — Galeria de experiência para verificar a segurança dos motores e dos aparelhos contra o grisú

depois proseguidas pelo assessor das minas Beyling no decorrer dos anos de 1903 a 1906, de acôrdo com grandes casas de electricidade.

Seguiram-se essencialmente dois caminhos diferentes. Um baseia-se no princípio que consiste em instalar os motores e os aparelhos eléctricos unicamente nos sitios não expostos ao grisú, enquanto que o outro consiste em criar motores e aparelhos que ofereçam toda

Estes guindastes acham-se geralmente nos pontos mais elevados da galeria de extracção, na câmara chamada «do guindaste», que é exposta por conseguinte ao perigo dos gases acumulados; a sua instalação nestes sitios exige naturalmente precauções e cuidados muito particulares. Encontrou-se para aí uma disposição de segurança, ao mesmo tempo favorável no ponto de vista da exploração; todas as vezes que é possível,

trata-se de pôr todos os guindastes de extracção fora da zona grisutosa, instalando-os na corrente do ar fresco da ventilação.

A nossa fig. 2 representa a disposição dos motores de guindastes da mina de carvão de Courl, perto de Camen, na Westfália, pertencente à sociedade mineira de Harpen. Os guindastes de extracção desta fossa foram montados na plataforma inferior directamente nas chaminés, cuja altura é de cêrca de 120 metros.

Esta disposição tem as seguintes vantagens :

explosões; as carcassas dos motores e dos aparelhos são estabelecidas de maneira a resistir às pressões que podem resultar duma explosão no interior, quando os gases grisutosos conseguem penetrar aí.

A blindagem por meio de placas de protecção baseia-se no principio bem conhecido da lâmpada Davy, de tela metálica e consiste em impedir que a explosão se transmita, em virtude do calor cedido pelos gases à passagem através desta tela metálica.

Na prática êste elemento característico, chamado

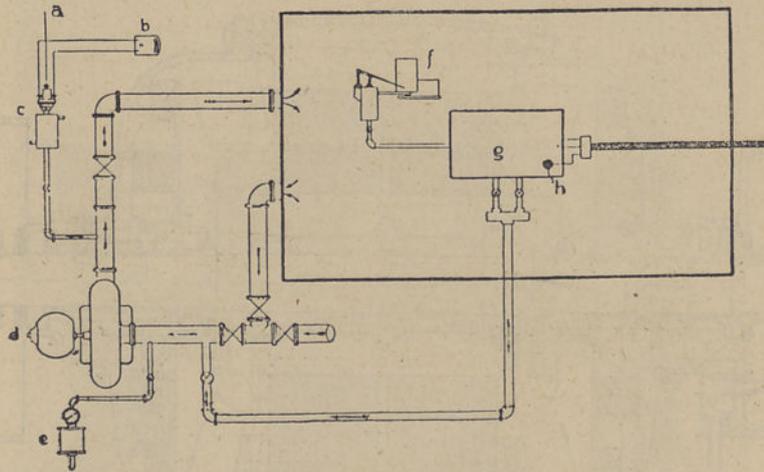


Fig. 4

Legenda: a — Vela de ignição; b — Milivoltímetro; c — Indicador da percentagem de gás; d — Bomba de circulação de ar; e — Contador de gás; f — Indicador de explosão; g — Objecto a ensaiar; h — Detonador.

1) Os motores e os aparelhos podem-se instalar na corrente de ar fresco e não tem portanto necessidade de serem fechados para se protegerem contra o grisú, etc.

2) O mecânico pode servir ao mesmo tempo a cabine na plataforma inferior.

As experiências efectuadas na galeria de ensaios da associação mineira Gelsenkirchen-Bismark, com o fim de aperfeiçoar a construção especial de segurança contra o grisú, deram em resultado três modos principais

«placas de protecção» é formado por um sistema de placas, disposto nas aberturas das extremidades dos motores ou sôbre as coberturas dos aparelhos blindados (fig. 6).

O terceiro método de protecção consiste em encerrar os aparelhos num banho de óleo. O óleo não é geralmente empregado nos motores, a não ser para a protecção dos anéis de contacto, mas permite também realizar uma construcção extremamente cômoda dos

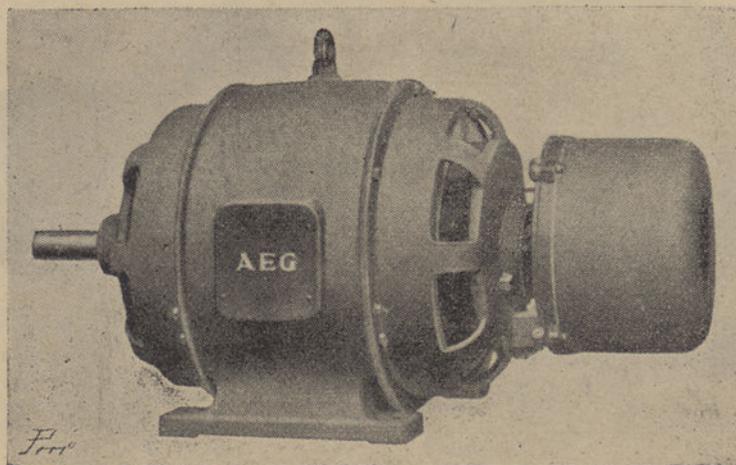


Fig. 5 — Motor blindado com placas de protecção

de construção dos motores, transformadores, arranquadores e aparelhos de ligação; a saber :

- 1) A blindagem completa;
- 2) A blindagem por placas de protecção;
- 3) O banho de óleo.

O método de blindagem completo consiste em construir aparelhos completamente blindados, ao abrigo das

aparelhos, ligadores, etc. A segurança contra o grisú é aqui obtida, produzindo a abertura e o fechamento dos contactos dentro do óleo.

Sabe-se, de resto, que as experiências feitas por Beyling nos motores e aparelhos para minas grisutasas mostraram a necessidade de ensaiar duma maneira especial os motores e os aparelhos protegidos, para se

assegurar que todos os dispositivos não apresentam defeito algum. E' preciso, por exemplo, que as placas de protecção sejam construídas muito cuidadosamente, porque o menor defeito pode torná-las ineficazes, por exemplo uma fenda qualquer. Um defeito de fundição escondido na carcassa do motor apresenta o mesmo perigo. E' por isso que é bom submeter a um ensaio

constantemente em movimento por uma bomba de ar, de maneira que há sempre uma mistura explosiva, não só na própria câmara, mas também no interior do aparelho a ensaiar. Esta disposição é representada pela fig. 4.

Para os motores pode-se empregar sómente a blindagem completa e as placas de protecção. As fig. 5, 6

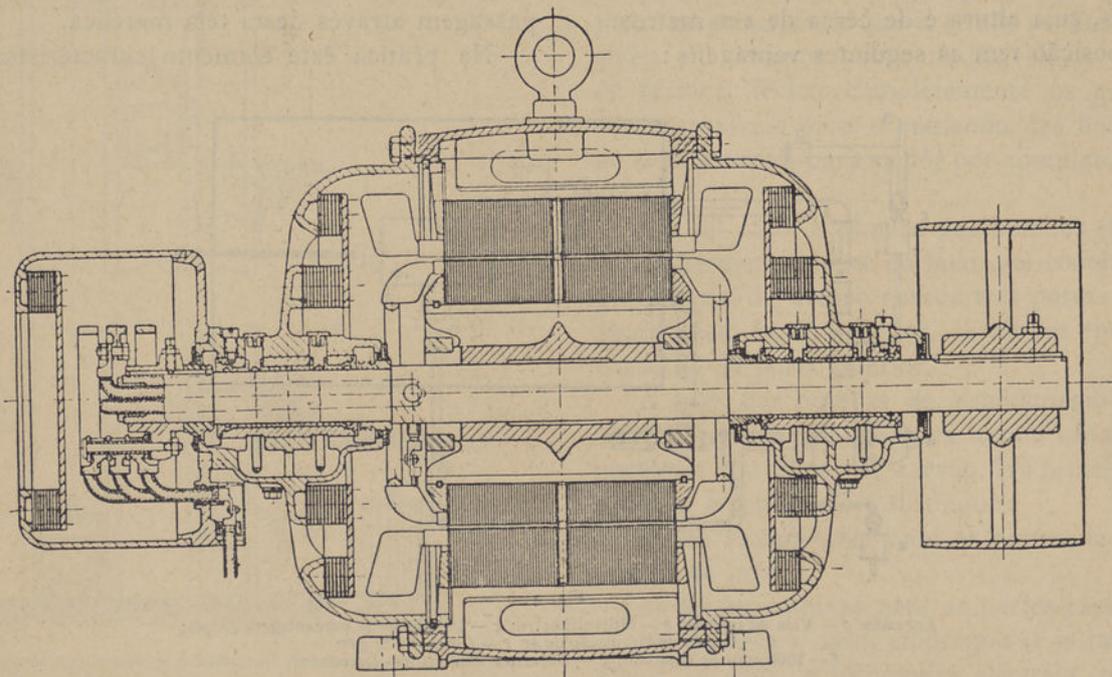


Fig. 6 — Motor blindado com placas de protecção. (Corte).

minucioso, antes de os empregar, os motores destinados às minas grisutasas, tendo-se construído para este fim uma plataforma especial em que os motores e os aparelhos podem ser ensaiados antes da expedição, a fim de verificar se resistem perfeitamente ao grisú.

e 7 mostram os motores A. E. G. protegidos por placas de protecção.

Da mesma forma que os motores, os aparelhos acessórios (transformadores, aparelhos de manobra e de ligação) devem ter uma construção especial para

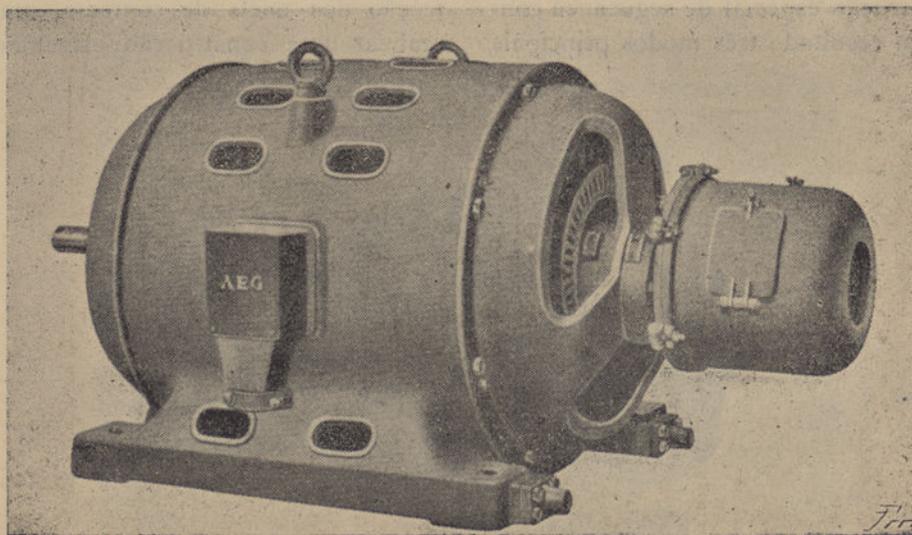


Fig. 7 — Motor aberto, anéis blindados.

A fig. 3 mostra esta plataforma de experiências, composta duma câmara de betom, cavada no solo, e podendo ser dividida em compartimentos mais pequenos. Na parte superior, esta câmara é fechada por um biombo de papel que se rasga se a explosão no motor se transmite para a câmara. Esta câmara de betom pode ser cheia com uma mistura de ar e de cerca de 15 % de gás de iluminação; esta mistura é mantida

poderem ser empregados nas minas e é preciso contar não só com a resistência ao grisú, mas com a úmidade das minas, com a sujidade, bem como com as manipulações por vezes bastante rudes a que os aparelhos são expostos. Ao contrário do que se faz para os motores, emprega-se principalmente para os aparelhos secundários a protecção por banho de óleo.

Mencionaremos a seguir alguns dos tipos mais cor-

rentes de aparelhos A. E. G. especiais contra o grisú, sem nos alongarmos em detalhes sobre a sua construção. As figs. 8 e 9 representam um ligador (regulador) que resiste ao grisú, como os que se empregam

Durante muito tempo não se acharam caixas de ligação de alta tensão resistindo ao grisú, e os aparelhos A. E. G. (fig. 10 e 11) actuais preenchem uma lacuna que se fazia há muito sentir.

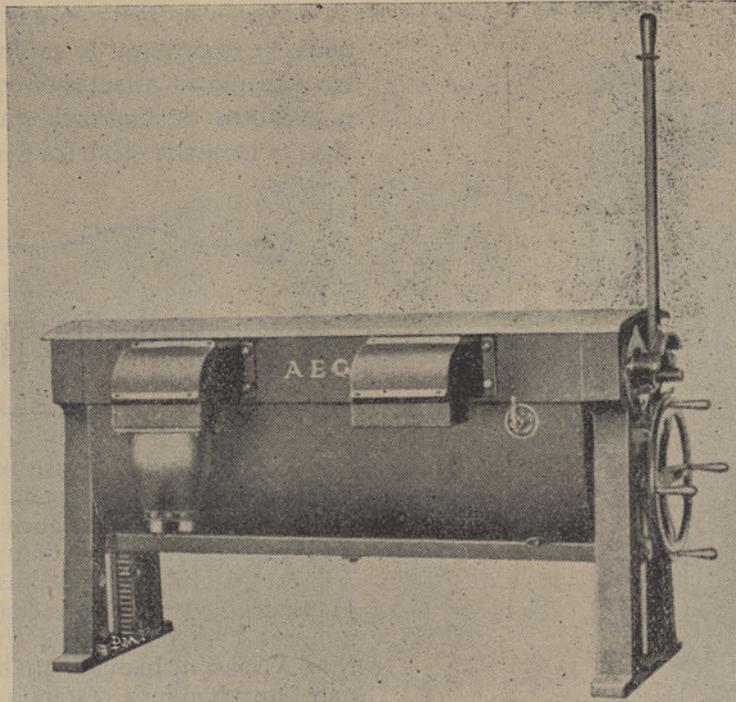


Fig. 8 — Ligador de segurança contra o grisú. (Fechado)

frequentemente para o arranque e a mudança de marcha dos motores trifásicos até 5.000 vóltios, sobretudo para o comando dos guindastes, das bombas e dos funiculares de fundo de mina.

Nas caixas de ligação de alta tensão para se ligar e desligar circuitos de correntes intensas e de altas tensões (fig. 10), o disjuntor de máxima e de tensão nula é encerrado numa caixa de ferro fundido e banha no óleo.

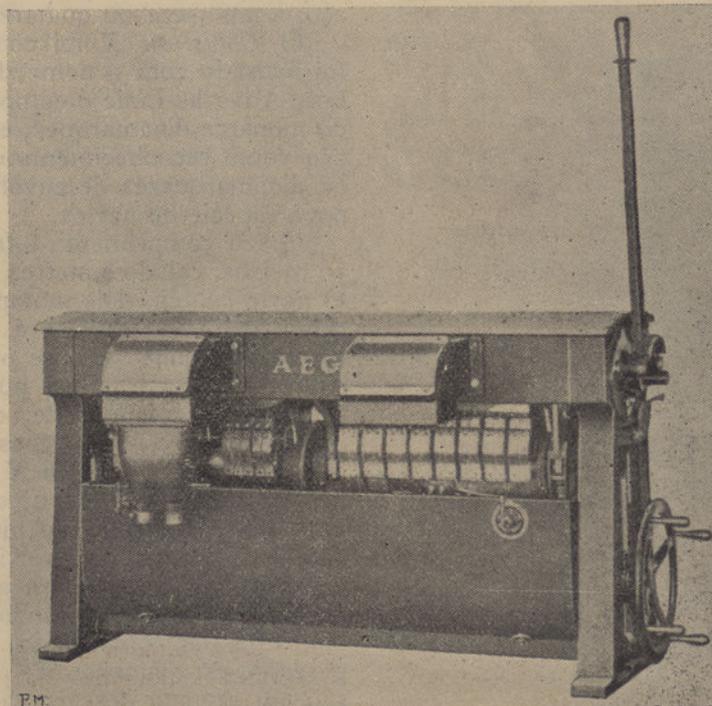


Fig. 9 — Ligador de segurança contra o grisú. (Aberto)

Os contactos dêste ligador banham no óleo, de maneira que um arco de rutura é imediatamente extinto; os vasos de óleo dos ligadores podem-se baixar facilmente com o auxílio duma alavanca ou dum manipulo, e os contactos são postos a descoberto.

A fig. 11 representa uma caixa de ligação de alta tensão, combinada por intermédio duma ligação de ferro fundido com um transformador, como se emprega por exemplo para a iluminação do fundo de mina. A carcassa de ferro fundido da parte superior contém um

interruptor de óleo com disjuntor de máxima e pode ser munida dum sistema de placas de protecção. Ao contrário da caixa precedente, a bobina de máxima não banha em óleo.

No que respeita à iluminação das galerias, principalmente nas minas de carvão, as grandes vantagens

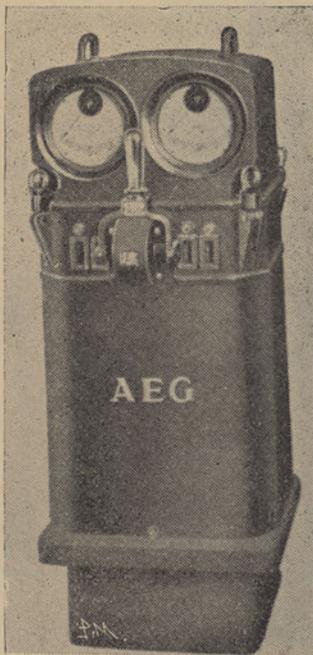


Fig. 10. — Caixa de ligação de alta tensão

das lâmpadas de segurança de essência, são tais que hoje quase todas as minas grisutas de todos os países são munidas destas lâmpadas; porque a lâmpada de segurança de essência não serve só para a iluminação do mineiro, indica-lhe ao mesmo tempo a acumu-

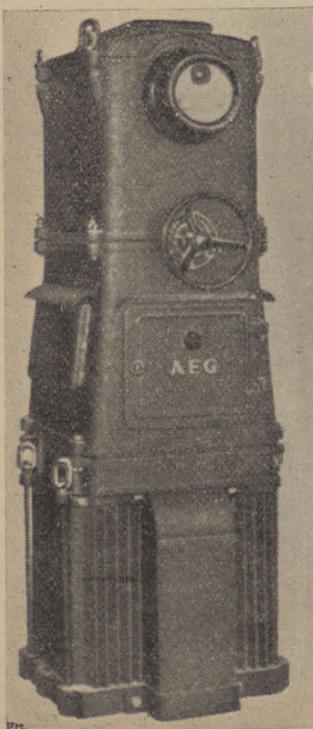


Fig. 11 -- Caixa de ligação de alta tensão com transformador

lação dos gases de grisú pela presença da auréola ascendente. Esta propriedade constituirá sempre uma vantagem extremamente importante da lâmpada de segurança de essência.

No entanto, o emprêgo das lâmpadas de mina eléctricas portáteis tende a espalhar-se cada vez mais desde algum tempo.

Com efeito, para certos trabalhos nas minas, por exemplo, para combater os incêndios, nos trabalhos de salvação no meio de gases irrespiráveis etc, a lâmpada de segurança de essência é insuficiente, bem como nas minas grisutas em que se pode contar com o encontro de enormes quantidades de gás. Em tal caso, a lâmpada eléctrica é já empregada com sucesso.

Um transatlântico movido a óleo bruto

O transatlântico *Christian X*, da Hamburg-Amerika-Linie, é uma verdadeira curiosidade, sem vapor. Foi o primeiro navio movido por um motor de combustão interna que atravessou o Atlântico, tendo chegado há pouco ao porto de Filadélfia depois duma feliz viagem desde Hamburgo e Bremen. Accionado sómente por potentes motores com óleo bruto, como combustível, o *Christian X*, assim chamado em honra do rei na Dinamarca, não tem chaminés, estando por isso isento de fumo e de toda e qualquer sujidade.

Pela utilização do espaço usualmente empregado para a equipagem, o navio apresenta cabines altas e espaçosas e salões que fazem lembrar um hotel de primeira classe. Os motores que accionam o navio são do modelo de combustão interna, ocupando um espaço comparativamente pequeno e desenvolvem uma potência de 25.000 cavalos. Os seus produtos do escapamento, são descarregados através dos mastros ôcos de aço, a uns treze ou quatorze metros acima do convés.

O *Christian X* foi construído em Copenhague e foi batizado com o nome de *Flonia*. Quando a Hamburg-Amerika-Linie o comprou, crismou-o com o nome do monarca dinamarquez, em homenagem a essa nação como reconhecimento da habilidade creadora que os dinamarquezes desenvolveram na construção duma nova espécie de navios.

O seu comprimento total é de 115 metros, largura 17 metros, calado 9 metros e desloca 10.550 toneladas. O navio contém dois motores, desenvolvendo cada um cerca de 12.500 cavalos a 140 rotações por minuto, o que é suficiente para se obter com eles uma velocidade de quatorze milhas por hora.

Esta velocidade pode ser mantida durante vinte e quatro horas com um consumo de doze toneladas de óleo bruto. O *Christian X* pode levar 1.000 toneladas d'este combustível no seu porão, isto é, o bastante para uma viagem à roda do mundo. Os seus motores de combustão podem ser invertidos na direcção da marcha, de plena velocidade para a frente a plena velocidade para a ré em oito segundos. Os motores são comandados pelo ar comprimido, por meio de alavancas. Os gases de escapamento são primeiramente arrefecidos e são em seguida descarregados para a atmosfera através dos mastros ôcos do navio.

Uma pequena caldeira que também usa o óleo bruto como combustível, fornece ao navio o vapor para o aquecimento, mas a estação de bombas, os aparelhos de manobra e de govêrno e os guinchos de carregamento e descarregamento são accionados pela electricidade.

Os velhos marinheiros que ainda se lembram dos antigos navios de vela ficaram um tanto ou quanto per-

plexos pela aparição dum transatlântico sem chaminés ou qualquer outro sinal exterior de potência propulsora. O comandante do *Christian X*, o sr. Robert Niss, quando fala do seu navio diz: «o meu automóvel» e afirma que ele funciona tão suavemente e é tão fácil de manejar como um tal veículo.

A grande importância do *Christian X* é que êle representa um magnífico esforço por parte dos construtores em destronar o vapor da posição que tinha ocupado durante um século, como único meio de propulsão dos grandes navios. Na Alemanha a propulsão,

Um peixe que vive fora da água

Uma das últimas curiosidades científicas agora muito em destaque é um peixe extraordinário que pode viver fora da água pelo menos uns seis meses. E' originário da África e é conhecido pelo nome de «peixe-pulmão», pois que, quando fora da água, aspira o ar como se fosse um animal que vive fora dela, bem que, quando se acha na água, respire através das guelras.

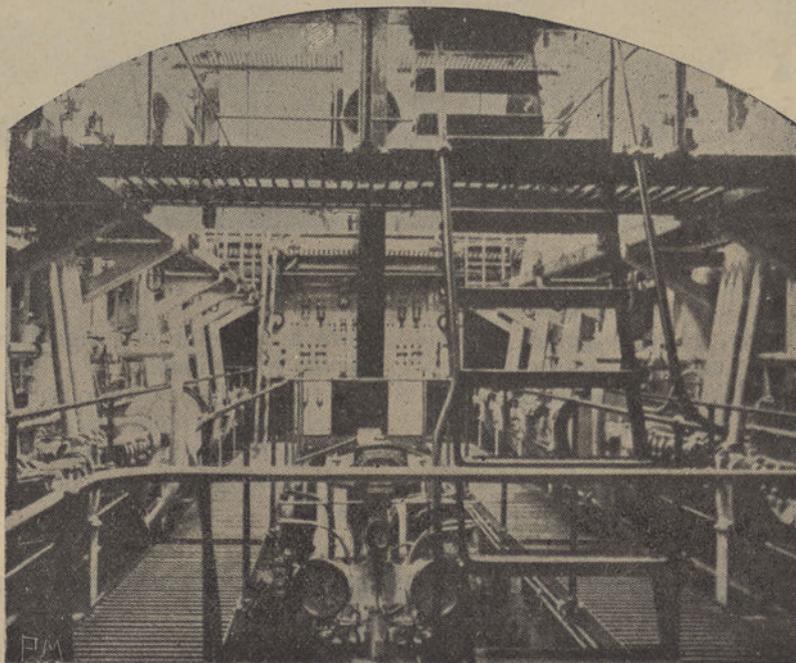


Fig. 1 — A casa das máquinas do transatlântico *Christian X*

das barcas nos rios e canais pela electricidade tem estado em voga há muitos anos. Um certo grupo de engenheiros marítimos do continente europeu estão concentrando os seus esforços para o emprêgo da potência com motores a gás, em que virtualmente se instala no navio uma fabrica produtora do gás.

Os engenheiros ingleses inclinam-se mais para o motor de óleo, tendo-se registado um magnífico *record*

A faculdade de respirar fora da água garante a vida do peixe-pulmão quando retido na lama dum regato que secou durante a estiagem, até que êle se encha de novo com água.

O espécimen representado na nossa gravura é um destes peixes, enviado ultimamente para um museu de Nova-York; o peixe foi recebido num estado de sonolência, enrolado num casulo, profundamente enterrado

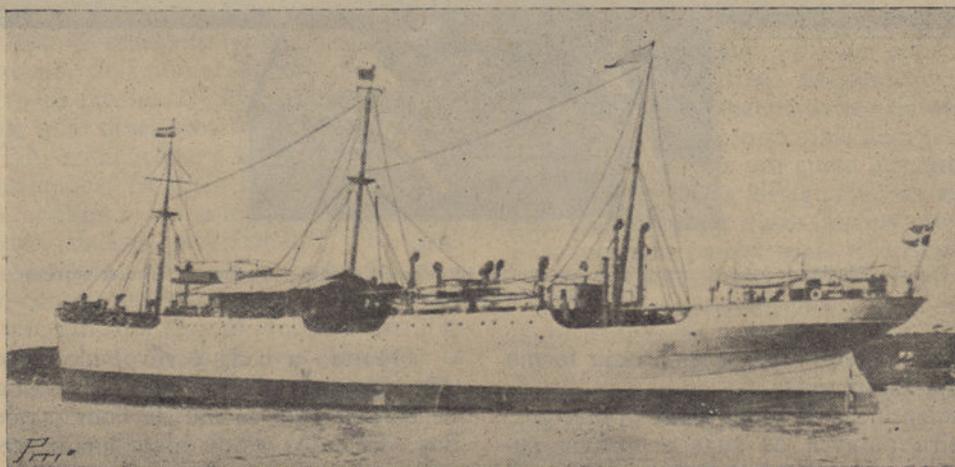


Fig. 2 — O aspecto do *Christian X* ao chegar a Filadélfia

com o *Goldmouth* o qual, com óleo como combustível, fez a viagem de Singapura a Rotterdam, uma distância de 11.781 milhas em cinquenta e dois dias. As máquinas não foram paradas uma só vez durante a viagem, representando isso o funcionamento de maior duração «sem parar» feito até hoje com máquinas marítimas.

num torrão de terra que tinha sido cavado no leito dum rio sêco durante o verão. Para retirar o peixe do seu casulo, a massa de lama foi colocada em água tépida, para amolecer a parede do casulo, o qual era formado pela secreção mucosa na superfície do corpo do peixe. Poucos minutos depois de se pôr o casulo

na água, as suas paredes da consistência de papel começaram a mover-se, mas antes que o peixe abrisse passagem cortou-se no lado do casulo uma porta de modo a poder se tirar uma fotografia. A massa foi então posta de novo na água e dentro de poucos minutos o peixe saiu para fora do casulo.

Este peixe está agora em exposição num aquário, a par dos peixes fósseis. Foi colocado ali por ser uma

Uma máquina de produzir nevoeiro para as minas

O sr. H. Clark, um engenheiro empregado pelo governo dos Estados Unidos da América na Repartição de Minas, inventou há pouco uma máquina para produzir um nevoeiro artificial. Esta máquina é desti-

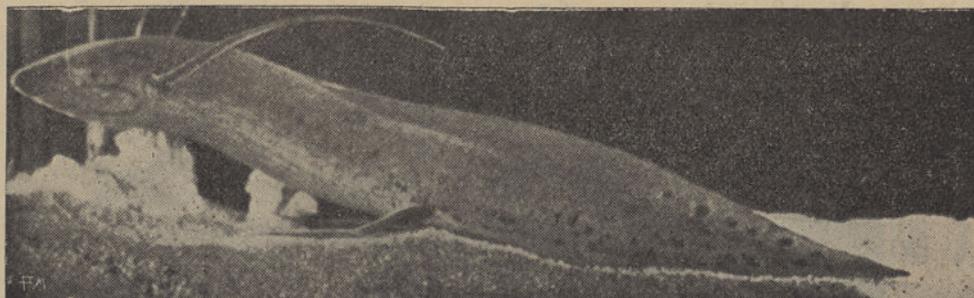


Fig. 1 — O extraordinário «peixe pulmão», originário de Africa

casta, scientificamente falando, entre os peixes que viveram há milhões de anos, e cuja raça está quase extinta. Tem além disso um duplo interesse científico, pois mostra a espécie de peixes que deram nascença aos primeiros animais que viveram sobre a terra (fora da água), anfíbios, reptis, aves e mamíferos. Duma forma geral os seus membros representam uma transição de

nada a diminuir o perigo das explosões da poeira de carvão nas minas.

Uma roda ôca é montada sobre a árvore dum motor eléctrico e esta roda está provida no seu aro com tubos pulverizadores. No cubo existe uma abertura para a admissão da água. Na parte posterior há um ventilador.

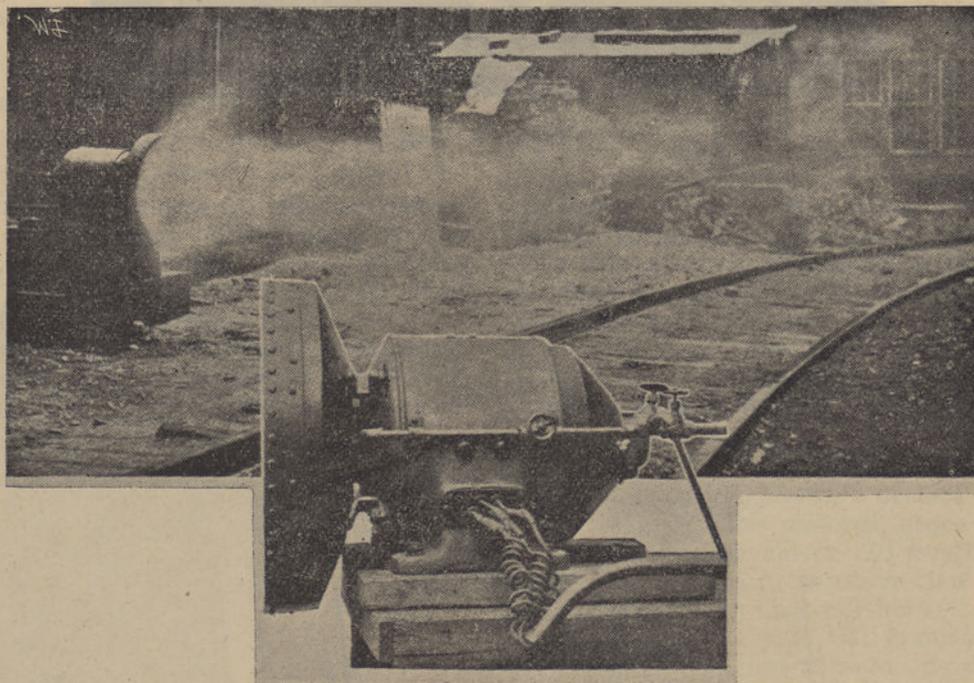


Fig. 1 — Máquina de produzir nevoeiro, descarregando 7 litros e meio de água por minuto na forma de nevoeiro
(Em baixo) Vista lateral da máquina

barbatanas para mãos e emprega-os por uma forma que faz lembrar uma salamandra.

O seu nome científico, *proto pterus annectens*, refere se na primeira palavra às suas primitivas supostas barbatanas e no segundo em ser o intermediário entre os peixes e os anfíbios.

CAPAS PARA 1912

Vidé anúncio na pagina VI

Quando a roda é revolvida pelo motor e a água é admitida pela abertura no cubo, esta sai dos tubos pulverizadores na forma de finos jactos que são apanhados, divididos ainda mais finamente e finalmente lançados para fora pela corrente de ar das pás do ventilador colocado por de trás.

Não há por assim dizer nenhum gotejar de água, e a nebelina produzida é tão extremamente fina que se pode chamar francamente um nevoeiro, suspenso no ar em particulas excessivamente pequenas, exactamente como um nevoeiro real.

O fim de criar este nevoeiro artificial é umedecer a poeira do carvão que está sempre em suspensão na atmosfera subterrânea das minas de carvão, e

evitar assim que ela se inflame, pois que as explosões de tal poeira são a causa mais comum dos desastres nas minas de carvão.

A máquina representada na nossa gravura converte

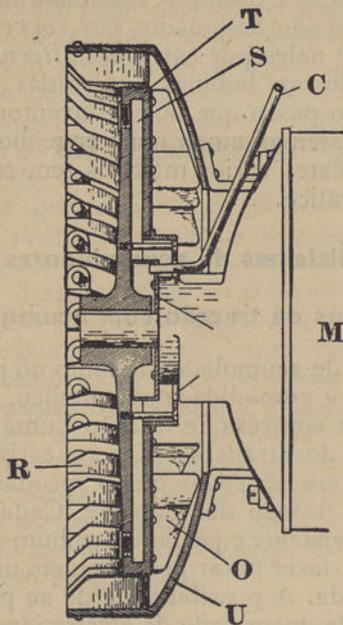


Fig. 2 — Diagrama da máquina de produzir neveiro

Legenda: T. — Secção da roda. S. — Espaço da água dentro da roda.

C. — Cano de admissão da água. M. — Motor eléctrico de comando. R. — Pás de difusão (estacionárias).

O. — Pás do ventilador (móveis). U. — Revestimento da roda

em neveiro 7 litros e meio de água por minuto. Na prática um tal aparelho pode ser colocado na boca duma mina de modo que o grande ventilador pode forçar o neveiro para dentro e para baixo através de todas as galerias.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

18/24 cavalos etc.

Em automobilismo é muito frequente indicar-se a potência dum carro por dois números, como por exemplo 18/24 cavalos, 10/15 cavalos, 28/32 cavalos, 50/60 cavalos etc. Ora que quer dizer uma tal indicação de potência dum carro? A explicação é a seguinte: Primeiro que tudo, num automóvel há duas partes distintas: o *chassis*, isto é, o conjunto dos maquinismos, motor, caixa de velocidades, chassis propriamente dito, diferencial, rodas, transmissões etc., e a *carrosserie* que é a parte carruagem com os assentos, tejadilho etc. e que pode ser um phaeton, um coupé, uma limosina, um tonneau ou um simples baquet. Num chassis qualquer se se aplicar uma carrosserie leve, o automóvel assim formado subirá muito mais facilmente, com uma dada carga, uma encosta do que se tiver em cima dele uma pesada carrosserie, como por exemplo uma limosina. Por esse facto os construtores de chassis dão-lhes dimensões na parte destinada a receber a carrosserie de modo que sejam um pouco proporcionais à potência do motor, isto é para que num chassis de pequena potência se não possa pôr uma carrosserie grande e por conseguinte muito pesada, que daria em resultado o carro não subir muitas encostas quando os seus bancos estivessem todos ocupados.

Por outro lado os fabricantes de automóveis dese-

jam tanto quanto possível estar em harmonia de preços uns com os outros, baseando-se para o preço a darem à sua mercadoria no dos outros concorrentes. São assim levados a catalogarem os seus chassis para uma potência inferior à que na realidade tem, dando-lhe o preço corrente do mercado correspondente a essa potência. Assim se tal construtor que tem um bom motor que lhe dá 24 cavalos deseja ter na sua série de automóveis um de 18 cavalos ou mesmo de 15, não vá geralmente estudar ou construir um novo motor que lhe dê 18 ou 15 cavalos e que poderá ser inferior ao outro na qualidade; aplica ao chassis o motor de 24 cavalos e vende o chassis pelo preço de 18 ou 15 cavalos. Porém, para que o futuro freguez possa ter uma idea do pêso da carrosserie que poderá aplicar a esse chassis, embora as suas dimensões sejam um pouco mais restrictas e também para não depreciar de mais a sua mercadoria que pode ser comparada com a doutro concorrente no preço pela potência do motor, tem o cuidado de indicar no catálogo a potência do motor, dizendo assim 15/24 cavalos ou 18/24 cavalos em vez de dizer só 15 ou 18 cavalos. Assim pois a designação mais baixa é com relação ao preço do chassis e sua catalogação e a mais alta é a força do motor na sua velocidade normal.

A designação da potência dum carro por dois algarismos teve pois uma origem puramente comercial, e seria bom que se acabasse com ela. Só serve para confusões.

Corta circuitos e curto circuito

E' preciso não confundir estas duas expressões, embora uma venha associada com a outra, por assim dizer, ou antes a primeira seja o remédio para a segunda.

No nosso número 74 explicámos o que era um curto circuito e dissemos que êle aquecia por tal forma os condutores que se punham em braza e lançavam o fogo a tudo quanto estava próximo. E isto por que razão? Porque a secção do condutor é demasiado pequena para a grande intensidade de corrente que por êle afflue nesse momento.

Numa lâmpada de incandescência também o seu filamento se põe em braza por ser muito fino para a intensidade da corrente, embora pequena, que passa por êle e contudo os fios condutores que levam a electricidade até essa lâmpada nem sequer aquecem, por terem uma secção ampla para a intensidade de corrente sufficiente para pôr o filamento da lâmpada em braza. E' basiado sôbre isto mesmo que se inventaram os *corta circuitos* fusíveis isto é, intercala-se em série no circuito que se quer proteger contra os curtos circuitos um fio bastante mais delgado que os fios condutores, de modo que a electricidade seja obrigada a passar por êle, o qual, aquecendo mais depressa que estes últimos, quando se produz um curto circuito se derreta e *corte o circuito*; daí a designação de *corta circuito* fusível. O circuito é desta forma interrompido a tempo, não deixando passar mais electricidade até ao ponto de os condutores se aquecerem demasiadamente.

A designação *circuito* quer dizer o *caminho* por onde a electricidade segue numa instalação qualquer, isto é, os fios, as lâmpadas, os motores, ou outros aparelhos: circuito duma lâmpada quer dizer o caminho percorrido pela electricidade que alimenta essa lâmpada, etc.

Prony

Prony é uma unidade industrial proposta por Hospitalier para a medida das pequenas potências e é igual a 10 kilográmetros por segundo, ou seja a décima parte do *Poncelet*.

O *Prony* corresponde sensivelmente ao hectowátio dos electricistas e também à potência que um homem robusto pode desenvolver revolvendo uma manivela durante uma hora.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXVII

Os tranvias eléctricos

Sistemas de condutor à superfície e subterrâneo

Sistema de contactos à superfície. Muitos inventores teem tentado resolver o problema dos caminhos de ferro eléctricos com condutor subterrâneo, usando um condutor de contacto *dividido* ou *seccional*, ligando e desligando automaticamente as várias secções à fonte alimentadora da corrente. Obtêm-se isto por meio de *interruptores* apropriados, situados dentro, ou adjacentes ao leito da via e operados quer *mecanicamente* quer *electromagneticamente* pelo carro.

Desta maneira, só curtas porções do condutor à superfície directamente debaixo do carro estão activas, evitando se assim qualquer perigo e reduzindo as fugas da corrente. Os sistemas baseados neste princípio que são geralmente conhecidos pela designação de **sistema de contactos à superfície**, não teem na maior parte dos casos ido muito além da fase experimental.

A interrupção das secções por meio de *interruptores* mecânicos situados na superfície da via e actuados pelo movimento dos carros não é prática, devido à possibilidade de quaisquer carros pesados poderem estabelecer o contacto quando passam por cima da via. Na maior parte dos sistemas estudados, de contactos à superfície, a manobra dos interruptores é executada *electricamente*, quer pela acção dum *magnete*, colocado debaixo do carro, sobre aparelhos *interruptores magnéticos*, situados por baixo da superfície do leito da via, ou por meio de *interruptores electromagnéticos* ligados a cada secção de contacto e accionados por uma corrente eléctrica. A corrente para accionar estes interruptores é tomada numa bateria, transportada pelo carro ou derivada da secção activa anterior por meio de aparelhos de contacto situados debaixo do carro.

Os sistemas Willard, Johnson-Lundell e Murphy. No sistema *Willard de contacto superficial* as secções são postas em circuito por meio de aparelhos mecânicos situados por baixo da superfície do leito da via e são accionados pela fricção do carro em movimento.

O sistema *Johnson-Lundell de contacto superficial* e o sistema *Murphy de terceiro carril de segurança* são baseados sobre a acção de interruptores electromagnéticos colocados debaixo da terra e que são accionados pela corrente das secções activas anteriores.

Sistemas de contacto elevador. Nesta espécie de sistemas de conduta, tentou-se vencer as dificuldades inerentes aos sistemas descritos anteriormente e evitar as fugas dos condutores expostos nas condutas ou sobre a superfície do leito da via, tomando a corrente de *pontas de contacto* ou *cabeças* que são excitadas automaticamente e elevadas acima da superfície do leito da via, enquanto que normalmente estão desligadas e permanecem abaixo, ou ao nível, da superfície da via. Estas pontas de contacto são formadas usualmente por *mergulhadores de ferro* colocados a uma certa distância uns dos outros em caixas enterradas entre a via e que teem peças de contacto ligadas a êles, de modo que um *magnete* colocado debaixo do carro levantará os mergulhadores, à medida que passa sobre êles, estabelecendo então o contacto com o fio alimentador assim como com o circuito do carro.

A corrente é assim fornecida até que o carro tenha

passado e então o *mergulhador* volta para a sua posição normal.

Sistemas vários. Teem-se estudado numerosos sistemas basados sobre princípios diferentes dos já mencionados, como, por exemplo, o **sistema de indução**, em que os motores são accionados por *correntes secundárias*, induzidas neles por *correntes alternativas primárias*, circulando em bobinas enterradas e seladas no leito da via, ao passo que outros inventores teem estudado outros sistemas ainda mais engenhosos.

Nenhum destes vários métodos tem contudo obtido um successo prático.

Sistemas de acumuladores

Vantagens da tracção com acumuladores

O sistema de acumuladores, tanto no ponto de vista da segurança e comodidade do público, como para a direcção duma empresa de tracção é uma solução ideal do problema dos transportes com carros eléctricos. Tem muitas características que o recomendam em especial para o tráfego das cidades. Cada carro é uma *unidade independente* e portanto nenhum acidente pode materialmente fazer parar por completo uma instalação bem organizada. A possibilidade de se poder armazenar uma grande quantidade de electricidade numa caixa debaixo dos assentos ou do sobrado do carro, para o accionar e retirar dela a potência necessária é um problema muito atraente.

Os carros de acumuladores podem ser introduzidos nos sistemas existentes, um carro de cada vez. Em caso de necessidade podem ir sobre qualquer estrada onde pode ir um carro de cavalos, não estando restringidos às estradas com fios condutores, e em circunstâncias ordinárias o carro pode andar tão rapidamente e ser regulado tão eficazmente como um carro do sistema de fio condutor.

Desvantagens dos sistemas de acumuladores. Há porém duas objecções muito sérias no sistema de acumulador que têm até agora sido suficientes para impedir a sua adopção, a não ser em casos excepcionais. Uma destas objecções é o *grande peso* e a *deterioração rápida* das baterias e a outra é a *falta de reserva de potência* em caso de acidentes que algumas vezes ocorrem. Por outras palavras, duas considerações entram na questão: uma a *economia* e a outra o *rendimento*.

O *peso morto* da bateria é usualmente de 2 a 2 1/2 toneladas, ou seja pouco mais ou menos o mesmo peso que 30 a 40 passageiros, e este peso morto tem sempre de ser transportado em adição aos passageiros. O grande peso aumenta o custo das reparações, tanto da via como dos carros.

Muitas cidades teem rampas muito inclinadas de 7 a 15 por cento e com comprimentos de 1 quilómetro e mesmo mais. Para fazer arrancar um carro bastante carregado em tempo de chuva em tais rampas é necessário um gasto, durante alguns segundos, de 50 a 80 cavalos e mais. A experiência tem mostrado que isto é um esforço demasiado sobre uma bateria de acumuladores para carros. Mesmo em linhas comparativamente planas, a ocorrência duma grande chuvada necessita o gasto duma quantidade anormal de potência, pois que é exactamente nessas ocasiões que toda a gente quer ir de carro, estando estes cheios à cunha, sendo então muito desagradavel se o carro não arranca bem. É em tais ocasiões que se tornam mais aparentes as vantagens duma distribuição com uma estação central: o número total de carros, e os sobreceletes se forem necessários, podem ser accionados, e qualquer quantidade de potência para os forçar contra qualquer obstruc-

ção ou para os conservar funcionando à tabela, pode ser fornecida pela central eléctrica.

Disposição dum carro de acumuladores. Nos carros eléctricos accionados por acumuladores, o meio do *truck* é deixado livre para receber o equipamento das baterias, que são levadas numa *plataforma* ou *taboleiro* substituível, usualmente colocado entre os eixos do carro, bem que estejam algumas vezes colocados debaixo dos assentos. Desta maneira acomodam-se em cada carro 50 a 60 grandes acumuladores, pesando cada um 35 a 50 kilos.

Emprega-se geralmente um *elevador* ou *ascensor* especial para retirar dos carros e substituir rapidamente as baterias descarregadas. O taboleiro com os acumuladores descarregados é abaixado num *fosso*, situado por baixo da via na *estação carregadora* e um taboleiro semelhante com uma bateria carregada é elevada pelo ascensor até o *truck* do carro que se acha por cima. Na posição conveniente os ganchos do taboleiro agarram-se a barras suportadoras apropriadas, segurando assim firmemente os taboleiros no seu lugar. Os bornes da bateria fazem contacto automaticamente com o circuito do carro quando o taboleiro está no seu lugar. Desta forma uma substituição de baterias pode ser efectuada em 30 segundos.

Regulação dos carros de acumuladores. Com o fim de regular a velocidade dum carro de acumuladores, dentro de largos limites, os acumuladores estão usualmente agrupados em duas baterias distintas. Estas baterias são ligadas em *paralelo* para a *baixa* velocidade e em *série* para a *grande* ou *alta* velocidade.

Como os dois motores também podem ser ligados em *série* ou em *paralelo*, podem-se obter as seguintes combinações com os carros de acumuladores: Para *baixas velocidades* as duas baterias são ligadas em *paralelo* e alimentam os dois motores em *série*; para as *velocidades médias* as duas baterias são postas em *série* e alimentam os motores também ligados em *série*; finalmente, para as grandes velocidades, as duas baterias são agrupadas em *série* e os dois motores são ligados e alimentados em *paralelo*.

Os *reguladores* usados para efectuar estas várias combinações do carro de acumuladores são semelhantes em disposição ao regulador série-paralelo, descrito anteriormente.



Lições de Mecânica

LIÇÃO XV

Resistência dos materiais

Cálculo da resistência à tracção, à compressão, à força cortante

O limite de resistência. Os valores indicados no quadro VI são a média de muitas variedades de materiais indicados, e são portanto muitas vezes consideravelmente diferentes dos valores reais duma certa qualidade. Na prática, portanto, para obter resultados mais exactos, devem-se empregar os valores reais, garantidos pelo fabricante ou os valores obtidos por um ensaio do material em questão. Assim, por exemplo, a resistência máxima à tracção do aço é dada como sendo em média de 7.500 kilos por cm^2 , ao passo que os valores pedidos nas especificações são os seguintes:

aço macio para caldeiras 4.200 a 5.000 kilos por cm^2 , *aço Bessemer* para carris 7.700 a 8.800 kilos por cm^2 , *aço Siemens-Martin* para aros de rodas de locomotivas 8.800 a 10.000 kilos por cm^2 e *aço fundido* para vários usos 10.600 a 12.300 kilos por cm^2 .

A *resistência limite à tracção* e ao *corte*, dos materiais, é bem definida, pois que estas espécies de cargas (simples tracção e corte) conduzem a uma fractura distincta se a carga fôr aumentada suficientemente.

Quadro VI. Limite de constrangimento ou esforço, módulo de elasticidade e limite elástico dos materiais.

MATERIAL	Esforços de rutura Kilos por cm^2			Módulo de elasticidade Kilos por cm^2		Limite elástico K. ^{os} por cm^2	
	Tracção	Compressão	Cortante	Tracção e Compressão	Cortante e de Torção	Tracção	Compressão
Aço a cementar (B F M) recozido..	4.000	—	3.200	2.400.000	900.000	2.500	—
Aço a cementar temperado ao ar.	4.200	—	3.400	—	—	2.500	—
Aço a cementar temperado em água	6.000	—	4.800	—	—	4.000	—
Aço fundido.....	10.000	—	6.500	2.750.000	1.100.000	6.000	—
» em fios.....	11.500	—	—	2.800.000	—	—	—
» 6% níquel recozido.....	5.000	—	—	—	—	4.000	—
Aço 6% níquel temperado ao ar.	5.000	—	—	—	—	4.000	—
Aço 6% níquel temperado em água	8.000	—	—	—	—	7.000	—
Alumínio	2.000	—	—	675.000	253.000	—	—
Bronze.....	2.500	—	—	600.000	260.000	300	—
Cobre laminado..	2.560	—	—	1.070.000	401.200	1.400	1.400
» laminado recozido.....	2.100	4.100	—	1.070.000	401.200	300	275
Cobre em fios....	4.200	—	—	1.200.000	—	1.200	—
Estanho.....	350	—	—	400.000	150.000	—	—
Ferro de forjar... 4.000	3.500	3.500	—	2.000.000	750.000	1.400	1.400
» em chapa.. 3.500	3.000	—	—	1.750.000	656.000	1.400	1.400
» em fios.. 6.500	—	—	—	2.000.000	750.000	2.200	—
» fundido... 1.260	7.500	2.000	—	1.000.000	375.000	750	1.500
Latão	1.240	750	—	640.000	240.000	485	—
» em fios.... 3.650	—	—	—	980.700	—	1.330	—
Chumbo	130	500	—	50.000	18.700	100	—
» em fio... 220	—	—	—	70.000	26.200	50	—
Zinco fundido... 530	—	—	—	950.000	356.000	230	—
Tijolos	80	100	—	—	—	—	—
Carvalho em longo. 1.100	660	79	—	11.700	8.000	270	200
» em través.....	50	350	—	—	—	—	—
Corda de canhamo. 500	—	—	—	—	—	160	—
Correia de couro. 300	—	—	—	—	—	—	—
Freixo em longo.. 1.200	660	—	—	98.500	—	250	200
» em través. —	350	—	—	—	—	—	—
Granito	—	600	—	—	—	—	—
Grés	60	200	—	—	—	—	—
Faia em longo... 1.170	660	66	—	62.100	12.000	160	—
» em través... 75	350	—	—	—	—	—	—
Pinho em longo... 1.130	450	42	—	120.000	7.000	250	—
» em través.. 48	220	—	—	—	—	—	—
Vidro	248	—	—	700.000	—	—	—

A *resistência limite de compressão* não se obtém tão facilmente, pois que muitos materiais comportam-se por tal maneira sob a compressão que o seu ponto limite de rutura pode difficilmente ser especificado. As substâncias dúcteis fazem bojo ou incham, sem quebrar em secção transversal. Outras mostram uma fractura tão distincta por esmagamento que a sua resistência compressiva limite pode ser determinada com exactidão. As substâncias fibrosas racham por compressão e as substâncias granulosas quebram-se pelas arestas. A rutura dos materiais quebradiços sob a aplicação de forças compressivas excessivas ocorre usualmente pelo *corte* em peças da forma de cunhas,

Cargas práticas ou de segurança. Nas construções práticas seria imprudente empregar ou consentir uma carga externa sobre uma extructura igual à resistência limite do material ou mesmo igual à sua *prova de resistência*. A *carga prática* permitida sobre uma peça é em geral a sua resistência limite dividida por um *factor de segurança, f*:

$$P = A \times \frac{F}{f} \dots\dots\dots (8)$$

em que *P* é a carga ou pêso, *A* a sua área ou secção, e *F* a sua resistência limite.

Exemplos. — (1) ; Qual é a carga prática que pode ser aplicada por choque compressivo sobre um bloco de ferro fundido de 26 centímetros quadrados?

Solução : A resistência limite à compressão do ferro fundido pelo quadro VI é de 7.500 kilos por cm²; a área *A* = 26 cm²; o factor de segurança pelo quadro VII, *f* = 15 a 25, ou seja em média *f* = 20; portanto pela fórmula (8):

$$P = 26 \times \frac{7.500}{20} = 9.750 \text{ kilos por cm}^2.$$

(2) ; Qual será a carga praticamente segura à tracção para uma barra circular de 18,5 cm² de área ou secção do ferro de forja cujo resultado de ensaio vái no quadro V a páginas 44, se a carga fôr sujeita a variações graduais?

Solução : A resistência específica limite à tracção *F_t* do espécimen foi de 23.750 kilos por polegada quadrada ou seja aproximadamente $\frac{23.750}{6,5} = 3.650$ kilos por cm².

Pelo quadro VII o factor de segurança do ferro de forjar para uma carga viva é de 5 a 8, em média *f* = 6,5. A área é 18,5 cm². Portanto pela equação (8):

$$P = 18,5 \times \frac{3.650}{6,5} = 10.400 \text{ kilos.}$$

Factor de segurança. O factor de segurança depende da natureza do material e do genero de carga a que é submetido. No *ferro fundido* e na *pedra* não se pode ter grande confiança e só podem suportar com segurança uma carga que é uma porção muito pequena da sua resistência limite. Os *materiais homogénios*, como por exemplo o *aço* e o *ferro de forjar*, são de maior confiança e podem ser carregados quase até a sua *prova de resistência*. As peças submetidas *sómente a cargas mortas* não necessitam uma margem tão larga de segurança como as que são submetidas a *cargas vivas* ou *animadas de movimento* ou a cargas cujos valores estão mudando constantemente e que não podem ser calculadas com exactidão. O quadro VII dá os factores de segurança para os materiais mais correntes.

Quadro VII. Factores de segurança

MATERIAL	Carga morta	Carga viva	Choque
Ferro fundido, materiais e ligas quebradiças	6 a 8	8 a 15	15 a 25
Ferro de forja, laminado e aço forjado	4 a 5	5 a 8	9 a 12
Aço fundido	4 a 6	6 a 9	10 a 15
Cobre, outros metais e ligas macias	5 a 6	6 a 10	12 a 15
Madeira	8 a 10	10 a 12	15 a 20
Trabalhos de tijolo e de argamassa	10 a 15	20 a 25	25 a 30
Correias de couro	—	10 a 15	15 a 20
Cabos	6 a 8	8 a 12	12 a 15

Secção transversal ou área de segurança. Por transposição da fórmula 8 a secção dum rodo ou bloco curto, para suportar com segurança uma dada carga *P*, obtêm-se:

$$A = \frac{f P}{F} \dots\dots\dots (9)$$

Exemplo. ; Que área ou secção deve ter um rodo de ferro de forjar, para suspender com segurança um pêso morto de 15.000 kilos?

Solução : Pelo quadro VI, *F_t* = 4.000 kilos por cm². Pelo quadro VII o factor de segurança médio é *f* = 4,5; portanto pela equação (9):

$$A = \frac{4,5 \times 15.000}{4.000} = 16,8 \text{ cm}^2.$$

Compressão de colunas curtas. A resistência à compressão é a mesma que à tensão, contanto que no primeiro caso o comprimento do corpo na direcção da aplicação da fôrça seja curto, comparado com a dimensão em ângulo recto com a direcção da fôrça. Uma peça não deve ser calculada para a *compressão*, mas sim para o *esmagamento* se o seu comprimento excede 10 vezes a sua dimensão seccional mais pequena. A fórmula para o cálculo das dimensões das peças, tal como se usa para a tracção, pode também ser aplicada às peças sujeitas à compressão nessas condições, introduzindo nela naturalmente os valores da *resistência limite à compressão* em vez da resistência limite à tracção.

Exemplos. (1) ; Quanta compressão viva suportará com segurança um bloco de freixo em longo, de 200 cm² de secção e 5 centímetros de comprimento?

Solução : *A* = 200; *f* = 10 a 12, em média 11; *F_c* = 660; portanto pela fórmula (8):

$$P = 200 \times \frac{660}{11} = 12.000 \text{ kilos}$$

(2) ; Quanto encurtará um bloco de carvalho de 650 centímetros quadrados de secção e 90 cm. de altura quando suportar um pêso de 50.000 kilos?

Solução : Pelo quadro VI o módulo de elasticidade do carvalho é *E* = 11.700; portanto pela fórmula (7):

$$E = \frac{P L}{A \lambda}, \text{ ou } \lambda = \frac{P L}{A E}$$

Portanto :

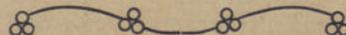
$$\lambda = \frac{50.000 \times 90}{650 \times 11.700} = 0,68 \text{ cm.}$$

(3) ; Que área ou secção deve ter uma coluna de ferro fundido de 50 cm. de comprimento para suportar um pêso morto de 100.000 kilos?

Solução : Pelo quadro VI a resistência limite à compressão do ferro fundido é *F_c* = 7.500 kilos por centimetro quadrado. Pelo quadro VII, o factor de segurança para uma carga morta no ferro fundido é de 6 a 8, em média 7. Portanto pela fórmula (9):

$$A = \frac{7 \times 100.000}{7.500} = 93,333 \text{ cm}^2.$$

(Continúa)



Conselhos sobre assuntos usuais

Parafina para cisternas

Um método seguro e eficaz de evitar que a água numa nova cisterna tenha o gosto do cimento é de lhe aplicar uma boa camada de parafina depois das suas paredes terem secado completamente. Se a cisterna tem água dentro, deve ser esvasiada, lavada e secada antes de se lhe aplicar este ingrediente. A parafina deve ser aplicada com uma brocha de pintor e deve-se conservar quente enquanto se aplica.

Potências caloríficas dos combustíveis industriais

A quantidade de calor fornecida pela combustão completa de 1 kilo de combustível é a seguinte:

Carvão puro.....	8.080	calorias
Lenha seca ordinária.....	2.500	»
Carvão de madeira { 7 % de água. }	7.500	»
{ 7 % de cinzas }		
Turba seca com 5 % de água.....	5.800	»
» » » 20 % de água.....	4.000	»
Linhites ordinárias.....	5.500 a	6.600
Hulha (média).....	8.000	»
Antracites.....	7.800 a	8.300
Coque ordinário.....	6.800	»
Gás de iluminação.....	9.000	»
» » gasogénios.....	1.100	»
» » altos fornos.....	1.300	»
Óxido de carbone.....	2.400	»
Hidrogénio.....	29.000	»
Hidrocarburetos líquidos.....	11.400	»

Corrente tomada pelos motores eléctricos

Para achar a intensidade *I* da corrente eléctrica tomada por um motor qualquer, empregue-se a seguinte fórmula:

$$I = \frac{C \times 736 \times 100}{E \times K}$$

em que:

- I* = Intensidade da corrente em ampérios.
- C* = Potência em cavalos.
- E* = Volttagem do circuito alimentador.
- K* = Rendimento do motor em %.

O rendimento médio dos motores (*K*) é o seguinte:

1 cavalo.....	75 %
3 » 	80 %
5 » 	80 %
10 » e mais.....	90 %

Exemplo. Qual será a intensidade da corrente tomada por um motor de 15 cavalos, se a tensão da linha que o alimenta é de 220 vóltios?

Solução:

$$I = \frac{15 \times 736 \times 100}{220 \times 90} = 56,8 \text{ ampérios.}$$



AUTOMOBILISMO

Direcção

A direcção é dada aos automóveis por meio da inclinação das rodas da frente sobre o seu plano vertical. Para esse fim os eixos dianteiros tem a disposição que vimos nas fig. 70 e 72, nos quais os moentes das rodas giram em torno duns eixos verticais *E. E.*

As duas rodas da frente *Ro-Ro'*, fig. 73, cujos eixos são móveis em torno de *V. e V.* estão reunidas por um tirante *A A'*, paralelo ao eixo *E.* articulado nas extremidades das alavancas *D. V. A. e V'A'*. A alavanca *V' A'* é recta e simples, enquanto que a outra *D. V. A.* é de forma angular e inter-fixa com o fulcro em *V.* O braço *V. D.* desta alavanca serve para re-

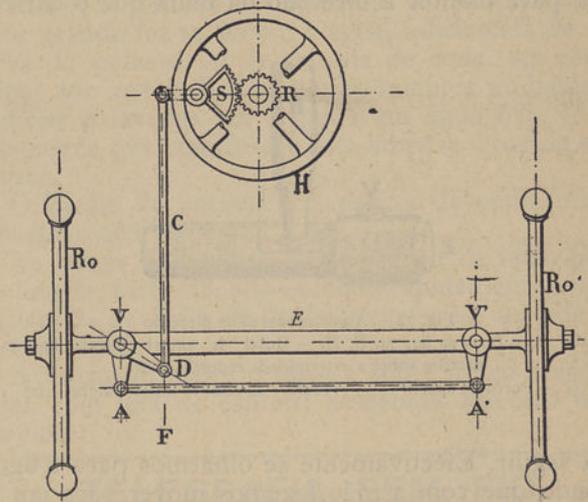


Fig. 73 — Esquema duma direcção reversível
 Legenda: R. — Roza dentada do volante. S. — Segmento dentado engrenando com o volante. C. — Barra de comando. D. — Ponto articulado. V. — Angulo de comando. A A' — Barra de ligação. Ro. — Rodas

ceber o movimento que é dado ao guiador pelo esforço condutor do veículo e o braço *V. A.* serve para transmitir o movimento à outra alavanca *V' A'*, o que faz com que as duas rodas se movam simultaneamente para o mesmo lado.

O guiador *H.* tem uma haste vertical com uma engrenagem circular *R.* no seu extremo inferior que

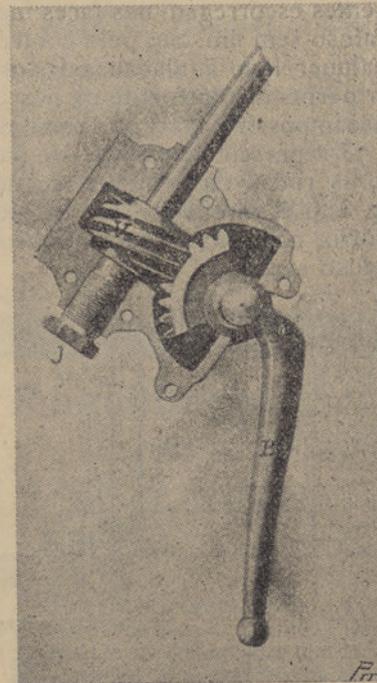


Fig. 74 — Legenda U. — Parafuso comandado pelo volante. B. — Biela do sector dentado que actua sobre as rodas. I. — Porca de ajustamento do jogo.

serve para fazer desviar para a frente ou para traz o sector dentado *S.* com o qual engrena, e que por sua vez vai com a alavanca que lhe é solidária imprimir o movimento à biela *C.* que comanda as alavancas da direcção.

A fig. 78 representa o esquema duma direcção rudimentar e que foi mais ou menos empregada nos pri-

meiros automóveis. Este sistema de comando de direcção teve de ser abandonado porque todos os choques que as rodas sofriam no sentido lateral eram transmitidos integralmente ao volante da direcção, de forma que a passagem duma roda da frente numa cova ou o seu embate numa pedra fazia com a mesma violência mudar a direcção do guiador, sendo preciso um grande cuidado e um enorme esforço da parte do condutor para manter a direcção na linha que o carro de-

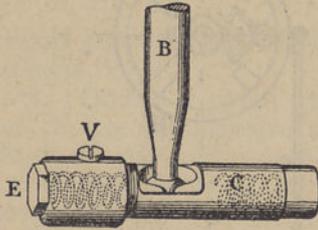


Fig. 75 — Amortecedores da direcção

Legenda: B. — Biela da fig. 74. C. E. — Molas de amortecimento aplicando as maxilas sobre a extremidade redonda de B.

E. — Porca de aperto V. — Parafuso de fixação (muito importante)

veria seguir. Efectivamente se olharmos para a figura, supondo que com a mão fazemos mover para um dos lados o jogo das rodas, por exemplo, para a direita da figura pela frente, a biela C. recua e vá fazer mover por intermédio da respectiva alavanca o sector S. que sem nenhuma opposição fará rodar a engrenagem R. da coluna da direcção.

A modificação que teve de fazer-se para obviar a este inconveniente é a representada na figura 74. Este sistema de direcção, chamado *irreversível*, é o mais geralmente adoptado pelos construtores. Na parte inferior da haste do volante é adaptado um parafuso sem fim V. que engrena num sector da alavanca B. que imprime o movimento à direcção. Fazendo rodar a haste da direcção facilmente se faz mover o sector da alavanca B. porque os seus dentes escorregam nas faces inclinadas dos dentes do parafuso sem fim. Se, pelo contrário, forçarmos para qualquer lado a alavanca B, os dentes do sector atacam perpendicularmente os fios de rosca de V., sendo quase impossível fazer mover a haste da direcção. A figura 73 representa a posição do parafuso e do sector quando as rodas da frente estão no plano das rodas de traz, isto é, direitas, e que se inclinam para um lado ou outro, conforme o sector sobe ou desce na rosca do parafuso sem fim.

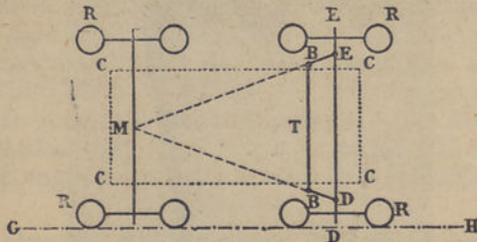


Fig. 76 — Quadrilátero de Jeanteaud

Legenda: R. — Rodas. C. — Quadro. E. D. — Eixo da frente

M. — Eixo de trás. E. D. B. B. — Quadrilátero de Jeanteaud. B. B. — Braço de direcção

Para evitar, tanto quanto possível, a violência dos choques que as rodas sofrem ao tocar nos obstáculos, e que se transmitem pela biela à alavanca de comando B. costumam todos os construtores colocar na extremidade da referida biela uma ou 2 molas C. indicada na fig. 75. Estas molas estão dispostas numa cavidade da biela, onde também vái entrar a alavanca B mas de forma a receberem o primeiro embate dos choques e transmitiram-os já amortecidos à alavanca do comando.

Quadrilátero de Jeanteaud

Quando é necessário fazer uma curva, voltamos ao mesmo tempo as rodas para o lado que queremos seguir, mas, compreende-se facilmente, a roda que fica para o interior da curva tem de percorrer um arco de círculo de menor raio do que a roda que fica para o lado exterior. Nestas condições preciso se torna que uma roda se incline mais do que a outra com relação ao eixo da frente para que qualquer delas não trabalhe por meio de escorregamento lateral sobre o solo.

Para que se dê este facto, preciso se torna que as alavancas A. E. e B. D. dos eixos das rodas tenham uma certa inclinação entre si, formando um ângulo cujo prolongamento deve ir encontrar-se no meio do eixo de traz quando as rodas estão direitas com a linha do quadro, e a barra A. B. de ligação paralela ao eixo E. D. O quadrilátero formado pelas referidas alavancas, pela barra de ligação e pelo eixo da frente, é chamado quadrilátero de Jeanteaud, nome do seu inventor.

Um automóvel Pullman

Uma fábrica canadiana de automóveis construiu ultimamente um dos carros mais luxuosos que até agora se tinham imaginado. O seu aspecto é como o duma carruagem Pullman de caminho de ferro e tem acomodações com camas para nove passageiros, incluindo dois criados. Para as pequenas viagens ou passeios em que não são precisas as camas para dormir, o automóvel pode levar com comodidade vinte e cinco passageiros.



Fig. 1 — Um luxuoso carro Pullman de turismo

O carro contém: o quarto do chauffeur, um dormitório para senhoras de 1^m,80 em quadrado com camas para cinco pessoas, um segundo dormitório das mesmas dimensões para quatro pessoas, uma pequena cozinha e um quarto de toilette. Além disto há uma plataforma de observação na parte posterior. O compartimento central é ao mesmo tempo sala de jantar, tendo duas mesas extensíveis de três pés com uma largura de 50 centímetros e uma aba da mesa dobradiça, torna-a muito conveniente para escrever.

A pequena cozinha está equipada com os utensilios necessários para preparar e servir as iguarias, compreendendo mesmo um refrigerador. A baixela é protegida contra a quebra por meio de compartimentos especiais para cada peça.

Em viagem de noute o carro apresenta um aspecto magnífico com a luz que sai pelas suas dez janelas e mais seis faroes adiante e atrás. O sistema de iluminação do carro é a gás, petróleo e electricidade.

Conselhos e receitas do chauffeur

Água nas velas de ignição

Quando um motor se recusa a arrancar em tempo úmido ou muito frio, a causa pode muitas vezes resultar duma acumulação de água nas pontas das velas. Se se retirarem as velas e forem bem enxugadas e em seguida postas no seu lugar, o motor deve então arrancar se não fôr outra a causa. Em certos casos será mesmo necessário aquecer a vela. Esta perturbação ocorre porêr mais frequentemente nos barcos automóveis do que nos carros automóveis.

Limpêsa dos órgãos de máquinas-ferramentas e peças de ferro polidas

A 1 litro de petróleo juntem-se algumas raspas de parafina. Dois dias depois, agitando-se bem o frasco, a mistura está pronta a servir. Para o emprêgo, agite-se bem o frasco, estenda-se a solução sôbre as partes a limpar, com um trapo de lã ou com um pincel. No dia seguinte, sómente, esfreguem-se essas partes com um trapo sêco. A ferrugem, o óleo tornado resinoso, etc. desaparecem completamente sem que se tenha a temer a acção oxidante do petróleo, anulada pela parafina.

Água para limpar o cobre

Eis uma receita barata que dá resultados excelentes, e como não contém nenhum corpo gorduroso não faz manchas; o brilho obtido conserva-se bastante tempo.

Numa garrafa de vidro meta-se:

Sal de azedas (bioxalato de potassa).....	10 gr.
Tripoli fino em pó, vermelho ou cinzento...	30 gr.
Essência de terebentina branca.....	10 gr.
Água ordinária para fazer meio litro de líquido.	

A essência de terebentina tem a sua utilidade para desengordurar rapidamente a superfície do cobre manchada pelos dedos.

Emprêgo: Agite-se a garrafa, deite-se um pouco de líquido sôbre um pano, estenda-se, esfregando o líquido, sôbre as superfícies a limpar. Limpe-se com pano sêco e macio; pode-se finalmente polvilhar êste pano com cré sêco para obter um brilho mais vivo e durável.

Limpêsa dos maquinismos

A maior parte das vezes, quando se desmontam as máquinas, as suas diferentes partes estão cheias de óleo, de gordura, de cebo com poeira, etc.

Pode-se retirar a maior parte com farrapos ou escôvas de cabo, molhados em petróleo ou essência. Porém, para limpar completamente as peças, nada chega ao *banho de potassa* em ebulição. Numa caldeira bastante grande faz se ferver a água, adicionada de 10 a 20 % de potassa ou de cristais de soda. As peças a limpar são mergulhadas alguns minutos no banho em ebulição e lavadas em seguida em água fria. O óleo desaparece por completo e esta limpêsa é rápida e económica.

O banho de potassa é caustico, devendo-se evitar introduzir nêle as mãos.

As peças de bronze, de cobre ou de latão podem ser limpas, mergulhando-as muito rapidamente em água adicionada de 50 % de ácido nítrico e em seguida lavá-las com água.

A ferrugem sôbre o ferro e sôbre o aço serão retiradas com tela de esmeril embebida em óleo ou em petróleo.

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, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

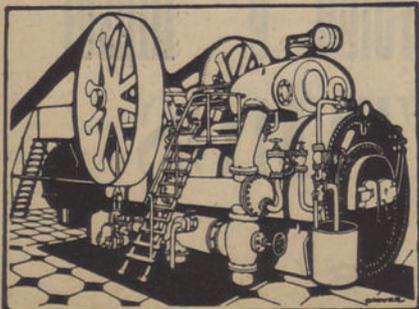
COMUTADOR PARA TELEFONES

Gotthilf Ansgarius Betulander deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste paiz lhe foi concedido pela patente n.º 7.603, para «comutador automático para linhas duplas de telefones».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910,
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Alfindega, 160, LISBOA

Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiadas—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A fôrca motriz mais aperfeicoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida



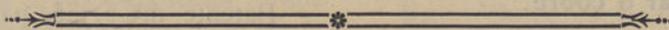
FABRICA PORTUGAL



33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

== LISBOA ==

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável



Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores



Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA { POR ANO } Portugal e Colónias... 3\$600 réis
Brasil (moeda brasileira) 16\$000 »
{ POR SEMESTRE —Portugal... 1\$800 réis
{ POR TRIMESTRE —Portugal... 900 »
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A ILUMINAÇÃO MODERNA DAS GARES.....	81
COMO A ELECTRICIDADE VAGABUNDA PRODUZ GRANDES AVARIAS.....	84
NOVO PRINCÍPIO DE BOMBA DE AR PARA FAZER O VÁCUO.....	86
BALA USADA COMO NARCÓTICO.....	87
AS DIFERENTES FONTES DE ENERGIA CAPAZES DE PRODUZIR FORÇA MOTRIZ.....	87
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	88
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	89
LIÇÕES DE MECANICA.....	90
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	92
AUTOMOBILISMO.....	92
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	94
A INDÚSTRIA AERONÁUTICA ALEMÃ.....	94

A iluminação moderna das gares

Antigamente a iluminação de quase todas as gares que empregavam a electricidade para esse fim era feita por meio de lâmpadas de arco de carvões puros. Pouco

impediram a mudança das lâmpadas de carvões puros por lâmpadas com carvões de efeito luminoso. Todos esses locais continuaram a ser iluminados por lâmpadas de fraca ou média intensidade.



Fig. 1—Vista exterior da gare de Pichelsberg

Grças ao seu desenvolvimento e ao seu rápido aperfeiçoamento a lâmpada de filamento metálico foi rapidamente adoptada nessas instalações; a sua montagem é simples e prática, as derivações fáceis, o seu uso é muito asseado e finalmente tem dado em toda a parte resultados satisfatórios.

Desde que se conseguiu a fabricação de lâmpadas

depois da aparição da lâmpada de arco de efeito luminoso esta lâmpada não tardou a ser empregada em grande escala para a iluminação das gares, pois que a lâmpada de carvões ordinários não era já sufficiente para as necessidades sempre crescentes, sobretudo para a iluminação exterior. As gares principais, as oficinas e os grandes vestibulos foram iluminados quase em toda a parte por lâmpadas de arco de efeito luminoso com carvões sobrepostos ou inclinados. Não se encontraram dificuldades, a não ser para a iluminação das pequenas gares, dos vestibulos mais baixos, das salas de espera e outros locais onde razões de ordem técnica



Fig. 2—Vestíbulo de entrada da gare de Pichelsberg

de fio de metal estirado, de grande intensidade luminosa, isto é, de 400, 600 e mesmo 1.000 velas não mais se reservam estas novas lâmpadas para a iluminação

das pequenas gares, tendo-se empregado recentemente também para a iluminação das grandes naves. Citaremos, a título de exemplo, algumas gares da administração dos caminhos de ferro da Prússia e do Hesse,



Fig. 3—Plataforma da gare de Pichelsberg

em que a A. E. G. instalou lâmpadas de filamento estirado.

A nossa figura 1 mostra a gare da Pichelsberg, situada no meio de Grunewald, na nova linha de Berlim a Spandau. É um edifício construído não sómente sobre concepções práticas mas também com um certo gosto artístico, para melhor se adaptar à paisagem que o rodeia.

O vestibulo de entrada, cujo tecto é surportado por colunas de madeira pintada, é iluminado por elegantes aparelhos instalados não no tecto, como é costume, mas nas próprias colunas.

Para a iluminação das numerosas bilheteiras dispostas ao longo do grande lado do vestibulo existem suspensões distintas, podendo ser acesas conforme as necessidades (fig. 2). Esta repartição da iluminação produz um efeito muito agradável.



Fig. 4—Poste de ferro para a iluminação da gare de Pichelsberg

O hangar que abriga as plataformas repousa sobre colunas de ferro com largas projecções dos dois lados. Como o revestimento é de madeira, a colocação dos condutores, quer nus, quer metidos em tubos isolantes,

foi relativamente simples. A construção é muito ligeira, sem suportes volumosos e deixa toda a latitude para a disposição e efeito das fontes luminosas (fig. 3).

Para a iluminação exterior empregaram-se lâmpadas de grande intensidade montadas sobre postes metálicos de tubo, em forma de cruz ou de colo de cisne, como os que geralmente sustentam as lâmpadas de arco (fig. 4). Os condutores que levam a corrente a essas lâmpadas são cabos alojados no interior dos postes para corrente trifásica a 120 vóltios.

Além das razões indicadas mais acima, o emprêgo das lâmpadas de filamento metálico estirado foi motivado pela facilidade que elas apresentam para a distribuição e para a repartição da luz conforme as necessidades locais. É assim que todos os edificios da nova gare principal de Darmstadt (fig. 5), cuja construção terminará no próximo ano, todas as plataformas, vias de carregamento e vias de acesso serão iluminadas exclusivamente por lâmpadas de filamento metálico estirado de 16 a 600 velas. A corrente contínua a 2×110 vóltios é fornecida pelas fábricas de electricidade de Darmstadt.

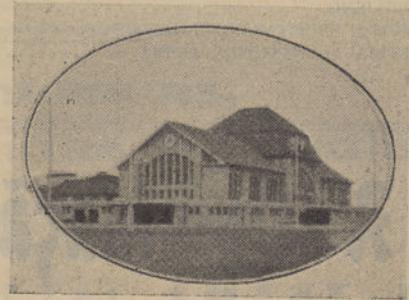


Fig. 5—Vista exterior da gare de Darmstadt

A plataforma principal superior (fig. 6) e as outras plataformas (fig. 7) são iluminadas por lâmpadas intensivas de 100 a 600 velas. O modo de instalação e de suspensão dos aparelhos de iluminação é indicado pela figura 7.

A construção de ferro do tecto foi disposta duma maneira particular, munida duma grande abertura longitudinal permitindo que o fumo das locomotivas se escape facilmente, assim como de caixilhos de vidro verticais, para impedirem que o fumo invada a nave.

Da mesma maneira que na gare de Pichelsberg, descrita mais acima, as plataformas exteriores são aqui iluminadas por lâmpadas de grande intensidade, montadas sobre postes tubulares (figura 8). As numerosas vias de carregamento da gare de mercadorias são iluminadas por 26 lâmpadas de filamento estirado de 200 velas cada uma (fig. 9). Essas lâmpadas são suspensas em fios transversais estendidos por cima de 6 vias com um alcance de 50 metros. Graças a esta disposição as vias de carregamento não são estorvadas com postes. Sabe-se que a colocação dos postes sobre as vias de carregamento apresenta grandes dificuldades, primeiramente porque é necessário que os postes não incomodem a circulação dos carros de bagagens e também porque não há quase nunca bastante espaço entre as vias para ali colocar os postes.

Todas as salas de espera, o vestibulo das bilheteiras, assim como todos os locais de serviço e todas as dependências são também iluminados unicamente por lâmpadas de filamento estirado. Para a iluminação da gare exterior e das vias adoptaram se lâmpadas de arco de

e ao mesmo tempo só necessita gastos de conservação muito reduzidos. Arde 80 a 100 horas, de modo que basta mudar os carvões uma vez pouco mais ou menos por semana. Entre as gares iluminadas com estas lâmpadas citaremos as de Beuel, de Friedberg (Hesse),

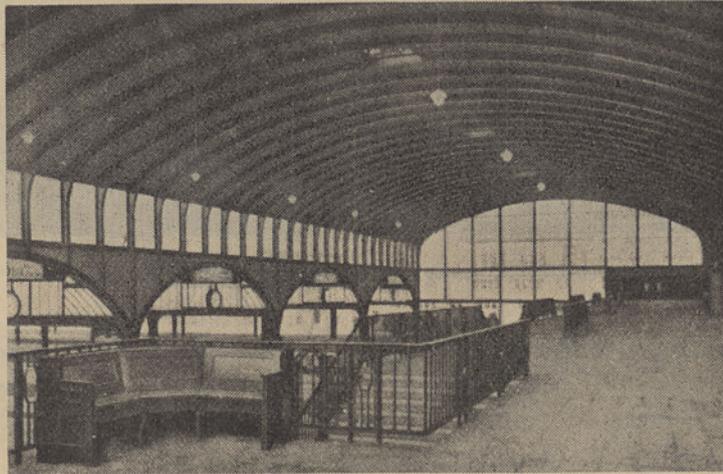


Fig. 6—Iluminação da plataforma principal superior

efeito luminoso, ao todo 51, montadas por grupos de três sôbre 110 vóltios.

As necessidades técnicas do serviço exigem o emprego de fontes luminosas intensas para a iluminação

de Barmbeck e de Wilhelmsbourg, perto de Hamburgo (esta última possui 60 lâmpadas); 60 outras lâmpadas deste género serão instaladas muito em breve na gare de Stendall.

Os escritórios das gares, sobretudo os grandes escritórios de expedição das mercadorias, em que um numeroso pessoal é obrigado a transcrever correctamente e com rapidez as escritas, exigem uma iluminação muito bem estudada. E' preciso que essa iluminação seja abundante sem encandiar; não deve ser obtida por lâmpadas colocadas sôbre as mesas ou carteiras que incomodem o pessoal e finalmente deve ser económica.

As instalações feitas numa grande gare de mercadorias de Berlim (fig. 10 e 11) são exemplos interessantes duma iluminação desse genero.

A figura 10 mostra a iluminação empregada antigamente num escritório, formada por cinco lâmpadas de arco de corrente contínua para a iluminação semi-indirecta, ardendo às 5 em série sob 220 vóltios. Há algum tempo para cá a administração dos caminhos de ferro decidiu empregar lâmpadas de filamento metálico esti-



Fig. 7—Iluminação duma plataforma da gare de Darmstadt

das grandes gares exteriores e sobretudo das grandes gares de mercadorias e de manobras, a fim que esta iluminação seja suficiente. A «lâmpada de arco de efeito

luminoso» de grande duração, de construção recente corresponde perfeitamente a essa necessidade; tem a grande vantagem da luz pelo arco de efeito luminoso,

rado (fig. 11) para iluminar um segundo escritório semelhante da mesma estação. O que motivou principalmente tal decisão é que no primeiro sistema, fig. 10,



Fig. 8—Iluminação das plataformas exteriores da gare de Darmstadt

todas as lâmpadas de arco devem arder juntas mesmo quando o escritório só está ocupado em parte pelo pessoal.

gares necessitam uma instalação que possa corresponder a necessidades variadas. Agora que a lâmpada de filamento metálico é empregada em adição à lâmpada



Fig. 9—Iluminação das vias de carregamento da gare principal de Darmstadt

Como se vê na figura 11, cada lâmpada pode ser acesa e apagada separadamente, conforme o número de pessoas que trabalham no escritório. As lâmpadas de 100 velas empregadas são suspensas bastante baixo

de arco é possível satisfazer essas condições da maneira mais racional, escolhendo a iluminação mais bem apropriada em cada caso.



Como a electricidade vagabunda produz grandes avarias



Fig. 10—Iluminação dum escritório com lâmpadas de arco

para bem iluminar as carteiras, sem encandiar os empregados, graças ao emprêgo duma aparelhagem especial estudada em virtude de numerosos ensaios e

A electrólise desgasta os canos que conduzem a água que a gente bebe, destroi os tubos de gás que alimentam as nossas habitações e arruína o esqueleto de ferro das estruturas de cimento armado de muitos edificios e finalmente é a causa duma grande perda para a indústria.

Êste agente destruidor, trabalhando vagarosa e invisivelmente, produz em todas as grandes cidades, em quase todos os serviços de utilidade pública e em todas as modernas estruturas de aço uma perda anual de centenas de contos. Porém o seu efeito devastador é hoje bem conhecido e têm-se tomado medidas preventivas para deter esse agente perturbador.

A electrólise, abstraindo a sua significação técnica, é o desgaste dos canos e cabos subterrâneos, e das estruturas de ferro dos edificios, pelas correntes eléctricas vagabundas.

Quase todas as grandes cidades da América e da Europa estão agora lutando contra esta fôrça devastadora. Durante os últimos dez anos muitas corporações de utilidade pública têm mantido um corpo de electricistas com o fim de estudarem os efeitos da electrólise e obstem à sua acção destruidora. Têm-se gasto somas consideráveis em trabalhos de investigação, mas até recentemente na América nenhum remédio prático tinha sido descoberto. Na Inglaterra e na Alemanha o problema já tinha sido resolvido em parte para as suas condições locais.

As companhias de tracção são as principais productoras de electrólise, bem que tenha sido demonstrado que muitas fabricas de electricidade para a iluminação, potência e aquecimento também contribuem para isso mas num grau infinitamente mais pequeno. Portanto as companhias de tranvias eléctricos são os pontos mais a atacar na luta contra a electrólise.



Fig. 11—Iluminação dum escritório com lâmpadas de fio de metal estirado

compreendendo um reflector verde e um glôbo opalino colocado por baixo.

As diversas condições de iluminação a obter nas

Quando a corrente eléctrica deixa os motores dum tranvia eléctrico e atinge a superfície dos carris, volta então para a sua fonte produtora (a central eléctrica) pelo caminho de menor resistência. Isto é uma lei geral da electricidade. O método agora quase universalmente empregado para fazer voltar estas correntes para a fábrica geradora é por meio dos carris e de cabos de cobre. Estes cabos estão ligados aos carris a certos intervalos e formam uma rede auxiliar para a condução da corrente. Assim pois, por meio dos dois

revestimento dos cabos não lhes produz deterioração alguma, mas nos pontos em que a corrente os deixa, desintegra e destrõe o metal directamente em proporção à quantidade de corrente que passa por essas estruturas metálicas. Os canos da água e do gás vão-se esfacelando lentamente sob esta acção. As correntes eléctricas não se distribuem igualmente nos canos, cuja consistência é variável, e por este motivo a desintegração ocorre mais rapidamente nos pontos mais carregados, e muitas vezes os canos são perfurados

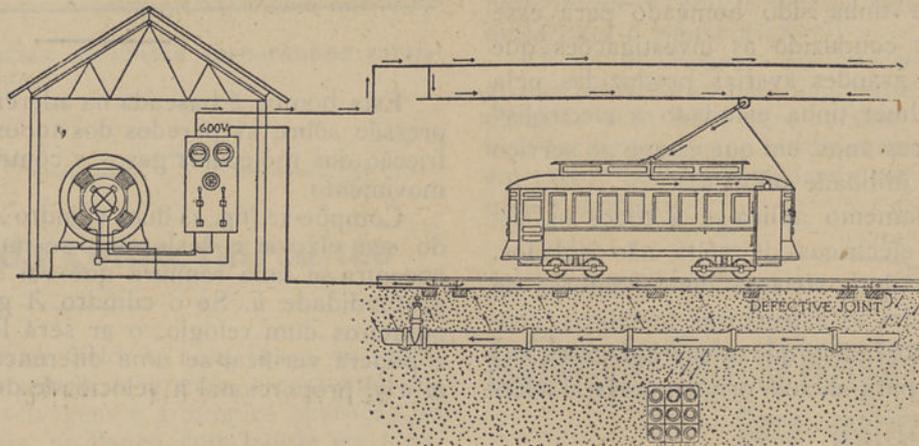


Fig. 1 — Quando a corrente eléctrica deixa os motores dum tranvia eléctrico e atinge a superfície dos carris volta para a central eléctrica pelo caminho de menor resistência. (Os carris e cabos de cobre são quase universalmente usados para essa volta da corrente. E' por aí que a electricidade tem probabilidades de se escapar e produzir grandes avarias nas canalizações metálicas subterrâneas).
 Legenda: — Defective joint = junta defeituosa.

condutores (carris e cabos), a corrente volta para a central.

E' aqui que a acção primária da electrólise começa. Como este sistema de volta da corrente está colocado completamente nú (sem isolamento) no solo, uma grande parte da corrente total de volta distribue-se pela terra. Á electricidade assim derivada do circuito regular chama-se «electricidade ou correntes vagabundas». Quando a terra está saturada com estas correntes escapadas, estas procuram um condutor pelos canos da água e do gás, pelos revestimentos dos cabos ar-

antes de estarem completamente destruidos. Muitas vezes mesmo este processo é acompanhado de calor intenso.

Têm-se registado exemplos em que pedaços de ferro que conduzem estas correntes em estruturas de tranvias aéreos, como há em Berlim por exemplo e na América, se têm aquecido até o rubro, lançando fogo aos edificios visinhos.

A cidade de Chicago tem sido uma das que mais tem sofrido da electrólise, na América do Norte. Durante os últimos dois anos foram feitos grandes traba-



Fig. 2 e 3 — Dois tubos completamente perfurados pela electrólise

mados e outras estruturas metálicas que se acham dentro das áreas da alimentação eléctrica.

A electricidade circula então por eles de volta para a central eléctrica. Quando a energia atinge pontos em que a condição positiva da tensão eléctrica vence a resistência para o circuito principal de volta, a corrente passa de novo para o circuito normal de volta através de certas áreas da terra.

Quando a electricidade percorre esses canos ou

lhos de investigação por consultores electricistas sob a direcção dum comissário das obras públicas. As avarias que se encontraram eram quase inacreditáveis. As canalizações da água da cidade tinham sido destruidas pela acção da electrólise até o ponto de se tornarem impróprias para uso. A perda de água chegou a mais de 500.000 metros cúbicos por dia em 1910 — ou seja mais de 25 por cento de água tirada com as bombas pelo serviço das águas da cidade. Os investigadores

calcularam que 250.000 metros cúbicos desta perda era o resultado das avarias causadas pela electrólise. A perda, devida à electrólise, era assim de 1:950.000 réis por dia.

Em Chicago procura-se agora um remédio para a electrólise. A câmara municipal da cidade, em 15 de Julho de 1912, publicou um regulamento com o fim de dar remédio a este mal, dentro dum praso de nove mezes. Esta medida foi adoptada depois duma longa e azeda discussão com a companhia de tracção. A lucta foi ganha pelo município, pelo sr. Rey Palmer, electricista da cidade, que tinha sido nomeado para esse cargo depois de ter conduzido as investigações que fizeram descobrir as grandes avarias produzidas pela electrólise. O sr. Palmer tinha estudado a electrólise na Europa durante tres anos, em que esteve ao serviço duma corporação de utilidade pública.

O referido regulamento applica-se a todos os sistemas de circuitos eléctricos de volta não isolados. Obriga ao emprêgo dum sistema de condutores de volta, que proteja todas as estruturas metálicas, contra a electrólise. Isto indica que a energia gasta nos tranvias deve voltar para a sua origem (central eléc-

ximavam uns dos outros, também às vezes se produzia uma faísca e o gás que tenha fugido das suas canalizações por terem sido destruídas pela electrólise era assim incendiado, produzindo as misteriosas explosões,



Novo princípio de bomba de ar para fazer o vácuo

Esta bomba é baseada na aderência do gás de fraca pressão sobre as paredes dos tubos e na influência da fricção das moléculas gasosas contra as superficies em movimento.

Compõe-se (fig. 1) dum cilindro *A*, girando em volta do seu eixo *a* e deslocando-se num carter *B*; neste encontra-se uma ranhura que vai de *m* para *n*, e de profundidade *h*. Se o cilindro *A* gira no sentido dos ponteiros dum relógio, o ar será levado de *n* para *m* e poderá verificar-se uma diferença de pressão entre *m* e *n*, proporcional à velocidade de rotação e à visco-

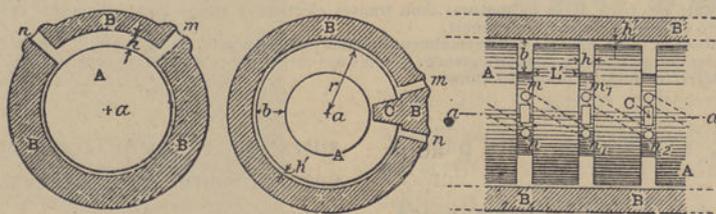


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1 — Secção esquemática da bomba de vácuo
Fig. 2 e 3 — Secção da bomba de vácuo, sistema Gaede

trica) por canais apropriados, reduzindo assim materialmente as correntes vagabundas perturbadoras.

Nas estações centrais eléctricas deve haver cartas registadoras que indiquem as condições da voltagem, mostrando assim às auctoridades da cidade se as sub-estações de potência estão ou não em ordem com o regulamento. E' este um meio de regulação necessário para a bôa utilização da medida adoptada.

Nos primeiros mezes de 1909 ocorreram em Chicago várias explosões de adufas ou entradas de homem das canalizações de cabos subterrâneos, e como nessa ocasião tivesse havido algumas dificuldades entre os operários electricistas e as companhias de electricidade, a policia atribuiu imediatamente essas depradações aos grévistas e sindicatos. Nomearam-se vários policias para guardar essas adufas, mas as explosões continuavam como antes. Não se encontravam estilhaços de bombas nem tão pouco se via ninguem de suspeito fugir nessas ocasiões.

A vigilância da policia era porém inutil, pois que a causa era bem diferente do que se supuoha. O que era necessário eram vigilantes electricistas; só eles podiam resolver o mistério das explosões. A maior parte delas eram devidas às correntes eléctricas vagabundas que se introduziam nas adufas em que havia gás também fugido das suas canalizações. Quando o revestimento dos cabos eléctricos de diferentes voltagens se apro-

sidade do gás. O vácuo produzido, por exemplo 10 mm. de mercúrio, seria, em grandes limites, independente da pressão inicial, o que não acontece nas bombas ou máquinas pneumáticas ordinárias, em que o vácuo produzido é proporcional à pressão inicial.

Poderá mesmo conceber-se que esta bomba possa dar um vácuo absoluto, chegando a velocidade de rotação a ultrapassar a velocidade das moléculas.

Na prática a velocidade é reduzida e a bomba tem a disposição da fig. 2. O cilindro giratório *A*, disposto no carter *B*, tem ranhuras de grande profundidade *b* e de largura *h* e o carter possui uma parte saliente *C* no interior de cada ranhura.

O gás é comprimido em *m* e rarefeito em *n*. O orifício *m* está ligado ao orifício *n* dum sistema seguinte e assim sucessivamente, de maneira a aumentar o efeito. Experiências feitas demonstraram o bom funcionamento desta bomba.

E' assim que se poz em comunicação com um tubo de Roentgen dum litro, no qual já se tinha feito um vácuo de 5 mm. de mercúrio; ao fim de 10" podia-se fazer passar faíscas de 5 cm.

Este aparelho, baseado na velocidade molecular e na fricção dos gases, poderia ser empregado para evacuar os vapores, o que as bombas de vácuo de pressão ordinárias não podem fazer.

A bomba, construída nos estabelecimentos Leybold, de Colónia, sob a direcção do sr. Gaede, é accionada por um motor de 1/3 cavallo, por meio de correia. A velocidade é de cerca de 8.000 rotações por minuto.

As experiências deram os números seguintes, como relações entre a velocidade n , a pressão inicial p_1 (sempre muito fraca) e a pressão final p_2 .

n	p_1	p_2	n	p_1	p_2
8.200	1,0	0,00002	6.200	10,0	0,002
8.200	10,0	0,0005	6.200	20,0	0,8
8.200	20,0	0,005	4.000	0,1	0,00003
6.200	0,1	0,00001	4.000	1,0	0,0003
6.200	1,0	0,00005	4.000	10,0	0,08
			4.000	20,0	3,00

Nestas experiências as juntas tornaram-se estanques por meio de cêra.

Bala usada como narcótico

O meio de ferir um soldado num braço ou numa perna sem dôr, em tempo de guerra, a caça humanitária dos animais selvagens e a simples operação de atirar um tiro de bala, no flanco dum ladrão em fuga, deixando-o ir só um pouco mais adiante e então parar em tranquila sonolência, isto tudo por meio duma bala especialmente preparada para esse fim, tal é o resultado que um técnico de Pittsburg, espera obter com uma bala com que tem feito já algumas experiências.

Espera que o governo dos Estados Unidos a adopte no seu exército, e tem experimentado fazer ver os seus méritos à Sociedade Protectora dos Animais, com o fim de vencer os sportmen que adoptem essa

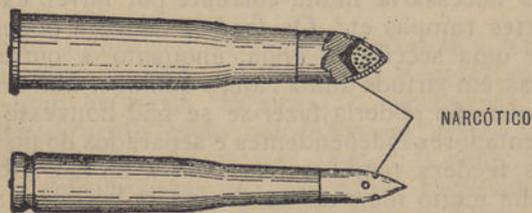


Fig. 1 — A maneira como se torna narcótica a bala

bala nas suas expedições à caça graúda. Vá dar aos chefes da policia do seu país algumas caixas dessas balas para no fim de algum tempo ver pela experiência se os resultados são satisfatórios.

Esta nova bala, «a bala narcótico», é invenção do sr. Alexander F. Humphrey. Uma comissão de officiais do exército, officiais de policia e sportmen tem feito experiências com estas balas, sendo consideradas muito humanitárias na guerra, assim como muito mortíferas para a caça graúda.

Na defesa pessoal dá aos bons atiradores todas as vantagens dum alvo que facilmente se pode escapar.

No seu projectil productor de sono, o sr. Humphrey emprega uma pequena porção de morfina.

O producto químico é levado em pequenos orificios no revestimento de aço da bala regulamentar do exército. O seu inventor afirma que esses orificios não interferem com as propriedades da bala. O pequeno recorte no revestimento de aço não faz com que ela se rache quando em contacto com um osso. A ferida da «bala de narcótico», segundo a sua teoria, não difere da ferida produzida pelas balas regulamentares agora usadas nos cartuchos de guerra.

Nenhum efeito nocivo resultará da simples adição do producto químico.

Um soldado que receba uma leve ferida com a nova bala, não batalha mais nesse dia; estende-se tranquilamente no chão e adormece. O que receber uma ferida perigosa não sofre agonia alguma, pois que o narcótico da bala é absorvido pelo sistema, tornando o insensível até que chegue ao hospital. O soldado que receber uma ferida mortal dormirá as ultimas horas da sua vida em vez de sofrer, evitando-se assim a maior parte dos horrores do campo de batalha.

O ladrão em fuga que receba uma bala num braço vá um pouco mais longe, deita-se no passeio e tudo o que a policia terá a fazer será chamar uma maca para o transportar.

O sr. Humphrey diz que os caçadores de caça grossa e de feras não mais temerão o ataque sempre perigoso dum leão, tigre ou urso feridos. Mesmo se a bala faz uma pequena ferida, o animal fica rapidamente em estado de torpor, podendo ser capturado completamente indefeso.

As diferentes fontes de energia capazes de produzir força motriz

As fontes de energia que podem ser empregadas para a produção da força motriz são as seguintes:

1.º O calor radiado pelo sol (que é directa ou indirectamente a fonte da força animal, das quedas de água, dos combustíveis, do vento, etc.); 2.ª Os movimentos da terra, da lua e do sol, que produzem o efeito das marés; 3.ª As fontes terrestres e meteóricas, como as que provêm das nascentes quentes, dos meteoros, etc.

Esta divisão é scientifica; praticamente devem-se estudar as questões seguintes: 1.ª o problema do carvão; 2.ª os combustíveis líquidos; 3.ª a potência da água e do vento, 4.ª certas fontes de potência sugeridas há pouco, como o calor interno da terra e talvez o rádio.

O carvão. As hulheiras de Inglaterra encerram, no total, cêrca de 100.000 milhões de toneladas de hulha. A extracção anual é de cêrca de 230 milhões de toneladas. O aumento desta extracção é de cêrca de 2,5% por ano durante os ultimos anos, mas pensa-se que diminuirá. As reservas de carvão da Inglaterra durariam pois quatrocentos anos, mas antes dêste termo o preço do carvão terá aumentado consideravelmente.

Mais de dois terços do carvão produzido em Inglaterra servem para usos industriais; o resto é empregado para usos domésticos (aquecimento e iluminação).

O dr. Beilby mostrou recentemente que se pode fazer uma economia considerável no carvão consumido actualmente. Segundo a sua opinião, em 143 a 168 milhões de toneladas consumidas anualmente em Inglaterra poderão economizar-se 40 a 60 milhões de toneladas. Uma parte desta economia pode ser obtida pelo aperfeiçoamento dos fogões para o aquecimento doméstico e fornalhas de cozinha e pelo emprêgo do gás. O emprêgo dos motores de gás ou de combustão interna constitue igualmente uma economia considerável de carvão. A utilização do gás de altos fornos e de fornos de coke, cada vez mais completa, produzirá igualmente uma economia importante no futuro.

Os combustíveis líquidos. — A quantidade de petróleo extraída anualmente em toda a terra é aproxima-

damente de 38 milhões de toneladas, mas não é provável que este combustível possa mais tarde substituir o carvão.

A potência da água e do vento — Uma crença comum é que esta potência é gratuita.

Não é tanto assim; além da compra ou do aluguer do terreno há que contar com a conservação da instalação e amortização que podem ser muito importantes.

O que, contudo, limita o emprêgo destas fontes de energia, é o serem irregulares. A utilização da força das marés foi proposta por diversas vezes: é possível com efeito, mas, actualmente, a energia assim produzida tornar-se-há mais cara que a fornecida pelas máquinas de vapor. por causa da superfície considerável necessitada pelo estabelecimento dos reservatórios, e do preço elevado das instalações.

Acontece o mesmo com a força do vento. Esta última fonte de energia é ainda muito empregada, principalmente pelos moinhos, e para produzir electricidade nas herdades, por exemplo, mas sómente à falta de melhor, e quando o preço do combustível é elevado.

Emfim, fizeram-se experiências interessantes há alguns anos para a utilização directa do calor solar. A radiação solar vaporiza um líquido disposto em caixas de vidro e o vapor produzido acciona um motor a vapor. Obtiveram-se assim alguns resultados, mas este sistema é ainda extremamente caro e não poderá ser utilizado senão nas regiões tropicais, absolutamente desprovidas de combustível.

Calor proveniente da própria terra — O calor que poderá ser utilizado da própria terra, poderá sê-lo de três maneiras diferentes: 1.º pelas fontes quentes; 2.º pelas correntes de lava em fusão dos vulcões; 3.º extraindo a água a grande profundidade e recolhendo-a quente.

Estes meios não parece que sejam capazes de supplantar o carvão.

Emfim, Sir M. Ramsay mostra, como possível fonte futura de energia, a transformação atômica das matérias rádio-activas.

Uma tonelada de rádio daria num ano tanta energia como 117 toneladas de carvão, não sofrendo senão uma perda insignificante.

O rádio, evidentemente, nunca poderá ser empregado sózinho, porque existe muito pouco na superfície do globo.

reccional e não corrente contínua, para evitar confusões com a linguagem ordinária. São com efeito estas e outras discrepâncias que há entre a linguagem eléctrica e a linguagem usual que tornam a compreensão e o estudo da electricidade ainda mais difícil para o principiante.

Corrente alternativa é a corrente eléctrica que não é *unidireccional*, isto é que ora vai numa direcção ora noutra, partindo num momento dum polo da máquina que a gera e indo para o outro polo e no momento seguinte partindo dêsse outro polo e voltando para o primeiro. A expressão corrente alternativa já é mais clara e lógica do que a expressão corrente contínua.

Feeder

Feeder é uma expressão derivada do verbo inglez *to feed*, alimentar, e a sua significação em portuguez é **alimentador**. Todos os fios ou cabos eléctricos que partem duma central eléctrica são *feeders* ou *alimentadores* pois que todos êles vão alimentar qualquer aparelho, lâmpada ou motor eléctrico, dizendo-se assim que um certo quadro de distribuição duma central tem tantos painéis de *feeders*, etc. Não é porém neste sentido que mais se emprega a expressão *feeder*, mas sim para indicar um alimentador auxiliar numa instalação de distribuição eléctrica. Assim, por exemplo, numa instalação de tranvias é o fio de trolley que alimenta os motores dos carros, mas não é a esse fio que se dá genericamente a designação de *feeder* ou *alimentador*, mas a uns fios ou cabos condutores de electricidade que partem directamente da fábrica geradora e que vão alimentar o fio de trolley em vários pontos, não sendo assim preciso dar ao fio de trolley dimensões exageradas que seriam necessárias se a corrente tivesse de passar na totalidade por êles. Os alimentadores podem mesmo seguir um caminho muito mais curto que a linha do trolley, realizando se assim uma grande economia no custo do fio de cobre necessário para levar a corrente aos pontos afastados da linha e onde é às vezes necessária muita corrente por haver exactamente fortes rampas etc. Os *feeders* também podem alimentar uma secção da linha, enquanto a outra está parada em virtude duma rutura qualquer no fio de trolley, o que não poderia fazer-se se não houvesse esses alimentadores independentes e separados do fio de trolley. Os *feeders* também mantêm a tensão sobre toda a linha muito mais uniforme que se houvesse só o fio de trolley para conduzir a corrente na sua totalidade.

Caloria

A expressão *caloria* é o nome que se dá à unidade prática de calor, mas infelizmente há duas unidades com essa designação, donde resulta algumas vezes certa confusão.

A *caloria* é a quantidade de calor necessário para elevar de 1 grau centigrado a temperatura de 1 kilograma de água.

Alguns físicos adoptaram uma unidade mil vezes mais pequena ou seja a quantidade de calor necessária para aquecer de 1º centigrado um grama de água; também lhe deram o nome de *caloria*, de modo que quando se lê *tantas calorias* não se sabe qual delas é, tendo-se já adoptado a designação de *grande caloria* para a primeira unidade e *pequena caloria* para a segunda. Contudo a confusão subsiste ainda, pois que a maior parte dos físicos, nos seus escritos, omitem dizer qual é a unidade que empregam, mas em geral é a *grande caloria* que se subentende quando não há outra designação junta. Hospitalier propoz escrever *Caloria* com *C* maiúsculo quando se tratasse da grande caloria (kilograma-grau) e *caloria* com *c* minúsculo quando se tratasse de pequena caloria (grama-grau).

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Corrente contínua e corrente alternativa

Quando se estuda a electricidade ou quando se fala dela, uma expressão muito usual é a de *corrente contínua*. Quem não souber bem a sua significação tem a idea de que corrente contínua é uma corrente que está sempre a correr; assim seria com efeito a significação em linguagem ordinária se se tratasse duma corrente de água, de gás, etc.

Em electricidade a significação *corrente contínua* quer dizer corrente *unidireccional* ou seja uma direcção só, isto é, que parte sempre dum polo da máquina ou aparelho que a gera e volta para o outro polo dessa máquina, circulando sempre numa só direcção. Mesmo que a corrente circule com intermitências, nem por isso deixa de ser *corrente contínua*, o que pode parecer um contrasenso. Deveria pois dizer-se corrente *unidi-*

A unidade *teórica* de calor é ainda bastante mal definida, pois que o calor específico da água varia com a temperatura e a temperatura adoptada como base varia conforme os físicos.

Toma-se ordinariamente como base uma temperatura intermediária entre 0° e 4° C.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXVIII

Os tranvias eléctricos

Veículos eléctricos. Uma modificação do tranvia de acumuladores, que se está desenvolvendo bastante é o **automóvel eléctrico**. A figura 35 mostra um dos primeiros **electromóveis**, que assim se chamam abre-

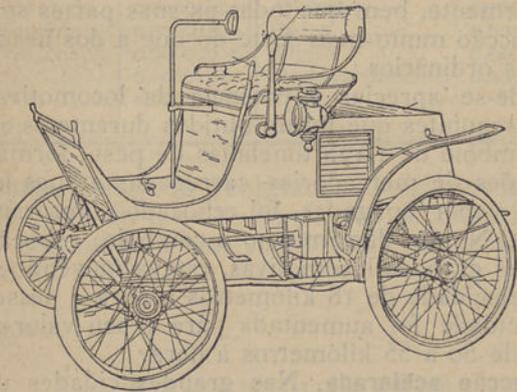


Fig. 35 — Automóvel eléctrico

viadamente os **automóveis eléctricos**. A bateria é colocada numa caixa debaixo dos assentos; o motor está engrenado com as rodas trazeiras; o regulador e a alavanca da direcção estão colocados em frente do assento do conductor, muito ao alcance da mão, de modo que o veículo possa ser manobrado facilmente.

Os veículos eléctricos modernos são construídos de várias formas, tais como, *victórias*, *landaus*, *carros de entrega* etc. O peso total do veículo, conforme o seu modelo, varia de 1.000 a 20.000 kilos, sendo o peso só da bateria de 400 a 700 kilos respectivamente.

Os automóveis eléctricos são usualmente construídos para uso das cidades com uma *velocidade média* de 10 a 15 kilómetros à hora, e dispostos de modo que possam atingir uma velocidade máxima de 16 a 25 kilómetros por hora. A capacidade da bateria é em

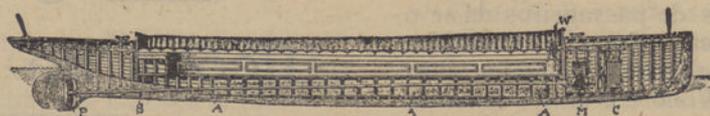


Fig. 36 — Secção longitudinal duma lancha eléctrica

geral suficiente para percorrer com uma só carga 40 a 60 kilómetros.

Tem-se construído modernamente automóveis eléctricos muito aperfeiçoados com grandes velocidades e de formas muito variadas.

Barcos eléctricos. O sistema de tracção eléctrica com acumuladores tem sido não só aplicada à propulsão em terra, mas também sobre a água. Sobre as

águas de muitos lagos e rios, especialmente da América, vê-se a **lancha eléctrica** deslizar suavemente mas com grande velocidade.

Os **acumuladores** duma lancha eléctrica são colocados debaixo dos bancos, de cada lado do barco, como se vê em *A, A, A* na figura 36 que representa a secção longitudinal duma lancha eléctrica. O **motor** *M* e o regulador *C* estão colocados na prôa do barco debaixo do sobrado. O motor é usualmente do tipo blindado, tetrapolar, enrolado expressamente para baixas velocidades, de modo que o veio *S* do hélice possa ser ligado directamente com a armadura do motor, sem empregar engrenagens reductoras, evitando assim o ruído incómodo que as engrenagens mais ou menos sempre originam. Colocando o veio *S* inclinado, como se vê na gravura, o **hélice** *P* fica bem debaixo de água, dando-lhe melhor presa do que se estivesse perto da superfície, e garantindo que o hélice não saia fóra da água quando o barco balance da popa à prôa. O motor é regulado por meio duma **roda de mão** que se vê em *W*, e que acciona o **regulador** série-paralelo *C*, sendo este disposto semelhantemente a um regulador de automóvel.

A sirga eléctrica dos barcos. Para a propulsão eléctrica dos **transbordadores** e **barcos de canal** emprega-se um método diferente, semelhante ao sistema de trolley aéreo dos tranvias eléctricos. Como nestes casos o caminho que o barco tem a seguir é fixo, pode-se empregar o **sistema conductor**, colocando um fio eléctrico que vai ao longo do caminho do barco desde o gerador na central.

Este fio pode ser empregado para alimentar, por meio dum contacto de roda ou de fricção, um **motor**

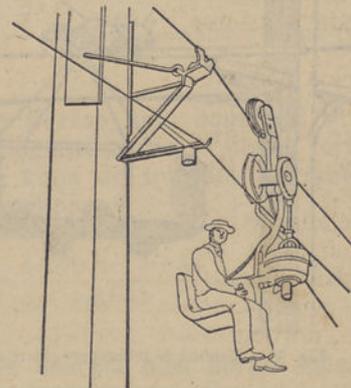


Fig. 37 — A sirga eléctrica dos barcos

eléctrico ligado directamente ao **hélice** do barco, sendo este último equipado semelhantemente a uma lancha eléctrica. Há porém uma outra maneira de usar o sistema conductor para a propulsão dos barcos: pode-se fazer com que a corrente eléctrica accione uma pequena **carruagem de motor eléctrico**, suspensa num forte

cabo que esteja paralelo ao fio eléctrico de alimentação como se vê na figura 37. O barco está ligado por um cabo a esta carruagem, que contém o motor, o seu regulador e um lugar para o conductor. A carruagem actua por assim dizer como um **cavalo eléctrico** que sirgasse o barco. Este último método recomenda-se especialmente para os canais, pois que desta maneira os barcos podem ser propulsados rapidamente e

com economia pela potência eléctrica, sem necessitam um equipamento eléctrico de qualquer espécie a seu bordo.

Telferagem eléctrica. A *telferagem*, segundo o Prof. Fleming Jenkins, que adoptou esta expressão, é a *transmissão de veículos a distância, independentemente de qualquer regulação feita de dentro do veículo*. A expressão é derivada de duas palavras gregas que significam *transportar-longo*. A telferagem não é um competidor dos caminhos de ferro existentes para passageiros ou para tráfego de mercadorias pesadas e volumosas, pois é adaptado especialmente ao transporte automático de pequenas mercadorias e outros materiais miudos.

Alguns dos materiais para cujo transporte a telferagem se adapta com vantagem são todas as espécies de *grãos* e outros *produtos agrícolas*, tais como o *algodão*, o *café*, *fructas* e outros pequenos produtos das quintas; productos em bruto ou acabados dos moinhos; *minério*, *escória*, *cinza*, *cimento*, *barro*, *carvão*, *areia*; todas as espécies de *mercadorias leves e pacotes*. Uma das grandes vantagens da telferagem é que o material pode ser depositado exactamente no ponto que se deseja, efectuando-se assim uma grande economia de manutenção.

As linhas de telferagem eléctrica podem ser *aéreas*, *subterrâneas* ou à *superfície do solo*. Na figura 38 vê-se um aparelho de telferagem aéreo com um transportador ou vagão provido de rodas, de modo que possa também ser usado para o transporte à superfície ou em galerias subterrâneas.

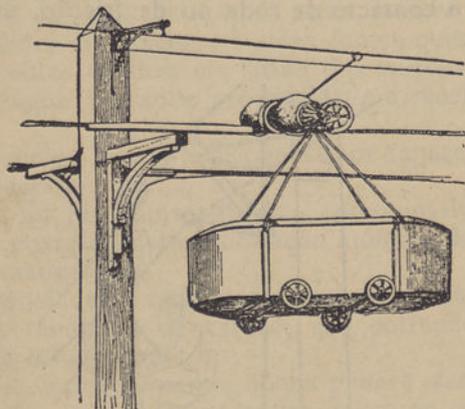


Fig. 38 — Sistema de telferagem eléctrica

É evidente que com o sistema de telferagem as ribeiras, as ravinas, os pântanos e as desigualdades do terreno não apresentam obstáculo algum para o transporte directo. Se não há dificuldades especiais para a construção da linha, o seu baixo custo de primeira instalação, especialmente para transporte de material leve, e a barateza do funcionamento recomendam especialmente a telferagem eléctrica.

Locomotivas eléctricas. Aos potentes carros de motores eléctricos que servem para rebocar comboios de mercadorias ou carruagens de passageiros dá-se o nome de **locomotivas eléctricas**. Entre os exemplos mais notáveis de locomotivas eléctricas podem-se citar as do *Caminho de ferro de Baltimore & Ohio*, construídas com o fim de rebocar todos os comboios à chegada e à partida dessa linha através dum tunel de 2 1/2 quilómetros de comprimento, estabelecido por baixo das ruas da cidade de Baltimore e que forma a ligação entre a linha principal e o novo Depósito Central.

A figura 39 representa uma dessas locomotivas. O seu peso completo é de cerca de 100 toneladas; tem 10^m,50 de comprimento, 2^m,85 de largura e 4^m,25 de altura. As rodas motoras são 8 de 1^m,58 de diâmetro. Cada locomotiva é equipada com 4 motores de 360 cavalos, de modo que a potência total da locomotiva

é de 1.440 cavalos. Cada motor absorve cerca de 900 ampérios de corrente eléctrica a 500 vóltios quando funcionam a plena carga. Os reguladores são contidos na carruagem e são do tipo série paralelo, descrito

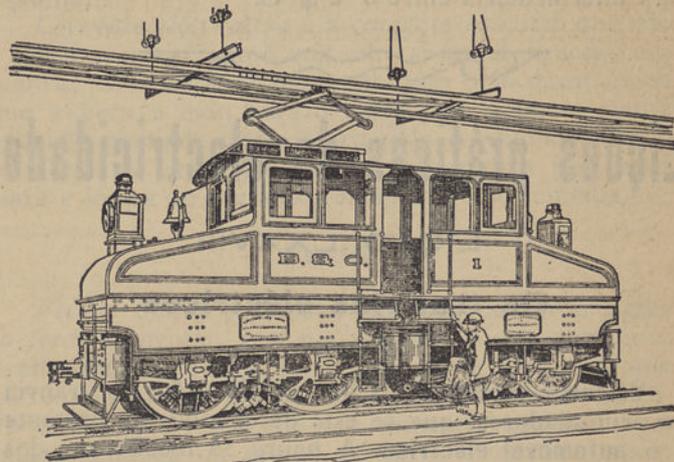


Fig. 39 — Locomotiva eléctrica do caminho de ferro de Baltimore e Ohio

anteriormente, bem que todas as suas partes sejam de construção muito mais forte do que a dos usados nos tranvias ordinários.

Pode-se apreciar a potência da locomotiva pelos dados seguintes que foram obtidos durante os ensaios. Um comboio de 1.125 toneladas de peso, formado por 27 vagões de mercadorias carregadas e duas locomotivas a vapor apagadas, foi rebocado numa rampa de 7,4 ‰. No fim dum minuto o comboio, rebocado por uma das grandes locomotivas, estava movendo-se com uma velocidade de 18 quilómetros à hora e nesse ponto a velocidade foi aumentada para o seu valor normal que é de 50 a 55 quilómetros à hora.

Tracção acelerada. Nas grandes cidades um sistema seguro e económico de **tracção acelerada** só pode ser permitido separando-o completamente do tráfego vagaroso das ruas, o que significa que a via deve ser *elevada* a uma altura suficiente acima do nível da rua, ou estabelecida *abaixo* desse nível. Estas condições tem desenvolvido por um lado os **caminhos de ferro elevados**, e por outro os **caminhos de ferro de tunel**, ou galerias subterrâneas.

Em ambos os sistemas a electricidade é superior a todos os seus rivais para fornecer a potência motriz, não só pela ausência de fumo e ruído no seu funcionamento, mas também em virtude das suas vantagens para a iluminação dos comboios e dos tuneis, para o aquecimento dos carros e para fazer funcionar os ascensores e outros maquinismos que são necessários para uma instalação de caminhos de ferro elevados ou de tunel.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XVI

Resistência dos materiais

Cálculo da resistência à tracção, à compressão e à força cortante

Deformação produzida pelo calor. Se se submeter uma barra ao calor, expandir-se há à medida que a sua temperatura se eleva e contrair-se há quando a sua

temperatura baixar, variando o valor da expansão ou da contracção com a mudança de temperatura. Será uma quantidade definida para cada grau de elevação de temperatura a que a barra fôr submetida e para cada unidade de comprimento.

Se α fôr a unidade de expansão por grau centigrado por centímetro, L o comprimento da barra em centímetros e t a mudança de temperatura em graus centigrados então:

$$\lambda = \alpha t L \dots \dots \dots (10)$$

Os valores do coeficiente de expansão linear α para diferentes substâncias vão no seguinte

Quadro VIII. Coeficientes de expansão linear (para 1º entre 0º e 100º C)

Material	Coeficiente de Expansão	Material	Coeficiente de Expansão
Ferro fundido...	0,00001075	Zinco.....	0,00002269
» de forja...	0,00001140	Estanho.....	0,00002269
Aço fundido...	0,00001110	Chumbo.....	0,00002799
» temperado..	0,00001400	Alumínio.....	0,00002336
Latão fundido...	0,00001879	Pedra.....	0,00000251
» em chapa..	0,00002028	Tijolo.....	0,00000550
Bronze.....	0,00001880	Madeira (média).	0,00000530
Cobre.....	0,00001666		

Exemplo. Deseja-se conhecer o alongamento duma barra de ferro de forja de 60 metros de comprimento quando submetida a um aumento de temperatura de 75 graus C.

Solução:

$$L = 60, \alpha = 0,00001140, t = 75$$

Portanto

$$\lambda = 0,00001140 \times 60 \times 75 = 0^m,0513.$$

Esfôrço devido a mudanças de temperatura. Quando uma barra está livre enquanto se aquece ou arrefece, a expansão ou contracção terá lugar sem constrangimento ou esfôrço anormal, pois que as particulas estarão em equilíbrio móvel. Se porém as suas *extremidades não estiverem livres* de modo que a mudança de comprimento não possa ocorrer sem influência sôbre as suas prisões nas extremidades, então produz se uma *unidade de esfôrço* ou *constrangimento* igual à equivalente unidade de constrangimento que se produziria pela mesma mudança de comprimento actuando com uma fôrça na barra livre.

Se uma barra já está submetida a um esfôrço, o esfôrço total sob o qual se achará então, será:

Se estava submetida à *tracção*:

$$\text{Esfôrço final} = \text{Esfôrço original} - \text{Esfôrço devido ao aquecimento} \dots \dots \dots (11)$$

$$\text{Esfôrço final} = \text{Esfôrço original} + \text{Esfôrço devido ao arrefecimento} \dots \dots \dots (12)$$

Se estava submetido à *compressão*:

$$\text{Esfôrço final} = \text{Esfôrço original} + \text{Esfôrço devido ao aquecimento} \dots \dots \dots (13)$$

$$\text{Esfôrço final} = \text{Esfôrço original} - \text{Esfôrço devido ao arrefecimento} \dots \dots \dots (14)$$

Exemplo. Deseja-se achar a unidade de esfôrço sôbre um tirante de aço fundido de 7^m,50 de comprimento

e 5 centímetros de diâmetro, quando apertado até uma tensão de 4.000 kilos com o fim de apertar entre si dois muros dum edificio, quando a sua temperatura desceu 5 graus centigrados.

Solução:

$$L = 7,5, A = 0,7854 \times 5^2 = 19,635 \text{ cm.}^2, \\ \alpha = 0,00001110, t^0 = 5, P = 4.000$$

Portanto

$$\lambda = 0,00001110 \times 5 \times 7,5 = 0^m,00042$$

unidade de deformação

$$\epsilon = \frac{0^m,00042}{7,5} = 0,000056$$

unidade de constrangimento resultante do arrefecimento:

$$s = E \times \epsilon = 2750000 \times 0,000056 = 154 \text{ kilos por cm.}^2.$$

O constrangimento ou esfôrço total pela equação (9):

$$S = A \times s = 19,635 \times 154 = 3.024$$

o constrangimento final pela equação (12):

$$P + S = 4.000 + 3.024 = 7.024 \text{ kilos}$$

a unidade final de constrangimento

$$s_1 = \frac{P + S}{A} = \frac{7.024}{19,635} = 357,7 \text{ kilos por cm.}^2.$$

Se a barra tivesse sido *aquecida* 5º em vez de *arrefecer*, o alongamento de 0^m,00042 teria aliviado a barra de 3.024 kilos de tracção. Portanto a unidade final de constrangimento:

$$s_1 = \frac{P - S}{A} = \frac{4.000 - 3.024}{19,635} = 49,7 \text{ kilos por cm.}^2.$$

Influência da energia num corpo submetido a um esfôrço ou constrangimento. Quando um corpo em movimento actua na extremidade dum rodo grosso e pesado, e produz constrangimento à tracção, há, em adição ao alongamento e constrangimento que já foram calculados, uma influência de resistência da *energia* no rodo.

A *energia volúmica de elasticidade* ou *resiliência* é a capacidade dum corpo em *resistir ao trabalho* ou *absorver o choque*, da mesma maneira que a sua *resistência* é a sua capacidade em *resistir à fôrça*, e *rijesa* a sua capacidade em *resistir à deformação*.

Quando um rodo sob constrangimento é *pequeno* em volume ou *leve*, comparado com o pêso da carga externa, a energia do corpo pode ser desprezada. Nos cálculos anteriores assim se fez; nos parágrafos seguintes ver-se há como esta energia é calculada sob várias condições.

Resiliência na tracção e compressão. A energia armazenada num rodo submetido à tracção ou à compressão *dentro do seu limite elástico* é igual ao *trabalho feito sôbre êle*, enquanto se estendeu até essa posição. Este trabalho é igual à *fôrça média* que actua sôbre a barra até o momento em que se atinge o limite elástico, multiplicada pela distância percorrida pela fôrça A distância é o alongamento ou encurta-

mento do rodo, e a força média, visto que a força inicial é nula, é igual a metade da força final.

Portanto a resiliência U é:

$$U = \frac{1}{2} P \lambda \dots \dots \dots (15)$$

Exemplo. Uma barra, achando-se sob constrangimento menor do que o seu limite elástico tem uma carga de 4.000 kilos e um alongamento total de $0^m,0125$; deseja-se conhecer a sua resiliência.

Solução:

$$P = 4.000, \text{ e } \lambda = 0,0125,$$

portanto a resiliência pela fórmula (15):

$$U = \frac{1}{2} \times 4.000 \times 0,0125 = 25 \text{ kilogrâmetros.}$$

Cargas repentinas. As *cargas repentinas* aplicadas sobre um corpo *não teem a mesma intensidade* desde o princípio até ao fim do choque. O alongamento também não é gradual como com uma carga aplicada vagarosamente. Se o alongamento temporário ou encurtamento é λ então o trabalho, sendo força vezes a distância, é $P \lambda$. O constrangimento interno sendo S , a resiliência é $\frac{1}{2} S \lambda$ e teremos $\frac{1}{2} S \lambda = P \lambda$, donde resulta:

$$S = 2 P \dots \dots \dots (16)$$

o que significa que *uma carga repentina produz um constrangimento interno temporário igual a duas vezes o seu peso ou força.*

(Continúa).

Conselhos sobre assuntos usuais

Pó para soldar o ferro de forja, entre si, ao rubro pálido

I. — Borax 1 parte (em peso); sal amoníaco, $\frac{1}{2}$ parte; água, $\frac{1}{2}$ parte. Fervem-se estes ingredientes, mexendo constantemente até que a massa engrosse, deixa-se então enrijar sobre o fogo. Depois de arrefecer a massa, é feita em pó e mistura-se com um terço de limalha de ferro de forja livre de ferrugem. Para fazer a soldadura aquecem-se as peças e quando chegam ao rubro pálido polvilham-se as partes a unir com este pó, e assim que se tornar líquido, algumas pancadas serão suficientes para unir as peças.

II. — Borax 2 partes; limalha de ferro de forja, isenta de ferrugem, 2 partes; sal amoníaco 1 parte. Umedecem-se estas partes pulverizadas com bálsamo de copaiba e fazem-se numa pasta; seca-se esta vagarosamente sobre o fogo e faz-se de novo em pó. O modo de aplicação é o mesmo que o da fórmula I.

Pó para soldar o aço com o ferro de forja ao rubro pálido

Borax 3 partes; cianeto de potássio 2 partes; azul de Prússia $\frac{1}{100}$ parte. Fazem-se estas substâncias em pó e umedecem-se com água; em seguida fervem-se, mexendo constantemente até engrossar, e em seguida secam-se sobre o fogo. Depois de arrefecer faz-se a massa empó muito fino e mistura-se com 1 parte de

limalha de ferro de forja, isenta de ferrugem. Polvilham-se frequentemente as peças quentes e depois de ter ardido bem o pó opera-se a soldadura.

Cola para correias

Pode-se preparar uma boa cola para correias da seguinte maneira: Ponham-se a embeber em água 50 partes de gelatina, e deite-se fora o excesso de água, e aqueça-se em banho-maria. Remexendo fortemente, junte-se primeiro 5 partes, em peso, de glicerina e em seguida 10 partes, em peso, de terebentina e 5 partes, em peso, de verniz de óleo de linhaça e adelgace-se com a água necessária. A extremidade das correias a colar devem ser cortadas obliquamente e aquecidas; aplica-se então a cola quente e as partes unidas devem então ser submetidas a uma forte pressão, deixando-as secar assim 24 horas antes de serem usadas.

AUTOMOBILISMO

Arrefecimento do motor

A explosão dos gases na câmara de compressão do motor dá lugar ao desenvolvimento duma grande quantidade de calor, do qual só uma parte (15 a 18 %) é aproveitada em trabalho útil, constituindo o restante uma causa de aquecimento das paredes da câmara de explosão, do cilindro, das válvulas, etc.

A temperatura dos gases em ignição pode atingir 2.000 graus. Compreende-se que em presença duma tal temperatura, graves prejuizos resultariam para os diversos órgãos do motor se não houvesse meio de os arrefecer rapidamente.

Os óleos de lubrificação que se queimam a 300° não resistiriam ao calor da explosão, e não só deixariam de olear os órgãos do motor mas também os resíduos da sua combustão iriam opôr-se ao funcionamento das válvulas e ao curso do êmbolo.

Para arrefecer os motores teem sido empregados dois sistemas principais—arrefecimento pelo ar e arrefecimento pela água.

O arrefecimento pelo ar é só empregado nos motores de muito pequena força. Parece que o máximo de força que deverá ter um motor para que este sistema dê um resultado regular deve ser de 4 cavalos.

Nesta espécie de arrefecimento o motor e o assento das válvulas são rodeados de múltiplos discos metálicos, que podem ser da mesma fundição do cilindro, ou feitos de chapa, geralmente de cobre ou alumínio, e que são adaptados às paredes exteriores do cilindro, o que permite que o calor originado pela explosão venha ser posto em contacto com o ar exterior numa superfície bastante extensa. Para tornar esta superfície maior quanto possível, alguns construtores dão a esta lâmina uma forma ondulada.

O arrefecimento por este sistema é muito rudimentar, porque, produzindo um arrefecimento satisfatório quando se marcha em plano; devido à maior velocidade do ar deslocado, torna-se insuficiente nas subidas onde o ar é menos rapidamente renovado, por causa da menor velocidade do veículo, e também do maior esforço do motor.

Vários tipos de discos de arrefecimento teem sido estudados, tendo-os certas marcas americanas apresentado sob a forma de pente, de bicos como o ouriço, em forma de espiral, etc., e tendo alguns também estudado os meios de fazer circular com maior rapidez o ar em volta dêsse disco por meio de tubos largos e uma

espécie de bomba de ar. O que tem dado melhor resultado para o arrefecimento pelo ar é o sistema empregado nos aeroplanos, qual é o de fazer girar os cilindros com rapidez em torno do seu eixo, o que produz uma corrente de ar de grande intensidade, suficiente para um arrefecimento mais enérgico.

O arrefecimento pela água deu sempre melhores resultados práticos, mesmo para as máquinas fixas, onde o arrefecimento precisa ser muito mais activo.

Os sistemas empregados têm sido os de circulação por termo-sifão e circulação por meio de bomba.

O emprêgo do termo-sifão é baseado no princípio

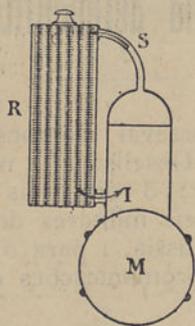


Fig. 77 — Esquema dum termo-sifão

Legenda: — R, reservatório de palhetas — I, entrada da água fria — S, saída da água quente — M, motor

de que numa massa de água as camadas mais quentes tendem a subir e as mais frias a descer.

Na fig. 77 está representado o esquema duma circulação de água por termo-sifão. A água contém-se no reservatório R, que serve ao mesmo tempo de radiador ou arrefecedor, e ocupa também a câmara em volta do cilindro e a parte em tubo S que vão dar ao alto do reservatório.

A água que está dentro da câmara que envolve o cilindro aquece em virtude do calor transmitido às paredes do mesmo cilindro pelo efeito da explosão. Em virtude do princípio acima indicado a camada de água assim aquecida sobe por S, sendo o espaço abandonado por ela ocupado pela água fria que vem da parte inferior do reservatório R pelo canal I. A água quente que subiu pelo tubo S vai despejar-se na parte superior do reservatório, baixando a medida que vai arrefecendo, fazendo-se assim uma circulação no sentido que indicam as setas representadas no esquema.

A única vantagem dêste sistema é a sua simplicidade, pois que enquanto o nível da água no reservatório se conservar acima da abertura superior do tubo S o aparelho funciona sem intervenção de qualquer órgão mecânico.

A actividade da circulação por termo-sifão é directamente proporcional à grossura dos tubos, à distância das aberturas superior e inferior do reservatório e à diferença de temperatura da água na entrada e na saída do depósito.

Tem, porém, como inconvenientes dar uma circulação pouco activa, e precisar uma grande quantidade de água para dar um arrefecimento regularmente eficaz.

Para êste sistema poder dar um resultado mais satisfatório é sempre preciso empregar fortes ventiladores.

Os aparelhos que estão mais em voga para obter uma circulação de água, de que resulte um eficaz arrefecimento dos motores, são as bombas.

As bombas apresentam bastantes vantagens tais como:

Certeza dum bom arrefecimento;

Grande velocidade de circulação, pois que, geralmente, o tempo necessário para que a totalidade da

água contida no reservatório e nos tubos passe pelo motor varia de quinze segundos a 1 minuto no máximo, sendo êste último espaço de tempo para as canalizações extensas e depósitos grandes;

Não precisar de grandes tubagens e poderem estas ter as curvas necessárias para melhor se adaptarem em volta do motor;

Melhor facilidade de colocação do reservatório que pode estar em qualquer ponto do veículo, onde mais cômoda seja a sua colocação.

Na fig. 78 vê-se o esquema duma circulação de água por meio de bomba. A água contida no reservatório R sai pelo tubo T, indo entrar na bomba que pelo seu movimento a projecta no cilindro, seguindo depois impulsão pela pressão da bomba até o irradiador ou arrefecedor, donde volta para o depósito R.

A direita da fig. 78 está representado um manómetro que se encontra, geralmente, colocado em frente do condutor e que serve para êste se poder certificar do bom funcionamento da bomba porque nêle lê a pressão que a mesma exerce para impulsão da água.

Êste manómetro está ligado à parte superior da bomba por um delgado tubo.

As bombas também apresentam defeitos, sendo os principais: a complicação do seu mecanismo, por ter de serem comandadas pelo próprio motor; desgaste dos órgãos em movimento e portanto necessidade de contínuas lubrificações, para o evitar quanto possível; desarranjo a que estão sujeitos todos os mecanismos, e que possam fazer com que deixem de trabalhar, impedindo a circulação de água no motor.

As bombas usadas nos automóveis modernos são construídas com o maior cuidado e dão uma segurança e certeza de trabalho quase absolutas, porque são da maior simplicidade; dão fortes pressões e estão estuda-

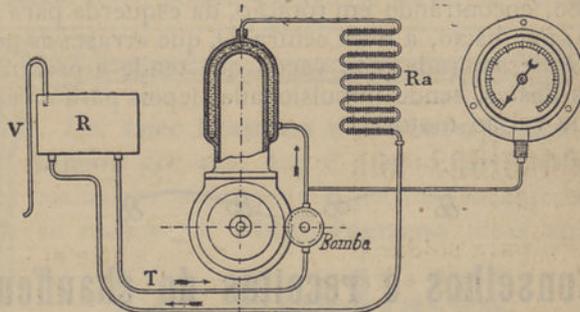


Fig. 78 — Esquema duma circulação de água por bomba

Legenda: — R, reservatório de água — V, tubo de vapor — Ra, irradiador — T, tubo que conduz à bomba comandada pelo motor e ao manómetro

das de forma que com um pequeno cuidado trabalhem muito tempo sem precisarem reparação.

Os tipos de bombas mais empregados são: bombas de engrenagens; bombas de palhetas e bombas centrífugas.

As bombas de engrenagens são compostas de 2 rodas dentadas engrenadas uma na outra, como se vê na fig. 79. A roda superior trabalha da esquerda para a direita por cima, arrastando portanto com os seus dentes a água onde está mergulhada no sentido que as setas indicam, isto é, do tubo da esquerda para o tubo da direita, passando por cima da roda.

A engrenagem inferior que é comandada pela de cima trabalha da esquerda para a direita por baixo, arrastando por seu turno e da mesma forma a água em que está mergulhada do tubo da esquerda para o tubo da direita por baixo, indo reforçar a quantidade da água que a engrenagem de cima envia para o mesmo tubo da direita que é o que vai ao motor.

Estas bombas, embora dêem uma forte pressão e

não tenham facilidade em deixar de funcionar, têm o defeito de se gastar muito rapidamente e também de precisar duma maior complicação no seu comando, pois que não podendo ter uma velocidade su-

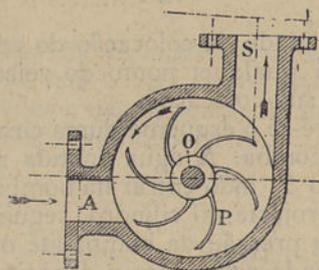


Fig. 79 — Vista interior duma bomba centrífuga
Legenda: — A, S, entrada e saída da água — O, eixo de rotação — P, pás da bomba

perior a 600 voltas, é necessário fazer uma transmissão desmultiplicada bastante para o motor lhes poder dar o movimento devido.

A bomba de palhetas produz uma grande velocidade de circulação de água. A água que vem do tubo A,

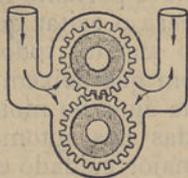
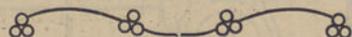


Fig. 80 — Esquema duma bomba de engrenagens

fig. 80, encontrando em rotação, da esquerda para a direita, por baixo, a peça central O, que arrasta as palhetas P, é aspirada pelo vácuo que tende a produzir-se atrás destas, sendo impulsionada depois para a válvula S que vai ao motor.



Conselhos e receitas do chauffeur

Reparação das velas de ignição

A maior parte das velas teem uma junta que poderá facilmente refazer-se com fio de amianto muito fino, fortemente apertado em volta da porcelana e de forma a encher o espaço entre ela e a parte metálica. Aperta-se depois bem com a porca de apêrto, de forma a ficar bem comprimido o amianto.

Se o fio central da vela se descolar, pode fixar-se com gesso defeito numa porção de cola forte a que se adiciona alumen. Basta uma pequena quantidade de cada elemento para concertar umas poucas de velas.

Cuidados com os pneumáticos

E' necessário ter todo o cuidado em evitar que a água se introduza nos protectores, porque o algodão que forma as telas apodrece com facilidade, perdendo portanto o pneumático as suas qualidades de resistência. Para isso é conveniente ter os seguintes cuidados com os pneumáticos montados no automóvel:

1.º Apertar sempre bem as porcas dos parafusos de segurança sôbre as rodela de borracha, para evitar que por aí se introduza a água no aro.

2.º Fazer a mesma operação com a porca que se-

gura a válvula da câmara de ar ao aro da roda e apertar bem o chapeu exterior da válvula.

3.º Trazer sempre os pneumáticos bem cheios, pois que a falta de pressão deixará em alguns casos passar a água entre o protector e o aro.

4.º Enxugar sempre bem os pneumáticos depois da lavagem, principalmente junto ao aro.

5.º Conservar sempre sêco o chão da garage, onde tem de conservar se o automóvel.

A indústria aeronáutica alemã

Os dirigíveis Parseval são construidos pela sociedade Luftfahrzeug-Gesellschaft m. b. H., tendo terminado até hoje: 3 dirigíveis para o exército prussiano, 3 dirigíveis militares dos quais 1 para a Austria, 1 para a Rússia, 1 para o Japão, 4 dirigíveis para o serviço das comunicações e para reclamo e 1 dirigível de desporte.

Neste momento tem ainda em construção 5 dirigíveis militares, dos quais um para o governo britânico.

Um novo cruzador aéreo Parseval, o P. L. 17, representado na nossa gravura, foi comprado recentemente pelo ministério da guerra duma potência estrangeira, depois dos percursos de experiências darem bons resultados. As circunstâncias exigiam um acabamento excessivamente rápido, e apesar de toda uma série de modificações profundas, a construção d'êste dirigível não levou senão 2 1/2 meses.

O que principalmente chama a atenção neste cruzador aéreo são as finas linhas que rodeiam o balão no sentido transversal; estas linhas são fitas sustentadoras que servem para repartir uniformemente o pêso da barquinha.

Êste resultado foi perfeitamente obtido, como se pode vêr, pela ausência de toda e qualquer deformação ou ruga sôbre o balão.

Ao mesmo tempo a forma é muito mais elegante, fazendo lembrar a forma dum torpedo; o aspecto geral é tambem melhorado pela côr de prata fôska obtida pela calandragem do alumínio pulverizado sôbre a camada exterior do envólucro triplo, impregnado de borracha.

As dimensões aproximadas do dirigível são as seguintes:

Capacidade	10.000 m ³ .
Comprimento	85 m.
Maior largura	16,5 m.
Maior diâmetro.....	15,5 m.

A barquinha espaçosa tem 11 metros de comprimento e 1,8 m. de largura e pode conter 16 pessoas, compreendendo a tripulação composta de 4 pessoas.

Os motores, em número de 2, teem 6 cilindros e desenvolvem ao todo 300/320 cavalos, transmitidos por engrenagens e um cardan de dois hélices de 4 pás de cêrca de 4,5 m. de diâmetro. As pás são semi-rígidas e formadas por folhas de aço dum milímetro de espessura; colocam-se automaticamente sob a acção da força centrífuga sob o ângulo mais favorável a cada instante e podem mudar de sentido de rotação, dispositivo muito importante para os usos militares, de maneira que o dirigível pode tambem voltar para trás.

Graças ao aperfeiçoamento da sua forma e ao rendimento elevado, pôde-se aumentar a velocidade até perto de 19 metros por segundo, ou seja em números

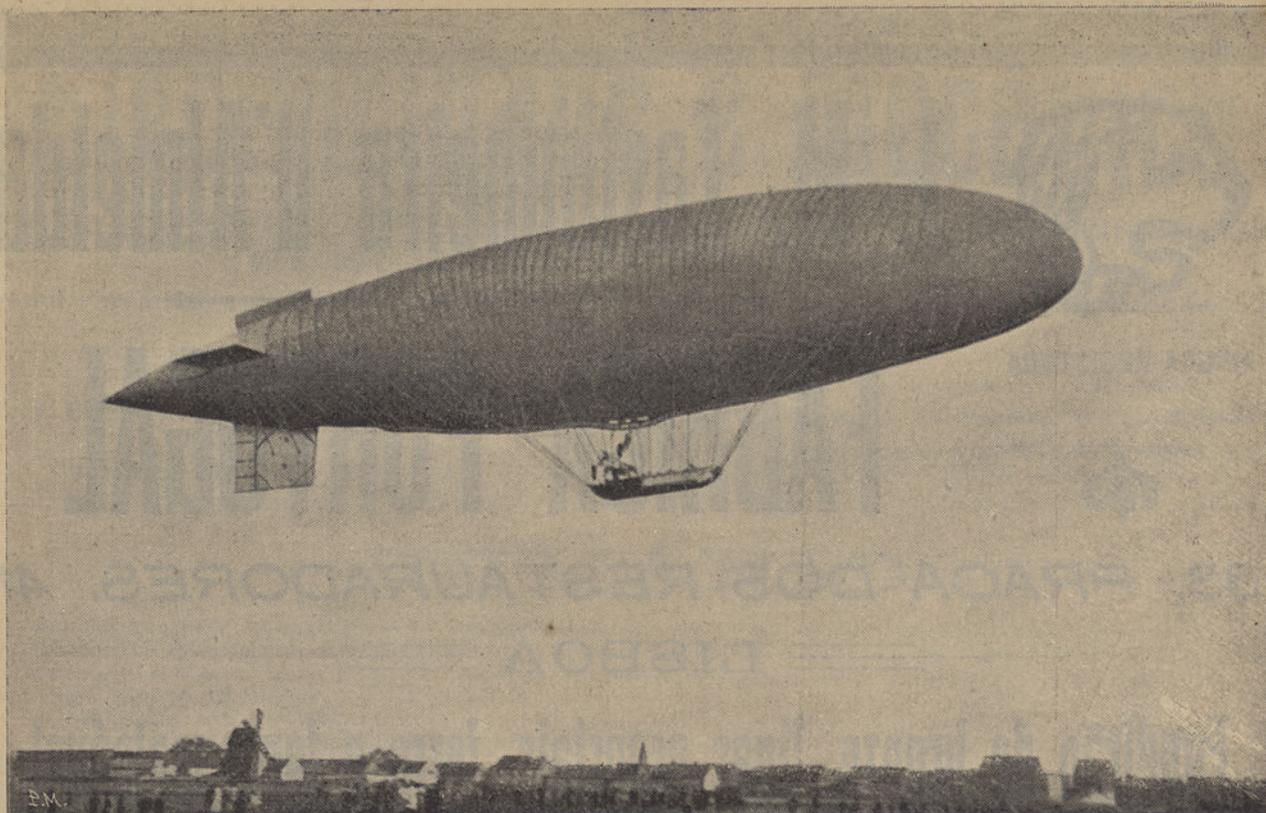


Fig. 1

redondos 70 km. à hora, resultado considerado como quase impossível de obter com balões não rígidos deste tamanho.

Os reservatórios de combustível são calculados para uma marcha ininterrupta de 20 horas, mas pode-se ter também a bordo uma instalação eléctrica com

projector, um posto de telegrafia sem fios e material de guerra—metralhadora—porque ainda restam cerca de 3.000 kilos de força ascensional disponível.

Deve-se também mencionar como inovação interessante os flutuadores pneumáticos que permitem ao cruzador aéreo pousar na água e elevar-se de novo.

Encurtador de ondas eléctricas

Carlo Ferrari e Michele Pizzuti desejam vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhes foi concedido pela patente n.º 7.259, para «aparelho encurtador de ondas com descarregador múltiplo».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

TURBINAS

Charles Algernon Parsons deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente n.º 6.637, para «aperfeiçoamentos na propulsão dos navios pelas turbinas marítimas».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

Convertidores de corrente alternativa

O proprietário da patente portuguesa n.º 4.164, de 14 de Abril de 1903, relativa a um aparelho destinado a converter a corrente alternativa em corrente contínua, deseja explorar esta patente e entrar em relações com os industriais interessados para conceder licenças.

Dirigir-se para informações a Mr. W. L. Kester, 11, Rue du Pont, Suresnes (Seine) — França.

Por **sete francos e cinquenta cêntimos** por ano, que é quanto custa uma assinatura, é impossível que não encontreis ao menos por **viote francos** ideias em

La Publicité

ORGÃO TÉCNICO DOS ANUNCIANTES

Publica-se todos os meses

com 40 a 48 páginas de texto

O primeiro orgão consagrado ao estudo da Publicidade editado na Europa.

NUMERO GRATUITO POR PEDIDO

D. C. A. Hemte

DIRECTOR-GERENTE

6, Rue Grange-Batelière
PARIS



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida



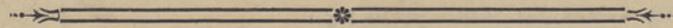
FABRICA PORTUGAL



33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável



Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttlesworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores



Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
 Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias....	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	} POR SEMESTRE—Portugal.....	
	} POR TRIMESTRE—Portugal.....	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
 Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

OS MÉTODOS MODERNOS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	97
A CENTRAL ELÉCTRICA DE JOINVILLE (BRASIL).....	100
A TELEGRAFIA SEM FIOS	102
UMA NOVA MÁQUINA DE MALHAR.	103
A TELEGRAFIA SEM FIOS NOS BALKANS.	104
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	104
LICÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	104
LICÇÕES DE MECÂNICA.....	107
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	109
AUTOMOBILISMO.	109
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	111

Os métodos modernos de construção dos edifícios

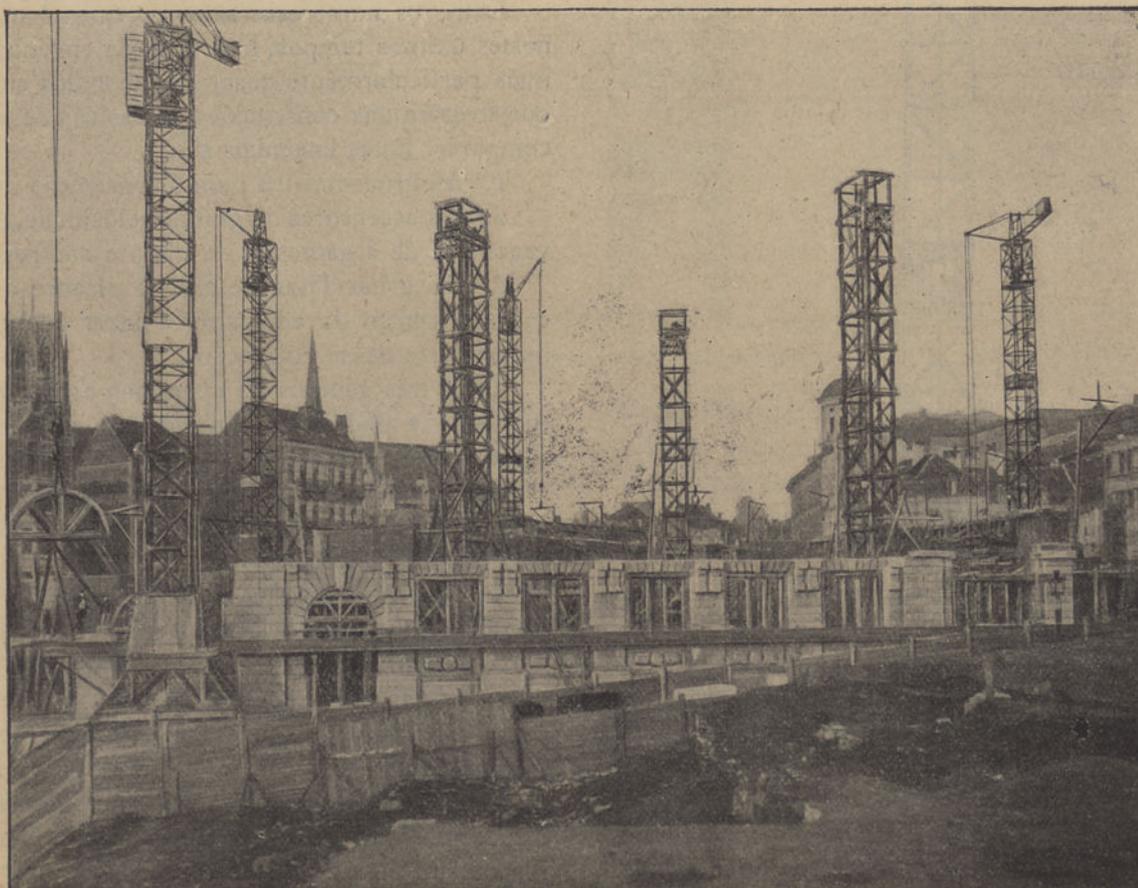
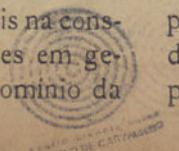


Fig. 1—Construção do «Banque de Reports et Dépôts», de Bruxelas

Têm-se realizado progressos consideráveis na construção dos edificios públicos e das edificações em geral desde que o motor eléctrico entrou no domínio da

prática. A simples comparação entre duas construções da mesma importância, edificadas uma durante o século passado, a outra no princípio deste século, põe este



progresso em evidência duma maneira surpreendente. Assim, por exemplo, o Arco do Triunfo em Paris, começado por Napoleão I em 1806, terminou-se sob Luis Filipe, em 1836, ao passo que a Arcada do Cincoentário, de Bruxelas, começada por Leopoldo II em 1905 foi inaugurada em Novembro do mesmo ano.

A construção do primeiro durou 30 anos, a da segunda 10 meses.

No Arco de Triunfo, a elevação dos blocos de

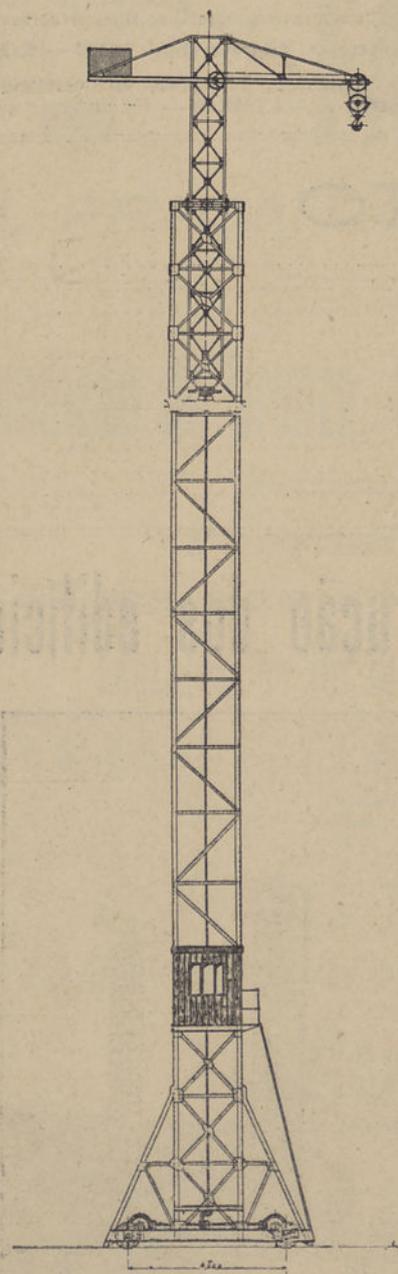


Fig. 2 - Grua-mastro de fachada

pedra fazia-se á custa de esforços sobreumanos, com o auxílio de talhas com cordas e de guinchos manobrados a braço. A colocação fazia se por meio de rolos e de alavancas. Para a construção da Arcada do Cincoentário utilizaram-se três pontes rolantes eléctricas de grande velocidade, de 20 toneladas, instaladas sôbre um andaime de madeira de 60 metros de altura, que tomava os blocos dos vagões do caminho de ferro, elevava-os e punha-os no seu lugar definitivo, por uma única operação, e isto em alguns minutos, sendo a manobra feita por um só homem, cujo único trabalho consistia em manipular aparelhos eléctricos.

Esta comparação indica que os empreiteiros têm

interêsse em empregar nas suas construções guindastes eléctricos modernos.

Com efeito, *time is money*, e uma construção custará tanto menos, quando mais rapidamente tenha sido concluída e com um pessoal menos numeroso.

O método mais geralmente empregado nestes últimos anos em Paris, consistia em levantar um andaime da altura da edificação a fazer, e muní-lo dum guindaste de segurança accionado por um pequeno motor eléctrico separado. A casa Abel Pifre, que tem uma secção que se ocupa exclusivamente da construção dos sistemas Mégy, sem escape de manivela, com regulador automático de descida, forneceu numerosos guindastes dêste género aos grandes empreiteiros de Paris e da província.

Os andaimes com guindastes eléctricos, ainda que oferecendo vantagens sôbre os andaimes com guindastes a braço, apresenta contudo ainda numerosos inconvenientes, entre os quais citaremos: a impossibilidade de servir para a descarga das pedras chegadas por carroças, a necessidade de conduzir as pedras a braço para baixo do andaime e a obrigação de as pôr no seu lugar também a braço, uma vez que elas estão na altura desejada, colocação muito difficil e sobretudo muito perigosa.

A escassez da mão de obra, a elevação dos salários, a necessidade de reduzir ao mínimo o período improdutivo dos capitais immobilizados, mas sobretudo a necessidade da concorrência fizeram nascer a pouco e pouco engenhos mais aperfeiçoados.

Entre os numerosos sistemas que têm aparecido nestes últimos tempos, três tipos de engenhos parecem mais particularmente gosar do favor dos empreiteiros, que tiveram nas construções sucessivas ocasiões de os comparar. Estes engenhos são:

- 1.º As guas-mastro para a construção de fachadas.
- 2.º Os ascensores de grande velocidade, elevando os vagonetes de argamassa, de tijolo e doutros materiais.
- 3.º As guas-Titan de grande alcance que se collocam no centro da edificação a fazer e abrangendo a maior parte dessa edificação.

Estes três géneros de aparelhos completam-se mutuamente e podem ser utilizados ao mesmo tempo na mesma edificação.

Quanto aos outros aparelhos que foram propostos, principalmente os *derricks* de grande altura e as guas americanas de mastro de carga, resolvem o problema por um método, sôbre cujas vantagens e inconvenientes deixamos aos nossos leitores a liberdade de apreciar.

A casa Abel Pifre, que vai sempre na vanguarda do progresso nas applicações da electricidade nos ascensores, monta-cargas e guindastes, tem, graças às suas constantes relações com os architectos e empreiteiros mais reputados, todos os elementos necessários para estudar e estabelecer os tipos de aparelhos que correspondam a todos os fins que se possam formular para êste género de applicações.

Grua-mastro Abel Pifre

A grua-mastro Abel Pifre está representada na fig. 2. Compreende essencialmente um pórtico rolante sôbre uma via estabelecida diante da fachada do edificio



a construir e encimada por um poste vertical, no topo do qual está colocada uma grua girante de flexa horizontal.

A via de rolamento é muito estreita para se poder colocar no passeio sem pejar a rua.

O pórtico inferior deixa a entre-via completamente livre, o que permite servir-se dêle para armazenar as pedras.

A grua sobresai sobre a rua 3,5 m. fora do passeio, o que permite descarregar os carros, mesmo se se descarregar uma porção de pedras diante do passeio ou se aí se fizerem depósitos de areia ou de tijolos.

A grua mastro Abel Pifre tem de particular que a

qualquer rede de corrente continua, ou alternativa, monofásica, bifásica ou trifásica. Nos casos em que não se disponha de corrente eléctrica, esta será produzida por um pequeno grupo electrogéneo especial.

As características das guas de fachada normal da casa Abel Pifre resumem-se no quadro seguinte :

	Tipos N.ºs		
	1	2	3
Carga útil kg.	1000	2000	3000
Altura da roldana da flexa m.	35	35	35
Afastamento da via m.	2	2,5	2,5

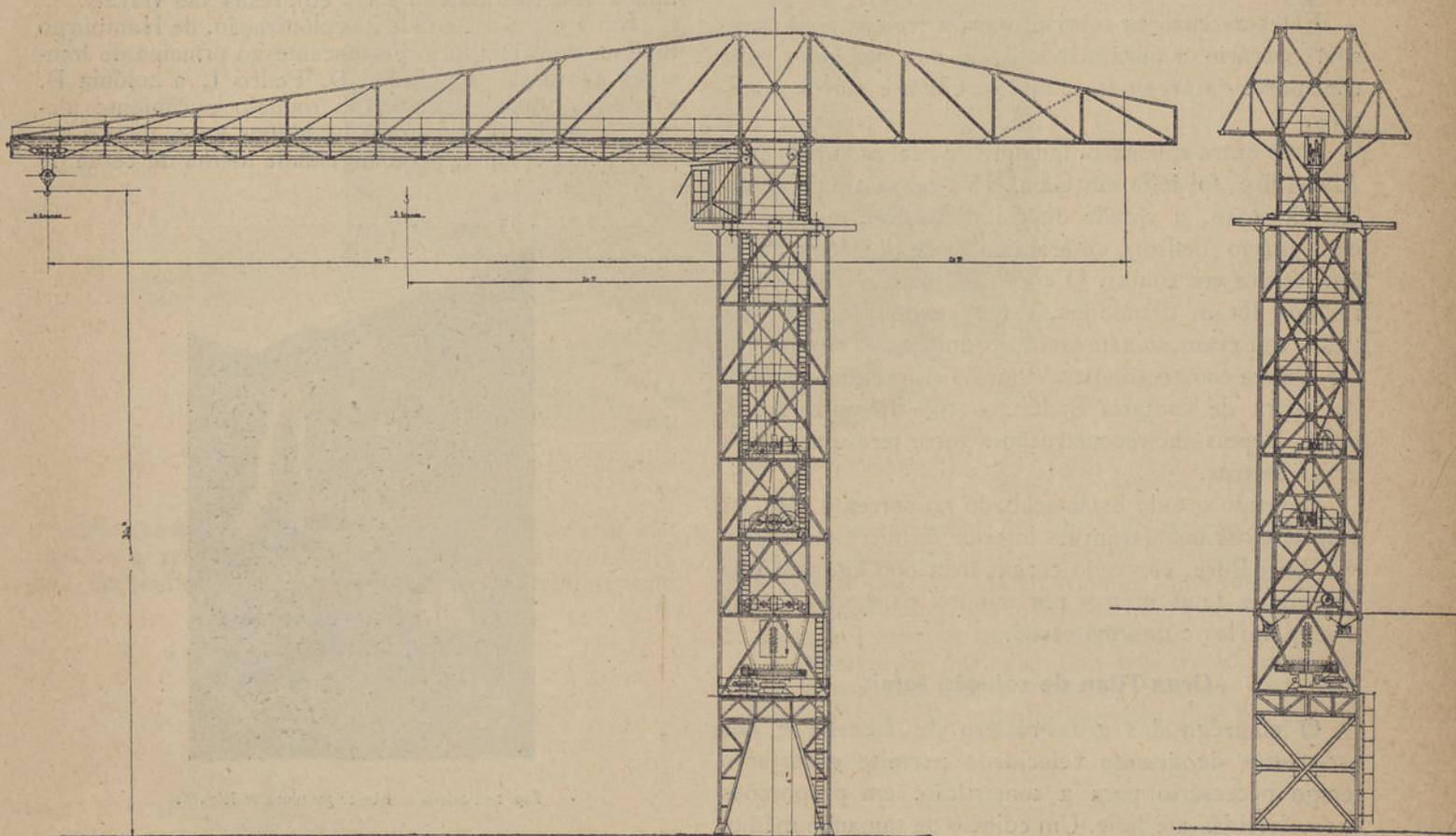


Fig. 5—Grua-Titan de grande alcance com rotação lateral

sua flexa pode fazer uma rotação completa, girando o *pivot* no centro do poste, enquanto que nas guas doutros construtores em que o *pivot* se acha num dos montantes do poste, a flexa não pode dar senão meia volta.

As pedras tiradas dos carros são montadas e postas no seu lugar, quer imediatamente, quer depois de terem sido interpostas primeiramente no passeio, se os carros que as conduzem se sucedem muito rapidamente ou se não se podem colocar de seguida no seu lugar por outras razões.

A grua de fachada é o aparelho mais comumente empregado na construção moderna das casas.

Podê ser utilizada sózinha; neste caso serve também, além da colocação no seu lugar dos blocos da fachada, para elevar tijolos, argamassa, traves e em geral todos os materiais empregados na construção. É fácil e rapidamente desmontável e remontável e não requiere para a sua manobra mais que um homem.

É accionada pela electricidade e pode-se ligar a

Velocidade de elevação por minuto m.	32	24	20
Velocidade de translação m.	30	30	30
» de orientação, voltas por minuto .	2	2	2
Potência do motor cav.	12	18	25

Ascensores de grande velocidade

Parece inverosímil, à primeira vista, que se empregue para a construção dos edificios um aparelho que, como o ascensor, parece mais especialmente destinado para servir logo que esses edificios estejam concluidos.

Tal é no entanto o caso, e a experiência que acaba de fazer um grande empreiteiro de Bruxelas, o sr. François, foi concludente. Como se pode ver na gravura 1, que representa a construção do «Banque de Reports et Dépôts», de Bruxelas, êste empreiteiro utilizou, para levar a bom termo o seu trabalho, ao mesmo tempo que quatro guas de fachada, três ascensores eléctricos, de grande velocidade, da casa Abel Pifre.

Estes ascensores tinham as seguintes características:

Carga útil.....	1000 kg.
Velocidade por segundo	1 m.
Altura de elevação	30 m.
Potência do motor	18 cav.

A manobra fazia-se por meio dum arrancador automático e estes aparelhos eram munidos de todos os aperfeiçoamentos utilizados nos ascensores modernos, tais como contrapêso que equilibra a metade da carga, suspensão por dois cabos, pára-quedas, freio electro-magnético, portas de andares, manobrá de botões, etc.

Estes ascensores serviam para a translação do pessoal operário e para a montagem dos vagonetes para transporte da argamassa, tijolos, beton e outros materiais.

Uma outra aplicação, igualmente realizada pela casa Abel Pifre, foi feita em Gand. Por ocasião da Exposição de 1913, a cidade de Gand resolveu restaurar o campanário (beffroi), uma antiga torre do século XIV, que estava em ruínas. O corpo da torre e o campanário que foram demolidos, estão sendo reconstruídos tais como eram no seu estado primitivo.

A nova construção necessitará o emprêgo de 700 m³ de pedra de cantaria e de 500 m³ de obra de tijolos. Depois da reconstrução a torre terá uma altura de 95 metros.

Devendo o todo estar acabado no corrente mês, os empreiteiros instalaram no interior da torre um ascensor Abel Pifre, elevando cargas de 1.000 kg. com uma velocidade de 40 metros por minuto, para o transporte dos operários e dos materiais.

Grua-Titan de rotação total

O emprêgo das guas-mastro de fachada e dos ascensores de grande velocidade permite encurtar o tempo necessário para a construção, em proporções desconhecidas até hoje. Um edificio de tamanho médio, cuja construção durava, com os antigos métodos, dois anos, edifica-se agora correntemente em seis meses.

Para as construções duma grande importancia, ou quando se quer andar ainda mais depressa, a casa Abel Pifre recomenda, além dos precedentes aparelhos, a sua grua-Titan de rotação total e de grande alcance (sistema privilegiado), representada na fig. 3. Este aparelho instala-se no centro do edificio, mais geralmente num pátio interior. Tem um pilão vertical, no interior do qual revolve a parte girante. Esta tem um fuste vertical e uma flecha horizontal girante de 40 metros de raio que abrange todo o edificio. Uma carrêta com gancho de elevação rola ao longo da dita flecha e permite servir qualquer ponto do interior num círculo de 80 metros de diâmetro.

A grua Titan de grande alcance e rotação total, sistema Abel Pifre, não deve ser confundida com os Derricks de rotação total, que se empregam para o mesmo fim e que têm estruturas muito complicadas, as quais devem forçosamente passar em cheio nas vigas do edificio e incomodam, por esse facto, consideravelmente a construção.

A central eléctrica de Joinville (Brasil)

De todos os países do mundo, o Brasil é sem dúvida o que possui mais numerosas quedas de água. E como o país é pobre de carvão, essas quedas são utilizadas da maneira mais completa. O número de fábricas geradoras hidro-eléctricas, construídas quase todas por casas alemãs, sobretudo no sul do Brasil, aumenta de ano para ano. A A. E. G. construiu, só por si, nestes últimos anos, mais de 50 estações com uma potência de 100 a cerca de 4.000 K. V. A. Todas funcionam com tensões de 20.000 a 30 000 vóltios, alimentando os transportes de força, e os seus aumentos contínuos mostram quanto estas empresas são viáveis.

Em 1851 a sociedade de colonização, de Hamburgo fundou, num território pertencente ao príncipe de Joinville, genro do imperador D. Pedro I, a colónia D. Francisca, uma das colónias modelo puramente alemã. A A. E. G. construiu há alguns anos, para a capital desta colónia, pequena cidade alemã de cerca de



Fig. 1—Posição da fabrica geradora de Joinville

6.000 habitantes, e por conta duma sociedade indígena, uma fábrica de electricidade, representando, pela sua instalação duma real simplicidade, mas também duma grande segurança, o tipo de estações hidro-eléctricas médias, construídas no Brasil. Esta fábrica fornecia a energia eléctrica para a iluminação pública e particular, bem como para a força motriz empregada em diferentes instalações industriais, tais como marcenarias, fábricas de tecidos, uma grande moagem de trigo, etc.

A fábrica geradora, cuja situação está indicada na fig. 1, foi primeiramente instalada com duas turbinas de 300 cavalos e preparou-se o lugar dum terceiro grupo igual para um aumento ulterior. Este último foi encomendado pouco tempo depois, de maneira que a instalação possui hoje três grupos de 300 cavalos cada um. Mas a central está de tal forma sobrecarregada que já se pensa em duplicar a potência de toda a instalação pela construção duma segunda fábrica. Isto prova que a central de electricidade corresponde a uma necessidade evidente e, ao mesmo tempo, esta fonte de energia fez criar outras necessidades.

A parte mecânica da instalação compõe-se de três turbinas de alta pressão da casa J. M. Voith, construídas para uma corrente máxima de 96 litros de água por segundo cada uma e uma queda útil de 300 me-

tros. Estas turbinas são munidas dum regulador hidráulico automático com regulação de velocidade e regulação à mão. A conduta forçada tem um comprimento de cerca de 1.000 metros e um diâmetro médio de 250 mm.

As turbinas fazem 1.000 rotações e são ligadas directamente cada uma com um alternador trifásico de 250 K. V. A. Os alternadores são construídos de maneira a poder suportar momentaneamente uma velocidade de 80 % além da do regimen sem causar deterioração mecânica.

As máquinas possuem uma carcassa formada duma só peça, com faces-chumaceiras, e um indutor de aço

A instalação de alta tensão foi construída o mais simplesmente possível, e absteve-se principalmente de empregar interruptores de 20.000 vóltios. Os seccionadores de alta tensão necessários, bem como os limitadores de tensão para as linhas de partida, são montados em compartimentos abertos, situados num andar superior.

Como se vê na fig. 2, estes compartimentos podem ser constantemente observados da sala das máquinas, de maneira que o electricista pode verificar a cada instante o funcionamento e o bom estado dos limitadores.

A corrente é enviada por uma linha de cerca de

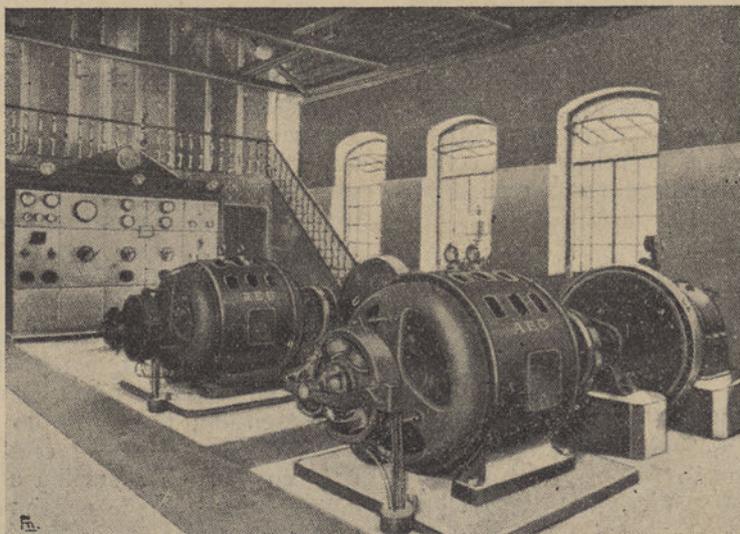


fig. 2 — Sala das máquinas com quadro de distribuição

fundido também duma única peça. Os excitadores são fixados a uma face da chumaceira. Os alternadores são bobinados para uma tensão de 950 vóltios a 50

17,3 km. de extensão para uma sub-estação principal. A linha telefónica acha-se também instalada nos mesmos postes (fig. 3). Os guardas da linha teem telefones portáteis, podendo ser ligados num ponto qualquer da linha por meio de varas de bambu.

A sub-estação principal tem três transformadores trifásicos que reduzem a tensão da corrente de 19.000 a 3.000 vóltios. Da mesma maneira que no lado a

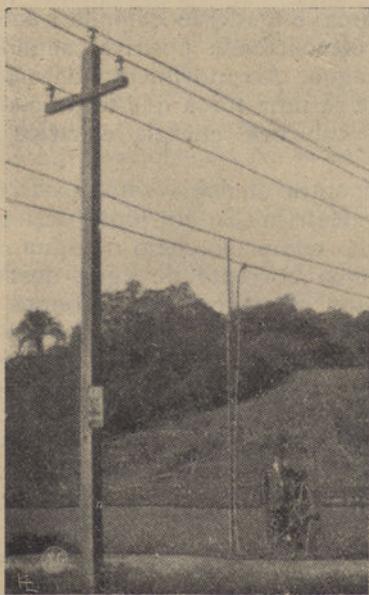


Fig. 3— Linha aérea

períodos. Os aparelhos e os instrumentos necessários são reunidos num quadro disposto da forma habitual no fundo da sala das máquinas (fig. 2). Um regulador A. E. G.-Tirrell serve para manter a tensão constante e para compensar a perda na linha. A tensão é levada de 950 a 20.000 vóltios por transformadores trifásicos. Existe para cada alternador um transformador da mesma potência. Os transformadores de simples resfriamento de óleo estão instalados em câmaras separadas, facilmente acessíveis.

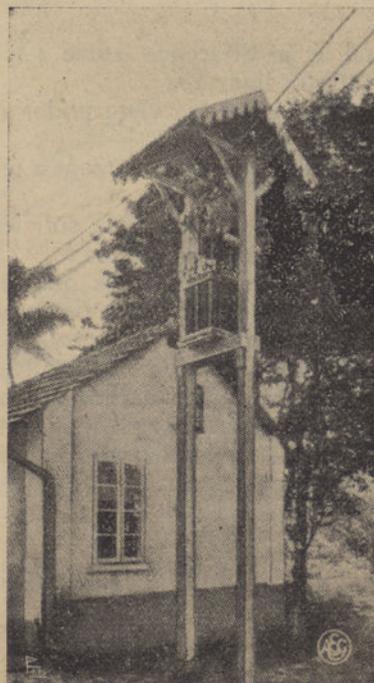


Fig. 4— Estação de transformadores

20.000 vóltios da fábrica, não existe aqui nenhum interruptor, mas sómente seccionadores e limitadores

(para-raios de rolos com resistências de carvão, montadas em paralelo e em série).

Do quadro de 3.000 vóltios da sub-estação partem diversos alimentadores munidos de interruptores de óleo automáticos que vão dos diferentes transformadores que constituem os centros de distribuição. Estas sub-estações de transformadores estão instaladas uma parte em casa dos grandes consumidores e outra parte em diversos pontos da cidade.

Os centros de distribuição para a iluminação comportam transformadores monofásicos que reduzem a tensão de 3.000 ou 2.950 vóltios a 230; a fig. 4 mostra a maneira, ao mesmo tempo simples e elegante, como está instalado um desses centros de distribuição de iluminação.

Para a iluminação das ruas existem actualmente lâmpadas de incandescência de 32 velas, montadas em consolas fixadas em postes de madeira. A iluminação pública é posta automaticamente em circuito e apagada, a horas determinadas, por meio de relógios de contacto, instalados na estação principal de transformadores.

A telegrafia sem fios ⁽¹⁾

Para facilitar a sua compressão

INTRODUÇÃO

Escrever um bom artigo técnico de vulgarização é em geral um trabalho bastante difícil. Se a vulgarização se refere à telegrafia sem fios, a dificuldade é ainda maior porque é notório que mesmo as pessoas que receberam uma educação técnica suficiente; e que tenham feito os seus estudos com saliente aproveitamento, encontram, ao dedicar-se à radiotelegrafia, enormes dificuldades, até o ponto de terem que abandonar a breve trecho e com certo desgosto os livros de telegrafia sem fios sem terem penetrado, como é preciso, a essência de tão interessante problema.

Para facilitar, no que é possível, a vulgarização da radiotelegrafia, convém partir das seguintes perguntas:

1.^a — Qual é a diferença entre a telegrafia sem fios e a telegrafia ordinária?

Esta pergunta à primeira vista poderia ser inútil e a sua resposta é evidente.

2.^a — Que fins se proseguem com a telegrafia sem fios?

3.^a — Quais são os resultados, suficientes por enquanto que a telegrafia proporciona?

4.^a — Quais são as condições que se devem exigir numa estação de telegrafia sem fios e até que ponto se cumprem actualmente?

No que se segue prescindir se há de toda e qualquer consideração detalhada acerca dos processos radiotelegráficos que se poderão chamar históricos, limitando nos a tratar a radiotelegrafia sobre o ponto de vista das últimas experiências e das modernas estações de telegrafia sem fios.

I

Fenómenos físicos e condições actuais

A telegrafia ordinária funciona por meio das chamadas correntes eléctricas. Por agora trataremos sómente das correntes chamadas constantes, cujo nome se deriva da analogia, bastante grande, que tem com

as correntes líquidas, por exemplo com a corrente de um rio. Uma corrente deste género, tal como a do rio Guadalquivir, de Córdova a Sevilha, é produzida por um desnível e desse desnível resulta a força motriz.

Cada partícula líquida move-se no sentido que o nível determina, e está, durante o seu trajecto, submetida a uma força que faria aumentar a sua velocidade indefinidamente se não existisse outra força antagonista, a da fricção, graças à qual se produz a constância da corrente. Pela fricção transforma-se ao mesmo tempo em calor a sua energia cinética ou de movimento, e isto prova-se observando que a água corrente aquece.

Neste fenómeno verifica-se uma translação de matéria sobre o leito do rio: uma partícula de água que em determinado momento se encontrava em Córdova, chegará ao cabo de muitas horas a Sevilha.

Tratando-se duma corrente eléctrica diz-se que sob a acção de uma força, a força eléctrica, que provém da superfície electricamente carregada do condutor e que está repartida por todo o circuito, move-se um meio imponderável, a electricidade, e não se contradizem os resultados práticos se se admitir que realmente circulam partículas eléctricas pelo interior do condutor.

Pode-se supor ainda mais que existem duas circulações de electricidade, passando simultaneamente por um fio telegráfico, estendido entre os pontos citados ao falarmos da corrente de água, electricidade positiva num sentido, por exemplo de Córdova a Sevilha e a mesma quantidade de electricidade negativa em sentido contrário de Sevilha a Córdova. Ambas as espécies de electricidade encontrar-se hão em todos os pontos do condutor ou do circuito. ⁽²⁾

Para fazer uso desta suposição é preciso acrescentar que **uma corrente de electricidade positiva, em determinado sentido e uma corrente de electricidade negativa, em sentido contrário, produzem o mesmo efeito sobre um receptor telegráfico**, por exemplo, sobre um aparelho Morse.

A idea de duas correntes não oferece portanto complicação alguma e poderão comparar-se a uma única corrente de electricidade positiva, semelhante a uma corrente de água. Ao movimento da electricidade no condutor opõe-se uma força que torna constante a corrente e que consome energia eléctrica na forma de calor.

Há ainda outra analogia entre a corrente de água e a corrente eléctrica. Se em lugar de um rio se imaginar um tubo comprido cheio de água e se desejar, provocando uma corrente de água desde um ponto, produzir efeitos mecânicos noutro ponto distante, dever-se há comunicar movimento a toda a massa líquida e transmitir energia a todos os elementos do cilindro de água. O mesmo ocorre com a corrente de electricidade; todos os elementos da linha da corrente recebem energia do gerador que a produz.

(Continúa).

⁽²⁾ Bem que a teoria indicada seja antiquada convém adoptá-la para melhor compreensão das explicações que se seguem. Os resultados que se obtêm são, por outro lado, iguais aos que proporcionariam as teorias mais modernas.

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira). . . .	17800 »	

⁽¹⁾ Trabalho do professor Braun.

Uma nova máquina de malhar

Um habitante de Kansas, na América do Norte, o sr. Curtis C. Baldwin, inventou ultimamente uma máquina para malhar os cereaes no campo sem serem ceifados. Esta máquina já foi usada em três colheitas sucessivas, mas foi sobretudo no verão passado que provou concludentemente a sua utilidade e aplicação prática, malhando um campo de 10 a 12 hectares de trigo no seu pé, isto é, sem ser ceifado, num dia de 10 horas, preenchendo assim as brilhantes promessas do seu inventor que afirma poder reduzir o custo da colheita de 140 réis a 20 réis por bushel. (1)

O principio da nova máquina de malhar é muito simples. Uma forte corrente de ar dum ventilador em rotação é enviada contra as espigas e força-as contra

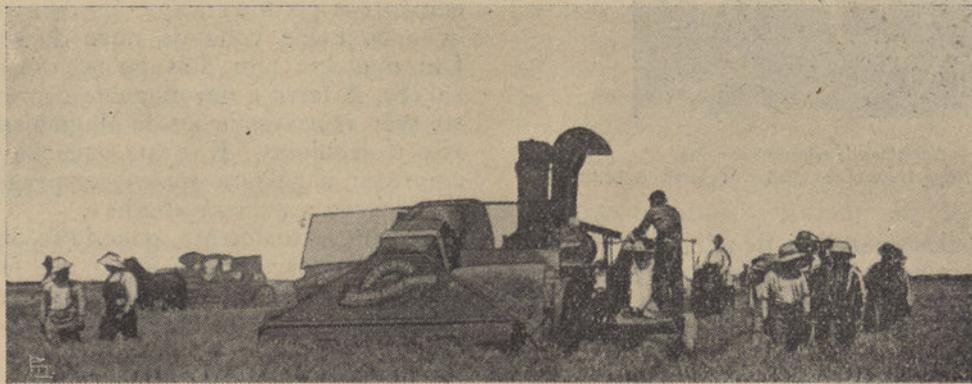


Fig. 1—A nova máquina de malhar que dispensa de se ceifar o trigo

um cilindro dentado que malha o grão e o deposita num reservatório, donde é elevado por uns alcatruzes para outro cilindro dentado que o malha de novo. A moinha é assoprada para fora e o grão limpo cai para um saco, ou pode então ser levado por um tubo para um vagão rebocado ao lado.

A máquina de malhar é puxada sobre o campo por quatro cavalos, ao passo que um pequeno motor a gasolina acciona os maquinismos. Só são necessários dois homens, um para guiar os cavalos e o outro para atar os sacos do grão malhado e para vigiar o motor de gasolina.

Uma das não menos importantes vantagens da nova máquina é que dispensa a actual necessidade de ceifeiros na época da colheita, em que o grão muitas vezes apodrece no campo pela completa impossibilidade de encontrar braços para o trabalho.

A nova máquina de malhar torna possível com quatro cavalos e dois homens fazer a colheita dum campo de 65 hectares de trigo, centeio ou cevada, numa semana.

As estatísticas nos Estados Unidos mostram que aí se produz por ano mais de um bilião e meio de bushels de trigo e cevada.

O custo actual da malha e ensacar é aproximadamente de 140 réis o bushel, o que representa uma despesa de colheita de 210.000 contos.

O sr. Baldwin afirma que a sua máquina reduzirá o preço por bushel de 140 réis a 20 réis, o que porá a despesa da malha em cerca de 30.000 contos, obtendo-se uma economia fabulosa por ano.

Com a máquina ordinaria de malhar assim como com a nova máquina, a malha é feita principalmente num cilindro, mas ao passo que na primeira o grão passa

no cilindro com uma velocidade de uma milha por minuto, na máquina do sr. Baldwin o grão passa nos cilindros só tão depressa quanto os cavalos podem andar, ou seja cerca de seis quilómetros por hora. Nesta máquina o cilindro fêre as cabeças dezasete vezes, ao passo que a máquina ordinaria só as fêre uma vez. O cilindro a uma milha por minuto só é usada para malhar pela segunda vez.

A economia para o agricultor consiste não só em dispensar os malhadores bem pagos, mas também no ganho de tempo perdido antigamente na ceifa, conduzir a colheita para a meda e depois conduzir a palha para o campo onde a maior parte das vezes era queimada para adubo. O sr. Baldwin diz que é mais pratico levar a máquina de malhar para o campo do que trazer o campo para a máquina. Além do ganho de tempo e trabalho não há o problema a considerar da utilização da palha; varias experiências teem mostrado que a palha é mais valiosa como adubo para a terra

do que para qualquer outra aplicação. Além disso o desperdicio de terreno agora coberto com medas de palha é considerável; um director de caminhos de ferro calculou em 100 hectares de terreno assim ocupado só em Kansas durante um ano. Se o emprêgo da máquina do sr. Baldwin se generalizar,—e não há razão

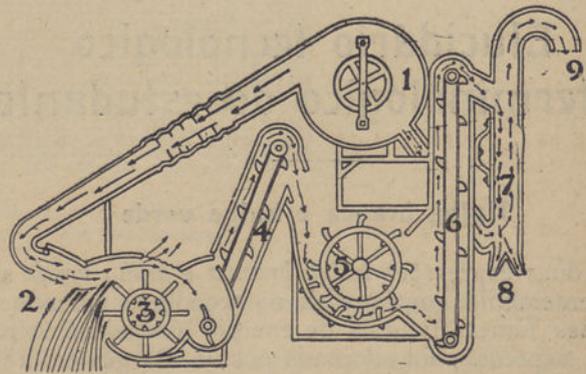


Fig. 2—Diagrama da nova máquina de malhar

Legenda:—1, Ventilador rotativo que envia o ar para baixo por um tubo para o ponto—2, Em que obriga as espigas contra—3, o cilindro dentado—4, Alcatruzes que levantam o grão até—5, segundo cilindro de malha—6, os alcatruzes que levantam o grão para cair pelo tubo em—7, onde se escapa a moinha sendo o grão pôsto em sacos em—8, e a moinha escapando-se em 9.

alguma para que assim não seja — isso permitirá que toda essa extensão de terreno seja de novo cultivada e obrigará os agricultores a enterrarem a palha, dando assim à terra o adubo que muitas vezes lhe é negado.

(1) 1 bushel = 36,3 litros.

A telegrafia sem fios nos Balkans

O papel que a telegrafia sem fios tem desempenhado na guerra dos Balkans tem sido mais importante do que nunca o foi desde que este maravilhoso e misterioso método de comunicação foi pela primeira vez posto em prática. Os operadores, inventores e estudantes do método de ondas sonoras para a transmissão da palavra declaram que as experiências prá-

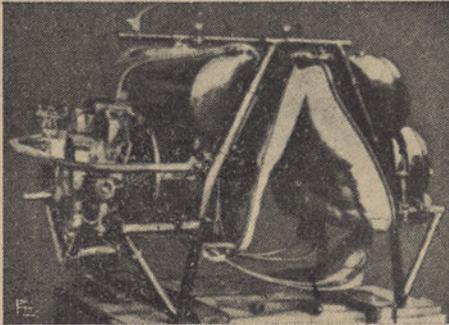


Fig. 1 — Aparelhos de telegrafia sem fios, montados sobre uma sela para uso dos aliados na guerra dos Balkans

ticas, executadas pelos aparelhos de telegrafia sem fios e pelas estações temporárias durante a guerra, tem avançado de muitos anos o que a telegrafia sem fios seria se não ocorresse o conflito dos Balkans. Experimentaram-se e aperfeiçoaram-se durante várias semanas de combate pequenas estações, algumas das quais eram tão reduzidas que um cavalo ordinário podia levar todo o equipamento necessário.

Estas máquinas portáteis são capazes de desempenhar o trabalho das estações regulares fixas. A nossa gravura representa os aparelhos de telegrafia sem fios equipados sobre uma sela, para serem transportados por um cavalo ou muar e que tem sido usados pelos exércitos aliados na guerra dos Balkans.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Hulha branca e hulha verde

As duas expressões *hulha branca* e *hulha verde* são frequentemente empregadas na tecnologia quando se fala das fontes naturais de energia hidráulica. A primeira expressão foi adoptada por M. Bergés em 1889 para indicar as geleiras e neves perpétuas da região dos Alpes que abastecem os cursos de água durante o estio, pela sua fusão, e cuja corrente em quedas naturais ou artificiais é aproveitada para produzir a potência mecânica ou eléctrica, da mesma maneira que a hulha preta ordinária (carvão de pedra) produz a potência, arrendo nas fornalhas das caldeiras das máquinas a vapor. Em Portugal e nos paizes temperados e tropicais não existe a hulha branca.

A expressão *hulha verde* foi criada por M. Henry Bresson para indicar as *ribeiras* e *riachos* nas verdes campinas que podem produzir também a energia para a *pequena industria*. Esta hulha existe em abundância em Portugal no inverno, mas no verão, com a estiagem, desaparece em grande parte com a seca.

Polo

A palavra *polo* em electricidade emprega-se em dois sentidos e daí resulta algumas vezes uma certa confusão que será bom esclarecer.

Numa acepção a palavra *polos* é o mesmo que *bornes*, ou seja os pontos de entrada e de saída dum aparelho ou máquina eléctrica, em geral munidos dum porca para aí se ligarem os fios do circuito externo. É assim que se diz que uma pilha tem dois polos, um positivo, por onde a electricidade sai da pilha, e o outro negativo, por onde ela entra de novo de volta para a pilha. O mesmo se diz dum acumulador, dum dínamo, etc. Seria bom que a pouco e pouco caísse em desuso a designação «polo» neste sentido e se empregasse só a palavra «borne» derivada do francez, mas que já está consagrada na linguagem técnica portugueza (ver dicionário de Cândido de Figueiredo).

A outra significação da palavra *polos* é as extremidades dum magnete onde o magnetismo é mais forte, isto é, nos pontos em que êle deixa o magnete para o ar e onde êle volta de novo do ar para o magnete. Um magnete tem dois polos, um norte (N) e outro sul (S). A terra é um magnete com o seu polo norte e sul (ver as nossas lições de Magnetismo, volume I, pag. 154 e seguintes). É nesta acepção só que se deveria empregar a palavra «polo», empregando para a outra significação a palavra «borne».

Assim, actualmente, quando se diz que um dínamo tem dois polos, pode-se julgar que tem dois *bornes* ou dois *polos magnéticos*, embora neste caso os técnicos entendam sempre tratar-se dos polos magnéticos (massas polares).

Constrangimento ou esforço

Constrangimento ou *esforço* são as expressões que se devem empregar na mecânica, quando se trata da resistência dos materiais para indicar o modo de manifestação da carga exterior, no interior do material. Estas expressões foram adoptadas para distinguir entre a carga exterior que é da natureza duma *força* e o que a peça «*sente*» no seu interior, ou carga interna, que é da natureza duma *pressão* e que se pode manifestar sob a forma duma *tracção*, duma *compressão*, duma *torsão*, duma *flexão*, etc.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXIX

Geradores de corrente alternativa

Um gerador de corrente alternativa ou um alternador é uma máquina destinada a receber energia mecânica e fornecer energia eléctrica na forma de correntes alternativas, usualmente com uma F. E. M. constante.

Os elementos recomendáveis num alternador são: que transforme a energia que recebe em energia eléctrica com um mínimo de perdas; que mantenha uma voltagem, com cargas diferentes, que varie tão pouco quanto possível da necessária para o serviço; que a forma de onda da corrente fique praticamente inalterável com as diferentes condições da carga; que o aquecimento não seja prejudicial para o material de que é constituído; que seja construído de modo a ter um peso e custo mínimos; que seja simples, tanto para permitir ser accionado e cuidado facilmente como para

que todas as suas partes sejam de fácil acesso para as reparações; que seja construído de modo a ter um máximo de duração; e por fim que não esteja facilmente sujeito a destruição por acidente ordinário tal como uma sobrecarga ou um curto circuito. É evidentemente impossível atingir a perfeição em todas estas várias qualidades e em muitos casos um grande grau de excelência num particular deve ser obtido com sacrificio dos outros. Deve haver uma combinação entre elles, de modo a obter-se o melhor resultado final.

Os **alternadores** diferem uns dos outros em *frequência*, em *voltiagem*, no *número de fases* e na *potência* para que são construídos. Diferem no *tipo geral*, em *velocidade nas proporções entre as diferentes partes* e no *método e disposição dos seus enrolamentos*. Como resultado diferem largamente nas suas características eléctricas no *rendimento*, *regulação*, etc.

O electricista que tem de lidar com o alternador em serviço, não tem que se ocupar particularmente com as fórmulas e teorias que podem interessar o matemático, nem com as constantes e métodos que podem ser úteis para o construtor. O electricista deseja saber o que o alternador fará, quais são as características gerais dos alternadores em funcionamento, que elementos e que tipos de construção produzem certas características específicas e que propriedades na máquina se adaptam melhor para as necessidades do serviço prático.

Regulação própria

Alternadores de potencial constante.—Um alternador construído para fornecer praticamente uma F. E. M. constante, quando seja accionado com uma velocidade

corrente. A velocidade e a corrente são conservadas constantes e a corrente é fornecida a lâmpadas de incandescência ou outra carga não indutiva.

Uma corrente de 100 ampéris produz uma redução na F. E. M. de 100 vóltios (que é a voltagem sem carga), a 87 vóltios. Um aumento de 50 por cento na corrente reduz a F. E. M. a 74 vóltios, ou seja uma redução de 26 por cento em vez de 13 por cento. Quando a corrente atinge 200 ampéris, a F. E. M. baixou a 46 vóltios. Quando a armadura é posta em curto circuito só ocorre um pequeno aumento na corrente, e a F. E. M. nos bornes torna-se zero. A corrente na armadura, quando posta em curto circuito, é só de 240 ampéris.

A figura 1 contém curvas adicionais para alternadores com outras características, mostrando uma acção dum alternador que fornece menor corrente em curto circuito, e a outra uma máquina que fornece uma corrente mais intensa em curto circuito. Estas máquinas são todas três da *mesma capacidade* e se a corrente de plena carga fôr 100 ampéris, notar-se há que a queda na voltagem a plena carga é consideravelmente maior na máquina que dá uma fraca corrente em curto circuito, e que a máquina que dá uma corrente intensa em curto circuito tem uma boa regulação própria.

Carga indutiva.—Se, em vez de fornecer corrente para as lâmpadas de incandescência, um alternador fornece corrente a bobinas indutivas (nas quais a resistência é muito pequena) ver-se há que a voltagem, quando fornece uma dada corrente, é menor que a indicada na figura 1. A relação entre a corrente e a vol-

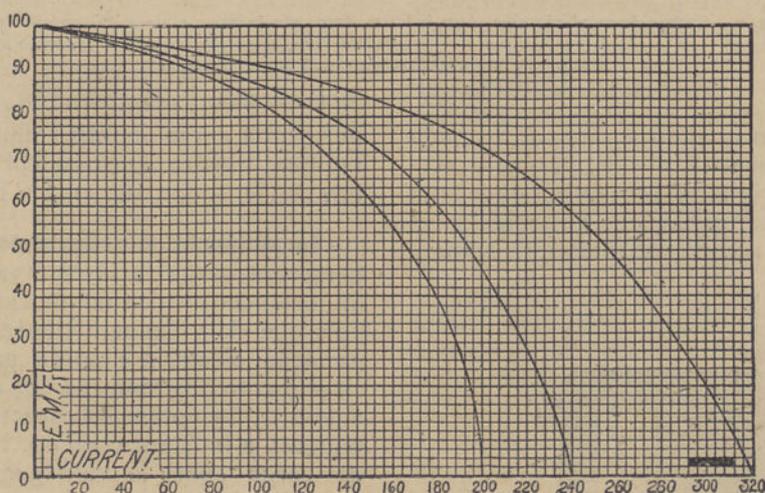


Fig. 1 — Curvas de regulação de geradores com carga não indutiva
 Legenda: — E. M. F., força electro motriz — Current, corrente

e uma excitação do campo constantes não fornecerá uma F. E. M. constante com diferentes cargas.

Se a máquina fôr carregada com lâmpadas de incandescência ver-se há que a F. E. M. diminúe à medida que o número de lâmpadas da carga aumenta. A F. E. M. baixa em proporção quase exacta ao número de lâmpadas ao principio e até que a F. E. M. tenha caído a cerca de 90 por cento da que era gerada sem carga. À medida que se acendem mais lâmpadas, a voltagem diminúe cada vez mais depressa e finalmente, quando a voltagem se tornou cerca de um quarto da voltagem sem carga, a armadura pode ser posta em curto circuito e o aumento na corrente será insignificante.

Curvas de regulação.—Estas relações vão representadas na figura 1. A curva do meio mostra a F. E. M. nos bornes dum alternador para todos os valores da

tiagem para uma carga desta espécie vai representada na figura 2.

Vê-se que quando a carga é composta de bobinas de indutância, a voltagem não baixa vagarosamente ao principio, mas baixa rapidamente, e quando fornece uma corrente de 100 ampéris baixa três ou quatro vezes mais do que quando a carga é sómente de lâmpadas de incandescência; de facto, uma corrente de 30 ampéris através das bobinas de indutância produz a mesma queda na tensão que uma corrente de 100 ampéris através das lâmpadas. A curva para a carga não indutiva na figura 2 é a mesma que a curva do meio da figura 1. A forma das curvas difere em diferentes máquinas, mas as curvas dadas aqui mostram as relações gerais.

Carga mixta.—Se a carga sôbre o alternador consiste em parte de lâmpadas de incandescência e em

parte de bobinas de indutância, ver-se há que a corrente total fornecida pela máquina não é igual à soma das correntes fornecidas às lâmpadas e às bobinas, mas é proporcional à diagonal dum rectângulo, do qual os lados representam a magnitude das duas correntes (supondo que a resistência do fio na bobina de indutância é insignificante).

Se, portanto, uma das correntes fôr igual à outra ver-se há que a corrente resultante é 1,4 vez qualquer delas e não a soma das duas. A queda na voltagem nos bornes da máquina, quando fornece esta corrente, será aproximadamente igual à queda na voltagem quando é fornecida a corrente só para as lâmpadas,

para as bobinas de indutância é adicionada à corrente através das lâmpadas.

Carga com capacidade. — Se um alternador fornece corrente a um condensador, a F. E. M. não diminuirá, antes, pelo contrário, aumentará à medida que a corrente aumenta. Esta condição vai representada na figura 2. Em geral, a diferença entre uma carga de condensador e uma carga de lâmpadas é justamente o contrário da diferença nos efeitos produzidos por uma carga de lâmpadas e uma carga indutiva. A figura 2 mostra que uma corrente de 100 ampérios para uma carga não indutiva produz uma queda de 13 por cento, e

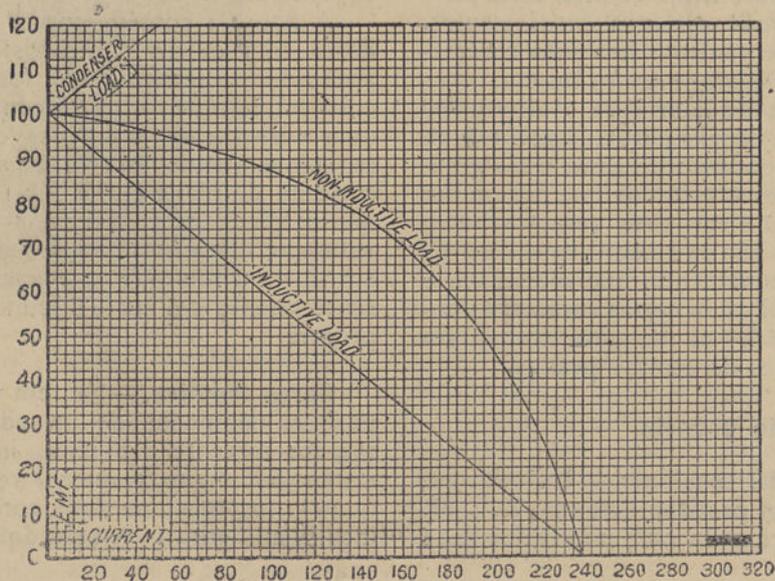


Fig. 2 — Curvas de regulação com carga indutiva, carga não indutiva e carga de condensador
 Legenda : — Condenser load, carga de condensador — Non-inductive load, carga não indutiva — Inductive load, carga indutiva
 — E. F. M., força electro-motriz — Current, corrente

mais a queda de voltagem quando a carga é formada só por bobinas de indutância. Por exemplo, se a corrente para as lâmpadas é igual a 100 ampérios e uma corrente adicional de 75 ampérios fôr fornecida para as bobinas de indutância, a corrente total será aumen-

para uma carga indutiva uma queda de 42 por cento; também mostra que uma corrente de 30 ampérios para um condensador aumenta a F. E. M. 13 por cento.

Importância da regulação. — A variação na voltagem com carga variável é talvez o elemento de maior importância prática no funcionamento dum alternador, pois que da voltagem depende a uniformidade da iluminação eléctrica e numa grande medida o bom funcionamento dos motores. Os exemplos que foram dados acima representam as características típicas dos alternadores e indicam o efeito, bem aparente, do caracter da carga sobre a voltagem. Este efeito resulta de reacções importantes dentro da máquina que são dependentes do caracter da carga.

Fase da corrente. — A corrente para uma carga de lâmpadas está em fase com a F. E. M., isto é, a corrente é, a todo o momento, proporcional à F. E. M. e as duas têm os seus valores máximo e zero simultaneamente. A corrente para uma bobina de indutância não está em fase com a F. E. M., mas o seu valor máximo ocorre um quarto de periodo depois do valor máximo da F. E. M., de modo que quando a corrente atinge o seu valor máximo a F. E. M. é zero. Diz-se então que as duas estão em **quadratura** ou **diferem em fase 90 graus**, ou então que a corrente está em **atrazo** de 90 graus.

Esta relação será representada mais claramente considerando as condições na armadura dum alternador que tenha, para maior simplicidade, só dois polos. Na figura 3 suporemos que a linha a partir da qual se medem os ângulos é a linha para a direita do centro do círculo que representa a armadura, e que está marcada 0°, e que os dois polos da máquina estão por

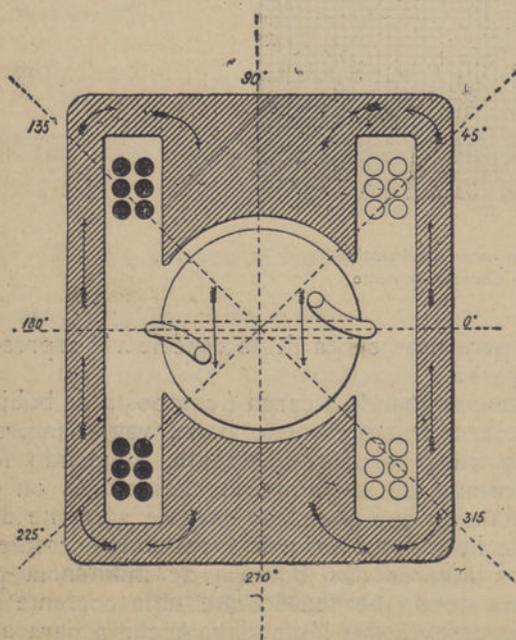


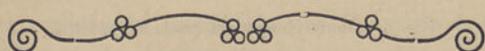
Fig. 3 — Gerador com campo bipolar e armadura com uma só volta de fio

tada só para 103 ampérios, mas a queda na voltagem será pouco mais ou menos o dôbro. Assim um aumento insignificante na corrente pode produzir uma queda considerável na voltagem quando uma corrente

cima e por baixo da armadura. O enrolamento da armadura na figura 3 é formado por uma única volta; um fio passa ao longo dum lado da armadura, atravessa na rectaguarda e volta pelo outro lado para a frente onde se vêem os bornes do fio. A bobina de fio à roda da armadura dobra a extremidade sobre um diâmetro; quando este diâmetro é horizontal, a bobina está na posição de F. E. M. zero.

À medida que a bobina revolve, a F. E. M. produzida nela aumenta, atingindo o seu máximo na posição de 90 graus; diminúe então até zero em 180 graus; aumenta de novo até um máximo em direcção oposta e volta de novo para zero quando completa a rotação. Se esta bobina fornece corrente para uma lâmpada de incandescência, a corrente na armadura, estando em fase com a F. E. M., terá o seu valor zero quando a bobina está no plano horizontal e o seu valor máximo quando a bobina está no plano vertical.

(Continúa).



Lições de Mecânica

LIÇÃO XVII

Resistência dos materiais

Cálculo da resistência à tracção, à compressão e à força cortante

Esfôrço cortante.—O corte necessita a acção de duas forças exercidas em planos paralelos e muito perto uma da outra, como, por exemplo, as forças exercidas por um par de tesouras que tende a separar as partículas no plano de contacto entre as duas lâminas da tesoura.

A resistência que o material pode oferecer ao corte aumenta com a área do material no plano dado e com a resistência de rutura ao corte. Se F_s for a resistência

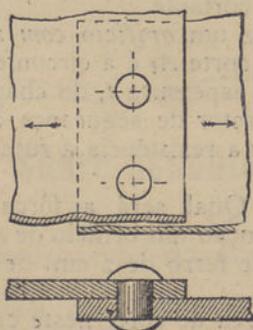


Fig. 5 — Junta de costura simples

de rutura ao corte por cm^2 do material, A_1 a área sobre a qual o corte actua e f o factor de segurança, então o esfôrço de segurança ao corte é:

$$S = A_1 \frac{F_s}{f} \dots \dots \dots (17)$$

e a área necessária para suportar a deformação ao corte S é:

$$A_1 = \frac{f \times S}{F_s} \dots \dots \dots (18)$$

Os valores de F_s para os vários materiais foram dados no quadro VI a páginas 75.

Corte simples e duplo.—O corte simples existe quando as forças tendem a cortar o corpo num só plano como nos rebites das figuras 5 e 6 que representam juntas rebitadas com simples e dupla costura respectivamente.

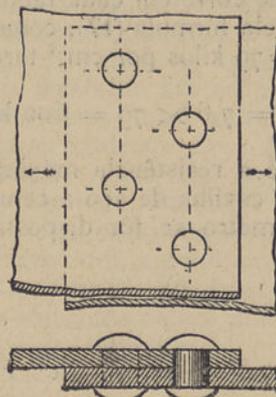


Fig. 6 — Junta de costura dupla

O corte duplo existe quando a tendência é de cortar o corpo em dois pontos ao mesmo tempo, como por exemplo os rebites na figura 7 que representa uma junta com cobre-junta dupla, ou na cavilha da figura 8.

Quando o corte ocorre na junta representada nas figuras 5 e 6, os rebites são simplesmente seccionados, mas nas juntas representadas na figura 7 uma fatia, igual em espessura à das placas A e B , é cortada em cada rebite. No corte simples, portanto, a área A_1 para resistir à carga é a área da secção transversal sujeita ao corte. No corte duplo a área A_1 exposta ao corte é o dobro da secção transversal do corpo submetido ao corte.

Exemplos.—(1) Duas tábuas de carvalho de 3,8 cm. de espessura estão ligadas por meio dum prego de 4,75 mm., de ferro de forja. (a) Qual será o esfôrço de segurança ao corte? (b) Que força de tracção nas tábuas cortará o prego? (c) Que esfôrço de tracção cortará as tábuas, se a distância do centro do prego à borda da tábua for de 1 cm.?

Solução: (a) O esfôrço de rutura ao corte, do ferro de forja F_s é de 3.500 kilos por cm^2 ou 35 kilos por

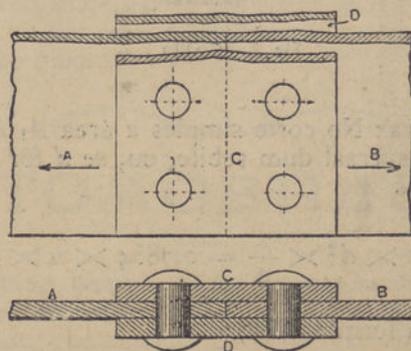


Fig. 7 — Junta com cobre-junta dupla

mm^2 . A área na secção transversal do prego A_1 é igual a

$$4,75^2 \times \frac{\pi}{4} = 4,75^2 \times 0,7854 = 17,72 \text{ mm}^2.$$

Factor de segurança, $f=5$. Portanto pela fórmula (17)

$$S = 17,72 \times \frac{35}{5} = 124 \text{ kilos.}$$

(b) Para $f=1$ temos:

$$S = 17,72 \times 35 = 620 \text{ kilos.}$$

(c) A área de corte em cada tábua é de $2 \times 1 \times 3,8 = 7,6 \text{ cm.}^2$ e pela fórmula (17), como para o carvalho em longo, $F_s = 79$ kilos por cm.^2 teremos:

$$S = 7,6 \times 79 = 600 \text{ kilos.}$$

(2) Qual é a resistência máxima e de segurança ao corte duma cavilha de aço a cementar recozido de 7,5 cm. de diâmetro se fôr disposta como se vê na figura 8?

Solução:

$$A = 0,7854 \times 7,5^2 = 44,178 \text{ cm.}^2 \quad F_s = 3.200 \quad f = 1$$

A cavilha está em corte duplo, portanto

$$A = 2 \times 44,178 = 88,356 \text{ cm.}^2$$

e pela fórmula (17)

$$S = 88,356 \times 3.200 = 282.739 \text{ kilos.}$$

A resistência de segurança é (Quadro VII)

$$\frac{S}{f} = \frac{282.739}{4,5} = 62.830 \text{ kilos.}$$

Números de rebites necessários numa junta. — O número n de rebites, pregos ou parafusos, que suportem um dado peso é obtido pela fórmula (18) da se-

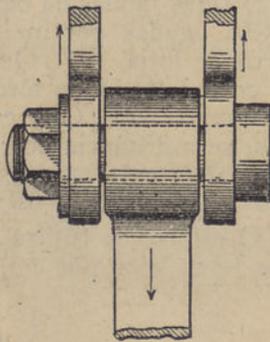


Fig. 8 — Cavilha

guinte maneira: No corte simples a área A_1 é n vezes a secção transversal dum rebite, ou, se d fôr o diâmetro dos rebites

$$A_1 = n \times d^2 \times \frac{\pi}{4} = 0,7854 \times n \times d^2;$$

portanto pela fórmula (20):

$$0,785 n d^2 = \frac{fP}{F_s}$$

ou para o corte simples:

$$n = \frac{fP}{0,785 d^2 F_s} \dots \dots \dots (19)$$

No corte duplo:

$$A_1 = 2 n \times d^2 \frac{\pi}{4} = 1,57 n d^2,$$

portanto para o corte duplo:

$$n = \frac{fP}{1,57 d^2 F_s} \dots \dots \dots (20)$$

Exemplo. — Quantos rebites de ferro de forja de 1,25 cm. de diâmetro serão necessários para segurar

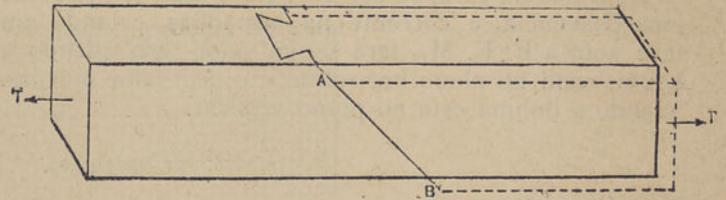


Fig. 9 — Junta oblíqua em cauda de pássaro

duas placas duma máquina contra uma tracção de 50.000 kilos; (a) numa junta de costura simples (fig. 5) e (b) numa junta como a da figura 7 com dupla cobre-junta?

Solução: (a)

$$f = 5, \quad F_s = 3.500, \quad d = 1,25, \quad d^2 = 1,5625$$

pela fórmula (19)

$$n = \frac{5 \times 50.000}{0,7854 \times 1,5625 \times 3.500} = 56 \text{ rebites.}$$

(b) pela fórmula (20)

$$n = \frac{5 \times 50.000}{1,57 \times 1,56 \times 3.500} = 28 \text{ rebites.}$$

Exemplos de corte. — Uma cavilha em tracção tem a sua cabeça submetida ao esforço cortante à roda da circunferência da cavilha, sendo a área de corte igual à circunferência da cavilha multiplicada pela altura da sua cabeça. A sua rôsca tende a ser arrancada pela sua base, pelo efeito cortante.

Quando se faz um orifício com um punção numa chapa, a área de corte A_1 é a circunferência do orifício multiplicada pela espessura t , da chapa, ou $A_1 = \pi d t$, e neste caso o factor de segurança é $f=1$, pois que se tem de vencer a resistência á rutura.

Exemplos. — Qual será a fôrça necessária para fazer com um punção um orifício de 4,5 cm. de diâmetro numa placa de ferro de 2 cm. de espessura?

Solução: A área de corte neste caso é:

$$A_1 = 3,1416 \times 4,5 \times 2 = 28,25 \text{ cm.}^2$$

Portanto pela fórmula (17), como no quadro VI $F_s = 3.500$ por cm.^2 .

$$S = A_1 \frac{F_s}{f} = 28,25 \times \frac{3.500}{1} = 98.875 \text{ kilos.}$$

(2) Qual a que fôrça cortante pode resistir uma cavilha (parafuso) de ferro forjado de 3 cm. de diâmetro?

Solução: Área de corte, $A_1 = 0,7854 \times 3^2 = 7,068 \text{ cm.}^2$ $F_s = 3.500$ kilos por cm.^2 ; $f = 1$.

Pela fórmula (17)

$$S = 7,068 \times 3.500 = 24.738.$$

(3) Que espessura deveria ter a cabeça do parafuso acima para ter uma resistência ao corte igual à do parafuso?

Solução: Neste caso a área de corte é

$$A_1 = \pi d t = 3,1416 \times 3 \times t = 9,4248 t.$$

Pela fórmula (17):

$$88.350 = 9,4248 t \times 3.500$$

donde resulta

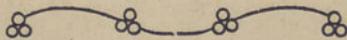
$$t = \frac{24.738}{32.986} = 0,75 \text{ cm.}$$

Esfôrço cortante produzido por fôrça de tracção ou compressão. — As fôrças de tracção num tirante com junta produzem esforços de tracção sem qualquer componente cortante se o plano da junta fôr em ângulo recto com a direcção das fôrças de tracção. Porém se a junta é num plano que faça um ângulo oblíquo com a direcção das fôrças externas, os esforços produzidos pelas fôrças externas podem ser divididos em dois grupos de fôrças componentes, *esforços normais*, em ângulos rectos, e *esforços cortantes* na direcção do plano da junta.

A intensidade do esfôrço sôbre o plano oblíquo da junta atinge um máximo num plano que corte a barra a 45° com a direcção das fôrças externas. Este facto mostra a razão porque um material quebradiço, quando submetido a uma carga, como por exemplo uma coluna curta, tende a ceder, pelo efeito cortante, em pedaços em forma de cunha cujos lados estão a 45° com a secção da fôrça esmagadora.

A figura 9 representa o esfôrço cortante produzido por fôrças tractivas ou compressivas. A junta em cauda de passaro representada aqui evita que as fôrças T e T' que actuam entre as duas metades da junta se separem, mas permite que a componente cortante produza o escorregamento dum membro da junta sôbre o outro no plano AB até a posição indicada pelas linhas tracejadas.

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Recozimento do aço

Para se trabalhar o aço com facilidade, para se poupar tempo e também evitar o desgaste das limas e brocas etc. deve-se recozer ou amaciar primeiramente o aço. O método mais comumente empregado é de aquecer o aço até ao rubro-cereja e enterrá-lo num poço ou vaso de cinzas quentes, carvão vegetal ou carvão em pó, deixando-o arrefecer aí gradualmente, obtendo-se então o aço muito macio e fácil de trabalhar. Para que o aço se torne muito macio, com toda a certeza, é conveniente conservar as cinzas ou carvão, em que êle está enterrado, quentes durante umas dez horas, o que amaciará completamente o aço.

Outro método consiste em recozer o aço duas ou três vezes pelo primeiro método, deixando-o ficar durante uma noute de cada vez no poço ou vaso. E' porém às vezes necessário amaciar o aço rapidamente, de

modo que se possa usar de seguida. O método usual nesse caso é de aquecer o aço e deixá-lo arrefecer sem o cobrir, operação que levará uns 10 minutos; êste processo não é muito satisfatório, pois que o aço algumas vezes não se torna macio e terá geralmente partes mais duras do que outras. Há para estes casos outro meio muito bom de amaciar o aço, conhecido pelo nome de «amaciamiento pela água». Este método é muito simples e já tem sido usado desde há muitos anos por alguns fabricantes de tarrachas bem que não seja geralmente conhecido. Aqueça se o aço como anteriormente e segure-se com as tenazes num canto escuro, deixando-o arrefecer até ao ponto exacto em que o rubro esteja a desaparecer completamente, e então mergulhe-se num balde de água de sabão (sabão em grande quantidade); isto amaciará geralmente o aço, de modo a poder ser trabalhado imediatamente. Por êste método obtém-se às vezes o aço tão macio como se tivesse ficado toda a noute em cinzas.

E' conveniente ter presente que quanto mais completamente o aço fôr amaciado menos dificuldades se terá em geral para depois o temperar.

Outro método de recozimento do aço

Para recozer pe uenas peças de aço pode-se empregar muito convenientemente como receptáculo um pedaço de tubo de ferro com uma tampa em cada extremidade. Introduza-se nele a peça de aço e empacote se bem com barro de moldar e depois de aquecer o tubo e o conteúdo até ao rubro-cereja, durante hora e meia, coloque se êste num leito de carvão vegetal e cubra-se tudo com cinzas para arrefecer.

Têmpera superficial

Os fabricantes de ferramentas têm muitas vezes que temperar e endurecer peças e outros instrumentos que não têm arestas para cortar, taes como parafusos, cavilhas, porcas, anilhas, chaves de porcas etc; todas estas partes, quando feitas de aço de ferramenta, devem ser temperadas em óleo até a côr azul. Como porém em muitas peças se usa o ferro de forja ou o aço de máquinas, o processo usado para endurecer o aço de máquinas e o ferro de forja chama-se «têmpera superficial», pois que só endurece a casca ou pele exterior do material numa profundidade de um milímetro, deixando a parte interior ou central muito macia. Esta têmpera superficial é obtida aquecendo a peça e mergulhando-a em cianeto de potássio em pó, ou então esfregando um pedaço de cianeto de potássio sôbre toda a peça, aquecendo-a em seguida e mergulhando-a em água ou óleo; a água torna-la há mais dura do que o óleo. Para a tornar extremamente dura aqueça-se duas ou três vezes, applicando o cianeto de cada vez e mergulhando-a na água ou no óleo.



AUTOMOBILISMO

Em muitas bombas dêste sistema as palhetas teem uma outra disposição, como se vê indicada na fig. 81. As palhetas, em número de duas, correm livremente numa ranhura aberta num tambor ligado ao eixo de rotação e que está excêntrico com o corpo da bomba.

No intervalo das palhetas há uma pequena mola que tende a conservá-las sempre afastadas e impelidas para a periferia, de forma que as suas extremidades estejam no seu movimento sempre encostadas à face interior do corpo da bomba.

Quando o eixo gira, move as palhetas no sentido

indicado na figura da esquerda, produzindo se atrás da palheta que vai ficando saliente uma depressão que faz aspirar a água pelo tubo A. Continuando o eixo o seu movimento, a palheta que agora serviu para a aspiração vai se recolhendo e vai saindo a outra, de forma a tomar a posição da figura da direita, empurrando a água que a outra palheta aspirou, e fazendo por sua vez nova aspiração atrás de si e assim sucessivamente, produzindo a corrente de água que vai circular em volta

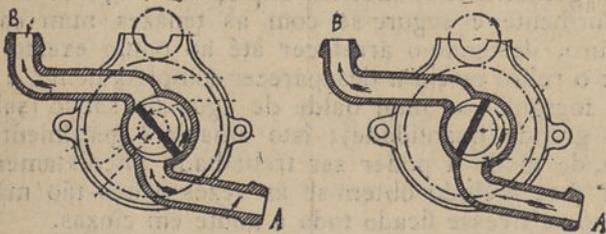


Fig. 81 — (A e B) Esquema duma bomba Darracq em duas posições

dos cilindros e que segue depois para o irradiador para em seguida voltar novamente à bomba etc.

O gasto das palhetas vai sendo compensado pela pressão da pequena mola média, precisando contudo que a bomba esteja bem construída e que as palhetas estejam sempre bem reguladas em relação à mola.

Bombas centrífugas

As bombas mais usadas actualmente na quase totalidade dos motores de automóveis são as centrífugas.

São fundadas no princípio seguinte: Se imprimirmos a uma massa qualquer um movimento rápido de rotação, cada molécula dessa massa será atirada para a periferia do círculo, com tanta mais força quanto maior for a velocidade angular da mesma massa.

A fig. 82 representa o esquema duma bomba centrífuga que se compõe do seguinte: Um corpo de bomba *a* com uma tampa *b*, formando uma caixa dentro da qual gira livremente um disco *c* na espessura do qual estão talhados canais que vão do centro para fora à maneira de raios do círculo. Este disco está preso pelo

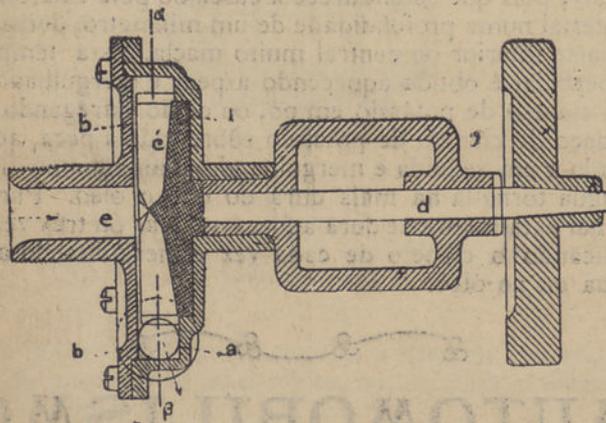


Fig. 82 — Bomba centrífuga

centro ao disco da bomba, que, comandado pelo próprio motor, lhe imprime, o movimento de rotação.

A água é aspirada pela tubuladura *e* e sendo arrastada pelo movimento do disco espalha-se nos canais e é projectada pela força centrífuga num espaço anular *g*, fig. 83, indo com esse impulso lançar se no tubo que a conduz ao motor. As paredes dos canais do disco *c* têm em quase todas as bombas um feitio curvo, para melhor facilitar a aspiração da água.

Estas bombas teem as vantagens de: durarem muito tempo sem desgastes anormais; serem simples e de bom

rendimento, quando o motor não trabalha demasiadamente devagar.

No eixo das bombas deve estar sempre aplicado um aparelho para segurar o empanque e também um copo de lubrificação para não deixar gripar o eixo.

O empanque é geralmente feito com fio de algodão torcido, embebido em cebo com uma certa porção de plumbagina em pó.

O movimento é dado às bombas por diversos meios; os mais empregados são: por meio de corrente, por meio de engrenagem e por fricção.

Na transmissão por corrente, é colocada uma roda dentada na árvore do motor ou em qualquer veio que esta comande. Uma corrente vem engrenar nos dentes dessa roda e nos dentes duma outra que está enchavetada na extremidade do eixo da bomba. O número de dentes das duas rodas está numa relação que mais convenha para o número de rotações que a bomba deva dar.

Na transmissão por meio de engrenagens, a roda do eixo da bomba está engrenada com um carrêto dentado comandado, directa ou indirectamente, pela árvore do motor.

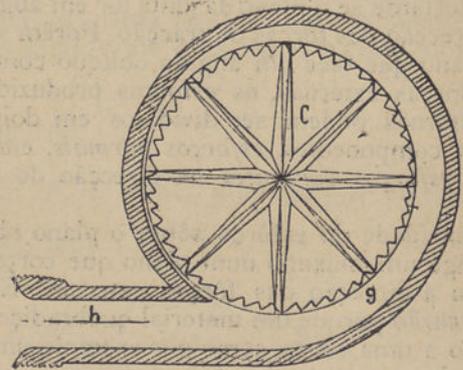


Fig. 83 — Bomba centrífuga, corte em β

Os dois meios de transmissão acima enumerados garantem sempre a rotação da bomba, mas têm o inconveniente de poderem dar lugar a graves prejuízos se uma resistência qualquer vem afectar este órgão, causada pela gripagem do veio ou pela presença de qualquer corpo que impeça a rotação do tambor central. Para evitar estes inconvenientes, alguns construtores põem entre a bomba e o órgão que lhe transmite o movimento uma mola que se quebra quando um atricto extranho se opõe ao trabalho da bomba.

Para a transmissão por meio de fricção adapta-se na extremidade do eixo da bomba um tambor, coberto na sua parte circunferencial geralmente de couro ou feltro endurecido. Este tambor recebe o movimento por atricto contra o volante do motor. Uma mola colocada devidamente comprime constantemente o tambor da bomba contra o volante do motor para que se dê sempre o atricto necessário. Neste sistema de transmissão não pode resultar acidente nenhum grave quando a bomba fique presa, porque o tambor que a acciona patina sobre o volante do motor. É preciso, porém, ter sempre o cuidado de verificar, antes de pôr o motor a trabalhar, se a mola que comprime o tambor contra o volante está exercendo a pressão devida.

Para que o condutor possa saber se a circulação de água se faz devidamente, empregam quase todos os construtores um manómetro, como se vê na fig. 78. Este aparelho compõe-se duma caixa cilíndrica, tendo um mostrador graduado, onde gira uma agulha. No interior da caixa existe um tubo de cobre muito fino, dobrado em forma de espiral e de secção elipsoidal e que está em comunicação por meio dum tubo de pequeno calibre com um dos tubos da circulação da água. Enquanto a bomba trabalha, o manómetro marca no mos-

trador uma certa pressão, que o condutor vê diminuída se a bomba começa por qualquer motivo a funcionar com menos intensidade e a ver reduzida a zero, quando ela deixa de funcionar. O condutor já sabe o número de divisões que o ponteiro deve percorrer para se dar a marcha normal da bomba, de forma que enquanto essa marcação se conservar nada tem a recear da circulação da água.

Se houver aquecimento anormal do motor, o vapor produzido por esse excesso de calor penetra no tubo do manómetro, desenrola-o pela sua expansão e desloca exageradamente a agulha no mostrador. Quando, portanto, a agulha indicar um aumento grande de pressão, deve o condutor ir verificar imediatamente o que se passa no motor, antes que este comece a ter algum princípio de gripagem. A disposição que indicámos na fig. 78, relativamente à posição da bomba, não é a seguida por alguns construtores; assim, em vez da água percorrer sucessivamente o depósito, bomba, motor irradiador, reservatório, segue o seguinte caminho: reservatório, bomba, irradiador, motor e reservatório. Qualquer das disposições, quando bem montada, dá na prática os mesmos resultados.

Nos carros modernos o reservatório da água envolve o irradiador, de forma a constituir uma peça única que se coloca à frente do motor, assente nas próprias longirinas do quadro.

Conselhos e receitas do chauffeur

Lubrificação

Uma das causas que mais importa para o funcionamento normal de qualquer automóvel é a sua boa lubrificação.

Antes da partida deve ter-se o cuidado de encher todos os depósitos do óleo e todos os copos da massa consistente, olear com a almotolia todas as articulações e peças que devem exercer atrictos umas sobre outras, dar uma ou duas voltas de apêrto a todos os copos da massa consistente. Verificar a miúde em andamento se os oleadores automáticos funcionam devidamente, principalmente os que lubrificam o motor e caixa de velocidade.

des. Para uma viagem um pouco mais longa deve levar-se sempre uma lata com óleo para substituir com a mesma qualidade de bom óleo aquele que acabou, porque a diferença de densidade de óleo, embora de boa qualidade, já pelo menos obriga a nova regulação dos oleadores conta-gotas, além de que difficilmente se encontra óleo de boa qualidade.

Não deve haver descuido na substituição do óleo velho por outro novo, depois de percorridos os kilómetros que o construtor indica para se fazer essa substituição, tendo o cuidado de deitar em cada receptáculo a quantidade marcada nas instruções.

Quando por virtude duma subida mais extensa o motor começa a trabalhar com maior dificuldade ou a aquecer, deve augmentar-se o débito dos oleadores ou fazer funcionar as bombas manuais que o carro tenha para esse efeito.

Quando o carro é novo ou acabou de sofrer uma reparação, deve a oleagem ser mais abundante, e será bom, quando houver uma paragem, ir verificar, apalpando, os moentes das rodas, as diversas chumaceiras, os cilindros, o irradiador etc., se há aquecimento anormal por insuficiência de lubrificação e aumentar no ponto devido a quantidade do lubrificante.

Ter sempre muito cuidado na escolha de bom óleo, e não ter neste ponto preocupação com um maior preço, porque em geral os óleos baratos são de má qualidade o que, se não traz imediatamente qualquer desarranjo, cança o motor muito mais depressa.

Quando não se estiver habituado com um motor e não se saiba portanto o modo de regular os oleadores do motor, deve fazer-se a oleagem por excesso, isto é, até o motor queimar óleo e sair bastante fumo pelo escapamento, diminuindo depois a pouco e pouco a oleagem até se encontrar a sua devida conta.

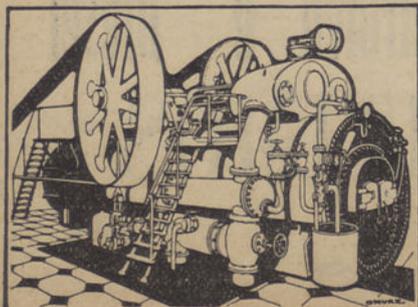
Deve ter-se sempre em vista que dum excesso de óleo só podem resultar pequenos inconvenientes que facilmente se remedeiam, enquanto que a falta de lubrificação pode dar até como resultado o estrago de peças do motor e mesmo a inutilização deste.

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910,
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A fôrça motriz mais aperfeçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.



MARCA REGISTRADA



J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO

FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenório Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA	} POR ANO	Portugal e Colónias....	33.600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16.000 »
	} POR SEMESTRE — Portugal.....	16.800 réis	
		} POR TRIMESTRE — Portugal.....	900 »
Número avulso 200 réis			

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A CENTRAL HIDRO-ELÉCTRICA DE MOLINAR.....	113
A TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação).....	116
UM SALVA-VIDAS INSUBMERSIVEL.....	117
PARA TEMPERAR AS COSTAS AO NORTE DO ATLANTICO	118
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	120
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	121
LIÇÕES DE MECANICA.....	123
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	124
AUTOMOBILISMO.....	125
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	127

A central hidro-eléctrica de Molinar

A *Sociedad Hidro-eléctrica Española* construiu há pouco uma central no rio Jucar, no sítio dito Molinar, com o fim de produzir a energia eléctrica para as cidades de Madrid, Valência, Alcoy e Cartagena que se acham respectivamente a distâncias de 254, 80, 82 e 180 kilometros da dita central, como se vê pela nossa

talou-se um caminho de ferro aéreo de 200 metros de comprimento para descer os materiais até ao fundo da ravina, onde se devia construir o edificio da central.

Toma de água

A barragem de toma de água é parcialmente formada por um antigo açude empedrado, que se reforçou com massiços de betom e com uma cobertura protectora do mesmo material; o seu comprimento é de 68 metros e a sua altura 3 metros.

O canal de toma de água é munido de três comportas de 2 metros de largura e de duas comportas de regulação de 2,5 metros; o seu comprimento é de 4.980 metros e está construido ao ar livre sobre um percurso de 1.980 metros, sendo os 3.000 metros restantes em tunel subterrâneo com uma secção da forma representada pela figura 2.



Fig. 1

figura 1. O comprimento total da rede de distribuição principal é portanto de 496 kilometros.

A central está situada numa região muito acidentada, tendo o transporte do material apresentado dificuldades excepcionais, sendo necessário sobre uma grande parte do percurso levar as máquinas sobre carros puxados a muares; perto do local da fábrica foi mesmo necessário abrir uma estrada numa certa extensão para que os carros podessem chegar a um ponto conveniente de descarga e, a partir desse ponto, insta-

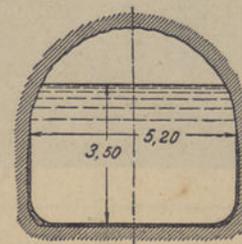


Fig. 2—Corte do canal subterrâneo

O leito do canal é de betom, recoberto duma camada de cimento; as paredes são de pedra e argamassa.

Em certos pontos o leito do canal repousa sobre pedras ôcas, por onde se escoam as águas de infiltra-

ção, de maneira que se possa examinar o estado dos revestimentos.

A parte subterrânea do canal é dividida em oito

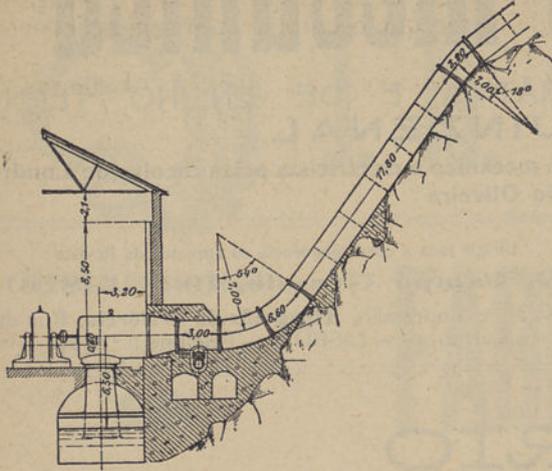


Fig. 3—Conduto forçada

secções; entre a sexta e a sétima secção o canal atravessa uma ravina, onde foi necessário estabelecê-lo sobre uma ponte de pedra e cal; colocaram-se neste ponto duas comportas de regulação e uma de descarga, de abertura rápida; sobre a última secção há uma grade de 8 metros de largura.

Antes de chegar ao reservatório de carga, o canal da toma de água divide-se em duas ramificações de 5 metros de largura cada uma. O reservatório tem 380m^2 de superfície e 4,5 metros de altura; os muros do lado da fábrica tem 1,5 metro de espessura, permitindo-lhe todo o seu peso suportar a pressão total da água; foram contudo construídos em betom armado e estão ancorados, pela sua estructura de ferro, à massa do rochedo; a cobertura da bacia é igualmente de betom

onze secções e uma embocadura cônica que conduz às máquinas; a espessura dos tubos vai crescendo de 8 a 11mm ; o seu diâmetro é de 2,25 metros, dando uma secção de cêrca de 4m^2 .

Cada conduta possui duas comportas accionadas à mão, mas que serão equipadas de modo a poderem ser comandadas electricamente; sobre duas das condutas estão enxertadas derivações de 700mm de diâmetro

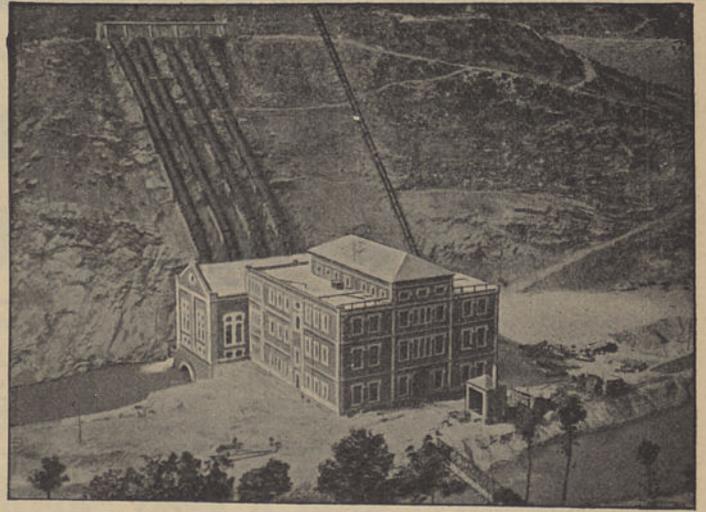


Fig. 4—Central eléctrica de Molinar

e de 7mm de espessura que alimentam as turbinas dos excitadores.

Fábrica geradora

A fábrica geradora compreende duas partes: o edificio das máquinas e o edificio dos aparelhos de distribuição, ambos construídos no próprio leito do rio; o

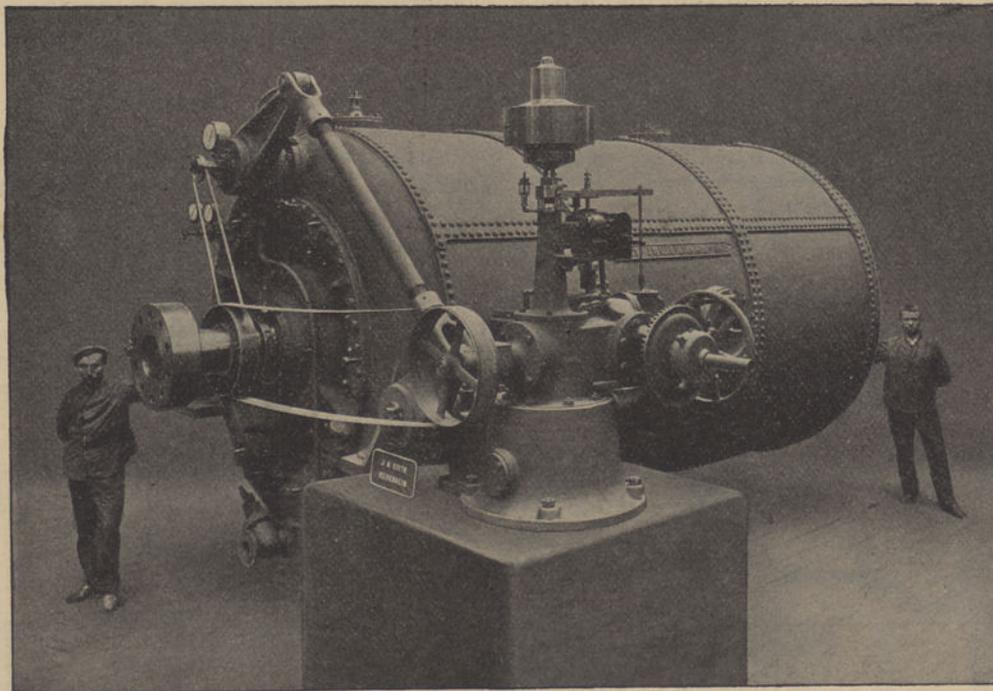


Fig. 5—Turbina Francis com o seu regulador

e é suportada por colunas da mesma matéria; aberturas quadradas, providas de grades, evitam a produção de pressões perigosas.

As condutas forçadas, fig. 3, partem da bacia por intermédio dum massiço formado no betom e são munidas de comportas; há cinco condutas, medindo cada uma 88 metros de comprimento e são formadas por

primeiro tem 42,5 metros de comprimento, 14 metros de largura e 10 metros de altura.

A fábrica é construída de pedra e cal, com telhado de cimento armado, figura 4.

Turbinas

As turbinas principais são gémeas, do tipo Francis, estabelecidas para uma corrente de $10,5\text{m}^3$ de água por

segundo, com uma altura de queda de 66 metros; giram a 428 rotações por minuto e desenvolvem cada uma 7.200 cavalos (fig. 5); a cada turbina está acoplada uma bomba de óleo que fornece esse líquido sob pressão, destinado à alimentação do servo motor; a velocidade pode ser modificada por meio de reguladores accionados por um motor eléctrico comandado desde o quadro geral.

As turbinas dos dois excitadores são simples turbinas em espiral, funcionando com uma corrente de $0,3\text{m}^3$ de

bertas de fita isoladora e as bobinas terminadas são impregnadas duma mistura isolante.

A carcassa do estator é feita de duas partes; o pacote das folhas de ferro que formam o núcleo é montado de forma que o enrolamento seja acessível pelas duas faces.

O rotor comporta 14 polos rectangulares de aço moldado; esses polos são munidos de peças polares de lâmina de ferro e são fixados sobre o núcleo por meio de engates em forma de caudas de andorinha.

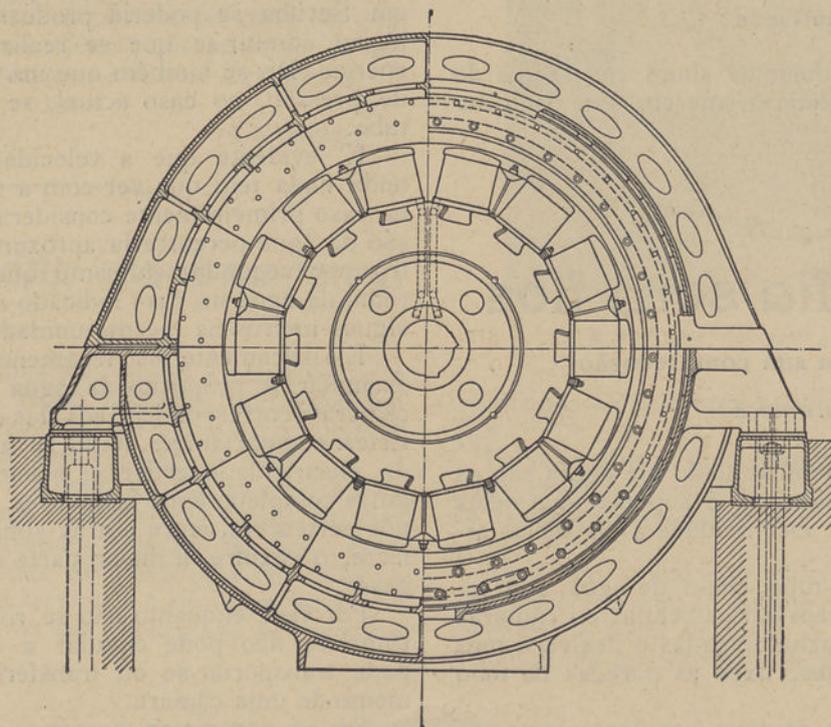


Fig. 6—Alternador trifásico

água por minuto a uma altura de queda de 66 metros; fornecem uma potência de 200 cavalos com uma velocidade angular de 800 rotações por minuto; accionam

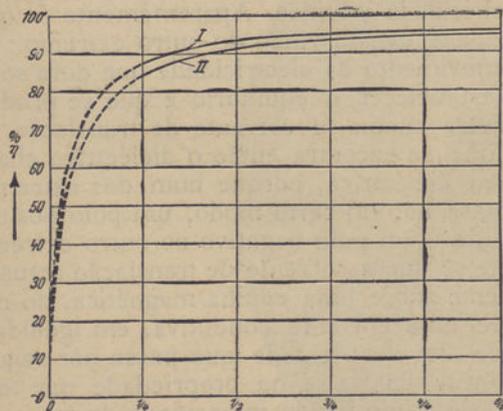


Fig. 7—Curva de rendimento dos geradores para 5.625 K. V. A. à tensão de 6.600 vóltilos

O enrolamento é de fita de cobre e as espiras são isoladas com papel. Estes alternadores são construídos para uma velocidade angular de 500 rotações por minuto, correspondendo a uma velocidade periférica de 68 metros por segundo; a força centrífuga é de 264 toneladas por polo; exerce-se sobre uma corôa que é suportada por um cubo intermediário de aço fundido.

Esta construção evita a produção dos momentos de flexão que se produzem com as cruzetas; o diâmetro exterior do rotor é de 2.78mm ; o peso do rotor,

os excitadores eléctricos por intermédio de ligações Zodel.

Geradores

O equipamento definitivo da fábrica compreenderá cinco alternadores, mas a sua inauguração foi feita com três grupos; os geradores são alternadores trifásicos ligados rigidamente às turbinas que os accionam, figura 6.

O estator é munido dum enrolamento feito sobre fôrma, de modo que as bobinas possam ser retiradas facilmente. O condutor é de cobre massiço e é isolado do ferro por meio de micanite; as ligações são reco-

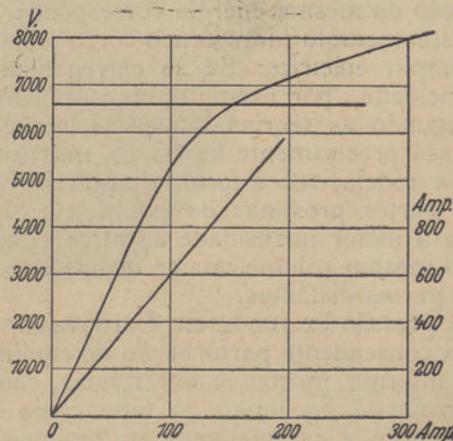


Fig. 8—Características sem carga e em curto circuito dos geradores para 5.625 K. V. A.

compreendendo o eixo, é de 25 toneladas; o do estator é de 40 toneladas, e o peso total de 70 toneladas.

A ventilação faz-se por circulação do ar no rotor, no estator e nas placas do estator; o ar sai pela parte posterior.

As características dos geradores são as seguintes (ver as curvas nas figuras 7 e 8):

Frequência 50 períodos; velocidade 428 rotações por minuto.

Capacidade para um factor de potência = 0,8 : 5625 K. V. A.

Sobrecarga durante três horas : 6750 K. W.

Regulação da tensão para $\cos \varphi = 1$, 6750 K. V. A. : 7,6 %.

Regulação da tensão para $\cos \varphi = 0,8$, 6750 K. V. A. : 19,6 %.

Excitação

Os excitadores são dinamos shunt com polos de comutação; a sua velocidade de marcha é de 800 rotações por minuto.

(Continua)



A telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

As correntes de que temos falado até agora são as chamadas correntes condutivas e supõe-se que nelas se transporta realmente electricidade a distâncias arbitrarias.

Imagine-se agora um tubo, cheio de água, cujo interior se acha dividido em várias células ou câmaras por membranas de borracha delgadas e flexíveis, mas suficientemente resistentes, fixas às paredes do tubo com juntas estanques.

Neste caso a corrente da água é evidentemente impossível; se se supõe contudo que em Córdova, por exemplo, se submete a uma certa pressão a água contida na primeira câmara, a água actuará sobre a sua respectiva membrana, transmitindo-se a pressão por esse meio à segunda câmara e assim successivamente. Desta maneira pode-se também verificar um transporte de energia e convirá considerar para isso os dois casos extremos:

1.º — Em Córdova exerce-se uma pressão muito lenta, perturbando o estado de equilíbrio do sistema, obtendo-se em seguida o estado de repouso. Então a energia que se produziu em Córdova, pela pressão, repartir-se há pelo tubo completamente, e só uma pequena fracção da mesma energia corresponderá a cada câmara. Este exemplo hidrostático corresponde ao seguinte exemplo eléctrico: Se se carregar um corpo com electricidade, por exemplo, uma esfera metálica isolada, segundo as teorias modernas, a energia não se encontrará precisamente na esfera, mas sim no espaço que a rodeia, sob a forma de polarização dieléctrica. As partes próximas da esfera, em correspondência com a maior intensidade da força eléctrica, terão, para o mesmo volume, maior quantidade de energia que as partes distantes.

2.º — A pressão exerce-se em Córdova com grande rapidez e a consequente perturbação do equilíbrio propaga-se, conforme mostra a experiência, com velocidade determinada, ao longo do tubo cheio de água. Esta propagação é caracterizada em limitar-se toda a energia, rapidamente comunicada, a um espaço pequenissimo, por exemplo a uma câmara. A energia transmite-se duma câmara à seguinte duma maneira completa e total, de modo que a massa líquida da primeira câmara volta completamente ao seu estado primitivo, isto é, fica sem energia alguma. Quanto mais curto fôr o tempo em que se executa a variação de pressão, com respeito à velocidade de propagação da

mesma, mais pequeno será o espaço que encerra toda a energia, e maior será o que se poderá chamar a densidade da energia.

Se durante o trajecto não houvesse perda de energia, a pressão, sem ter variado nada, far-se ia sentir em Sevilha ao cabo de certo tempo.

Neste caso, há, pois, também *alguma coisa* que se move ao longo do tubo; mas *não é matéria* o que se propaga é antes um *estado*, cuja propagação se efectua por meio da água, que, no entanto, permanece no mesmo sitio. Tendo em conta que com a pressão obtida em Sevilha se poderia produzir um certo trabalho é lógico admitir-se que se realiza uma propagação da energia. Diz-se também que um impulso ou uma onda de pressão, no caso actual, se propagou ao longo do tubo.

E' evidente que a velocidade de propagação da onda nada tem que ver com a velocidade da corrente no caso primeiramente considerado. Com efeito a pressão da água percorreria aproximadamente um kilometro por segundo, enquanto que a velocidade da corrente da água no caso indicado seria quando muito de alguns metros na mesma unidade de tempo.

Electricamente os fenómenos que se acabam de examinar a propósito da água repartida entre várias câmaras, correspondem aos dos chamados dieléctricos. Estes comportam-se como se uma matéria condutora da electricidade estivesse separada nêles por diafrágramas completamente isoladores. A esta classe de corpos pertencem, entre outras substâncias, a parafina, o lacre, o enxofre, a maior parte dos cristais e todos os gases.

Por êles, enquanto não se rompam as paredes das câmaras, não pode circular a electricidade, mas só pode transportar-se ou transferir-se sobre o comprimento de uma câmara.

Se se aproximar a extremidade duma barra de parafina duma placa electrizada positivamente, mover-se há, na barra, em cada câmara, electricidade positiva num sentido do comprimento, a partir da placa, e electricidade negativa em sentido contrário, sucedendo-se depois um periodo de repouso. No extremo da barra mais afastado da placa, no fim da última câmara, aparece electricidade positiva. Aparentemente é como se a electricidade tivesse vindo do outro extremo.

Este movimento da electricidade que dura sómente até se restabelecer o equilíbrio e que se produz em cada câmara chama-se corrente de translação. O estado em que se encontra então o dieléctrico chama-se polarização dieléctrica, porque num dos extremos de cada câmara há, em certo modo, um polo positivo de electricidade e um polo negativo no outro extremo.

Admite-se que a corrente de translação actua quantitativamente sobre uma agulha magnética, do mesmo modo que uma corrente condutiva, em igualdade de quantidade de electricidade que passa por segundo e essa hipótese baseia-se na propriedade que tem as correntes de determinada intensidade de actuarem da mesma forma sobre uma agulha magnética, independentemente da condutibilidade do meio em que circulam.

Por outro lado, as propriedades dos corpos em que circula a electricidade variam duma maneira contínua, desde os metais, que são os melhores condutores, até aos melhores isoladores, passando pelos chamados semi condutores.

Ao afastar-se a barra de parafina da placa electrizada cessa a separação das electricidades positiva e negativa que se reúnem de novo, estabelecendo-se na barra uma corrente de translação em sentido contrário à precedente.

A diferença entre as correntes condutoras e de translação pode reconhecer-se pelos seus efeitos respectivos sobre uma agulha magnética. Se se deseja

obter um efeito permanente dever-se ha empregar a corrente condutiva.

A agulha magnetizada pela acção dessa corrente manifestará um desvio enquanto a corrente durar. Nos dieléctricos, ao contrário, não há correntes constantes e sómente pelo contínuo vái-vem das electricidades na forma de correntes pulsatórias de translação no dieléctrico se conseguirá um efeito magnético durável, que mudará de sentido cada vez que mude o da corrente de translação. Portanto a fôrça magnética será, em virtude disso, pulsatória.

A experiência permite supôr que as correntes pulsatórias, em isolad res perfectos, não provocam transformação alguma da energia na forma de calor.

(Continúa).

Um salva-vidas insubmersível

Ao fim de vinte anos de estudos e experiências o sr. Harry Fisher, da Nova Zelândia, construiu um salva-vidas, o qual, segundo êle afirma, não pode ir ao fundo, a não ser que seja cortado em dois.

Diz o sr. Fisher: «Fiz com que alguns modelos de experiência abalroassem com grandes navios em dias de tempestade, abri grandes orifícios no casco exterior e submeti-os a todas as provas que um salva-vidas pode encontrar em serviço, e o resultado foi adquirir completa confiança na sua capacidade de resistir a tudo.»

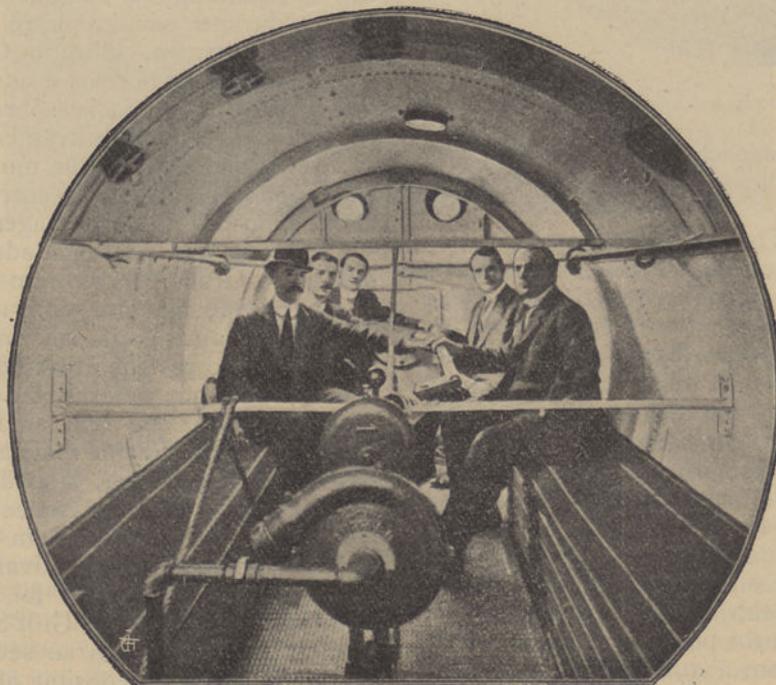


Fig. 1—Interior do salva-vidas insubmersível do sr. Fisher

A segurança do barco foi demonstrada duma maneira completa e imprevista numa experiência em Toronto, onde o barco foi construído. O salva-vidas foi amarrado a uma trave colocada no ar, a uns dez metros acima do tombadilho dum navio, contando se fazer deslizar o salva-vidas até à extremidade da trave e então ser lançado à água. O barco era tripulado por voluntários amadores. A manobra passou se muito bem até meio do caminho da trave, rebentando então acidentalmente uma das amarras; o salva-vidas foi bater na borda do navio e depois deu um tombo para a

água. Antes dos espectadores atónitos terem tempo de vir a si, já o salva-vidas emergia serenamente à tona da água uns quarenta metros mais longe, e um dos

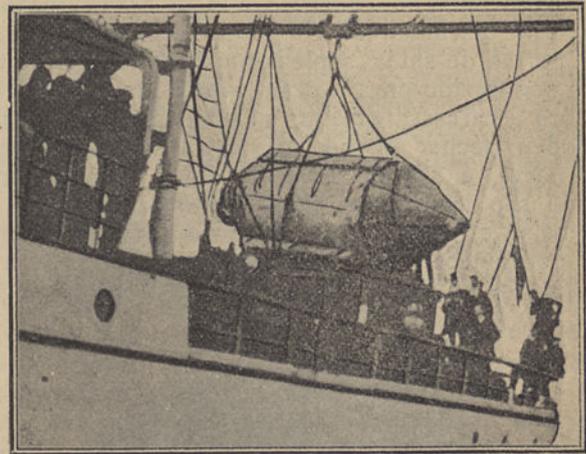


Fig. 2—O salva-vidas pronto para ser lançado à água

tripulantes agitava uma bandeira através duma das vigias.

Tinha se aberto uma grande fenda num dos lados do casco exterior, mas o barco afundou-se só até ao nível do compartimento interior e continuou a flutuar facilmente.

O barco actual tem 7^m,50 de comprimento, sendo um pouco mais largo do que o modelo usado pelo seu inventor na Nova Zelândia. A sua forma é cilíndrica e é construído inteiramente de aço com extremidades có-

nicas, formando compartimentos separados por meio de tabiques. Estas extremidades cónicas, utilizadas para armazenar água ou combustível, são hermeticamente fechadas. Os tabiques suportam chumaceiras que sustentam um cilindro de menor diâmetro, permitindo ao casco exterior mais largo balançar ou girar à vontade.

Os passageiros entram para esta estranha embarcação, que à primeira vista parece uma nova espécie de torpedo, por meio de duas portas horizontais corrediças no topo da embarcação. Dentro do barco

propriamente dito estendem-se, de cada lado e em todo o seu comprimento, assentos de trança de arame. Estes assentos acomodam 40 passageiros, e há lugar de pé para outros tantos na parte central da sala. Nas extremidades cónicas do barco, que estão dispostas como compartimentos de observação e de sinais, há lugar para dois marinheiros. No lado oposto à entrada há duas portas de saída suplementares para o caso de o barco ser trazido para a praia com o fundo para cima.

Sobre a carcassa exterior há estribos articulados que se podem fechar quando o salva-vidas está a bordo dum navio, e são providos de rédes, com as quais, quando são apanhadas pelas pessoas na água, caem para baixo e formam uma plataforma sobre a qual podem permanecer, podendo também segurar-se a varões ligados ao casco exterior. Entre o interior e o ex-

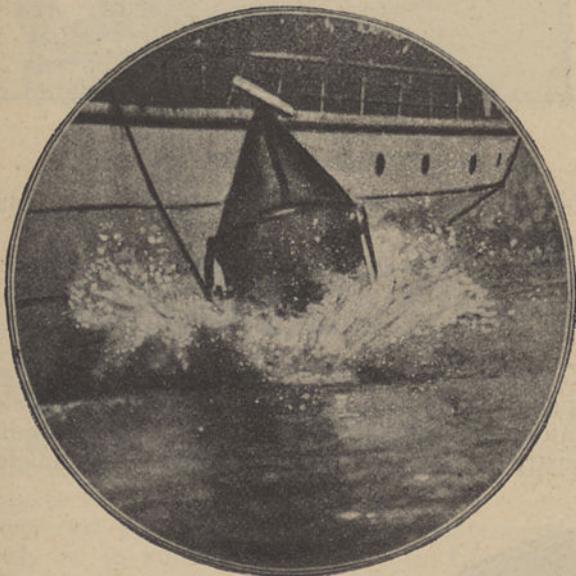


Fig. 2.—Modo como o salva-vidas caiu à água em Toronto

terior há válvulas de comunicação e a luz do dia passa através de janelas nos tabiques na parte superior das bases cónicas.

Depois do acidente em Toronto, o lançamento à água tem sido feito por meio dum guindaste, com garras de abertura automática para permitir que o salva-vidas role rapidamente por cima da borda em caso de urgência. A potência motriz para o barco é fornecida pelos passageiros que revolvem o hélice por meio duma alavanca, fazendo avançar o barco com uma velocidade de cerca de cinco milhas por hora.

Os viveres e água podem ser acomodados em grande quantidade nos armários debaixo dos assentos.

No caso, quasi impossível, do barco se afundar temporariamente, em virtude dalgum pêso enorme, diz o seu inventor que há dispositivos para fechar todos os respiradouros, tornando assim o barco hermeticamente fechado. Quarenta passageiros poderão permanecer vivos dentro três minutos com a quantidade de ar contida no barco.

Uma das suas principais vantagens é a velocidade com que o barco pode ser lançado à água. Numa recente experiência no Canadá, o barco, cheio de passageiros, foi lançado à água em trinta segundos.

Durante a noite uma potente bateria de acumuladores fornece luz em ambas as extremidades do barco, tornando-o visível a muitas milhas de distância.

Para temperar as costas ao norte do Atlântico

No ponto exacto em que o Gulf Stream volta para o norte, passadas as costas da Flórida, os engenheiros hidrógrafos calcularam que a sua corrente por hora representa uma massa de 90.000.000.000 de toneladas de água.

Este volume de água, sempre em movimento, está carregado com uma grande quantidade de calor benéfico, o qual viaja milhares de quilómetros desde a sua origem, convertendo hoje em zonas habitáveis e prósperas grandes regiões que doutra maneira seriam demasiado frias para aí se viver com conforto. Porém, esta maravilhosa corrente oceânica talvez não esteja desempenhando hoje a sua missão natural na mesma medida com que o fazia há muitos séculos, antes de a Groenlândia estar enterrada sob a sua mortalha branca.

O sr. Carroll Livingston Riker, um eminente engenheiro hidrógrafo americano, propoz agora um método, por meio do qual este grande condutor de calor tropical pode de novo representar o mesmo papel que provavelmente desempenhava há muitos séculos. Imagine-se por um momento a aujácia dum plano que tem em vista regular uma corrente de 90.000.000.000 de toneladas de água por hora! Contudo, tal intento torna-se quase possível quando se considerarem devidamente as condições físicas e as causas que produziram o estado actual.

Os nevoeiros perigosos das costas da Terra Nova são tradicionais, e o seu enganoso véu tem causado uma grande perda de vidas e de bens. Estes nevoeiros são o resultado da batalha que se tem travado sem cessar durante séculos entre a Corrente do Labrador e o Gulf Stream, sobre o Grande Banco da Terra Nova. As águas boreais e as águas dos trópicos teem lutado pela supremacia sobre essa fatídica área, de profundidade comparativamente pequena, e o mais curioso é que esta grande montanha de areia foi edificada por essas mesmas correntes que ali se batem agora pelo direito de passagem.

A partir das profundidades do oceano, uns 5.000 metros, o Grande Banco tem-se ido edificando até que o seu grande planalto, com um diâmetro de cerca de 300 milhas através do seu cimo, se encontra agora só a uns 70 a 80 metros abaixo do nível normal do Atlântico. O facto que determinou o começo da construção desta barreira que tem ajudado a desviar o curso original, provavelmente mais ao norte, do Gulf Stream, passada a Terra Nova, é, evidentemente, um ponto de pura suposição. Porém, todos nós temos visto como a areia construe um banco em água corrente à roda de uma construção comparativamente pequena; e quem poderá dizer agora qual foi a natureza da causa que primeiro fez com que o Gulf Stream tropeçasse no seu caminho, dando assim ao seu rival ártico uma ocasião de ir até lá e depositar ali a vasta acumulação de areia da Northland? Seja como fôr, está-se face a face com resultados — resultados que estão mudando os nossos climas de ano para ano, da mesma maneira que affectaram outras regiões em eras idas.

Antes desta barreira desviadora se ter elevado até a sua presente altura, as águas quentes do Gulf Stream, sendo mais leves, corriam sem impedimento sobre a massa mais densa e mais profunda da Corrente do Labrador — dando esta diferença de temperatura, a cada uma delas, um character distincto que evitava que se misturassem em grande quantidade, da mesma maneira que o óleo e a água se separam por si mesmos. Quando assim era, a corrente ártica, seguindo um canal ou vereda natural, deslisava por baixo

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira).	17800 »	

do Gulf Stream num ponto distante da costa da Terra Nova e desaparecia nas grandes profundidades frias do Atlântico. Então o Gulf Stream aquecia as costas da Groenlândia e tornava essa região verdejante todo o ano e da mesma maneira banhava as costas da Sibéria, fazendo com que essa região se tornasse habitável para o mammoth, cuja carne foi encontrada ali há alguns anos perfeitamente conservada no gelo, que a guardou assim durante séculos.

Quando o Grande Banco atingiu uma altura suficiente para lançar em luta as duas correntes, o Gulf Stream, ganhando o combate, ainda que mais ou menos ramificado, foi obrigado a espalhar-se pelos seus cursos sucessivos.

Sobre o Grande Banco a Corrente do Labrador absorve ao Gulf Stream uma quantidade de calor que pode ser representada pelo valor das calorias contidas num milhão de toneladas de carvão queimadas num minuto, ou, usando outra imagem, a corrente ártica lança no Gulf Stream, nesse ponto, um elemento refrigerador equivalente ao congelamento de dois milhões de toneladas de gelo em cada segundo! Isto porém

agora só uma questão de capital e dum acordo internacional entre os países mais afectados por qualquer desvio destas duas correntes oceânicas.

A partir do ponto sudeste mais avançado das costas da Terra Nova, o dique estender-se-ia pelo mar fora sobre o Grande Banco numa distância de 200 milhas. Um dique deste comprimento parece uma empresa estupenda, e na verdade assim seria se não fosse o auxílio das forças naturais que o sr. Riker propõe utilizar. Em resumo, o sr. Riker afirma que a Corrente do Labrador e o Gulf Stream completarão o que elas já edificaram na forma duma montanha de areia. Lançando sobre o planalto do Grande Banco uma fila estreita de pedra partida, o recife assim formado apanhará, da corrente ártica principalmente, os detritos que essa corrente está continuamente levando para o sul.

O sr. Riker diz, no seu livro *Power and Control of the Gulf Stream*¹, que a Corrente do Labrador formará um depósito natural e desta maneira, pela elevação successiva de montanhas ou recifes, será só uma questão de quatro a cinco anos para obter uma forte barreira que subirá até à própria superfície do mar.

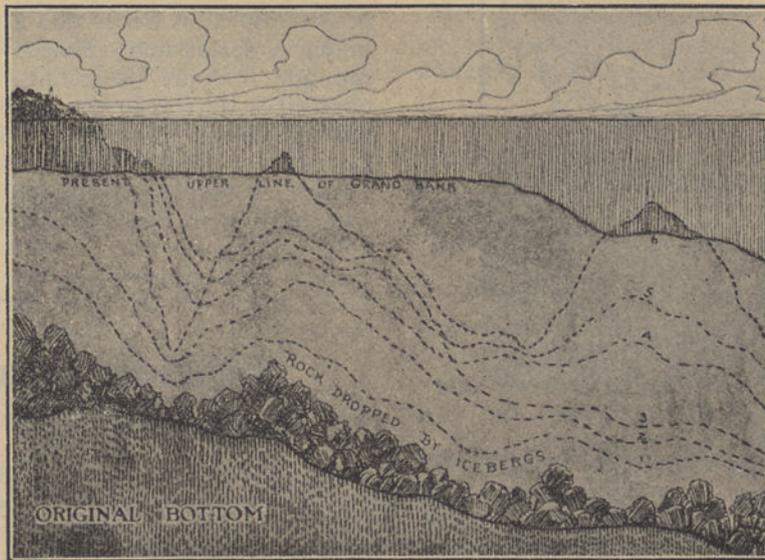


Fig. 1

Uma secção imaginária do Grande Banco da Terra Nova, mostrando a maneira como a areia se acumulou gradualmente em eras passadas.

Os contornos indicados representam os diferentes graus de crescimento da montanha de areia. Grandes blocos de rocha foram sem dúvida submergidos em cada contorno successivo, formando assim um recife para apanhar a areia que flutua para o sul em grandes quantidades na corrente do Labrador.

LEGENDA: *Present upper line of grand bank*, nível actual do Grande Banco — *Rock dropped by icebergs*, rochedo submergido pelos icebergs — *Original bottom*, fundo primitivo.

não é o que mais preocupa os habitantes dos Estados Unidos, mas sim a consequência dessa luta, em que uma grande ramificação da Corrente do Labrador consegue abrir caminho para o lado oeste e banhar as costas americanas, forçando assim a corrente quente do Gulf Stream mais para longe das suas praias.

E' isto muito provavelmente a causa da mudança de clima naquella paiz, e isto vae-se acentuando cada vez mais, pelas alterações que se vão dando no fundo do mar e no cimo do planalto do Grande Banco. E' para regular êste desmembramento das costas da Terra Nova e restabelecer o antigo curso do Gulf Stream ao longo das costas americanas que o sr. Riker propõe o seu dique colossal.

Há alguns anos atrás um projecto desta natureza seria considerado ridículo — os engenheiros hidrógrafos não tinham ainda realizado os maravilhosos empreendimentos que se tornaram banais pela sua repetição — mas agora tanto as facilidades mecânicas como a experiência prática alteraram esta maneira de ver. Na verdade, a proposta do sr. Riker está recebendo não só uma grande atenção, como também o apoio de muitos engenheiros eminentes. O empreendimento é

A natureza está pronta a contribuir com a sua cooperação ainda noutras direcções. Há pedra em abundância nas proximidades e muita potência hidráulica que poderia ser utilizada não só para extrair a pedra, mas também para a transportar para os pontos de embarque.

Isto, naturalmente, reduzirá consideravelmente o capital que o sr. Riker calculou, de propósito, em excesso, e que alguns criticos do problema calcularam que não excederia 20.000 contos. Para conduzir a pedra para os pontos de depósito, o sr. Riker construiria grandes barcaças, e estas teriam o seu fundo móvel, com portas dispostas de modo que o esvaziamento pudesse ser regulado facilmente, tornando possível lançar o material numa linha estreita sobre o caminho desejado. Não seria necessário esperar pelo acabamento do projecto para se obterem benefícios apreciáveis.

Justamente a este do Cabo Race, uma ramificação da Corrente do Labrador tem ido cavando, durante alguns anos, um novo canal de cerca de 20 milhas de

¹ *Potencia e regulação do Gulf Stream.*

largura e de 200 metros de profundidade. É através desta brecha, por assim dizer, na grande barreira de areia, que a Corrente do Labrador passa e vai banhar as costas do Atlântico dos Estados Unidos, e é também através desta abertura que passam os maiores e mais perigosos icebergs que se introduzem na derrota dos transatlânticos. Propoz-se que todos os esforços fossem concentrados em vedar primeiramente esta brecha e estender o dique pelo mar fora, sobre uma distância de 30 milhas. O sr. Riker, falando desta primeira secção e dos seus efeitos possíveis, diz que modificaria o clima das costas desde a Terra Nova até ao

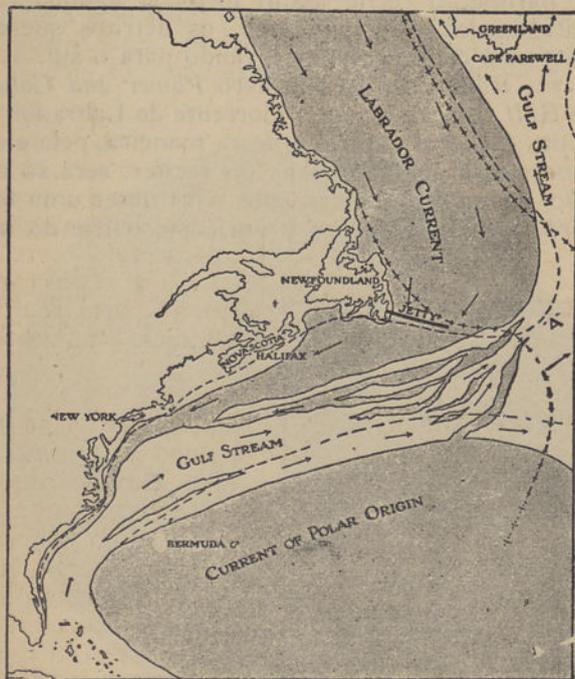


Fig. 2

Modo como se propõe construir um dique na Terra Nova e mudar as correntes oceânicas.

As áreas escuras indicam águas de origem polar; as áreas claras do Atlântico representam o Gulf Stream. As grandes setas mostram a direcção em que as correntes opostas correm actualmente. As linhas tracejadas distintas marcam o curso provável da corrente do Labrador e do Gulf Stream depois da construção do dique projectado. Notar-se há que as águas polares perto das costas dos Estados Unidos e outras fitas de água fria no Gulf Stream desaparecerão depois de completado o projecto. O plano como está indicado parece de fácil execução.

LEGENDA: Newfoundland, Terra Nova—Jetty, dique Current of polar origin, corrente de origem polar—As setas pequenas indicam o curso da corrente do Labrador mais tarde. Depois da construção do dique a corrente do Labrador passará por baixo do Gulf Stream no ponto A.

cabo Hatteras, em que os rigores dos frios invernos, primaveras tardias e nevoeiros seriam evitados, e poder-se-iam obter portos abertos no inverno para o norte, até ao rio Saint Lawrence.

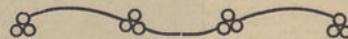
Além dos interesses americanos, o autor deste notável projecto calcula que grandes regiões da América do Norte Inglesa e grandes extensões da Sibéria tornar-se-iam em terrenos productivos, ao passo que a Groenlândia vicejaria de novo, como há muitos séculos. Antes, porém, que isto acontecesse, as águas quentes do Gulf Stream teriam que levar o seu calor tropical até aos contornos do Polo, e isto significaria a rápida desintegração da cobertura de gelo ártico, que tem muitas milhas de espessura.

Com esta imensa massa frígida derretida e transformada em água fria, o volume das correntes árticas seria aumentado, à medida que esta massa mais densa fosse levada para o equador pela força centrífuga terrestre, devida à rotação da terra sobre o seu eixo; e como as águas frias do norte seriam assim retiradas da bacia setentrional, as correntes quentes menos densas, do sul, seriam levadas para o polo, transportando nelas imensas quantidades de calor. Obter-se-iam, assim, rápidas mudanças climáticas. A grande desintegração da camada de gelo boreal traria consigo outra

mudança—o polo sul tornar-se-ia mais pesado, e á medida que a terra revolvesse à roda da sua órbita solar, o polo norte, em virtude do seu maior peso, seria lançado para fora, para a periferia do seu curso. Isto modificaria a presente inclinação do eixo da terra e faria com que o hemisfério boreal se voltasse mais directamente para o sol. Produzir-se-iam longos crepúsculos ao norte de New-York e quasi dia contínuo na Escócia, durante grandes períodos do ano, sem período algum de noite contínua, como agora acontece ao norte do círculo ártico.

Estas suposições são perfeitamente racionais, contanto que o Gulf Stream e a Corrente do Labrador sejam desviados do seu curso, como o sr. Riker propõe. Pode-se agora imaginar a estupenda quantidade de calor que o Gulf Stream leva na sua corrente. Actualmente uma grande parte do seu calor é roubada pelo contacto com a Corrente do Labrador, quando a meio caminho da sua benéfica viagem.

Já se conhecia mais ou menos a importância e influência do Gulf Stream e agora que já se avaliam melhor os seus efeitos, a ideia de que um pequeno esforço por parte do homem é capaz de mudar o seu curso, é na verdade assombroso. Isto seria indubitavelmente impossível se o sr. Riker não esperasse utilizar a própria potência destas maravilhosas correntes oceânicas. Mesmo que o dique projectado não fizesse mais do que obstruir a derivação dos icebergs para a derrota dos transatlânticos e parasse a luta entre a Corrente do Labrador e o Gulf Stream com os seus resultantes nevoeiros, a despesa de 20.000 contos para se obter uma navegação mais segura seria suficientemente justificada.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Corrente positiva e corrente negativa

Estas duas expressões empregam-se muito frequentemente na terminologia eléctrica e são mais uma origem de confusão para o principiante. Com efeito a corrente é sempre positiva isto é, real, ou não existiria. O estudante também, quando vê estas expressões, pode ficar pensando que às vezes a electricidade vái do borne negativo para o borne positivo duma máquina e que é nessas ocasiões que a corrente é negativa. Assim não é, porém. A electricidade vái sempre do borne positivo para o borne negativo. Com as pilhas, acumuladores e outros aparelhos de corrente continua os bornes ou polos positivos e negativos são fixos e a electricidade vái sempre no circuito numa só direcção. Com a corrente alternativa é que os polos positivos e negativos se trocam muitas vezes por segundo e a corrente é por isso alternativa na direcção: ora vái dum borne para o outro ora volta dêsse outro para o primeiro, isto até umas 120 vezes por segundo e mesmo mais.

As expressões «corrente positiva e negativa» empregam-se só juntas, como termo de comparação entre êlas para designarem que uma corrente vái numa direcção e a outra vái na direcção oposta, sendo então à escolha a que vái numa direcção chamada *positiva* e a que vái na direcção oposta chamada *negativa*, para distinguir uma da outra com referência à direcção.

Assim numa corrente alternativa as ondas que vão numa direcção chamam-se *positivas* e as que vão na direcção oposta chamam-se *negativas*, mas ambas elas são a mesma espécie de electricidade, produzem os mesmos efeitos, enfim são em tudo iguais; só para ter-

mo de comparação **na sua direcção** é que se diz que uma onda é positiva e a outra negativa; deu-se-lhe esta designação para evitar o emprêgo doutra expressão mais extensa, mas que talvez fosse mais bem compreendida pelo principiante, como seria, por exemplo: corrente na direcção *direita-esquerda*, e corrente *esquerda-direita* para indicar a direcção oposta.

Enrolamentos e bobinas

Quando se fala duma máquina eléctrica aparecem frequentemente as expressões *enrolamentos* e *bobinas*, podendo parecer que são duas cousas diferentes. *Enrolamentos* e *bobinas* é a mesma coisa, sômente a expressão **bobinas** é empregada mais apropriadamente quando os fios ou condutores eléctricos estão enrolados na forma duma bobina (carrinho de linhas) como por exemplo numa bobina de Rumkorf. A expressão **enrolamentos** é empregada dum modo mais genérico para indicar os fios eléctricos duma máquina, seja qual fôr a maneira por que estiverem enrolados à roda do ferro dessa máquina. Assim, falando-se dum transformador, pode-se dizer as suas bobinas primárias e secundárias ou os seus enrolamentos primários e secundários; a palavra enrolamento foi criada para mostrar que os fios nas máquinas eléctricas nem sempre estão enrolados na forma de bobinas, e por nesses casos ser um tanto ou quanto ridículo estar chamando bobina a uma coisa que se parece tanto com uma bobina (no sentido corrente) como um ovo se parece com um espêto.

Excitação

O termo *excitação* também se presta algumas vezes a confusões quando um principiante começa o estudo da electricidade. A palavra *excitação* pode com efeito tomar-se em duas acepções; isto é: *o que faz com que a electricidade comece a produzir-se na máquina* ou *o que faz com que a máquina depois de estar já a produzir electricidade continue a produzi-la com a voltagem desejada*.

Nas máquinas dinamo-eléctricas, em que a electricidade é produzida pela rotação de enrolamentos ou bobinas de fio de cobre num campo magnético, o dito campo magnético é produzido por electro-magnetes, nos quais a corrente eléctrica que produz o magnetismo é fornecida pela própria máquina. E' a essa parte da máquina, isto é aos electro-magnetes e á corrente que os alimenta, que se dá o nome de excitação da máquina. Porém para que a máquina comece a produzir essa própria electricidade para os seus magnetes é evidentemente necessário que haja qualquer coisa que ao principio a excite, e aí está a outra significação da palavra excitação, no sentido de indicar o magnetismo que ficou na máquina desde a ultima vez que funcionou, para poder começar a gerar a corrente que a excitará então constante e normalmente.

Um dinamo quando é construido pela primeira vez, como não possui em geral magnetismo algum para poder começar a excitar-se é necessario aplicar-lhe *uma vez* pelo menos a corrente doutra máquina, para que fique possuindo a tal excitação própria.

Em geral quando se fala da *excitação* duma máquina faz-se alusão à sua própria corrente que alimenta os seus electro magnetes e não ao *magnetismo residual* que fica nas suas massas polares desde a ultima vez que funcionou e que faz com que ela comece a produzir a corrente que a excitará normalmente.

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXX

Geradores de corrente alternativa

Diagramas indicadores da fase da corrente. A corrente na armadura a qualquer instante pode ser representada por uma linha desenhada ao longo do diâmetro que indica a posição da bobina nesse instante, e que se estende para dentro desde a circunferência sôbre uma distância proporcional à intensidade da corrente nesse instante.

Uma tal representação vai dada na figura 4, para uma carga de lâmpadas de incandescência. Vê-se que os valores máximos da corrente ocorrem quando a bobina está num plano vertical, pois que a espessura da porção sombreada do diagrama da armadura é maior no diâmetro vertical. O valor zero ocorre na posição horizontal. A porção tracejada representa a corrente numa direcção, ou seja para a parte de diante da armadura, e a porção preta indica a corrente na direcção oposta.

Se a corrente é fornecida a uma bobina de inductância, a corrente não circula então da mesma maneira que no caso das lâmpadas. Um instrumento apropriado inserido no circuito mostraria que a corrente tem o seu valor máximo quando a bobina da armadura está na posição horizontal e é zero quando a bobina está na posição vertical — exactamente o contrario do fenómeno que ocorria quando a corrente alimentava as lâmpadas. O diagrama correspondente para uma carga de inductância, em que a corrente está 90° atrás da F. E. M. vai representado na figura 5. Aqui o diâmetro vertical indica que esta é a posição de corrente zero e a espessura máxima da porção sombreada, estando na linha horizontal, indica que esta é a posição de corrente máxima.

Se a corrente é fornecida a lâmpadas e uma corrente igual é fornecida às bobinas de inductância simultaneamente, a corrente resultante no condutor da armadura pode ser achada, adicionando os dois valores componentes. Quando a bobina da armadura está numa posição horizontal é evidente que a corrente nesse instante é justamente igual à corrente através da bobina de inductância, pois que a corrente da lâmpada é zero. Da mesma maneira quando a armadura atingiu a vertical, e a corrente na bobina de inductância é zero a corrente da armadura é a mesma que a que vai através das lâmpadas.

Quando a bobina da armadura está entre estas posições, revolvendo da direita para a esquerda (de 90° para 180° , fig. 3), as correntes estão ambas correndo e o sombreado indica que são na mesma direcção, fig. 4 e 5. O valor da corrente a cada instante é, portanto, achado, adicionando simplesmente as duas. O resultado vai representado na fig. 6. O valor máximo é a meio caminho entre a vertical e a horizontal e é igual ao valor máximo de qualquer das correntes iguais componentes, multiplicado pela raiz quadrada de 2, isto é por 1.41.

No quadrante seguinte (entre 180° e 270° , fig. 3) as duas correntes tendem a correr em direcções opostas e a resultante é a sua diferença. Na posição de 225° esta resultante é zero. Uma comparação dos tres diagramas, figs. 4, 5 e 6, que representam as duas correntes componentes e a sua resultante, mostra que a última tem um máximo (que ocorre a 135° e de

novo a 315°) que é a $\sqrt{2}$ ou 1,41 vez o das suas componentes iguais, ocorrendo o seu valor zero e os seus valores máximos positivo e negativo a meio caminho entre os valores correspondentes das suas correntes componentes. Os valores zero são portanto em 45° e 225° .

A corrente para um condensador vai representada na figura 7. Esta figura corresponde muito aproxima-

aqui apresentadas, as linhas magnéticas passam verticalmente através da armadura, sendo essas linhas produzidas pela corrente nas bobinas à roda dos dois polos. A corrente na armadura tende a produzir efeitos magnetizadores que se combinam com a magnetização do campo produzido pela corrente do campo, dando uma magnetização resultante através da armadura e sobre a qual depende a F. E. M.

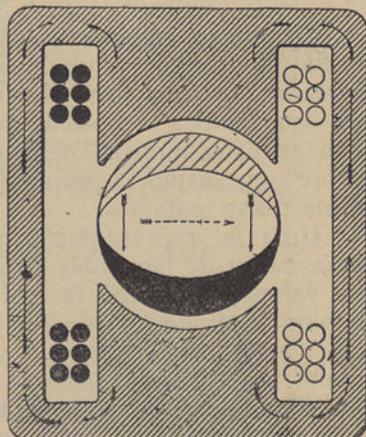


Fig. 4—Diagrama da corrente na armadura para todas as posições da bobina. Carga não indutiva.

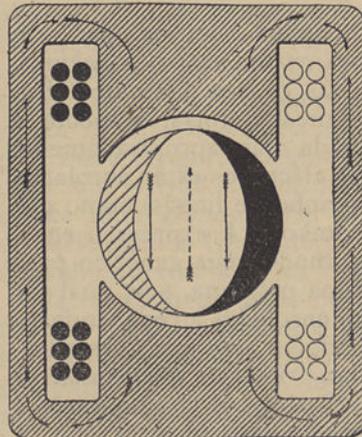


Fig. 5—Diagrama da corrente na armadura Carga total indutiva

damente à figura 5. A *direcção* da corrente, porém, é *invertida*—o lado que é negativo numa figura é positivo na outra.

Fases da corrente e regulação. Os momentos relativos de corrimento da corrente para as lâmpadas, bobina de indutância e condensador vêem-se claramente nos diagramas anteriores. A corrente para o condensador está no seu máximo, numa dada direcção, um quarto duma rotação da bobina da armadura, *antes* que a corrente para as lâmpadas atinja o seu máximo,

Referindo-nos agora às figuras 3 a 7, notar-se há que as bobinas à roda dos polos do campo são representadas pretas num lado e claras no outro, indicando que a corrente vai numa direcção num lado das bobinas que rodeiam o polo, e na direcção oposta no outro lado. A corrente do campo produz uma magnetização na máquina que é representada pelas setas. Vê-se que a corrente num condutor da armadura da figura 4 é positiva em metade da revolução e negativa na outra metade. A corrente no condutor da armadura durante uma revolução é portanto praticamente equivalente na

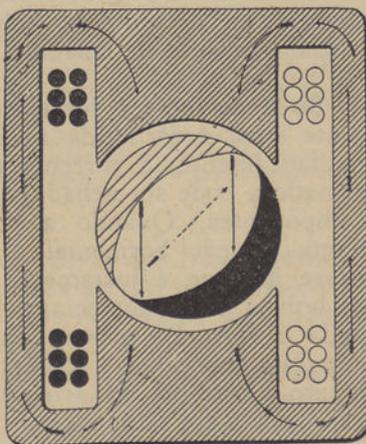


Fig. 6—Diagrama da corrente na armadura. Carga, a mesma q e na fig. 4 mais a carga da fig. 5

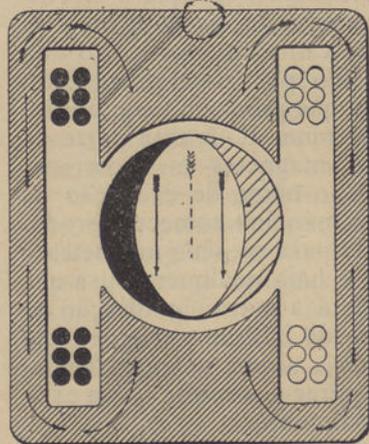


Fig. 7—Diagrama da corrente na armadura. Carga de condensador

ao passo que a corrente para as bobinas de indutância está no seu máximo 90° *depois* da corrente para as lâmpadas.

Estes factos relativos ao **tempo** ou **fase** das várias espécies de corrente na armadura são a causa da diferença de F. E. M. fornecida pela armadura.

Elementos que afectam a regulação própria

Reacção da armadura. A magnetização da armadura é efectuada em primeiro lugar por corrente contínua através das bobinas do campo. O fluxo magnético faz um circuito completo através dos polos, armadura e carcassa. Nas figuras dum gerador bipolar que foram

sua acção magnetizante a uma corrente que circule numa direcção na metade superior da armadura e na direcção oposta na metade inferior e que produz uma magnetização através da armadura. Esta corrente portanto produz uma magnetização que está numa direcção horizontal e está portanto em ângulo recto com a direcção vertical da magnetização produzida pela corrente do campo. Isto vai indicado pela seta tracejada na armadura. Não há portanto praticamente nenhum efeito entre os campos magnéticos.

Efeitos da carga de indutância. Por outro lado, referindo-nos agora à figura 5 para a carga de indutância, notar-se há que a corrente é máxima quando a

Lições de Mecânica

LIÇÃO XVIII

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das travessuras

Princípio da adição das forças.—Em qualquer corpo que está fixado em posição, com relação a corpos em contacto com elle, a soma de todas as forças que actuam numa direcção é sempre igual à soma de todas as forças que actuam na direcção oposta. Isto é essencial para que não resulte movimento do corpo.

Princípio dos momentos.—Se um corpo está em repouso com respeito a outros corpos entre os quais e elle próprio há forças actuando, então a soma de todos os momentos tendentes a produzir rotação numa direcção será igual à soma de todos os momentos tendentes a produzir rotação na direcção oposta. Isto será verdade com respeito a qualquer linha ou ponto tomado como eixo.

Princípio do corpo livre.—Se se suposer, quando se calculam os estrangimentos ou esforços num corpo que uma porção do corpo é substituída pelos estrangimentos que primitivamente existiam entre o corpo e a porção que se considera, o princípio enunciado acima ainda é verdadeiro. Por outras palavras, pelo que respeita à investigação das forças e esforços ou estrangimentos, os estrangimentos na parte retirada são supostos ser os mesmos, independentemente da natureza do material que suporta tais deformações.

Travessuras simples, embutidas numa extremidade e entaladas.—Qualquer barra suportada numa posição horizontal chama-se uma *trave* ou *viga*.

Uma *trave simples* é uma barra que descansa sobre suportes nas suas duas extremidades (fig. 10)

A trave pode também descansar sobre um suporte no meio (fig. 11) ou projectar dum suporte sólido num

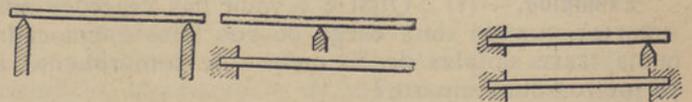


Fig. 10—Trave simples

Fig. 11 e 12

Fig. 13 e 14—Traves entaladas

muro em que esteja embutida por uma extremidade (fig. 12).

Uma *trave entalada* é uma barra com uma extremidade agarrada ou embutida num muro e a outra descansando num suporte (fig. 13) ou também embutida (fig. 14).

Não se especificando outra cousa, supõe-se que a trave tem uma secção igual em todo o seu comprimento.

Reacções nos suportes duma trave simples.—Uma trave que descansa sobre dois suportes e que está submetida a um peso, P , transmite aos suportes reacções R e R' , cuja soma, conforme o que se disse atrás é igual ao peso:

$$R + R' = P \dots\dots\dots (21)$$

Os momentos destas reacções são, ver fig. 15:

$$RL = P'l \text{ e } R'l = Pl$$

bobina da armadura está numa posição horizontal e a direcção da indução devida à corrente da armadura é vertical. A direcção das correntes é tal que a acção magnetizadora da corrente na armadura opõe-se à acção magnetizadora da corrente através do campo, pois que se vê rapidamente que a linha vertical, passando pelo centro da armadura e polos do campo, tem os fios pretos do campo dum lado e a parte preta da armadura do outro lado, indicando que as correntes estão circulando à roda do circuito magnético em direcções opostas. O efeito portanto é de cortar, ou reduzir, a magnetização resultante da máquina.

Na condição representada na figura 6, que é a resultante das figuras 4 e 5, a magnetização máxima produzida pela corrente da armadura está a 45 graus com a magnetização do campo e é, portanto, só parcialmente efectiva em a modificar. De facto, o efeito devido à componente das lâmpadas é praticamente nulo, e o efeito total desmagnetizador é produzido pela corrente da figura 5.

A F. E. M. gerada numa armadura depende da magnetização, quer produzida pela corrente no campo, ou na armadura, ou ambas; a F. E. M. é portanto reduzida em proporção, pois que a corrente da armadura reduz o efeito magnetizador da corrente do campo.

Efeito da carga de condensador. A direcção da corrente na figura 7 mostra que a corrente para um condensador está numa posição angular que ajuda directamente a excitação do campo. A F. E. M. gerada na armadura, a F. E. M. impressa, é portanto *aumentada* pela corrente da armadura.

Concordância com as experiências. Vê-se que a reacção da armadura sobre o campo para cada uma das três espécies extremas de carga corresponde às curvas da figura 2, que mostram a F. E. M. quando cargas de diferentes caracteres são aplicadas ao alternador; isto é, com uma carga de lâmpadas de incandescência (uma carga sem indutância nem capacidade) há pouco efeito sobre o gerador e produz se muito pequena queda na F. E. M. Por outro lado com uma carga de indutância, que faz com que a corrente da armadura se oponha à corrente do campo, **reduzindo** assim a magnetização através da armadura, vê-se que a queda na F. E. M. é muito considerável, ao passo que a carga de condensador **ajuda** a magnetização da máquina, resultando uma F. E. M. elevada.

A quantidade de aumento ou diminuição produzida na magnetização da máquina pela corrente da armadura depende em primeiro lugar da relação entre a potência magnetizadora dos ampério-voltas no enrolamento do campo e o valor dos ampério-voltas do enrolamento da armadura. Se a corrente no campo é grande em proporção à da armadura, então o efeito produzido pela corrente na armadura será comparativamente pequeno.

Portanto para se obter que o efeito desmagnetizador da corrente da armadura seja pequeno, é conveniente ter-se no campo um **grande** número de ampério-voltas e na armadura um **pequeno** número de voltas. A proporção usual destas correntes e as dimensões do circuito magnético serão consideradas mais adiante quando se estudarem os enrolamentos dos alternadores.

(Continúa).

COLECCOES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

donde resulta :

$$R = \frac{Pl'}{L} \text{ e } R' = \frac{Pl}{L} \dots\dots\dots (22)$$

A reacção devida a uma carga *uniformemente distribuída* sobre a trave é calculada da mesma maneira, supondo metade da carga inteiramente distribuída,

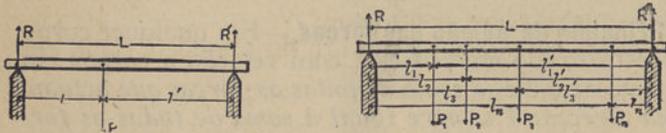


Fig 15 e 16 -- Reacções nos suportes de traves simples

concentrada a meio da distância entre os pontos de suporte :

$$RL = R'L = \frac{1}{2} PL, \text{ ou } R = R' = \frac{1}{2} P \dots (23)$$

Se uma ou mais cargas forem aplicadas entre os suportes, o momento de reacção de cada suporte é a soma dos momentos das várias cargas com referência ao outro suporte. Assim, se *n* cargas, $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, estiverem a distância $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ do suporte da esquerda e a distância $l'_1 = L - l_1, l'_2 = L - l_2, l'_3 = L - l_3, \dots, l'_n = L - l_n$ do suporte da direita teremos (fig. 16) :

$$RL = P_1 l'_1 + P_2 l'_2 + P_3 l'_3 + \dots + P_n l'_n,$$

ou

$$R = \frac{1}{L} (P_1 l'_1 + P_2 l'_2 + P_3 l'_3 + \dots + P_n l'_n) \dots (24)$$

e

$$R'L = P_1 l_1 + P_2 l_2 + P_3 l_3 + \dots + P_n l_n,$$

ou

$$R' = \frac{1}{L} (P_1 l_1 + P_2 l_2 + P_3 l_3 + \dots + P_n l_n) \dots (25)$$

Exemplos. — (1) Qual é o valor das reacções nos suportes quando uma carga de 500 kilos é colocada numa trave simples de 30 metros de comprimento a 18 metros dum suporte?

Solução :

$$P = 500, \quad L = 30, \quad l = 18$$

portanto pela fórmula (22) :

$$R = \frac{500 \times 18}{30} = 300 \text{ kilos}$$

e

$$R' = \frac{500 \times (30 - 18)}{30} = 200 \text{ kilos.}$$

A soma das duas reacções é $300 + 200 = 500$ kilos, que é igual à carga.

(2) Uma carga de 800 kilos está uniformemente distribuída sobre uma trave simples de 40 cm. de comprimento; desejam-se conhecer as reacções *R* e *R'*.

Solução : pela fórmula (21) :

$$R + R' = 800 = 2 R,$$

donde resulta :

$$R = \frac{800}{2} = 400 \text{ kilos}$$

ou pela fórmula (23) :

$$R = \frac{1}{2} \times 800 = 400 \text{ kilos.}$$

(3) Uma trave de 50 cm. de comprimento está suportada nas duas extremidades e suporta quatro pesos, de 100, 75, 125 e 200 kilos, colocados respectivamente a 12, 18, 30 e 40 cm. dum extremo. Achem-se as reacções nos suportes.

Solução :

$$\begin{aligned} P_1 &= 100, P_2 = 75, P_3 = 125, P_4 = 200; \\ L &= 50; l_1 = 12, l'_1 = 50 - 12 = 38; l_2 = 18, l'_2 = 50 \\ &- 18 = 32; l_3 = 30, l'_3 = 50 - 30 = 20; \\ l_4 &= 40, l'_4 = 50 - 40 = 10. \end{aligned}$$

Portanto pela fórmula (24) :

$$R = \frac{1}{50} (100 \times 38 + 75 \times 32 + 125 \times 20 + 200 \times 10) = \frac{10.700}{50} = 214 \text{ kilos.}$$

e pela fórmula (25)

$$R' = \frac{1}{50} (100 \times 12 + 75 \times 18 + 125 \times 30 + 200 \times 40) = \frac{14.300}{50} = 286 \text{ kilos.}$$

Para comprovar os resultados, a soma destas reacções deve ser igual à carga total :

$$R + R' = 214 + 286 = 500 \text{ kilos}$$

$$P = 100 + 75 + 125 + 200 = 500 \text{ kilos.}$$

(*Continúa.*)



Conselhos sobre assuntos usuais

Para encurvar o ferro fundido

Poucos mecânicos sabem que o ferro fundido pode ser encurvado ou endireitado, conforme o caso. Por exemplo, tome-se uma peça chata de ferro fundido, coloque-se sobre uma superfície plana bastante sólida e bata-se nela com um martelo de bola. Se se fizer esta simples experiência, ver-se-há que o metal desta espécie cederá rapidamente sob as pancadas suaves dum martelo. E' preciso não bater com tanta força que se quebre ou rache o objecto.

Cimento para vidro partido

Reduza-se cal viva a pó muito fino e faça-se com ela uma pasta, misturando-a com clara de ovo. Adicione-se um pouco de soro, feito pela mistura de leite com vinagre. Quando se usa este cimento para unir as arestas do vidro partido, deve-se empregar a menor quantidade possível.

Cimento que resiste ao petróleo quente e que unirá o latão com vidro

O petróleo em todas as condições é uma substância muito penetrante, especialmente quando quente ou a

ferver. Portanto a substância empregada para lhe resistir deve ser dura como o seixo. Tomem-se três partes de resina e uma parte de soda cáustica para cinco partes de água; derreta-se a resina primeiro e depois ferva-se tudo; isto formará uma massa à qual se deve juntar metade do seu peso de gesso; este cimento endurecerá em quarenta minutos.

Para azular o aço polido ou o latão sem fogo

A fórmula seguinte é comumente empregada para azular o aço ou o latão.

Hipossulfito de soda meio kilo, acetato de chumbo 250 gramas, água 5 litros. A solução deve ser usada a ferver e os objectos devem permanecer nela até terem obtido a côr desejada, secando-os em seguida.

A sua superfície deve ser revestida com laca ou com óleo de linhaça para proteger a côr.

Dados práticos para o cálculo das transmissões

1.º Árvores. O diâmetro *d* das árvores de transmissão de aço calcula se pela fórmula

$$d = 96 \sqrt{\frac{P}{N}}$$

que dá *d* em milímetros em função da potência a transmitir em cavalos-vapor *P* e do número de rotações por minuto *N*. O quadro abaixo estabelecido com o auxilio desta fórmula dá o diâmetro duma árvore quando se conhece a relação $\frac{P}{N}$.

Se o número calculado não se acha exactamente no quadro toma-se a relação $\frac{P}{N}$ imediatamente superior.

$\frac{P}{N}$	0,072	0,103	0,140	0,187	0,244	0,310	0,389	0,478	0,578	0,693	0,823	0,970	1,124
<i>d</i> em m/m	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

O comprimento das árvores ou distância entre chumaceiras, a adoptar, para não haver flexão, é dado pelo quadro seguinte :

Diâmetro das árvores em m/m	40 a 45	50 a 55	60 a 65	70 a 75	80 a 85	90 a 95	100
Comprimento em metros	2 a 2,25	2,5 a 2,75	2,75 a 3	3 a 3,25	3,25 a 3,5	3,5 a 3,75	3,75 a 4

Se as árvores estão carregadas ou giram com grande velocidade convêm reduzir as distâncias entre chumaceiras; os tambores e engrenagens devem ser montados tão perto das chumaceiras quanto possível.

O comprimento das árvores varia de 4^m,00 a 6^m,50 e não se deve ultrapassar este comprimento; acima disso as árvores são caras de transportar, empenam facilmente e são duma montagem mais difficil.

2.º Chumaceiras. A superfície sustentadora duma chumaceira é dada pelo produto do diâmetro e do comprimento da chumaceira; deve ser calculada conforme a carga que tem a suportar e a velocidade de rotação; a carga é a soma do peso da árvore e dos tambores ou engrenagens sôbre ela, assim como das reacções resultantes da potência a transmitir; na prática admite-se sôbre as chumaceiras as cargas seguintes.

Por centímetro quadrado de superfície sustentadora....	14 Kgs.	8 Kgs.	6 Kgs.
Para uma velocidade circumferencial da árvore de. ... por segundo	0 ^m ,50	0 ^m ,76	1 ^m ,30

Por conseguinte se as árvores estão carregadas ou giram com grande velocidade é necessário aumentar o número de chumaceiras ou o seu comprimento.

3.º Tambores e correias. A velocidade linear *V* da correia em metros por segundo é dada pela fórmula

$$V = \frac{\pi DN}{60}$$

em função do diâmetro do tambor em metros *D* e do número de rotações por minuto *N*.

A fôrça tangencial *F* no aro do tambor é dada em kilos pela fórmula $F = \frac{75 P}{V}$, em função da potência *P* em cavalos-vapor e da velocidade *V* calculada precedentemente.

Normalmente a largura mínima *L* da correia é expressa em milímetros pela fórmula seguinte :

Correia simples $L = F$.
Correia dupla $L = \frac{3}{4} F$.

A largura do tambor deve ultrapassar a largura de correia 10 a 20%.

A distância entre os eixos de dois tambores pode variar de 4 a 10 metros conforme a largura da correia; esta distância deve sempre ser superior a duas vezes e meia o diâmetro do tambor maior; por outro lado o arco abraçado pela correia sôbre o tambor mais pequeno não deve ser inferior a 120°.

AUTOMOBILISMO

Arrefecimento do motor

Irradiadores

Os irradiadores são os aparelhos destinados a produzir um maior arrefecimento da água em circulação nos motores dos automóveis. E' em principio um recipiente, oferecendo ao ar ambiente uma grande superfície de contacto dentro do qual passa a água de arrefecimento.

A intensidade do arrefecimento da agua é para uma certa quantidade de água proporcional á extensão da superfície irradiante e á velocidade da circulação do ar.

Os irradiadores são geralmente constituídos por tubos de cobre dum certo calibre, dispostos em forma de serpentina e rodeados por múltiplas lâminas que lhes são enfiadas, por uns orificios centrais das mesmas lâminas, e que são fixas aos mesmos tubos por meio de soldaduras ou embutidos. Estas lâminas têm simplesmente por efeito aumentar a superfície irradiante, sendo até nalguns irradiadores de forma ondulada para que a sua superfície seja ainda maior em contacto com o ar. As lâminas podem ser de ferro, de cobre ou de alumínio, tendo estas últimas como única vantagem o serem mais leves.

A superfície de cada lâmina deve ser dez vezes superior á secção interior do tubo sôbre o qual está collocada e deve estar afastada das outras contíguas a distância do raio interior de tubo.

A secção dos tubos destes irradiadores deverá ter pouco mais ou menos 1 m/m de diâmetro por cavallo de fôrça do motor.

Foi em tempos bastante discutida a forma de fixar as lâminas aos tubos dos irradiadores, parecendo porém dar iguais resultados na prática, o enfiá-las simples-

mente justas, ou embuti-las ou soldá-las — tendo contudo este último sistema a vantagem de tornar o todo mais sólido.

A forma dos irradiadores de tubos varia conforme o sistema de circulação empregado pelos construtores. As-

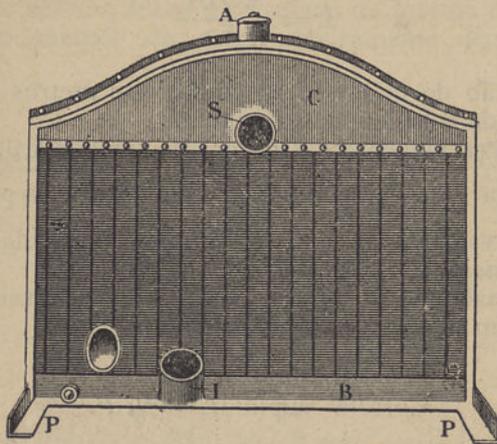


Fig. 84 — Reservatório e irradiador termo-sifão

LEGENDA — C B, partes do irradiador que formam o reservatório
— I, conduta de ar — A, gargalo de enchimento — S, chegada da água quente

sim se o sistema é igual ao indicado na fig. 78, o irradiador tem simplesmente a forma de serpentina mais ou menos extensa, conforme a força do motor, attendendo a que, para uma secção de tubo de 18 milímetros, deverá para cada cavalo de força do motor ter um metro e trinta e cinco milímetros de extensão do mesmo tubo com as respectivas lâminas de arrefecimento.

A maior parte dos construtores coloca o depósito da água em volta da parte tubular irradiante, como se vê nas fig. 84 e 85.

A fig. 84 representa um sistema de irradiador-depósito empregado na circulação de água por meio de termo-

do depósito e as pontas do tubo do irradiador de lâminas. A circulação da água faz-se neste caso como está indicado na fig. 78, só com a diferença de estar o depósito da água envolvendo o irradiador, em lugar de estar afastado d'este, permitindo assim ocupar um menor espaço e dar também maior solidez ao irradiador, servindo-lhe de caixilho.

Para aumentar a velocidade da passagem do ar em volta dos tubos e das lâminas de arrefecimento, empregam quase todos os construtores uma ventoinha, trabalhando na parte posterior do irradiador, comandada pelo próprio motor, geralmente por uma transmissão de correia. O eixo dessa ventoinha trabalha numa travessa adaptada quase sempre aos próprios bordos interiores do depósito-invólucro.

A vantagem do emprêgo da ventoinha consiste também em permitir o arrefecimento quando o auto móvel está parado com o motor a trabalhar. Além disso, como a velocidade da ventoinha corresponde à velocidade do motor, resulta sempre o mesmo estado de arrefecimento para diversas rotações do motor. E' sobretudo nas subidas que a vantagem dum bom ventilador se faz sentir, porque sendo aí menor a deslocação do ar pela diminuição da velocidade do automóvel, é a corrente de ar aumentada pelo trabalho da ventoinha.

Alguns construtores fazem os volantes dos seus motores de forma a servirem de ventoinha, e não colocando ventoinha própria atrás do irradiador. Para isso tratam de fazer a cobertura do motor e o invólucro inferior do chassis bastante vedados para que a tiragem produzida pelo trabalho do volante-ventoinha faça uma circulação activa não só através dos intervalos do irradiador como também em volta do motor. O que se vê porêem mais geralmente empregada é a acumulação dos dois sistemas, isto é, o volante servindo de ventoinha e uma outra ventoinha adaptada atrás do irradiador.

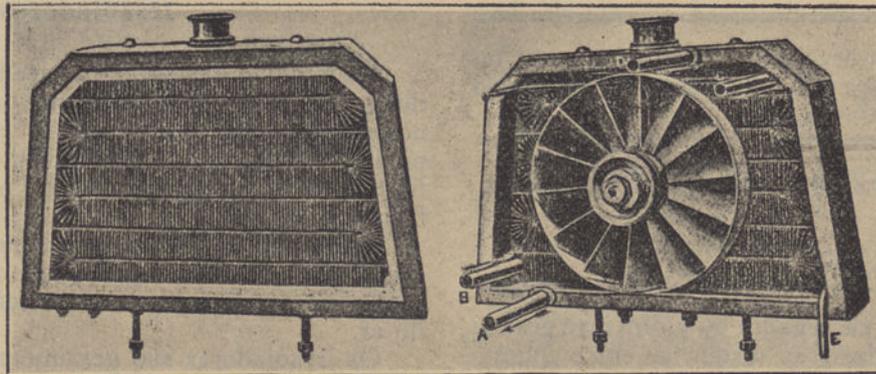


Fig. 85 — Irradiador assoprado

-sifão. Os tubos são colocados verticalmente, comunicando superior e inferiormente com os recipientes B, C que servem de depósito da água. Esta disposição vertical dos tubos serve para facilitar a descida das camadas de água que vão arrefecendo à medida que vão chegando ao depósito C e à parte superior dos referidos tubos de arrefecimento, passando-se os fenómenos da circulação como já indicámos no princípio d'este capítulo. Estes irradiadores têm, como também já se viu ser necessário, os tubos de entrada e saída da água com um diâmetro muito superior ao que precisam os de circulação por meio de bomba.

Na fig. 85 vemos a disposição dum tubo irradiador dentro do depósito invólucro, formando um todo com a forma devida para poder ser colocado à frente do motor. Faz diferença do irradiador da fig. 84 em que os tubos não comunicam com o depósito, vendo se na gravura da direita os tubos de saída e entrada da água

Alguns construtores de irradiadores, atribuindo aos tubos de secção circular o defeito de não arrefecerem suficientemente, porque se torna difficil o contacto das paredes interiores com os filetes centrais da água que nêles passa, fabricam os tubos dos seus irradiadores com uma forma diferente, tendo por secção um rectângulo largo e muito achatado, o que permite poder diminuir muito o número de voltas do tubo com igual arrefecimento.

Um sistema de irradiadores bastante empregado é o conhecido pelo nome de ninho de abelhas (nid d'abeilles) em que o aparelho refrigerante tem a forma dum condensador de grande superficie, composto de numerosos tubos de paredes muito delgadas, nas quais o ar exterior circula com grande velocidade, devido à tiragem dum forte ventilador e apresentando a forma que se acha indicada na fig. 86. Os pequenos quadrados que se vêem na figura são formados pelas uniões dos

extremos dos pequenos tubos por meio das soldaduras que se fazem dum e doutro lado do irradiador.

Os pequenos tubos são geralmente da forma indicada na fig. 87, sendo as oito faces planas que ali se vêem para nelas assentarem as faces iguais dos quatro tubos que lhe ficam soldados em volta, constituindo as depressões centrais o espaço onde a água circula e

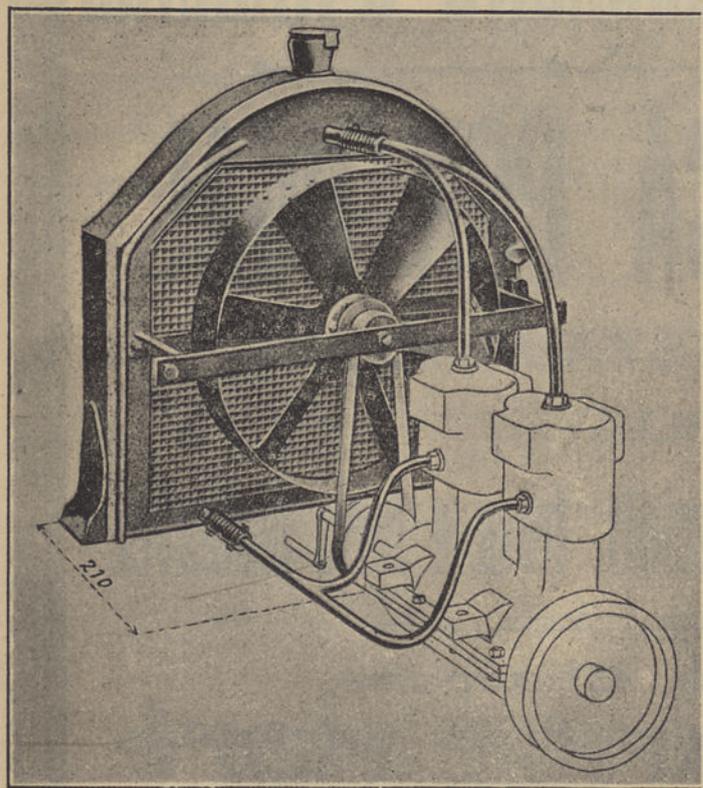


Fig. 86 - Irradiador assoprado

que não excede 2 milímetros. A reunião destes tubos pelas suas extremidades também se fez por vezes por cravação de rebordo em vez de soldadura. Este arrefecedor é também rodeado por um recipiente que serve de depósito e onde vão ter também os tubos da circulação de água do motor, sendo o de cima o que traz a água do motor e o de baixo o que conduz a água para o motor directamente, se é de termo sifão, e para o motor, por intermédio da bomba, nos outros casos. Os tubos entre os quais circula a água oferecem ao ar uma grande superfície além de que sendo delgada a camada de água que aí circula, facilmente se faz o arrefecimento. Nalguns, sob um volume relativamente pequeno, existem 5.800 tubos, apresentando uma superfície de arrefecimento de 36 metros quadrados, bas-



Fig. 87 - Elemento de irradiador «ninho de abelha»

tando uns 7 ou 8 litros de água para o bom arrefecimento dum motor de 35 cavalos, dando 1.000 r. p. m.

Este sistema de irradiadores tem porém o defeito de muito facilmente se deteriorar, não só devido á delicadesa dos tubos que os constituem, como também ao grande número de pequenas soldaduras que os unem e que com as oscilações devidas ao movimento do automóvel sobre a estrada e às trepidações do motor se podem destruir. A água calcárea também muito facilmente os pode entupir, em virtude de serem pequenissimas as distâncias das paredes onde a água circula. Têm contudo vantagens que os fazem adoptar por grande número de bons construtores, alguns dos quais os empregam exclusivamente.

Conselhos e receitas do chauffeur

Com os automóveis devem haver todos os cuidados na sua manutenção, não só quando têm de sair todos os dias, mas também quando precisam estar guardados durante algum tempo.

Esses cuidados podem diferir em cada um dos três casos seguintes :

- 1.º — Quando o automóvel precise estar durante mezes sem sair.
- 2.º — Quando o automóvel precise sair só de quinze em quinze dias ou de mês a mês.
- 3.º — Quando o automovel precise sair amiúdas vezes.

1.º caso — Quando a automovel precise estar durante mezes sem sair.

Circulação de água. — É conveniente despejar completamente a água do depósito, irradiador, bomba, etc., tendo o cuidado de verificar que não fique qualquer quantidade de água em qualquer sitio dos cilindros, dos tubos, etc.

Ignição eléctrica. — Ter o cuidado de deixar o magneto oleado conforme as indicações do construtor.

Motor e mecanismo. — Desmontar as válvulas e untá-las — colocar a alavanca das mudanças no ponto morto. Encher os lubrificadores de massa consistente e apertá-los bem para impelir o lubrificante até onde ele deve chegar. Olear abundantemente todas as articulações.

Pneumáticos. — E' conveniente desmontar completamente os pneumáticos, para verificar cuidadosamente os protectores e câmaras de ar. Passar as câmaras de ar com pó de talco, sem excesso, metê-las nos protectores, embrulhar tudo em papel para as preservar do ar e colocá-las num lugar seco e ao abrigo da luz. Em geral deve evitar-se a humidade para a boa conservação dos protectores.

Verificar se os rebordos do aro metálico não estão achatados ou se têm arestas cortantes, devendo endireitar-se o que fôr necessário e possível e passar uma lima murça onde seja preciso tirar qualquer aspereza. Em todos os casos deve sempre limpar-se bem toda a ferrugem que os aros possam ter, passando-se por fim com lixa de esmeril fina e pintar com tinta de óleo para a ferrugem não tornar a aparecer.

Iluminação eléctrica. — Quando o carro tenha iluminação eléctrica por meio de acumuladores devem estes ser despejados e lavados com água limpa, pondo-os a escorrer, devendo ter o cuidado de limpar bem os bornes e porcas que servem para segurar os fios com um pincel molhado em água forte. Deve também suspender-se o carro em cavaletes, para que os aros não fiquem a sustentar o peso do automóvel.

2.º caso. — O automóvel precisa sair só de quinze em quinze dias ou de mês a mês.

Circulação da água. — E' conveniente despejar a água se o carro sai só de mês a mês. Se porém sair em intervalos menores pode conservar-se lhe a água, tendo o cuidado, no tempo de frio, de lhe misturar um décimo do seu volume de glicerina, e de conservar esta proporção. Verificar que a glicerina esteja neutralizada o que se faz com o papel de tornesol. No caso de não estar neutralizada, deve juntar-se-lhe uma mistura de 250 gr. de carbonato de soda para a neutralizar.

A glicerina ácida ataca as paredes da circulação, podendo ocasionar rutura.

(Continúa).



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias....	3\$600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE — Portugal.....	1\$800 réis	
	POR TRIMESTRE — Portugal.....	900 "	

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A CENTRAL HIDRO-ELÉCTRICA DE MOLINAR (continuação)	129
A TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação).....	132
O INTERESSE SCIENTIFICO DAS DESCOBERTAS POLARES	133
A CULTURA PELA ELECTRICIDADE.	135
O MELHOR REGISTADOR DE TREMORES DE TERRA DO MUNDO	136
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	137
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	137
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	139
AUTOMOBILISMO.	140
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	141
REGULAMENTO DE SERVIÇO ANEXO À CONVENÇÃO RADIOTELEGRAFICA INTERNACIONAL.....	142

A central hidro-eléctrica de Molinar

(CONTINUAÇÃO)

Transformadores

Os transformadores (fig. 9), alimentados nos primários

são de arrefecimento por óleo que circula nos seus enrolamentos e no ferro, e que por sua vez é arrefecido no exterior num poço com água, como se vê na fig. 10.

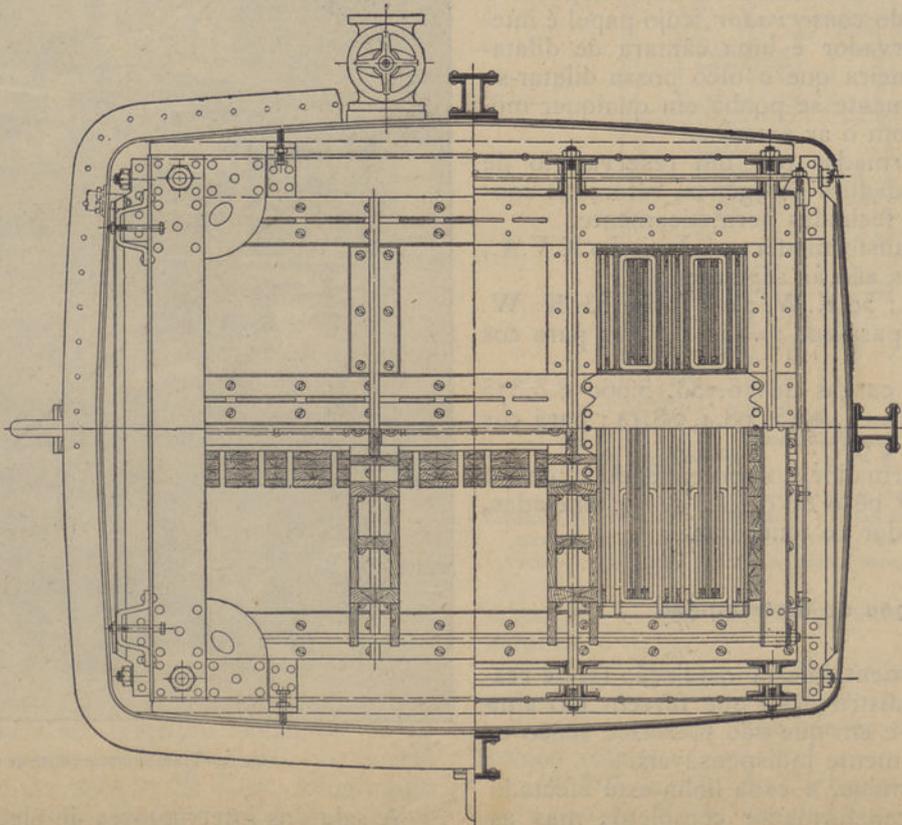


Fig. 9—Transformador

rios a uma tensão de 7.000 vóltios, dada pelos geradores, fornecem corrente a 70.000 vóltios nos secundários;

O ferro laminado está disposto em doze pacotes reunidos por uma forte armadura que se pode desmon-

tar facilmente; o óleo circula nas ranhuras dos pacotes, indo de baixo para cima.

Os enrolamentos são formados por bobinas chatas que compreendem uma espira por camada, isoladas

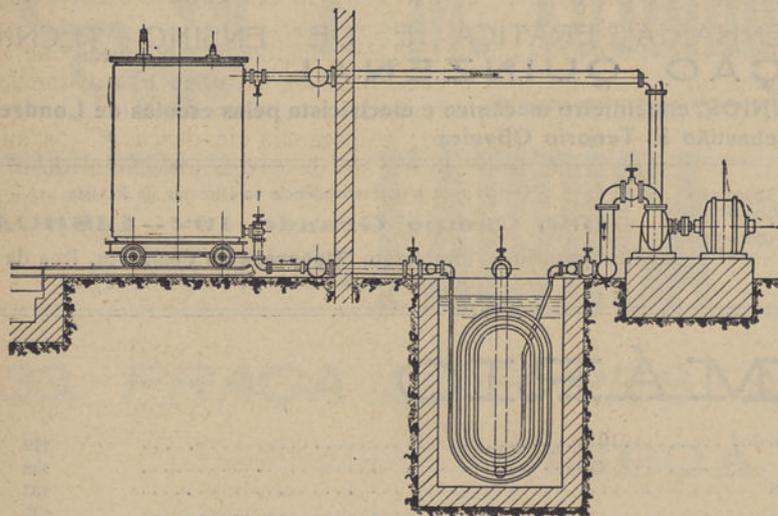


Fig. 10—Dispositivo de arrefecimento dos transformadores

por algodão e papel; as bobinas de baixa e alta tensão alternam-se umas às outras; são separadas por divisões de *presspan*; cada bobina está em contacto com o banho pelo menos por uma das suas faces.

Todas as partes são fixadas muito solidamente, mas as barras de apêto são facilmente acessíveis e desmontáveis (fig. 11).

Há actualmente quatro transformadores instalados: para assegurar o arrefecimento existem dois refrigeradores independentes; cada um destes é servido por duas bombas de óleo, accionadas electricamente e comporta duas serpentinas; em cada grupo uma das bombas e uma das serpentinas servem de reserva.

Os transformadores são munidos dum dispositivo de segurança, chamado *conservador*, cujo papel é interessante; este conservador é uma câmara de dilatação, disposta de maneira que o óleo possa dilatar-se sem que o líquido quente se ponha em qualquer momento em contacto com o ar exterior.

As cubas são formadas por um reservatório de chapa unida, com soldadura autogénea, reforçada convenientemente, e são fechadas hermeticamente.

A potência dos transformadores é de 6.750 K.V.A.; as suas características são as seguintes:

Perdas sem carga: 50 K.W.; no cobre 53 K. W.

Queda de tensão para $\cos \varphi = 1$: 0,8 %; para $\cos \varphi = 0,8$: 4,5 %.

Rendimento para cargas de: 6.750, 5.060 e 3.375 K. V. A; para $\cos \varphi = 1$, 98,5, 98,4, 98,14; para $\cos \varphi = 0,8$, 98,15, 98,05 e 97,7.

O peso do transformador, compreendendo a cuba, é de 27,7 toneladas. O peso do óleo é de 12 toneladas, e o peso do refrigerador 10 toneladas.

Instalação de distribuição

O princípio fundamental desta instalação foi de realisar instalações de distribuição que fossem tão simples quanto possível e em que não houvesse senão os instrumentos absolutamente indispensáveis.

Em condições normais, a cada linha está afectado um grupo gerador-transformador completo; mas as diferentes máquinas podem ser ligadas entre si; só os grupos de excitação trabalham regularmente em paralelo sobre as mesmas barras.

Entre os diversos dispositivos de manobra e de re-

gulamentação que a instalação compreende devem-se mencionar especialmente:

As bobinas de resistência que protegem os geradores.

Os interruptores tripolares de óleo.

Os interruptores-separadores que permitem ligar os geradores quer aos transformadores quer às barras.

Os interruptores de óleo de baixa tensão dos transformadores estabelecidos para graduar o pôr em circuito sobre resistências de amortecimento.

Os interruptores-separadores do lado da alta tensão que permitem ligar os transformadores quer às linhas quer às barras de alta tensão.

Os instrumentos de protecção, de pôr em fase, etc.

Os interruptores-separadores do lado da alta tensão são munidos de contactos em óleo, figura 12, que permitem cortar os circuitos sob tensão; independentemente das bobinas de reactância a instalação é protegida por meio de resistências de óleo, pára-raios de antenas, dispositivo de ligação à terra por jacto de água, etc.

Instalação geral

As bobinas de reactância estão instaladas, aos pares, no rez do chão do edificio dos aparelhos de distribuição; estão alojadas em compartimentos com os instrumentos de medida e de regulação; as ligações entre os geradores e esses instrumentos são constituídas por condutores nús.

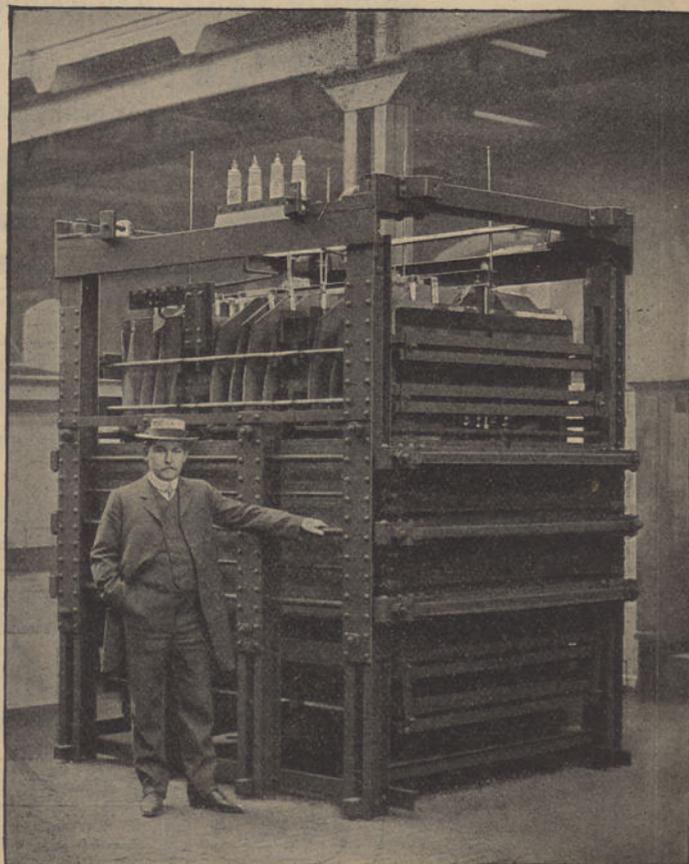


Fig. 11—Transformador (vista de conjunto)

A sala dos interruptores de óleo é igualmente dividida em dois grupos de quatro compartimentos.

As canalizações nuas terminam em blocos, donde partem, para cada linha, dois cabos de três condutores.

Entre os dois grupos de interruptores acha-se uma escrevaninha e um quadro de distribuição.

Os condutores de alta tensão são formados por tubos de latão; este sistema de condutor tem a vantagem de apresentar uma maior superfície (portanto uma menor densidade de tensão) e uma resistência mecânica maior.

As linhas passam ao andar superior e vão ligar-se às barras onibus, que são separadas por tabiques de

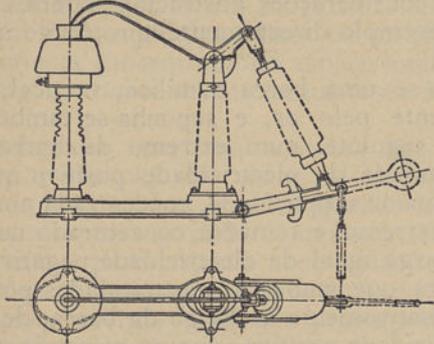


Fig. 12—Interruptor-separador de óleo para alta tensão

betom armado; passam finalmente ao segundo andar, onde se encontram todos os instrumentos de protecção.

Da central geradora, as canalizações passam à margem oposta; são aí conduzidas a uma torre especial onde se encontram quatro grupos de três compartimentos para as diversas linhas; por cima dos compartimentos acham-se as barras onibus; sobre estas podem ser ligadas linhas aéreas por meio de interruptores-separadores. No primeiro andar e no rez do chão do edificio estão instalados os aparelhos de protecção da partida das linhas.

Linhas de transmissão

Da central partem actualmente três linhas de transmissão; a primeira alimenta Madrid; a segunda, Valência, e a terceira as sub-estações de Alcoy e de Cartagena; uma quarta linha será estabelecida mais tarde para ir directamente a Cartagena; cada linha compreende dois circuitos de três condutores de cobre duro estirado; os seis condutores estão dispostos de modo que os pontos de prisão formam os cumes dum hexágono, estando os fios de cada circuito colocados em triângulo.

Os suportes são formados por mastros de ferro, salvo sobre a secção de Alcoy-Cartagena, em que se empregam postes de madeira impregnada. Os suportes metálicos têm 12 metros de comprimento e são espaçados de 100 metros; pesam com a sua armação $320 + 120 = 440$ kilogramas. Nos pontos de cruzamento com as estradas, linhas de caminho de ferro, etc., empregam-se suportes de 15 metros de altura, e nesses pontos estabeleceram-se rêdes de protecção.

As hastes dos isoladores são formadas por um tubo de ferro galvanizado de 47^{mm} de diâmetro; os isoladores estão fixados aí por meio duma bucha de cânhamo e minio.

Empregam-se dois tipos de isoladores.

O primeiro (fig. 14) é formado por uma campânula superior, uma campânula que envolve a haste e uma campânula intermediária; este último corta o caminho de descarga superficial entre a campânula superior e a inferior. O tipo normal pesa 11,5 kilogramas, mas de distância a distância são inseridos isoladores de cabeça reforçada, que pesam 16 kilogramas e que podem suportar um esforço de tracção de 3.000 kilogramas. Os ensaios de tensão desses isoladores deram os resultados seguintes:

Descarga disruptiva, cabeça: 65.000 vóltios.

Campânulas, inferior e intermediária: 60.000 vóltios.

Isolador montado, a sêco: 155.000 vóltios.

Isolador montado, sob a chuva: 115.000 a 130.000 vóltios.

A distância de descarga superficial, entre a cabeça e o lado inferior da campânula inferior é de 0^m,77; a distância de descarga disruptiva entre a campânula superior e a haste é de 0^m,27.

No segundo tipo de isolador, as cavidades que existem no tipo precedente são evitadas e a distância de descarga é prolongada por meio de caneluras quase verticais (fig. 15); a distância de descarga disruptiva no ar é de 0^m,28 e a de descarga superficial de 0^m,82. O isolador é de duas peças e pesa 12,5 kilogramas; a tensão de descarga do isolador montado, sob a chuva, é de 125.000 vóltios.

Dispositivo de protecção

Para as diferentes linhas foram estabelecidas estações de pequena e grande protecção; servem de estações de seccionamento e como tal permitem cortar as linhas para as ensaiar e para trabalhar nelas em caso de avaria.

Sub-estações

As sub-estações são por assim dizer idênticas entre si, salvo na composição do equipamento que é o seguinte:

1.º Sub-estação de Madrid: 2 transformadores de 6,750 K. V. A. 70 000-10.000 vóltios, tipo de banho de óleo, semelhantes aos da central geradora.

2.º Sub-estação de Valência: 2 transformadores de

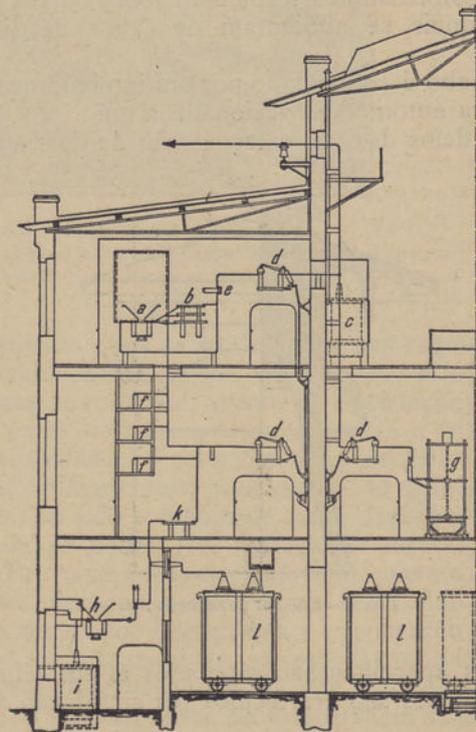


Fig. 13—Esquema da instalação

LEGENDA: a: pára-raios—b: bobina de reactância—c: resistência de óleo—d: in. interruptor-separador—e: amperómetro—f: barras—g: ligação à terra—h: pára-raios—i: resistência de óleo—k: bobina de reactância—l: transformador.

2.500 K. V. A. mesmas características que os precedentes.

3.º Sub-estação de Alcoy: 2 transformadores de 2.000 K. V. A. montados um em estrela, o outro em triângulo e dando uma tensão secundária de 6.000 e 10.000 vóltios.

4.º Sub-estação de Cartagena: 2 transformadores de 2.000 K. V. A. instalados como os da sub-estação de Alcoy.

O esquema geral da instalação é o mesmo que para a central geradora com a diferença que as linhas não podem ser reunidas, mas devem ficar independentes.

tes; cada linha é protegida por um pára-raios de antenas de grande afastamento, com resistências de água; passa em seguida pelo seu interruptor-separador, depois por bobinas de reactância e por bobinas de protecção do transformador; enfim é protegida por dispositivos de ligação à terra de jacto de água; estes dispositivos podem ser isolados da linha por meio dum interruptor-separador provido de contactos em óleo; as linhas podem ser postas em paralelo aquém e além das reactân-

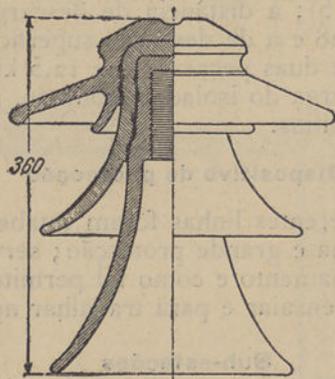


Fig. 14—Isolador

cias que é assim possível isolar com os seus pára-raios e mais resistências de água, para as verificar ou reparar. Do lado da baixa tensão são colocados interruptores de óleo, de abertura automática, accionados a distância electricamente.

Os transformadores trabalham sobre barras onibus, sobre as quais se alimentam os cabos de distribuição.

Cada cabo é comandado por um interruptor de óleo de abertura automática, accionado à mão.

Os edificios das sub-estações são de dois andares;

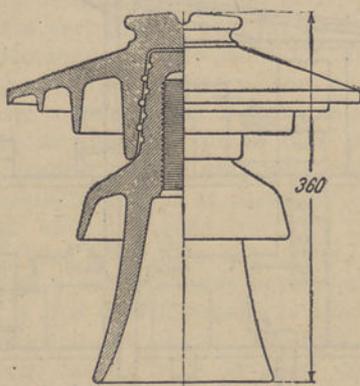


Fig. 15—Isolador do segundo tipo

os diversos aparelhos são montados aí em células; os transformadores são arrefecidos por circulação de óleo.

Instalações de serviço

Uma linha telefónica liga Molinar a cada estação de transformação; é formada por três condutores de fio de ferro de 5 ou de 3 mm. de diâmetro, colocados sobre postes de madeira a 300 metros de distância da linha de alta tensão; os fios são intervertidos de 10 em 10 quilómetros. Em Molinar está colocado um posto telefónico e um comutador; cada sub-estação de transformação é munida dum posto fixo; os guardas da linha dispõem também de postos móveis que podem ser ligados à linha por meio de varas com um gancho.

Todo o material eléctrico para esta interessante instalação foi fornecido pela Siemens-Schuckert Werke, de Berlim e pela Siemens Halske, na parte referente à instalação telefónica.

A telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

O exposto até agora faz ver a diferença fundamental entre a telegrafia ordinária e a telegrafia sem fios. Em vez de considerações abstractas poderá examinar-se já um exemplo directamente apropriado à radiotelegrafia.

Suponha-se uma barra metálica, vertical, rodeada exclusivamente pelo ar, e suponha-se também que é possível o seguinte: num extremo da barra há uma certa quantidade de electricidade positiva que se suporta, para maior simplicidade, concentrada num ponto. No outro extremo e também concentrado num ponto há outra carga igual de electricidade negativa. Suponha-se agora que ambas as electricidades podem mover-se alternativamente ao longo da barra, de maneira que a electricidade positiva, que ao princípio se encontrava num extremo, o superior por exemplo, se manifesta no fim de certo tempo no extremo inferior onde primeiramente se achava a electricidade negativa, retomando pouco depois as duas electricidades as posições primitivas e repetindo-se sucessivamente esta successão de fenómenos que se chamam oscilações eléctricas ou correntes conductivas oscilatórias.

Para a telegrafia sem fios, os pontos eléctricos deverão oscilar na barra varios milhões de vezes por segundo, e essas oscilações transmitem-se ao meio ambiente na forma de mudanças do estado do mesmo meio dieléctrico, da seguinte maneira essencial. A partir da electricidade positiva estendem-se pelo espaço linhas de força eléctricas que terminam na electricidade negativa, analogamente às conhecidas linhas de força magnética.

Ao longo dessas linhas de força, o ar está polarizado dielectricamente e contém uma certa quantidade de energia, visto que para polarizar o ar é preciso um certo trabalho. Quando os pontos eléctricos se movem em sentidos reciprocos, os extremos de cada linha de força aproximam-se e produzem-se fenómenos parecidos aos indicados ao falarmos do tubo cheio de água. Se os pontos eléctricos se movem lentamente as linhas de força diminuem o seu comprimento, formando figuras geométricas semelhantes entre si e quando ambos os pontos eléctricos se encontram no ponto médio da barra as linhas de força tornaram-se infinitamente curtas, isto é, toda a polarização dieléctrica e toda a energia desapareceram do meio ambiente.

Se, pelo contrário, os pontos se movem com rapidez extraordinária, como a energia acumulada ao longo duma linha de força necessita tempo para propagar-se para o espaço próximo, poder-se há conseguir, aumentando convenientemente a velocidade de movimento dos pontos, que as linhas de força mais afastadas da barra fiquem atrasadas no seu movimento ou deformação. Ao encontrarem-se os dois pontos eléctricos no ponto médio da barra, as linhas de força constituirão curvas fechadas, e, ao separarem-se novamente os pontos, essas linhas cortar-se hão a si mesmas, desprender-se hão e mover-se hão pelo espaço com toda a sua energia.

Esta imagem serve para tornar palpável o fenómeno e não para o demonstrar. Na realidade a matéria permanece imóvel no espaço e o que se traslada é o estado eléctrico, como se pode provar, com a velocidade da luz. Portanto o movimento dos pontos eléctricos tem que ser muito rapido e o período das oscilações sumamente curto.

Diz-se que as oscilações eléctricas na barra (transmissor radiotelegráfico) radiam energia para o espaço

na forma de oscilações ou ondas eléctricas que são das chamadas transversais.

Agora pode-se responder à primeira das perguntas expostas na introdução:

Na telegrafia com fios existe, como se pode admitir, movimento da electricidade num condutor. Na radiotelegrafia há a propagação de um estado através dum dieléctrico.

Na telegrafia ordinária a energia desliza pelo caminho que lhe oferece o condutor. Toda a electricidade do condutor põe-se em movimento e comunica-se energia a cada uma das partes do mesmo condutor. A energia está concentrada no espaço limitado do condutor, mas consome-se parcialmente na forma de calor.

Na telegrafia sem fios, contanto que se trate de isoladores perfeitos, não existe tal consumo de energia. O ar atmosférico, mesmo quando haja nevoeiro ou chuva, comporta-se como o ar transparente. Na radiotelegrafia, e para isso são necessárias as oscilações, comunica-se energia a um espaço limitado do meio ambiente e essa energia localizada propaga-se pelo espaço, deixando completamente sem energia os lugares que abandona. Mas a energia, contanto que não esteja

O interesse científico das descobertas polares

Há, comparativamente, pouco tempo o mundo civilizado foi surpreendido com a história das lutas e privações que Peary sofreu na descoberta do Polo Norte; mais recentemente ainda foi de novo maravilhado pela descrição da marcha de 1.400 longas e fatigantes milhas que Amudsen e os seus valentes companheiros fizeram sobre o gelo do Planalto Antártico até ao Polo Sul; e agora foi desagradavelmente sobresaltado pela morte trágica do capitão Scott e dos seus intrépidos companheiros que, arriscando tudo, como os seus predecessores, não conseguiram o fim almejado numa luta final desesperada. Isto leva-nos naturalmente a perguntar quais são os motivos que levaram estes homens a arrostar com tantos perigos, e os fez mesmo jogar a vida em tal cometimento.

Sem dúvida a febre das grandes empresas, a vontade de vencer grandes dificuldades, o prazer da luta contra os elementos, e provavelmente também os aplausos do mundo para um heroe, têm sido os mais for-



Fig. 1—A grande geleira Beardmore sobre a qual o capitão Scott passou em Dezembro de 1911
Pela informação relativa a estas geleiras polares os homens de ciência esperam conhecer novos e importantes factos acêrca da história do mundo no tempo em que enormes geleiras cobriam uma grande parte das zonas temperadas

dirigida, propaga-se pelo espaço inteiro e por isso mesmo a sua acção decresce. (1)

A dúvida que se apresenta mais a miude acêrca da maneira como pode chegar a electricidade pelo ar ao sistema ou posto receptor, resolve-se facilmente, fazendo-se notar que a electricidade não chega de maneira alguma ao receptor; o que chega é uma variação do estado eléctrico do meio ambiente.

Se se supõe no posto receptor uma coluna vertical de ar, esta, de um modo periódico, com o ritmo das oscilações eléctricas, polarizar-se há electricamente e produzir-se hão correntes de translação de intensidade periodicamente variável, que se chamam oscilações eléctricas no ar, ou no éter que é praticamente o mesmo para o fim que se tem em vista.

¿ Que se necessita para tornar sensíveis as variações no posto receptor? A apreciação directa pelos nossos sentidos (vista, ouvido) é impossível e serão necessários artificios especiais. (Continúa).

(1) Se se conduzissem as oscilações eléctricas por meio de um fio, obter-se-ia um transporte de energia localizado no fio, no qual haveria absorpção da mesma energia. Ao mesmo tempo e por dispersão perder-se-ia alguma energia no ambiente.

Desta maneira, em princípio, propagaram-se as ondas nos ensaios feitos há uns oito anos, para pôr em comunicação pela radiotelegrafia os comboios em marcha com as estações do caminho de ferro.

Estes ensaios, executados pela Sociedade alemã Braunn-Siemens, percursora da Sociedade Telefunken e nos quais se utilizava como fios condutores das oscilações eléctricas os fios telegráficos estendidos ao longo da via, tiveram mais tarde applicação prática nos Estados Unidos da América.

tes incentivos para as explorações nas regiões polares. Tem havido e há, porém, outros motivos sérios, independentes de romance, aventuras e sensações, que tem levado estes homens a lutarem contra o frio e a fome e têm ajudado os seus cansados músculos a levá-los algumas milhas mais para diante. O principal destes motivos tem sido o desejo de fazer descobertas científicas que só podem ser alcançadas nestas regiões desertas. Prova-se isto pelo facto que quase todas as explorações árticas e antárticas têm sido feitas por homens de grande inteligência e preparação científica, os quais têm trazido dessas regiões grande número de cuidadosas observações de grande valor científico.

¿ Quais são as cousas de importância científica que se acham nos gelos desertos das regiões polares? ¿ Que há ali que possa justificar o grande gasto de capitais, de energia e de vidas que se tem feito nestas descobertas? Tais são as questões que ocupam agora os espiritos do mundo científico.

Os conhecimentos geográficos seriam, na verdade, muito incompletos se uma área de mais de 15 milhões de milhas quadradas, nos polos da terra, ficasse completamente por explorar. Com efeito, uma extensão de terreno muito maior do que esta era completamente desconhecida até ao tempo da expedição de Shackleton, em 1909. Actualmente os contornos das massas de terra na região ártica foram determinados com bastante precisão, e as sondagens de Peary, na sua expedição para o Polo Norte, provaram, inquestionavelmente, que um oceano cobre aquela parte da terra. Pelo contrário, as

explorações da região antártica mostraram que no Polo Sul há terra das dimensões dum continente, que se eleva num planalto de mais de 3.000 metros de altura. A pesar do Polo Sul ter sido agora atingido, os confins do Continente Antártico estão sómente demarcados aproximadamente e a maior parte está ainda por explorar. Este continente austral será a última parte da terra a entrar no mapa e, quando o fôr, as descobertas desta natureza estarão acabadas.

Pode-se agora perguntar para que serve explorar as regiões polares, mesmo se isso contribue para os conhecimentos da humanidade. Que há algumas razões, que parecem suficientes para os homens instruídos, prova-o o facto da Royal Geographical Society de Inglaterra, durante mais de sessenta anos, ter contribuído com entusiasmo para as explorações nas regiões polares e ter sempre desaconselhado as tentativas de atingir simplesmente altas latitudes. Um dos problemas em que os geógrafos estão naturalmente interessados é na distribuição da terra sobre a superfície do globo e o modo como as grandes massas de terra podem ter estado primitivamente ligadas entre si. Isto só é suficiente para justificar as explorações. O geógrafo também deseja conhecer se há ou não uma continuação das cadeias de grandes montanhas. Por exemplo, da Alasca à Terra do Fogo há uma cadeia quase ininterrupta de altas montanhas com frequentes vulcões. Só a pequena brecha do Estreito de Behring separa esta cordilheira da outra no norte da Asia. Os geógrafos teem curiosidade de saber se, depois de atravessarem o Oceano Antártico, do Cabo Horn para o sul, não podem achar uma continuação da mesma cadeia no Continente Antártico, e se atravessando este não reaparece na Austrália e finalmente atinge de novo a Asia.

A terra é rodeada por um oceano atmosférico que está num estado de contínua comoção. Esta atmosfera é um gás elástico, em vez de ser um fluido incompressível, como são os oceanos, cujas profundidades jazem numa calma perfeita, e os tufões e outras perturbações ciclónicas passam através dela em vez de resvalarem ao longo da sua superfície. Estas mudanças dependem das estações e são também grandemente influenciadas pelas áreas de terra e pelas cadeias de montanhas.

A atmosfera estende-se à roda da terra numa massa continua e é consequentemente uma unidade dinâmica. Portanto, para se conhecerem as leis exactas das suas correntes e mudanças é necessário fazerem-se observações em todas as partes da terra. Isto é uma das razões porque os homens têm ido às altas latitudes para fazer observações meteorológicas, e irão ali, sem dúvida, muitas vezes no futuro. De facto, é de esperar que se mantenham bem cedo estações meteorológicas, tanto nas regiões mais septentrionais dos continentes da terra, como também no Continente Antártico. Este projecto já foi considerado por Peary e outros homens de sciência.

A importância de se conhecerem as leis das mudanças do tempo aprecia-se facilmente. Se as baixas temperaturas do mês de Janeiro de 1912 tivessem sido preditas, podia-se ter estado preparado para isso, tendo-se evitado uma grande quantidade de perdas. Se fosse possível conhecer com antecedência as grandes cheias e as secas, o que a agricultura ganharia com isso, é quase incalculável. Ao passo que actualmente é de todo impossível fazer quaisquer previsões do tempo com grande avanço e com um certo grau de precisão, não resta dúvida que será possível mais tarde obter-se isso. O facto do successo final não ter sido ainda alcançado não é bastante para desanimar os homens de sciência, porque eles sabem que as dificuldades a vencer são enormes; lembram-se que levou mais de dois mil anos para conhecerem as leis do movimento dos planetas, que são agora tão bem conhecidas, até

ao ponto das suas posições poderem ser preditas com perfeita certeza para um grande espaço de tempo.

Uma considerável porção da superfície da terra tem sido mais ou menos modificada pela acção das geleiras. Por exemplo, há cerca de dez mil anos grandes camadas de gelo estendiam-se para baixo do Labrador e das alturas planas do Canadá sobre as regiões agora ocupadas pelos Grandes Lagos e estendiam-se mesmo até aos rios Ohio e Missouri. A antiga existência destas poderosas geleiras é depreendida dos sulcos que escavaram, das colinas que elas formaram e dos fragmentos de rocha e outros materiais que foram levados para uma região em que eram absolutamente estranhos. E' perfeitamente óbvio que, quando se trata de reconstituir qual foi a condição do mundo na parte em que vivemos, seria muito útil se podessemos observar as geleiras agora em acção em tão grande escala. As pequenas geleiras estão agora deslizando pelas vertentes das montanhas e encostas dos vales da Suíça, assim como em muitas outras regiões temperadas da terra; mas o seu grau de actividade é tão diferente das geleiras que outrora cobriam milhares de quilómetros quadrados na América do Norte, que elas não nos mostram nada das condições que então prevaleciam. Uma das questões interessantes com relação a este ponto é quão grande seria o declive da superfície, para que o gelo podesse arrastar-se, num estado semi-fluído, sobre tantas centenas de quilómetros. Uma resposta parcial, pelo menos a muitas destas questões, só poderá ser dada pelo estudo das grandes geleiras que cobrem quase toda a Groenlândia e outras muito maiores que cobrem o Continente Antártico.

Pouco mais ou menos na latitude do Circulo Antártico encontram-se ordinariamente imensas massas de gelo. A sudoeste do Cabo Horn estendem-se para o sul, sobre uma distância de cincoenta ou cem milhas, depois das quais se encontra de novo mar livre, contendo numerosos icebergs. Parece haver um grande golfo no Continente Antártico, conhecido pelo nome de Mar de Ross. E' limitado ao sul por um muro perpendicular de gelo de cerca de 30 a 40 metros de altura e dum comprimento de mais de 400 milhas. Descobriu-se que este muro de gelo era a continuação de uma das grandes geleiras terrestres, que teem avançado longe pelo mar fora. Um dos problemas que os exploradores antárticos encontram é de determinar a rapidez com que esta geleira se move, e se actualmente está avançando ou recuando. A primeira destas questões não pode actualmente ser resolvida, mas sabe-se que a barreira de gelo ou parede da frente da geleira tem recuado para a terra cerca de 40 milhas, desde que foi descoberta pelo capitão Ross, em 1841. Isto parece indicar que actualmente a congelação sobre a terra está declinando. A mesma conclusão é corroborada pelas observações na Região Arctica, pelas geleiras de montanha da Suíça e muitas outras, bem que se deva mencionar que muitas geleiras estão agora avançando.

E' muito provável que se possa determinar pelo estudo das presentes geleiras e o seu tamanho em tempos geológicos recentes, se o clima se está tornando vagarosamente mais quente ou mais frio. Pelo estudo dos fenómenos glaciais parece deprender-se que os climas das latitudes médias e altas estão-se tornando agora vagarosamente mais quentes. Se isto assim é, podem-se prevêr, dentro de alguns milhares de anos, condições favoráveis para o desenvolvimento da grande civilização nas partes septentrionais da América do Norte, Europa e Asia. Para se obter uma idea adequada do que serão as condições climáticas futuras, haverá muita oportunidade de aplicar os factos relativos às condições extremas das Regiões Polares.

O Continente Antártico tem também uma importância particular no ponto de vista geológico. Estu-

dando os fósseis que estão enterrados nos rochedos, será talvez possível determinar se antigamente estava ligado com outros continentes. Pelo estudo desses fósseis também será possível determinar alguma coisa das suas condições climáticas em idades geológicas remotas. A descoberta de pequenos depósitos de carvão por Shackleton, indica naturalmente que essas regiões já gosaram em algum tempo dum clima temperado e que havia ali vegetação.

Uma das questões de grande interesse e importância é o tempo de existência da terra. Há muitos métodos de resolver aproximadamente este problema, mas todos eles estão rodeados de enormes dificuldades. Actualmente a idade da terra não pode ser determinada com um grau suficiente de aproximação, bem que seja certo ser dumas dezenas de milhões, se não centenas de milhões de anos. Uma das dificuldades resulta de que os materiais da superfície da terra em quase todos os pontos têm sido actuados repetidas vezes por agentes geológicos. Por exemplo, tem havido várias gerações de montanhas na parte ocidental dos Estados-Unidos, tendo os restos das primeiras ido parcialmente para as gerações seguintes. E' evidente que seria difícil achar nesta enredada massa o tempo necessário para todas as transformações terem lugar; nas regiões polares, porém, as condições têm sido provavelmente no total muito mais simples. Sem dúvida, durante uma

A cultura pela electricidade

Dentro em pouco o governo dos Estados-Unidos saberá positivamente se o método de fazer crescer as plantas pela electricidade é um negócio rendoso.

Na estação de experiências, criada pelo Ministério da Agricultura entre as ramificações do rio Potomac, desde Washington, na Virgínia, o seu superintendente o Dr. J. Lyman Briggs, ajudado pela corrente eléctrica, está fazendo crescer ali as cebolas, rabanetes e outros legumes e grãos de várias espécies. Até há pouco tempo ainda não tinha calculado o custo da produção artificial, e é possível que o fim obtido não valha os meios empregados, bem que ele não tenha até agora encontrado nada que indicasse que no ponto de vista financeiro, a cultura eléctrica seja uma impossibilidade.

Colocaram-se postes a intervalos regulares sobre um tracto de terreno de um acre (1) e meio de superfície.

Os fios de alimentação colocados sobre eles dão-lhe a aparência duma latada.

A curtas distâncias outros fios, que estão ligados

(1) 1 acre = 4000 metros quadrados aproximadamente.



grande parte de tempo estas áreas têm estado de tal maneira cobertas com neve e gelo, que os efeitos desagregadores do ar e da água têm sido o menor possível. E' provável que, em virtude desta simplicidade, seja possível lançar alguma luz sobre os grandes problemas geológicos, como é o da idade da terra.

(Continúa).

Fig. 1—O sistema do sr. Anson durante a colocação aos tijolos e depois de completo

com os alimentadores principais, descem até ao chão e umas peças de metal ligadas às extremidades de cada um dêles são enterradas no chão. A corrente é desta maneira levada para a terra perto da própria raiz das plantas.

Umhas poucas de estações da fiscalização estão colocadas em vários pontos da pequena quinta, de modo que os técnicos podem electrificar uma secção sem perturbar as outras.

O principio de utilização da electricidade para ajudar o crescimento das plantas tem sido estudado em grande escala na Europa, especialmente em Inglaterra, pelo grande homem de sciência Sir Oliver Lodge.

Diz o Dr. Briggs que nos seus trabalhos anteriores, no ano passado feitos sobre o trigo, no mesmo campo em que as experiências se estão fazendo agora, seguiu os principios estabelecidos por Lodge.

Os seus aparelhos eram porêm bastante rudimentares, tendo obtido resultados muito pouco satisfatórios.

O Dr. Briggs está desenvolvendo a teoria de que pela electrificação da terra em certos momentos e de maneira especial, o crescimento das plantas pode ser apressado. Bem que o calor da terra em que as raízes estão situadas seja diferente, quando tratada pela electricidade, do que quando o calor é natural ou fornecido pelo sol, contudo o vigor comunicado pelas correntes eléctricas torna as plantas bastante robustas para poderem suportar um grau considerável de frio.

Enquanto estas experiências officiais se estão fazendo na Virgínia, uma nova fase do sistema está também sendo experimentada no Far West, por iniciativa particular, para a «cultura sem rega».

Agora o successo da «cultura sem rega» depende inteiramente da atracção capilar poder vencer a força da gravidade, actuando sobre a humidade subterrânea isto é, poder conservar a humidade já existente no solo.

Em muitas das chamadas regiões áridas tem-se notado que a superficie da terra numa profundidade de 30 a 45 centímetros é muitas vezes demasiado secca para fazer germinar as sementes, ao passo que um pouco mais abaixo a terra é bastante húmida. Esta humidade acha-se infelizmente muito baixa para ajudar o crescimento da planta, a não ser que as suas raízes sejam suficientemente compridas para poderem penetrar até às camadas húmidas inferiores. As plantações de legumes e outros arbustos de raízes curtas não podem viver em tais condições; na verdade a sua semente muitas vezes nem mesmo germinará, a não ser que se lhe aplique água pela superficie da terra.

As trabalhosas investigações feitas no estudo da cultura sem rega não têm produzido resultados bem salientes até agora, e a não ser o conhecimento de que quanto mais perfeitamente pulverizada está a superficie da terra maior é a quantidade de humidade retida, nada, estrictamente falando, se tinha avançado nesse ponto.

Agora, aparece o sr. W. J. Anson, de Van Nuys, na Califórnia, com um método original e simples de facilitar a atracção capilar na terra pela applicação da electricidade, tendo já demonstrado duma maneira conclusiva que o seu processo dá bons resultados.

O método Anson é um processo de sub-irrigação. Coloca-se uma fila ôca de telhas ou tijolos de barro soltos e enterram-se a uns 45 centímetros abaixo da superficie da terra.

O ultimo tijolo na extremidade de cada fila é voltado para cima em ângulo recto e sai para fora da superficie da terra, permitindo uma circulação livre do ar por dentro dos tijolos, debaixo da terra.

Por dentro e ao longo dos tijolos há um fio ordinário de cobre, cujas extremidades estão expostas à atmosfera. Numa das extremidades deste fio está soldada uma pequena placa de cobre, que actua como eléctrodo positivo e à outra extremidade está soldada

uma placa de zinco que desempenha o papel de eléctrodo negativo.

O sr. Anson afirma que a electricidade atmosférica introduz-se por estas pequenas «antenas» e estimula uma suave corrente eléctrica ao longo da fila enterrada de tijolos. A' noite o ar frio, mais denso, alojando-se na cavidade dos tijolos, condensa se em virtude de ser actuado pela corrente eléctrica e isto produz uma considerável quantidade de humidade na fila de tijolos, que serve para atrair para cima maior humidade do solo mais profundo.

Na sua quinta de 10 acres o sr. Anson estabeleceu uma horta de experiência. Numa porção de terreno secco que não tinha recebido chuva durante três meses e no qual tinha instalado o seu processo de sub-irrigação, conseguiu fazer germinar as sementes e fez crescer as plantas até à maturação completa, sem deitar uma gota de água na terra, de trinta e oito variedades de legumes e plantas, incluindo feijões, trigo, melões, melancias, tomates, cenouras, couves, pepinos, abóboras, espinafres, rabanetes, ervilhas, batata irlandesa e trevo. O aroma e sabor de todos estes productos era superior ao dos tratados pelo velho sistema de irrigação e a sua contextura era muito mais fina.

O sr. Anson não só obteve o mais completo successo na produção das colheitas acima indicadas, durante um ardente e secco verão, mas mesmo numa porção de terra em que tinha recolhido cevada replantou imediatamente batatas doces e obteve uma excelente colheita delas.

Custou ao inventor aproximadamente 85.000 réis por acre o material e o trabalho para a instalação e funcionamento do seu método.

O maior registador de tremores de terra do mundo

O novo sismógrafo Mainka da Academia de Sciências de Nova York, no grande Museu de História Natural da mesma cidade, foi exposto ao público pela primeira vez na noite do dia 2 de Dezembro último. Este

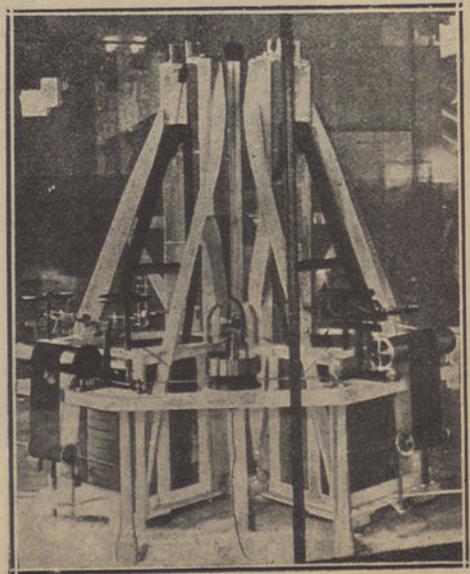


Fig. 1 — O maior registador de tremores de terra do mundo

delicado instrumento é capaz de registar tremores de terra tão longe como seja nos antipodas de Nova York.

Foi oferecido à Academia haverá um ano pelo sr.

Emerson Mc Millan e foi instalado no mês de Maio do ano passado na Nave Eskimo do Museu.

As suas dimensões são de cerca de três e meio pés por cinco e os seus dois pêndulos pesam 500 kilos cada um.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Estator e rotor

Estator e rotor são duas palavras derivadas do latim e introduzidas na linguagem tecnológica eléctrica para indicarem numa máquina as partes *fixa* e *rotativa* respectivamente. Assim num dínamo de corrente contínua à armadura que revolve, com o seu tambor de comando, chama-se o **rotor**, incluindo as lâminas do colector, as bobinas, a árvore etc., enfim toda a parte que revolve. A parte estacionária, isto é à carcassa magnética com os seus polos e bobinas, às chumaceiras etc. chama-se o **stator** ou **estator**. Estas duas palavras só se empregam ordinariamente quando na máquina há os dois elementos, fixo e rotativo.

Deve-se porêem notar que o emprêgo da designação *estator* e *rotor* não indica sempre só por si que parte da máquina essa designação abrange, sendo necessário que seja especificada. Exemplo: num alternador o rotor pode ser o *campo magnético indutor* ou a *armadura ou induzido* de modo que dizer simplesmente o rotor do alternador não seria suficiente para se saber que parte compreende.

Será pois necessário nesse caso especificar sempre: o rotor forma o campo indutor, ou então a armadura ou induzido é formado pelo rotor, conforme a máquina fôr de campo indutor rotativo ou fixo.

Self-indução

Nesta designação, muito empregada na electricidade, a palavra ingleza *self* vem dar-lhe uma certa dificuldade de compreensão para o principiante. Substitua-se pela sua tradução, isto é por *em si proprio*, e já o estudante compreenderá melhor a significação de *self-indução*, dizendo então *indução em si proprio* ou *em si mesmo*.

Quando num condutor eléctrico circula uma corrente alternativa ou mesmo variável, o campo magnético também variável que ela produz, encontrando no seu raio de acção um fio condutor qualquer induz nêle uma força electromotriz. Se esse fio condutor pertence ao primeiro circuito a indução faz-se evidentemente em si mesmo. Assim quando se envia uma corrente alternativa pelos fios duma bobina, a corrente dumas espiras influe por indução sôbre as outras que pertencem ao mesmo circuito e produz-se a *self-indução* ou a *indução em si mesmo*. A melhor designação em portuguez de *self-indução* será a que os espanhoes e italianos também adoptaram; a saber **auto-indução**, expressão que deveria generalizar se, de preferência a *self-indução*.

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXI

Geradores de corrente alternativa

Resistência e self-indutância. — A reacção da armadura sôbre o campo magnético não é a única causa de diminuição da F. E. M. nos bornes da armadura, pois quando a máquina está com carga, a resistência e self-indutância dos enrolamentos da armadura também affectam a tensão fornecida.

A self-indutância é um factor importante e que tem um efeito variável, dependendo da relação de fase da corrente para a F. E. M. A F. E. M. necessária para vencer a resistência em qualquer parte do circuito é determinada pela lei de Ohm, e é igual à corrente multiplicada pela resistência. Portanto em qualquer armadura a F. E. M. impressa é reduzida pela resistência da armadura, fazendo com que a F. E. M. nos bornes seja menor do que seria se a armadura não tivesse resistência alguma. A F. E. M. nos bornes torna-se cada vez menor à medida que a corrente fornecida aumenta.

A self-indutância da armadura produz também uma **redução da tensão**. A passagem da corrente através de qualquer circuito de self-indutância produz uma F. E. M. que está a 90 graus de diferença de fase com a corrente que a produz.

Esta força contra-electro-motriz é desenvolvida nos enrolamentos da armadura, produzindo por isso uma diferença entre a F. E. M. impressa e a F. E. M. nos bornes.

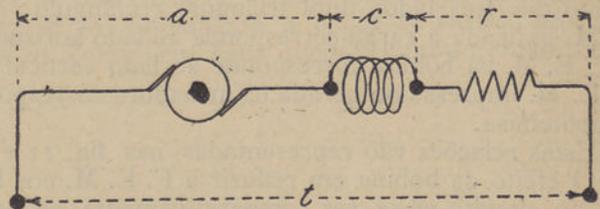


Fig. 8—Armadura ideal sem indutância nem resistência, tendo uma indutância externa e uma resistência igual à indutância interna e à resistência duma máquina verdadeira

Para simplicidade na sua consideração, podemos supor uma armadura com uma certa resistência e self-indutância, e uma segunda armadura que não tenha resistência nem self-indutância, mas que tenha fora da máquina uma resistência e indutância equivalentes àquelas na outra armadura. A fig. 8 representa esta armadura ideal com a resistência externa r e a self-indutância c . A F. E. M. a , tomada entre os dois fios em pontos adjacentes à armadura, dá a F. E. M. impressa, isto é, a F. E. M. que se acharia nos bornes da máquina se não fosse reduzida pela corrente que circula na resistência e na self-indutância. A medida entre os fios em pontos além da resistência e da bobina de indutância corresponderá à tensão t nos bornes da máquina. Os efeitos da resistência e da self-indutância podem ser considerados separadamente.

Resistência só. — Primeiro considere-se uma self-indutância insignificante. A F. E. M. medida nas extremidades da resistência r na fig. 9 é igual ao número de ômios multiplicado pelo número de ampéris. Esta F. E. M. portanto aumenta em proporção ao aumento de corrente e deve ser subtraída da F. E. M. que a máquina daria doutra maneira, para determinar a F. E. M. que é fornecida ao circuito, fig. 10.

Se se tiver de conservar constante a F. E. M. no circuito quando a carga aumenta, será necessário aumentar a corrente do campo indutor, de modo que a F. E. M. possa ser produzida igual à F. E. M. do circuito *mais* a necessária para a resistência. As condi-

Quando a corrente para a carga aumenta, há um aumento proporcionalmente correspondente na F. E. M. da bobina. Como o efeito desta F. E. M. em reduzir a voltagem nos bornes do circuito aumenta rapidamente, segue-se que o efeito da self-indutância na armadura

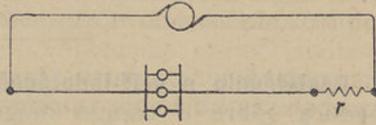


Fig. 9 Armadura ideal com resistência interna e carga não indutiva

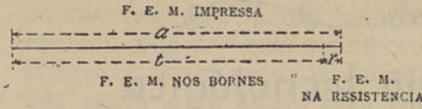


Fig. 10

ções, quando a corrente não está em fase com a F. E. M., serão consideradas mais adiante.

Self-indutância só.— Agora suponha-se que a resistência é insignificante. A F. E. M. medida entre as extremidades da bobina que tem uma self-indutância igual à da armadura é proporcional à corrente. Esta F. E. M., porém, não está em fase com a corrente e a F. E. M. no circuito *não é igual* à F. E. M. impressa

é de produzir uma queda na voltagem, que aumenta cada vez mais rapidamente com os aumentos da corrente.

Se se quiser manter uma F. E. M. constante no circuito, além da bobina de indutância, a F. E. M. gerada na armadura deve ser suficientemente aumentada para vencer a queda de tensão causada pela bobina. A fig. 13 mostra vários triângulos que representam circuitos de F. E. M. constante nos bornes da carga e de F. E. M. com indutâncias de 10, 20, 30, 40 e 50 por

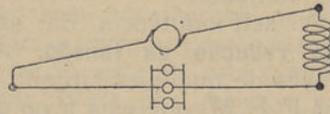


Fig. 11 Armadura ideal com indutância externa e carga não indutiva



Fig. 12

menos a da bobina, quando a carga consiste em lâmpadas de incandescência. A relação entre estas três quantidades é a mesma que a relação entre o comprimento dos três lados dum triângulo rectângulo; a F. E. M. aplicada à carga corresponde ao lado horizontal, a F. E. M. na bobina corresponde ao lado vertical e a F. E. M. impressa ou gerada na armadura corresponde à hipotenusa.

cento respectivamente. As F. E. M. correspondentes que devem ser impressas pela armadura são dadas pelas linhas inclinadas. Vai desenhado um arco de círculo com um raio igual ao da base dos triângulos; este arco permite subtrair rapidamente a F. E. M. no circuito da F. E. M. impressa.

A diferença ou queda, devida à bobina, vê-se que aumenta bastante rapidamente à medida que a voltagem da bobina se torna maior. As relações representadas pelo diagrama na fig. 13 são dadas numericamente no quadro seguinte :

Estas relações vão representadas nas fig. 11 e 12.

O efeito da bobina em reduzir a F. E. M. nos bornes do circuito vê-se ser comparativamente pequeno.

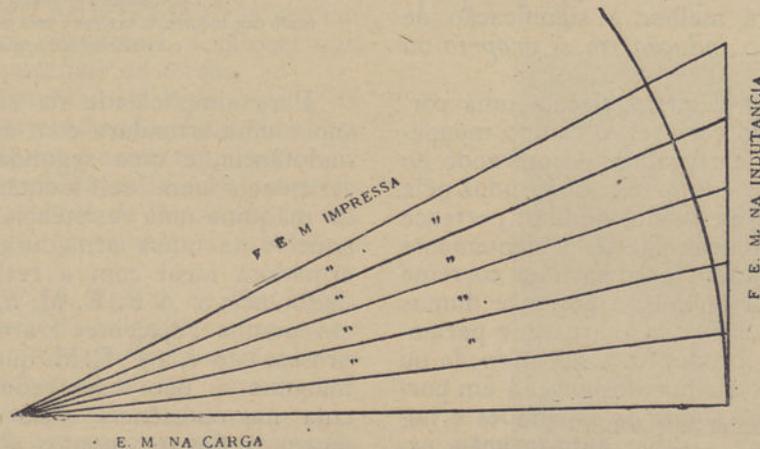


Fig. 13—Diagrama que mostra as F. E. M. necessárias para fornecer uma F. E. M. constante à carga com várias indutâncias

Se se desenharem triângulos com uma certa escala, vê-se há que uma F. E. M. na bobina (representada pelo lado vertical) que seja 14 por cento da F. E. M. no circuito (representada pelo lado horizontal) tornará esta última só 1 por cento menos do que a impressa pela armadura (representada pela hipotenusa); 20 por cento na bobina reduzirá a F. E. M. impressa 2 por cento, e 24 por cento na bobina reduz a F. E. M. impressa 3 por cento. Quanto maior fôr a F. E. M. na bobina, mais efectiva se tornará em reduzir a voltagem.

F. E. M. nos bornes	F. E. M. na indutância	F. E. M. impressa	Queda
100	0	100,0	0,0
100	10	100,5	0,5
100	20	102,0	2,0
100	30	104,4	4,4
100	40	107,7	7,7
100	50	111,8	11,8

Conselhos sôbre assuntos usuais

Para desapertar porcas teimosas

É algumas vezes difícil desapertar as porcas de parafusos que estiveram expostos ao tempo. Para vencer qualquer futura dificuldade dessa natureza deve-se tomar uma chave de porcas simples que sirva na porca; aqueça-se esta um pouco ao lume ou por meio dum maçarico e aplique-se à porca durante alguns minutos, aquecendo-a de novo de tempos a tempos, à medida que vai arrefecendo. O calor transmitido pela chave à porca fará expandir esta, podendo então ser desaparafusada

Se uma F. E. M. de 10 vóltios é produzida por uma corrente de 10 ampérios, então o quadro representa as relações para aumentos de 10 ampérios.

Os primeiros 10 ampérios causam uma queda de 0,5 vóltio; os 10 ampérios seguintes aumentam a queda 1,5 vóltio; mais 10 ampérios aumentam a queda 2,4 vóltios; uma adição de mais 10 ampérios aumenta a queda 3,3 vóltios e os 10 ampérios finais adicionam 4,1 vóltios à queda de tensão.

Resistência e self-indutância juntas.—As relações, quando há resistência e indutância, acham-se combinando os dois casos, fig. 10 e 12, que acabaram de ser considerados. O resultado vai representado na fig. 15. A queda total é por assim dizer exactamente

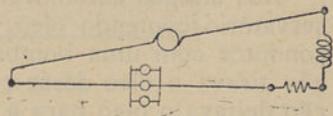


Fig. 14

Armadura ideal com indutância e resistências externas e carga não indutiva



Fig. 15

igual à soma dos dois elementos. A armadura, a carga de lâmpadas de incandescência, a resistência e a bobina de indutância vão representadas no diagrama da fig. 14.

Efeito da carga de indutância.—Quando há indutância na carga, de modo que a corrente não está em fase com a F. E. M. nos bornes, as condições mudam. A carga no circuito pode consistir em lâmpadas de incandescência e uma bobina, que pode ser chamada a **carga de indutância**, para a distinguir da bobina que representa a indutância da armadura.

Quando a resistência da armadura é insignificante,

facilmente. Não se deve aquecer a porca com um maçarico, pois que esse modo de proceder expande tanto a porca como o próprio parafuso, e o que é preciso é que o parafuso fique do tamanho normal.

Água de cal muito fixa

As paredes das oficinas podem-se tornar muito claras pintando-as com uma água de cal composta da seguinte maneira: 1 chávena de chá, cheia de sal, 1 chávena de chá cheia de assucar ordinário castanho; dissolve-se separadamente 2 onças de vitriolo azul (sulfato de cobre) em água quente, junta-se então tudo a

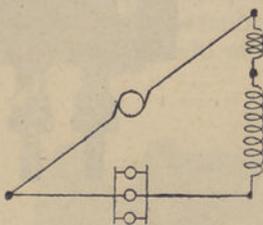


Fig. 16

Armadura ideal com indutância externa e carga de indutância e lâmpadas

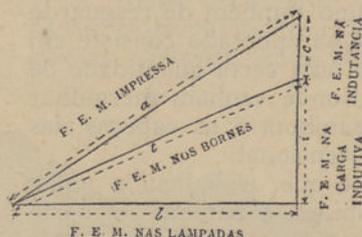


Fig. 17

os vários elementos neste caso são representados na fig. 16, e as F. E. M. correspondentes na fig. 17.

Como nos casos anteriores, a fase da corrente e consequentemente a F. E. M. nos bornes da resistência é representada por uma linha horizontal *l*. A F. E. M. impressa é aumentada até que a do circuito externo ou bornes da carga *t* é a mesma que nos casos anteriores. A F. E. M. na indutância *c* é a mesma que na fig. 12, mas a F. E. M. impressa *a* necessária é agora consideravelmente maior do que no caso anterior. Um exame da fig. 17 mostra que quanto maior fôr a carga de indutância *i* mais a linha que representa a F. E. M. nos bornes *t* se aproximará da direcção da F. E. M. na indutância *c*. Consequentemente quanto maior é o comprimento do terceiro lado, *a*, do triângulo de que estas F. E. M. são dois lados, maior deve ser a F. E. M. impressa.

(Continúa).

um balde de água de cal, e mexa-se o todo muito bem. Isto formará uma água de cal para pintura muito aderente. O vitriolo dá-lhe uma côr clara muito brilhante. Se se deseja uma côr ligeiramente amarelada, empregue-se vitriolo verde (sulfato de ferro, caparrosa) em vez do vitriolo azul. A mistura terá uma côr esverdeada, mas quando seca terá uma bôa côr amarelada.

Polimento para o alumínio

Um bom polimento para o alumínio consiste numa pasta formada de esmeril e cebo, sendo o lustro final obtido pelo uso de vermelhão e óleo de terebentina.

Para renovar ferramentas enferrujadas

Como todos os mecânicos sabem, é muito importante ter-se todas as precauções com as ferramentas

para não se enferrujarem. Não se deve deixar de forma alguma que se ponham em contacto com qualquer gordura. Acontece, porém, algumas vezes que as ferramentas se humedecem, e não se nota isso na ocasião, dando em resultado que quando se usam de novo acham-se cobertas com uma camada de ferrugem. Quando isso acontece, devem-se pôr de molho num banho forte e quente de água e potassa durante meia hora; mergulham-se então numa solução de uma parte de ácido muriático para duas partes de água fria. Quando se retiram dêste banho devem ser enxugadas com um farrapo gorduroso e em seguida colocadas num local sêco. Bem que êste tratamento seja sempre eficaz é preferível conservar sempre todas as ferramentas livres da humidade, tanto quanto possível.

AUTOMOBILISMO

Aparelhos de lubrificação

Num automóvel, como aliás acontece em todas as máquinas, é duma importância capital a bõa lubrificação, pois que têm um certo número de veios que giram com grande velocidade, tais como os veios da cambota, as árvores da caixa de velocidades, veios do diferencial, enfim um conjunto de peças que se movem, que rodam, que engrenam, que escorregam umas sôbre as outras, produzindo attritos mais ou menos fortes e prolongados e que portanto precisam duma lubrificação que lhes garanta o seu trabalho, sem dar lugar a gripagem nem a desgaste anormal das peças em contacto.

A lubrificação faz-se num automóvel por diversas formas e empregando mesmo qualidades diferentes de lubrificante, conforme as funções e forma dos órgãos a que êle é aplicado.

A lubrificação do motor é quase geralmente feita pelo sistema que em francês tem o nome de *barbotage* e que consiste no seguinte: Como já vimos os cilindros são continuados na sua parte inferior por uma caixa fechada que serve não só de assento para as chumaceiras da cambota, como também de resguardo para o pó, lama, etc. O sistema apontado consiste em conservar dentro dessa caixa uma certa quantidade de óleo apropriado até um nível onde venham mergulhar em parte as manivelas da cambota e as cabeças das bielas no seu movimento descensional.

Compreende-se facilmente que, trabalhando aquelas peças com bastante rapidez e batendo na parte superior do óleo façam com que grande parte dêle seja projectado com violência nas paredes da mesma caixa, nas paredes interiores dos cilindros e na parte interior dos pistons ou êmbolos, onde trabalha o pé da biela, ficando assim tudo inundado de óleo que também se introduz no espaço que fica entre os êmbolos e as paredes interiores do cilindro, indo portanto lubrificar os segmentos daqueles êmbolos. A lubrificação chegando aos segmentos não só lhes assegura maior duração e evita a gripagem mas também vai ajudar a aspiração e a compressão do motor, tornando mais estanque a fricção dos segmentos contra as paredes dos cilindros.

Uma parte do óleo assim projectado acompanha o êmbolo, biela e manivela da cambota no seu movimento ascensional, e a outra parte desce pelo seu pêso, escorregando pelas paredes da caixa, onde existem umas goteiras apropriadas para receber parte dêste óleo e conduzi-lo por canais especiais para onde a lubrificação precisa ser mais intensa. Além disso todas as chumaceiras de bronze, as braçadeiras que as seguram, etc., tem orifícios e canais abertos de forma a fazer com que o óleo, naturalmente, as percorra em toda a

sua extensão. Como se vê, o processo é bem simples, mas precisa que esteja sempre mantido um certo nível de óleo na caixa do motor, não inferior ao devido, porque não lhe tocando a manivela da cambota deixa de haver lubrificação, e não muito superior, porque a quantidade de óleo projectado, sendo muito grande, iria muito dêle para o intervalo entre o êmbolo e o cilindro e passaria para a câmara de compressão do cilindro, prejudicando o funcionamento das velas e impedindo assim a explosão da mistura gasosa.

E' preciso portanto tratar de manter sempre o nível de óleo necessário para o bom funcionamento do motor, por meio do cuidado constante do condutor do automóvel ou por um aparelho que o vá deitando, conforme as necessidades do motor e que seja de fácil manêjo e regulação.

Nos antigos automóveis havia simplesmente um reservatório contendo óleo, junto da táboa em frente do condutor com uma bomba manual que na sua aspiração tirava o óleo dêsse reservatório, e na sua expiração deitava o óleo para a caixa do motor. O condutor do veículo calculava pelos quilómetros que ia percorrendo e pelo esforço do motor o número de bombadas que devia dar para ter a lubrificação suficiente. Actualmente todos os carros trazem um oleador que, aproveitando o próprio movimento do motor, assegura, depois de regulado convenientemente uma vez, a lubrificação eficaz dos órgãos em movimento.

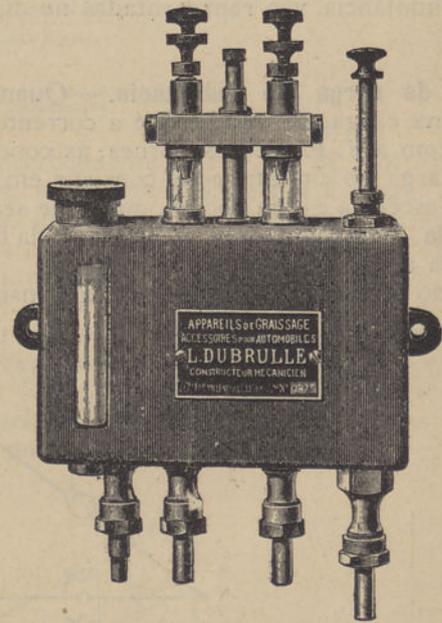


Fig 88 — Lubrificador Dubrulle

Tomaremos como tipo dêstes oleadores o do sistema Dubrulle, representado na fig. 88 e que consta duma caixa metálica, tendo na parte superior uma tubuladura transversal, sustentada por dois tubos também metálicos e tendo ao centro outros dois tubos de vidro na posição vertical. Dentro da caixa metálica deita-se o óleo que uma bomba apropriada vai injectando por um dos tubos metálicos na tubuladura transversal superior. Esse óleo ai acumulado vai caindo em gotas, cujo número se regula pelos parafusos que se vêem superiormente nos tubos de vidro, indo por um dêles canalizado o óleo directamente aos pontos onde deve haver lubrificação simples e indo pelo outro o óleo, que volta a uma outra bomba colocada dentro da caixa e que trabalha comandada pelo motor por meio duma correia e volantes. Este óleo, caindo na referida bomba, é por ela impulsionado para um tubo que o conduz aos pontos onde a oleagem tem de fazer-se com uma certa pressão. Ao lado existe uma bomba auxiliar manual que serve para num dado momento poder aumentar a quantidade do óleo que vai ao motor, numa ocasião de

maior esforço, como por exemplo numa longa subida.

A fig. 89 representa o interior duma bomba de óleo comandada pelo motor e na qual o óleo é aspirado dum reservatório apropriado pela tubuladura 1161, a

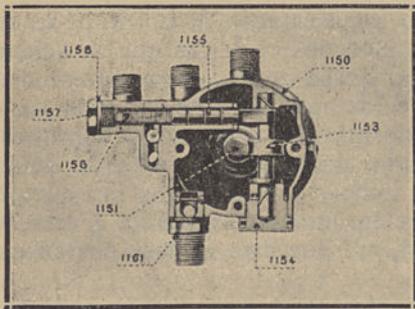


Fig. 89 — Bomba de óleo

que serve de válvula uma esfera que veda pelo próprio peso; em seguida o óleo é impelido pela tubuladura superior, que se vê à direita, para um conta-gotas com dois canais, dos quais um conduz o óleo para os pontos a lubrificar directamente e sem pressão e a outra tubuladura do conta-gotas vem desembocar no tubo central da bomba que por meio do êmbolo 1155 a en-



Fig. 90 — Pequeno oleador

via por pressão ao motor por meio dum tubo que parte da tubuladura que vemos à esquerda do desenho.

O funcionamento da bomba é assegurado pelo mo-

na sua parte superior um excêntrico que comanda o êmbolo 1155. E' o movimento d'êste êmbolo que produz dum lado (o da direita da figura) a depressão para a aspiração do óleo do reservatório e a pressão para o elevar ao conta-gotas e do outro lado produz a pressão para enviar para o motor a parte do óleo que vem do conta-gotas.

Este óleo que assim parte do oleador comandado pelo motor, vai para o motor, caixa de velocidades e diferencial.

As hastes das válvulas, as embraiagens metálicas e as articulações de alavancas são geralmente oleadas à mão por meio duma almotolia ou de uma seringa; noutros pontos existem uns oleadores pequenos para serem alimentados por meio do óleo das almotolias e manter ainda por um certo tempo o óleo que nêles se conserva ao abrigo da poeira e dos quais um está representado na fig. 90. O óleo é nêle introduzido pelo orifício que se vê ao centro da figura, e em seguida anda-se à roda com a parte superior do mesmo oleador que vem fechar o orifício por onde o óleo se introduziu.

Em diversos pontos onde é conveniente fazer a lubrificação por meio de massa consistente, empregam-se uns aparelhos a que se dá o nome de copos de massa, fig. 91. A parte que tem a forma de copo enche-se de massa consistente e enrosca-se na parte que está ligada por meio de rêsca à peça que precisa ser lubrificada e que serve interiormente de canal para o lubrificante. À medida que o copo se vai enroscando, vai sendo comprimida a massa nêle contida e é obrigada a seguir o canal que desemboca num furo da peça a untar.

Estes lubrificadores são colocados pelos construtores nos lugares onde é mais conveniente esta espécie de lubrificação, tais como a caixa da direcção e as articulações da mesma, a bomba de circulação de água, as extremidades dos veios do diferencial, etc.

Nas rodas também se usa a massa consistente, sendo aí mantida pelos chamados chapéus das rodas, os quais são aparafusados nos próprios cubos das rodas.

E' muito necessário todo o cuidado com a lubrificação, principalmente a do motor, devendo, no caso de não se conhecer ainda um certo motor, fazer-se antes

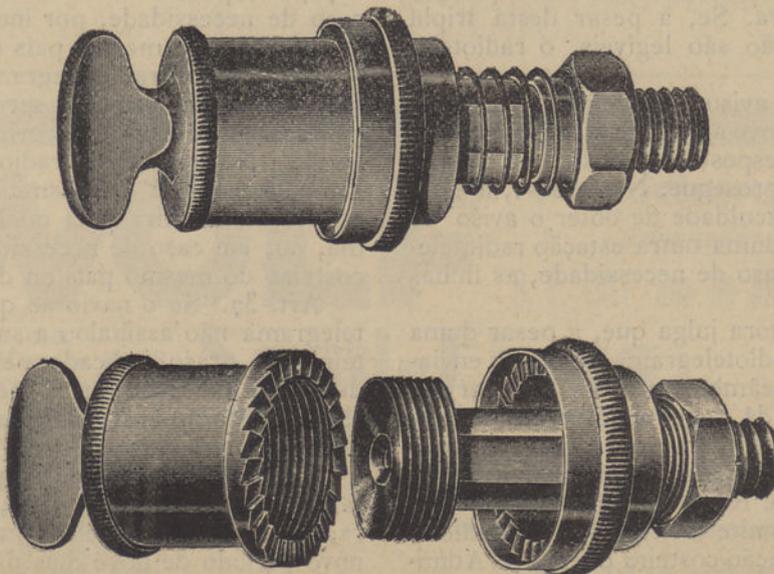


Fig. 91 — Copos de massa (fechado e aberto)

vimento de rotação do veio central 1151, cuja extremidade é um parafuso sem fim que comanda a roda 1153 que tem uma dentadura elicoidal, e que por sua vez faz girar o eixo vertical que lhe é solidário e que tem

por excesso do que por deficiência, porque no caso de excesso só pode obrigar à limpeza de peças, como as velas por exemplo, e no caso de deficiência pode dar-se a gripagem ou um desgaste anormal.

Conselhos e receitas do chauffeur

(Continuação do numero anterior)

Inflamação eléctrica, motor e mecanismo.— Os mesmos cuidados referidos para o 1.º caso.

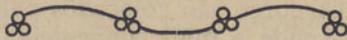
Pneumáticos.— Bastará suspender o automóvel para que os pneumáticos nada possam sofrer com o pêso. Não despejar o ar das câmaras. Ter o cuidado de lavar os pneumáticos depois de cada saída, não com muita água, mas com uma serapilheira molhada tirar-lhe a lama, especialmente no sitio onde começa a fazer o contacto com o aro. Isto permite verificar se há qualquer avaria e impede as infiltrações de água no interior dos protectores.

Iluminação eléctrica.— Verificar todas as vezes que seja possível a bateria de acumulador, acendendo uma vez por outra as lâmpadas e tornando-as a apagar para não deixar sulfatar a bateria, e limpar os bornes com água forte quando comecem a apresentar um aglomerado com tom azul, tendo o cuidado de os mandar carregar quando a voltagem começar a descer.

3.º caso. — Quando o automóvel precise sair amiú-dadas vezes.

Os mesmos cuidados que no 2.º caso.

Não sendo necessário, suspender o carro por causa dos pneumáticos, mas tendo o cuidado de os conservar limpos e de evitar o mais possível a humidade e a luz muito viva.



Regulamento de serviço anexo á Convenção radiotelegráfica Internacional

Art. 33.º—1) Quando os sinais se tornem duvidosos, deve-se recorrer a todos os meios possíveis para o acabamento da transmissão. Para êste fim, o radiotelegrama é transmitido três vezes o máximo, por pedido da estação receptora. Se, a pesar desta tripla transmissão, os sinais não são legíveis, o radiotelegrama é anulado.

Se não se recebeu o aviso de recepção, a estação transmissora chama de novo a estação correspondente. Quando não se receber resposta depois de três chamadas, a transmissão não prosegue. Neste caso, a estação transmissora tem a faculdade de obter o aviso de recepção por intermédio duma outra estação radiotelegráfica, utilizando, em caso de necessidade, as linhas da rede telegráfica.

2) Se a estação receptora julga que, a pesar duma recepção defeituosa, o radiotelegrama pode ser enviado, inscreve no fim do preâmbulo a mensão de serviço «Recepção duvidosa» e dá seguimento ao radiotelegrama. Neste caso, a Administração de que a estação costeira depende reclama as taxas, em conformidade do artigo 42.º do presente Regulamento. Comtudo, se a estação de bordo transmite ulteriormente o radiotelegrama a uma outra estação costeira da mesma Administração, esta não pode reclamar senão as taxas afe-rentes a uma única transmissão.

d) *Aviso de recepção e fim do trabalho*—Art. 34.º—1) O aviso de recepção dá-se na forma prescrita pelo Regulamento telegráfico internacional; é precedido do indicativo da estação transmissora e seguido do indicativo da estação receptora.

2) O fim do trabalho entre duas estações é indicado por cada uma delas por meio do sinal . . . — . — seguido do seu próprio indicativo.

e) *Direcção a dar aos radiotelegramas*—Art. 35.º—1) Em principio, a estação de bordo transmite os seus radiotelegramas à estação costeira mais próxima.

Comtudo se a estação de bordo pode escolher entre diversas estações costeiras que se achem a distâncias iguais ou quase iguais, dá a preferência à que esteja estabelecida no território do país de destino ou de trânsito normal dos seus radiotelegramas.

2) Comtudo, um expedidor a bordo dum navio tem o direito de indicar a estação costeira que prefere para o seu radiotelegrama ser expedido. A estação de bordo espera então, até que esta estação costeira seja a mais próxima.

Excepcionalmente a transmissão pode-se fazer para uma estação costeira mais afastada, contanto que:

a) O radiotelegrama seja destinado ao país em que está situada esta estação costeira e provenha dum navio dependente dêste país;

b) Para as chamadas e transmissão, as duas estações utilizam um comprimento de onda de 1.800 metros;

c) A transmissão para êste comprimento de onda não perturba uma transmissão feita por meio do mesmo comprimento de onda, por uma estação costeira mais próxima;

d) A estação de bordo acha-se a uma distância de mais de 50 milhas náuticas de toda a estação costeira indicada na nomenclatura. A distância de 50 milhas pode ser reduzida a 25 milhas, sob a reserva de que a potência máxima nos bornes do gerador, não exceda 5 kilowátios e que as estações de bordo estejam estabelecidas em conformidade dos artigos 7.º e 8.º. Esta redução de distância não é applicável nos mares, baías ou golfos cujas margens pertençam a um único país e cuja abertura para o alto mar tenha menos de 100 milhas.

7) — *Entrega dos radiotelegramas a destino.*

Art. 36.º Quando, por uma causa qualquer, um radiotelegrama proveniente dum navio no mar e destinado à terra firme, não pode ser entregue ao destinatário, emite-se um aviso de não-entrega. Este aviso é transmitido á estação costeira que recebeu o radiotelegrama primitivo. Esta última, depois da verificação do endereço, reexpede o aviso ao navio, se é possível, e em caso de necessidade, por intermédio duma outra estação costeira do mesmo país ou dum país vizinho.

Quando um radiotelegrama que chega a uma estação de bordo não possa ser entregue, esta estação dá parte disso à estação de origem por meio de aviso de serviço. No caso dêsses radiotelegramas virem da terra firme, êste aviso é transmitido, tanto quanto possível, à estação costeira pela qual transitou o radiotelegrama, ou, em caso de necessidade, a uma outra estação costeira do mesmo país ou dum país vizinho.

Art. 37.º Se o navio ao qual é destinado um radiotelegrama não assinalou a sua presença à estação costeira, no prazo indicado pelo expedidor ou, na falta duma tal indicação, até a manhã do oitavo dia seguinte, esta estação costeira dá aviso à estação de origem que informará o expedidor.

Este tem a faculdade de pedir por aviso de serviço taxado, telegráfico ou postal, dirigido à estação costeira, que o seu radiotelegrama seja retido durante um novo período de nove dias para ser transmitido ao navio e assim successivamente. Na falta dum tal pedido, o radiotelegrama é posto de parte no fim do nono dia (dia do depósito não compreendido).

No entanto se a estação costeira tem a certêsa de que o navio saíu do seu raio de acção, antes que lhe podesse transmitir o radiotelegrama, informa immediatamente a estação de origem que avisa sem demora o

expedidor da anulação da mensagem. No entanto, o expedidor pode, por aviso de serviço taxado, pedir à estação costeira para transmitir o radiotelegrama à mais próxima passagem do navio.

8) Radiotelegramas especiais.

Art. 38.º — Só são admitidos:

1.º Os radiotelegramas com resposta paga. Estes radiotelegramas levam, antes do endereço, a indicação «resposta paga» ou «R. P.» completada pela menção da importância paga adiantada pela resposta, ou seja «resposta paga fr. x», ou «R. P. fr. x».

O vale de resposta emitido a bordo dum navio dá a faculdade de expedir, no limite do seu valor, um radiotelegrama para um destino qualquer, a partir da estação de bordo que emitiu este vale.

2.º Os radiotelegramas com conferência.

3.º Os radiotelegramas a entregar por próprio. Mas só nos casos em que a importância das despesas de próprio é recebida do destinatário. Os países que não podem adoptar estes radiotelegramas devem fazer a declaração na repartição internacional. Os radiotelegramas a entregar por próprio com despesas pagas pelo expedidor podem ser admitidos sempre que sejam destinados ao país em cujo território se acha a estação costeira correspondente.

4.º Os radiotelegramas a entregar pelo correio.

5.º Os radiotelegramas múltiplos.

6.º Os radiotelegramas com aviso de recepção. Mas só no que respeita à modificação da data e da hora nas quais a estação costeira transmitiu à estação de bordo o telegrama dirigido a esta última.

7.º Os avisos de serviço taxados. Salvo os que pedem uma conferência ou uma informação. Contudo, todos os avisos de serviço taxados são admitidos no percurso das linhas telegráficas.

8.º Os radiotelegramas urgentes. Mas só no percurso das linhas telegráficas e sob reserva da aplicação do Regulamento telegráfico internacional.

(Continúa).

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira).	17800 »	

TURBINAS

Herbert Wheatley Ridsdale e Stanley Smith Cook desejam vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhes foi concedido pela patente n.º 7.660, para «aperfeiçoamento nas turbinas combinadas para a marcha para vante e para ré».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º — LISBOA.

TURBINAS

Brown, Boveri & C.^{ie} Aktiengesellschaft desejam vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal dos seguintes privilégios de invenção:

Patente n.º 5.471, para «aperfeiçoamentos referentes a turbinas de vapor»; e

Patente n.º 5.863, para «aperfeiçoamentos na ligação ou protecção das pás ou palhetas das turbinas ou compressores».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º — LISBOA.

VENDA DE PRIVILÉGIOS

Peter Burd Jagger deseja vender ou conceder licenças para a exploração dos seguintes privilégios de invenção que lhe foram concedidos em Portugal e suas Colónias:

Patente n.º 5.800, para «processo aperfeiçoado, com o seu correspondente aparelho, para fabricar artigos de formigão»; e

Patente n.º 7.578, para «aperfeiçoamentos em travessas de betom para vias férreas»; e

Patente n.º 7.680, para «aperfeiçoamentos em machos contracteis para o fabrico de postes ôcos de betom e productos similares»; e

Patente n.º 7.681, para «processo e aparelho para o fabrico de tubos de betom».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º — LISBOA.

R. WOLF

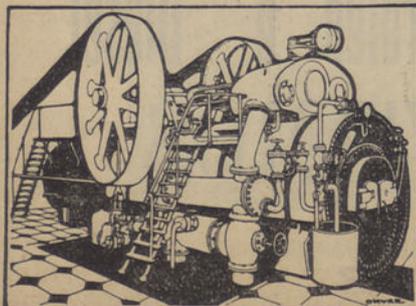
Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Altandega, 160, LISBOA

Bruxelas, Buenos-Aires 1910,
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8

Semi-Fixas



e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf. . . de 10 a 500 cavalos

A fôrça motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias...	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE —Portugal...	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE —Portugal...	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O CAMINHO DE FERRO ELÉCTRICO DO RJUKAN.....	145
FILTROS DE AR PARA OS TURBO-DÍNAMOS	147
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação)	148
O INTERESSE SCIENTÍFICO DAS DESCOBERTAS POLARES (conclusão).....	149
UM NOVO ESCAFANDRO SEM TUBOS RESPIRATÓRIOS	151
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	152
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	152
LIÇÕES DE MECANICA	154
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	157
AUTOMOBILISMO.....	158
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	159

O caminho de ferro eléctrico do Rjukan

O caminho de ferro do Rjukan, situado ao sul da Noruega, é a primeira instalação eléctrica de via nor-

O trço norte é formado pela linha de Vestfjorddal de 16 km. de comprimento que vai de Saaheim até

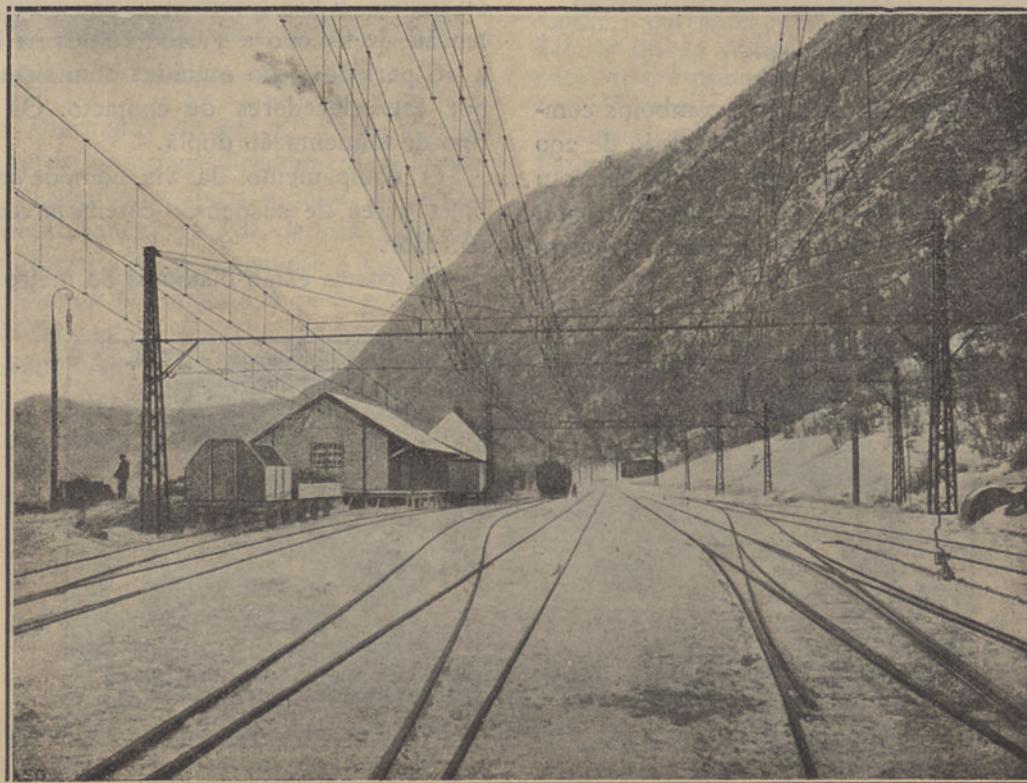


Fig. 1—Suspensão da linha de contacto com dois suportes transversais de grande alcance (27 m.) na gare de Saaheim

mal construída pela A. E. G. naquele paiz. Está equipada pelo sistema monofásico e compõe-se de dois trços separados pelo lago de Tinn.

ao lago de Tinn; o trço sul é formado pela linha de Tinnos de cerca de 30 km. de comprimento, que vai de Tinnoset até Notodden sobre o lago de Hitterdal



(fig 2). As duas linhas são ligadas entre si por um serviço de transbordadores que atravessam o lago.

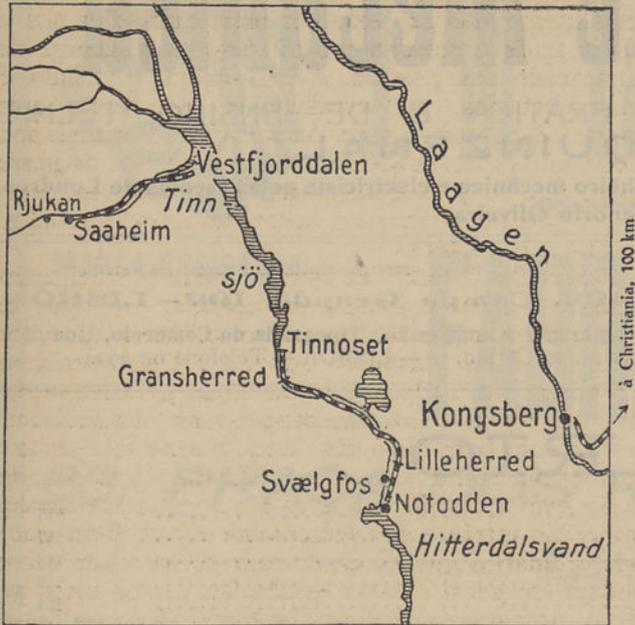


Fig. 2

Este caminho de ferro transporta principalmente para Notodden o salitre produzido artificialmente em Saaheim, apresentando por conseguinte o caracter de

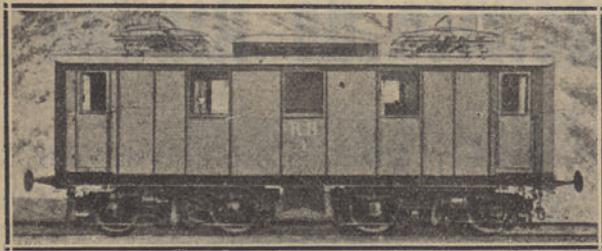


Fig. 3—Locomotiva com boggies

uma linha de interesse comercial. Os comboios compõem-se, no máximo, por um peso rebocado de 290 toneladas; são rebocados por uma só locomotiva, com excepção da linha de Notodden em Lilleherred, onde, numa rampa contínua de cerca de 2,7‰, se empregam duas locomotivas.

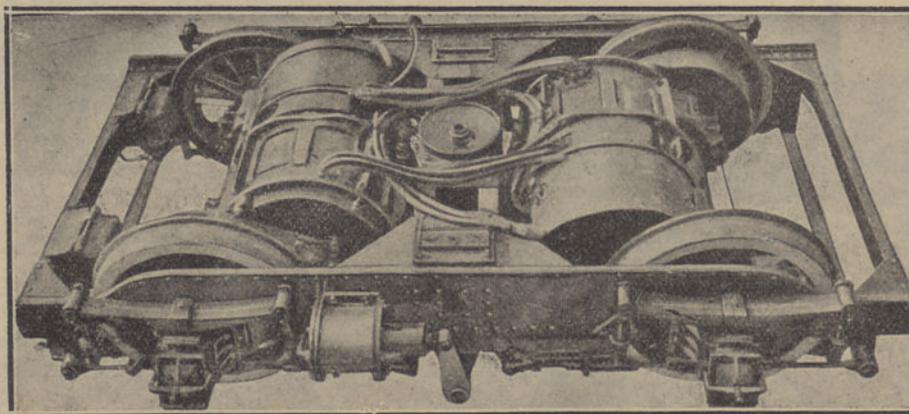


Fig. 4—Boggie

O equipamento comporta três locomotivas de quatro eixos, e duas locomotivas de dois eixos. As primeiras (fig 3) são equipadas com quatro motores de corrente monofásica duma potência nominal (horária) de 125

cavalos cada um e pesam em números redondos 46 toneladas.

As locomotivas de dois eixos tem dois motores do mesmo comprimento e pesam 23 toneladas pouco mais

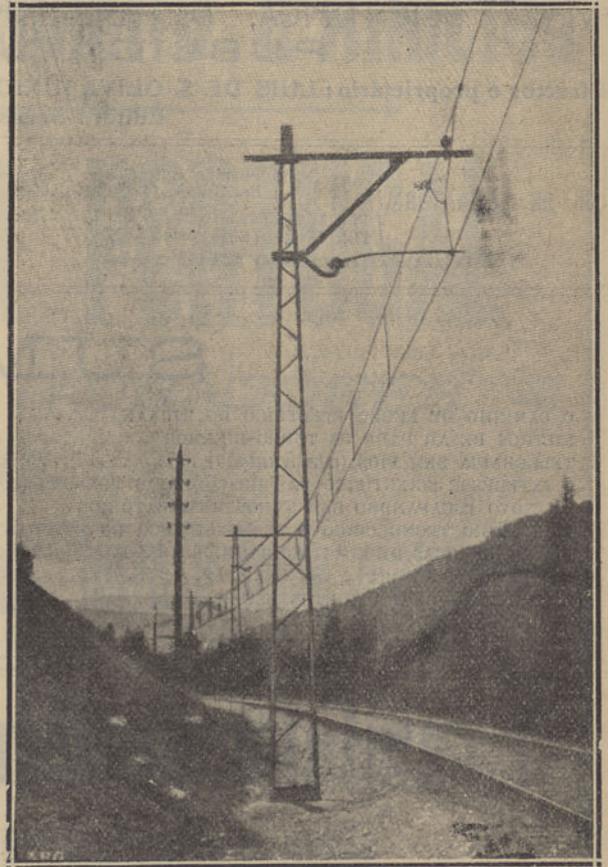


Fig. 5—Póste metálico de treillis e suspensão da linha aérea numa travessa.

ou menos. Estas locomotivas são construídas para uma tensão de 10.000 a 11.000 vóltios na linha, e para 15 a 16 períodos; são munidas dum sistema de manobra por estabelecadores de contacto. Os motores são do tipo de alimentação dupla.

O equipamento da via compõe-se duma simples linha aérea de suspensão catenária com um cabo sustentador.

Os postes estão distantes 60 metros pouco mais ou

menos. Empregou-se em parte a suspensão por postes com travessas laterais (fig 5) e em parte a suspensão transversal (fig 1). A figura 6 representa a suspensão da linha aérea num tunel.

A corrente é fornecida a cada trôço do caminho de ferro por uma estação de transformação, pois que só se dispõe de corrente trifásica a 50 períodos de 10.000 a 11.000 vóltios. A estação de transformação que alimenta o trôço norte está situada em Vestfjorddal. Possui dois grupos transformadores, compostos cada um dum transformador trifásico, que reduz a tensão de 10.000 a 500 vóltios e que alimenta um motor asincrónico, o

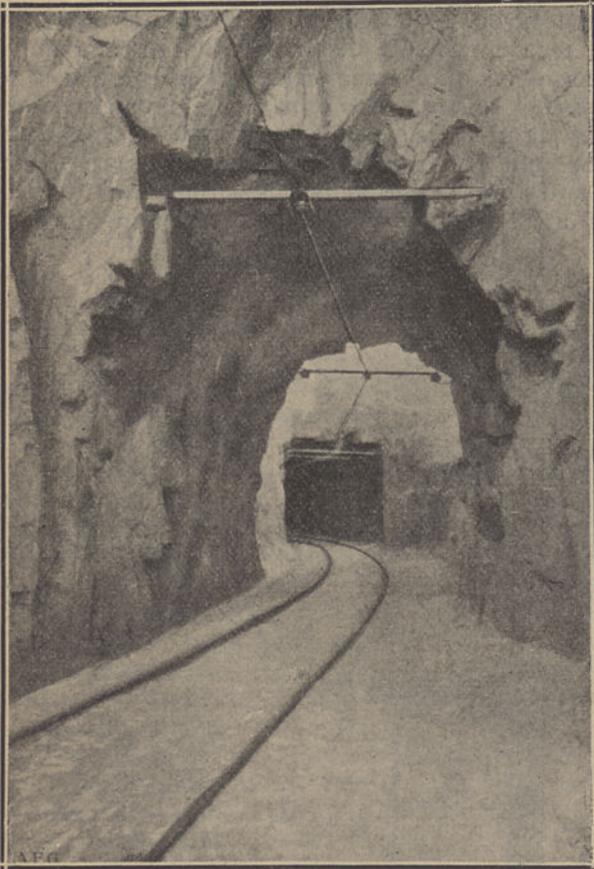


Fig. 6. Suspensão da linha aérea no tunel de Notodden

qual aciona um alternador de 400 K. V. A. a 15-16 períodos. Este alternador fornece directamente a corrente monofásica a 10.000 vóltios para a linha. A energia necessária é fornecida a esta estação de transformação pela estação geradora de Rjukan distante 5 km.

A linha de Tinno é alimentada pela estação de transformação de Svaelgfos, situada no mesmo edificio que a fábrica geradora do caminho de ferro. Compõe-se de três grupos transformadores da mesma composição que os grupos descritos acima.

Filtros de ar para os turbo-dínamos

Desde há alguns anos, os turbo-geradores só se constroem quase exclusivamente como máquinas fechadas de ventilação artificial. Ora a experiência tem mostrado que as vias estreitas e sinuosas que o ar de ventilação deve seguir favorecem a formação de depósitos de impurezas em pontos de difícil acesso. E' pois absolutamente necessário que o ar levado a essas máquinas seja perfeitamente puro. Sem isso fica-se exposto a graves deteriorações, ou pelo menos é-se obrigado a

limpar as máquinas a intervalos regulares e bastante frequentes. E' por esta razão que o emprêgo de filtros de ar se tem adoptado duma maneira quase geral. Actualmente não se instalam mais turbo-dínamos em que o ar de arrefecimento não seja previamente desembaraçado das poeiras, e em seguida aspirado em canais fechados, por ventiladores que fazem quase sempre côpo com o rotor da máquina. Por mais incômodos que sejam os filtros de ar, em virtude do grande espaço que ocupam e das condutas necessárias, devem ser considerados como um acessório indispensável nas centrais com turbinas.

Por motivos fáceis de compreender é infelizmente impossível filtrar o ar pela via húmida. Os tipos que se podem empregar são, ao contrário, filtros sêcos, compostos de flanela esticada sôbre quadros geralmente de madeira, de modo a poderem alojar grandes superficies num espaço relativamente pequeno. As qualidades a exigir dum bom filtro são: uma grande facilidade de acesso, uma desmontagem rápida para a limpeza, uma tensão bem uniforme das telas e naturalmente também uma acção filtrante suficientemente eficaz. Bem que os tipos ordinários que se encontram no mercado correspondam em geral a essas exigências, certos casos pelo menos provaram que nunca se tomam precauções demasiadas no emprêgo e na disposição destes aparelhos e que, despresando estas precauções particulares, se fica exposto a uma causa de perigo para toda a central.

São conhecidos muitos casos em que os turbo-geradores foram destruidos por os filtros se incendiarem. Para evitar êste perigo, não se deixa agora nunca de impregnar as telas dos filtros e os quadros de madeira com uma matéria que os torne «incombustíveis». Isto constitue até um certo ponto uma garantia no sentido que uma faísca isolada não inflamará os filtros, mas esta impregnação não é suficiente para os impedir em absoluto de se incendiarem. A falta de cuidado na limpeza frequente das filtros faz com que se achem muitas vezes cobertos com uma forte camada de poeira de carvão ou de matérias fibrosas que a menor faísca inflama. Como a corrente de ar enérgica que reina nas canalizações do ar pode propagar o fogo rapidamente, e como não é possível suprimir esta corrente de ar bastante depressa, fazendo parar imediatamente a turbina, pois que estas máquinas continuam a girar ainda muito tempo depois de se suprimir a potência motriz, a tela e a madeira ardem muito rapidamente e as chamas destroem o gerador.

As causas destes accidentes podem ser de natureza diversa. Muitas vezes descuidam-se as precauções mais elementares, penetrando-se nos compartimentos dos filtros com uma luz descoberta ou com cigarros acêsos; também se deve indicar o perigo de tomar o ar de arrefecimento nos locais dos aparelhos de alta tensão ou dos cabos, e enfim de dispôr as condutas do vapor sobreaquecido muito perto dos quadros de madeira.

Pelo que fica exposto vê-se que é preciso montar os filtros de ar, tanto quanto possível, em compartimentos fechados à chave e tomar o ar directamente no exterior (tanto quanto possível do lado da sombra onde não há poeira) a fim de obter um percurso fechado para o ar fresco que chega à máquina. Esta disposição já é preferível por evitar as avarias causadas pelo vapor que se escapa das condutas ou das válvulas em caso de ruptura dessas partes e que é aspirado para o interior das máquinas; êste vapor condensa-se sôbre os enrolamentos e destroe com rapidez o isolamento.

Para reduzir ao mínimo os riscos de incêndio seria preciso poder-se parar imediatamente a corrente de ar. Para êste fim a A. E. G. emprega um dispositivo denominado «Dispositivo de protecção automática das máquinas eléctricas com ventilação, contra as deteriorações produzidas pela inflamação dos filtros de ar».

A idea fundamental deste dispositivo consiste em

montar sobre o caminho percorrido pelo ar aparelhos de paragem que se fechem automaticamente assim que os filtros de ar se incendeiem. A acção da chama ou do calor é utilizada para fazer soltar ou destruir órgãos intermediários, e fechar assim automaticamente os aparelhos de paragem. O dispositivo de paragem pode-se compôr por exemplo de um ou de vários registos ou válvulas de construção apropriada, mantidos abertos em serviço normal. O órgão intermediário empregado para este fim pode ser constituído por um aparelho semelhante aos empregados para accionar os avisadores ou os extintores de incêndio. Pode-se utilizar, por exemplo, a acção da chama para queimar fios esticados. Pode-se também empregar um dispositivo com o qual o fechamento das válvulas accione um sinal óptico ou acústico para avisar o pessoal das máquinas. A figura junta representa um modelo dêsse género, compreendendo um órgão intermediário ou de segurança que tenha pouco mais ou menos a largura e a altura

Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

II

Convém agora estudar uma matéria bastante parecida com a que se vai tratar no presente artigo: a acústica. Suponhamos que a um indivíduo qualquer falta por completo a sensibilidade auditiva, isto é, é totalmente surdo, e suponha-se também que uma campainha toca a bastante distância dêle. A campainha, segundo se admite actualmente, radia energia na forma de ondas sonoras, isto é na forma de variações periódicas da pressão do ar. O indivíduo surdo sabe que a campainha toca e sabe também que há variações periódicas da pressão do ar no lugar onde está. Contudo o seu ouvido não lhe permite verificar isso.

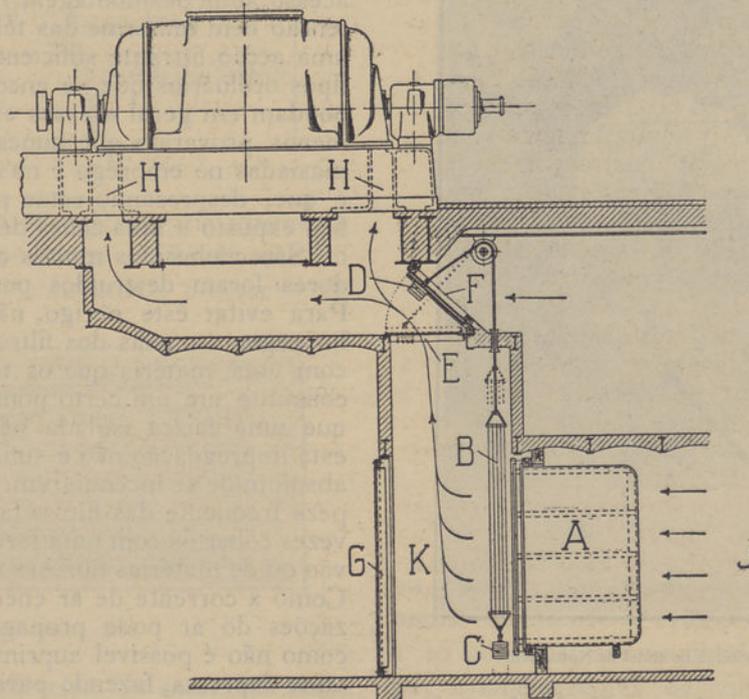


Fig. 1

LEGENDA — A: filtro de ar—B: aparelho de segurança—C: pêso esticador—D: porta de segurança com contrapêso e fechamento—G: porta de ferro estanque contra a poeira—H: entrada do ar—V: compartimento do ar não filtrado—K: compartimento do ar filtrado

do filtro de ar e formado por uma rede de fios de algodão. Desde que esses fios se achem queimados, o contrapêso baixa o registo e descobre ao mesmo tempo uma abertura por onde o ar é aspirado do sub solo; desta maneira o serviço do turbo-gerador não é interrompido. Esta disposição pode ser modificada e tomar formas muito variadas para se adaptar às diferentes condições locais. Em todos os casos, o compartimento dos filtros e o seu prolongamento até ao registo de segurança devem ser constituídos por matérias incombusíveis. Os revestimentos de madeira devem pois em princípio ser evitados. Quando as condutas de ar são convenientemente dispostas com câmaras de filtros, fechadas, e quando se emprega o dispositivo de segurança descrito acima, evita-se a destruição das máquinas pela inflamação dos filtros.

E' preciso não haver descuido na limpeza dos filtros, mais ou menos a miúdo, conforme o seu grau de rapidez de acumulação das sujidades, pois que tem acontecido algumas máquinas terem-se deteriorado por falta duma quantidade suficiente de ar. E' por esse motivo que cada filtro é munido dum indicador de depressão de leitura fácil. Quando os filtros estão limpos, a sua resistência deve ser de 1 a 2 milímetros de água; e, mesmo quando sujos, esta resistência nunca se deve elevar a mais de 8 ou 10 milímetros.

Para este fim seria possível empregar o processo seguinte: o indivíduo citado notará pelo tacto que corpos apropriados, submetidos às ondas sonoras, entram em vibração mais ou menos intensa, conforme a natureza e constituição do corpo de que se trate. Além disso, para o mesmo corpo poderia comprovar se que as vibrações são mais fortes quando o corpo está «sintonizado» ou em concordância com o número de vibrações por segundo da onda sonora.

Suponha-se que uma membrana vibratória, sintonizada pela forma indicada, uma vez alcançada certa deformação por efeito das ondas sonoras, fecha um contacto eléctrico, estabelece uma corrente e acciona com ela um aparelho Morse. Se se produz alternativamente o som e o silêncio da campainha, conseguir-se-há por este processo uma telegrafia que, ainda que imperfeita, não deixará de servir para a transmissão e recepção dos sinais. Esta imagem acústica poderá servir para resolver uma dificuldade que se apresenta muito a miúdo.

Se funcionam simultaneamente vários geradores de ondas sonoras, as oscilações do ar, produzidas por uns e outros, sobrepor-se-hão reciprocamente, adicionando-se ou subtraindo-se a cada instante e em cada ponto em que existam ao mesmo tempo. Pode ocorrer portanto a dúvida de que as oscilações se perturbem e cheguem até a anular-se.

Para os efeitos que se estudam no presente artigo ocorre isto, na realidade, mas tanto menos quanto mais se possa aproveitar, nos ensaios que se effectuem, a propriedade chamada «resonância». Por êste nome entende-se o seguinte: *qualquer corpo ou qualquer sistema que possa efectuar por si mesmo oscilações de certa frequência, oscilará com notável intensidade por excitação de oscilações da mesma frequência.* Responderá principalmente a uma oscilação igual à sua própria, mas também produzirão efeito nêle as oscilações (sons) que não difiram muito da sua oscilação própria. As membranas, as colunas de ar e em geral todos os sistemas que oscilam rapidamente e por si e que se chamam sistemas muito amortecidos, respondem à sua oscilação própria com intensidade máxima; também accusam sensivelmente a acção de oscilações cuja frequência difira de 2 por 100, por exemplo, da frequência própria do sistema. Outros sistemas, porém, os diapasões por exemplo, que oscilam com lentidão, têm muito mais reduzido o seu chamado campo de resonância e praticamente não respondem quando a frequência da oscilação excitadora difere de $\frac{1}{10}$ por 100 e mesmo menos, da frequência da oscilação própria.

O emprêgo do princípio da resonância pode explicar-se por meio do seguinte exemplo: imagine-se certo número de diapasões diferentes, quatro por exemplo, montado cada um numa caixa de resonância, instaladas sobre uma mesa, próximos uns dos outros e tendo respectivamente frequências de oscilação A, B, C e D. Imagine-se também um quinto diapasão afinado com um dos primeiros, B. Este quinto diapasão representa um receptor e os outros quatro, transmissores acústicos. Se se fizer vibrar sucessivamente cada um destes quatro diapasões o receptor permanecerá inactivo à acção daqueles cujas frequências são A, C e D e só responderá às oscilações de frequência B do outro diapasão, afinado ou sintonizado com êle.

Este resultado não se altera absolutamente nada se vibram simultaneamente os quatro transmissores. O efeito sobre o receptor é idêntico ao caso em que não existissem os diapasões de frequências A, C e D contanto que estas frequências não difiram muito pouco da frequência B do diapasão receptor.

O mesmo aconteceria em sistemas capazes de produzir oscilações eléctricas e o único problema que se ofereceria para obter essas oscilações seria realizar na electricidade as condições que se verificam na acústica.

A experiência adquirida com a electricidade a êste respeito não era contudo animadora para tentar conseguir resultados verdadeiramente práticos. Conhecia-se porém um meio para demonstrar a existência das correntes de translacção nos dieléctricos.

Quando estas correntes chegam a um condutor metálico geram nêle correntes condutivas que variam rapidamente e que se teem sufficiente intensidade produzem pequenas faíscas em pontos apropriados. Este fenómeno utilizado por Hertz nas suas descobertas geniais, teria contudo para o fim que se prosegue o defeito de apresentar muito pouca sensibilidade.

No que se segue citam-se alguns algarismos que correspondem aproximadamente aos limites superiores e inferiores da frequência das ondas eléctricas empregadas na telegrafia sem fios.

Caracterisam-se muito a miúdo pelos comprimentos de onda, incluídos por essa razão na relação seguinte:

Frequência	Comprimento da onda no ar
3.000.000 de oscilações por segundo	100 metros
300.000 " " " "	1.000 "
150.000 " " " "	2.000 "
100.000 " " " "	3.000 "
50.000 " " " "	6.000 "

Como dados comparativos é conveniente lembrar que os sons que exercem acção fisiológica correspondem a frequências compreendidas entre 40 e 20.000 oscilações por segundo. O número de oscilações por segundo dos sons musicais acha-se entre 40 e 4.000.

*
* *

Depois do exposto atrás poder-se há responder ás perguntas 2 e 3.

O que pede o profano à radiotelegrafia é fácil de enumerar: que permita tudo o que hoje se pode fazer com a telegrafia com fios e mais alguma cousa e que por outro lado seja mais barata. Para vêr o que racionalmente é lícito esperar depois do exposto anteriormente, convêm proceder por ordem histórica, pois as exigências ou necessidades e os progressos da radiotelegrafia teem marchado em linhas paralelas.

I — Quando se tratava simplesmente de que um farol pudesse enviar telegramas aos navios que se achavam a uns 30 quilómetros, distância qualificada em 1899 de importante e sufficiente praticamente, segundo o Lloyd inglês, bastava sómente assegurar o alcance com alturas ordinárias dos mastros porta-antena, pois para essas curtas distâncias não se exigia o sigilo dos radiotelegramas.

II — O serviço radiotelegráfico devia realizar-se em qualquer estado meteorológico, isto é, quando chovesse, quando fizesse muito calor e até em dias tempestuosos. Esta condição, como se verá mais tarde, exige a solução de dois problemas distintos.

III — As necessidades cresceram sucessivamente com o tempo e chegou a exigir-se:

a) A maior garantia possível no sigilo dos telegramas, e a condição equivalente de insensibilidade contra as perturbações, isto é, que uma estação A possa comunicar com outra B, mesmo quando funcionem simultaneamente outras estações.

b) Aumento considerável do alcance.

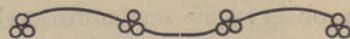
c) Possibilidade de cumprir as condições anteriores com a maior facilidade possível, isto é, com despesas reduzidas de instalação e de exploração.

d) A maior rapidez telegráfica possível.

IV — Desejar-se-ia que a emissão de um telegrama se verificasse sómente numa direcção e também que essa direcção pudesse variar à vontade.

Estes são, nas suas grandes linhas, os problemas aceitos pela sciência e pela indústria e consideram-se, a pesar das extraordinárias dificuldades que apresentam em maior ou menor grau, como solúveis. Na prática esses problemas estão ligados a uma grande quantidade de applicações, como são: evitar colisões de navios e choques de comboios, anunciar a proximidade do temporal, fazer sinais para fins náuticos e outros; mas a pesar da sua importância não são mais do que questões accessórias no ponto de vista fisico.

(Continúa):



O interêsse científico das descobertas polares

(CONCLUSÃO)

A terra é, dum modo geral, um grande magnete, cujos polos estão a algumas centenas de milhas dos polos terrestres. E' uma grande fortuna para a navegação que a terra seja um magnete, pois doutra maneira os navegadores que se acham fora da vista da terra não poderiam determinar a sua direcção, excepto quando

os corpos celestes fossem visíveis. A razão porque a terra é um magnete e o character exacto do seu magnetismo são coisas ainda desconhecidas. A agulha magnética não aponta em geral exactamente para o norte nem para o sul, mas tem muitas variações locais, devidas sem dúvida à constituição intima da terra. Quando as condições magnéticas da terra forem completamente determinadas, os resultados poderão ser da mais alta importância, por exemplo, para encontrar o local de grandes depositos de ferro. Se o género humano usar, nos milhares de gerações que devem seguir, tanto ferro como está sendo agora usado, a importância desta descoberta torna-se bem evidente. O magnetismo da terra é actualmente considerado de tal importância scientifica, que todos os principais governos do mundo estão fazendo observações sobre elle, e o Instituto Carnegie de Washington está gastando perto de 100:000\$000 réis por ano em investigações nesta direcção

Não parece também deixar de ter fundamento a idea de que um estudo do magnetismo terrestre conduzirá a uma descoberta de primeira importância no

em todas as partes do mundo. Por esta razão só, é muito importante fazer observações das marés nas regiões polares.

Há uma questão importante ligada com os fenómenos das marés que pode ser resolvida melhor pelas observações feitas nas altas latitudes do que pelas observações feitas em qualquer outra parte. Essa questão refere-se à rigidez da terra. A razão porque as observações feitas nas altas latitudes são particularmente importantes na resolução d'este problema é que a sua solução depende principalmente do estudo das marés cujo período é de duas semanas. Estas marés são devidas ao movimento mensal para o norte e para o sul da lua. Isto produz um movimento correspondente para o norte e para o sul das forças produtoras das marés e determinam as chamadas marés quinzenais. Estas marés são muito pronunciadas nas altas latitudes e são observadas até com grande vantagem por não estarem muito misturadas com as outras marés.

As observações das marés assim como um grande número doutros fenómenos provam agora que o mundo é completamente sólido, e em média mais rijo



Fig. 2.—Amundsen fazendo uma observação no polo sul com um sextante e um horizonte artificial

referente à constituição da matéria e da electricidade. O próprio facto da natureza da electricidade estar até agora completamente por explicar, apesar de ser um fenómeno facilmente observado, indica que os nossos conhecimentos nessa direcção são totalmente deficientes. Quando elles se tornarem completos será uma descoberta valiosissima. Para os tornar mais completos as observações nas regiões polares, especialmente na vizinhança dos polos magnéticos, desempenharão provavelmente um papel importantissimo.

Outro fenómeno que está provavelmente associado com o magnetismo da terra são esses misteriosos clarões conhecidos no norte pelo nome de «Aurora Boreal», os quais só podem ser bem estudados nas altas latitudes. Pela observação das auroras boreais mais definidas, feitas a uma certa distância, pode-se determinar a altura da atmosfera. Na verdade este é um dos melhores métodos de medir até que altura se estende a sua camada mais ténue.

As marés do oceano são produzidas pela lua e um tanto ou quanto também pelo sol. A sua magnitude depende da intensidade das forças que a lua e o sol exercem sobre a forma da bacia dos oceanos, e da rigidez da terra. Ao passo que as causas das marés são completamente compreendidas e podem ser preditas duma maneira geral, apresentam, contudo, muitos pontos obscuros. Para resolver estas questões é necessário fazer observações contínuas e exactas das marés

que o aço. Esta conclusão é, naturalmente, muito diferente da que se admitia antigamente, em que se supunha que a terra era formada por uma crosta relativamente delgada, flutuando num liquido interior. Isto não significa que o interior da terra não esteja quente. Na verdade a sua temperatura é muito elevada e mesmo muito além do ponto de fusão das substâncias ordinárias, mas nas profundezas da terra são conservadas no estado sólido pela enorme pressão a que estão submetidas.

Um dos grandes problemas para o biologista é de achar como e quanto as plantas e os animais mudam pela mudança dos objectos que os rodeiam. As regiões polares são pontos particularmente bons para fazer descobertas desta natureza. E' um facto assente, pelos restos que aí se tem achado, que pelo menos em certo tempo gosaram dum clima temperado. Nesses dias a vida animal e as plantas floriam ali em abundância e eram adaptadas às coisas que as rodeavam. Quando as condições climatéricas começaram a tornar-se mais frias e menos apropriadas, estes organismos acharam-se submetidos a condições progressivamente variáveis. Algumas destas formas de vida desapareceram por completo, e outras foram modificadas de modo a poderem viver na sua nova moradia. O que realmente aconteceu pode ser determinado pelos restos fósseis depositados nos rochedos e pelas espécies de animais que ainda existem agora.

A história da vida nas regiões do polo sul tem de ser reconstituída quase inteiramente pelas formas fósseis, pois que as condições climáticas no Continente Antártico são agora tão severas que os seus mamíferos morreram por completo. Nem os ursos brancos vivem sobre os seus campos de gelo, nem as raposas fugazes correm pelos seus desertos gelados; somente muitas espécies de baleias e focas se acham nas águas que banham as suas costas. Infelizmente a maior parte dessas baleias são duma espécie inútil.

A vegetação do Continente Antártico é agora representada somente por algumas formas inferiores de musgos e líquenes.

A vida animal é ainda bastante abundante nas costas da Groenlândia e nas pequenas ilhas do Mar Artico. E' este facto que permite aos esquimós sustentarem a sua existência nestas regiões septentrionais. Mesmo na parte norte extrema da Groenlândia, onde as geleiras entram pelo mar Artico, Peary encontrou bois almiscarados, e num pedaço de terreno rochoso achou umas flôres delicadas que ali floresciam escondidas, enchendo com o seu perfume o ar do deserto Artico.

Mesmo que se admita pelo exposto que as explorações polares possam ser de grande interesse para a sciência, pode-se dizer que o que se tem obtido até agora tem custado bem caro, mas deve-se confessar que a história do mundo nos mostra que todas as coisas valiosas que a humanidade tem aprendido foram obtidas à custa de enormes sacrifícios.

por um tubo para a câmara de absorção e o ácido carbónico é ali eliminado. Então uma quantidade de oxigênio suficiente para renovar o ar, é adicionada, e a atmosfera purificada vai para um pequeno compartimento no capacete directamente em frente do nariz e da bôca, de



Fig. 2—As garrafas às costas do escafandro contêm oxigênio

Um novo escafandro sem tubos respiratórios

Na Alemanha o sistema Draeger é a última palavra dos aparelhos para os que exploram o fundo do mar.

modo que o mergulhador pode sempre respirar o ar puro. Muitos inventores já tinham experimentado durante algum tempo produzir um aparelho para o uso dos mergulhadores que lhes permitisse trabalhar debaixo da água e ao mesmo tempo estarem independentes de qualquer fornecimento de ar do exterior. Pelo sistema

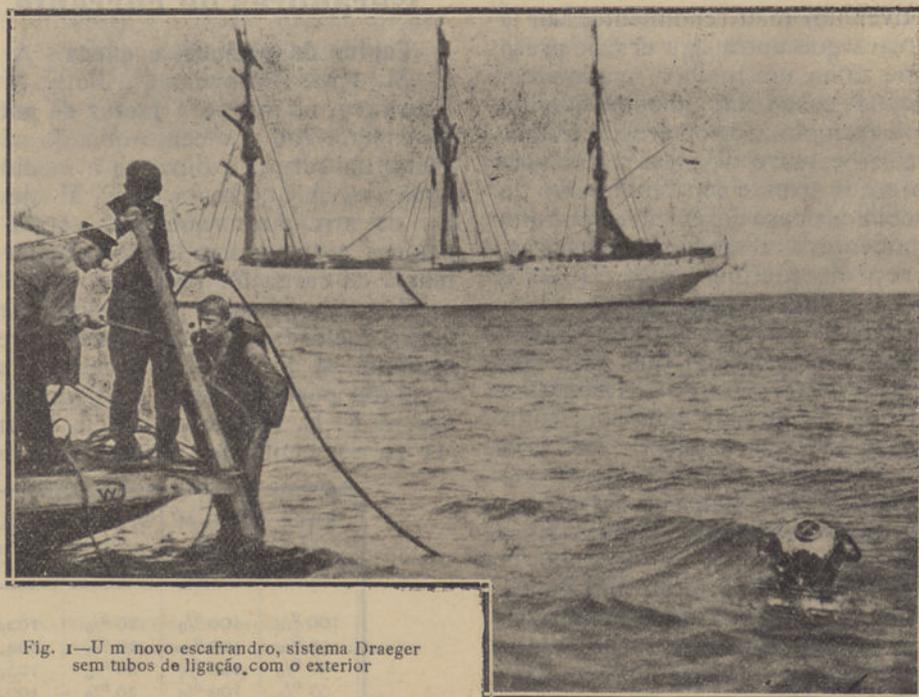


Fig. 1—Um novo escafandro, sistema Draeger sem tubos de ligação, com o exterior

O mergulhador leva às costas um par de garrafas de aço que contêm oxigênio comprimido com grande pressão e um outro cilindro que contém productos químicos para absorverem o gás de ácido carbónico proveniente dos pulmões. O ar impuro expirado é enviado

comummente empregado o ar é constantemente enviado para o mergulhador por meio duma bomba pneumática, montada sobre um barco, ou na terra firme, de modo que em todos os casos o mergulhador está sempre ligado com os que estão em cima.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Rendimento

Quando se fala do *rendimento* duma máquina, êste termo não tem a mesma significação usual «de quanto rende em dinheiro» nem do benefício pecuniário que dá ao seu proprietário, mas indica a *relação entre a potência que recebe e a potência que restitue*. É a expressão que mostra a qualidade da máquina quanto ao aproveitamento da energia que recebe. A expressão *rendimento* neste sentido tem naturalmente uma certa correlação com a significação usual, pois é evidente que uma máquina que tenha um bom rendimento gastará menos, ao seu proprietário, no desempenho do seu trabalho, do que uma que tenha um mau rendimento.

Um dínamo que receba para o accionar uma potência de 20 cavalos mecânicos e restitua em electricidade 17 cavalos eléctricos tem um rendimento de $\frac{17}{20} = 0,85$

ou 85 %. Um transformador eléctrico que receba no primário 20 cavalos eléctricos com uma certa voltagem e restitua 19,5 cavalos eléctricos no secundário com outra voltagem tem um rendimento de $\frac{19,5}{20} =$

0,975 ou 97,5 %; as perdas neste transformador são de 2,5 %, isto é, $0,025 \times 20 = 0,5$ ou seja $\frac{1}{2}$ cavalo. É portanto evidente que há toda a vantagem em que uma máquina tenha o mínimo de perdas quando desempenha o seu trabalho, isto é que tenha um *bom rendimento*.

Esta questão do rendimento duma máquina é mais importante do que à primeira vista pode parecer para quem compra uma máquina, e deve ser examinada com atenção, não se deixando iludir só pelo preço mais baixo, pois é evidente que uma máquina com mau rendimento será mais mal construída e portanto mais barata que uma que tenha um bom rendimento. Assim, pois, uma máquina que custa menos na ocasião de ser comprada poderá, se tiver um mau rendimento, sair já ao fim dum ano mais cara que outra que era de preço mais elevado, mas que tinha um melhor rendimento.

Vamos exemplificar um caso: Suponhamos que um motor que custasse por exemplo 250.000 réis e tivesse um rendimento de 70 % e outro da mesma potência que custasse 275.000 e que tivesse um rendimento de 75 %, tinham de ser escolhidos para desenvolver por ano um trabalho correspondente a 18.000 cavalos-horas. Suponhamos que o preço da energia era de 60 réis o cavalo-hora. A despesa de alimentação, isto é, a conta de energia a pagar no fim do ano pelo primeiro motor seria de $1,3 \times 18000 \times 60 = 1.404.000$ réis. Pelo segundo motor seria de $1,25 \times 18000 \times 60 = 1.350.000$ réis. A economia em energia no fim dum ano, comprando o segundo motor, seria de 54.000 réis. Ora como o primeiro motor só custava mais 25.000 do que o outro, mas economizava no fim dum ano 54.000, o benefício seria de $54.000 - 25.000 = 29.000$ réis, comprando o motor mais caro.

Os algarismos que demos acima foram um pouco exagerados propositadamente, mas quizemos bem frizar a importância de se ter em consideração o rendimento duma máquina quando se compra e não olhar simplesmente ao preço.

Também se devem examinar e comparar os rendimentos dos motores a $\frac{3}{4}$ de carga, a $\frac{1}{2}$ carga e eventualmente a $\frac{1}{4}$ de carga, pois que os motores nem sempre trabalham a plena carga e muitas vezes pode ser que dois motores tenham o mesmo rendimento a plena carga, e a $\frac{3}{4}$ de carga ou a $\frac{1}{2}$ carga o seu rendimento seja muito menor num do que no outro.

Exemplos do rendimento garantido dalguns motores de corrente contínua em derivação com cargas diferentes, tirados da lista dum bom construtor.

Motores de 110, 220 e 500 vóltios

Potência normal em cavalos	Velocidade r. p. m.	Rendimento com 25 % de sobrecarga	Rendimento a plena carga	Rendimento a $\frac{1}{4}$ de carga	Rendimento a $\frac{1}{2}$ carga
1,5	900	70 %	70 %	68 %	62 %
2	950	70 %	70 %	69 %	65 %
2	1.200	74 %	73 %	67 %	58 %
2,5	1.700	77 %	73 %	71,5 %	65,5 %
3,5	1.050	79 %	78,5 %	75,5 %	69,5 %
5	1.500	80 %	79,5 %	77 %	71 %
5	950	80 %	79,5 %	78 %	72 %
7,5	1.350	81,5 %	81 %	79 %	73 %
7,5	850	81,5 %	81 %	79 %	73 %
10	1.250	82,5 %	82 %	82 %	78 %
10	750	83,5 %	83,5 %	82,5 %	79 %
15	1.150	85,5 %	85,5 %	84 %	80 %
15	650	86 %	86 %	84,5 %	80,5 %
20	1.050	87,5 %	87,5 %	85,5 %	81 %
20	600	87,5 %	87,5 %	85,5 %	81 %
30	975	88,5 %	88,5 %	86,5 %	84 %
30	575	88 %	88 %	86 %	83,5 %
40	950	89 %	89 %	88 %	85,5 %
40	550	88,5 %	88,5 %	87,5 %	85 %
50	900	89,5 %	89,5 %	88,5 %	86 %
50	550	89 %	89 %	87 %	85 %
60	850	89,5 %	89,5 %	89 %	87 %
60	550	89 %	89 %	87,5 %	86 %
75	800	90,5 %	90,5 %	90 %	88,5 %
75	525	90 %	90 %	89,5 %	88 %
100	750	91 %	91 %	91 %	90 %

NOTA. — A partir de 20 cavalos os rendimentos indicados são só para motores de 220 e 500 vóltios.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXII

Geradores de corrente alternativa

Factor de potência e queda. A relação entre a F. E. M. I nas lâmpadas e a F. E. M. nos bornes, t , na figura 17, chama-se o **factor de potência**. O factor de potência é 100 por cento quando não há indutância alguma na carga, e diminua à medida que a indutância aumenta. A queda na F. E. M. devida à self-indutância da armadura (que está sendo considerada como externa à armadura) torna-se maior se o factor de potência da carga for reduzido.

A queda causada pela indutância da armadura para vários factores de potência vai representada no quadro seguinte. A F. E. M. impressa é suficientemente aumentada para dar uma voltagem constante nos bornes. A F. E. M. na indutância da armadura é suposta ser 20 por cento da voltagem nos bornes:

Factor de potência	F. E. M. nos bornes	F. E. M. na indutância	F. E. M. impressa	Queda
100 %	100 %	20 %	102,0	2,0
99 %	100 %	20 %	104,5	4,5
98 %	100 %	20 %	105,9	5,9
97 %	100 %	20 %	106,7	6,7
96 %	100 %	20 %	107,5	7,5
95 %	100 %	20 %	107,9	7,9
90 %	100 %	20 %	109,0	9,0
80 %	100 %	20 %	112,5	12,5
70 %	100 %	20 %	115,0	15,0
60 %	100 %	20 %	116,5	16,5
50 %	100 %	20 %	117,5	17,5
0 %	100 %	20 %	120,0	20,0

O quadro mostra que a queda varia enormemente se o factor de potência muda de 1 por cento entre 100 por cento e 95 por cento; a queda aumenta de 2 por cento a 7,9 por cento, ao passo que um factor de potência de 70 por cento dá só 15 por cento, e uma maior diminuição para um factor de potência igual a zero só aumenta a queda até 20 por cento.

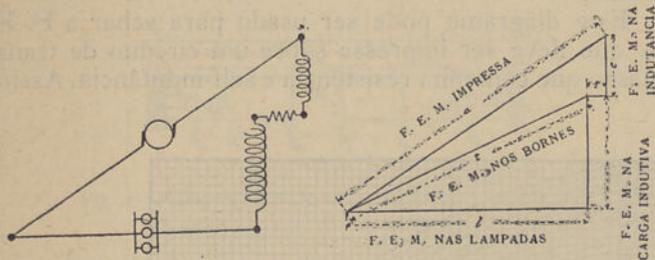


Fig. 18 e 19—Armadura ideal com indutância e resistência externas e carga com indutância e lâmpadas

Factor de potência, resistência e indutância. As figuras 18 e 19 representam uma armadura com resistência e indutância, tendo uma carga com factor de potência menor que 100 por cento.

A queda causada pela resistência torna-se menor à medida que o factor de potência se torna menor, e os dois são aproximadamente proporcionais. Se a queda fôr 5 por cento com um factor de potência de 100 por cento, será 4 a 80 por cento $2, \frac{1}{2}$ a 50 por cento, e quase zero (0,125 por cento) com um factor de potência igual a zero. A queda produzida pela indutância é quase a mesma que se a resistência fôsse insignificante.

Correntes em avanço e indutância da armadura. Se o circuito externo contém *capacidade* em vez de indutância, a corrente estará em **avanço** em vez de **atraso** angular. Viu-se que as reacções duma corrente em avanço na armadura aumentavam a magnetização em vez de a diminuir, como faz a corrente em atraso. O efeito da indutância na carga foi agora mesmo considerado com respeito à queda produzida pela indutância na armadura e viu-se que esta queda se tornava muito maior à medida que o factor de potência da carga diminuía. Os resultados quando há uma corrente em avanço são completamente opostos aos produzidos por uma corrente em atraso com referência à self-indutância, assim como à reacção da armadura.

Se se colocar um condensador em vez duma bobina de indutância em série com as lâmpadas, como carga sobre o gerador representado na fig. 18, o diagrama



Fig. 20—Diagrama das forças electro-motrices da fig. 18 excepto que a carga de indutância é substituída por uma carga de condensador

das F. E. M. será semelhante àquele representado na fig. 19, excepto que a linha vertical que representa a F. E. M. sobre a carga de indutância deve ser substituída por uma linha na direcção oposta para representar a F. E. M. sobre o condensador. A fig. 20 representa um tal diagrama. A F. E. M. nas lâmpadas, l , é a mesma em ambos os casos. A F. E. M. nos bornes t é a mesma em ambos os casos, excepto que é desenhada

acima da horizontal num caso e abaixo da horizontal no outro caso. A F. E. M. na resistência da armadura r , e sobre a indutância da armadura c , são desenhadas da mesma maneira em ambos os diagramas. A linha final a é então desenhada, dando a F. E. M. impressa na armadura.

Vê-se na fig. 20 que esta é menor que a F. E. M. nos bornes.

A self-indutância neutralizada pela capacidade. Se a resistência da armadura é insignificante e o condensador fôr ajustado de modo que a F. E. M. sobre ele seja igual à indutância na armadura, as relações são como se vê na figura 21. A F. E. M. sobre as lâmpadas l vê-se ser exactamente igual à F. E. M. impressa a na armadura, bem que a F. E. M. entre os bornes t seja maior do que qualquer delas. A capacidade do condensador k neutraliza exactamente o efeito da self-indutância da armadura. A F. E. M. c , medida nos bornes da bobina de indutância, é exactamente igual à medida nos bornes do condensador k e como estas são opostas em fase, a F. E. M. medida sobre as duas em série é zero.

Carta das relações entre as F. E. M.— Os diagramas que foram dados para a F. E. M. impressa, ne-

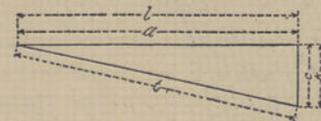


Fig. 21—Diagrama das forças electromotrices na armadura ideal com indutância externa e uma carga formada por um condensador e lâmpadas em série

cessária na armadura, para produzir uma voltagem definida nos bornes, sob várias condições, podem ser facilmente aplicados a uma carta semelhante à que se usa algumas vezes para calcular a regulação nas linhas de transmissão.

A figura 22 é uma carta em que se podem combinar muitos dos diagramas que apareceram nas figuras anteriores.

A carta está dividida por linhas verticais e horizontais, formando pequenos quadrados. Vai desenhado um semi-círculo sobre um diâmetro vertical com um raio de 100. Também vão desenhados círculos adicionais com raios de 102, 104, 106, etc. A F. E. M. nos bornes é considerada ser 100 e é portanto proporcional ao raio do semi-círculo interior.

Para quaisquer condições dadas o método de proceder é o seguinte: Sobre o raio horizontal, a uma distância do centro proporcional ao factor de potência desenhe-se uma perpendicular **para cima** se a carga contém indutância e a corrente está em **atraso** ou **para baixo** se a corrente está em **avanço**. A perpendicular deve ir até ao círculo interior.

Uma linha desenhada do centro o para a intersecção do círculo representa em comprimento a F. E. M. nos bornes, isto é, o seu comprimento é proporcional à F. E. M. e o ângulo entre ela e a horizontal é a **diferença angular de fase** entre a F. E. M. nos bornes e a corrente no circuito. A distância do centro para o círculo marcado 100 é tomada como unidade ou 100 por cento. O comprimento da linha horizontal que foi tomado proporcional ao factor de potência também representa a F. E. M. sobre as lâmpadas ou outra carga correspondente, contanto que esta parte da carga e o elemento que contém a capacidade ou self-indutância estejam separados, e ligados em série. A F. E. M. sobre o último é representada pela linha vertical para o círculo.

Do ponto de intersecção com o círculo, meça-se horizontalmente para a direita uma distância proporcional à F. E. M. necessária para enviar a corrente através da resistência da armadura. O comprimento pode ser facilmente medido, usando as linhas paralelas verticais como escala. Uma linha desenhada do centro o para a extremidade da linha horizontal da resistência representa a F. E. M. impressa que seria necessária se a armadura tivesse resistência sem self-indutância. Da extremidade direita da linha de resistência desenhe-se uma linha vertical para cima sobre uma distância proporcional à F. E. M. necessária para enviar a corrente

valor de i na figura 19 é 60 por cento. Agora siga-se uma pequena divisão correspondente a 2 por cento para a direita e depois para cima 30 por cento, o que nos leva para a linha horizontal marcada 90. Este ponto jaz num círculo, o qual quando seguido à roda até à escala acha-se corresponder a 122. A F. E. M. impressa que deve ser gerada pela armadura é portanto 122 por cento da dada F. E. M. nos bornes, ou $1,22 \times 250 = 305$ vóltios.

Este diagrama pode ser usado para achar a F. E. M. que deve ser impressa sobre um circuito de transmissão que contenha resistência e self-indutância. Assim

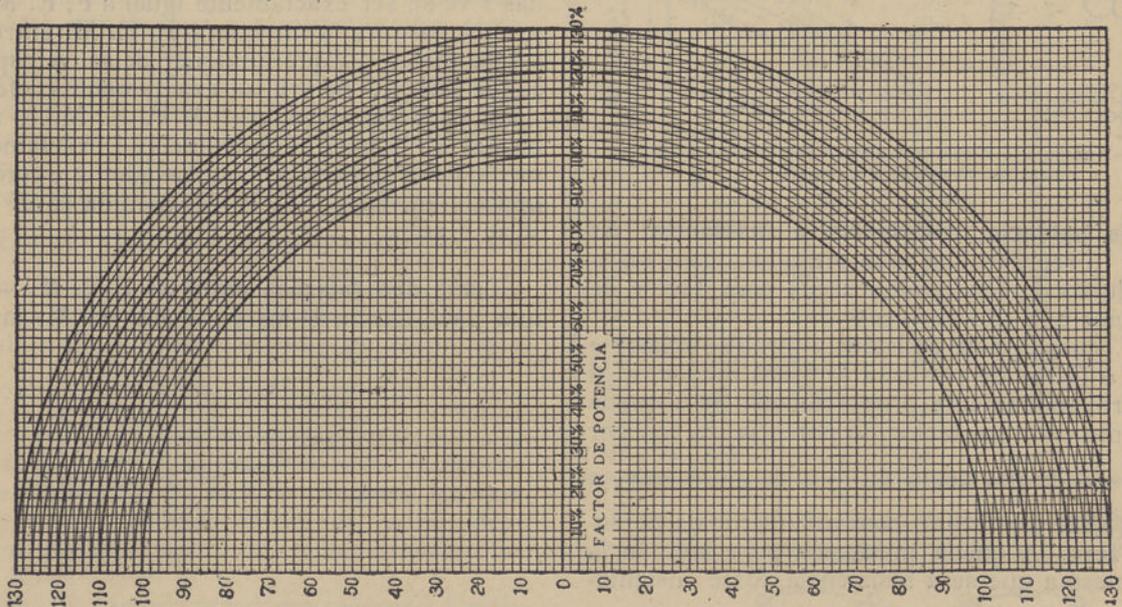


Fig. 22—Gráfico para determinar a F. E. M. impressa necessária quando são conhecidos o factor de potência da carga, a resistência e a indutância da armadura ou do circuito

através da self-indutância da armadura. As linhas seccionais, horizontais, dão uma medida fácil para determinar o comprimento apropriado, baseando-se tudo sobre a F. E. M. nos bornes, como sendo 100 por cento. Uma linha desenhada do centro para a extremidade superior da última linha considerada representa a F. E. M. que deve ser impressa pela armadura. O comprimento desta linha pode ser facilmente determinado, notando sobre que círculo o seu ponto extremo jaz.

A carta permite, portanto, a quem tenha sido dado o factor de potência, o caracter da corrente, com avanço ou atraso angular, e com os dados relativos à resistência e self-indutância da armadura, determinar a necessária F. E. M. impressa e portanto a queda produzida na armadura. Isto pode ser feito seguindo simplesmente as linhas da carta, sem o uso de cálculos ou de linhas de construção. Podem-se seguir facilmente sobre a carta os diagramas que já foram dados. Os efeitos de diferentes quantidades de resistência e self-indutância na armadura com vários factores de potência podem ser facilmente determinados, obtendo os resultados, sob as diferentes condições, por meio da carta.

Exemplo. Uma carga contendo indutância tem um factor de potência de 80 por cento. A F. E. M. nos bornes é de 250 vóltios. A F. E. M. na resistência da armadura a plena carga é 2 por cento e na self-indutância 30 por cento da F. E. M. nos bornes; isto é, na figura 19, $t = 100$ por cento, l igual a 80 por cento, r igual a 2 por cento e c igual a 30 por cento; deseja-se conhecer a F. E. M. impressa a .

Solução. Na figura 22, na linha horizontal no ponto marcado 80 por cento (factor de potência), siga-se para cima até ao círculo interior. A intersecção é na linha horizontal marcada 60 na escala da esquerda; isto é o

se a resistência e indutância, que no exemplo acima são atribuídas à armadura, são características dum circuito de transmissão, então a F. E. M. impressa de 122 por cento deve ser aplicada ao circuito para que possa fornecer uma F. E. M. de 100 por cento à carga.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XIX

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das travessuras

Flexão das travessuras. — Quando a flexão ocorre numa travessa pela aplicação duma carga externa, o equilíbrio só pode ser mantido quando os esforços internos, operando verticalmente, igualem as componentes verticais das cargas, e os esforços horizontais equilibrem as componentes horizontais.

As componentes verticais tendem a produzir o corte da travessa nos pontos de suporte, sendo as forças as cargas e suas reacções. A soma dos esforços cortantes deve ser igual a estas forças.

As componentes horizontais são resistidas pelos esforços de tracção e compressão das fibras. A soma de todos os esforços tractivos igualam a soma dos esforços compressivos.

A soma dos momentos dos esforços internos em

qualquer secção deve também ser igual à soma dos momentos das forças externas.

O momento de resistência da trave à flexão deve ser igual à totalidade da força resultante produzindo flexão, se daí não deve resultar rotação.

Momento de flexão.—O momento de flexão, M , em qualquer secção duma trave é a soma algébrica dos



Fig. 17—Momento de flexão na secção XX de trave simples

momentos de todas as forças verticais de cada lado dessa secção. É uma medida da tendência destas forças a produzirem rotação à roda dessa secção. Quanto maior for o momento de flexão, tanto maiores serão os esforços horizontais na trave.

O momento de flexão na secção XX (fig. 17) a uma distância l_a do suporte esquerdo e l_b do suporte direito, é, quando se tomarem os momentos da reacção R_a e das cargas P_a', P_a'', P_a''' à esquerda de XX , e a distâncias l_a', l_a'', l_a''' , respectivamente, do suporte esquerdo:

$$M = R_a l_a - [P_a' (l_a - l_a') + P_a'' (l_a - l_a'') + P_a''' (l_a - l_a''') + \dots] \dots \quad (26)$$

Quando se tomam os momentos das reacções R_b e das cargas P_b', P_b'', P_b''' do lado direito de XX e a distâncias l_b', l_b'', l_b''' do suporte da direita, temos:

$$M = R_b l_b - [P_b' (l_b - l_b') + P_b'' (l_b - l_b'') + P_b''' (l_b - l_b''') + \dots] \dots \quad (27)$$

Exemplo.—Uma carga de 1.000 kilos está concentrada no meio duma trave de 20 metros de comprimento, outra carga de 500 kilos está aplicada a 5 metros do suporte esquerdo, e uma terceira carga de 300 kilos está colocada a 5 metros do suporte direito. Qual é o momento de flexão das forças num ponto situado a 8 metros do suporte esquerdo?

Solução: Aqui temos $P_a' = 500$ kilos, $P_b' = 300$ kilos, $P_c'' = 1.000$ kilos; $L = 20$ metros, $l_a = 8$ metros, $l_b = 20 - 8 = 12$ metros, $l_a' = 5$ metros, $l_b' = 5$ metros e $l_b'' = 10$ metros. Portanto pela fórmula (24)

$$R_a = \frac{1}{20} [500 \times (20 - 5) + 300 \times 5 + 1.000 \times 10] = \frac{19.000}{20} = 950 \text{ kilos}$$

e pela fórmula (25)

$$R_b = \frac{1}{20} [500 \times 5 + 300 \times (20 - 5) + 1.000 \times 10] = \frac{17.000}{20} = 850 \text{ kilos.}$$

Portanto o momento de flexão a uma distância l_a do suporte esquerdo, pela fórmula (26)

$$M = 950 \times 8 - 500 \times (8 - 5) = 7.600 - 1.500 = 6.100 \text{ kilogrâmetros}$$

ou pela fórmula (27)

$$M = 850 \times 12 - [300 (12 - 5) + 1.000 (12 - 10)] = 10.200 - 4.100 = 6.100 \text{ kilogrâmetros.}$$

Momento de flexão máximo.—O momento de flexão máximo ocorre no ponto em que a trave está sob o maior constrangimento horizontal. No quadro IX, que mostra os casos ordinários de suportamento e de carga das traves, o ponto do maior momento de flexão está indicado por x , e os valores para os momentos máximos de flexão estão aí compilados.

Ver-se há que, nos casos dum único pêso P , o momento de flexão máximo M é da forma geral:

$$M = k P L \dots \dots \dots (28)$$

em que L é o comprimento da trave e k um factor constante, dependente da maneira de suportar e carregar a trave. Os valores de k para vários casos são os seguintes:

Para as traves embutidas (fig. 12), carregadas na extremidade, como o braço da alavanca, é igual ao comprimento total da trave $\dots \dots \dots k = 1$;

Para as traves embutidas (fig. 12), carregadas uniformemente, como o centro de gravidade da carga está no centro da trave $k = \frac{1}{2} = 0,5$;

Para as traves embutidas (fig. 12), com uma carga decrescente progressivamente até zero, desde o suporte até à extremidade livre, como o centro de gravidade da carga triangular está a um terço do comprimento da trave a partir da extremidade fixa $k = \frac{1}{3} = 0,333$;

Para uma trave simples (fig. 10), carregada no centro, como metade duma trave simples é equivalente a uma trave embutida, de metade do comprimento, carregada na extremidade com metade da carga $k = \frac{1}{4} = 0,25$;

Para uma trave simples (fig. 10), uniformemente carregada, como o centro de gravidade de cada metade da carga está no centro de cada metade da trave $\dots \dots \dots k = \frac{1}{8} = 0,125$;

Para uma trave simples (fig. 10) com uma carga decrescente progressivamente até zero do centro para os suportes, como o centro de gravidade

QUADRO IX

Maior momento de flexão, maior fôrça cortante, maior carga admissível, e deflexão das traves para várias maneiras de as suportar e carregar.

Numero	Maneira de suportar e carregar a trave Secção mais fraca em x Maior deflexão em y	Numero	Maior momento de flexão (na secção mais fraca x) $M = k P L$	Maior fôrça cortante, ou reacções nos suportes R	Carga máxima admissível ou fôrça sustentadora da trave $P' = k' \frac{s' I}{L c}$	Deflexão máxima para qualquer carga P (em y) $\delta = k'' \frac{P L^3}{E I}$	Maior deflexão admissível correspondente à carga máxima P' $\Delta = k''' \frac{s' L^2}{E c}$	Observações
		1	PL	P	$\frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{3} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{3} \frac{s' L^2}{E c}$	Todas as traves embutidas tem a secção mais fraca, x, na extremidade fixa, e a maior deflexão, y, na extremidade livre.
		2	PL	P	$\frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{3} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{3} \frac{s' L^2}{E c}$	
		3	$P_1 l_1 + P_2 l_2$	$P_1 + P_2$	$P_1' = \frac{s' I}{L c} \left(\frac{l_1}{1+n l_1} \right)$ $P_2' = n P_1'$	$\frac{1}{3} \left(P_1 \frac{l_1^3}{L} + P_2 \frac{l_2^3}{L} \right) \frac{L^3}{E I}$	$\frac{1}{3} \frac{l_1 + n l_2}{1+n} \frac{s' L^2}{E c}$	n = Relação de P_2 para P_1 n' = " " l_2 " l_1
		4	$\frac{1}{2} P L$	P	$2 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{8} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{4} \frac{s' L^2}{E c}$	Carga uniformemente distribuida.
1		5	$(P + \frac{1}{2} P_1) L$	$P + P_1$	$P' = \frac{s' I}{L c} \left(\frac{1}{1+n} \right)$ $P_1' = n P'$	$\left(\frac{1}{3} P + \frac{1}{8} P_1 \right) \frac{L^3}{E I}$	$\frac{3n+8}{2n+24} \frac{s' L^2}{E c}$	n = Relação de P_1 para P.
2		6	$\frac{1}{3} P L$	P	$3 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{15} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{5} \frac{s' L^2}{E c}$	Carga diminuindo progressivamente até zero desde a extremidade fixa para a livre.
3		7	$\frac{1}{4} P L$	$\frac{1}{2} P$	$4 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{48} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{12} \frac{s' L^2}{E c}$	Secção mais fraca, x, e maior deflexão, y, no centro.
4		8	$P \frac{l l'}{L}$	$R = P \frac{P l'}{L}$ $R' = P \frac{l}{L}$	$\frac{L s' I}{l l' c}$	$\frac{1}{3} \frac{P l^2 l'^2}{E I L}$	$\frac{1}{3} \frac{s' l l'}{E c}$	Secção mais fraca em P; maior deflexão em $y = l \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{2 l'}{3 l}}$
5		9	$P_1 \frac{l_1 l_1'}{L} + P_2 \frac{l_2 l_2'}{L}$	$R = P_1 \frac{l_1'}{L} + P_2 \frac{l_2'}{L}$ $R' = P_1 \frac{l_1}{L} + P_2 \frac{l_2}{L}$	$P_1' = \frac{L s' I}{l_1 l_1' + n l_2 l_2' c}$ $P_2' = n P_1'$	$\frac{1}{3} \frac{P_1 l_1^3 l_1'^2 + l_2 l_2'^3}{E I L}$	$\frac{1}{3} \frac{s' l_1^2 l_1'^2 + l_2^2 l_2'^2}{E c l_1 l_1' + n l_2 l_2'}$	Secções mais fracas em P_1 e P_2 ; maior deflexão entre P_1 e P_2 mais perto da carga maior. n = Relação de P_2 para P_1 .
6		10	$\frac{1}{8} P L$	$\frac{1}{2} P$	$8 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{5}{384} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{5}{48} \frac{s' L^2}{E c}$	x e y no centro.
7		11	$(\frac{1}{4} P + \frac{1}{8} P_1) L$	$\frac{1}{2} (P + P_1)$	$P' = \frac{8 s' I}{n+2 L c}$ $P_1' = n P'$	$\frac{1}{48} \frac{(P + \frac{1}{2} P_1) L^3}{E I}$	$\frac{8+5n}{96+48n} \frac{s' L^2}{E c}$	n = Relação de P_1 para P.
8		12	$\frac{1}{6} P L$	$\frac{1}{2} P$	$6 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{60} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{10} \frac{s' L^2}{E c}$	Carga diminuindo progressivamente até zero do centro para os suportes.
9		13	$\frac{1}{12} P L$	$\frac{1}{2} P$	$12 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{3}{320} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{9}{80} \frac{s' L^2}{E c}$	Carga diminuindo progressivamente dos suportes para o centro.
10		14	PL	P	$\frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{8} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{8} \frac{s' L^2}{E c}$	Secção mais fraca nos suportes e centro, maior deflexão nas extremidades.
11		15	$\frac{1}{8} P L$	$\frac{1}{2} P$	$8 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{192} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{24} \frac{s' L^2}{E c}$	Tres secções igualmente fracas nas extremidades e centro; maior deflexão no centro.
12		16	$\frac{1}{12} P L$	$\frac{1}{2} P$	$12 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{384} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{32} \frac{s' L^2}{E c}$	Secção mais fraca nas extremidades fixas, maior deflexão no centro.
13		17	$\frac{1}{8} (P + \frac{2}{3} P_1) L$	$\frac{1}{2} (P + P_1)$	$P' = \frac{8 s' I}{1 + \frac{2}{3} n L c}$ $P_1' = n P'$	$\frac{1}{192} \frac{(P + \frac{1}{3} P_1) L^3}{E I}$	$\frac{2+n}{48+32n} \frac{s' L^2}{E c}$	n = Relação de P_1 para P.
14		18	$\frac{3}{16} P L$	$R = \frac{11}{16} P$ $R' = \frac{5}{16} P$	$\frac{16 s' I}{3 L c}$	$\frac{7}{768} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{7}{144} \frac{s' L^2}{E c}$	Secção mais fraca na extremidade fixa; maior deflexão em $y = 0,447 L$ da extremidade suportada.
15		19	$\frac{1}{8} P L$	$R = \frac{5}{8} P$ $R' = \frac{3}{8} P$	$8 \frac{s' I}{L c}$	$\frac{1}{192} \frac{P L^3}{E I}$	$\frac{1}{24} \frac{s' L^2}{E c}$	Maior deflexão em $y = 0,422 L$ da extremidade suportada.
16		20	$\frac{1}{8} (\frac{3}{2} P + P_1) L$	$R = \frac{11}{16} P + \frac{5}{8} P_1$ $R' = \frac{5}{16} P + \frac{3}{8} P_1$	$P' = \frac{8 s' I}{\frac{1}{2} + n L c}$ $P_1' = n P'$	$\frac{(7P + 4P_1) L^3}{768 E I}$	$\frac{7+4n}{144+96n} \frac{s' L^2}{E c}$	Maior deflexão em $y = 0,435 L$ da extremidade suportada. n = Relação de P_1 para P.

de cada metade da carga está a um sexto do comprimento da trave a partir do centro, ou a um terço do comprimento a partir

dos suportes..... $k = \frac{1}{6} = 0,167$;

Para uma trave simples (fig. 10), com uma carga decrescente progressivamente até zero dos suportes para o centro, como o centro de gravidade de cada metade da carga está a um sexto do comprimento da trave

a partir dos suportes $k = \frac{1}{12} = 0,083$;

Para uma trave entalada (fig. 14), carregada no centro, que é equivalente a uma trave simples uniformemente carregada....

$k = \frac{1}{8} = 0,125$;

Para uma trave entalada (fig. 14), uniformemente carregada, que é equivalente a uma trave simples com carga decrescente desde os suportes

até ao centro..... $k = \frac{1}{12} = 0,083$;

Para uma trave entalada (fig. 13), carregada no centro que é equivalente a metade de uma trave simples carregada no centro e metade de uma trave simples uniformemente

carregada..... $k = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right) = \frac{3}{10} = 0,3$;

Para uma trave entalada (fig. 13), uniformemente carregada, que é equivalente a uma trave simples uniformemente carregada.....

$k = \frac{1}{8} = 0,125$.

O quadro IX também dá as fórmulas para a maior força cortante, a carga máxima admissível e a deflexão máxima para os diferentes casos a que nos referiremos nos parágrafos seguintes.

Corte das travessias. — Quando uma carga local é colocada sobre uma trave, tende a cortar a porção da trave imediatamente por baixo dela. Esta tendência é resistida pela coesão das porções adjacentes da trave e é, finalmente, transferida para as secções contíguas aos suportes. Aí o corte total é igual às reacções nos suportes, como se vê nos vários casos do quadro IX.

Uma trave curta é mais provável ceder sob o corte vertical do que sob os constrangimentos horizontais. Quando a trave é larga, ocorre flexão ou torção, e a quantidade de trabalho gasta no corte é só uma pequena parte do trabalho total interno.

(Continúa.)

Conselhos sobre assuntos usuais

Pintura à prova de fogo

Uma das melhores pinturas deste género consiste em 40 partes em peso de amianto pulverizado, 10 partes de aluminato de soda, 10 partes de cal e 30 partes de silicato de soda, com a adição de qualquer matéria colorante, não resinosa, que se deseje. Mistura-se tudo com bastante água para que produza uma liga perfeita e torná-la de aplicação fácil.

Duas ou mais demãos desta pintura é em geral a quantidade que se deve aplicar a qualquer superfície de madeira, para o interior ou o exterior dos edificios.

Outra fórmula de pintura à prova de fogo

Esta fórmula consiste no emprêgo de 40 partes em peso de vidro muito fino, 40 partes de porcelana pulverizada, 40 partes de amianto pulverizado e 20 partes de cal viva. Estas matérias são muitas muito finamente e então misturadas em 60 partes em peso também de silicato de soda líquido, com água, como na fórmula precedente. Devem-se aplicar duas ou mais demãos se fôr necessário.

Cada uma destas pinturas é aplicada com um pincel do modo ordinário, secando em poucas horas.

Para distinguir o aço do ferro

Tome-se uma lima muito limpa e lime-se o pedaço de metal que se quer ensaiar, sobre uma chama de lâmpada de alcohol. Se a peça limada é de aço ver-se-hão pequenas faíscas a arder e crepitantes. Se a peça é de ferro as faíscas não serão crepitantes.

Gravura do aço

Dissolvam-se em 150 partes de vinagre 30 partes de sulfato de cobre, alúmen 8 partes e sal de cozinha 11 partes. Juntem-se algumas gotas de ácido nítrico. Conforme se deixar este liquido actuar mais ou menos tempo, o aço será correspondentemente gravado mais ou menos profundamente, ou então pode-se dar á superfície uma aparência fosca muito ornamental.

Para amaciar o aço

Aqueça-se o aço até ao rubro castanho e mergulhe-se em água branda; a melhor água é a de rio. Deve-se ter cuidado, porém, em não aquecer além do rubro castanho, pois doutra maneira endurecerá quando se mergulha. O aço ficará bastante macio para ser cortado com facilidade se fôr mergulhado na água assim que começa a tornar-se rubro.

Para furar o aço duro

Para furar o aço duro rapidamente, deve-se fazer uma broca de aço fundido; aquece-se a ponta gradualmente até ao rubro, retira-se a crosta de óxido que se formar e mergulha-se a ponta imediatamente em mercúrio; finalmente esfria-se tudo em água fria. Uma broca assim preparada resiste a tudo, perfurando as peças mais duras. A quantidade de mercúrio necessária é muito pequena.

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

AUTOMOBILISMO

Travões

Nos automóveis o problema dos travões adquire uma importância bastante considerável, visto que da sua boa aplicação resulta a segurança de poder facilmente modificar-se a velocidade quando surge um obstáculo inesperado, parar num certo espaço de percurso à vontade do condutor e manter a velocidade

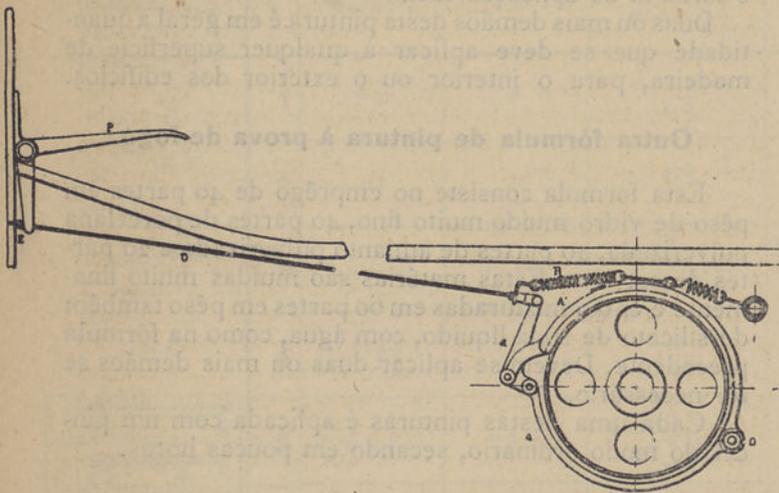


Fig. 92 — Travão de maxilas

LEGENDA: — *A A'*: colares do travão — *O*: eixo de articulação — *P*: pedal — *E*: porca de regulação — *D*: haste do travão — *M*: alavanca do travão — *R*: mola de alargamento

que se precisa quando se trata duma descida. Efectivamente é bem necessário que, seja qual for a inclinação do caminho, a velocidade dependa sempre da vontade do condutor, e que no caso de aparecer um impedimento qualquer, a paragem se obtenha no mínimo de tempo compatível com as leis da mecânica.

Todos os construtores se têm dedicado ao estudo

Os travões vão actuar sobre a parede interior ou exterior dum tambor, do qual se vão tornando solidários à medida que precisa diminuir-se a velocidade do veículo.

Os travões podem ser de enrolamento ou espiral, de maxilas, de fita ou de segmentos extensíveis.

As matérias primas que geralmente se põem em contacto para produzir o attrito necessário para a travagem são: o aço em contacto com o couro ordinário ou com correia «balata» e, em raros casos, com a madeira, aço com ferro fundido na maioria dos casos e aço com aço. Certas substâncias fibrosas são também empregadas em raros casos, porque, tendo a vantagem de não serem afectadas pelas projecções de óleo, faltalhes, contudo, a solidez e a resistência ao desgaste, que é mais peculiar às peças metálicas.

Os travões por meio de enrolamento ou de espiral são constituídos: ou por um cabo metálico enrolado bastantes vezes em volta dum tambor, ou por uma fita de aço flexível, enrolando também num tambor.

O interior da lâmina é nalguns casos coberto de couro e, da mesma maneira que o cabo metálico, tem esta uma ponta fixa a qualquer ponto do quadro e a outra extremidade ligada à alavanca que a comanda. Esta alavanca puxa a lâmina e as suas espiras apertam o tambor sobre o qual estão enroladas para o immobilizarem, sucedendo o mesmo com o cabo, dependendo a força do travão do número de voltas passadas. Este sistema de travões é pouco empregado nos automóveis de turismo, vendo-se só nalgumas *voiturettes* e carros de carga, com rodas de ferro, tendo porém uma forma de comando diversa, na qual as duas pontas do cabo são puxadas ao mesmo tempo para que o travão produza o efeito devido, quer na marcha para diante quer no recuo.

Os travões de maxilas são como o que se acha representado na fig. 92 e constam de duas maxilas *A* e *A'*, articuladas com *O*, envolvendo o tambor central que é fixo ao veio que tem de ser travado. O condutor, carregando no pedal *P*, puxa o tirante *D* que faz girar a alavanca *M*, a qual no seu movimento aproxima

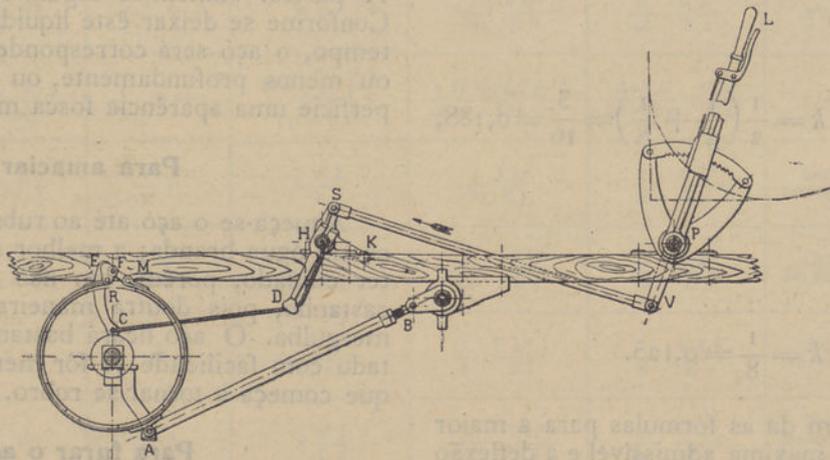


Fig. 93 — Travão exterior de acção dupla

LEGENDA: — *R M*: fita metálica — *A B*: haste do travão — *C*: alavanca do travão — *F*: pequenas bielas — *D*: corda — *H*: alavanca da corda — *V S*: biela de comando — *L*: alavanca manual de comando — *A*: esquadro que suporta o ponto de ligação da haste

do aperfeiçoamento dos travões, e desde que sejam cuidadosamente tratados podemos ter a certeza do seu eficaz funcionamento em todas as circunstâncias.

Muitos sistemas são empregados e difícil, se não impossível, seria mencioná-los todos; descreveremos, porém, os que são mais geralmente usados.

Os automóveis têm sempre, pelo menos, dois travões. Um, comandado por um pedal, vai actuar ou à saída da caixa das velocidades, ou sobre o diferencial, outro, comandado por uma alavanca manual, vai exercer a sua acção simultaneamente nas duas rodas trazeiras.

as maxilas, apertando-as contra o tambor. Por cima da maxila superior veem duas molas *R* que servem para fazer voltar as duas maxilas à sua posição primitiva logo que o travão deixa de ser comandado. O caso descrito é de um travão de pé, actuando sobre um tambor, fixo a um veio de diferencial, e no qual as maxilas apertam na parte exterior dum tambor. Nos travões de mão de quase todos os carros modernos as maxilas apertam contra a parte interior de tambores apropriados, fixos aos raios das rodas trazeiras, e têm a disposição indicada na fig. 94. Dentro do tambor estão as maxilas *KK* articuladas na parte superior e tendo

na parte inferior dois pratos, nò meio dos quais vem mover-se uma peça de aço *n* que é solidária da alavanca *Z*.

Duas molas que se vêem na parte central servem para conservar as maxilas sempre afastadas do tambor, quando não se quere o carro travado; é o caso em que a peça *n* está na posição vertical, estando portanto as extremidades das maxilas mais aproximadas. Quando se pretende travar, move-se a alavanca *Z* por meio da alavanca manual e dum tirante que a ela está ligado, a peça *n* vai tomando uma posição obliqua e pela sua forma vai forçando as maxilas a afastarem-se, produzindo assim o atricto contra as paredes interiores do tambor. Nalguns automóveis os travões sôbre as rodas exercem a sua acção na parte exterior dos tambores ou por meio de maxilas, semelhantemente ao que se passa com o travão sôbre o diferencial, ou por meio de uma fita metálica que é o caso representado na

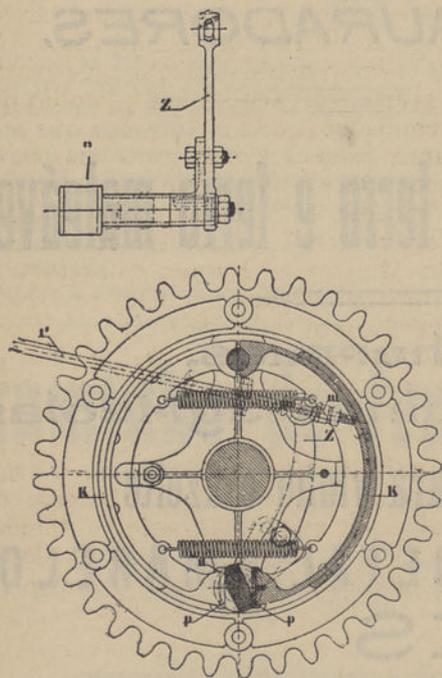


Fig. 94 - Esquema do freio interior de acção dupla

LEGENDA: - Segment: segmento - Moven: cubo - Couronne de repos: corda de descanso - Bielle de poussée: alavanca de comando - Ergot monté sur la bielle de poussée: esporão montado sôbre a alavanca de comando.

fig. 93. A alavanca de mão, tendo o fulcro em *P*, impulsiona, quando movida para a frente, a biela *V S*, a qual, por intermédio da outra alavanca *H D* e da corda que com ela se move puxa a alavanca *C E*, fazendo com que a fita se ajuste em toda a circunferência exterior do tambor das rodas, produzindo a travagem. Em muitos casos a corda é substituída por duas bielas ou tirantes de aço, com rôscas e porcas para se poderem regular a ponto de a travagem se produzir o mais simultaneamente possível nas duas rodas. Nalguns carros fabricados na América é empregado êste sistema de travões de fita exterior nos tambores das rodas para permitirem ter o outro travão interior aos mesmos tambores. Assim o travão de pé por exemplo vai actuar por meio de uma fita na parte exterior dos tambores das rodas e o travão de mão vai actuar no interior dêsses tambores por meio de maxilas ou de segmentos extensíveis.

(Continúa)

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira). 17800 »		

Conselhos e receitas do chauffeur

Processo para temperar molas de aço para automóveis

Deve-se escolher uma qualidade de aço, bôa para molas, uma qualidade flexível com cêrca de 0,8% de carbone. Qualquer fábrica de aço de bôa reputação recomendará a qualidade de aço que mais convenha.

Quando se dá a forma a uma mola, deve-se evitar o mais possível forjá-la ou martelá-la. Quando se forja, não se pode evitar, senão difficilmente, um tratamento desigual: uma porção é mais trabalhada do que a outra, causando tensões que, especialmente nas molas, devem ser evitadas. É muito mais vantajoso se se puder obter um material de espessura e forma da mola, o qual por dobragem e pressão se faz na forma e curva desejada para a mola. Como porêm isto também produz uma leve tensão, recomenda-se préviamente um recozimento cuidadoso do aço, de modo a evitar que rache ou empene quando se tempêra. O recozimento é melhor ser feito com exclusão do ar, colocando a mola numa caixa de folha de ferro, coberta com uma tampa e as fendas tapadas com barro de moldar. O aquecimento pode ser feito num forno; a caixa com o seu conteúdo é aquecida, não devagar de mais, até ao rubro cereja, e deixa-se então arrefecer gradualmente, juntamente com o forno. As molas só devem ser retiradas para fora quando tiverem arrefecido sufficientemente para não produzirem nenhum ruído sibilante, quando tocadas pela água.

Para aquecer uniformemente as molas para as temperar, deve-se empregar, da mesma maneira, um forno, no qual são aquecidas até ao rubro cereja. Para o líquido arrefecedor deve se empregar uma mistura de óleo de peixe, cebo e petróleo. Uma massa formada de oleo de peixe, cebo e cera, também dá bons resultados, mas deve-se ver que haja sufficiente quantidade dêstes líquidos arrefecedores para que as molas possam ser movidas dentro à vontade, da mesma maneira que quando são arrefecidas pela água, sem causar um aumento apreciável na temperatura do líquido. Na maior parte dos casos, muitos fiascos na têmpera são devidos a empregar se uma quantidade de líquido muito pequena.

Assim que as molas arrefecem no líquido, tiram-se para fora, enxugam-se superficialmente, e o óleo que ainda adêre é queimado sôbre um fogo de carvão de sôbro. Isto permite moderar a têmpera, conforme a duração do queimamento do óleo, e produzir a elasticidade desejada.

Convertidor de corrente alternativa

O proprietário da patente portuguesa N.º 4.235, de 30 de Junho de 1903, relativa a um aparelho destinado a converter a corrente alternativa em corrente continua, deseja, para explorar esta patente, entrar em relações com os industriais interessados e conceder licenças.

Pedir informações a

Mr. W. L. Kester

11, Rue du Pont

Suresnes (Seine) França

TURBINAS

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & C.^{ie} desejam vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste paiz lhes foi concedido pela patente N.º 7715, para «processo de condução de turbinas de vapor ou de gás».

Para tratar e informações o agente official de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias.. . . .	3\$600 reis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 »
	POR SEMESTRE —Portugal.. . . .	1\$800 reis	
	POR TRIMESTRE —Portugal.. . . .	900 »	

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O CAMINHO DE FERRO ELÉCTRICO DE MITTENWALD	161
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação)	165
ARTICULAÇÕES DE METAL PARA OS MEMBROS HUMANOS	166
OS DEZ «MANDAMENTOS» DUMA CASA AMERICANA AOS SEUS EMPREGADOS.	167
O GRANDE DESENVOLVIMENTO DOS «SKISCRAPERS» NA AMÉRICA DO NORTE	167
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.	168
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	168
LIÇÕES DE MECANICA	170
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	173
AUTOMOBILISMO.	174
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	175

O caminho de ferro eléctrico de Mittenwald

O primeiro trço, lado este, do caminho de ferro de Mittenwald foi inaugurado em Outubro do ano pas-

sado, parecendo-nos interessante dar alguns detalhes desta instalação em muitos pontos interessantes. Chama-se abreviadamente «Mittenwaldbahn» ao

caminho de ferro que liga Innsbruck-Scharnitz-Garmish-Partenkirchen Griessen-Reutte e que se divide em

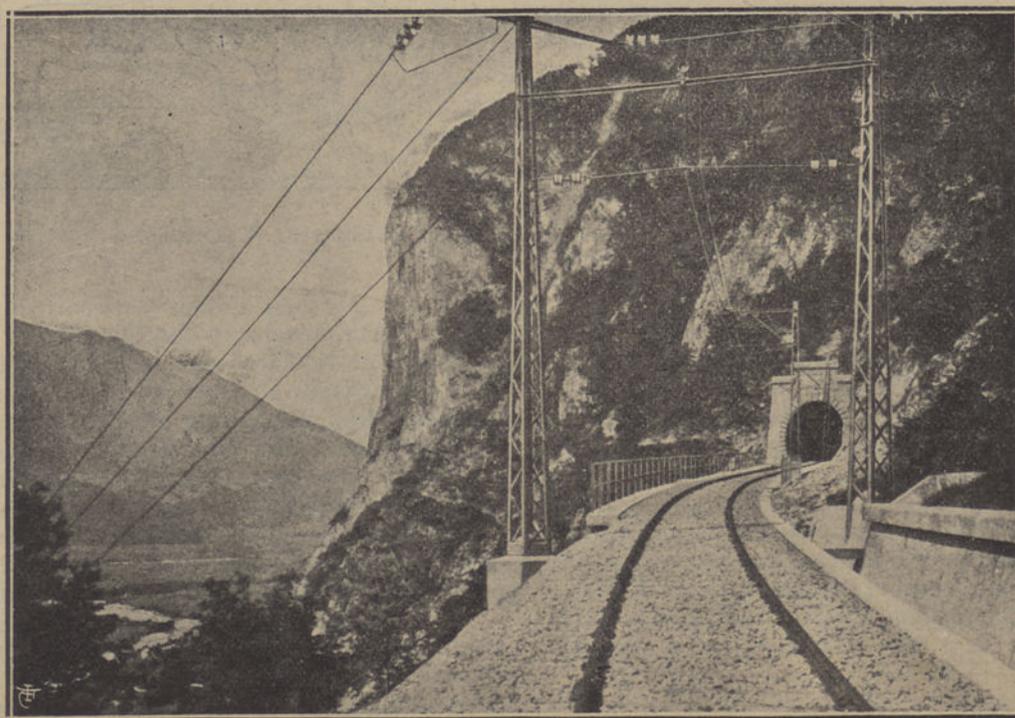
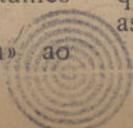


Fig. 1 — O caminho de ferro de Mittenwald (o muro Martin)

quatro linhas que servem estas localidades principais assim como as regiões atravessadas.

A nossa figura 2 mostra que a linha este Inns-

Chama-se abreviadamente «Mittenwaldbahn» ao



bruck-Scharnitz, de 33 kms. de comprimento, chamada também frequentemente «Karwendelbahn» está situada sobre o território austríaco, assim como a linha oeste Reutte-Griessen de 32 kms. de comprimento; entre estas duas linhas acha-se o trôço Scharnitz-Garmisch Partenkirchen-Griessen, que atravessa o território bávaro sobre um comprimento de cerca de 40 kilómetros.

Esta instalação das linhas sobre territórios de diferentes nacionalidades tem naturalmente também a sua repercussão no equipamento, eléctrico, assim como na organização do serviço.

Antes de passarmos à descrição da instalação, faremos sobressair por uma breve resenha retrospectiva o notável desenvolvimento das aplicações eléctricas em Innsbruck ponto de partida desta linha de caminho de ferro.

Isto permitir-nos há pôr em relêvo a importância da instalação construída actualmente pela A E G-Union, de Viena, e a grande parte que esta sociedade tem tomado no desenvolvimento desta região típica da electricidade aplicada.

instalação do quadro seguiram-se os resultados práticos das experiências feitas na América, o que, além da sua importância, diferencia completamente esta nova fábrica da de Muehlau.

Desde esta época a fábrica do Sill foi completada com 4 novos grupos de 3.300 K. V. A.; a potência total da fábrica, já instalada, é pois de 18.200 K. V. A.

Este desenvolvimento gigantesco também se acha naturalmente na conformação da rede de distribuição. 730 motores duma potência de 3.950 cavalos, 90.000 lâmpadas de incandescência e 380 lâmpadas de arco, consumindo anualmente 15.500.000 K W.-horas, estavam instalados em Innsbruck em fins de 1911.

Em 1904 construía-se também, ao mesmo tempo que a central de Sill, o caminho de ferro de Stubaital que foi ligado directamente à central de Sill e é alimentado por corrente monofásica de 42 períodos, a 2.500 vóltios. Foi este o primeiro caminho de ferro de montanha de corrente monofásica.

A rede de tranvias de Innsbruck é alimentada por corrente contínua a 550 vóltios, obtida pela transformação da corrente fornecida pela rede bifásica a 2.000

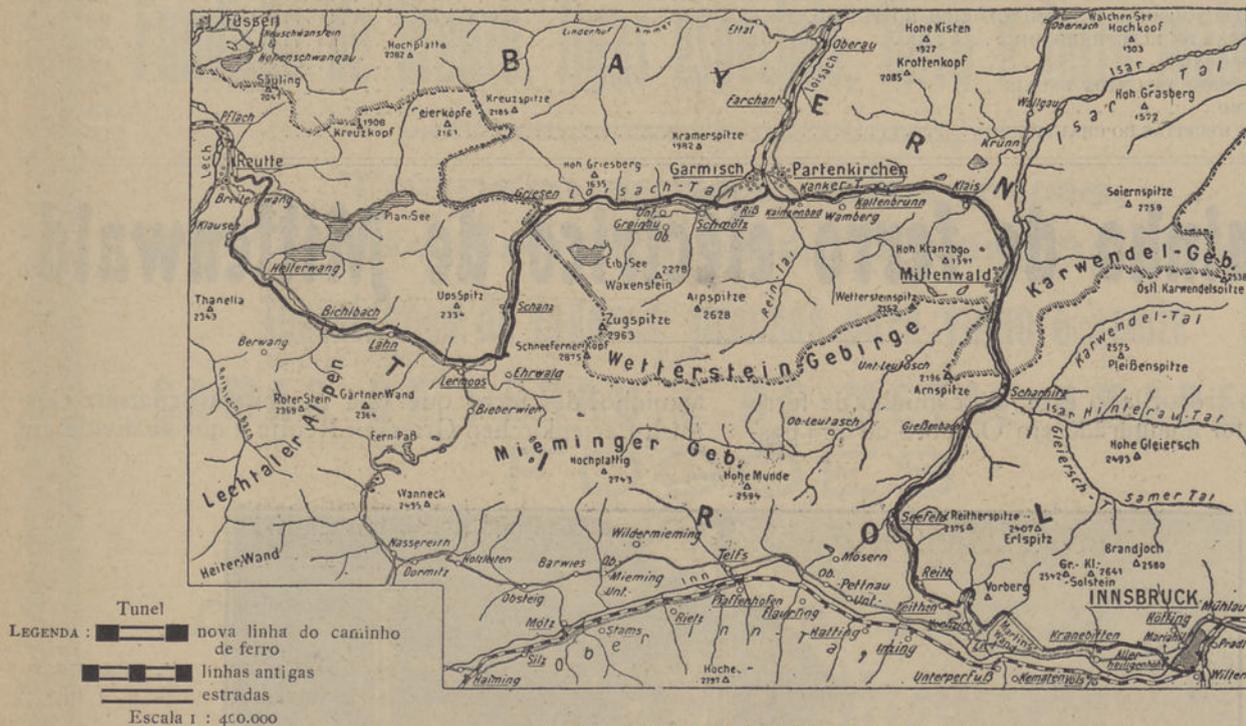


Fig. 2 - Mapa do traçado da linha ao caminho de ferro de Mittenwald

A central «Muehlau», destinada a servir Innsbruck, foi posta em serviço em Agosto de 1889 com dois alternadores Ganz de 80 KW. cada um.

As máquinas tinham sido calculadas para fornecer a corrente necessária à iluminação da cidade, havendo acesas simultaneamente 1.300 lâmpadas de incandescência de 16 velas.

Esta central ainda hoje funciona; utiliza a queda do Wurmbach, ao norte de Innsbruck, e foi aumentada desde então até 1900 com 1 alternador de 80 K.V.A., 2 alternadores monofásicos de 200 K.V.A. e 2 alternadores bifásicos de 1.200 K.V.A., ou seja ao todo 3.040 K.V.A.

Uma nova central construída ao sul de Innsbruck sobre o Brenner, perto da ponte Stefansbrücke, foi posta em serviço em Outubro de 1903; utiliza a força do Sill e representa o começo duma nova era para a electricidade em Innsbruck.

A primeira instalação desta fábrica, destinada a produzir 15.000 cavalos, compreende dois grupos bifásicos cada um de 2.500 K. V. A., 10.000 vóltios; na

vóltios. Esta instalação foi inaugurada em 1905; as condições particulares da tarifa da fábrica de electricidade conduziram ao emprêgo, para os tranvias, de geradores, compensados em paralelo com acumuladores.

Obteve-se assim com grande simplicidade um sistema de compensação muito eficaz, que tem mesmo servido de modelo a muitas outras instalações.

No fim de 1911 a rede de tranvias de Innsbruck tinha um desenvolvimento de 18 kms. de via simples e possuía 23 carruagens motoras em serviço.

A sociedade dos tranvias de Innsbruck, a Sokalbahn Gesellschaft Innsbruck-Hall i T explora assim o caminho de ferro de Hall, ligado aos tranvias da vila e que funcionava antigamente pelo vapor. Hoje esta linha funciona com corrente contínua a 1.100 vóltios; foi também a primeira linha regional na Áustria que empregou a corrente contínua de alta tensão. Oito carruagens motoras de quatro eixos, equipadas com motores de 60 cavalos, estão actualmente em serviço nesta linha.

Um funicular eléctrico conduz até ao planalto de

Hungerburg, situado a 300 metros pouco mais ou menos acima de Innsbruck, sobre a vertente norte da cadeia de montanhas que se acha a pique sobre a margem esquerda do Inn. Este funicular, cujos trabalhos de arte são a admiração de todos os visitantes de Innsbruck, é muito frequentado, graças ao magnífico panorama que o viajante observa quando chega ao cimo da montanha.

A importância económica destas empresas é demonstrada pelas receitas da cidade de Innsbruck no fornecimento de corrente em 1911, da mesma maneira que em todos os caminhos de ferro eléctricos de Innsbruck pela corrente do mesmo ano, cujas receitas se elevaram a 850.000 coroas.

Porém a obra prima de todas estas instalações é, por assim dizer, o caminho de ferro de Mittenwald, empresa grandiosa que coroou dignamente a obra começada em tempos.

um terreno mais difícil. A economia realizada pelo encurtamento da linha, sem influenciar o tráfego, ultrapassa só por si o custo de todo o equipamento eléctrico.

A economia da tracção eléctrica assim assegurada por esta condição é ainda aumentada pela possibilidade de utilizar as forças hidráulicas pouco custosas. Como se sabe, pelo que respeita ao aprovisionamento do carvão, o Tyrol está, sob esse ponto, colocado numa situação ainda mais desfavorável que os países vizinhos, a Baviera meridional, para o qual a inferioridade económica da tracção eléctrica foi bem demonstrada.

O caminho de ferro de Mittenwald possui a sua central geradora própria, situada a cerca de 6 km. ao sul de Innsbruck, na vizinhança das fábricas do Sill e utiliza a força do Ruetzbach, rio da mesma bacia que o Sill. As duas fábricas, a do caminho de ferro e a do Sill, apresentam as mesmas condições de instalação

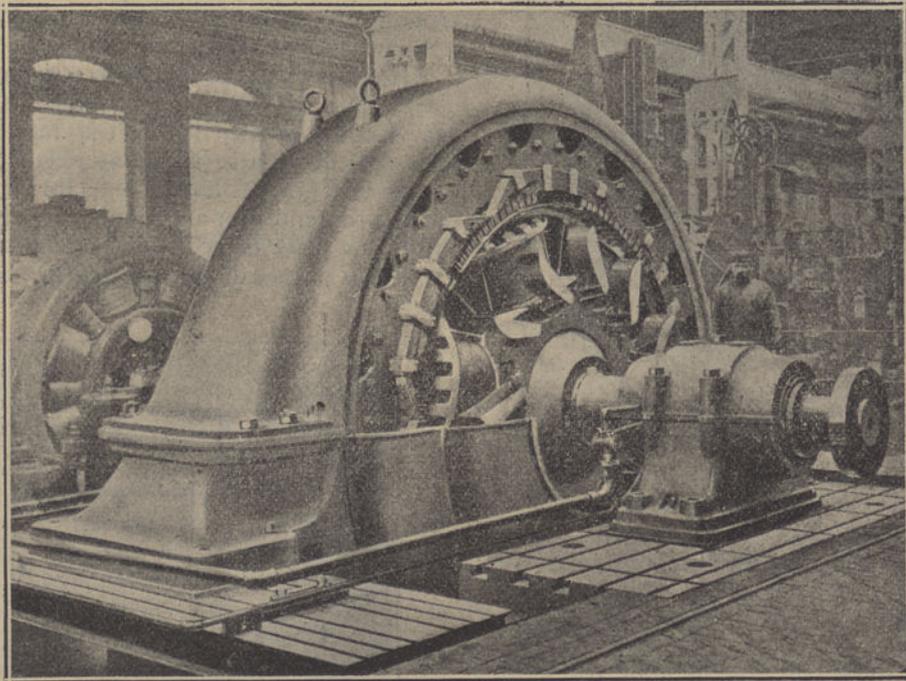


Fig. 3 — Alternador de 3.000 K. V. A., 3.000 vóltios 15 períodos com o fechamento da parte superior retirado

Os dois troços austríacos Innsbruck-Scharnitz (32,7 km.) e Reutte Griessen (30,3 km.), aos quais se limita esta descrição, compreendem 18 túneis dum comprimento de 4.305 m., dos quais só um tem 1.737 m.

Entre as outras obras de arte importantes deve-se citar a ponte do Inn, de dois arcos, cada um de 50 metros, um viaduto de pedra e cal de 290 metros de comprimento com 40 arcos de 6 metros, o viaduto de Vorberg de três arcos de 22 metros e dum altura máxima de 36 metros, a ponte de Schlofsback, lançada sobre um desfiladeiro de 52 metros de abertura e dum altura de 56 metros, e inúmeros outros trabalhos de arte.

O acidentado do terreno que exigia a construção de tais obras de arte foi uma das razões que impozeram a escolha da tracção eléctrica.

Esta permitiu sujeitar-se às inclinações do terreno na escolha do traçado da linha e de utilizar da maneira mais completa a rampa de 36,4 ‰, indicada pelo cálculo, como sendo a mais vantajosa. E' conveniente notar que a altitude da linha do caminho de ferro se acha a 1.185 metros em Seefeld; o que representa uma diferença de altitude de 600 metros a vencer sobre um comprimento de 21,2 km.

A tracção a vapor teria exigido um traçado pelo menos 4 quilómetros mais comprido, justamente sobre

hidráulica; os reservatórios são construídos da mesma altura e comunicam entre si por uma galeria, a fim de se ajudarem mutuamente em caso de falta de água num deles. A queda útil é de cerca de 185 m.

A fábrica da Ruetz comporta actualmente duas turbinas Voith-Pelton de 4.000 cavalos, accionando directamente alternadores monofásicos (fig. 3) dum potência contínua de 30.000 K. V. A. e máxima de 4.500 K. V. A.

Na construção das turbinas e dos alternadores teve-se rigorosamente em conta as condições particulares do serviço de tracção, de modo que a instalação não está exposta a algum perigo resultante de curtos circuitos violentos ou de descargas súbitas.

A economia da produção da corrente exige o máximo de simplicidade, de segurança de funcionamento e de método na disposição de todas as partes da instalação.

Os alternadores giram a 300 r. p. m., velocidade dada pelas turbinas, em virtude das condições da queda; têm seis polos, dando por conseguinte uma frequência de 15 períodos por segundo. A sua construção é na verdade mais cara que a do tipo tetrapolar, mas permite fixar os núcleos dos indutores sobre a árvore com uma segurança absoluta.

Pode-se fazer uma ideia dos esforços a suportar se se disser que um polo com o seu enrolamento pesa

3.540 kg. e que a fixação sobre a árvore dá lugar a um esforço de 343.000 kg. sob a acção da força centrífuga com a velocidade normal. Quando a velocidade aumenta 80 %, este esforço eleva-se a 1.000.000 kg. aproximadamente.

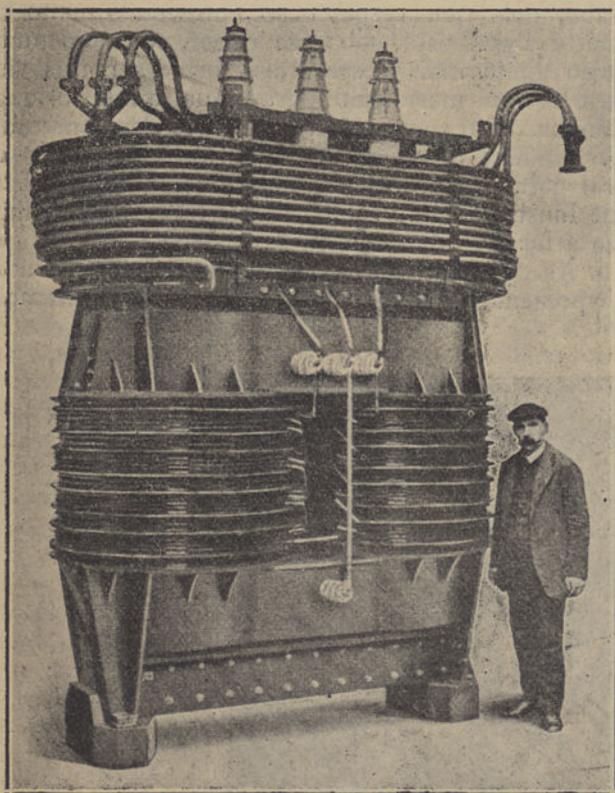


Fig. 4 — Transformador de 3.000/50.000 vóltios; 1.800/4.500 K. V. A. para a fábrica de Ruetz

Os geradores são contruidos para uma tensão de 3.000 vóltios. Com esta tensão o enrolamento do estator tem, para a potência prevista, as dimensões convenientes no duplo ponto de vista mecânico e eléctrico e apresenta além disso uma despesa de cobre que fica dentro dos limites práticos.

As cabeças dos enrolamentos são sustentadas por apoios que impedem absolutamente toda e qualquer vibração.

Os alternadores têm uma ventilação própria; para esse fim o indutor está provido de pás de ventilador e a carcassa é completamente fechada.

Esta disposição é preferível à ventilação artificial por um grupo especial em não exigir nenhum dispositivo particular a vigiar e a cuidar. Graças a esta ventilação, a elevação de temperatura fica sensivelmente abaixo dos limites tolerados, como foi demonstrado pelos ensaios de marcha contínua, feitos em presença dos representantes da administração dos caminhos de ferro.

Quando se entra na fábrica é-se imediatamente surpreendido com a marcha absolutamente silenciosa das máquinas, distinguindo-se nesse ponto da maior parte dos outros sistemas.

A corrente produzida por cada máquina é levada a um transformador que eleva a tensão a 50.000 vóltios (fig. 4). No ponto de vista da ligação cada alternador forma um grupo inseparável com o seu transformador: não há por conseguinte nem barras colectoras nem interruptores para 3.000 vóltios, o que simplifica consideravelmente todas as manobras de ligação.

A potência máxima do transformador é a mesma que a do alternador, mas a sua potência contínua é de 1.800 K. V. A.

Os transformadores são arrefecidos pelo óleo e por água; são do tipo de núcleo com enrolamento em disco. O núcleo bobinado pesa 23 toneladas.

Cada transformador está encerrado numa câmara ignífuga, onde existe uma ventilação enérgica.

Os princípios modernos de electro técnica aplicada que na construção dos alternadores, dos transformadores, etc. chamam talvez pouco a atenção do visitante, são contudo muito notáveis e muito característicos no quadro de distribuição da fábrica de Ruetz. Cada aparelho a 50.000 vóltios está alojado numa cabine espaçosa de betom; a disposição está escolhida de modo que seja possível, em caso de avaria, entrar sem perigo dos dois lados, na sala de ligação.

Só existem interruptores sobre o lado a 50.000 vóltios; para a linha aérea os interruptores são duplos.

Todos os interruptores são accionados a distância desde o quadro na sala das máquinas; são munidos duma abertura automática de acção retardada reguláveis contra as sobrecargas e que podem também ser accionados à mão.

Os para-raios e os limitadores de tensão, assim como as bobinas de self destinadas a combater a acção muito atenuada dos curto-circuitos a 15 períodos, são de construção muito simples e de toda a segurança.

Todas estas precauções e todas estas disposições já deram admiravelmente as suas provas durante o serviço de ensaio no qual a falta de experiência do pessoal, deu causa a muitas perturbações.

A energia produzida na fábrica geradora é levada primeiramente por uma linha de alta tensão de 50.000 vóltios a duas estações de transformadores que baixam a tensão para a linha, a qual funciona a 15.000 vóltios.

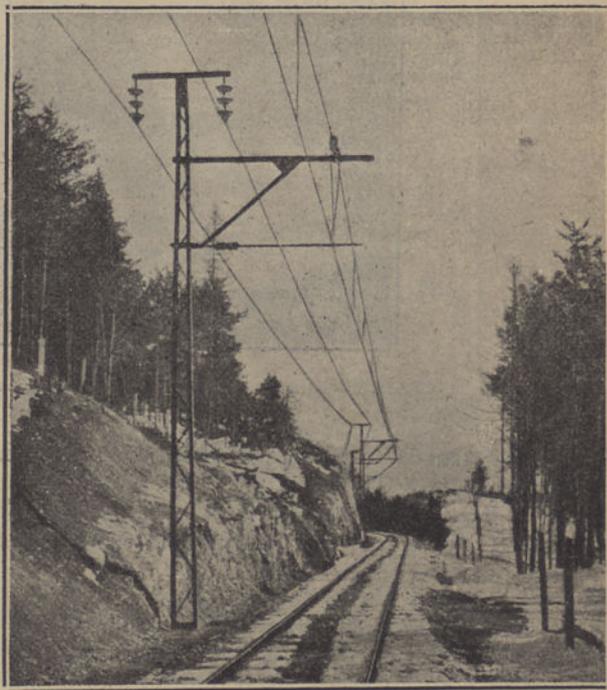


Fig. 5 — Linha aérea colocada sobre os postes do caminho de ferro nas linhas rectas

Estas duas estações de transformadores fornecem igualmente a corrente às linhas bávaras; enquanto não se acabar a central de Walchensee; foram construidos em Reith no kilómetro 19 da linha este e em Schanz no kilómetro 3,3 da linha oeste austríaca.

A linha aérea está montada sobre os postes da linha de contacto e é formada por dois fios de 35 mm.² de secção cada um. Só a linha que liga a fábrica ao caminho de ferro, sobre uma distância duns 6 kilômetros, é que está montada sobre postes próprios.

Esta primeira parte da linha a 50.000 vóltios, a mais importante, acha-se sobre um terreno em despeñadeiro, de acesso muito difícil no inverno; foi preciso pois tomar precauções muito especiais no seu estudo

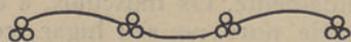
e construção. Compõe-se nesta parte de três fios, dos quais dois estão normalmente em serviço, enquanto que o terceiro serve de reserva e pode ser utilizado em caso de necessidade para substituir um dos outros.

Para proteger a linha contra as descargas atmosféricas, um fio de cobre está montado sobre a ponta superior dos postes, por cima dos fios de alta tensão e está ligado à terra em cada mastro até à profundidade das águas subterrâneas.

A linha é suportada em toda a parte exclusivamente sobre postes em *treillis* plantados em princípio a distâncias de 80 metros; cada quarto ou quinto poste é rígido e capaz de resistir, mesmo em caso de ruptura completa dum lado da linha; os postes intermediários são elásticos.

A linha de 50.000 vóltios foi posta igualmente sobre postes próprios com as mesmas precauções, na parte compreendida entre o quilómetro 8,8 e o quilómetro 16,3 da linha de Innsbruck-Scharnitz, em que o comprimento dos túneis e o seu grande número não permitiam colocar a linha ao longo da via.

(Continúa).



Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

III

Realização prática das condições exigidas

Pelo que fica exposto, as condições físicas fundamentais são as seguintes:

1.º Produzir uma oscilação transmissora intensa, fracamente amortecida ou por amortecer, que actue com toda a segurança, independentemente do estado do tempo.

2.º Dispôr dum receptor sintonizado, sensível e completamente seguro.

A realização destas condições oferece numerosas dificuldades que se compreenderão estudando o desenvolvimento histórico da telegrafia sem fios. Este desenvolvimento, por sua vez, baseia-se nos meios de que sucessivamente se dispunha para descobrir no posto receptor as ondas eléctricas.

Como as oscilações eléctricas se propagam em todas as direcções, a partir do transmissor, parece, à primeira vista, impossível querer resolver o problema da telegrafia sem fios. Suponha-se com efeito que o transmissor possui um fio vertical (antena) instalado numa grande planície de terreno e admita-se que as ondas não se propagam em todas as direcções pelo espaço, a não ser unicamente até uma superfície cilíndrica da mesma altura que a antenna. Suponha-se também que não há perda alguma de energia no trajecto e que a 30 quilómetros do transmissor se encontra um fio receptor de dois milímetros de diâmetro. A superfície d'este condutor só corresponderá aproximadamente a centésima milionésima parte da energia procedente da antenna transmissora; isto é entre o valor da energia total e o da energia recebida existe a mesma relação que, tratando-se do tempo, há entre três anos e um segundo.

As circunstâncias reais não são certamente tão desfavoráveis como as precedentes. O receptor absorve energia do seu meio ambiente, e é lícito supor, pelo menos para as oscilações não amortecidas, que se verifica um fenómeno parecido ao seguinte: uma antenna transmissora, semelhante à que se acaba de citar,

acha-se rodeada por um espaço, cujos limites estão aproximadamente a uma distância igual à quarta parte do comprimento da onda e no qual flue e reflue a energia.

Um receptor colocado pouco mais ou menos à distância indicada, deformará de tal modo as linhas de força que passam pela sua vizinhança, que essas linhas, ao menos parcialmente, terminarão no mesmo receptor. Assim parece comprovar-se, segundo uns cálculos devidos a Rùdenberg que fazem elevar a fracção de uma centésima milionésima parte, acima citada, nas condições mais favoráveis, a uns trinta milavos; mas na realidade a fracção é mais pequena e provavelmente tão reduzida que ao princípio só se conhecia um aparelho que respondesse à acção das ondas eléctricas duma forma suficiente para incitar à continuação das experiências radiotelegráficas. Esse aparelho, em honra do seu inventor, é conhecido pelo nome de tubo de Branly e também, mais geralmente, pelo nome de coesor.

Lodge, contudo, julgou que mesmo com esse aparelho se não podia obter com segurança alcances superiores a algumas centenas de quilómetros. O coesor, cuja maneira de funcionar não se compreendeu ainda perfeitamente, entra em acção por efeito de uma diferença de potencial aplicada aos seus bornes. Enquanto a tensão chega a determinado valor, de alguns vóltios por exemplo, responde às ondas e pode produzir o fechamento dum circuito, com o qual se conseguem os efeitos que se desejem: activar um registador Morse, produzir a explosão duma mina, etc.; porêm toda a energia que chega ao receptor depois do coesor ter respondido, não tem efficácia alguma.

O primeiro período da história da radiotelegrafia tem por base o emprêgo do coesor mal definido e de natureza quase desconhecida, cujo comportamento varia de um caso para outro.

Muitos métodos físicos apropriados para acumular no receptor grandes quantidades de energia e para conseguir, para isso mesmo, grandes alcances, pareceram ao princípio inefficazes em virtude das propriedades do coesor.

O transmissor, graças a Marconi, sofreu as seguintes transformações. Primeiro foi uma imitação do oscilador de Hertz, por meio de duas placas metálicas. Mais tarde suprimiu-se uma das placas, pondo-se o oscilador em comunicação com a terra; depois, com o fim de obter grandes alcances, aumentou-se a altura da antenna que se excitava primeiramente mediante um oscilador de Righi e que na forma conhecida sob o nome de transmissor simples de Marconi estava em comunicação com a terra e tinha um excitador intercalado nela.

Um inconveniente dessa disposição era o enorme consumo de energia no excitador que aumentava em razão directa da tensão de carga, fazendo chegar muito depressa ao limite prático da intensidade das ondas emitidas.

Além disso com tempo húmido era impossível acumular sufficiente electricidade no transmissor, pois, pelo isolamento deficiente, quase toda a electricidade comunicada pelo gerador desaparecia antes de manifestar-se na forma de faíscas.

Para aumentar a energia oscilatória propoz-se desenvolver a capacidade da antenna; mas, exceptuando casos especiais, como, por exemplo, o emprêgo de balões, não se pôde utilizar com êxito essa solução, por aumentar consideravelmente as dificuldades do isolamento.

Introduziu-se então o uso do circuito oscilatório de Braun, que funciona essencialmente da forma seguinte: Acumula-se uma grande quantidade de energia eléctrica em garrafas de Leyden (condensadores) e faz-se circular por um circuito fechado no qual se geram oscilações

relativamente pouco amortecidas sem nele exercer a fásca influência pernicioso muito grande. A considerável energia dêsse circuito transmite-se com grande rapidez e completamente à antena, se esta e o circuito oscilatório teem a mesma oscilação própria. Segundo êste principio, ampliado mais tarde por Braun repetidas vezes, o problema do alcance por meio do aumento das dimensões da estação completa, pareceu resolvido. As dificuldades do isolamento ficaram também resolvidas, pois durante a décima milésima ou centésima milésima de segundo que requiere a carga da antena, perdia-se pouquíssima energia, a pesar das inevitáveis deficiências do isolamento, e podia-se utilizar como antena uma rede de fios em vez dum simples condutor. Desta maneira trabalhou durante muito tempo a estação Telefunken de Nauen que possuía uma rede cônica em forma de guarda chuva cuja base tinha uns 100 metros de raio, sustentada por um condutor ou torre metálica de 100 metros de altura. A estação de Nauen funcionava com 360 grandes garrafas de Leyden e uns 25 kilowátios.

As vantagens da disposição eram tão evidentes que Marconi e todos os outros construtores de aparelhos radiotelegráficos aceitaram a excitação pelo circuito oscilatório. As ondas radiadas, em tempo próprio, eram fracamente amortecidas e permitiam, por isso mesmo, utilizar melhor a condição da ressonância. Slaby e Arco construíram um receptor sintonico, aproveitando a ressonância e empregando uma bobina sintonizada, uma espécie de resonador de Hertz, entre cujos bornes se encontrava o coesor. Braun e Marconi idearam transmitir a energia absorvida pela antena receptora a um circuito oscilatório, fazendo no receptor uma espécie de transmissor invertido.

(Continúa).

Articulações de metal para os membros humanos

De futuro é muito provável que se possam fazer, com successo, operações nos seres humanos com o fim de restabelecer os movimentos em articulações affectadas, substituindo-as por partes artificiais de aço e prata.

perna dum cão, e num macaco uma articulação de rótula, de prata e aço endurecido.

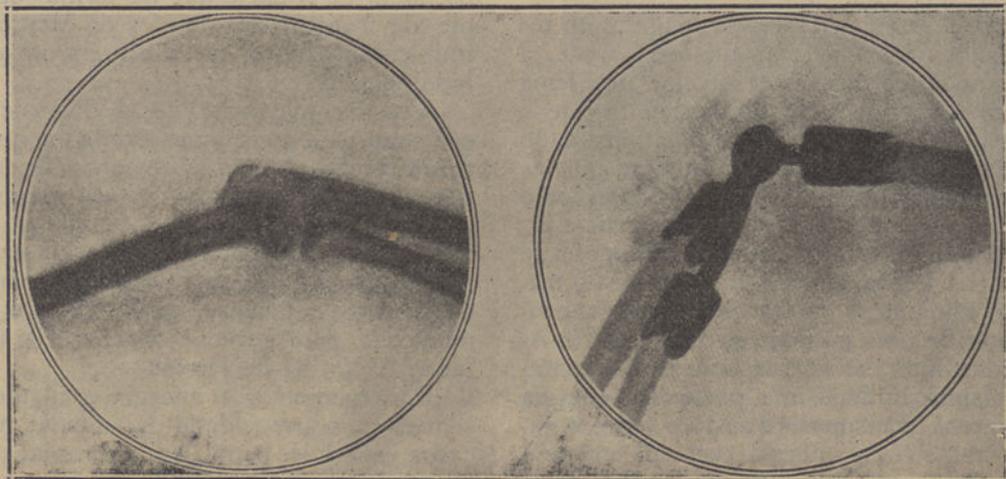
A experiência com o macaco foi um successo completo. Sob a acção do éter foi retirada a articulação do cotovêlo, sendo serrada com todo o cuidado para não affectar os tendões, músculos, nervos, veias e artérias. Cada um dos ossos expostos foi introduzido numa espécie de copo na articulação de prata, e foi seguro ali por meio de anéis. Não se introduziram parafusos nem espécie alguma de pregos nos ossos. O macaco foi guardado numa boa temperatura e não se deixou usar o seu braço durante mais de um mês, para dar tempo aos tendões de se restabelecerem completamente. Espera-se que com o tempo a articulação toda se cobrirá com tecido, que terá crescido sobre a prata, fazendo assim um substituto perfeito para o cotovelo.

O cão não teve tanta sorte. Pouco tempo depois da operação adoeceu e morreu. A articulação da perna esquerda do animal anestiziado tinha sido serrada, deixando intactas as veias, as artérias, os nervos e os tendões. As partes expostas dos ossos superior e inferior foram introduzidas numa articulação de prata e foram rebitados solidamente. Os músculos, a carne e a pele foram postos de novo no seu lugar, completando-se assim a operação. O cão foi tratado durante algum tempo antes de se lhe dar a liberdade completa. Começou logo a andar e, à parte uma leve prisão, os seus movimentos pareciam naturais.

Depois da morte do cão o dr. Clark separou a articulação de prata dos tecidos e examinou-a. Também examinou os ossos e achou-os perfeitamente sãos.

O dr. Clark propõe-se agora restaurar os movimentos dos seres humanos que sofram de anquilose, isto é, um enrijamento das articulações que não depende da rigidez muscular e que pode resultar duma variedade de causas, tais como a gota, o reumatismo, a tuberculose, ou um ferimento. Em casos graves pode resultar a imobilidade completa da articulação ou só uma perda parcial do movimento, resultante da formação de aderências fibrosas ou depósitos de matérias ósseas em redor das articulações. O cotovêlo e o joelho são articulações muito atreitas a êste estado. Em alguns casos tem sido necessário quebrar a articulação à força para restabelecer o movimento.

Ao passo que o método de empregar articulações artificiais em certos casos graves aliviará muitos doen-



Fotografia pelos raios X do cotovêlo dum macaco antes da operação

Fotografia pelos raios X do cotovêlo dum macaco, de aço e prata

Este facto extraordinário já foi experimentado sobre vários animais por um cirurgião de S. Francisco, o dr. Milton Francis Clark, o qual operou sobre dois animais diferentes, colocando uma articulação numa

tes que doutra maneira ficariam aleijados sem remédio para toda a vida, a sua aplicação prática apresenta certos problemas que devem ser resolvidos com muito cuidado. Por exemplo, há o problema do desgaste.

A prata não durará muito tempo, especialmente se fôr submetida a um uso muito aturado, como, por exemplo, num joelho. O aço endurecido podia servir para esse fim, mas no seu uso entraria o problema do enferrujamento. Só os diamantes da mais fina gema e de grande preço durariam a vida dum individuo a quem se fizesse a operação citada. Como, porém, tais operações custariam muito além das posses das classes médias, o emprêgo do diamante não é prático. Também tem de ser demonstrado definitivamente se o osso viverá permanentemente, uma vez desguarnecido do seu invólucro natural, o periosteio. Tais operações também não podem ser feitas sobre individuos cujos ossos não tenham atingido o seu tamanho final, sendo, portanto, impossível fazê las em individuos de menor idade.

A pesar destas dificuldades, o dr. Clark espera aperfeiçoar este método, de modo que possa ser prático no duplo ponto de vista comercial e mecânico. Como é essencialmente uma operação para as classes pobres, deve-se chegar a que seja possível substituir uma articulação inútil, restabelecendo a faculdade de ganhar a vida a um trabalhador aleijado, por um preço que não seja proibitivo.

Os dez "mandamentos," duma casa americana aos seus empregados

1.º Não deveis mentir; isso faz perder o vosso tempo e o nosso. Estamos certos de vos apanhar e o resultado não será bom.

2.º Não deveis olhar tanto para o relógio como para o vosso trabalho.

Um dia longo bem cheio parece curto; um dia curto mal cheio parece comprido.

3.º Dái-nos mais do que esperamos de vós e nós dar-vos-hemos mais do que esperais de nós.

Poderemos aumentar o vosso ordenado se ós aumentardes os nossos benefícios.

4.º Deveis tanto a vós mesmo, como não vos é possível dever a outrem.

Evitai as dívidas ou ide-vos de nossa casa.

5.º A deshonestidade não é nunca um accidente. Os homens honestos, como as mulheres honestas, desprezam a tentação quando ela se apresenta.

6.º Ocupai-vos do vosso trabalho e tereis rapidamente um trabalho que vos ocupará.

7.º Não deveis fazer nada contra a vossa consciência. O empregado que se engana a nosso favor é capaz de se enganar contra nós.

8.º Nada temos com o que fazeis fora do vosso trabalho, mas se as vossas distrações influenciarem o trabalho do dia seguinte então importar-nos-hemos.

9.º Não nos deveis dizer o que desejaríamos ouvir, mas sim o que deveríamos ouvir. Nós não queremos um empregado para vaidade nossa, mas sim para os nossos interesses.

10.º Não critiqueis que se vos criticarmos; se merecis ser criticado é que merecis ser considerado.

Não perderíamos o nosso tempo a tirar a pele a uma batata podre.

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias ...	600 réis	} Franco de porte
Bra-sil (moeda brasileira).	17800 »	

O grande desenvolvimento dos «skyscrapers» (1) na América do Norte

Este monumento do engenho humano, construído em Nova York, representa a última palavra em edificios de grande altura e a nossa gravura mostra as suas linhas artisticas. Do aspecto duma catedral, parece na sua magnificência ainda maior ao pé dos velhos ulmos que ali existem desde o tempo em que os edificios mais pomposos da cidade eram pouco mais altos que o edificio dos correios que se vê à esquerda da nossa gravura.



Fig. 1 — Um skyscraper americano de aspecto artistico

Tal é o edificio Woolworth de cincoenta e cinco andares, notável pela sua construção architectónica e um verdadeiro triunfo na arte do engenheiro. A par do seu tamanho vê-se que os seus construtores não consideraram só a sua utilidade no ponto de vista comercial, substituindo as suas linhas verticais por arcos e cornijas góticos que lhe dão um aspecto verdadeiramente artistico.

O edificio completo está instalado para corresponder a todas as exigências do centro de negócio mais activo do mundo, especialmente em transacções financeiras, sendo ao mesmo tempo uma obra prima de architectura, muito admirada em todo o continente americano.

(1) *Skyscrapers* é a designação que os americanos dão aos edificios muito altos, que elles, por exagêro, dizem que raspam no ceu, com o movimento da terra.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Ligação em paralelo

Quando o principiante no estudo da electricidade vê esta expressão tem naturalmente a propensão de pensar que há uma certa relação com o paralelismo da geometria. Assim não é porêem na electricidade. A designação *em paralelo* é empregada para indicar que vários aparelhos recebem a electricidade da mesma maneira que várias turbinas hidráulicas, por exemplo, recebem a água dum reservatório por tubos independentes uns dos outros e despejam-a num ponto comum, de modo que a água que passa por uma não passa pelas outras. Também se dá na electricidade a este modo de ligação o nome de *em múltiplo*, que é mais compreensível do que *em paralelo*, isto é, a electricidade dum fonte divide-se por caminhos múltiplos, ao contrário da ligação *em série* em que a electricidade que passa por um aparelho vai em seguida passar por outro ou outros, voltando finalmente para a sua origem. Quaisquer aparelhos dizem-se estar ligados em paralelo quando os seus bornes positivos (por exemplo) estão ligados a um fio de distribuição, e os bornes negativos estão ligados ao outro fio, podendo um aparelho estar numa casa e o outro noutra, mesmo a grande distância e em qualquer posição, embora não haja paralelismo geométrico entre êles. Para evitar confusões seria conveniente adoptar se só a expressão *ligado em múltiplo* e banir-se a expressão *em paralelo*, neste sentido.

Seno, coseno, tangente, cotangente, etc., etc.

Na trigonometria aparecem êstes termos assim que se começa a estudar as matérias de que ela trata e o estudante vê muitas vezes nessas expressões uma incógnita que o amedronta e o faz recuar no estudo, não compreendendo bem para que se foram buscar termos tão pouco vulgares. As expressões **seno, coseno, secante** etc. foram escolhidas como abreviaturas e não são mais do que *relações* dum lado dum triângulo para outro, relações que são sempre fixas para qualquer ângulo, de modo que é muito mais fácil dizer e escrever por exemplo *seno a* do que dizer ou escrever *a relação do lado oposto ao ângulo a para a hipotenusa*, etc., etc.

Para exemplificar melhor vamos fazer uma comparação com outras abreviaturas usadas, tomando por exemplo a abreviatura que se usa quando se faz uma conta com algarismos arabes, em vez de escrever por extenso o valor dos números; assim é mais fácil escrever $9 \times 3 \times 963 \times 24$ do que escrever *nove multiplicado por três, multiplicado por novecentos e sessenta e três, multiplicado por vinte e quatro ou nove vezes novecentos e sessenta e três vezes vinte e quatro*. Se não houvesse os algarismos arabes como se faria uma multiplicação ou uma divisão! Da mesma maneira as expressões *seno, coseno* etc. são necessárias para abreviar certas relações entre lados num triângulo (relações que são sempre fixas para cada ângulo) e sem as quais seria difícil fazer os cálculos trigonométricos. Se o estudante olhar para essas expressões como para *abreviatura* dum expressão longa a escrever, já não lhe fará tanta complicação o estudo da trigonometria.

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXIII

Geradores de corrente alternativa

Alternadores bifásicos

Dois enrolamentos. Nos diagramas que representam a circulação da corrente numa armadura, figuras 3 a 7, supõe-se que o enrolamento é uma única bobina, colocada na superfície da armadura em dois pontos diametralmente opostos. Os fios revolvem e geram uma F. E. M. proporcional à intensidade do campo em que se estão movendo. Se se colocar uma segunda bobina na armadura em qualquer outra posição angular, essa bobina passará pelo mesmo ciclo de condições, mas estas

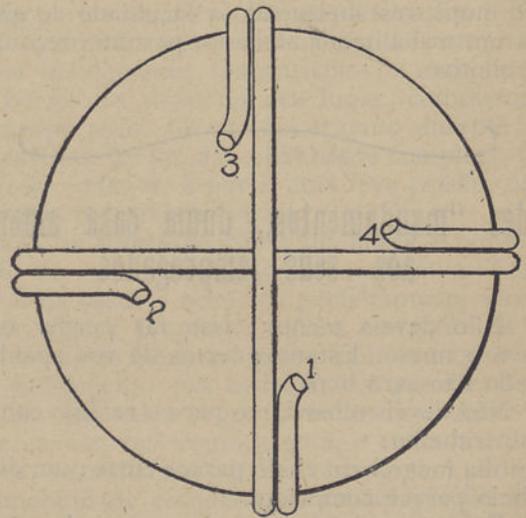


Fig. 23 — Posição das bobinas numa armadura simples bifásica

ocorrerão em tempos diferentes. Na figura 23 vê-se uma armadura com duas bobinas em ângulo recto uma com a outra. A F. E. M. produzida numa destas bobinas é exactamente semelhante à produzida na outra, excepto que ocorre com um intervalo de tempo de $\frac{1}{4}$ de rotação. As duas F. E. M. diz-se estarem em **relação de 90 graus** ou em **quadratura**, ou em **relação de quarto de fase** ou em **relação bifásica**, estando as duas F. E. M. simetricamente relacionadas, de maneira que uma se acha no máximo, quando a outra está em zero.

A bobina que está na posição vertical tem os seus bornes marcados 1 e 3. Estes bornes devem ser ligados a aneis colectores apropriados, sobre os quais há escovas que conduzem a corrente para o circuito externo. O enrolamento a partir do borne 1 conduz directamente para trás para a extremidade distante da armadura, atravessa então essa extremidade e volta para a extremidade da frente e daí, pelo ponto de partida, de novo à roda da armadura em sucessão até que a espira está completa, sendo a extremidade trazida finalmente para o ponto 3. Semelhantemente a outra bobina tem os seus bornes em 2 e 4.

Métodos de ligar as bobinas. Os dois circuitos sobre a armadura podem ser enrolados de modo a estarem isolados um do outro e serem independentes. Os circuitos podem então ser conservados separados, ou uma extremidade dum circuito pode ser ligada a uma extremidade do outro, de modo que os dois circuitos tenham um condutor comum que parte da armadura. No último caso a F. E. M. entre os fios exteriores do circuito bifásico a três fios ver-se há ter uma

F. E. M. proporcional à diagonal dum paralelograma, do qual as F. E. M. nos dois circuitos são os lados. Esta F. E. M. é, portanto, 1,41 vez cada uma das outras, se forem ambas iguais.

Quando as bobinas representadas na figura 23 estão ligadas em série, essa ligação pode ser feita de vários modos. Se os bornes 2 e 3 são ligados entre si, então a F. E. M. entre os bornes livres 1 e 4 é uma resultante das F. E. M. nas duas bobinas. Vê-se que o enrolamento vai da frente para a parte posterior na posição 1 e na posição 2, e volta da parte posterior para a frente nas posições 3 e 4. A posição média, portanto, e consequentemente a posição duma bobina que desse uma F. E. M. da mesma fase que a dos dois enrolamentos em série, seria a meio caminho entre 1 e 2 e entre 3 e 4, atravessando os extremos da armadura num ângulo de 45° com cada um dos primeiros enrolamentos. Se, porém, o borne 3 for ligado ao borne 4, então os bornes livres são 1 e 2. Partindo agora do borne 1, vê-se que, seguindo o enrolamento à

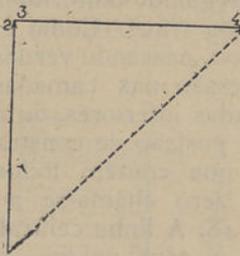


Fig. 24 — Diagrama das forças electromotrices obtidas, ligando as bobinas da fig. 23 em série

roda da armadura, vai da frente para a rectaguarda em 4 e volta para a frente em 2. A F. E. M. resultante dos dois enrolamentos é, portanto, a mesma que a dum enrolamento que passasse para baixo a meio caminho entre 1 e 4 e que terminasse num ponto médio entre 2 e 3. A F. E. M. deste enrolamento imaginário está a 45 graus da de cada uma das duas bobinas componentes. Vê se, portanto, que a segunda bobina pode ser combinada com a primeira por qualquer dos dois modos, dando uma resultante que é equivalente a uma única bobina colocada a 45 graus para a direita de 1-3, ou 45 graus para a esquerda de 1-3, diferindo as duas resultantes entre si por um ângulo de 90 graus.

Vê-se, portanto, que o método ou ordem de liga-

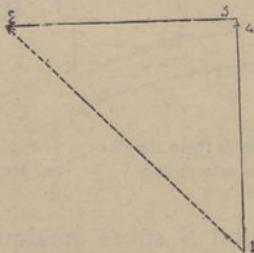


Fig. 25 — Outro diagrama das forças electromotrices obtidas, ligando as bobinas da fig. 23 em série

ção das bobinas é um ponto de bastante importância. Os diagramas para os dois métodos de ligação, primeiro para 1-3, 2-4, e depois para 1-3, 4-2 vão representados nas figuras 24 e 25 Estes diagramas mostram as F. E. M. na direcção das bobinas sobre a armadura, e as setas indicam a direcção do começo para o fim da bobina. A resultante liga os pontos extremos das F. E. M. que estão em série.

A direcção da resultante mostra a posição angular que uma bobina sobre a armadura deve ter para pro-

duzir uma F. E. M. da mesma fase que a das duas bobinas em série.

Se as duas bobinas não têm o mesmo número de voltas, a resultante não existirá a meio caminho entre elas, mas terá mais aproximadamente a direcção da bobina que tiver maior número de voltas. O diagrama

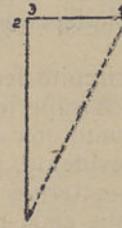


Fig. 26 — Diagrama das forças electromotrices obtidas, ligando uma bobina em série com outra bobina enrolada em ângulo recto com a primeira e que tenha metade das voltas da primeira

ma, fig. 26, representa uma bobina vertical de 8 voltas e uma bobina em ângulo recto com 4 voltas. Quando as duas são ligadas em série, a F. E. M. entre as extremidades livres é aproximadamente a mesma que a que seria gerada numa bobina de 9 voltas, colocada num ângulo correspondente à linha tracejada na figura, pois que $8^2 + 4^2 = 9^2$ aproximadamente.

Ligação ao meio. Se uma armadura tem duas bobinas em ângulos rectos, cada uma, por exemplo, de 10 voltas e estas estiverem ligadas entre si pelos seus pontos médios, então a F. E. M. entre o ponto central ou de junção e cada um dos quatro bornes será a mesma em valor, isto é, a F. E. M. de 5 voltas. As quatro F. E. M. seguir-se-hão umas às outras a intervalos de um quarto de rotação. O diagrama que mostra esta ligação vai representado na figura 27.

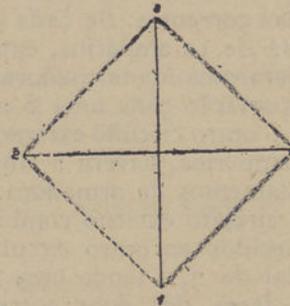


Fig. 27 — Diagrama das forças electromotrices obtidas, ligando entre si as bobinas na fig. 23 nos seus pontos médios

As F. E. M. entre dois bornes adjacentes são representadas pelas várias linhas tracejadas. O valor é 0,707 vez o de 10 voltas. Vê-se que os pares adjacentes destas linhas tracejadas teem uma relação de fase de 90 graus; portanto as suas F. E. M. são as mesmas que se obteriam em bobinas enroladas a meio caminho entre as que existem na armadura.

Enrolamento de circuito fechado. Outra forma de enrolamentos para produzir uma armadura bifásica vai representada na figura 28. As bobinas são quatro e representam um quadrado. As bobinas não são enroladas sobre um diâmetro, mas sim à roda de quartos de armadura. Quando se ligam em série duas bobinas adjacentes, a F. E. M. nos seus bornes externos é a mesma que a produzida por uma única bobina enrolada à roda da armadura toda, como na figura 23. Este tipo de enrolamento é comumente denominado **enro-**

Lições de Mecânica

LIÇÃO XX

Resistência dos materiais

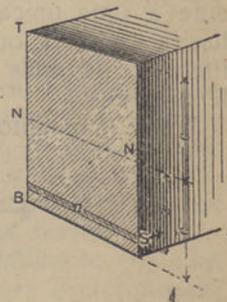
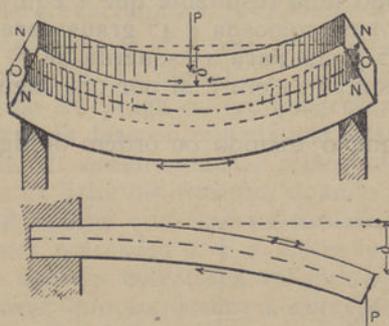
Resistência à flexão. Cálculo das travessas

Deformação das travessas. Quando uma carga é aplicada sobre uma travessa ocorre uma *deformação* em virtude da qual as fibras da travessa, faltando-lhe a liberdade de movimento, sofrem um *constrangimento*. Numa travessa simples as fibras superiores são comprimidas e encurtadas, e as fibras inferiores são estendidas, como se vê na fig. 18.

Numa travessa embutida por uma extremidade as fibras superiores estão submetidas à tração e as inferiores são comprimidas, fig. 19. Esta mudança no comprimento das fibras, e portanto na intensidade do constrangimento, vai seguindo uniformemente do cimo para a parte inferior da travessa. Como a natureza do constrangimento mudou, passando verticalmente através da travessa, de compressão nas camadas superiores, para tração nas camadas inferiores, ou *vice-versa*, deve ter passado por uma posição de constrangimento zero.

A superfície que contém todos esses pontos de constrangimento zero chama-se a *superfície neutra NNNN* na fig. 18. A linha central *OO*, da superfície neutra, chama-se o *eixo neutro*, e passa através do *centro de gravidade* da secção transversal.

Momento resistente da travessa. Os constrangimentos nas fibras são proporcionais às suas distâncias do eixo neutro. Se *s* for a unidade de constrangimento nas fibras mais afastadas, e *c* a distância da fibra mais afastada, ao eixo neutro, então a unidade de constrangimento, a unidade de distância, é $\frac{s}{c}$, e a unidade de constrangimento a qualquer distância τ é $\frac{s}{c} \times \tau$. O



Figs. 18 e 19 — Deflexão de travessa simples e embutida por uma extremidade. Fig. 20 — Constrangimento na área elementar de uma travessa

constrangimento total *S* sobre qualquer área elementar *a* a distância τ do eixo neutro é, portanto, (fig. 20)

$$S = \frac{s}{c} a \tau \dots \dots \dots (29)$$

e o momento deste constrangimento, sendo o constrangimento multiplicado pelo seu braço de alavanca, é:

$$S\tau = \frac{s}{c} a \tau \times \tau = \frac{s}{c} a \tau^2$$

Agora o *momento resistente* da travessa, que é igual ao seu momento de flexão, é a soma algébrica de todos

lamento de circuito fechado, pois que os circuitos da armadura estão ligados em série uns com os outros à roda da dita armadura.

As correntes, nas duas fases representadas na figura 23, podem ser consideradas separadas e distintas uma da outra. A corrente num circuito pode ser diferente em fase da F. E. M., quer em avanço ou em atraso, como numa armadura monofásica, como se vê na figura 4 e nas seguintes. A corrente no outro circuito pode circular com independência quase completa da do primeiro circuito.

No enrolamento de circuito fechado um circuito externo é ligado aos pontos superior e inferior 1 e 3 na figura 28, e o outro circuito aos dois cantos dos lados 2 e 4 do quadrado. É evidente, portanto, que as correntes nos dois circuitos externos não são independentes na armadura, pois que cada parte do enrolamento da armadura é comum a ambos os circuitos externos. Se se considerar qualquer quadrante da armadura ver-se há que fornece metade da corrente para cada um dos circuitos externos. Se as cargas nos dois circuitos são iguais, é evidente que cada quadrante da armadura fornece duas correntes que diferem 90 graus em fase. A resultante é uma corrente cuja intensidade é proporcional à diagonal dum quadrado, cujos lados são pro-

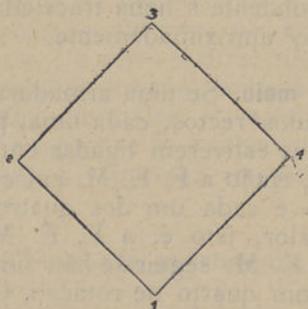


Fig. 28 — Diagrama das forças electromotrices num enrolamento de circuito fechado numa armadura bifásica

porcionais às duas correntes. Se cada circuito externo tem uma corrente de 10 ampérios, então as duas metades dos enrolamentos da armadura que fornecem esta corrente suportarão cada uma 5 ampérios. Se se considerar agora o outro circuito externo, ver-se há que, quando tem 10 ampérios, haverá 5 ampérios em cada metade dos enrolamentos da armadura. Os 5 ampérios fornecidos a um circuito externo combinam-se com os 5 ampérios fornecidos ao outro circuito externo para produzir um total de 7,1, tendo uma fase a meio caminho entre as fases das duas correntes externas. Na figura 28 a fase duma corrente externa corresponde a uma linha vertical, e a da outra corrente externa corresponde a uma linha horizontal. As correntes nos quatro quadrantes da armadura correspondem à direcção das linhas que constituem os lados do quadrado nesta figura. Se se tomar um circuito externo dos dois bornes adjacentes, correspondentes aos dois cantos adjacentes do quadrado, ver-se há então que a F. E. M. neste circuito é 71 por cento da F. E. M. nos circuitos principais.

(Continúa).

Números do 1.º ano (1909)

8 a 18

Compram-se na administração desta Revista

os valores de $\frac{s a \zeta^2}{c}$ para todos os valores possíveis de ζ . Indicando a «soma» pela letra grega Σ (pronunciada *sigma*), o momento resistente pode ser expresso pela fórmula:

$$M = \frac{s}{c} \Sigma (a \zeta^2)$$

O valor da soma $\Sigma (a \zeta^2)$ chama-se o *momento de flexão de inércia* da secção transversal e é representado por I , e o quociente $\frac{I}{c}$ chama-se o *módulo da secção transversal* e é representado por Z ; portanto o momento de resistência:

$$M = \frac{s}{c} \Sigma (a \zeta^2) = S \frac{I}{c} = s Z \dots \dots (30)$$

Momento de inércia. O momento de inércia de qualquer secção é calculado dividindo a dada secção num número apropriado de partes, por linhas equidistantes paralelas ao eixo neutro, e adicionando todos os produtos das áreas parciais pelos quadrados das dis-

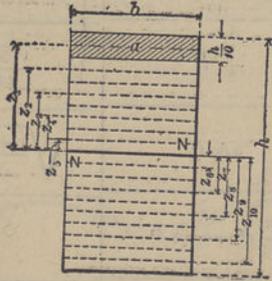


Fig. 21 — Determinação do momento de inércia dum rectângulo

tâncias desde o eixo neutro. Assim, no caso duma secção rectangular de largura b e altura h , se a área total fôr dividida em 10 partes iguais temos (fig. 21):

$$A = b h, \quad a = \frac{b h}{10};$$

a altura de cada área elementar sendo $\frac{1}{10} h$, as distâncias $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_{10}$, das dez áreas elementares a desde o eixo neutro NN são:

$$\begin{aligned} \zeta_1 &= \frac{9}{20} h & \zeta_6 &= \frac{1}{20} h \\ \zeta_2 &= \frac{7}{20} h & \zeta_7 &= \frac{3}{20} h \\ \zeta_3 &= \frac{5}{20} h & \zeta_8 &= \frac{5}{20} h \\ \zeta_4 &= \frac{3}{20} h & \zeta_9 &= \frac{7}{20} h \\ \zeta_5 &= \frac{1}{20} h & \zeta_{10} &= \frac{9}{20} h \end{aligned}$$

Como no presente caso todas as áreas elementares a são iguais, e cada um dos quadrados das distâncias ζ contém o quadrado de $\frac{h}{20}$, os produtos $a \zeta^2$ têm o factor comum $\frac{b h}{10} \times \left(\frac{h}{20}\right)^2 = \frac{b h^3}{4.000}$, e obteremos:

$$I = \Sigma (a \zeta^2) = \frac{b h^3}{4.000} \times$$

$$(81 + 49 + 25 + 9 + 1 + 1 + 9 + 25 + 49 + 81)$$

ou

$$I = \frac{330}{4.000} b h^3 = \frac{b h^3}{12} \dots \dots \dots (31)$$

O valor de ζ' correspondente ao quadrado ζ^2 pelo qual a área total A deve ser multiplicada para dar o momento de inércia pela fórmula $I = A \zeta^2$ é, portanto:

$$\begin{aligned} \zeta' &= \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{b h^3}{12 b h}} = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \\ &= \frac{h}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6} h = 0,2887 h \dots \dots (32) \end{aligned}$$

Esta distância ζ' , correspondente ao quadrado médio, chama-se o *raio de giração* da secção.

Constrangimento total numa trave. Se na fórmula (29) a área elementar a fôr substituída pela área total da secção A e se a distância ζ' correspondente ao quadrado médio fôr substituída por ζ , obtemos o constrangimento total na trave:

$$S = \frac{s}{c} \times A \zeta' \dots \dots \dots (33)$$

Como o momento resistente total da secção é o constrangimento total S multiplicado pelo seu braço de alavanca ζ' , temos:

$$M = S \times \zeta' = \frac{s}{c} \times A \zeta'^2 \dots \dots \dots (34)$$

Exemplo. Na fig. 20, seja TN e BN cada um de 5 polegadas de profundidade, e NN a largura da trave, de 6 polegadas. Se a unidade de constrangimento à tracção s_t no fundo das fibras B da trave fôr 400 kilos por polegada quadrada e a unidade do constrangimento compressivo s_c nas fibras do topo T fôr 400 kilos por polegada quadrada; qual será o constrangimento total à compressão e à tracção e qual é o momento resistente da trave?

Solução: $s = 400, c = 5, A = 10 \times 6 = 60$ polegadas quadradas, $\zeta' = 0,2887 \times 10 = 2,887$ polegadas; portanto pela fórmula (33):

$$S_t = S_c = \frac{400}{5} \times 60 \times 2,887 = 13.857 \text{ kilos}$$

e pela fórmula (34)

$$M = S \times \zeta' = 13.857 \times 2,887 = 40.006 \text{ polegadas-kilos.}$$

Como o momento de inércia pela fórmula (31) é:

$$I = \frac{6 \times 10^3}{12} = 500$$

ou pela (32):

$$I = 60 \times 2,887^2 = 60 \times \frac{100}{10} = 500,$$

também obtemos pela fórmula (30):

$$M = \frac{400 \times 500}{5} = 40.000 \text{ polegadas-kilos.}$$

Quadro de flexões. Para uso nos cálculos práticos relativo à carga transversal das traves, compilou-se o quadro X seguinte, que dá os valores de A, c, I, Z e ζ' para todas as formas correntes de secções transversais das traves.

QUADRO X

Area, distância da fibra exterior, momento de inércia, módulo de secção e raio de giração de várias formas de secções-transversais

Numero	Forma da secção transversal (As linhas ponteadas mostram o eixo neutro)	Numero	Area da secção transversal A	Distância da fibra exterior ao eixo neutro c	Momento de inércia $I = \sum (a \tau^2)$	Módulo de secção $Z = \frac{I}{c}$	Raio de giração $Z' = \sqrt{I \div \alpha A}$
		1	b h	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} b h^3$	$\frac{1}{6} b h^2$	$\frac{h}{2\sqrt{3}} = 0,289 h$
		2	b ²	$\frac{b}{2}$	$\frac{1}{12} b^4$	$\frac{1}{6} b^3$	$\frac{b}{2\sqrt{3}} = 0,289 b$
		3	b ²	$\frac{b}{\sqrt{2}} = 0,707 b$	$\frac{1}{12} b^4$	0,118 b ³	$\frac{b}{2\sqrt{3}} = 0,289 b$
1		4	$\frac{1}{2} b h$	$c' = \frac{2}{3} h$ $c'' = \frac{1}{3} h$	$\frac{1}{36} b h^3$	$Z' = \frac{1}{24} b h^2$ $Z'' = \frac{1}{12} b h^2$	$\frac{h}{3\sqrt{3}} = 0,237 h$
2		5	$\frac{3\sqrt{3}}{2} r^2 = 2,6 r^2$	$\frac{r}{2} \sqrt{3} = 0,866 r$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0,5413 r^4$	$\frac{5}{8} r^3$	$\frac{\sqrt{30}}{12} r = 0,4565 r$
3		6	$2\sqrt{2} r^2 = 2,83 r^2$	0,924 r	$\frac{1+2\sqrt{2}}{6} r^4 = 0,638 r^4$	0,69 r ³	$\sqrt{\frac{1+2\sqrt{2}}{12\sqrt{2}}} r = 0,475 r$
4		7	$\frac{\pi}{4} d^2 = 0,7854 d^2$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi}{64} d^4 = 0,049 d^4$	$\frac{\pi}{32} d^3 = 0,098 d^3$	$\frac{d}{4}$
5		8	$\frac{\pi}{2} r^2 = 1,57 r^2$	$c' = 0,576 r$ $c'' = 0,424 r$	0,11 r ⁴	$Z' = 0,19 r^3$ $Z'' = 0,26 r^3$	0,264 r
6		9	$\frac{\pi}{4} b h$	$\frac{h}{2}$	$\frac{\pi}{64} b h^3$	$\frac{\pi}{32} b h^2$	$\frac{h}{4}$
7		10	$\frac{2}{3} b h$	$c' = \frac{3}{5} h$ $c'' = \frac{2}{5} h$	$\frac{8}{175} b h^3 = 0,0457 b h^3$	$Z' = \frac{8}{105} b h^2$ $Z'' = \frac{4}{35} b h^2$	0,262 h
8		11	$\frac{\pi}{4} d^2 + 2b(h-d)$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} \left[\frac{3\pi}{16} d^4 + b(h^2 - d^2) + b^2(h-d) \right]$	$\frac{1}{6h} \left[0,589 d^4 + b(h^2 - d^2) + b^2(h-d) \right]$	$0,289 \sqrt{\frac{0,589 d^4 + b(h^2 - d^2) + b^2(h-d)}{\frac{\pi}{4} d^2 + 2b(h-d)}}$
9		12	$B^2 - \pi r^2$	$\frac{B}{2}$	$\frac{1}{12} (B^4 - 3\pi r^4)$	$\frac{B^4 - 3\pi r^4}{6B}$	$0,289 \sqrt{\frac{B^4 - 3\pi r^4}{B^2 - \pi r^2}}$
10		13	$B^2 - b^2$	$\frac{B}{2}$	$\frac{1}{12} (B^4 - b^4)$	$\frac{B^4 - b^4}{6B}$	$0,289 \sqrt{B^2 + b^2}$
11		14	BH - b h	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12} (BH^3 - bh^3)$	$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$	$0,289 \sqrt{\frac{BH^3 - bh^3}{BH - bh}}$
12		15	Bh + bH	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12} (bH^3 + Bh^3)$	$\frac{bH^3 + Bh^3}{6H}$	$0,289 \sqrt{\frac{bH^3 + Bh^3}{Bh + bH}}$
13		16	BH - b h	$c' = \frac{1}{3} B \left[\frac{c''^3 - h^3}{c''} + t \left(\frac{h^3 + c''^3}{c''} \right) \right]$ $c'' = \frac{Bh + \frac{1}{3} B^2 + \frac{1}{3} h^2 t}{BH - bh}$	$\frac{1}{3} \left[B(c''^3 - h^3) + t(h^3 + c''^3) \right]$	$Z' = \frac{B(c''^3 - h^3) + t(h^3 + c''^3)}{3c''}$ $Z'' = \frac{B c''^3 - h^3 + t(h^3 + c''^3)}{3 c''}$	$0,577 \sqrt{\frac{B(c''^3 - h^3) + t(h^3 + c''^3)}{BH - bh}}$
14		17	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$	$\frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D}$	$\frac{1}{4} \sqrt{D^2 + d^2}$
15		18	$\frac{\pi}{4} (BH - b h)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{\pi}{64} (BH^3 - bh^3)$	$\frac{\pi}{32} \frac{BH^3 - bh^3}{H}$	$\frac{1}{4} \sqrt{\frac{BH^3 - bh^3}{BH - bh}}$

Por meio d'êste quadro, pode-se achar directamente o momento de flexão de inércia ou o módulo de secção de qualquer trave, substituindo as suas dimensões, na fórmula dada para a forma de secção transversal em consideração.

Assim, por exemplo, o momento de inércia para uma secção *cruciforme*, que tenha uma altura total de $H = 12$ centímetros, uma largura de $B = 8$ centímetros, uma espessura da parte vertical $b = 1\frac{1}{2}$ centímetros e uma espessura da parte horizontal $h = 2$ centímetros, é, pelo N.º 15 do quadro X:

$$I = \frac{1}{12} (1\frac{1}{2} \times 12^3 + 8 \times 2^3) = \frac{2.656}{12} = 221,3$$

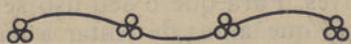
O módulo de secção correspondente para esta trave é:

$$Z = \frac{1\frac{1}{2} \times 12^3 + 8 \times 2^3}{6 \times 12} = \frac{2.656}{72} = 36,9;$$

e a distância do eixo neutro correspondente ao quadrado médio das distâncias das secções elementares, ou o raio de giração, é:

$$r' = \sqrt{\frac{1\frac{1}{2} \times 12^3 + 8 \times 2^3}{12(8 \times 2 + 1\frac{1}{2} \times 12)}} = \sqrt{\frac{2.656}{408}} = \sqrt{6,51} = 2,55 \text{ centímetros.}$$

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Pintura à prova de ácido para mesas de laboratório

I

Sulfato de cobre	1 parte
Clorato de potassa.....	1 parte
Água	8 partes

Ferva-se até que os sais estejam dissolvidos.

II

Anilina.....	6 partes
Ácido clorídrico.....	9 partes
Água	50 partes

Por meio dum pincel apliquem-se duas demãos da solução N.º I enquanto estiver quente; aplicando a segunda demão assim que a primeira esteja sêca. Aplicam-se em seguida duas demãos da solução N.º II e deixa-se secar a madeira completamente. Mais tarde applica-se uma demão de óleo de linhaça, empregando um trapo em vez dum pincel para obter uma camada mais fina do óleo.

Um correspondente do *Journal of Applied Microscopy* afirma que usou êste método sôbre algumas mesas velhas de laboratório, que tinham sido acabadas pela forma usual, com a madeira impregnada de óleo e depois envernizadas. Depois de raspar todo o verniz até à madeira, applicaram-se as soluções e o resultado foi muito satisfatório.

Depois dalgumas experiências, a fórmula foi modificada sem alterar materialmente o seu custo, e aparentemente aumentando a resistência da madeira à acção dos ácidos fortes e dos alcalis.

A fórmula modificada é a seguinte:

I

Sulfato de ferro.....	4 partes
Sulfato de cobre	4 partes
Permanganato de potassa.....	8 partes
Água	100 partes

II

Anilina.....	12 partes
Ácido clorídrico.....	18 partes
Água	100 partes

O método de applicação é o mesmo, excepto que depois da solução N.º I ter secado, o excesso da solução que secou sôbre a superfície da madeira deve ser retirada, esfregando a antes de applicar a solução N.º II. A côr preta não aparece immediatamente, sendo necessárias algumas horas para se tornar preto de ébano. O óleo de linhaça pode ser adelgado com terebentina e depois de algumas applicações a superfície tomará um polido um pouco fôco, mas não desagradavel à vista. As táboas das mesas assim preparadas lavam-se facilmente com água e sabão depois de ter feito sôbre elas qualquer manipulação, e a applicação de outra camada de óleo pô-las há em excelente condição para outras manipulações. Os ácidos fortes ou os alcalis, quando entornados, se forem enxugados immediatamente, produzirão um efeito muito imperceptível sôbre a mesa.

Uma mesa de ardósia ou de mármore é não só cara no seu primeiro custo, mas também pela quantidade de vidros de laboratório que facilmente quebra. As mesas de madeira sómente pintadas, oleadas ou parafinadas têm muitos inconvenientes, especialmente estas últimas no tempo do calor. As mesas velhas, depois de se lhes raspar a pintura até à madeira, tomam o acabamento indicado acima tão bom como as de madeira nova.

Fórmulas para a secção das linhas de transporte de corrente alternativa

As fórmulas a applicar para achar a secção dum condutor de corrente alternativa são as seguintes:

Para a corrente monofásica:

$$S = \frac{\rho \times 2l \times P}{\alpha \times E^2 \times \cos^2 \varphi}$$

Para a corrente trifásica:

$$S = \frac{\rho \times l \times P}{\alpha \times E^2 \times \cos^2 \varphi}$$

em que:

S = secção dum condutor em mm².

l = comprimento dum condutor em metros.

P = potência em wátios a transportar.

E = tensão de transporte em vóltios.

ρ = resistência específica do metal da linha em micrómios-centímetros. Em média, para o cobre electrolítico à temperatura de 5 graus centígrados, $\rho = 1,75$.

α = perda de energia convertida em %.

$\cos \varphi$ = factor de potência.

Exemplo. Suponhamos que se deseja transmitir a potência de 1.600 kilowátios a 10 kilómetros sob uma tensão útil de 10.000 vóltios; $\cos \varphi = 0,8$, admitindo uma perda de 6 % na linha

A fórmula dá no caso de corrente trifásica:

$$S = \frac{1,75 \times 10000 \times 30000}{6 \times 10000 \times 10000 \times 0,8 \times 0,8} = 75 \text{ mm}^2$$

A igualdade de potência a transmitir, de perda de carga e de tensão, têm-se as proporções seguintes entre os pesos dos condutores, conforme a natureza da corrente tomada.

Corrente monofásica . . .	2 fios	100	} Economia 25 %
» bifásica	4 fios	100	
» »	3 fios	75	
» trifásica	3 fios	75	

Para azular pequenas peças de aço

Aqueça-se uma barra de ferro até ao rubro e coloque-se sobre um receptáculo cheio com água. Sobre esta barra coloquem-se os objectos a azular, com o lado polido para cima. Assim que o objecto tiver adquirido a côr desejada faça-se cair rapidamente na água. As peças a azular devem sempre ser previamente polidas com pedra pomes ou esmeril fino.

Para branquear o aço

Se se não está satisfeito com a côr obtida quando se tempera o aço, mergulhe-se a peça num banho ácido, o qual a branqueará, e depois pode-se repetir a operação do azulamento. Este método é muito bom, mas é muito importante lembrar-se sempre de lavar o objecto muito bem depois do uso do ácido e deixar o objecto durante alguns minutos em alcohol. O ácido sulfúrico não branqueia muito bem, deixando algumas vezes sombras escuras sobre a superfície. O ácido clorídrico dá melhores resultados.

AUTOMOBILISMO

Travões

(Continuação)

Os travões de segmentos extensíveis são formados por um segmento único, aberto a um lado, fig. 94; a

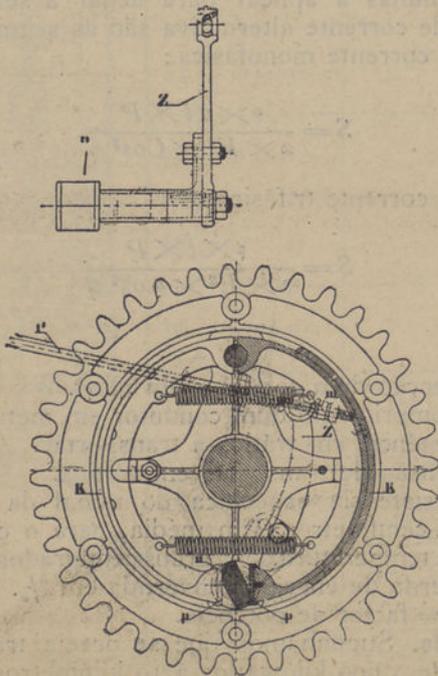


Fig. 94

alavanca *cb*, puxada no sentido da seta pelo tirante *a*, faz afastar os pontos *E* e *F* extremos das alavancas *DE* e *DF*, fazendo com que o segmento se expanda e vá apertar-se contra o tambor da roda, fazendo a

travagem. Em lugar dêste sistema de pequenas alavancas para fazer afastar os segmentos, usam alguns construtores a mesma disposição indicada na fig. 95 para afastar as maxilas, ou uma alavanca e um pequeno tirante, etc., podendo dizer-se que cada casa apresenta modelos diferentes de comando dos travões e que geralmente dão na prática resultados satisfatórios.

Todos os travões são fabricados no sentido de darem uma boa segurança de travagem na marcha avante

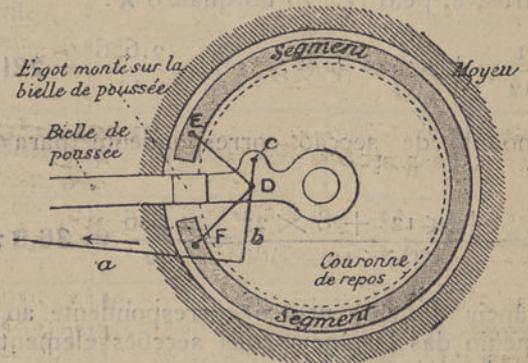


Fig. 95 — Esquema do freio interior de acção dupla

LEGENDA: — Segment: segmento — Moyeu: cubo — Couronne de repos: corôa de descanso — Bielle de poussée: alavanca de comando — Ergot monté sur la bielle de poussée: esporão montado sobre a alavanca de comando.

e na marcha atrás, o que evita a alavanca para não recuar quando se pára numa subida. Alguns carros, a pesar de terem bons travões, ainda trazem essa alavanca para auxiliar as partidas quando se encontrem em subidas fortes. Para que o seu uso seja porê m eficaz é necessário que antes de tentar a partida se faça descer a alavanca, pois que dificilmente segurará o carro depois de já ter tomado um impulso para trás.

Com os travões em geral é necessário ter bastantes cuidados não só na questão de limpeza e de verificar amiudadas vezes se todas as alavancas, tirantes, cavilhas, molas etc. funcionam devidamente, mas também no seu emprêgo que deve ser o mais moderado possível para boa conservação dos próprios travões e de todo o mecanismo e pneumáticos, devendo evitar-se quanto possível as travagens bruscas com grande velocidade, tendo a precaução de afrouxar o andamento à distância necessária do ponto onde se deseja parar para que aí chegado o automóvel fique immobilizado sem haver choque. E' muito freqüente ver chegar automóveis quasi defronte das portas onde precisam parar, com grandes velocidades, e serem immobilizados com um forte golpe de travões, a ponto de até as pessoas serem projectadas para a frente em virtude da inércia. Compreende-se facilmente o prejuizo que todo o mecanismo deve sofrer com tais choques repetidos e o desgaste anormal que deve resultar para os protectores das rodas que passam a escorregar em vez de rolar sobre o solo. Nas grandes descidas é conveniente usar alternadamente dos dois travões de pé e de mão, para evitar o excessivo aquecimento de qualquer dêles.

Motores sem válvulas

O sistema de motores sem válvulas está tendo actualmente uma grande voga no meio automobilista, e é já raro o construtor que não apresenta um ou mais modelos de chássis com êstes motores, que têm dado na prática resultados que ultrapassam as esperanças que na ocasião dos seus primeiros estudos era legitimo conceber.

Efectivamente, o silêncio do seu funcionamento, o vigor nos arrancos, as qualidades verdadeiramente extraordinárias de força e de tenacidade e o seu relativo pequeno consumo, collocaram êste sistema de motores num plano muito superior aos motores de válvulas, ul-

trapassando-os não só no rendimento térmico, mas também na simplicidade e robustez dos órgãos.

Compreende-se facilmente que para obter com uma válvula uma grande passagem de gás pelas aberturas de admissão e escapamento são necessárias válvulas de grande diâmetro, trabalhando com bastante velocidade e sujeitas à acção de molas que facilmente perdem a elasticidade precisa. Como não podem ser colocadas senão exteriormente à câmara de compressão dão, pelo seu feitio, dimensões e processo de comando, pouca comodidade de adaptação em volta dos cilindros, de que resulta um bem maior espaço ocupado. O funcionamento das válvulas, pondo em jôgo diversas peças que trabalham pelo comando de excêntricos, produz choques continuados que, além de fazerem um ruído desagradável, gastam rapidamente o seu mecanismo.

As válvulas fecham pela expansão de molas em espiral, que dão um resultado pouco satisfatório nas grandes velocidades, visto não se lhes poder aumentar momentaneamente a sua elasticidade, e do que resulta, portanto, uma perda de tempo que prejudica o rendimento do motor.

Além disso, as cabeças e uma parte das hastes das válvulas, interpondo-se à passagem dos gases, prejudicam sempre o seu curso, o que não acontece nos motores sem válvulas, onde as aberturas da admissão e escapamento ficam na devida ocasião completamente livres de qualquer obstáculo e precisamente com as mesmas dimensões em todas as velocidades do motor.

(Continúa).

Errata.—No nosso N.º 82 saiu a gravura 94 com o titulo da 95. Por isso a repetimos neste número.

Conselhos e receitas do chauffeur

Verificação da carburação pelo aspecto das velas

Conhece-se a carburação pela côr que toma a porcelana das velas, assim:

A boa carburação dá à porcelana interior das velas uma côr terrosa.

A carburação pobre em gasolina (geralmente por fugas no canal de aspiração) deixa a porcelana com a sua côr branca.

A carburação rica (a maior parte das vezes por terem alargado o bico do carburador) torna a porcelana negra. Quando este último caso se dá também se conhece pelo cheiro mais acre dos gases que saem pelo escapamento.

Explosões no carburador

As explosões no carburador são geralmente derivadas de haver uma ou mais válvulas de admissão que não fecham bem ou por falta de rodagem ou por terem as molas enfraquecidas.

Quando esteja uma válvula partida ou gripada na sua respectiva guia e também quando a mistura gasosa é muito pobre em gasolina, ou por estar parcialmente tapado o bico do carburador ou por haver qualquer entrada anormal de ar pelas juntas que vedam as ligações do carburador ou dos tubos que conduzem o gás aos cilindros.

Explosões no escapamento

As explosões no tubo ou no pote de escapamento podem resultar de velas que não funcionem bem, de forma que os gases, não se queimando no cilindro, vêem incendiar-se à saída, ao contacto com as paredes quentes do escapamento.

Podem derivar também dum grande atraso na ignição, ou de uma mistura muito rica em gasolina.

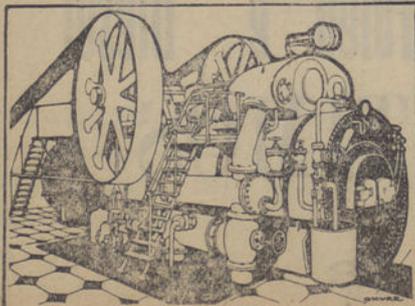
ESTERILIZADOR

Paul Joseph Cartault deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente n.º 7196, para «novo aparelho esterilizador de água sob pressão com esfriamento rápido».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, rua dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Altandega, 160, LISBOA



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA } POR ANO } Portugal e Colónias... 3\$600 réis
Brasil (moeda brasileira) 16\$000 »
} POR SEMESTRE —Portugal..... 1\$800 réis
} POR TRIMESTRE —Portugal..... 900 »
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, Tipografia do Comércio, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O CAMINHO DE FERRO ELÉCTRICO DE MITTENWALD	177
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação)	181
A LUTA CONTRA OS INCÊNDIOS DE FLORESTA.....	182
A MÁQUINA DE DESTRUIÇÃO MAIS MODERNA, O «CRUZADOR DE GUERRA»	182
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	184
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	184
LIÇÕES DE MECANICA.....	186
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	187
AUTOMOBILISMO.....	188
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	190
REGULAMENTO DO SERVIÇO ANEXO Á CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	190

O caminho de ferro eléctrico de Mittenwald

(CONCLUSÃO)

Em virtude da tensão relativamente elevada do transporte de potência, 50.000 vóltios, e das condições rigorosas exigidas pela segurança do serviço, teve-se de submeter a ensaios minuciosos o tipo de isolador a empregar. A questão apresentava pouca dificuldade

fracos, pois não há trepidações, choques, etc., uma vez estabelecida a linha.

As condições são porém muito diferentes quando se trata duma linha colocada ao longo da via. O traçado é o mesmo que o da via e a linha é obrigada

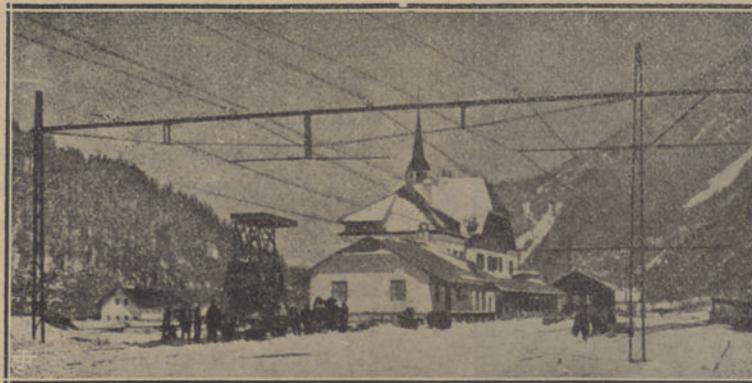


Fig. 6—Disposição da linha de contacto na gare de Scharnitz

no ponto de vista eléctrico, mas não acontecia o mesmo no referente à resistência mecânica.

Na construção das linhas de alta tensão tem-se geralmente uma certa liberdade para o estabelecimento do traçado; pelo menos é quase sempre possível limitar ao mínimo o número de cotovelos e mudanças de direcção.

Os isoladores das linhas aéreas são também geralmente submetidos a esforços mecânicos bastante

a seguir uma successão de curvas bruscas impossíveis de evitar num caminho de ferro de montanha de traçado difícil, como o de Mittenwald. Além disso os suportes estão expostos às trepidações produzidas pelos aparelhos de toma de corrente com comboios de marcha rápida.

Depois de ensaios rigorosos reconheceu-se que só os isoladores de cadeia eram capazes de satisfazer a estas condições. Os resultados práticos obtidos na

América parecia também recomendar esse tipo de isolador, bem que tenha sido necessário modificar os modelos em virtude das condições climáticas da região atravessada pelo caminho de ferro de Mittenwald.

A questão da forma a dar aos isoladores para as

que não está submetido em parte alguma a esforços de tracção ou de flexão.

Graças a este emprego racional da matéria foi possível fabricar um tipo de isolador que se presta muito bem à fixação da linha de contacto e possui uma resistência à ruptura de 7.800 a 8.000 kgs., não pesando

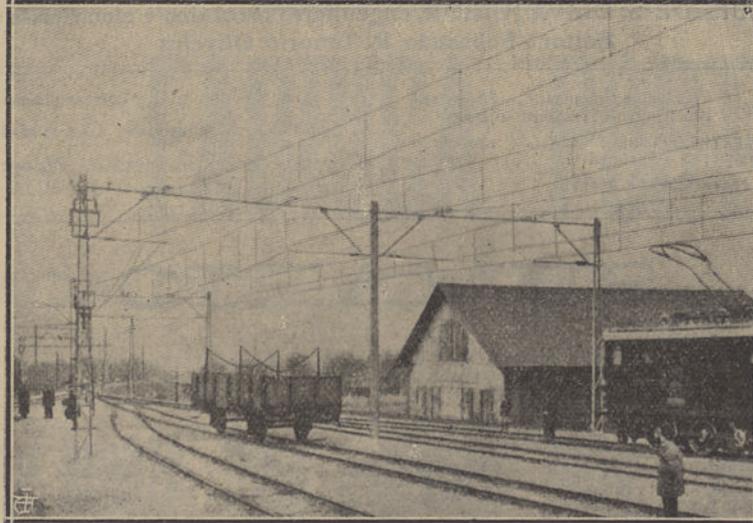


Fig. 7—Disposição da linha de contacto na gare de manobra de Wilten

instalações deste genero é muito discutida; parece-nos portanto útil dizer alguma coisa sobre as propriedades especiais dos isoladores de cadeia (de discos) estudados pela A. E. G.-Union para esta instalação.

cada isolador mais do que 2,8 kgs. Ao mesmo tempo este isolador tem também excelentes qualidades de resistência eléctrica, pois que as descargas sob 5 mm. de chuva não se produzem senão a 36.000 vóltios. A tensão de ensaio a seco é de 50.000 vóltios.

Os modelos empregados distinguem-se essencialmente dos outros, especialmente dos tipos americanos; os canais não tem uma secção redonda e em lugar de empregar, para a fixação, cabos metálicos sujeitos a enferrujarem se, empregaram-se fitas de aço que se agarram completamente sobre o corpo do isolador em toda a sua largura, não estragando por consequência o vidro. Os canais são enchidos, quando a montagem está terminada, para impedir a água de penetrar nos isoladores e congelar-se ali. Outro inconveniente atribuído, não sem razão, aos isoladores do tipo Hewlett, o desgaste dos canais e a deterioração do vidro sob a acção das vibrações e das oscilações dos fios, foi evitada completamente em todos os isoladores empregados pela A. E. G.-Union para o caminho de ferro de Mittenwald; esses isoladores têm armaduras articuladas para os movimentos em todas as direcções.

A pesar de ser bastante difficil obter a resistência eléctrica necessária para 50.000 vóltios, certos autores tem muitas vezes falado da inferioridade dos isoladores de cadeia sobre os isoladores de elementos, armados por meio de chapéus metálicos selados ou aparafusados e de cavilhas fixas da mesma maneira. Estas asserções são motivadas pelo facto que, no momento dos ensaios eléctricos dos isoladores de cadeia, os eflúvios produzem-se a uma tensão inferior à que corresponde aos tipos construídos como os isoladores do tipo normal com ferragem; mas a comparação parte duma base errônea: com efeito no isolador de cadeia as peças sob tensão, sobre as quais se produzem os eflúvios, são visíveis, ao passo que no isolador direito e no tipo

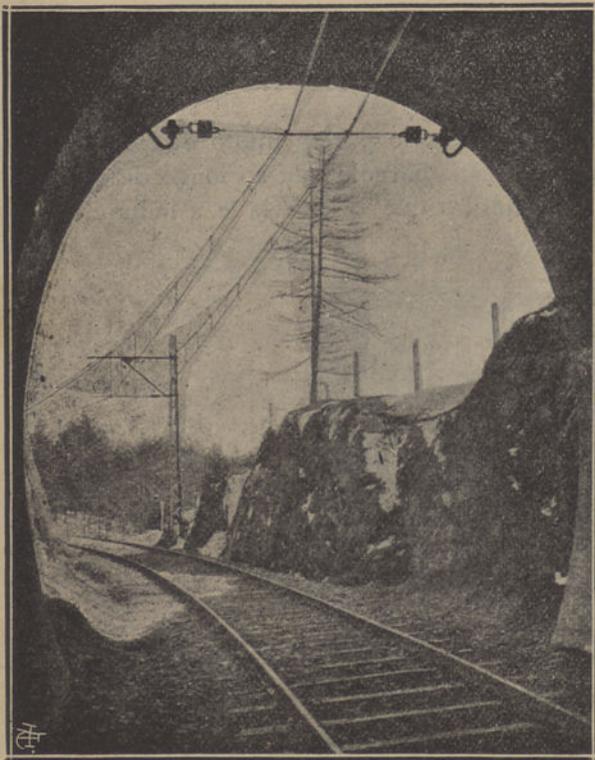


Fig. 8—Disposição da linha de contacto num tunel

Sabe-se pelos dados da resistência dos materiais que a porcelana não é um material de construção de primeira ordem, a não ser que trabalhe em compressão; à tracção não possui resistência sufficiente, nem suporta esforço algum de flexão.

Só o isolador de cadeia convém neste caso, pois

de suspensão com cavilhas engastadas, estas peças estão mergulhadas no interior do isolador e são por consequência invisíveis; é essa a grande diferença.

No ponto de vista mecânico, o isolador-tensor ou sustentador armado dum chapéu e duma cavilha é im-

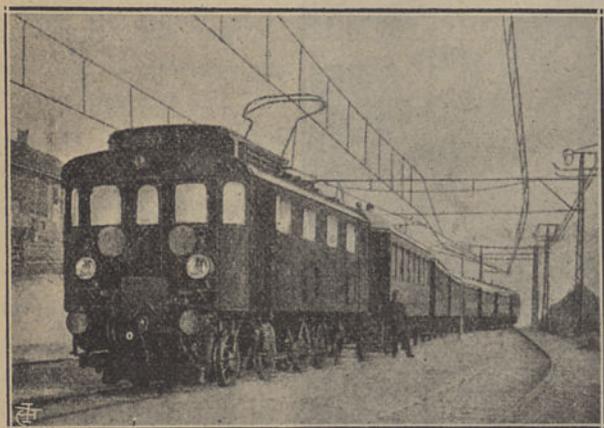


Fig. 9—Comboio rebocando 124 toneladas, peso bruto, na gare de Reith

perfeito, pois que uma parte da porcelana e mesmo uma parte do cimento empregado estão submetidos a esforços de tracção e de corte.

Portanto, o isolador de elementos do tipo de chapéu pode ser empregado muito bem para as linhas normais, quando a resistência mecânica não necessita ser muito grande, tanto mais que sendo a sua fabricação menos difficil, o seu preço é evidentemente menos elevado.

As considerações que precedem são naturalmente, e com maior razão, applicáveis à linha de contacto; para esta a solidez mecânica da montagem é ainda mais importante do que a resistência eléctrica, pois que a tensão de serviço é de 16.500 vóltios no máximo, quando a central não está carregada.

As figuras 6 a 8 mostram as disposições adoptadas para o caminho de ferro de Mittenwald.

A linha de contacto é suportada exclusivamente por postes de treillis, distantes 80 metros uns dos outros nas linhas rectas.

A suspensão catenária, adoptada geralmente desde a instalação da linha d'Oberschoeneweide, em Spindlersfeld, foi igualmente empregada aqui, sem esticadores automáticos, isto é sem aparelhos especiais. A fila ininterrupta de fortes curvas ocasiona uma fricção bastante grande e impede aos esticadores ordinários de funcionar com segurança. Tais dispositivos são mesmo inúteis neste caso, pois que os postes são elásticos e esticam êles mesmos a linha nas curvas. Estas linhas foram postas em serviço sem o menor acidente.

Não é sómente, nesta empresa, a fábrica geradora e a linha que merecem attenção; as locomotivas, por seu lado, apresentam particularidades ainda mais notáveis.

O caminho de ferro de Mittenwald dispõe actualmente para o serviço da linha Innsbruck-fronteira bávara-Garmisch-Partenkirchen, ou seja sobre 57 kilómetros, de nove locomotivas duma potência normal de 800 cavalos cada uma. Como já dissemos mais acima, a rampa máxima de 36,4 % é bastante frequente. Uma locomotiva reboca sobre esta rampa um comboio de

124 toneladas, peso bruto, com uma velocidade de cerca de 30 kilómetros por hora (fig. 9). Esta potência corresponde a um esforço de tracção de 7.500 kilogramas.

O pequeno peso do comboio fará talvez supor que só se trata de pequenas potências; assim não é, contudo, pois que uma dessas locomotivas esteve em serviço, a titulo de ensaio, durante alguns meses na linha de Dessau a Bitterfeld, e rebocou em serviço normal comboios de mercadorias de 1.100 toneladas

A locomotiva pesa em serviço — compreendendo o maquinista e os reservatórios de óleo e de areia cheios — 53 toneladas, ao passo que se tinha admitido até 56 toneladas. Esta redução do peso foi obtida exclusivamente no equipamento eléctrico; o peso da parte mecânica ultrapassou mesmo um pouco o peso previsto.

No que respeita ao equipamento eléctrico das locomotivas, a corrente é captada por dois trolleys de arco, tendo cada um dois friccionadores. É levada em seguida por um condutor nú de alta tensão, ao longo do tecto, a uma bobina protectora, de self, e depois à cabine do transformador, onde esse condutor é ligado ao interruptor de óleo de alta tensão.

Este ultimo é de interrupção quádrupla; existe além disso uma resistência destinada a reduzir os sacões eléctricos que se produzem no momento de pôr o transformador em circuito. O interruptor de óleo é manobrado directamente do posto dianteiro do mecânico pela alavanca de ligação. No posto traseiro, o interruptor é desligado por um botão, ligado à bobina de manobra com uma resistência intermediária, ao passo

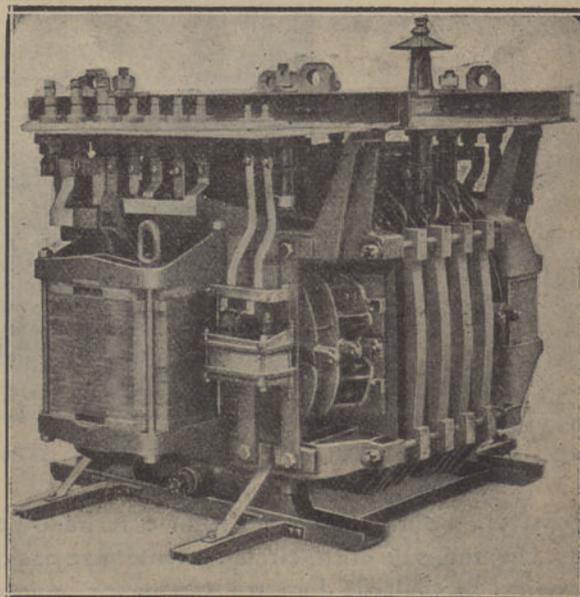


Fig. 10—Transformador de locomotiva sem a cuba do óleo

que é posto em circuito por meio dum sistema de tirantes. Entre a bobina de self-pára-raios e o interruptor de óleo acha-se um comutador de ligação à terra, posto automaticamente em circuito desde que se retira o chapéu de protecção do interruptor de óleo.

Ao sair do interruptor de óleo, a corrente entra no enrolamento primário do transformador de potência e

vai daí directamente à terra, passando por um transformador de alta tensão de intensidade, montado em série. A bobina secundária dêste transformador auxiliar alimenta a bobina de abertura de máxima do disjuntor de óleo e a sua corrente vai para a terra, atra-

A regulação do motor é obtida pela variação da tensão fornecida; obtêm-se isto por meio de estabelecadores de contacto ligados aos bornes do transformador de potência e de excitação.

A corrente de manobra dêstes estabelecadores de

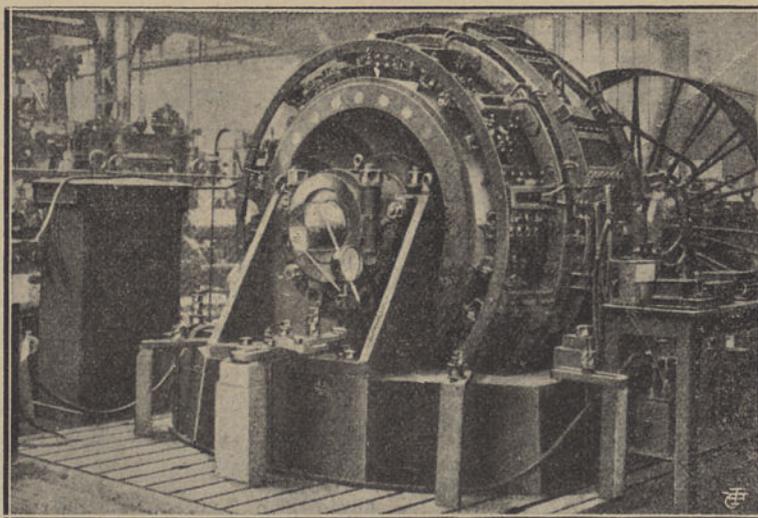


Fig. 11—Motor de locomotiva W E de 800 cava'os na plataforma de ensaios

vessando os dois amperímetros montados no interior das cabines do mecânico.

O motor é do tipo monofásico, de colector, com 12 polos, duma potência normal de 800 cavalos a uma velocidade de 30 km. hora.

E' construido pelo sistema A. E. G., no qual, contrariamente aos motores série alimentados directamente, a corrente de trabalho é induzida no rotor por um efeito de transformador. Para que êste resultado

contacto é tomada numa bobina especial do transformador de potência, a 300 vóltios, e é levada ao regulador do mecânico por um interruptor e um fusível. Cada um dêstes dois reguladores tem dois cilindros ligados a es distintos.

Um serve para a manobra dos estabelecadores de contacto do transformador de potência e por conseguinte à regulação da potência, ao passo que o outro serve para manobrar os estabelecadores de contacto da

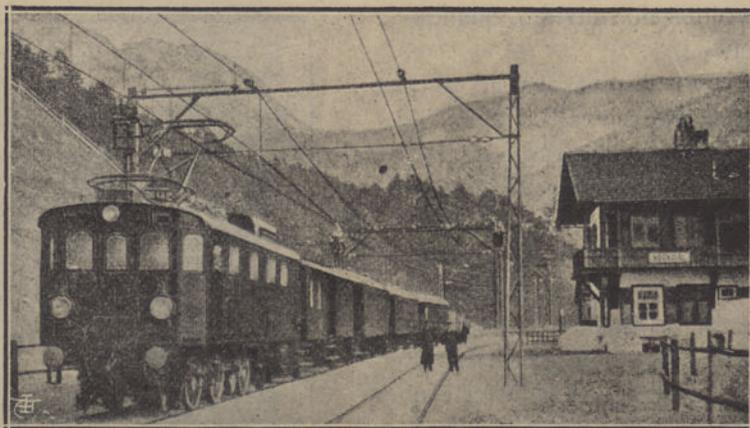


Fig. 12—Comboie na gare de Hochzirl

seja possível, o enrolamento do rotor é fechado pelas escôvas, chamadas de curto-circuito. Obtêm-se assim o enrolamento secundário dum transformador, cujo primário é formado pelo enrolamento do campo de trabalho do estator.

A excitação faz-se pelo rotor. A corrente necessária é conduzida aí por um par de escôvas, e é fornecida por um transformador especial de excitação, montado em série com o enrolamento do estator. A fim de evitar tanto quanto possível a influência de condutores de correntes fracas, as ranhuras do induzido são quase fechadas e dispostas em viés com relação ao eixo do induzido.

excitação e regula por conseguinte a intensidade pela excitação.

O inversor de marcha é posto na posição desejada pelo ligador de excitação, sôbre um primeiro contacto, para a marcha «adiante» e «atrás».

Os dois ligadores são independentes um do outro, de modo que cada posição do ligador de potência pode ser combinado com todas as posições do ligador de excitação. Por meio desta regulação distincta da tensão e do campo, é possível regular o campo para cada regimen de velocidade, de modo que o consumo do motor em K. V. A. seja tão reduzido quanto possível.

Todos os estabelecadores de contacto estão encha-

vetados juntos electricamente, por meio de contactos auxiliares, de modo que a excitação dum grupo particular interrompa todas as outras bobinas de estabelecimentos de contacto. Quando um estabelecimento de contacto não funciona, a entrada em circuito de todos os outros é absolutamente impossível.

Como é necessário poder marchar com duas locomotivas ligadas em múltiplo, para rebocar comboios que pesam até 250 toneladas, todos os condutores auxiliares de comando são levados por grupos e placas de junção às caixas de ligação desses condutores montados a dois e dois em cada extremidade da locomotiva, podendo ser ligados por um cabo de junção à segunda locomotiva. As duas máquinas podem por conseguinte ser postas em marcha por uma só manobra efectuada num dos postos do mecânico, o que constitue uma grande vantagem económica.

Os condutores dos circuitos secundários, isto é, para o motor do compressor, para a iluminação e para o aquecimento da locomotiva, estão reunidos num quadro de fusíveis commum ao circuito de manobra e são munidos de interruptores manuais. Todos os circuitos secundários são alimentados pela bobina de manobra (300 vóltios), munida duma saída a 19 vóltios para a iluminação.

O motor-compressor fornece o ar comprimido necessário para a manobra dos freios Westinghouse e Henry, assim como para o trolley, os areadores, e os apitos de alarme. E' posto automaticamente em circuito por um regulador assim que a pressão no reservatório de ar cai abaixo dum valor determinado. Assim que a pressão desejada é de novo atingida o motor é posto automaticamente fora de circuito.

Os irradiadores que servem para o aquecimento da locomotiva tem cada um uma potência de 1 KW. Para o aquecimento do comboio existe sobre as faces dianteiras tomas de corrente de aquecimento que podem ser ligadas às carruagens por meio de cabos de ligação. Quando se marcha com duas locomotivas, a corrente de aquecimento nunca é tomada senão a uma delas.

Sobre a conduta de ar comprimido para os trolleys está montada uma torneira de três direcções, munida duma alavanca de manobra, à qual se pode prender a escada de serviço para subir ao tecto da locomotiva.

Assim, pois, logo que se quer subir para o tecto, o cilindro de ar comprimido esvazia-se e o trolley abaiixa-se imediatamente.

descrito, divididos em duas partes, uma das quais transmite energia à outra, chamam-se sistemas acoplados. A pesar das suas vantagens, não deixam de ter inconvenientes que se fizeram notar primeiramente no transmissor. Ainda que as duas partes do sistema estejam afinadas para o mesmo número de oscilações, os fenómenos que se produzem, por existirem dois sistemas parciais que trocam energia reciprocamente, dão lugar a uma excitação do meio que circunda a estação, como se houvesse dois geradores de número distinto de oscilações. Se, por exemplo, ambas as partes estão sintonizadas para 100 oscilações por segundo, produzir-se hão duas oscilações chamadas parciais ou de acoplamento, iguais, respectivamente, a 105 e 95. Isto é resultante de que a energia passa primeiro do sistema excitador ao excitado e depois retrocede do segundo ao primeiro, oscilando a energia, por conseguinte, entre os dois sistemas. Quanto mais depressa oscile a energia entre ambos tanto mais intimamente estarão acoplados os sistemas e tanto mais diferentes serão as duas oscilações. O acoplamento no exemplo indicado é de 10 por cento.

Quando se usa um transmissor acoplado, segundo esse exemplo, é necessário sintonizar o receptor e especialmente a parte fracamente amortecida do mesmo, a 95 ou a 105 oscilações por segundo; resulta porém que se se consegue por exemplo uma precisão sintonica de 5 por 100, uma parte da energia deixa de aproveitar-se no receptor.

Pode se conseguir que ambas as oscilações contribuam para a recepção, tendo-se feito algumas proposições neste sentido. Como desse modo se proporciona um meio para apropriar especialmente à comunicação recíproca duas estações mutuamente sintonizadas, talvez se insista novamente nesta questão, hoje quase abandonada.

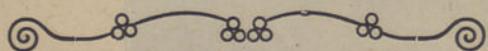
Outro inconveniente mais grave que o anteriormente explicado é que a energia da antena que reage sobre o circuito primário faz funcionar o excitador intercalado nêle; se o excitador, como se indicou mais acima, não se tornasse condutor, seria impossível que a energia retrocedesse ao circuito primário, originando perdas inúteis de energia.

As exigências ou necessidades da prática por um lado e os progressos da ciência e indústria por outro lado marcham por caminhos paralelos. Há sempre uma certa distância entre uns e outros e a realidade encontra-se entre os primeiros e os segundos. Alguns exemplos demonstrarão esta afirmação.

1) Ao princípio exigia-se, como por exemplo nalgumas marinhas de guerra, a recepção por escrito dos telegramas. Isto conseguia-se ainda que não muito facilmente com o emprêgo do coesor. A pouco e pouco, seguindo as ideias americanas, contentaram-se os proprietários de estações com a recepção ao ouvido. Em vez do coesor começou-se a usar um contacto sensível às ondas, formado por uma ponta de carvão e uma mola metálica.

Intercalando além disso no circuito uma bateria galvânica e um telefone, cada série de ondas procedente da estação transmissora, isto é, cada faísca gerada nela, fazia se sentir no telefone por um som curto ou comprido, conforme se tratasse de pontos ou de traços Morse. O contacto sensível às ondas, aparelho cómodo de descoesão expontânea, constitue o passo até outros detectores, chamados integradores, ainda que esta classificação, como geralmente se emprega, não esteja completamente justificada.

2) Tem-se tratado sempre de aumentar cada vez mais os alcances e para o conseguir deviam-se comunicar à antena grandes quantidades de energia. As tensões demasiado elevadas traziam porém perdas consideráveis por descargas faiscantes e por conseguinte uma vez alcançado o limite máximo de tensão,



Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

Enquanto a antena era essencialmente constituída por um fio estendido e acusava portanto um forte amortecimento de radiação, empregaram se sistemas receptores nos quais a energia se localizava ao circuito oscilatório, pouco amortecido. Se se comparar o receptor eléctrico com um receptor acústico, a antena corresponde a uma caixa de resonância, e o circuito oscilatório a um díapasão. Os sistemas parecidos com o

não havia outro remédio senão aumentar a capacidade da antena, aproximando-se das chamadas antenas de guarda-chuva. Ao mesmo tempo aumentou-se o comprimento das ondas empregadas, passando de 120, 360 metros e outros comprimentos parecidos a comprimentos de 2 quilómetros e mais. Com isso a prática seguiu um caminho traçado sob pontos de vista sensivelmente distintos, mas que por diversas causas era o exacto, como o provou mais tarde Sommerfeld numa notável investigação teórica, compreensível mesmo para os não matemáticos.

Bem que, absolutamente, essas enormes antenas radiassem muita energia, os tantos por cento de energia total existente na antena, correspondentes à energia radiada, eram menores que nos transmissores completamente abertos, ou, o que equivale ao mesmo, o amortecimento de radiação era muito reduzido. A excitação do circuito fechado não proporcionava então nenhuma vantagem para o amortecimento das ondas radiadas a não ser quando, como efectivamente se fez, se podesse diminuir ainda mais o amortecimento próprio do circuito.

3) Independentemente das conclusões da prática era sabido pela teoria que as ondas pouco ou nada amortecidas, supondo um receptor também pouco amortecido, proporcionavam a sintonia mais exacta.

(Continúa).

A luta contra os incêndios de floresta

A nossa figura representa um dos ultimos aperfeiçoamentos na arte de lutar contra os incêndios de floresta nas cincoenta e nove matas nacionais dos Estados Unidos da América do Norte, e na qual se vê um



Uma bomba para os incêndios de floresta

dos guardas da floresta apagando um começo de incêndio, ajudado pelo seu prestante companheiro.

Os guardas e os cavalos estão situados em pontos convenientes das várias zonas a proteger e são utilizados em conjunção com um sistema muito aperfeiçoado de sinais que está agora sendo instalado.

A's costas do cavalo ha dois reservatórios gémeos de ácido carbónico e água, os quais, quando misturados convenientemente, impedirão a propagação do fogo mais intenso, apagando-o com rapidez. O guarda está invariavelmente vestido com materiais perfeitamente incombustíveis e leva consigo também uma espécie de escudo de amianto, que protege a parte superior do seu corpo; o escudo é provido duma janéla de matéria transparente, podendo o guarda lutar assim contra as chamas a muito curta distância, sem perigo de se queimar.

A máquina de destruição mais moderna, "o cruzador de guerra"

Data apenas de ontem as grandes potências marítimas do mundo confiarem a sua defesa ao que vulgarmente se chama agora «dreadnoughts» e «super-dreadnoughts» e a imaginação popular não podia sonhar uma arma mais terrível a não ser no aumento do seu tamanho e potência. Agora, porém, aparece o cruzador de guerra a desafiar estes gigantes e a mostrar em certas qualidades que tais navios são de molde a produzir resultados surpreendentes nos conflitos futuros. Não é que o cruzador de guerra venha necessariamente destronar os dreadnoughts, mas é o indício de que nasceu uma outra classe de embarcações que pode ser o começo duma condensação das melhores qualidades dos dois Titans armados.

Assim como os inglezes criaram o dreadnought, tambem a eles se deve a invenção do cruzador de guerra. Em 1909 as nações marítimas foram bastante surpreendidas com a aparição dos cruzadores arma-

dos inglezes o *Indomitable*, o *Invencible* e o *Inflexible*.

Estes navios eram um pouco mais pequenos do que os dreadnoughts, deslocando cada um cerca de 18.000 toneladas e nas suas experiências desenvolveram velocidades entre 25 e 27 nós por hora. Estavam armados

com baterias de peças de 12 polegadas: êstes canhões eram individualmente iguais às melhores peças existentes sôbre qualquer outro navio.

Dizer que os alemães ficaram assustados, seria exagerar um pouco as coisas, mas na verdade êstes rápidos cruzadores eram sérios competidores para qualquer dos navios de guerra da Alemanha. Em conse-

O sucesso dos alemães produziu uma certa anciência nas autoridades inglêsas. Duas das suas colônias contribuíram patrioticamente para a construção de dois navios de guerra de primeira classe, não se tendo perdido tempo algum em pôr em estaleiro os cruzadores de guerra *New-Zealand* e *Austrália* de um pouco mais de 19.000 toneladas cada um, armados com pe-

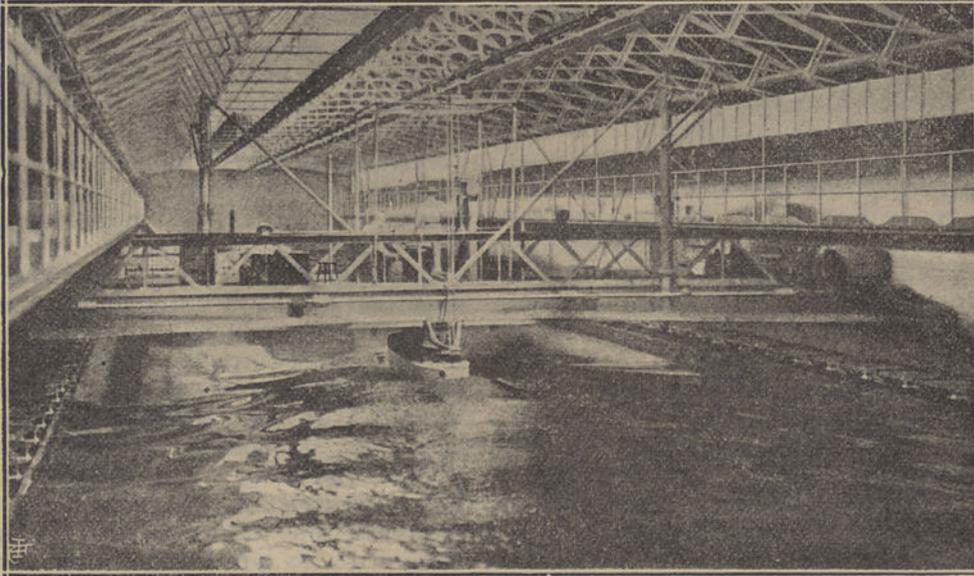


Fig. 1.—Fazendo observações de velocidade com um navio em miniatura

quência disto o Almirantado Imperial Alemão não perdeu tempo algum em construir um antagonista semelhante, fazendo sair dos seus estaleiros o famoso *von der Tann*, um navio de 19.000 toneladas, capaz de desenvolver uma velocidade máxima de 27,75 nós por hora. O *von der Tann* tinha uma bateria de 11 polegadas de grande alcance, dizendo-se mesmo que era a resposta de Krupp aos canhões inglêzes de 12 polegadas.

O record do *von der Tann* fazendo uma viagem contínua de 2.000 nós, com uma velocidade média de

ças de 12 polegadas. Ao mesmo tempo o Govêrno inglêz autorizou a construção de outros dois cruzadores de guerra e com grande segredo foram postos em estaleiro o *Lion* e o *Princess Royal*. Estes navios já foram experimentados; deslocam aproximadamente 27.000 toneladas e estão guarnecidos com grandes baterias de formidáveis canhões de 13,5 polegadas.

O *Lion* deu nas suas experiências uma velocidade de 31,5 nós, e, pela experiência obtida e pelas modifi-

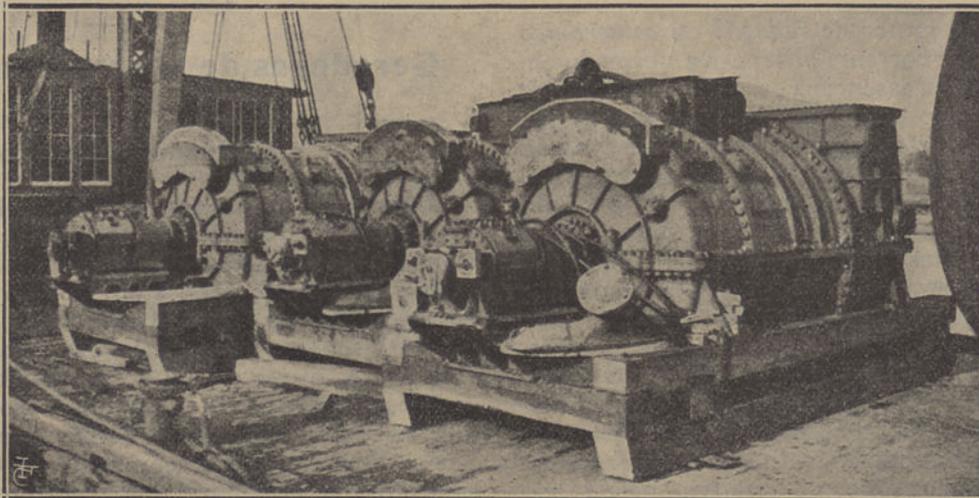


Fig. 2.—Estas turbinas marítimas a vapor são equivalentes à energia concentrada de 12 locomotivas gigantes

24 nós por hora, foi uma bôa indicação da potência agressiva que êle podia exercer num momento decisivo. O *von der Tann* foi imediatamente seguido pelo *Moltke* e o *Goeben*, navios de mais 4.000 toneladas que o primeiro, e capazes de desenvolver mais do que 30 nós por hora, quando forçados a isso. Estes navios foram designados pelo nome de «battle cruisers», cruzadores de guerra, para os distinguir dos seus prototipos menos formidáveis, o «armoured cruiser» ou cruzador armado.

cações necessárias, o *Princess Royal* que lhe seguiu pouco depois, deu a velocidade extraordinária de 34,7 nós. Isto posto em termos mais correntes para as pessoas pouco iniciadas nas medições náuticas representa uma velocidade de 65 quilômetros por hora.

Um terceiro cruzador de guerra inglêz, o *Queen Mary*, estará em breve pronto a ser armado; é maior ainda que o *Lion* e o *Princess Royal* e espera-se que seja mais rápido.

Os esforços dos inglêses em ultrapassar os alemães

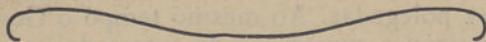
não param aí; o *Tiger*, ainda não lançado, terá um deslocamento de cêrca de 32.000 toneladas.

Entretanto os alemães também não descansam. Já foi lançado o cruzador de guerra *Seydlitz* e estão construindo outro ainda maior o *Kaiserin Augusta*. Faltam os detalhes, mas estes navios serão sem dúvida iguais aos melhores ingleses. Parece que serão guarnecidos com peças de 15 polegadas de calibre.

Os japoneses têm três cruzadores de guerra em construção e um dêles, o *Kongo*, estará pronto para o serviço dentro em pouco. Este navio é pouco mais ou menos uma cópia do *Princess Royal*, excepto que terá peças de 14 polegadas. A Rússia autorizou também a construção de quatro navios idênticos.

O cruzador de guerra não pode suportar o mesmo ataque que um dreadnought, e isto é devido à blindagem do cruzador ser mais delgada. Mas em compensação o cruzador de guerra tem maior velocidade, o que lhe permite escolher o seu ponto de ataque e aproveitar as vantagens defensivas que isso lhe proporciona. Em certo ponto isto compensa a sua blindagem mais delgada.

Com a sua grande velocidade e tremendo poder de ataque o cruzador de guerra pode fazer frente a um dreadnought durante o dia e pode suportar o seu fogo até estar bastante perto para lhe lançar os seus torpedos com todas as probabilidades de successo. O resultado lógico disto é a evolução dum tipo de navio de guerra capaz de fazer 40 nós por hora e levar uns poucos de canhões de grosso calibre que possam ser carregados e descarregados com grande rapidez.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Motores de indução ou asincrónicos

Dá-se o nome de motor de *indução* ou *asincrónico* ao motor eléctrico de corrente alternativa, formado em geral por duas partes essenciais, a saber, o *primário* ou *campo rotativo*, ao qual está ligada a linha de alimentação do motor, e o *secundário* ou *armadura* na qual **são induzidas correntes** pela acção do primário. A designação de motor de indução provém portanto das correntes na armadura, que fazem com que ela gire, serem produzidas por indução e não serem enviadas para ali pelo circuito de alimentação, como acontece por exemplo com os motores de corrente contínua.

Não existe portanto ligação alguma eléctrica da armadura com o circuito exterior, as correntes na armadura são produzidas por indução como num transformador. Duas ou mais correntes, diferindo em fase, são levadas para os enrolamentos do primário, produzindo um campo magnético rotativo que induz (isto é produz por indução) correntes nos condutores da armadura.

Para haver quaisquer correntes induzidas na armadura deve haver uma diferença entre a velocidade da armadura e do campo rotativo. Quando a carga é muito pequena, o motor gira quase em sincronismo, mas à medida que a carga aumenta a velocidade da armadura diminue. Esta diferença entre a velocidade da armadura e do campo para qualquer carga chama-se o *escorregamento*, por analogia com o escorregamento duma correia de transmissão sobre os tambores. Em motores bem construídos o escorregamento varia de 2 a 7 % da velocidade sincrónica, conforme o tamanho do motor.

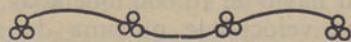
E' em virtude desta diferença na velocidade sincrónica que também se dá algumas vezes a designação de motor *asincrónico* (não sincrónico) ao motor de indução.

Motores sincrónicos

Os *motores sincrónicos* são assim chamados porque giram em sincronismo com os alternadores que fornecem a energia para os accionar. A sua construção é quase idêntica à dum alternador, devendo a parte rotativa ser excitada por corrente contínua, da mesma maneira que nos alternadores. Não há portanto efeito de indução na armadura, pelas correntes do campo rotativo do primário, de modo que estes motores não tem a designação de motores de indução; são sómente conhecidos pela designação de motores sincrónicos. As suas características são mesmo muito diferentes das dos motores de indução.

Os *motores sincrónicos de corrente monofásica* não arrancam por si, e, portanto, são muito pouco usados; os *motores sincrónicos polifásicos* arrancam com cêrca de 25 % do esforço de arranque total, mas necessitam uma grande corrente de arranque. Em virtude do seu esforço de arranque muito baixo e corrente de arranque excessiva, os motores sincrónicos só são usados em grandes tamanhos e nos serviços em que não é necessário arrancar frequentemente com carga. O seu uso mais frequente é nos convertidores rotativos (motores geradores), os quais nunca devem arrancar com carga e estão geralmente providos com meios de limitar a corrente de arranque.

Pelo contrário os motores polifásicos de indução (asincrónicos) arrancam só por si e tem um esforço de arranque considerável.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXIV

Geradores de corrente alternativa

Alternadores bifásicos

Diagramas vectores e enrolamentos da armadura.— Os diagramas vectores em que as F. E. M. são representadas em magnitude e fase pelo comprimento e direcção de linhas rectas, é um método comum de tratar os fenómenos da corrente alternativa.

Para se obter uma concepção física, segura de tais fenómenos, o que é muitas vezes difícil de fazer, especialmente quando os diagramas são complicados, é conveniente considerar as linhas que representam as várias F. E. M. como representando também os enrolamentos na armadura que têm posições angulares, correspondendo aos ângulos entre as linhas do diagrama; os enrolamentos também são considerados como tendo um número de voltas proporcional ao comprimento das linhas correspondentes e como estando ligados na ordem em que as linhas no diagrama também estão ligadas. Desta maneira os resultados que podem ser obtidos de várias ligações dos enrolamentos, podem ser rapidamente determinados pelos diagramas.

Aplicação dos diagramas.— Este método pode ser aplicado às figuras precedentes, que foram empregadas em investigar os efeitos produzidos pela resistência e self-indutância da armadura. Na figura 12, po-

exemplo, supõe-se que uma armadura sem resistência nem self-indutância fornece corrente através duma bobina de indutância (que representa a indutância numa segunda armadura) a uma carga de lâmpadas. A F. E. M. entre os bornes das lâmpadas não está em fase com a da bobina de indutância. A diferença entre as duas é a mesma como a que seria produzida em duas bobinas, enroladas sobre uma armadura, semelhantes às da figura 23. As duas bobinas são naturalmente supostas ter as suas voltas proporcionais ao comprimento das duas linhas no diagrama. A F. E. M. impressa corresponde em fase com a duma bobina colocada num ângulo intermediário igual ao das linhas no diagrama.

Em vez de supôr as três bobinas colocadas sobre uma armadura, pode-se supôr que há três armaduras diferentes ligadas em série, cada uma com uma única bobina, tendo um número de voltas proporcional às linhas no diagrama. As posições angulares simultâneas das armaduras são dadas pelo diagrama na figura 12. Vê-se que quando uma está numa posição horizontal, a outra está numa posição vertical e a terceira está numa posição intermediária.

Se a F. E. M. nos bornes, t , na fig. 12, fôr 100 vólts, e a F. E. M. na indutância c fôr 20 vólts, então a F. E. M., a , é 102 vólts, pois que 102^2 é igual a 100^2 mais 20^2 muito aproximadamente. As três voltagens serão obtidas de bobinas da armadura de 100, 20 e 102 voltas, respectivamente, se a intensidade do campo fôr ajustada de maneira que a F. E. M. induzida em cada volta da armadura seja 1 vóltio. Agora estas três bobinas podem ser colocadas sobre uma armadura e ligadas em série. Se a bobina de 100 voltas ocupa a posição 2-4 na figura 23, a bobina de 20 voltas a posição 1-3, e a bobina de 102 voltas uma posição intermediária, fazendo o mesmo ângulo com 2-4 que a linha a faz com a linha t , então as F. E. M. geradas nas bobinas serão do mesmo valor que as que se achariam, medindo com um voltímetro, entre os vários elementos da figura 11. Além disso, os valores máximos das várias voltagens num caso ocorrerão no mesmo instante que os máximos das voltagens correspondentes no outro caso. A direcção das linhas na figura 12 vê-se assim indicarem fases de F. E. M. que são idênticas às produzidas por bobinas de armadura que têm a mesma relação angular que as linhas. Obtêm-se assim uma ideia definida da significação de diagramas vectores, que o estudante fará bem de lembrar e aplicar quando se apresentam diagramas difíceis ou confusos.

Da mesma maneira, as relações mais complicadas, representadas na figura 20, podem ser consideradas como correspondentes a cinco armaduras em série. Uma bobina gerará uma F. E. M. correspondendo em intensidade e fase com a F. E. M. nas lâmpadas l . Uma segunda bobina em ângulo recto com esta representa a F. E. M. no condensador k . Um enrolamento paralelo e na mesma direcção que o que representa as lâmpadas corresponde à F. E. M. na resistência de armadura, r . O enrolamento seguinte que representa a F. E. M. na bobina de indutância, c , está enrolado sobre a armadura, paralelo com a F. E. M. no condensador k , mas as voltas são feitas na direcção oposta. Isto dá uma representação física definida da maneira como o efeito condensador e a self-indutância tendem a neutralizar-se. A F. E. M. entre os bornes extremos das bobinas que foram ligadas em série dá em direcção e magnitude a F. E. M. impressa, necessária.

Alternadores trifásicos

Três enrolamentos. — Três bobinas podem ser colocadas sobre uma armadura em ângulos iguais uns aos outros, de modo que os fios dividam a circunferência em seis secções, e em que as bobinas atravessam as

extremidades da armadura como se vê na figura 29. Aqui as condições em cada uma das três bobinas são semelhantes às das outras bobinas, excepto que estão separadas por deslocamentos angulares, de modo que os efeitos produzidos nas três bobinas são suces-

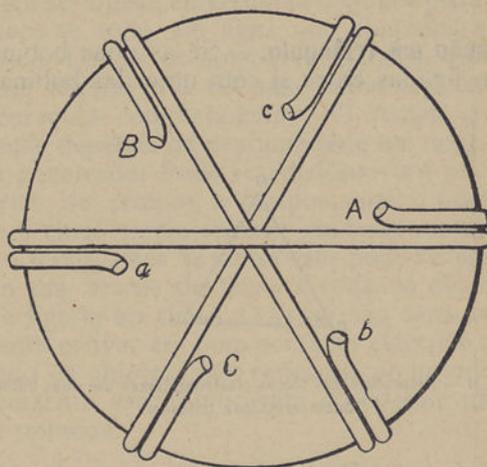


Fig. 29—Posição das bobinas numa armadura trifásica

sivos em tempo. A F. E. M. em qualquer bobina é, portanto, a mesma que a que existia na bobina precedente, mas ocorre um terço duma rotação mais tarde. A três F. E. M. diz-se estarem em **relação trifásica** e as máquinas que produzem tais F. E. M. chamam-se **alternadores trifásicos**. Os geradores bifásicos e trifásicos são conhecidos colectivamente pela designação de **alternadores polifásicos**.

Deve-se notar que a direcção dos enrolamentos destas bobinas trifásicas deve ser sempre cuidadosamente considerada. As bobinas estão distantes 60 graus ou

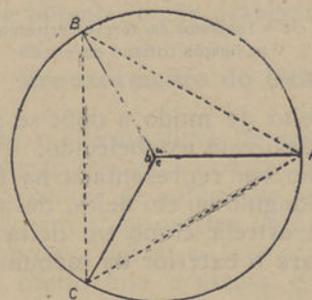


Fig. 30—Diagrama das forças electromotrices na ligação trifásica em estrela

120 graus, conforme os extremos dos enrolamentos que se consideram como começo. Os três circuitos sobre a armadura podem ser conservados electricamente independentes, e cada um pode ser carregado independentemente, como se quizer. É usual, porém, não fazer sair os seis fios da armadura, mas sim combiná-los num número menor. Os circuitos são comumente ligados por uma de duas formas, em **estrela**, em **triângulo** ou em **delta**, designação derivada da letra grega Δ .

A ligação em estrela. — A ligação em estrela é feita ligando uma extremidade dos circuitos a um ponto comum. Se os bornes a , b e c , na figura 29, forem ligados entre si, o diagrama das F. E. M. obtidas será representado pela figura 30.

Como as três F. E. M. são de igual valor, os três bornes livres A , B e C são os vértices dum triângulo equilátero. Cada par de bobinas combina-se, para dar uma F. E. M. resultante entre os dois bornes livres, que corresponde à dum enrolamento colocado a meio

caminho entre as bobinas existentes. A F. E. M. resultante representada pela linha $AB = BC = CA$, vê-se ser geometricamente igual à $\sqrt{3}$ (ou 1,73) vezes a de cada um dos três circuitos da armadura Aa, Bb, Cc ; isto é $AB = \sqrt{3} Aa$, ou $1,73 Aa$; $BC = 1,73 Bb$, e $CA = 1,73 Cc$.

A ligação em triângulo. — Se as duas bobinas Aa e bB forem ligadas entre si com uma das bobinas inver-

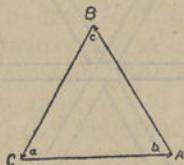


Fig. 31 — Diagramas das forças electromotrices em duas bobinas duma armadura trifásica

tida, isto é, se a fôr ligada a B em vez de a b , então as condições vão representadas na figura 31, em que se vê que a resultante é igual a cada uma das F. E. M. componentes. E' portanto igual também à F. E. M. do terceiro enrolamento da máquina, com o qual concorda em fase. Se o terceiro enrolamento fôr ligado de maneira que coincida com a resultante F. E. M. a que é

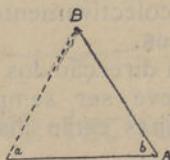


Fig. 32 — Diagrama das forças electromotrices na ligação trifásica em estrela

igual, e fôr feito de modo a opôr-se a esta F. E. M., então o equilibrio está estabelecido.

Esta ligação vai representada na figura 32, e é a ligação, em triângulo ou em delta, da armadura. Tanto da ligação em estrela como em delta três condutores são levados para o exterior da máquina.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XXI

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das travess

Distância da fibra exterior. — A distância c para todas as secções que têm uma forma simétrica com respeito ao eixo neutro, é metade da altura da trave. Se a metade superior da secção é diferente da metade inferior, as distâncias c' e c'' das fibras do cimo e do fundo, respectivamente, não são iguais, e podem ser achadas pelo principio dos momentos. Assim no caso de secções em L ou T, N.º 16 do quadro X como os braços de alavanca para os pesos do rebordo horizontal e do rebordo vertical, desde a extremidade supe-

rior da parte de cima como eixo, são $\frac{1}{2} t$ e $t + \frac{1}{2} h$ e desde a extremidade inferior da parte de baixo como eixo, são $h + \frac{1}{1} t$ e $\frac{1}{2} h$, respectivamente, vêr fig. 22,

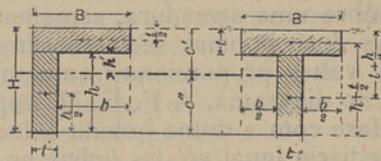


Fig. 22 — Distância das fibras exteriores das secções em L e T

temos :

$$Bt \times \frac{1}{2} t + ht' \times (t + \frac{1}{2} h) = (BH - bh) \times c'$$

donde resulta

$$c' = \frac{\frac{1}{2} Bt^2 + h t t' + \frac{1}{2} h^2 t'}{BH - bh}$$

e

$$Bt \times (h + \frac{1}{2} t) + ht' \times \frac{1}{2} h = (BH - bh) \times c''$$

donde resulta

$$c'' = \frac{Bth + \frac{1}{2} Bt^2 + \frac{1}{2} h^2 t'}{BH - bh}$$

Momento de inércia das secções compostas. — Se uma secção fôr formada pela adição ou subtracção de duas porções *simétricas*, o seu momento de inércia é achado adicionando ou subtraindo os momentos de inércia das duas porções que formam a secção composta, pois que dois momentos de inércia podem ser adicionados ou subtraídos como quaisquer outras quantidades da mesma espécie. Assim o momento de inércia duma *secção óca rectangular* é obtido subtraindo o momento de inércia do rectângulo interior do momento de inércia do rectângulo exterior.

Se porêm as duas porções adicionadas ou subtraídas *não são simétricas* com respeito ao eixo neutro, o momento de inércia da secção composta não é igual à soma algébrica das suas componentes.

Ver-se há pelos dados do quadro X que a profundidade da secção é a dimensão que tem maior influencia sobre a resistência, e também que as porções da secção que estão mais longe do eixo neutro são as que prestam maior serviço. E' sobre estes pontos que depende o fortalecimento particular das nervuras, que são tão vantajosamente empregadas nas construções de ferro fundido. Estas nervuras não actuam tanto pela simples resistência da sua própria secção como pelo facto de elas fortalecerem as porções que estão mais longe do eixo neutro. A importância desta disposição pode-se tornar mais evidente por meio dum exemplo.

Se tomarmos uma secção de forma dada no N.º 16 Quadro X e fizermos as suas dimensões: $B = 8t$, $H = 12t$, e $t' = t$, e então a dividirmos em duas partes rectangulares por uma linha horizontal na junção das duas partes, teremos para os módulos destas partes:

$$Z_1 = \frac{1}{6} t' (H - t)^2 = \frac{11^2 \times t^3}{6} = 20 \frac{1}{6} t^3,$$

e

$$Z_2 = \frac{1}{6} B t^2 = \frac{8 t^3}{6} = 1 \frac{1}{3} t^3$$

que juntos dão:

$$Z = Z_1 + Z_2 = 20 \frac{1}{6} t^3 + 1 \frac{1}{3} t^3 = 21,5 t^3$$

O mesmo material, quando tomado como um todo, numa única secção, conforme o N.º 16, quadro X, teria um módulo:

$$Z' = \frac{B(c'^3 - h'^3) + t(h'^3 + c'^3)}{3c'}$$

em que no caso presente:

$$c' = \frac{\frac{1}{2} \times 8t \times t^2 + 11t \times t \times t + \frac{1}{2} \times 11^2 t^2 \times t}{8t \times 12t - 7t \times 11t} = \frac{75,5 t^3}{19 t^2} = 4t,$$

$$c'' = \frac{8t \times t \times 11t + \frac{1}{2} \times 8t \times t^2 + \frac{1}{2} \times 11^2 t^2 \times t}{8t \times 12t - 7t \times 11t} = \frac{152,5 t^3}{19 t^2} = 8t,$$

$$B = 8t, \quad e \quad h' = c' - t' = 4t - t = 3t;$$

portanto

$$Z = \frac{8t(4^3 t^3 - 3^3 t^3) + t(3^3 t^3 + 8^3 t^3)}{3 \times 4t} = \frac{835 t^4}{12 t} = 69,6 t^3.$$

Donde resulta que as secções L ou T têm mais do que três vezes a resistência das suas porções separadas, e de facto a nervura em ângulo recto ou ca-

beça de T é de $\frac{69,6 - 20 \frac{1}{6}}{1 \frac{1}{3}} = 37$ vezes maior nessa

ligação do que tomada por si mesma.

Resistência duma trave.—A resistência duma trave é limitada pela resistência de flexão máxima F_b das fibras mais exteriores. Para que uma trave seja segura, a resistência à fractura F_b do material considerado, deve exceder o constrangimento específico s nas fibras exteriores, por um certo factor de segurança f , que depende da natureza da carga (vêr quadro VII a páginas 76). Uma trave é portanto duma resistência segura se o momento de flexão devido à sua carga não excede o momento de resistência seguro, correspondente ao constrangimento seguro s ; ou com referência à fórmula (30):

$$M = s \times Z = \frac{F_b}{f} \times Z = \frac{F_b}{f} \times \frac{I}{c} \dots \quad (35)$$

Para um dado momento de flexão M , o valor apropriado para o módulo de secção pode ser encontrado de:

$$Z = \frac{fM}{F_b} \dots \dots \dots \quad (36)$$

O constrangimento específico na fibra mais exterior devida a um momento de flexão M , acha-se de:

$$s = \frac{M}{Z} \dots \dots \dots \quad (37)$$

(Continúa).

Conselhos sobre assuntos usuais

Para retirar a ferrugem do ferro ou do aço

Liga se a peça enferrujada com um pedaço de zinco e coloca-se tudo em água que contenha algum ácido sulfúrico. Depois do objecto ter permanecido no liquido durante alguns dias ou uma semana, a ferrugem terá desaparecido completamente. O tempo que levará a operação depende da profundidade até onde a ferrugem tenha penetrado. Pode-se adicionar um pouco de ácido sulfúrico de tempos a tempos, mas o ponto essencial é que o zinco esteja sempre em bom contacto eléctrico com o ferro. Para se obter isto pode-se enrolar firmemente um arame de ferro à roda do objecto enferrujado e ligá-lo ao zinco. O ferro não será nada atacado enquanto estiver em bom contacto eléctrico com o zinco. Quando os objectos são retirados do liquido têm uma côr cinzenta escura ou preta e podem então ser lavados e untados.

Para retirar a ferrugem de objectos delicados

Para retirar a ferrugem de pequenos objectos em que a lixa ou o papel de esmeril morderiam muito profundamente, a borracha de tinta que se usa correntemente nos escritórios pode ser empregada vantajosamente. Arredondando-a ou cortando-a em ponta, como fôr preciso, pode ser introduzida nas cavidades mais pequenas, efectuando-se uma limpeza muito eficaz.

Bronzeamento do zinco

Misture-se muito bem 30 partes de sal amoníaco, 10 partes de oxalato de potassa e 1.000 partes de vinagre. Aplique-se com um pincel ou um trapo várias vezes, até que se obtenha a côr desejada.

Bronzeamento do latão

Mergulhe se o objecto livre de sujidades e de gordura numa solução fria de 10 partes de permanganato de potassa, 50 partes de sulfato de ferro, 5 partes de ácido clorídrico em 1.000 partes de água. Deixe-se no banho 30 segundos, retire-se, lave se e deixe-se secar em serradura muito fina e macia. Se os objectos se tornarem escuros de mais, ou se se deseja uma côr vermelho-castanho, mergulhe-se durante cêrca de 1 minuto numa solução quente, a 60º C, de ácido crómico, 10 partes; ácido clorídrico, 10 partes; permanganato de potassa 10 partes; sulfato de ferro 50 partes; água 1 000 partes. Proceda se como anteriormente. Se esta última solução fôr usada sózinha o resultado será uma forte côr amarelo-escuro ou vermelho-castanho. Aquecendo o objecto num forno de secar ou estufa o tom da côr é ainda melhorado.

Solda para o aço

Dissolva se limalha de aço fundido na menor quantidade possível de ácido nítrico; junte-se borax finamente pulverizado e mexa-se vigorosamente até que se forme uma pasta fluida e depois dilua-se tudo por meio de sal amoníaco e guarde se numa garrafa. Quando se deseja fazer a soldadura, aplique-se uma leve camada da solução sobre as duas partes a soldar e quando estas tiverem sido postas ao rubro e a massa estiver por conseguinte plástica batam-se ligeiramente sobre uma bigorna com um martelo razo. Esta receita é útil para os casos em que se deva fazer a soldadura sem elevar a temperatura até ao rubro vivo.

AUTOMOBILISMO

O modelo de motores sem válvulas que parece dar melhor rendimento é o da invenção Knight, cujos primeiros estudos já datam de 1903. E' constituído da maneira seguinte:

Um cilindro com a respectiva câmara exterior, de circulação de água e aberto nas duas extremidades, recebe na parte superior uma cabeça que se lhe fixa solidamente por meio de parafusos com porcas. Esta cabeça tem também uma câmara de circulação de água que vem a comunicar directamente com a do cilindro. A parede que forma, por assim dizer, a tampa da câmara de compressão é de forma côncava, como se vê na fig. 96. Esta tampa desce, em parte, no interior do cilindro, deixando entre ela e o mesmo cilindro um espaço anular, onde passa o alto das camisas de distribuição. Dos lados direito e esquerdo da figura estão representados respectivamente os cortes dos tubos de admissão e escapamento, que comunicam com o cilindro pelas duas aberturas nele praticadas para esse fim. Dentro do cilindro deslocam-se duas camisas concêntricas, escorregando sem jôgo uma sôbre a outra, e tendo na parte superior duas aberturas diametralmente opostas, que nas precisas ocasiões veem a coincidir com o orifício do cilindro. O êmbolo move-se dentro

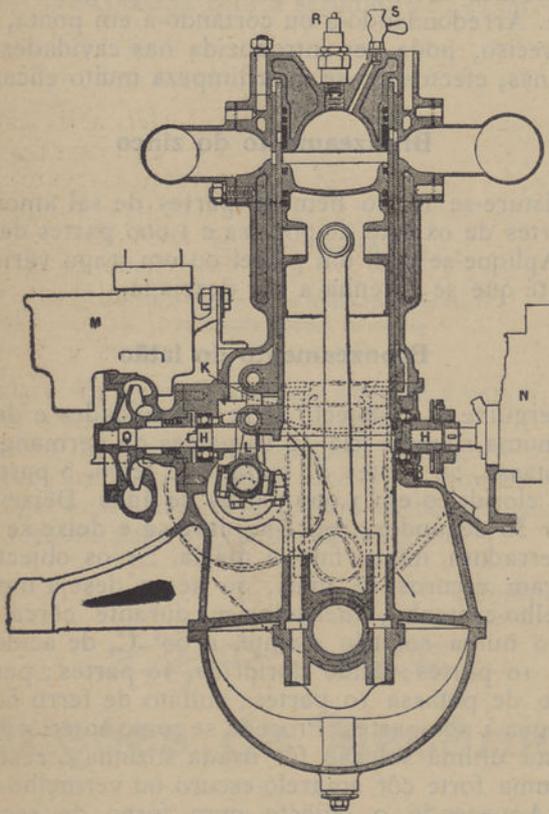


Fig. 96 - Corte transversal do motor sem válvulas Panhard & Levassor

LEGENDA—H: árvores da bomba de água e do magneto—K, L: bielas das camisas—M: carburador—N: magneto—Q: bomba de água—R: vela—S: torneira de descompressão.

da camisa interior, a qual faz, neste sistema, o mesmo papel que a parede interior do cilindro dos motores com válvulas.

A massa gasosa é aí comprimida entre as paredes interiores desta camisa, a parte inferior da cabeça e a parte superior do êmbolo. Nos tempos da admissão e do escapamento as respectivas aberturas do cilindro e das duas camisas encontram-se em face umas das outras para que os gases possam entrar e sair na devida ocasião, produzindo-se as mesmas fases do ciclo como em todos os outros motores de válvulas e a quatro tempos. A parte da cabeça do motor que entra no interior da camisa central tem também, como o êm-

bolo, uns segmentos para impedirem por aí a fuga do gás quando comprimido.

Na fig. 97, está esta cabeça A separada do cilindro Z e nela se vêem as ranhuras circulares onde são colocados os segmentos; igualmente se vêem os parafusos seguros na parte superior do cilindro e que servem para ajustar a cabeça ao mesmo cilindro.

As camisas que trabalham dentro do cilindro também ali estão representadas em C e D, sendo C a que trabalha pela parte interior e que é ligada ao veio de comando pela alavanca L; a outra trabalha na parte exterior daquela e escorrega também sem atrito na superfície interior do cilindro Z, comandada pela ala-

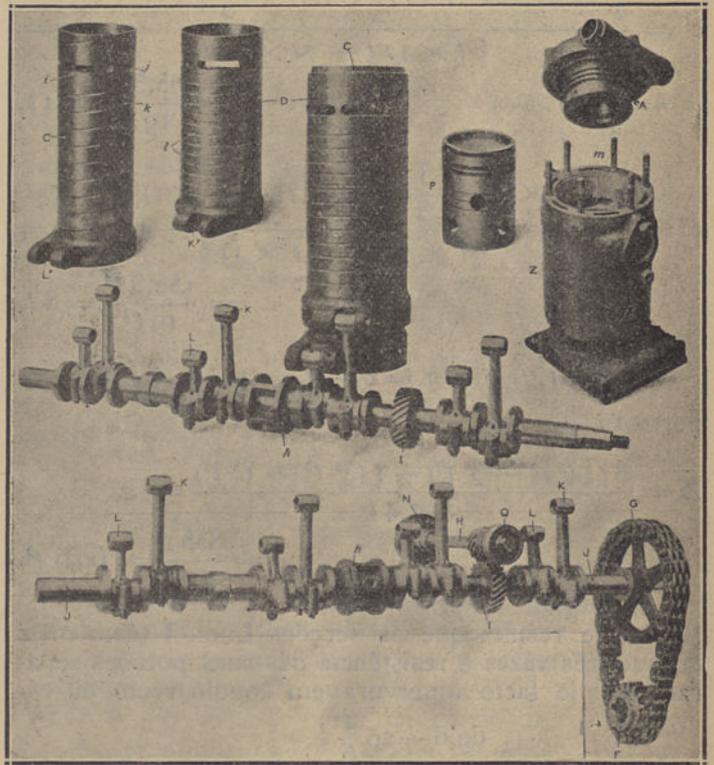


Fig. 97—Detalhes das camisas, êmbolo, cilindro, árvore de distribuição, do motor sem válvulas Panhard & Levassor

vanca K. A árvore que comanda as camisas está disposta, semelhantemente ao veio dos excêntricos dos motores com válvulas, tendo esta, em lugar dos referidos excêntricos, uma série de pequenas cambotas que dão movimento vertical às camisas por intermédio das pequenas alavancas já referidas. Nesse veio vêem-se dois carretes de dentes elicoidais e que servem para comandar o magneto e a bomba de circulação de água por intermédio da haste H.

O prato N, colocado num topo desta haste, serve de ligação para o magneto e a saliência Q da outra extremidade acciona a bomba. Este veio é geralmente comandado por uma forte corrente, engrenando numa roda dentada adaptada ao seu extremo anterior e que está representada à direita da figura e que é comandada pelo carrete F, enchavetado no extremo anterior da cambota do motor. Em P está representado o êmbolo que é em tudo semelhante aos êmbolos dos motores com válvulas, variando simplesmente na forma côncava da sua superfície superior.

Na camisa C estão representados uns pequenos furos e ranhuras elicoidais K, e na camisa D também uns pequenos furos l e umas ranhuras circulares, e que se destinam (os furos) a deixar passar o óleo, e as ranhuras a manter esse óleo lubrificando mais tempo as paredes das camisas e do cilindro.

A forma como trabalha o motor sem válvulas está esquematicamente representado nos 8 desenhos das fig. 98 e 99. O primeiro desenho mostra a posição das

camisas no comêço do tempo de aspiração; a camisa exterior desce e a interior sobe, dando lugar a que coincidam as suas aberturas com a do cilindro na ocasião em que o êmbolo desce fazendo a aspiração completa dos gases que vêm do carburador até que o êmbolo chegue à parte inferior do seu curso (desenho 2). Nesta ocasião começam as duas camisas a subir

e preparando o comêço da abertura da admissão (desenho 8).

Como se vê, o regulamento dos quatro tempos do motor é o mesmo que o dos motores com válvulas, sendo sómente mais silencioso e dando como resultado uma maior fôrça com o mesmo diâmetro e curso, não só pela maior rapidez nas entradas e saídas dos gases

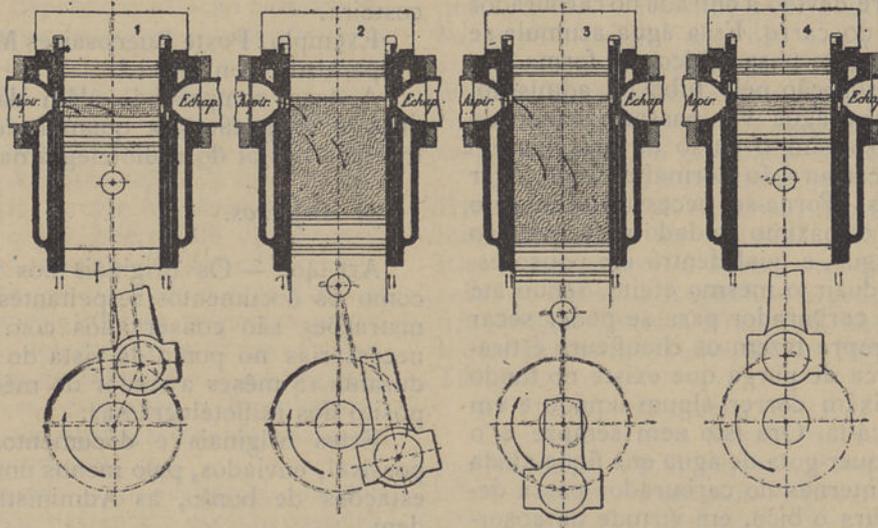


Fig. 98—Posições sucessivas das aberturas de distribuição
 LEGENDA: Aspir — Aspiração
 Echap — Escapamento

(desenho 3) e até que se feche a admissão continuam os gases caminhando para dentro do cilindro pela sua própria inércia.

No desenho 4, o êmbolo está na parte superior do curso, as aberturas das camisas e do cilindro estão desencontradas e vedadas na parte superior pelos segmentos da cabeça do motor, de forma que os gases que estavam dentro ficam aí comprimidos e são então inflamados pela fâisca eléctrica. Depois de feita a ex-

como também pela forma quase esférica da câmara de compressão ao centro da qual se encontra a vela. Estas disposições permitem um funcionamento dum grande regularidade, empregando uma compressão mais elevada, donde resultam as qualidades de rendimento e de elasticidade que caracterizam êstes motores, além do aspecto extremamente simples que apresentam exteriormente, porque trabalhando todas as peças descritas no interior dos cilindros e da caixa

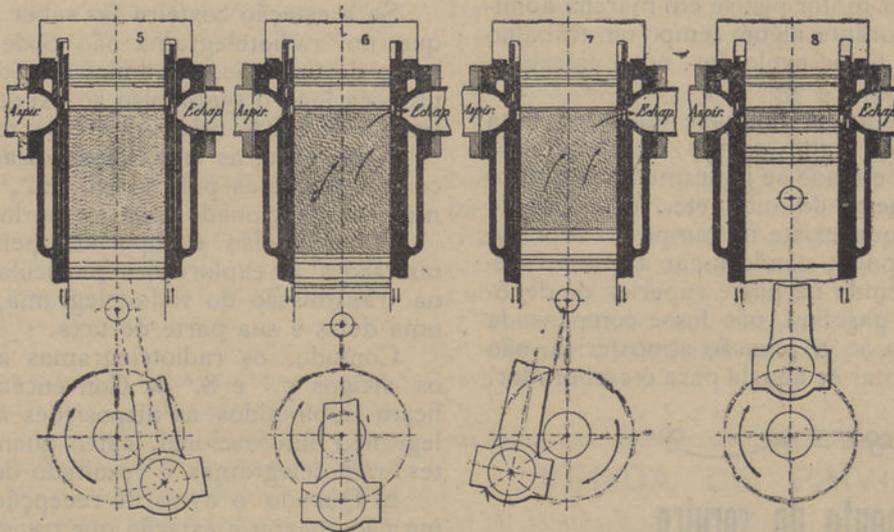
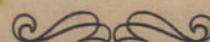


Fig. 99—Posições sucessivas das aberturas de distribuição
 LEGENDA: Aspir — Aspiração
 Echap — Escapamento

ploração a camisa de fora sobe e a de dentro desce até começarem a coincidir as aberturas do lado do escapamento (desenho 5) que ficam perfeitamente em linha quando o êmbolo vai começar a subir (desenho 6), podendo assim expulsar os gases completamente pela abertura, como se vê no desenho 7. No fim do tempo do escapamento a camisa exterior desce e a interior sobe, determinando um fechar rápido do escapamento

inferior do motor só se vêem em volta dêstes os tubos e bomba da circulação de água, o carburador e o magneto.

(Continúa)



Conselhos e receitas do chauffeur

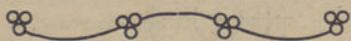
Explosões no carburador

Não é raro acontecer que um motor que tenha trabalhado sempre regularmente, ao pôr-se um dia em marcha comece a dar explosões no carburador e que quanto mais se acelere mais se acentue ainda este defeito. E' esse facto quase sempre devido à entrada no carburador de água da lavagem do carro. Essa água acumula-se no fundo junto à passagem para o bico, de forma que quanto maior é a absorpção pelo tubo da admissão, maior quantidade dessa água vai passar no bico do carburador, impedindo assim o curso da gasolina necessária para fazer a carburação normal e dando lugar às explosões referidas. Torna-se necessário limpar o carburador, mas com o máximo cuidado para que não fique alguma gota de água, a qual dentro em pouco estaria outra vez a produzir o mesmo efeito, sendo até mais prudente tirar o carburador para se poder secar bem. O que quase sempre fazem os chauffeurs é tirarem uma pequena porca de purga que existe no fundo dos carburadores, deixam correr algum liquido e em seguida tornam a aplicá-la. Ora isto nem sempre é o suficiente porque qualquer gota de água que fique ainda aderente às paredes internas do carburador passa depois de algum tempo para o bico, em virtude da absorpção dos cilindros, produzindo novas e intermináveis explosões.

Uma panne curiosa

Na experiência dum carro que tinha estado em reparação, notou-se, apenas percorridos talvez uns dois kilómetros, um grande enfraquecimento do motor, algumas explosões no carburador e uma paragem súbita. Procurou-se por todos os meios remediar o caso, vendo as velas, fios, etc. e ao mexer-se no carburador pareceu ter este falta de gasolina, julgando-se que o depósito estaria esgotado, mas desrolhado este verificou-se que estava quasi cheio. Não era dali, concluiu-se, e puxando a haste do fluctuador a gasolina afflorou imediatamente à tampa do carburador. Deu-se em seguida à manivela e o motor poz-se em marcha admiravelmente, fazendo durante algum tempo um trabalho magnifico; de repente umas explosões, novo enfraquecimento e motor parado.

Ao verificar o carburador notou-se outra vez falta de gasolina, e passado algum tempo de procura da causa deste fenómeno, e tendo-se já desmontado o filtro do carburador, a torneira do tubo etc., descobriu-se que o pequeno furo que existe na tampa do depósito da gasolina estava tapado, dando lugar a que a rarefação que se ia produzindo na parte superior do depósito, com a saída da gasolina, não fosse compensada com a entrada de novo ar à pressão atmosférica, não deixando portanto esgotar se aquela para o carburador.



Regulamento de serviço anexo á Convenção radiotelegráfica Internacional

Art. 39.º — Os radioteogramas podem ser transmitidos por uma estação costeira a um navio, ou por um navio a outro navio, em virtude duma reexpedição pela via postal a efectuar a partir dum porto de acostagem do navio receptor.

Estes radioteogramas não teem nenhuma retransmissão radiotelegráfica.

O endereço destes radioteogramas deve ser redigido como segue:

1.º — Indicação taxada «correio», seguida do nome do porto em que o radioteograma deve ser remetido pelo correio;

2.º — Nome e endereço completo do destinatário.

3.º — Nome da estação de bordo que deve efectuar o depósito no correio;

4.º — Em caso de necessidade, o nome da estação costeira.

Exemplo: Poste Buenosaires Martinez 14 Calle Prat Valparaiso Avon Lizard.

A taxa compreende além das taxas radiotelegráficas e telegráficas a quantia de 25 cêntimos para a franquia postal do radioteograma.

9) Archivos.

Art. 40.º — Os originais dos radioteogramas bem como os documentos respeitantes retidos pelas Administrações são conservados com todas as precauções necessárias no ponto de vista do segredo, pelo menos durante 15 mêses a contar do mês que segue o do depósito dos radioteogramas.

Estes originais e documentos são, tanto quanto possível, enviados, pelo menos uma vês por mês, pelas estações de bordo, às Administrações de que dependem.

10) Supressão de taxas e reembolsos

Art. 41.º — 1) No que respeita às supressões de taxas e reembolsos applica se o Regulamento telegráfico internacional, tendo em conta as restricções indicadas nos artigos 38.º e 39.º do presente Regulamento e com as seguintes reservas:

O tempo empregado na transmissão radiotelegráfica, bem como a duração da demora do radioteograma na estação costeira para os radioteogramas com destino a navios, ou na estação de bordo para os radioteogramas originários dos navios, não contam nas demoras respeitantes às supressões de taxas e reembolsos.

Se a estação costeira faz saber à estação de origem que um radioteograma não pode ser transmitido ao navio destinatário, a Administração do país de origem provoca logo o reembolso ao expedidor das taxas costeira e de bordo relativas a esse radioteograma.

Neste caso, as taxas reembolsadas não entram nas contas previstas pelo artigo 42.º, mas o radioteograma é aí mencionado para memória.

O reembolso é suportado pelas diferentes Administrações e explorações particulares que participam na transmissão do radioteograma, abandonando cada uma delas a sua parte de taxa.

Contudo, os radioteogramas a que são applicáveis os artigos 7.º e 8.º da Convenção de S. Petersburgo ficam submetidos às disposições do Regulamento telegráfico internacional, salvo quando a aceitação destes radioteogramas é resultado dum erro de serviço.

2) Quando o aviso de recepção dum radioteograma não chegou à estação que transmittiu a mensagem, a taxa não é reembolsada senão depois de ter a certeza de que o radioteograma tem direito a reembolso.

11) Contabilidade

Art. 42.º — 1) As taxas costeiras não entram nas contas previstas pelo Regulamento telegráfico-internacional.

As contas respeitantes a estas taxas são liquidadas pelas Administrações dos países interessados. São estabelecidas pelas administrações de que dependem as estações costeiras e comunicadas por elas às Admi-

nistrações interessadas. No caso em que a exploração das estações costeiras seja independente da Administração do país, o explorador destas estações pode ser substituído, no que respeita às contas, pela Administração deste país.

2) Para a transmissão nas linhas telegráficas, o radiotelegrama é considerado, no ponto de vista das contas, em conformidade com o Regulamento telegráfico.

3) Para os radiotelegramas provenientes de navios, a administração de que depende a estação costeira debita a administração de que depende a estação de bordo de origem as taxas costeiras e telegráficas ordinárias, as taxas totais recebidas para conferência, as taxas aferentes à entrega por próprio (no caso previsto no artigo 38) ou por correio e das recebidas pelas cópias suplementares (I M). A Administração de que depende a estação costeira credita, se fôr necessário, pela via das contas telegráficas e por intermédio das Repartições que participaram na transmissão dos radiotelegramas, a Administração de que depende a repartição de destino, as taxas totais relativas às respostas pagas. No que respeita às taxas telegráficas e às taxas relativas à entrega por próprio ou por correio e pelas cópias suplementares, procede-se conforme o Regulamento telegráfico, sendo a estação costeira considerada como repartição telegráfica de origem.

Para os radiotelegramas com destino a um país situado além daquele a que pertence a estação costeira, as taxas telegráficas a liquidar, conforme as disposições acima, são as que resultam quer dos quadros A e B anexos ao Regulamento telegráfico internacional, quer de acordos especiais concluídos entre as Administrações de países limítrofes e publicadas por estas Administrações, e não as taxas que poderiam ser recebidas, conforme as disposições particulares dos artigos 23, parágrafo 1, e 27, parágrafo 1, do Regulamento telegráfico.

Para os radiotelegramas e avisos de serviço taxados com destino a navios, a Administração de que depende a repartição de origem é debitada directamente por aquela de que depende a estação costeira pelas taxas costeiras e de bordo. Contudo, as taxas totais aferentes às respostas pagas são creditadas, se fôr preciso, de país a país, pela via das contas telegráficas, até à Administração de que depende a estação costeira. No que respeita as taxas telegráficas e as taxas relativas à remessa por correio e às cópias suplementares, procede-se conforme o Regulamento telegráfico. A Administração da qual depende a estação costeira credita aquela de que depende o navio destinatário pela taxa de bordo, se fôr preciso, pelas taxas que pertencem às estações de bordo intermediárias, pela taxa total recebida pelas respostas pagas, pela taxa de bordo relativa à conferência, bem como pelas taxas recebidas pelo estabelecimento de cópias suplementares e para a remessa por correio.

Os avisos de serviço taxados e as próprias respostas pagas são consideradas nas contas radiotelegráficas, sob todos os pontos, como os outros radiotelegramas.

Para os radiotelegramas transmitidos por meio duma ou de duas estações de bordo intermediárias, cada uma destas debita a estação de bordo de origem, se se trata dum radiotelegrama procedente dum navio; ou a de destino se se trata dum radiotelegrama destinado a um navio, pela taxa de bordo que lhe compete pelo trânsito.

4) Em princípio, a liquidação das contas aferentes às trocas entre as estações de bordo faz-se directamente entre as companhias que exploram estas estações, sendo a estação de origem debitada pela estação de destino.

5) As contas mensais que servem de base à contabilidade especial dos radiotelegramas são estabelecidas, radiotelegrama por radiotelegrama, com todas as indicações úteis, num prazo de seis meses, a partir do mês a que respeitam.

6) Os Governos reservam-se a faculdade de tomar entre êles e com companhias particulares (concessionário explorando estações radiotelegráficas, companhias de navegação, etc.), acordos especiais em vista da adopção doutras disposições respeitantes à contabilidade.

12) Repartição internacional.

Art. 43.º — As despesas suplementares, resultantes do funcionamento da Repartição internacional, no que respeita à radiotelegrafia, não devem ultrapassar 80.000 francos por ano, não compreendendo as despesas especiais, às quais dá lugar a reunião duma Conferência internacional. As administrações dos Estados contractantes são, para a contribuição para as despesas, repartidas em seis classes, como segue:

1.ª classe — União da África do Sul, Alemanha, Estados Unidos da América, Alaska, Hawai e as outras possessões da Polinésia, ilhas Filipinas, Porto Rico e as possessões americanas nas Antilhas, zona do canal de Panamá, República Argentina, Austrália, Austria, Brasil, Canadá, França, Gran-Bretanha, Húngria, Índias Britânicas, Itália, Japão, Nova Zelândia, Rússia, Turquia.

2.ª classe — Espanha.

3.ª classe — Asia central russa (litoral do mar Cáspio), Bélgica, Chili, Chosen, Formosa, Sakhalin japonês e o território alugado de Kwantoung, Índias holandesas, Noruega, Países-Baixos, Portugal, Romania, Sibéria ocidental (litoral do Oceano Glacial), Sibéria oriental (litoral do Oceano Pacífico) e Suécia.

4.ª classe — Africa oriental alemã, Africa alemã do sud-oeste, Camarões, Togo, protectorados alemães do Pacífico, Dinamarca, Egito, Indo-China, México, Sião, Uruguay.

5.ª classe — Africa ocidental francesa, Bósnia-Herzegóvina, Bulgária, Grécia, Madagascar, Tunísia.

6.ª classe — Africa equatorial francesa, Africa ocidental portuguesa, Africa oriental portuguesa e possessões asiáticas, Boukhara, Congo belga, colónia de Curaçao, colónia espanhola do golfo da Guiné, Erithrea, Khiva, Marrocos, Mónaco, Pérsia, S. Marino, Somali italiano.

Art. 44.º — As diferentes Administrações enviam à repartição internacional um quadro conforme o modelo junto e contendo as indicações enumeradas no dito quadro para as estações visadas no art. 5.º do Regulamento. As modificações que apareçam e os suplementos são comunicados pelas Administrações à repartição central de 1 a 10 de cada mês. Com o auxílio destas comunicações, a repartição internacional redige a nomenclatura prevista no art. 5.º A nomenclatura é distribuída às administrações interessadas. Pode igualmente, com os suplementos relativos, ser vendida ao público pelo preço do custo.

A repartição internacional tem cuidado em evitar a adopção de indicativos idênticos para as estações radiotelegráficas.

(Continúa).

VENDA DE PRIVILÉGIOS

A Wetcarbonizing, Limited, deseja conceder licenças para a exploração dos seguintes privilégios de invenção que lhe foram concedidos em Portugal e suas Colónias:

Patente n.º 7.827, para «aperfeiçoamentos na carbonização húmida da turfa»;

Patente n.º 7.885, para «aperfeiçoamentos no fabrico de briquettes combustíveis»; e

Patente n.º 7.902, para «processo e aparelho aperfeiçoados para escavar e transportar a turfa».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.



MARCA REGISTRADA

J. M. Castanheira d'Almeida

FABRICA PORTUGAL

33, PRAÇA DOS RESTAURADORES, 41

LISBOA

Fundição de bronze, ligas especiais, ferro e ferro maleável

Transmissões, Charruas,
Relhas aceiradas, Máquinas agrícolas

Instalações de lagares, prensas para vinho e azeite

CAMAS DE FERRO E DE METAL AMARELO
FOGÕES

Cofres à prova de fogo e colchoaria

DEBULHADORAS A VAPOR DE:

Clayton & Shuttleworth

Aparelhos de lavoura por tracção a vapor e por motores

Motores a gás pobre, gasolina, petróleo e "Diesel"

MOTORES MARITIMOS

Caixa postal n.º 68

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias..	3\$600 reis
	Brasil (moeda Brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE - Portugal.....	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE - Portugal....	600 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 - LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 - LISBOA - Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A INSTALAÇÃO ELECTRICA NA CIDADE DE PENAFIEL	193
O PULSÓMETRO DELORME	195
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação)	196
UM SUBSTITUTO DA BÚSSOLA MAGNÉTICA	197
ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO PARA AEROPLANOS	198
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	199
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE	200
LIÇÕES DE MECANICA	202
CONSELHOS SÓBRE ASSUNTOS USUAIS	204
AUTOMOBILISMO	205
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR	206
REGULAMENTO DO SERVIÇO ANEXO Á CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL	207

A instalação eléctrica na cidade de Penafiel

Inaugurou se no dia 21 de Dezembro de 1912 a nova instalação para o fornecimento da iluminação eléctrica pública e particular da cidade de Penafiel, me-

o nosso país pelo desenvolvimento da pequena indústria.

A instalação de Penafiel compreende a central ge-



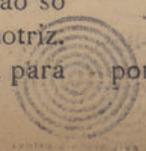
Fig.—Uma rua de Penafiel iluminada a luz eléctrica com lâmpadas de arco, vendo-se á direita as consolas para os isoladores da linha

horamento êste devido à iniciativa do sr. Luis Madureira, sendo de esperar que outras cidades sigam o exemplo e comecem a utilizar a electricidade não só para a iluminação, mas também para a força motriz.

radora, a linha de distribuição e vários postos de distribuição.

Poder-se há obter assim uma fonte de riqueza para

Central Eléctrica.—A central eléctrica é formada por um edificio apropriado, contendo uma vasta sala



em que estão montadas as máquinas produtoras da energia. O grupo gerador é formado por uma máquina a vapor semi-fixa Wolf, tipo G. B. monocilíndrica com regulador axial de alta pressão com caldeira tubular, de vapor sobreaquecido e economizador tubular para água de alimentação.

Esta máquina, que se vê claramente na nossa figura 2, tem uma potência normal de 55 cavalos efectivos

O quadro de regulação e de distribuição, fornecido pela casa Dr. Paul Mayer, de Berlim, acha-se ao fundo da sala das máquinas e é composto, fig. 2, por dois painéis de mármore branco, montado sobre um estrutura de ferro e nos quais estão montados os vários instrumentos de medição, voltímetros, amperímetros e um contador totalizador, assim como os interruptores necessários e os reguladores de excitação dos dinamos

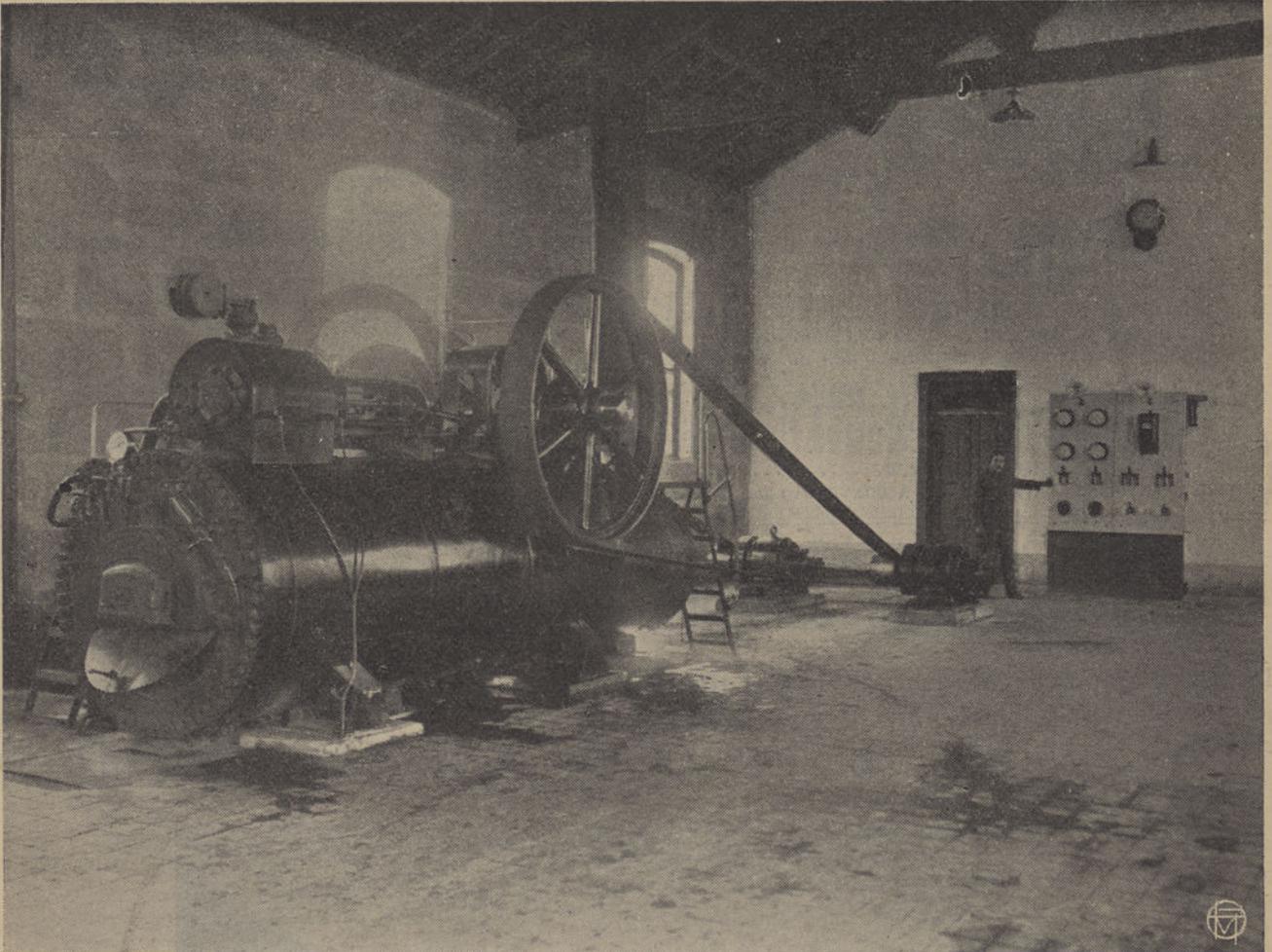


Fig. 2—A central eléctrica de Penafiel

e possui dois volantes extra-pesados que permitem obter um quociente de desuniformidade de $1/90$.

Tomando como base uma qualidade de carvão de 7.500 calorías e um máximo de resíduos de 5 por cento, o consumo da máquina é de cerca de 1,04 kg. por cavalo-hora efectivo, trabalhando à potência normal; o consumo garantido de vapor nas mesmas condições é de 8,6 kg. por cavalo-hora.

Esta máquina comanda por correia dois dinamos shunt de corrente contínua, cada um dos quais, absorvendo cerca de 32 cavalos a 1.000 r. p. m., produz 21 K W a uma tensão de 230 vóltios. Estes dinamos foram construídos pela casa Hermann Poege; são do tipo de polos auxiliares, assegurando um funcionamento perfeito, isento de faíscas no colector, sendo também munidos dum ventilador que atenua os efeitos do calor que se desenvolve naturalmente, aumentando assim a capacidade de sobrecarga das máquinas.

Os dois dinamos estão ligados em série, fornecendo, por meio dum fio neutro, corrente a 2×230 vóltios.

comandados por uma roda manual e cadeias. Completam o quadro duas lâmpadas de incandescência e vários corta-circuitos fusíveis. A nossa gravura 3 mostra a parte anterior do quadro, muito simples e com todas as suas partes facilmente acessíveis.

A sala das máquinas, muito ampla e bem arejada, está disposta para receber outro grupo idêntico, assim que as necessidades do consumo o exigirem.

Rêde de distribuição.— A rêde de distribuição foi calculada para cerca de 1.500 lâmpadas de filamento metálico de 25 velas, acesas ao mesmo tempo.

A iluminação será feita por 130 braços com suportes estanques e reflectores difusores de ferro esmaltado e globo de vidro, assim como por 6 lâmpadas de arco voltaico de 8 ampérios, 30 vóltios, com uma intensidade luminosa de 1.000 velas, construídas pela casa Koerting & Mathiesen.

Os isoladores para a linha estão assentes sobre sólidas consolas de ferro, fixadas nas casas da cidade,

a conveniente distância da parêde, de forma que os condutores fiquem inteiramente fora do alcance dos seus moradores.

Nos locais em que se tornou impossível a colocação de consolas, empregaram-se postes de madeira

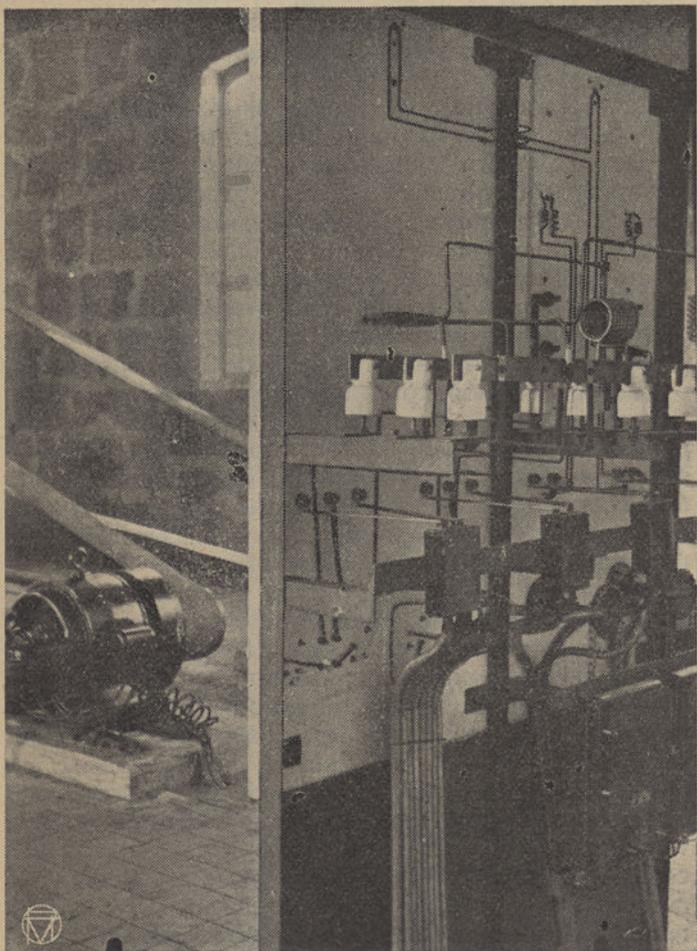


Fig. 3 — Parte posterior do quadro de distribuição

com cêrca de 7 metros de altura acima do nível do solo.

Na nossa figura 1 vê-se uma rua de Penafiel com um arco eléctrico à esquerda e várias consolas com os seus isoladores para a distribuição da energia.

A montagem foi executada pela Empresa Eléctrica H. B. C., de Lisbôa.



O Pulsómetro Delorme

O que êle pode desempenhar

O pulsómetro é um aparelho destinado a substituir uma bomba e funciona tão bem quando está suspenso duma corrente ou duma corda, como quando está fixo duma maneira permanente; o seu pequeno volume, se se compara à quantidade de água que extrai, permite empregá-lo num grande número de casos em que qualquer outra bomba não poderia ser utilizada, e pode ser recomendado com toda a confiança como dando satisfação nas situações mais incômodas e para os trabalhos mais difíceis.

Sendo as condições de trabalho constantes, o pulsómetro funcionará de dia e noute e sem nenhuma

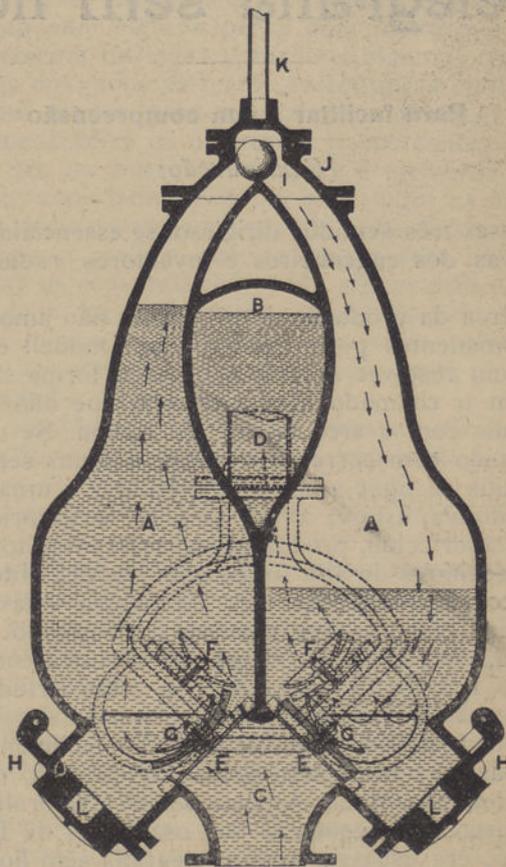
vigilância; numa palavra tanto tempo quanto dure a alimentação da água e do vapor.

Construção e funcionamento

O corpo do pulsómetro, numa peça, é formado de duas câmaras *AA* que comunicam com uma terceira câmara chamada de recalque, e uma quarta câmara que forma reservatório de ar, colocado do lado *C* da aspiração e cujo fim é reforçar a acção da bomba.

Nesta câmara e na parte superior de cada uma das câmaras *AA* está colocada uma pequena válvula de ar, de bronze.

O trabalho do pulsómetro compreende duas fases que se sucedem alternadamente: o recalque da água das câmaras *AA* pela pressão do vapor e o enchimento destas mesmas câmaras pela condensação do vapor. A válvula de bola oscilante regula automaticamente estas duas operações da seguinte maneira: estando o pulsómetro cheio de água, quer à mão, pela abertura para êsse fim destinada, quer por aspiração, seguindo as indicações abaixo, abre-se ligeiramente a torneira de admissão de vapor que, pela conduta *K*, penetra na câmara, cuja entrada não é fechada pela bola: o vapor entra em contacto com a água e exerce na sua superfície, reduzida neste ponto, uma pressão que obriga a levantar as válvulas *FF* de descarga para ir para a conduta de recalque; o nível da água da câmara baixa progressivamente sem agitação, não produzindo senão uma ligeira condensação do vapor; quando êste nível atinge o orifício horizontal que conduz à descarga, o vapor precipita-se com violência na câmara de recalque e, chegando em contacto com a água, condensa-se ins-



Secção vertical da bomba munida das suas válvulas

tantaneamente; o vácuo produz-se com uma tal rapidez na câmara que acaba de se esvaziarem, que a bola-válvula é lançada numa direcção oposta à que ocupava, fechando assim a entrada de vapor nesta câmara, onde o vácuo aumenta por êste facto. A água precipita-se então no tubo de aspiração *C*, levanta as válvulas de entrada *E* e vem encher de novo a câmara para reco-

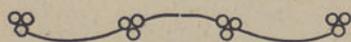
meçar o mesmo ciclo. Durante êste tempo faz-se um trabalho igual na câmara vizinha: a duração de enchimento duma câmara é a mesma que a duração do recalque na outra câmara; as operações são tão rápidas e tão regulares que a saída da água faz-se duma maneira praticamente continua.

O fim das válvulas de ar é introduzir a cada pulsação uma pequena quantidade de ar que forma coxim, quando a bola muda de assento, e impede o vapor de entrar em contacto directo com a água, evitando assim as perdas por condensação durante o período de recalque.

A acção da bola é segura e qualquer que seja a paragem que tenha tido a bomba, pôr-se há em marcha logo que se admita o vapor sêco.

A bola, se tiver sido ajustada com precisão no início, desgasta-se, bem como o seu assento, de maneira regular, revolve com efeito nêste último a cada pulsação, de maneira que nenhuma parte da sua superficie cái de novo duas vezes seguidas no assento no mesmo ponto. Uma válvula de vapor esférico funcionando num assento estabelecido com precisão constitue, quando está bem construído, o melhor sistema de válvula de distribuição que jámais se tenha inventado.

O funcionamento dêste aparelho é muito simples e seguindo atentamente as intruções que acompanham cada bomba e que se podem aprender em alguns minutos é fácil compreender sem dificuldade a marcha do pulsómetro e obter um bom funcionamento.



Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

Nesses três sentidos dirigiram-se essencialmente as tentativas dos engenheiros e inventores radiotelegrafistas.

Acêrca da produção de oscilações não amortecidas ou permanentes pode dizer-se que Duddell em 1899 conseguiu resolver o problema duma forma satisfatória com o chamado arco cantante, que não se deve confundir com o arco falante de Simón. Se um arco alimentado com corrente continua dalguns centenares de vóltios se ligar a um condensador e a uma bobina auto-indutiva, isto é, a um circuito oscilatório fracamente amortecido, produzem-se, neste circuito, oscilações peculiares de alta frequência. Duddell obteve dessa maneira, oscilações cuja frequência estava compreendida entre 10.000 e 20.000 por segundo. O arco voltaico, além disso, produzia um sussurro correspondente à frequência das oscilações, e em virtude dessa mesma particularidade o arco chamava-se cantante. A intensidade do som podia-se variar facilmente e podia-se assim com o arco tocar por exemplo o piano, como fez Simón na Associação de Naturalistas de Hamburgo. A frequência das oscilações de Duddell, contudo, era escassa, pois a telegrafia sem fios exigia aproximadamente um milhão de oscilações por segundo, mesmo quando talvez se tivesse contentado com umas 500.000 e mesmo 100.000 naqueles tempos.

Tentou-se resolver o problema, seguindo caminhos diferentes. Simon estudou e explicou tanto na sua parte teórica como experimental e Salomonsolhn demonstrou que se poderia aumentar a frequência até aos valores que se desejavam, mas sómente com intensidades impossíveis de empregar na prática.

Poulsen foi quem teve melhor êxito, achando que mediante certos processos se poderiam obter resultados satisfatórios. Esses processos eram:

1.º — Fazer funcionar o arco, não ao ar, mas sim em gases que contivessem hidrogéneo, como por exemplo o gás de iluminação.

2.º — Empregar para um dos electrodos, pelo menos, um metal, cobre por exemplo, arrefecido por meio duma corrente de água que circulasse no seu interior.

3.º — Fazer funcionar o arco num campo magnético intenso.

4.º — Fazer girar lentamente os electrodos de carvão construídos na forma de cilindro ou de disco.

Desta maneira chegou-se a conseguir oscilações eléctricas relativamente intensas de grande frequência e amortecimento nulo; mas era necessário não absorver energia demasiada do circuito oscilatório. Certa quantidade de energia tinha evidentemente que subtrair-se do circuito, pois a antena tem forçosamente que radiar potência e além disso consome energia no seu próprio circuito sob a forma de calor. Por conseguinte, o circuito oscilatório para que se podesse utilizar praticamente, tinha que fornecer a energia necessária; mas como a utilizável, em tantos por cento, era sumamente escassa, o rendimento do sistema deixava muito a desejar, ou, o que equivale ao mesmo, necessitava-se uma energia enorme para gerar as oscilações eléctricas necessárias na telegrafia sem fios.

Por outro lado manifestava-se outro inconveniente grave. Bem que efectivamente se obtivesse um amortecimento sumamente reduzido, a frequência das oscilações variava com o comprimento do arco. A variação da frequência, como demonstrou Vollmer, depende de tantas circunstâncias que se torna impossível diferenciar por meio de algarismos, podendo variar em tantos por cento entre várias unidades e fracções pequenas das mesmas. Se se supõe por exemplo que em virtude da continuidade das oscilações se obtem praticamente uma precisão sintónica de 0,2 por cento do número de oscilações, essa precisão torna-se completamente illusória ao ter-se em conta a variação da frequência.

Essas variações produzem-se espontaneamente pela própria função do arco, mas principalmente quando a estação transmissora muda as suas condições, por exemplo ao ligar ou desligar a antena do circuito oscilatório.

Este inconveniente, segundo afirma a casa Lorenz, pode evitar-se observando continuamente as oscilações e regulando a sua frequência ou também substituindo a antena, quando se separa do circuito excitativo, ao transmitir, por um circuito oscilatório equivalente, mas não radiante.

O receptor, por outro lado, tinha que modificar-se. Quando uma série de ondas chega ao receptor, o telefone deixa ouvir uma espécie de estalido pela atracção da membrana telefónica. Se a série de ondas se mantém com intensidade constante, assim como também, por isso mesmo, a corrente que actúa sobre o telefone permanece constante, a membrana dêste permanecerá imóvel e atraída, cessando o ruído, pois essa membrana não pode seguir as oscilações empregadas na radiotelegrafia, cuja frequência se eleva pelo menos a 100.000 por segundo. Poulsen resolveu esta dificuldade de modo muito engenhoso e racional, mediante o chamado *ticker* ou contacto intermitente que lhe permitiu aproveitar as qualidades das oscilações permanentes ou não amortecidas, carregando com elas o condensador dum circuito oscilatório e resonante pouco amortecedor.

A electricidade acumulada no condensador pode comunicar-se, total ou parcialmente, a um segundo condensador de grande capacidade, associado em derivação com um telefone. Dessa maneira aproveita-se

nesse telefone a energia armazenada durante o período de ressonância sem que ocorra perturbação alguma no circuito de recepção enquanto se acumula a energia.

(Continúa).

UM SUBSTITUTO DA BÚSSOLA MAGNÉTICA

O que seria hoje a navegação sem a bússola magnética?

Parece averiguado que os chineses conheceram o uso d'este instrumento desde há mais de 4.000 anos. Até aqui a bússola tem sido considerada uma das maiores descobertas da humanidade; e até há pouco tempo a possibilidade de poder ser substituída por outro instrumento melhor e mais prático parecia não ter passado ainda pela idea de ninguém.

Agora porém a marinha dos Estados Unidos está-se preparando para substituir todas as bússolas magnéticas a bordo dos seus navios pela «giro-bússola», isto é por um simples aparelho de construção recente que se pode quase dizer ser tão superior à bússola magnética como esta é sobre o modo como um marinheiro a bordo duma lancha achasse a direcção norte pela observação dos astros, etc.

Pouca gente sabe que existe uma força mais poderosa do que o magnetismo terrestre que pode ser em-



Fig. 1 -- A giro-bússola, mostrando a bitácula com a cobertura retirada e a caixa abaixada

pregada para determinar a direcção na superfície da terra. O aparelho bem conhecido «o giroscópio», quando montado convenientemente, tira o partido necessário desta força directora e actua como uma bússola da mais alta precisão. Esta força é a rotação da terra.

A «giro-bússola» recebe a sua força directora em virtude desta rotação, actuando juntamente com a gravidade sobre uma roda em rotação. Segundo os cálculos feitos por alguns eminentes engenheiros navais, a sua força é duzentas e noventa e uma vezes maior

que a da bússola magnética, e nunca hesita nem faz erros.

E' difícil dizer qual seria o estado actual da civilização se não se tivesse descoberto há tanto tempo a bússola magnética. Sem o seu auxilio os navegadores só teriam feito as suas viagens sobre os vastos mares perfeitamente às apalpadelas. Assim a bússola foi considerada como um instrumento de confiança nas suas indicações, servindo mesmo de paralelo para certas

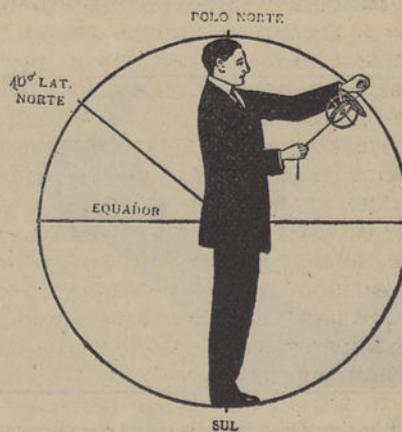


Fig. 2 -- Demonstração do funcionamento da giro-bússola

comparações, dizendo-se algumas vezes «fiel como uma bússola».

Na verdade porém a fidelidade da agulha em apontar para o polo não é mais do que uma fraca tendência em apontar algures perto dum ponto que muda constantemente de lugar, situado a algumas centenas de milhas dos polos da terra. Assim que a agulha encontra um motivo para apontar para qualquer outro ponto, nunca deixa de o fazer. A pouca confiança que se pode ter na bússola magnética é na verdade um motivo de anciedade constante para todos os navegadores, os quais gastam uma grande parte do seu tempo em corrigir o melhor que podem os seus desvios e comprovar as suas indicações. Há alguns anos para cá a dificuldade foi ainda mais complicada pelo grande emprêgo do aço na construção dos navios, sendo um navio de aço um grande magnete que actua como tal sobre a agulha magnética.

Pelo contrário a nova «giro-bússola» não só tem uma tendência, mas mesmo uma propensão enérgica de apontar correctamente a todo o tempo, e não pode ser induzida a faltar à verdade. Além disso indica o norte verdadeiro em vez de apontar para o norte magnético, variável e incorrecto, como faz a antiga bússola. E' um instrumento de alta precisão, livre de incertezas e caprichos. O magnetismo do navio de aço não a afecta, e por conseguinte dando ao navegador a certeza da posição correcta do meridiano terrestre, eleva a navegação até ao nível duma sciência exacta. Não é influenciada pelas perturbações eléctricas e não tem de ser «ajustada» por um processo enfadonho no começo de cada viagem.

O princípio envolvido pode ser demonstrado com um pião giroscópico ordinário, brinquedo que se encontra frequentemente nalguns bazares. Com um tal peão pode-se fazer uma bússola e verificar que ela «procura o polo». E' uma experiência suficientemente curiosa e interessante que qualquer pessoa pode fazer.

Deve-se ter em vista, primeiro que tudo, que um giroscópio tende sempre, quando revolve, a ajustar-se de modo que o seu eixo fique paralelo ao eixo da terra. Por outras palavras, o seu eixo aponta para o norte e sul verdadeiros, provindo daí a utilidade do aparelho como bússola.

O peão giroscópico é um instrumento muito rudimentar para ser afectado pela rotação da terra, cujo eixo se acha distante umas quatro mil milhas. Se pôr o observador o segurar nas suas mãos e revolver sobre os seus calcanhares, torna-se dum certo modo um mundo artificial com relação ao giroscópio. Quando revolve assim para a esquerda, a sua cabeça torna-se o polo norte e os seus pés o polo sul.

A maneira de fazer a experiência é atar dois pedaços de cordel à armação de arame do peão giroscópico em pontos opostos e em ângulo recto com o eixo da roda. Coloque-se um cartão sobre o anel, como



Fig. 3— Se o peão giroscópico fôr assim seguro e a pessoa que o sustenta revolver sobre os seus calcanhares da esquerda para a direita, o «norte» aponta para baixo

se vê nas nossas gravuras e marque-se sobre êle os quatro pontos cardinaes.

Segurem-se os cordéis esticados cada um em sua mão, com os cordéis na mesma linha que um raio da esfera imaginária que tem para seu centro o meio do corpo do observador. A figura 2 junta mostrará rapidamente como isso se deve fazer.

Põe-se então o peão a girar, e à medida que o observador revolve sobre os seus calcanhares numa direcção, um dos polos do cartão volta-se para cima e fica nessa posição. Assim que se volta sobre os seus calcanhares na direcção oposta, o polo superior abaixa-se imediatamente e aponta para os seus pés em vez de apontar para a sua cabeça. A lei do giroscópio actuou e a bússola seguiu o seu polo. Cada vez que esta in-

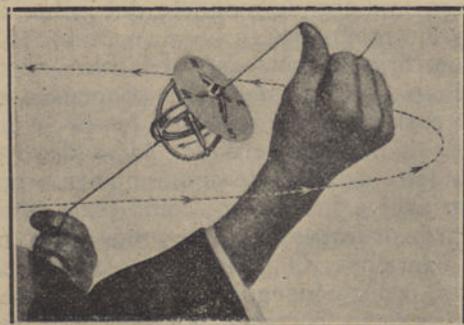


Fig. 4— Revolvendo da direita para a esquerda o «norte» aponta para cima

versão se faz, e o polo é mudado do fundo para o topo da esfera imaginária, ou *vice-versa*, a pequena giro-bússola voltar-se há imediatamente, seguindo o polo com uma energia surpreendente. A sua acção na verdade é tão vigorosa que impressiona vivamente a pessoa que faz a experiência.

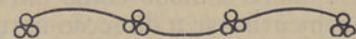
O giroscópio sobre a terra aponta para o norte absoluto. Sobre um navio não é contudo assim, pois aí não recebe somente um movimento para o lado leste (pelo movimento de rotação da terra), mas também um movimento mixto e é portanto desviado, dependendo o valor do desvio do curso do navio, da sua velocidade e da latitude. Mas isto não afecta a utilidade

da giro-bússola, pois que esta está provida com um aparelho de correcção automática, de modo que todas as suas indicações estão exactas com o meridiano. Não há necessidade alguma de consultar diagramas ou tábuas nem fazer cálculo algum para determinar a direcção exacta.

A roda girante da bússola é accionada pela electricidade e funciona no vácuo, necessitando assim uma décima parte da potência que doutra maneira seria necessária para a conservar em movimento. Outra vantagem do vácuo é que no caso dum acidente interromper a corrente eléctrica, a roda continuará a girar sózinha durante muito tempo, tornando a bússola ainda utilizável.

A bússola magnética perde muito da sua força directora nas altas latitudes. A giro-bússola também perde um pouco nesse sentido, mas não tanto, e a sua força é tão superior que a perda não tem importância prática alguma. Espera-se que este dispositivo será de grande utilidade não só para os navegadores, mas também para os engenheiros e agrimensores.

Uma das causas porque será valiosa para os navios é na economia de carvão que ela pode realizar, permitindo aos navios manter uma velocidade mais regular, com menos mudança de velocidade e menos dispêndio de potência em ganhar atrasos. Não tardará muito que todos os navios estejam equipados com esta nova bússola.



Estabilizador automático para aeroplanos

As aves têm sobre o aeroplano a vantagem de ser perfeitamente estáveis no seu vôo, seja qual fôr o estado da atmosfera. Se os movimentos que fazem para se manter em equilíbrio fossem reflectidos, um momento de distracção causaria a sua perda. Ora, tal não acontece.

As aves determinam a sua direcção por movimentos voluntários, mas asseguram a sua estabilidade por movimentos instinctivos.

O que falta ao aeroplano é um mecanismo que seja para êle o que o instincto é para as aves, isto é, que o mantenha em equilibrio automaticamente. Tal maquinismo não é possível, a não ser que utilize para a segurança do aeroplano as próprias forças que o ameaçam, sem intervenção do piloto, pelo jôgo espontâneo das reacções do aparelho sobre o meio atmosférico. O estabilizador descrito adiante satisfaz exactamente a estas condições.

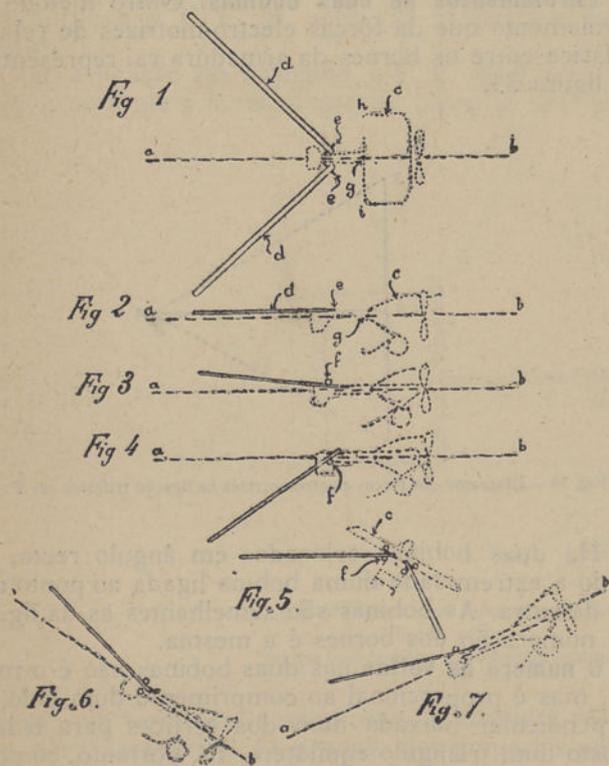
As figuras 1 a 7 representam um monoplano munido do estabilizador. O monoplano está aí representado em linhas ponteadas, e o estabilizador em traços contínuos. A linha *a b* é o eixo do hélice prolongado. Esta linha supõe-se horizontal nas figuras 1 a 4; *c e c* são as ásas do aeroplano. Na fig. 1 o aparelho é visto por cima. E' visto de perfil nas fig. 2, 3, 4, 6 e 7. O hélice está disposto para que o aeroplano se mova de *a* para *b*.

O estabilizador compõe-se de duas antenas *d e d*, situadas por detrás e simetricamente de cada lado do aeroplano e móveis numa das suas extremidades, cada uma em volta dum eixo *e*, fixo por detrás e no corpo do aeroplano, como mostra a fig. 1. Os eixos *e e e* estão situados no plano horizontal, passando por *a b* ou em qualquer outro plano paralelo a êle e situado um pouco acima de *a b*, como mostram as fig. 2, 3 e 4.

Estão inclinados sobre a linha *a b* de maneira a formar cada um com esta linha ou com o plano vertical que passa por esta linha um ângulo de cerca de 45°, cuja parte superior está voltada para trás, de maneira que as antenas formam entre si, logo que estão hori-

zontais, um ângulo de cerca de 90° , cuja parte superior está voltada para a frente, como mostra a fig. 1.

A mobilidade das antenas em volta dos seus eixos é limitada em cima e em baixo por batentes f e f' , fixos ao corpo do aeroplano, de maneira que as antenas não possam subir senão um pouco acima do plano horizontal, passando pelos seus eixos, como mostra a fig. 3, e que não possam descer abaixo deste plano mais do que é preciso para formar com êle um ângulo de cerca de 30° , como mostra a figura 4. E' bom que os batentes sejam um pouco elásticos.



As antenas são chatas, de maneira que constituam uma superfície portátil. As bordas são adelgaçadas para que possam cortar melhor o ar. São leves porque actuam no aeroplano mais pelo seu comprimento do que pelo seu peso absoluto. São rijas ou quase: podem ser, por exemplo, de madeira ou de juncos entrançados sustidos por uma armadura de bambú. O seu comprimento é $1 \frac{1}{2}$ a 2 vezes o comprimento do aeroplano. A sua largura é calculada pelo seu comprimento e conforme a superfície sustentadora que devem constituir. A sua espessura é tão fraca quanto possível.

E' evidente que as antenas que servem de plano sustentador fazem com que o aeroplano não tenha necessidade dum outro plano sustentador atrás.

O aparelho completo, aeroplano e estabilizador, com o seu piloto e a sua carga, deve ter tanto quanto possível o seu centro de gravidade g na intersecção da linha $a b$ e da perpendicular a esta linha que passa pelo meio da linha recta $h i$ que segue os bordos posteriores das asas. O aeroplano é assim sustentado por dois planos situados um pouco acima do seu centro de gravidade: adiante as asas, atrás as antenas. Para que esteja em equilíbrio, é preciso que as antenas pesem tanto como as asas. A superfície sustentadora das antenas e a das asas são directamente proporcionais uma à outra e inversamente proporcionais às distâncias compreendidas entre os seus próprios centros de gravidade e o centro de gravidade g .

O estabilizador funciona da maneira seguinte:

Em vôo rectilíneo, quer horizontal, quer ascendente, quer descendente, as antenas afastam-se e elevam-se proporcionalmente à velocidade e à resistência do ar até se colocarem no plano que passa pelos seus eixos

e paralelo a $a b$, como mostra a fig. 2. Servem, pois, de plano sustentador e fazem equilíbrio à superfície sustentadora das asas.

Nas viragens, a antena que descreve a maior curva é também a que está animada da maior velocidade e à qual o ar opõe maior resistência; elevar-se há pois muito mais alto que a outra até tornar-se horizontal, ficando a outra pendente num plano quase vertical, como mostra a fig. 5 que representa o aparelho visto por detrás durante uma viragem.

Esta disposição das antenas dá toda a estabilidade ao aeroplano.

Em caso de queda vertical o aeroplano não poderia voltar se, estando sustido à direita e à esquerda, adiante e atrás, por superfícies sustentadoras de potência igual. Ficará necessariamente na posição indicada na fig. 3.

Se o aeroplano se inclina para diante, as asas sustentem-o adiante em toda a sua superfície; as antenas, pelo contrário, estando obliquas, não oferecem mais a superfície sustentadora normal, como mostra a fig. 6.

A parte trazeira do aeroplano desce pois mais depressa que a da frente, até que o aeroplano encontre a posição horizontal do equilíbrio perfeito.

Se o aeroplano se inclina para trás, tomando a posição indicada na fig. 7, é o fenómeno inverso que se produz. A parte de diante desce mais depressa que a de trás até que o aeroplano encontre a posição horizontal de perfeito equilíbrio.

Se, enfim, o aeroplano se inclina para o lado, tomando a posição indicada na fig. 5, o batente inferior f toca a antena esquerda e levanta-a à medida que o aeroplano se inclina para a direita. A antena faz então as vezes de contrapêso, tanto pelo seu peso e comprimento, como pela superfície que oferece à resistência do ar, e tende, por consequência, a endireitar o aparelho tanto quanto êle tende a inclinar-se perigosamente.

Este estabilizador é absolutamente automático, e assegura uma estabilidade perfeita aos aeroplanos nos quais está montado, evita as menores variações de equilíbrio e garante completamente a segurança do aparelho e dos seus tripulantes.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Interruptor de óleo, disjuntores de óleo, transformador de óleo, etc.

Na tecnologia eléctrica aparecem agora frequentemente as expressões *interruptor de óleo*, *disjuntor de óleo*, *transformador de óleo* etc. E' que o óleo possui qualidades que o recomendam para certos aparelhos eléctricos estarem banhados nêle de modo que seria mais correcto dizer *interruptor de banho de óleo* e *transformador de banho de óleo* etc., mas por abreviatura omite-se a palavra banho. Desde que se começaram a empregar as altas tensões, que hoje são muito frequentes para os transportes de energia a grande distância, verificou-se que os interruptores para essas altas tensões necessitavam grandes distâncias entre as suas maxilas para que o arco que se formava no ar na occasião da ruptura não persistisse e pelo contrario se apagasse.

Foi então que se lançou mão duma substância isoladora, o óleo, e verificou-se que a faísca de ruptura duma corrente dentro dessa massa líquida era consideravelmente diminuída, apagando-se imediatamente, de

modo que se tornou possível dar a êsses aparelhos dimensões muito mais reduzidas. Isto foi muito vantajoso, especialmente para os aparelhos multipolares em que era não só precisa uma grande distância entre as duas maxilas da interrupção da corrente, mas também um certo afastamento ou isolamento entre um polo (borne) e outro visinho, para que o arco se não comunicasse a êsse borne e produzisse um curto circuito.

Outra desvantagem dos interruptores sem banho de óleo é que a formação da fâisca de ruptura no ar produz sempre vapores metálicos que se depositam sôbre os quadros de distribuição e podem provocar curtos circuitos nos aparelhos que aí se acham montados.

Nos transformadores o emprêgo do óleo obedece a outras considerações, visto não haver aí ruptura alguma de corrente nem por conseguinte arco algum a extinguir. Nos transformadores emprega-se o banho de óleo por esta substância possuir não sómente grandes qualidades no ponto de vista do arrefecimento, mas também por aumentar a duração do isolamento, evitando a sua carbonização lenta, e preservar os transformadores contra as descargas atmosféricas. Como o óleo é isolador e se introduz por todos os orifícios, serve por assim dizer de «cura» para qualquer perfuração no isolamento, enchendo-lhe a cavidade e servindo de isolador.

Interruptores, disjuntores e corta-circuitos

Estes três aparelhos: os *interruptores*, os *disjuntores* e os *corta-circuitos* têm todos o mesmo fim, isto é interromper um circuito eléctrico. O seu modo de funcionar é porêem diferente em cada um dêles e por isso têm a sua designação correspondente, assim: um *interruptor* é um aparelho que interrompe a corrente ou a estabelece *sendo manobrado à mão*; também se lhes dá em certos casos o nome de comutadores. Um *disjuntor* é a designação que se dá a um aparelho que desempenha o mesmo fim, mas que rompe o circuito *automaticamente* quando a corrente que passa no circuito em que êle está intercalado atinge um certo valor máximo ou mínimo. Se o disjuntor está regulado para interromper o circuito quando a corrente atinge um certo valor máximo predeterminado o disjuntor diz-se de *máxima*; se pelo contrário funciona quando a corrente atinge um valor mínimo também predeterminado o disjuntor diz-se ser de *mínima*; também poderá ser de ambas as cousas, ao mesmo tempo, *máxima e mínima*. Há igualmente disjuntores que só funcionam em *máxima* ou em *mínima* quando se atinge um ou outro dêsses valores e que *êsse estado persiste durante um certo tempo*, e não funcionando se êsse estado só dura um momento ou menos tempo do que aquele para que o disjuntor está regulado. Um tal aparelho chama-se então um *disjuntor de máxima ou de mínima* (conforme o caso) *de acção retardada*.

Corta circuito é a designação que se dá em geral ao aparelho que interrompe o circuito por meio da fusão dum fio intercalado no circuito e que faz parte dêle; também se lhe chama *corta circuito* ou *fusível*, ou simplesmente *um fusível*.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXV

Geradores de corrente alternativa

Alternadores trifásicos

Enrolamentos de duas bobinas. Outro método de enrolamento que dá forças electro-motrizes de relação trifásica entre os bornes da armadura vai representado na figura 33.

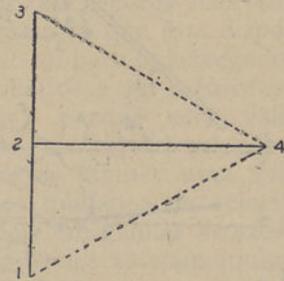


Fig. 33 — Diagrama das forças electromotrizes na ligação trifásica em T.

Há duas bobinas colocadas em ângulo recto, estando a extremidade duma bobina ligada ao ponto médio da outra. As bobinas são semelhantes às da fig. 23 e a numeração dos bornes é a mesma.

O numero de voltas nas duas bobinas não é o mesmo, mas é proporcional ao comprimento dum lado e à perpendicular baixada dum dos vértices para o lado oposto dum triângulo equilátero. E', portanto, completamente evidente que a voltagem entre quaisquer dois bornes livres da armadura é igual ao outro par, e é, portanto, equivalente às F. E. M. obtidas com qualquer dos enrolamentos em estrela ou em triângulo.

Corrente nas armaduras trifásicas. Na armadura dum gerador polifásico, especialmente no caso duma máquina trifásica, é algumas vezes difícil determinar a acção nos diferentes enrolamentos, pois a corrente

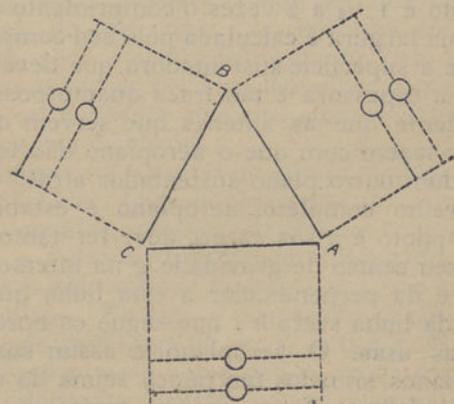


Fig. 34 — Carga numa armadura trifásica ligada em triângulo

neles pode não corresponder exactamente às correntes nos circuitos externos.

Cada condutor que parte da armadura na ligação em estrela conduz a corrente duma bobina da armadura, ao passo que cada condutor na ligação em estrela conduz a corrente de duas bobinas da armadura.

Portanto a capacidade de corrente é maior na li-

COLECÇÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

gação em triângulo. A F. E. M. na ligação em triângulo é a mesma que a duma só bobina. Na ligação em estrela a F. E. M. entre os dois bornes é a de dois circuitos da armadura e é igual a 1,73 vez a dum único circuito.

A **potência** é a mesma, seja qual fôr o método de ligação usado. Se a corrente em cada bobina duma armadura com ligação em estrela e em cada bobina duma armadura com ligação em triângulo fôr, por exemplo, de 100 ampérios, e a F. E. M. gerada em cada bobina fôr de 100 vóltios, então a corrente fornecida pela ligação em estrela será 100 ampérios em cada borne e a F. E. M. será 173 vóltios em cada circuito.

Com a ligação em triângulo, a F. E. M. é 100 vóltios e a corrente é a resultante da corrente nas duas

único borne da armadura, **A** por exemplo, vão através dum único condutor, a corrente no condutor será a resultante de duas correntes iguais *C-A* e *B-A*, que diferem em fase 60 graus, e é portanto 1,73 vez a de cada condutor da armadura. Quando a corrente através do condutor comum atinge as lâmpadas e se divide entre os dois grupos, a corrente em cada um é igual à dos circuitos da armadura. (Note-se que *C-A* e *A-B* diferem 120 graus, mas que *C-A* e *B-A*, as correntes que se combinam no condutor comum, diferem 60 graus.)

Ligação em estrela. — A ligação em estrela vae representada na figura 36. Cada circuito da armadura está enrolado com duas bobinas uma ao lado da outra, de modo que a corrente em cada grupo de lâmpadas pode ser conservado no seu condutor próprio indivi-

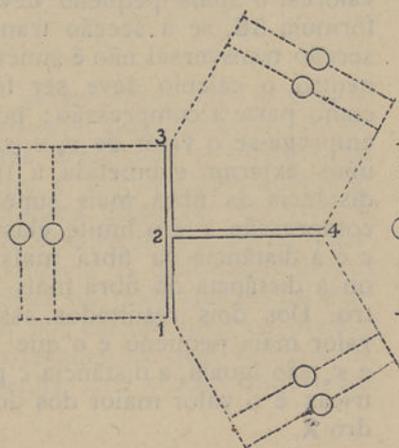


Fig. 35—Carga numa armadura trifásica ligada em T em que cada fase tem enrolamentos separados

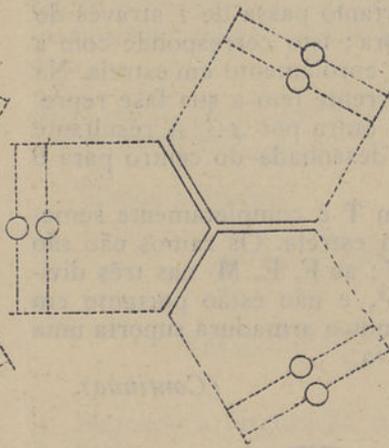


Fig. 36—Carga numa armadura trifásica ligada em estrela em que cada fase tem enrolamentos separados

bobinas que terminam nesse borne. A corrente resultante é 173 ampérios. O produto dos ampérios pelos vóltios é, portanto, o mesmo nos dois casos.

Método de análise. Na armadura trifásica, ligada em triângulo, as correntes nas duas bobinas da armadura combinam-se numa única corrente quando saem da máquina, e esta corrente pode de novo dividir-se quando a corrente é aplicada à carga em mais do que um dos circuitos externos. O meio mais simples de examinar um caso desta natureza é de supor que os circuitos da armadura das diferentes fases estão ligados separadamente às suas cargas respectivas. A corrente pode então ser determinada em cada circuito, e estas correntes podem então ser combinadas e a sua resultante determinada quando duas correntes passam por um condutor comum.

Da mesma maneira, quando um único enrolamento na armadura fornece corrente a dois circuitos externos, a acção pode mais facilmente ser compreendida, imaginando que há dois enrolamentos separados na armadura, cada um fornecendo corrente para um dos circuitos externos. A corrente em cada circuito pode então ser determinada como se a outra corrente não existisse, e as duas correntes podem ser convenientemente combinadas para determinar a corrente resultante quando há um condutor comum.

Exemplos — Ligação em triângulo. — Suponha-se, por exemplo que se desejam analisar as correntes em vários tipos de armaduras trifásicas, quando há uma carga igual em cada uma das três fases. A figura 34 representa em linhas cheias o enrolamento duma **armadura ligada em triângulo**. Cada bobina é conservada separada das outras e alimenta duas lâmpadas. Os circuitos externos são linhas tracejadas. Cada circuito actua independentemente dos outros e nenhuma diferença resultaria se os circuitos fôsem ligados nos bornes da armadura. Se as correntes que partem dum

dual. As correntes e as F. E. M. nos circuitos externos são evidentemente idênticas às da figura anterior. O número de voltas nos enrolamentos da armadura não é, porém, o mesmo nas duas figuras, mas é feito suficiente para darem a mesma F. E. M. A corrente em cada fio da armadura é agora 1 ampério, se cada uma das duas lâmpadas toma $\frac{1}{2}$ ampério. As correntes nas duas bobinas que estão ao lado uma da outra na armadura são evidentemente de fase diferente, pois que as correntes diferem nos circuitos externos. Se as duas bobinas forem combinadas numa, a corrente será uma resultante; será 1,73 ampério e a sua fase estará a meio caminho entre a das duas correntes componentes e portanto será coincidente com a F. E. M. entre a ligação central e o borne da armadura.

Ligação em T. — A ligação de duas bobinas em T, alimentando um circuito externo semelhante, vai representada na figura 35. Cada corrente tem as suas bobinas próprias, separadas. A corrente numa das fases (1-3) é evidentemente semelhante à duma fase (*C-B*) na figura 34. A corrente em cada uma das outras fases passa através de duas bobinas da armadura em ângulo recto. A corrente está em avanço da F. E. M. em uma das bobinas, e em atraso dela na outra bobina. A fase da corrente em cada um dos três circuitos da armadura é a mesma que a de cada uma das duas figuras precedentes.

Quando os enrolamentos estão combinados de modo que as bobinas que estão representadas paralelas se tornam numa única bobina, a parte que corresponde a 2-4 na figura conduz duas correntes desde a junção com a outra bobina até ao borne, uma 30 graus em avanço da sua F. E. M. e outra 30 graus em atraso da sua F. E. M. A resultante está em fase com a F. E. M. A bobina em ângulo recto com esta bobina conduz correntes diferentes nas duas metades. Uma metade con-

duz a corrente a duas fases externas 1-3 e 3-4 e a outra metade leva a corrente às duas outras fases 1-3 e 4-1. Isto também assim é na armadura ligada em estrela.

As fases das correntes nos três ramos da figura 33 são as mesmas que nos três ramos da ligação em estrela. Nesta última as correntes para uma carga não indutiva, igualmente distribuída entre os três circuitos, estão em fase com as F. E. M. nas bobinas da armadura. Nos dois ramos mais curtos da figura 33 está portanto em avanço da F. E. M. num ramo e em atraso no outro. Referindo-nos à figura 35 é evidente que a corrente que passa de 1 para 3 tem a sua fase representada pela linha 1-3; da mesma maneira a corrente de 1 para 4 seria representada em fase por uma linha de 1 para 4; a fase resultante, quando estas correntes giram de 1 para 2 num único condutor, está a meio caminho entre as duas e portanto passa de 1 através do centro geométrico da figura; isto corresponde com a direcção da corrente a um enrolamento em estrela. Na parte de 2 para 3 uma corrente tem a sua fase representada por 1 para 3 e a outra por 4-3. A resultante corresponde a uma linha desenhada do centro para o ponto 3.

A armadura ligada em T é completamente semelhante ao enrolamento em estrela. Os ramos não são iguais na disposição em T; as F. E. M. nas três divisões não diferem de 120°, e não estão portanto em fase com as correntes quando a armadura suporta uma carga simétrica não indutiva.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XXII

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das travessias

Resistência máxima à flexão. — O Quadro XI dá a média dos valores da resistência máxima à flexão, F_b , de vários materiais, determinada no ponto de ruptura.

Quadro XI. Resistência máxima à flexão, dos materiais

Material	Resistência à flexão F_b Kilos por cm. ²	Material	Resistência à flexão F_b Kilos por cm. ²
Ferro fundido	2.800	Hickory	1.000
Ferro de forja	3.500	Carvalho	850
Aço fundido	8.500	Freixo	780
Aço laminado	7.000	Pinho amarelo	780
Aço macio	6.300	Pinho branco	630
Latão	3.200	Pedra	140
Bronze fosforoso	3.500	Tijolo	70
Bronze aluminoso	5.600	—	—

Fôrça sustentadora das travessias. — Uma travessa suporta a sua carga máxima admissível, P' , quando o momento de flexão máximo externo devido a este peso é igual ao maior momento resistente interno, admissível. O maior momento resistente admissível é aquele para o qual o constrangimento s de tracção ou de compressão nas fibras exteriores atinge o limite elástico s' . Tere-

mos portanto para o momento de flexão máximo externo:

$$M = \frac{sI}{c}, \text{ ou } k P' L = \frac{sI}{c}$$

donde resulta

$$P' = \frac{I}{k} = \frac{s' I}{c L} = k' \frac{s' I}{c L} \dots \dots (38)$$

em que k' é um factor constante, que depende da maneira de suportar e carregar a travessa. Os valores de k' são as reciprocas das constantes dadas na lição XIX e as fórmulas completas para P' para os vários casos vão dados no Quadro X.

Os valores dos limites elásticos para a tracção s'_t e para a compressão s'_c vão no Quadro VI. Dêstes dois valores, o mais pequeno deve ser tomado para s' na fórmula 38, se a secção transversal é simétrica. Se a secção transversal não é simétrica com respeito ao eixo neutro, o cálculo deve ser feito tanto para a tracção como para a compressão; no cálculo para a tracção emprega-se o valor de s'_t e para c a distância da fibra mais exterior submetida à tracção, isto é, toma-se a distância da fibra mais superior; e no cálculo para a compressão s' é o limite elástico para a compressão e c é a distância da fibra mais exterior em compressão ou a distância da fibra mais abaixo desde o eixo neutro. Dos dois resultados assim obtidos, o que der o valor mais pequeno é o que se deve usar. Quando s'_t e s'_c são iguais, a distância c para as secções não simétricas é o valor maior dos dois c' e c'' dados no Quadro X.

Exemplos. — (1) Qual é a fôrça sustentadora duma barra triangular de ferro de forja, de 10 centímetros de largura, 7,5 centímetros de altura e 1 metro de comprimento quando suportada nas suas extremidades e carregada no meio?

Solução: $k' = 4$ (N.º 7, Quadro IX), $s' = 1.400$ (limite elástico para a tracção e compressão, Quadro VI), $I = \frac{1}{36} \times 10 \times 7,5^3 = 117,18$ (N.º 4 Quadro X), $c' = \frac{2}{3} h = 5$ cm. (Quadro X), $L = 100$ cm.; portanto pela fórmula (38):

$$P' = 4 \times \frac{1.400 \times 117,18}{5 \times 100} = 1.312 \text{ kilos.}$$

(2) Uma travessa de freixo está embutida numa extremidade e está suportada no outro; o seu comprimento é de 3,5 metros, e a sua secção transversal é uma parábola de 20 cm. de largura por 25 cm. de altura; calcule-se a carga máxima admissível que pode ser suportada no centro da travessa.

Solução: $k' = \frac{16}{3}$ (N.º 18 Quadro IX); $s'_t = 250$, $s'_c = 200$ (Quadro VI); $I = 0,0457 \times 20 \times 25^3 = 14.280$ (N.º 10 Quadro X); $c' = \frac{3}{5} \times 25 = 15$, $c'' = \frac{2}{5} \times 25 = 10$ (Quadro X) $L = 350$ cm. Considerando os valores de s'_t e c' para a fibra superior (tracção), temos:

$$P' = \frac{16}{3} \times \frac{250 \times 14.280}{15 \times 350} = 3.630 \text{ kilos}$$

para a fibra inferior (compressão) obtemos, usando s'_c e c'' :

$$P' = \frac{16}{3} \times \frac{200 \times 14.280}{10 \times 350} = 4.350.$$

A força sustentadora desta trave é portanto praticamente de cerca de **3.600** kilos.

Cálculo das travessas. — Para achar as dimensões apropriadas duma trave, a carga segura para a flexão, obtida, dividindo o valor de F_b dado no Quadro XI pelo factor de segurança apropriado (Quadro VII), é multiplicada pelo módulo de secção Z para a forma de secção transversal considerada, tomado no Quadro X.

Em seguida toma-se do Quadro IX o momento de flexão externo máximo M , correspondente à maneira dada, de carregar e suportar a trave, e faz-se igual ao momento resistente interno, ou força sustentadora $\frac{F_b}{f} \times Z$, assim:

$$\frac{F_b}{f} \times Z = M, \text{ ou } Z = \frac{M \times f}{F_b}$$

Resolvendo a equação assim obtida para as dimensões desconhecidas, obtem-se o valor numérico duma expressão que contém estas dimensões na combinação dada na coluna 5 do Quadro X. No caso dum quadrado ou círculo, que só tenha uma dimensão variável, o tamanho desejado pode ser achado directamente, resolvendo para a primeira potência da quantidade desconhecida; se, porém, há duas ou mais dimensões desconhecidas, deve-se tomar por cálculo uma ou mais e as restantes devem ser calculadas até que, variando os valores tomados, se obtenha uma secção transversal prática.

Exemplos. — (1) Necessita-se conhecer o diâmetro dum rodo de ferro de forja, fixado em ambas as extremidades, para suportar com segurança um pêso morto de 2.000 kilos no centro do seu comprimento que é de 3^m,50.

Solução: A resistência à flexão máxima do ferro de forja é $F_b = 3.500$ kilos por cm.^2 (Quadro XI), o factor de segurança para o ferro de forja com um pêso morto é $f = 5$ (Quadro VII), portanto a carga segura para a flexão no presente caso, $\frac{F_b}{f} = \frac{3.500}{5} = 700$ kilos por cm.^2

O módulo de secção transversal para uma trave circular é $Z = 0,098 d^3$ (Quadro X).

O momento de flexão externo máximo para uma trave entalada, fixa nas duas extremidades e carregada no centro, é $M = \frac{1}{8} PL$ (Quadro IX), o qual para $P = 2.000$ kilos e $L = 350$ cm., se torna $M = \frac{1}{8} \times 2.000 \times 350 = 87.500$ kilogramas-centímetros. Se fizermos agora o momento de flexão interno igual ao momento de flexão externo, obtemos:

$$700 \times 0,098 d^3 = 87.500$$

dônde resulta

$$d^3 = \frac{87.500}{700 \times 0,098} = 1.275$$

ou extraindo a raiz cúbica

$$d = \sqrt[3]{1.275} = 10,85 \text{ cm}$$

o diâmetro do rodo será portanto praticamente de 11 cm.

(2) Calculem-se as dimensões duma trave rectangular de carvalho embutida por uma extremidade, de

6 metros de comprimento, suportando uma carga variável de 250 kilos na sua extremidade livre, e uma carga variável de 400 kilos no centro.

Solução: A resistência máxima do carvalho $F_b = 850$ kilos por cm.^2 (Quadro XI); o factor de segurança para a madeira suportando uma carga variável, $f = 12$ (Quadro IX); portanto a carga segura de trabalho $\frac{F_b}{f} = \frac{850}{12} = 70$ kilos por cm.^2

O módulo de secção para uma trave rectangular $Z = \frac{1}{6} b h^2$ (Quadro X).

O momento de flexão máximo externo para uma trave embutida por uma extremidade, suportando duas cargas concentradas é $M = P_1 l_1 + P_2 l_2$ (Quadro IX); portanto no presente caso, como $P_1 = 400$ kilos, $l_1 = \frac{1}{2} L = 300$ cm., $P_2 = 250$ kilos e $l_2 = 600$ cm.:

$$M = 400 \times 300 + 250 \times 600 = 270.000 \text{ kilogramas-centímetros.}$$

Temos portanto:

$$70 \times \frac{1}{6} b h^2 = 270.000$$

$$b h^2 = \frac{270.000 \times 6}{70} = 23.140$$

Supondo a largura da trave $b = 20$ cm., a altura é obtida:

$$h = \sqrt{\frac{23.140}{20}} = \sqrt{1.157} = 34 \text{ cm.}$$

(3) Determinem-se as dimensões duma trave de aço em T suportada pelas suas áas numa parede em ambas as extremidades, se tiver de receber uma carga de 10 toneladas uniformemente distribuída sobre uma distância entre paredes de 6 metros.

Solução: Neste caso, a expressão para o módulo de secção Z é constituído por tantas quantidades desconhecidas que seria uma tarefa difficilissima determinar a forma da secção transversal, tomando ao acaso todas as dimensões e fazendo os cálculos repetidas vezes. Bem que as fórmulas dadas no Quadro X para esta e outras secções complicadas sejam muito úteis quando se deseja achar o momento de inércia e o módulo de secção duma trave de secção conhecida, não são convenientes para determinar as dimensões duma trave de secção desconhecida, e devem ser reduzidas a uma simples fórmula, admitindo certas relações entre as várias dimensões da secção necessária. Assim no presente caso se exprimimos todas as dimensões em termos da espessura t da alma, a formula para Z é reduzida a uma função duma só quantidade variável, t . Tomando, por exemplo, $B = 10 t$, $H = 15 t$, e $t' = t$, e $b = 10 t - t = 9 t$, e $h = 15 t - t = 14 t$, as distâncias das fibras exteriores do eixo neutro tornam-se, segundo o N.º 16 do Quadro X:

$$c' = \frac{5 t^3 + 14 t^3 + 98 t^3}{150 t^2 - 126 t^2} = \frac{117 t^3}{24 t^2} = 4,9 t;$$

$$h' = c' - t = 3,9 t;$$

e

$$c'' = \frac{140 t^3 + 5 t^3 + 98 t^3}{150 t^2 - 126 t^2} = \frac{243 t^3}{24 t^2} = 10,1 t.$$

Como a trave está suportada com as áas para

baixo, deve-se usar a segunda fórmula dada para Z , obtendo-se:

$$Z' = \frac{10 t^4 (4,9^3 - 3,9^3) + t^4 (3,9 + 10,1^3)}{3 \times 10,1 t} = \frac{1.672,9 t^4}{30,3 t} = 55,2 t^3.$$

Portanto como no presente caso $F_b = 7.000$, $f = 5$, $P = 10 \times 1.000 = 10.000$ e $L = 600$ cm., temos:

$$\frac{7.000}{5} \times 55,2 t^3 = \frac{10.000 \times 600}{8}$$

donde resulta:

$$t = \sqrt[3]{\frac{10.000 \times 600 \times 5}{8 \times 7.000 \times 55,2}} = \sqrt[3]{9,7} = 2,125$$

Consequentemente a altura da trave será:

$$H = 15 \times 2,125 = 31,875 \text{ cm.}$$

e a largura

$$B = 10 \times 2,125 = 21,25 \text{ cm.}$$

Se a trave fosse colocada com a sua alma para baixo, teríamos:

$$Z' = \frac{10 t^4 (4,9^3 - 3,9^3) + t^4 (3,9 + 10,1^3)}{3 \times 4,9 t} = \frac{1.672,9 t^4}{14,7 t} = 113,8 t^3,$$

Portanto:

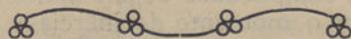
$$t = \sqrt[3]{\frac{10.000 \times 600 \times 5}{8 \times 7.000 \times 113,8}} = \sqrt[3]{4,7} = 1,675 \text{ cm.}$$

e as dimensões da trave seriam:

$$H = 15 \times 1,675 = 25,125 \text{ cm.}$$

$$B = 10 \times 1,675 = 16,75 \text{ cm.}$$

(Continúa).



Conselhos sobre assuntos usuais

Preparação das amálgamas

Amálgama é o nome dado às ligas de metais que contêm mercúrio. O mercúrio forma amálgamas com a maior parte dos metais. Une-se directa e facilmente, quer frio quer quente, com o potássio, sódio, bário, estrôncio, cálcio, magnésia, zinco, cádmio, estanho, antimónio, chumbo, bismuto, prata e ouro; directamente, mas mais difficilmente, com o alumínio, cobre e paládio. Esta combinação faz-se a maior parte das vezes à temperatura ordinária; porém, certos metais, como por exemplo o alumínio e o antimónio só se combinam quando aquecidos em presença do mercúrio.

O mercúrio não tem acção directa alguma sobre os metais de alto ponto de fusão, tais como o manganés, ferro, níquel, cobalto, urânio, platina e seus congêneres. Contudo, as amálgamas destes metais podem ser

obtidas da consistência de manteiga, quer pela electrólise das suas soluções salinas, empregando mercúrio como electrodo negativo, ou pela acção duma amálgama alcalina (potássio ou sódio) sobre as suas soluções salinas concentradas e neutras. Estes mesmos metais refractários também são amalgamados superficialmente quando mergulhados na amálgama de sódio ou de amónia em presença de água.

Propriedades gerais das amálgamas

As amálgamas são líquidas quando o mercúrio é em grande excesso; sólidas, mas facilmente fusíveis, quando predomina o metal da liga.

As amálgamas têm um lustro metálico e uma estrutura que as torna quebradiças. Formam mesmo combinações metálicas cristalizadas de proporções constantes, dissolvidas num excesso de mercúrio, quando o excesso é separado pela compressão numa pele de camurça ou por filtragem num funil de vidro de ponta muito fina, terminando com um orificio quase capilar.

Conforme o calor de fusão dum metal é menor ou maior do que o seu calor de combinação com o mercúrio, assim o amalramento dêste metal produz uma elevação ou um abaixamento de temperatura. Assim o potássio, o sódio e o cádmio em liga com o mercúrio produzem calor; o zinco, o antimónio, o estanho, o bismuto, o chumbo e a prata combinam-se com o mercúrio com a absorpção de calor. O amalramento de 162 partes de mercúrio com 21 partes de chumbo, 12 partes de estanho ou de antimónio e 28,5 partes de bismuto, abaixa a temperatura de mistura 44° C.

As amálgamas formadas com produção de calor são electro-positivas com referência aos metais em liga com o mercúrio. As amálgamas com absorpção de calor são electro-negativas com referência aos metais combinados com o mercúrio; consequentemente numa bateria de elementos de cádmio puro e amálgama de cádmio, o cádmio será o polo negativo; no caso de zinco puro e amálgama de zinco, o zinco será o polo positivo.

O calor decompõe todas as amálgamas, vaporizando o mercúrio e deixando como resíduo os metais da liga.

A água é decomposta pelas amálgamas de potássio e sódio, pois que o calor de formação destas amálgamas, a pesar de considerável, é ainda menor que o calor produzido pelo potássio e sódio ao decompôr a água. As amálgamas alcalinas podem portanto servir como fonte de hidrogéneo nascente em presença da água, dando lugar a uma acção menos enérgica e muitas vezes mais vantajosa do que a dos metais alcalinos só.

Para colorir o cobre

Para tornar vermelho o cobre, pendure-se desde uns minutos a uma hora, conforme o tom desejado, numa solução de 5 a 10 por cento de ferrocianeto de potássio em água. Juntando um pouco de ácido clorídrico à solução, a côr dada ao cobre pode ser tornada púrpura.

Depois de se retirar o cobre da solução, seque-se ao ar ou em serradura muito fina; lave-se e depois de seco de novo dê-se polimento com uma escôva ou com pele de camurça.

Números do 1.º ano (1909)

S a 18

Compram-se na administração desta Revista

AUTOMOBILISMO

Um outro sistema de motores sem válvulas, imaginado por Henriod, apresenta uma grande simplicidade e parece dar resultados práticos bastante satisfatórios. Consta dum grupo de 4 cilindros, figs. 100 e 101, tendo, de fundição, um canal de secção circular na parte superior do lado esquerdo, onde, apoiada em caixas de

para, no seu devido tempo, darem saída aos gases queimados em cada cilindro.

O distribuidor é constituído por uma peça cilíndrica,

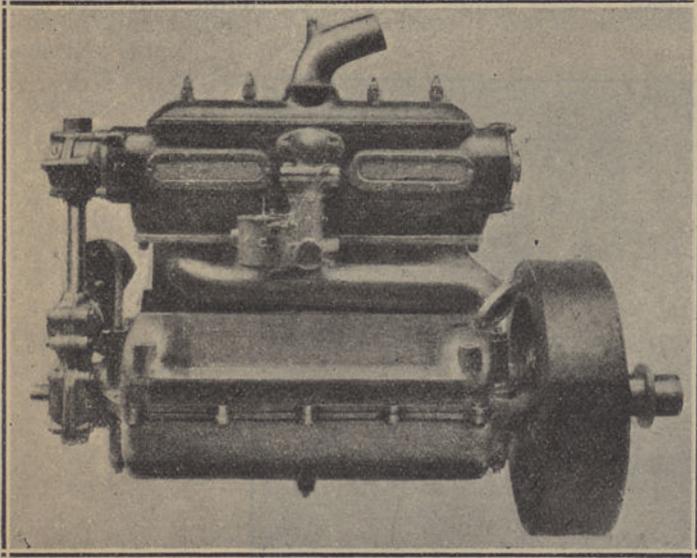


Fig. 100 — O motor Darracq-Henriod sem válvulas.
 Legenda — C: carburador — D: engrenagem helicoidal comandando a distribuição da ignição pela engrenagem cônica L e a distribuição de gás pela engrenagem helicoidal J — E: escapamento — F, F: rolamento de esferas — K: envelope da árvore vertical de distribuição — M: magneto — V: volante

esferas, se move uma peça que está representada na parte inferior da fig. 101 e que serve para fazer a distribuição da entrada e saída dos gases por um único orifício praticado nas paredes de cada cilindro. Dêste lado está colocado o carburador C, fig. 100, comunicando directamente com um canal cilíndrico que abrange os quatro cilindros e cuja secção se vê representada em G na fig. 102. Na parte inferior dêste canal existem

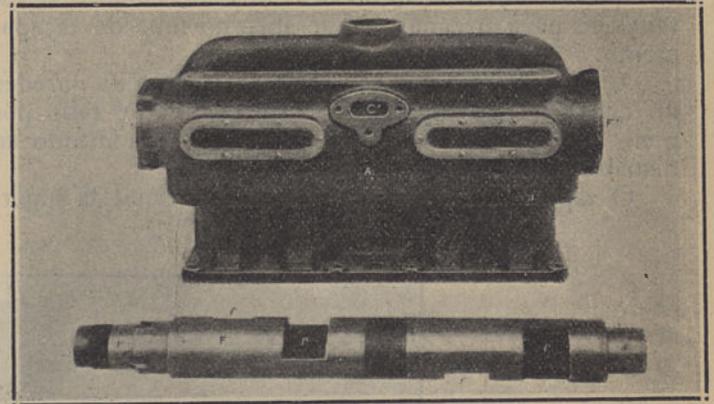


Fig. 101 — O bloco dos cilindros e os distribuidores no motor Darracq-Henriod.
 Legenda — CA: cilindros — F: distribuidor — F, F: lugar para os rolamentos de esferas — f: corte de distribuição — r s: pontos onde são montados os enrolamentos de esferas — C: chegada do gás do distribuidor

ca, tendo na sua superfície quatro entalhes f, f, fig. 101, destinados a estabelecer a comunicação de cada cilindro com a admissão e o escapamento nas devidas ocasiões. As partes opostas aos entalhes servem para tapar as aberturas dos cilindros nos tempos de compressão e explosão ou trabalho. Este distribuidor trabalha a metade da velocidade da cambota do motor e é sustentado nas suas extremidades por robustas caixas de esferas embebidas nos dois topos do canal F' F', figs. 100 e 101.

Vejam os seu funcionamento: na fig. 102 estão representadas em secção as posições relativas do êmbolo e do distribuidor para cada um dos tempos do ciclo motor.

O desenho 1 representa o princípio da aspiração; o êmbolo está na parte superior do seu curso, para começar a descer e o entalhe do distribuidor vai começar a abrir a comunicação do cilindro com o canal G onde chegam os gases que veem do carburador. Enquanto o distribuidor não chega à posição do desenho 2 faz-se a descida do êmbolo, arrastando atrás de si para dentro

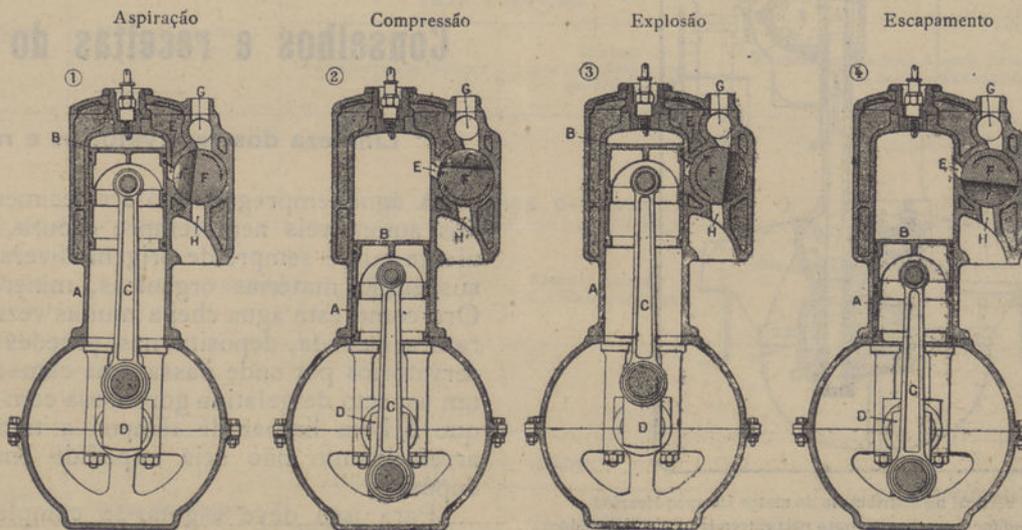


Fig. 102 — Posições recíprocas do distribuidor e dum êmbolo durante os quatro tempos do ciclo num motor sem válvulas Darracq-Henriod.
 Legenda — A: cilindros — B: êmbolo — C: biela — D: braço da cambota — E: abertura do cilindro — f: distribuidor — f: corte de distribuição — G: admissão — H: escapamento

quatro canais de comunicação, um para cada cilindro, e que desembocam na parte superior do canal onde gira o distribuidor F, f. Outros quatro orifícios praticados na parte inferior do canal de distribuição servem

do cilindro o gás carburado. Em seguida o êmbolo começa a subir e o entalhe do distribuidor toma a posição indicada no desenho 2, isto é, tapa a abertura E do cilindro, fazendo-se então a compressão dos gases, que

vão explodir quando o êmbolo chega à parte superior do cilindro e o entalhe do distribuidor se encontra na posição representada no desenho 3.

O desenho 4 indica as posições no escapamento, em que a comunicação do orifício *E* do cilindro se estabelece para o canal *H* que abre no tubo de escapamento.

A vedação do intervalo existente entre as paredes do canal de distribuição e o distribuidor é feito por meio duma camada capilar de óleo que aderindo ao distribuidor com êle caminha.

O espaço que separa as paredes do canal da super-

num papel a desempenhar nesta parte do ciclo, e ficando simplesmente sujeita a pressões relativamente fracas e passageiras, pois que no momento das altas temperaturas e das maiores pressões é o êmbolo com os seus segmentos que tornam o motor estanque.

O movimento do distribuidor é produzido por meio dum mecanismo bastante simples; uma árvore vertical com duas engrenagens helicoidais, engrenando uma numa roda dentada, apertada no topo anterior do distribuidor, e a outra comandada por um carrete *d*, fig. 103, enchavetado no extremo anterior da cambota do motor. Logo acima da caixa do motor tem êste veio

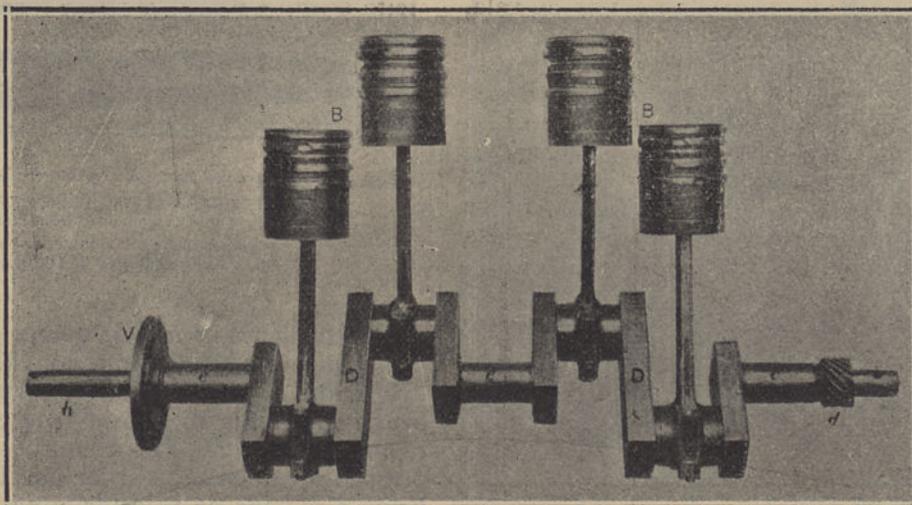


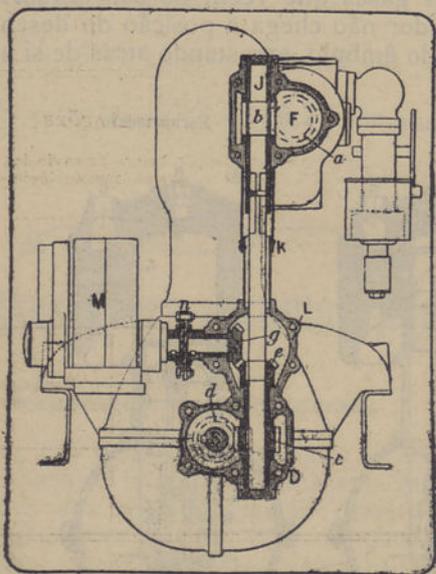
Fig. 103 — A cambota do motor Darracq-Henriod.

Legenda — *B*: êmbolos — *D*: braço da cambota — *e*: eixo da cambota — *h*: eixo do volante — *d*: engrenagem helicoidal que comanda a distribuição — *V*: prato solidário do volante.

fície do distribuidor deve ser de $1/20^\circ$ de milímetro aproximadamente, para que a camada de óleo que forma junta possa resistir a todas as pressões que ali possam chegar. No desenho 3 vê-se bem que na realidade a junta de óleo nunca terá de resistir a pressões

vertical um carrete cônico *e*, fig. 104, que serve para comandar por intermédio duma engrenagem *g* o veio do magneto que lhe fica perpendicular.

Dentro do cilindro o êmbolo e os seus segmentos trabalham em relação ao cilindro, como em qualquer motor com válvulas, visto a distribuição dos gases fazer-se exteriormente.



F. 104 — Corte vertical na distribuição do motor Darracq-Henriod

Legenda — *F*: distribuidor — *a*: carrete preso pela extremidade do distribuidor — *J*: parte superior da árvore vertical de distribuição — *K*: árvore vertical com as engrenagens *c*, *e*, *b* — *M*: magneto — *S*: árvore motor — *a*, *b*, *c*, *d*: engrenagens helicoidais — *e*, *g*: engrenagens cônicas

consideráveis; o canal distribuidor foi colocado numa posição estudada com cuidado, para que no momento da maior compressão e do princípio da explosão, a parte superior do êmbolo esteja vedando o orifício *E* dos cilindros, não tendo, portanto, a junta de óleo ne-

Conselhos e receitas do chauffeur

Limpeza dos reservatórios e radiadores

A água empregada no arrefecimento dos motores dos automóveis nem sempre é pura, visto ser proveniente quase sempre de origens diversas, e contém em suspensão matérias orgânicas, minerais ou vegetais. Ora como esta água chega muitas vezes a uma temperatura elevada, deposita nas paredes dos tubos e reservatórios por onde passa uma camada que apresenta um aspecto de gelatina gordurosa com côr acinzentada, que é bom limpar de tempos a tempos para que o arrefecimento não seja impedido em parte por esse depósito.

Para isso deve esgotar-se completamente a água da circulação pelas torneiras dos reservatórios, radiador, bomba, etc., que existem para êsse fim. Prepara-se em seguida uma dissolução de 2 kilos de potassa para cada 5 litros de água bem clara, e deita-se no radiador.

Feito isto, põe-se o motor em marcha sem o acelerar demasiadamente e deixa-se trabalhar durante uns 20 minutos. Para-se então o motor, esgota-se bem toda a água de potassa, enche-se novamente com água

simples e faz-se trabalhar outra vez o motor durante alguns minutos para arrastar algum resto da água de potassa e de impurezas que com ela se misturaram e despeja-se a seguir toda a água.

O reservatório, radiador, bomba, a câmara de água dos cilindros e toda a canalização ficam assim em perfeito estado de limpeza e prontos para receber a nova água para o arrefecimento normal do motor.

Falhas do motor devidas a defeito das velas

As velas são, em grande número de casos, origem de falhas no trabalho dos motores. Esses casos podem derivar de:

1.º — Porcelana rachada na parte interior da vela, deixando passar a corrente eléctrica para a massa antes de chegar ás pontas da vela. Este defeito é, em muitos casos, difficil de ver, porque, estando a porcelana fendida no lado embebido no corpo metálico da vela, só é visível quando esta se possa desmontar; acontece também que, experimentando-a fóra do cilindro, dá geralmente uma bela faísca; porém, depois de montada, como a compressão vai criar no lugar dos electrodos uma maior resistência ao salto da corrente,

esta deriva mais facilmente pela fenda da porcelana, não havendo por isso faísca dentro da mistura gasosa, produzindo-se a falha.

2.º — Estar um dos electrodos mal seguro e mexer-se com a trepidação do trabalho do motor, collocando-se assim em posições diferentes em relação ao outro electrodo.

3.º — Fuga entre a porcelana e a parte metálica que a segura, produzindo-se uma passagem de gases da explosão que aquecem a porcelana a uma temperatura muito elevada, fazendo o auto-encendimento e deixando escapar parte da compressão.

4.º — Pontas da vela muito afastadas, produzindo uma resistência demasiada ao salto da faísca. Este defeito conhece-se facilmente porque a faísca, que ali não pode produzir-se, vai saltar no pára-raios. O afastamento das pontas da vela deve ser sempre um pouco inferior a 1 milimetro

5.º — Vela suja pelo excesso do óleo da lubrificação.

6.º — Depósito de resíduos da combustão entre os electrodos, formando curto circuito.

7.º — Vela mal apertada no cilindro, produzindo fuga e, portanto, perda de força do motor.

Regulamento de serviço anexo á Convenção radiotelegráfica Internacional

(Continuação)

QUADRO I

(ANEXO AO ART. 44.º DO REGULAMENTO)

Administração de.....

Estado sinalético das estações radiotelegráficas

(a) Estações costeiras

Nome	Nacionalidade	Posição geográfica E=longitude oriental O=longitude ocidental N=latitude septentrional S=latitude meridional Sub-divisões territoriais	Indicativo de chamada	Alcance normal em milhas náuticas	Sistema radioteleográfico com as características do sistema emissor	Comprimento de onda em metros (o comprimento de onda normal é sublinhado)
Natureza dos serviços efectuados	Horas de abertura (hora do fuso)	TAXA COSTEIRA		OBSERVAÇÕES (eventualmente hora e modo de envio dos sinais horários e telegramas meteorológicos)		
		Por palavra em francos	Mínimo por radiotelegrama em francos			

(b) Estações de bordo

Nome	Nacionalidade	Indicativo de chamada	Alcance normal em milhas náuticas	Sistema radioteleográfico com as características do sistema emissor	Comprimentos de onda em metros
Natureza dos serviços efectuados	Horas de abertura	TAXA DE BORDO		OBSERVAÇÕES (eventualmente nome e endereço do explorador)	
		Por palavra em francos	Mínimo por radiotelegrama em francos		
		1.º Navios de guerra			
		2.º Navios mercantes			

13) Transmissões meteorológicas, horárias e outras.

Art. 45.º — 1) As administrações tomam as disposições necessárias para fazer chegar às suas estações costeiras os telegramas meteorológicos contendo as indicações que interessam a região destas estações. Estes telegramas, cujo texto não deve passar de 20 palavras, são transmitidos aos navios que fazem o pedido.

A taxa destes telegramas meteorológicos é levada à conta dos navios destinatários.

2) As observações meteorológicas feitas por certos navios designados para este fim pelo país de que dependem, podem ser transmitidas uma vez por dia, como aviso de serviço taxado às estações costeiras autorizadas a recebê-las pelas Administrações interessadas que designam igualmente as repartições meteorológicas às quais estas observações são dirigidas pelas estações costeiras.

3) Os sinais horários e os telegramas meteorológicos são transmitidos a seguir uns aos outros, de maneira que a duração total da sua transmissão não exceda dez minutos. Em princípio, durante esta transmissão, todas as estações radiotelegráficas cuja transmissão pode perturbar a recepção destes sinais e telegramas, fazem silêncio, de maneira que permitam a todas as estações que o desejem receber estes telegramas e sinais.

Exceptuam-se os casos de socorro e os telegramas do Estado.

4) As Administrações facilitam a comunicação às agências de informações marítimas que elas reconhecem das informações relativas a avarias e sinistros marítimos ou que apresentem um interesse geral para a navegação à qual as estações costeiras podem regularmente dar comunicação.

14) Disposições diversas

Art. 46.º — As transmissões trocadas entre as estações de bordo devem efectuar-se de maneira que não perturbem o serviço das estações costeiras, devendo estas ter, em regra geral, o direito de prioridade para a correspondência pública.

Art. 47.º — As estações costeiras e as estações de bordo têm de participar na retransmissão dos radiotelegramas nos casos em que a comunicação se não possa estabelecer directamente entre as estações de origem e de destino.

O número das retransmissões é contudo limitado a duas.

No que respeita aos radiotelegramas destinados à terra firme não se pode fazer uso de retransmissões senão para atingir a estação costeira mais próxima.

A retransmissão é subordinada em todos os casos à condição de que a estação intermediária que recebe o radiotelegrama em trânsito lhe possa dar seguimento.

Art. 48.º — Se o percurso dum radiotelegrama se faz em parte em linhas telegráficas ou por estações radiotelegráficas pertencentes a um Governo não contractante, pode ser dado seguimento a este radiotelegrama, com a reserva, pelo menos, de que as Administrações de que dependem estas linhas ou estas estações tenham declarado querer aplicar, nesse caso, as disposições da Convenção e do Regulamento que são indispensáveis para o seguimento regular dos radiotelegramas e que a contabilidade esteja assegurada.

Esta declaração é feita na Repartição internacional e levada ao conhecimento das Direcções da União telegráfica.

Art. 49.º As modificações do presente Regulamento que se tornem necessárias em virtude das decisões das Conferências telegráficas ulteriores serão postas em vigor na data fixada para a aplicação das disposições tomadas para cada uma destas últimas Conferências.

Art. 50.º As disposições do Regulamento telegráfico internacional são aplicáveis, por analogia, à correspondência radiotelegráfica, contanto que não sejam contrárias às disposições do presente regulamento.

(Continúa).

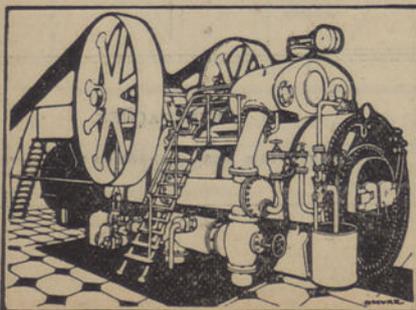
VENDA DE PRIVILÉGIO

Galletti's Wireless Telegraph and Telephone Company deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente n.º 7.774, para «aperfeiçoamentos relativos à produção de descargas extintoras de fiação eléctrica».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias....	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE—Portugal.....	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE—Portugal.....	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192— LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O EQUIPAMENTO ELÉCTRICO DA ESTAÇÃO GERADORA DE LIENFOS.....	209
TRATAMENTO DAS ÁGUAS DURAS PARA A ALIMENTAÇÃO DAS CALDEIRAS.....	211
UM NOVO EXTINTOR DE INCÊNDIOS POR MEIO DE JACTO DE PÓ.....	212
TELEGRAFIA SEM FIOS (<i>continuação</i>).....	213
TURBINAS HIDRÁULICAS DE SIFÃO.....	214
PARA FAZER RESPIRAR OS AFOGADOS E OS ELECTROCUTADOS.....	215
UMA MÁQUINA DE ESCREVER ACCIONADA PELA VOZ.....	216
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	217
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	217
LIÇÕES DE MECÂNICA.....	219
CONSELHOS SÓBRE ASSUNTOS USUAIS.....	220
AUTOMOBILISMO.....	221
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	223
REGULAMENTO DO SERVIÇO ANEXO Á CONVENÇÃO RADIOTELEGRÁFICA INTERNACIONAL.....	223

O equipamento eléctrico da estação geradora de Lienfos

Entre os países ricos em forças hidráulicas é a Noruega o mais favorecido pela natureza, não só pela abundância das suas quedas de água, mas também em virtude das condições locais favoráveis que permitem explorar estas forças hidráulicas com pequena des-

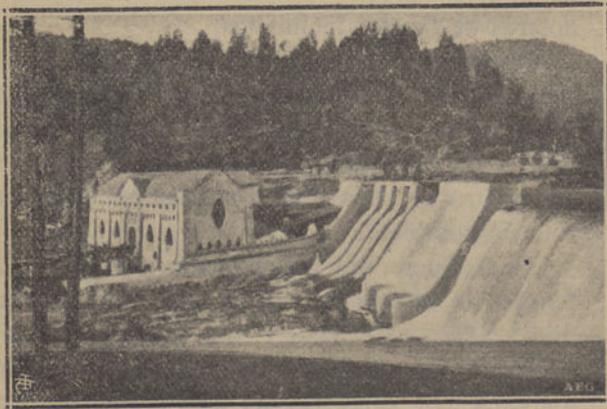


Fig. 1 — Central geradora de Lienfos

pesa; além disso este país é da mesma forma favorecido pela presença de ricos jazigos de minérios, que podem ser tratados por processos electroquímicos, utilizando as forças hidráulicas.

As quedas de água da Noruega são utilizadas em grande escala para fornecer ao país a electricidade para a luz e força motriz, e recentemente também para a tracção. Mas, a pesar do desenvolvimento crescente da indústria, todas estas applicações nunca podem utilizar

senão uma parte da força disponível. As grandes quedas de água situadas no centro do país, longe de toda a civilização, deveriam continuar a ficar inexploradas, se novas invenções, respeitantes à fabricaçào do carbureto de cálcio, do salitre e doutros productos análogos, assim como à do ferro e do aço pelo arco eléctrico, não tivessem tornado a sua exploração possível, assegurando assim a este país um desenvolvimento industrial extraordinário.

Criaram-se numerosas instalações para estas grandes indústrias, sobretudo em Telemarken, sendo as condições locais muitissimo vantajosas. Um lago natural situado a uma altitude de 902 metros, o Mjös vand, cuja superficie é de 41 km.², forma um açude colossal, regularizado durante todo o ano por um escoamento continuo de cerca de 50 m³ de água por segundo.

Esta água atravessa as fábricas geradoras de Rjukan I, Rjukan II (em construcção) Svaelgfos, Lienfos, Tinfos e Skaatfos, de maneira que um único reservatório regula estas 6 fábricas geradoras, cujo número será ainda aumentado pela instalação e exploração ulterior doutras quedas.

Podem-se designar por algarismos as vantagens das condições locais, dizendo que o cavallo hidráulico aqui instalado, compreendendo a compra do terreno e a instalação completa e a ligação das linhas aéreas, sai por 25 a 30\$000 réis pouco mais ou menos, enquanto que na Alemanha é preciso contar com uma despesa de 80 a 100\$000 réis.

Entre as fábricas citadas acima, a estação geradora

de Lienfos, situada na ribeira Pin, a 3 kilómetros acima de Notodden, foi toda montada pela A. E. G. no que respeita à parte eléctrica. Esta fábrica pertence, bem como as fábricas de Rjukan e as de Svaelffos, à sociedade hidroeléctrica Kvaelstof Aktieselskab, chamada simplesmente Hidro, que fabrica o salitre e sub-produtos nas suas fábricas de Notodden e de Saaheim. As fábricas produzem nos geradores corrente trifásica de alta tensão a 50 períodos, que é enviada directamente para a linha aérea sem ser transformada. A A. E. G. forneceu o material desde a junção das turbinas até à ligação das linhas aéreas, compreendendo os dois excitadores de corrente contínua, accionados por pequenas turbinas, os 4 grandes alternadores trifásicos, os cabos de ligação até ao quadro, bem como os aparelhos e os

Os condutores neutros só tem seccionadores e não tem interruptores de óleo.

Cada excitador tem uma potência de 300 K. W. a 230 vóltios com uma velocidade de 400 rotações, o que basta para a excitação dos 4 alternadores. Com o auxílio do reóstato de campo do excitador em serviço pode-se pois pôr imediatamente toda a estação fora de tensão se se produzir qualquer desarranjo perigoso.

Os 4 alternadores ligados por meio de pratos com as turbinas são construídos cada um para uma potência de 6.600 K. V. A. com $\cos \varphi = 0,6$, e para uma tensão de 10.000 a 11.000 vóltios a 50 períodos e 187,5 r. p. m. Os rotores são ensaiados para suportar uma velocidade superior a 80% além da normal; tem uma coroa

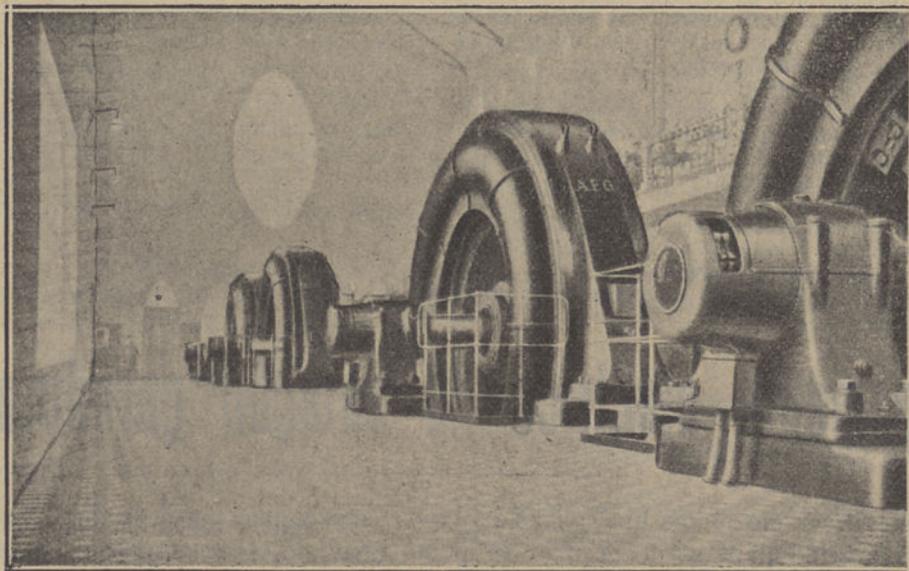


Fig. 2 — Interior da sala das máquinas

interruptores de óleo para os 4 alternadores e as 4 linhas aéreas, as barras colectoras e a instalação de para raios, bem como o quadro e a instalação de iluminação.

A instalação de distribuição compreende um ramal que vai à sub-estação de Svaelffos do caminho de ferro de Tinos, assim como um ramal para a estação de transformadores.

A instalação está prevista de maneira que cada máquina possa trabalhar independentemente quer na sua própria linha aérea, quer em paralelo com as outras máquinas em todas as linhas aéreas, por intermédio de barras colectoras montadas em derivação.

Para êste fim as barras colectoras são dispostas de maneira que possam ser desligadas por seccionadores do centro de distribuição da linha das máquinas e das partidas.

As linhas trifásicas aéreas são conduzidas em grupos de duas numa fileira de postes; os condutores estão dispostos em hexágono, por cima acha-se um condutor neutro mais pequeno, ligado à terra na estação receptora e previsto para a intensidade no neutro de duas máquinas vizinhas.

Os dois condutores neutros são além disto postos em paralelo por meio de barras neutras em derivação.

de aço fundido, indutores ajustados em forma de cauda de andorinha com enrolamento de cobre nu e peças polares de bordos inclinados.

Os estatores são do tipo semi-fechado, de 4 peças, munidos de pés desmontáveis e tem um enrolamento sôbre fôrma, em ranhuras abertas, com os bordos dispostos em 3 planos. Os estatores repousam no seu fôso em quatro rodízios sôbre os quais podem efectuar uma rotação completa.

Garantiu-se um aquecimento máximo de 40°, uma tensão de ensaio de 22.000 vóltios e um rendimento de 93,5%.

O ar de resfriamento, expelido radialmente na máquina por duas coroas de ventilação, dispostas de cada lado, é conduzido em volta do estator na fossa tapada do alternador, donde é expulso para fora por dois canais munidos de registos de regulação, duma secção de 1^{m²} cada um.

A ventilação é muito enérgica e produz uma forte depressão na sala das máquinas quando as janelas estão fechadas, de maneira que uma porta que se abra para fora só pode ser movida com custo.

Os registos de regulação podem ser fechados completamente no inverno; neste caso o ar entra na sala das máquinas para a aquecer, passando pelas grelhas

dispostas por cima dos canais, assim como por aberturas feitas no exterior dos estatores.

Os reóstatos de excitação são comandados a distância e podem ser manobrados por meio de manipuladores, não só individualmente, mas também ao mesmo tempo por uma única manipulação. O comando funciona de tal maneira que os contactos não podem ficar senão na posição do contacto completo. Para evitar as corrosões e as queimaduras, os contactos são

inverno, o limite de aquecimento garantido não foi ultrapassado.

O rendimento obtido foi de 1,3 % superior ao rendimento garantido e elevou-se a 94,8 % com $\cos \varphi = 0,6$, de maneira que se teria podido obter um rendimento notável de 96,8 % com uma diferença de fase nula.

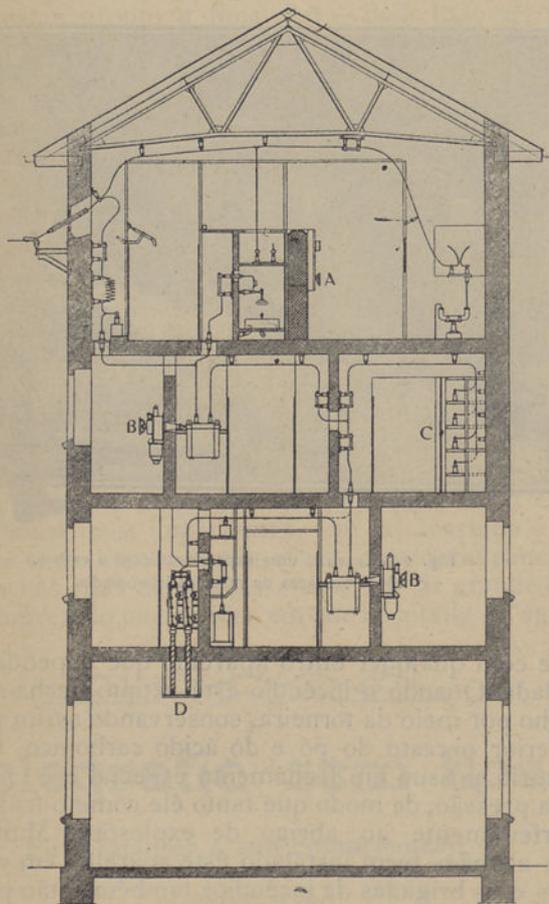


Fig. 3 — Corte da instalação de distribuição
 LEGENDA — A: limitador de tensão — B: interruptor de óleo
 — C: barras colectoras — D: cabos provenientes das máquinas

munidos de dispositivos de ruptura com sopro magnético. O comando é interrompido automaticamente nos contactos extremos.

Deve-se também dizer que os interruptores de excitação dos alternadores são aferrolhados electricamente com o reóstato de campo, de maneira que não podem ser ligados senão quando o regulador é posto fora de circuito e que o alternador não é excitado.

Dois cabos paralelos de quatro condutores que partem de cada alternador conduzem as 3 fases, assim como o condutor neutro, às caixas terminais da instalação de ligação, donde as linhas continuam por condutores nus de cobre redondo. As fases são completamente separadas em toda a distribuição. Os interruptores de óleo compõem-se cada um de 3 interruptores separados, de comando a distância, ligados por uma cadeia Galle. Todos os isoladores empregados na instalação de ligação são isoladores lisos de bornes concêntricos, dando ao conjunto um aspecto agradável.

Os resultados das experiências feitas pela comissão de recepção foram muito favoráveis. Ainda que os orifícios de saída de ar tivessem sido muito reduzidos no

Tratamento das águas duras para a alimentação das caldeiras

Depurador sistema "Royles"

Conhecem-se os inconvenientes do emprêgo de águas duras nas caldeiras: abundância de incrustações e riscos de golpes de fogo que provocam diminuição do rendimento que pode atingir 15 %. O aparelho sistema Royles, destinado a amaciar a água automaticamente, opera precipitando o bicarbonato de cal da água pela cal, e o sulfato de soda pela soda. A água amaciada é então filtrada e decantada.

O aparelho (fig. 1) tem um saturador e decantador automático B, um reservatório de soda D, uma cuba de distribuição de água E, com um compartimento de cal A e um outro de mistura C, uma grande cuba de

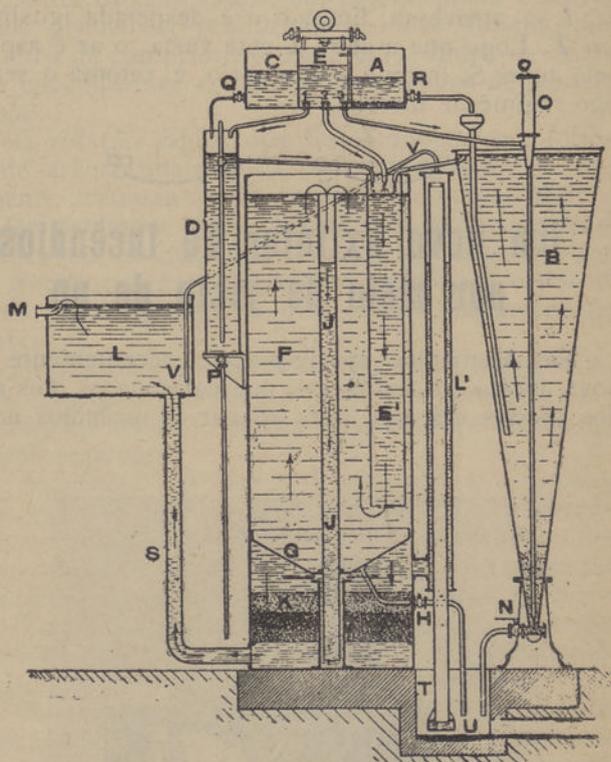


Fig. 1 — Corte do depurador sistema Royles

reação F e um filtro automático self-limpador K. O saturador B é extremamente simples.

Enviando uma corrente de água uniforme pela válvula calibrada (3) da cuba E no tubo O, esta água agita a cal que se deposita no fundo da cuba e fá-la tornar a subir, reagindo pelo bicarbonato que contém. A água que se escapa de B pelo escoador de nível é água clara, mas saturada de cal; passa então na cuba F pelo tubo de mistura E₁.

O aparelho de soda D actua duma maneira igualmente simples. A quantidade de soda suficiente para

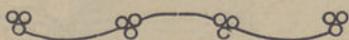
um ou mais dias dissolve-se na cuba *C* e passa em *D* pela torneira *Q*. A acção do aparelho de soda é baseada no facto de que a solução de soda sendo mais pesada que a água, a água que cai na cuba de distribuição pela válvula (1) na cuba *D* fica sempre na superfície da cuba e desloca a solução que passa no pequeno tubo inferior: a água escôa-se no pequeno tubo superior e vai para o tubo de mistura *E*₁, depois, finalmente, para a câmara de reacção *F*.

A água dura para tratar chega a *E*, que está munido dum vasadoro de nível limite e de três válvulas de escoamento regulável: (1) para a cuba de soda; (2) para a água bruta a enviar para a cuba de reacção; (3) para alimentar o saturador de cal *B*.

Dispondo estas três válvulas à mesma altura, assegura-se a proporcionalidade do seu escoamento. A provisão de cal necessária é posta uma vez por dia no compartimento *A*. A água bruta e as soluções de tratamento chegam à cuba de reacção *F* e aí ficam até que dure a reacção.

A água tratada passa pelo tubo *J* e vái ao filtro *K*; então, depois da filtração, passa para o recipiente *L* pelo tubo *S*.

Quando o filtro se entupe, a resistência à passagem da água aumenta, e a altura da água no tubo *J* torna-se cada vez maior. Aumenta igualmente no tubo *L'* que comunica com este. Quando a água chega ao alto do tubo *J*, trasborda igualmente no tubo *L'*, e este funciona então como um sifão: a água da cuba *F* já não passa pelo filtro e escoá-se por *L'* e *T*. Mas, ao mesmo tempo, o filtro, que cessa de funcionar de cima para baixo, é submetido à pressão inversa da água da cuba *L*, e funciona de baixo para cima; toda a água de *L* o atravessa, limpa-o e é despejada igualmente em *T*. Logo que a cuba *L* está vazia, o ar é aspirado pelo tubo *S*, rompe o equilíbrio e retoma o seu antigo regime de marcha.



Um novo extintor de incêndios por meio de jacto de pó

Na Alemanha aperfeiçoou-se recentemente uma nova forma de extintores que combina os dois métodos usados até aqui para apagar os incêndios no seu



Fig. 1 — O novo extintor de incêndios de jacto de pó sob pressão

comêço. Estes métodos são o bem conhecido «depósito químico» que lança um ácido líquido e que é de grande utilidade para extinguir líquidos inflamados e o tubo de pó, que depende da acção da gravidade e é limitado no seu alcance pela distância a que

o bombeiro se pode aproximar do fogo. Um inventor alemão condensou os dois sistemas de modo que um pó sólido é lançado sob alta pressão e numa direcção bem determinada.

O aparelho é formado por um reservatório para o pó extintor, ligado a um frasco que contém ácido carbónico comprimido. Assim que se abre a torneira no tampo do frasco, o ácido carbónico precipita-se para dentro do reservatório, lançando o pó para o incêndio sob uma enorme pressão e com muito mais eficácia do



Fig. 2 — Fazendo uma experiência com o extintor sobre barracas de madeira incendiadas

que com qualquer outro aparelho que dependa da gravidade. Quando o incêndio está extinto, fecha-se o aparelho por meio da torneira, conservando assim para uso ulterior o resto do pó e do ácido carbónico. O reservatório possui um fechamento especial e é ensaiado a alta pressão, de modo que tanto ele como o frasco estão perfeitamente ao abrigo de explosões. Muitos bancos alemães teem instalado este aparelho em vários locais e as brigadas de incêndios também estão pensando em adoptar este sistema como parte do seu equipamento.

Os construtores deste aparelho fizeram recentemente alguns ensaios nos arrabaldes de Tempelhof (Berlim) num local retirado, equipado com tudo quanto é necessário para acender e extinguir os incêndios. Esta instalação de incêndios tinha sido disposta com cabanas de madeira, uma fila de garrafas contendo líquidos muito inflamáveis e uma meia dúzia de pequenos aparelhos pintados de vermelho vivo.

A primeira demonstração foi feita para mostrar a facilidade com que os líquidos inflamados podem ser extintos. Num fôssco, cavado recentemente para algumas experiências públicas de extinção de incêndios, vasou-se uma quantidade de petróleo e por cima d'ele alguma gasolina. Lançou-se então um fósforo aceso na mistura e o incêndio foi ateado lançando mais gasolina por meio dum frasco provido duma torneira de segurança. Quando a chama tinha atingido dimensões suficientes, o bombeiro tomou um extintor e lançou sobre o fogo um jacto de fino pó, que o apagou em menos tempo do que tinha levado a chegar a esse estado.

O ensaio seguinte foi feito com uma barrica cheia de alcatrão, sobre a qual se tinha lançado algum petróleo e gasolina para a tornar ainda mais inflamável. As chamas que esta barrica combustível lançava eram ainda mais altas que as da gasolina. O incêndio produzido foi rapidamente extinto pelo pequeno aparelho.

Um monte de cavacos untados com alcatrão e regados com petróleo e gasolina foi incendiado e em seguida apagado rapidamente duma maneira semelhante.

Finalmente fez-se uma experiência muito convincente. Incendiou-se uma barraca de madeira de grandes dimensões, a qual começou logo a produzir nuvens de fumo e o fogo foi ateado por um forte vento que produziu um brazeiro enorme. O trabalho de extinguir um tal incêndio com um pequeno aparelho foi realizado em menos de dois segundos.

Compreender-se há facilmente que os extintores dêste tipo são de grande valor para proteger os grandes edificios onde se reúne muita gente, como por exemplo os teatros, os cinematógrafos, os armazens, os hospitais, etc. Assim que um incêndio começa, o extintor — sempre pronto a funcionar — pode logo ser utilizado e a não ser que o incêndio tenha tomado proporções demasiadas antes de ser descoberto, há muitas probabilidades que se possa extinguir antes da chegada dos bombeiros.

Em virtude da protecção eficaz que assim se obtém e também devido a que o pó, ao contrário da água, não exerce efeito algum destruidor, as companhias de seguros levarão naturalmente um prêmio inferior pelos edificios equipados com tais aparelhos.

O extintor é construído em três tipos, contendo dois, três e meio e quatro e meio kilos de pó respectivamente. Há além disso um grande aparelho portátil que contém 80 kilos de pó e um reservatório de ácido carbónico suficiente para três cargas.

Este aparelho não é só destinado para começos de incêndio, pois que as grandes quantidades de pó que projecta tornam-o de grande utilidade para lutar contra incêndios mais importantes. Um tal aparelho é na realidade uma bomba muito eficaz, consideravelmente reduzida nas suas dimensões e deve ser de grande utilidade, sobretudo nas regiões em que haja falta de água.



Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

IV

Para se obter o exposto anteriormente, empregase um interruptor, actuando mecânicamente, que liga e desliga o circuito auditivo muitas centenas de vezes por segundo, do circuito de recepção. Para se ver claramente a maneira de funcionar, convém dar um exemplo: suponha-se que a frequência das oscilações é de 100.000 períodos por segundo e que para se produzir um ponto Morse se necessita um décimo de segundo. Admita-se também que o interruptor do *ticker* estabelece cem contactos por segundo e que o ponto Morse no receptor se manifestará por oito vibrações da membrana telefônica, sucedendo-se umas às outras com grande rapidez.

Ao circuito resonante do receptor, para acumular energia, fica-lhe pouco menos que uma centésima de segundo, a cujo intervalo correspondem mil oscilações eléctricas do transmissor.

Essas oscilações, bem que a sua intensidade realmente aumente de cada vez desde o valor zero, são praticamente permanentes ou não amortecidas.

O sistema do *ticker*, contudo, sofre de um defeito grave, pois particularmente com antenas grandes e pouco amortecidas as perturbações atmosféricas percebem-se do mesmo modo que os sinais da estação transmissora, sem poder distinguí-las destas.

Compreende-se facilmente a causa de tal defeito, pois o som provocado pelo *ticker* no telefone depende

unicamente dum número determinado de interrupções e por isso mesmo torna impossível a individualidade das ondas que chegam ao receptor.

Conforme se disse, pôde-se, com estações do sistema Poulsen, telegrafar no máximo a uns dois mil quilómetros. Lepel, ao que parece, baseando-se no invento de Poulsen, com o qual se tornou possível pela primeira vez a telegrafia sem fios, substituiu a lâmpada de arco voltaico por um excitador de pouca distância entre eléctrodos. As faíscas saltavam entre dois discos planos, um de carvão e o outro, ou ambos se se quizesse, de metal, refrescado por uma corrente interna de água, separados entre si por um disco de papel impregnado com um hidrocarbureto. Lepel julgou ter obtido uma espécie de termo médio entre a faísca ordinária e o arco voltaico.

Quando se alimentava o excitador, não directamente por meio duma máquina de corrente contínua ou alternativa, mas sim dum modo indirecto, mediante um circuito de Duddell, a sucessão do número de faíscas podia proporcionar um som variável. Mais adiante se examinará uma disposição um pouco parecida

Marconi procede de maneira diferente, carregando os condensadores do seu transmissor com corrente alternativa de alta tensão, e descarregando-os através de um excitador cujos eléctrodos são dois discos metálicos providos de saliências. Os discos, entre os quais saltam as faíscas de 1 a 2 milímetros de comprimento, giram em sentidos reciprocamente contrários no mesmo plano, com uma velocidade periférica de 100 metros por segundo: isto para discos cujo diâmetro seja um terço dum metro, à razão dumas cem rotações por segundo. Noutra disposição de Marconi há além disso, entre os dois discos, outro, cujo plano é normal ao dos primeiros, produzindo-se duas faíscas dum milímetro de comprimento cada uma. Entre os excitadores encontram-se condensadores ligados de maneira especial.

Pela rotação rápida dos discos impede-se a formação de arcos voltaicos que ocorreriam sem ela, especialmente tratando-se de corrente contínua. Marconi não fez nenhuma outra comunicação acerca do modo de funcionar do dispositivo, mas é de supôr que com altas frequências êsse dispositivo trabalhará como um sistema de acoplamento, originando duas oscilações distintas.

Com frequências menores, como por exemplo uns 50.000 períodos por segundo, parece produzir-se o fenómeno da extinção rápida de que se tratará nos parágrafos seguintes.

A Sociedade Telefunken construe os seus transmissores segundo outro método, deduzido duma maneira muito sistemática. A sua disposição funda-se numa descoberta feita em 1906 pelo professor Wien, quando procedia a certas investigações científicas. A Sociedade Telefunken completou muito bem o princípio, deduzindo dêle toda a espécie de consequências para a fabricação total de estações radiotelegráficas.

A descoberta de Wien pode explicar-se da seguinte maneira: suponha-se um transmissor de acoplamento, cujo circuito oscilatório ou excitativo entra em função pelas descargas que, em forma de faíscas, se produzem no excitador, e que transmite a sua energia à antena, descarregando-se o condensador completamente. Manifesta-se então um fenómeno notável, bem que já conhecido desde algum tempo: para fazer soltar faíscas entre os eléctrodos de um excitador necessita-se certa tensão ou diferença de potencial entre êles. Essa diferença de potencial diminue durante a carga e, contudo, o excitador continua funcionando, isto é, as faíscas continuam até que a tensão se anula quase por completo. Por conseguinte, o excitador, cujo comprimento de faísca é relativamente grande, tornou-se sensível, mesmo para tensões pequenas, e ainda mais

curioso é que, quando a energia passou à antena, as correntes que por ela circulam voltam a carregar o condensador do sistema excitador pela reacção exercida sobre elle; isto é, o excitador, cuja fâsca desapareceu durante pouco tempo, continúa sendo sensível às pequenas tensões e a sua condutibilidade aumenta.

A reacção do sistema excitado sobre o excitador tem os inconvenientes conhecidos de ocasionar a produção de duas oscilações de frequência distinta e de aumentar o consumo de energia pela nova formação de fâscas.

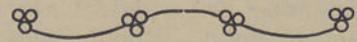
Se, porém, o excitador tem uma distância muito pequena entre os seus electrodos (de um décimo de milímetro, por exemplo) e se eventualmente se intercala alguma resistência no circuito primário, a formação de novas fâscas cessa, supondo que o grau de acoplamento tem um valor conveniente, determinado experimentalmente. Nesse caso consumir-se há, relativamente, no circuito primário, mais energia do que quando o excitador era de grande comprimento ou do que quando não se intercalavam resistências no circuito primário; mas, em troca, toda a energia fica mais tempo na antena. Esta vantagem aproveita-se, oscilando a antena com o seu período e amortecimento próprios; isto é acusando unidade de comprimento de onda e tratando-se de grandes antenas com capacidade considerável, acusando assim mesmo um fraco amortecimento.

Um excitador que reúna as condições expostas chama-se um excitador de extinção rápida, e o sistema de excitação, excitação por impulsos ou por choques.

A Sociedade Telefunken, à qual Brandes primeiramente já tinha sugerido ideas parecidas com as precedentes, adoptou o processo de Wien, mas tropeçou com numerosas dificuldades para o aplicar às grandes estações. O engenheiro da casa Telefunken, Rendahl, tratou de substituir o excitador de Wien por uma lâmpada de mercúrio, mas as novas e importantes difficul-

as fâscas entre electrodos planos e paralelos colocados em successão recíproca. Electrodos de forma circular eram separados pela periferia uns dos outros por meio de anéis de mica, e a fâsca mudava de lugar continuamente. Parece que a primeira fâsca gera-se comumente na metade dos electrodos e que as seguintes tendem cada vez mais a trasladar-se até ao exterior. Para que não atinjam os anéis de mica, tornando-os condutores, praticou-se uma fenda no metal antes do anel. A influencia da natureza do metal, do grau de acoplamento e de outros factores foi estudada sistematicamente.

(Continúa).



Turbinas hidráulicas de sifão

Desde a origem das turbinas procurou-se proteger contra uma inundação possível as máquinas que elas comandam, principalmente os dynamos. Emprega-se muitas vezes para este fim turbinas de eixo vertical, acopladas a dynamos colocados a alturas suficientemente elevadas; mas este dispositivo tem numerosos inconvenientes, sobretudo no ponto de vista da desmontagem e da substituição das diferentes peças das turbinas. A disposição horizontal é pois preferível, mas aí corre-se o perigo das inundações e, se se quer colocar o dynamo a uma altura maior, accionando-o por intermédio de cabos ou de correias, perdem-se todas as vantagens do acoplamento directo.

Para evitar qualquer submersão do dynamo, acoplado-o directamente com uma turbina de eixo horizontal, ensaiou-se um dispositivo que consiste em colocar este eixo quase na mesma altura que o nível superior da água e em instalar um sifão nas condutas. E' o dispositivo que foi adoptado, por iniciativa do dire-

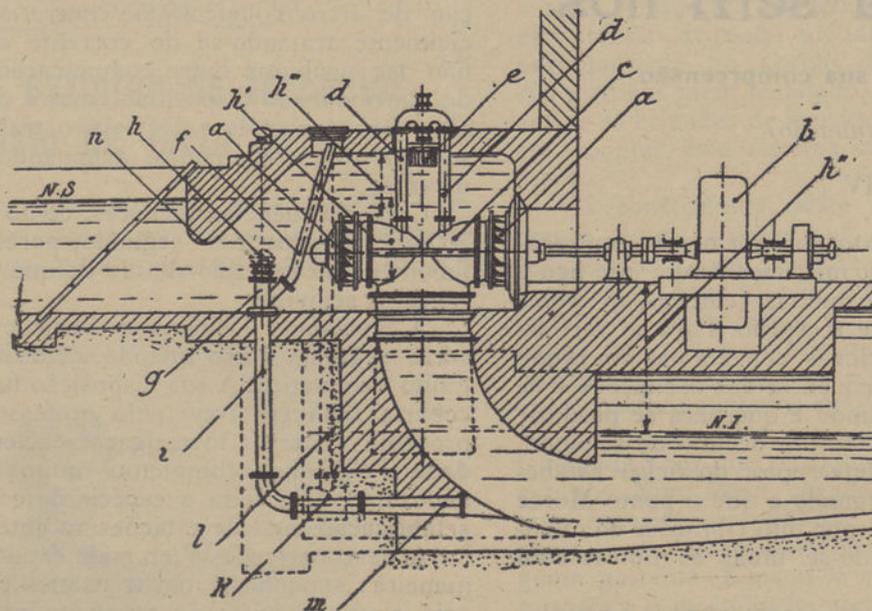


Fig. 1 — Turbina hidráulica de sifão de eixo horizontal

dades que surgiram obrigaram a voltar à fâsca de Wien, depois de mais dum ano de trabalho.

A primeira dificuldade que appareceu foi a pouca energia que admite o pequeno excitador Wien. Pensou-se ligar em série vários excitadores pequenos, conseguindo-se aumentar a energia, regulando convenientemente a intensidade da corrente de descarga; porém os excitadores gastavam-se rapidamente, modificavam a sua posição e apresentavam, além disso, diversos inconvenientes.

Estes inconvenientes eliminaram-se, fazendo saltar

o director Zedel, nas turbinas da firma Escher Wyss & C.^{te}, de Zurich e Ravensburg, e que permite utilizar vantajosamente as forças hidráulicas produzidas por fracas quedas de água.

A figura 1 mostra-nos este modo de funcionamento adaptado a uma turbina de eixo horizontal, acoplada directamente a um dynamo *b*. A base deste dynamo está a uma altura *h''* acima do nível inferior da água (N I) e um tubo de aspiração desemboca a uma distância vertical *h'* abaixo do nível superior da água (N S). Como esta diferença de altura *h'* não bastaria para

assegurar o bom funcionamento da turbina desprovida de ar, munuiu-se a câmara da turbina com uma abóbada, elevada a uma altura h''' acima da roda a . Tubos de socorro, que desembocam nesta abóbada, permitem impedir que aí se mantenha qualquer bolsa de ar, no caso que aí se viesse formar. A partir do tubo de aspiração c , dois tubos verticais d veem juntar-se no cimo da abóbada numa abertura comum dirigida para baixo; êste duplo tubo fica aberto até que o nível da água na câmara da turbina esteja bastante alto para que um flutuador e venha fechar a abertura. Se o nível da água se baixar, logo o flutuador descobrirá a abertura e o ar será aspirado pelo tubo c até que a câmara de água esteja de novo cheia até ao cimo da abóbada.

Em vez dêste dispositivo, ou em concorrência com êle, pode-se dispor um tubo f que comunique com um tubo de escoamento g . A água, penetrando pela parte superior h dêste tubo, leva o ar com ela, e, através dos tubos c' e m , despeja-a no canal inferior.

Pode-se também intercalar no tubo i um ejector k ,

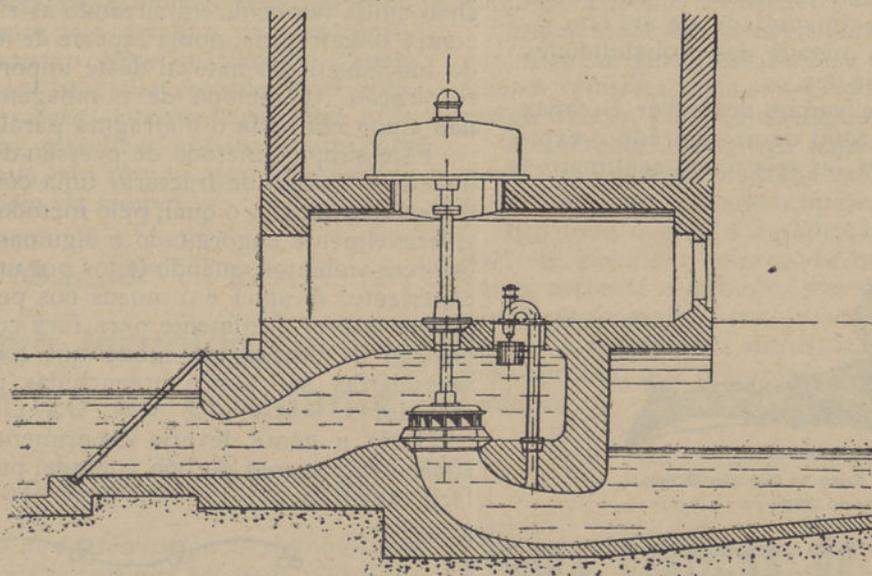


Fig. 2 — Turbina hidráulica de sifão de eixo vertical

onde o ar chega através dum tubo l : a mistura de água e de ar é então vasada no canal por intermédio do tubo m .

O dispositivo de aspiração que acaba de se descrever tem a vantagem de não consumir água senão durante o funcionamento e é assim muito económico. Logo que o órgão de admissão da turbina está aberto, a água precipita-se no tubo de aspiração e provoca assim, ao princípio directamente, depois por intermédio de dois tubos d , uma potente aspiração no ar que se acha na turbina, de maneira que toda a câmara se enche de água em pouco tempo até à parte superior da abóbada. É necessário, no ponto de vista do bom funcionamento, que a água, desde o início, ultrapasse suficientemente a aresta inferior n da abóbada.

Vê-se que, graças a êste sistema, se pode pôr em marcha imediatamente e com toda a regularidade e segurança sem o emprêgo de bombas de ar.

A fig. 2 mostra a adaptação dêste mesmo sistema a uma turbina de eixo vertical.

Êste dispositivo de sifão nas turbinas de água é particularmente vantajoso para a utilização das pequenas quedas de água.

Para fazer respirar os afogados e os electrocutados

Certos factos comparativamente simples relativos à função da respiração, uma vez impressos no espirito, 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 expellido para fora 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 força externa.

Ora os movimentos do peito podem ser executados facilmente 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 enviado para dentro e para fora 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 frequentemente ensinado a pesar de ser o menos eficaz de todos, mesmo quando aplicado por mãos experientes. Para o utilizar com successo são necessárias três pessoas, uma para accionar os braços, outra para segurar a língua de modo que não caia 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 rapidamente pelo esforço 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 fora do peito. E para parar e «rolar o paciente dentro duma barrica», como se recomenda, necessitaria a interrupção

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

ção da respiração, se tal barreira houvesse perto, o que nem sempre acontece.

Rigorosas investigações feitas pela Sociedade Médico Cirúrgica de Londres, em 1890, mostraram que, 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



Fig. 1 — O paciente e o operador na posição de tentar o chamamento à vida pelo método de pressão-de braços

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 seja 6.000 centímetros



Fig. 2 — Carregue-se para baixo na direcção do solo, balanceando o péso do vosso corpo para a frente

cúbicos por minuto. E não é só isso, desempenha também automaticamente várias indicações que não se encontram no método de bombagem com os braços e evita os perigos desse método quando aplicado por mãos menos experientes. Ainda mais importante que tudo é que uma só pessoa — mesmo uma criança de certa idade — o pode aplicar eficazmente e sem a menor fadiga durante horas, se necessário fôr.

Chama-se o método de pressão-de braços, ou método Schafer de respiração artificial. Aplica-se da seguinte maneira :

que não estorvem. O operador ajoelha-se então ou acocora-se ao lado ou escarranchado sobre o paciente voltado para a sua cabeça. Coloca as palmas das suas mãos sobre as costelas inferiores e carrega para baixo na direcção do chão, balanceando o péso do seu corpo para a frente durante cerca de três segundos. Descansa então durante dois segundos e repete com esta frequência — 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. E' 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 sobre as costelas inferiores, o ar é expellido para fora, e o resalto quando se alivia a pressão aspira o ar puro na proporção de meio litro por cada movimento.

Ao mesmo tempo a pressão do abdómen sobre o chão ajuda também, empurrando as vísceras para cima contra o diafragma, numa espécie de imitação invertida do funcionamento natural deste importante músculo de respiração. O método de bombagem com os braços não ajuda em nada o diafragma paralizado.

Este simples método de pressão-de braços 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 rótico pelos esforços violentos, quando feitos por uma pessoa menos experiente. A água e o mucus nos pulmões e na boca podem correr facilmente para fora com o paciente na posição de braços, de modo que todas as condições secundárias são assim preenchidas por este simples método.

Toda a gente deveria experimentar esta manobra sobre um paciente de boa vontade, para ver como é de fácil execução.

Uma máquina de escrever accionada pela voz

Um engenheiro electricista de Brooklyn inventou recentemente uma máquina que escreve automaticamente qualquer ditado.

A nova invenção combina mecânicamente os processos físicos e mentais que se empregam quando uma



Ditando e escrevendo ao mesmo tempo automaticamente

Coloca-se o paciente de braços (sobre o ventre) com a cara voltada para um lado e com as palmas das mãos para baixo sobre o chão, ao lado da cara, de modo

pessoa escreve com uma máquina de escrever, sendo-lhe o texto ditado.

Como a escrita dum ditado se torna depois duma

longa prática um processo por assim dizer mecânico para o escrevente, o inventor concebeu a idea de produzir o mesmo processo, substituindo o tímpano, o cérebro, os nervos e os músculos do operador por um transmissor de telefone, por palhetas de aço e por correntes eléctricas.

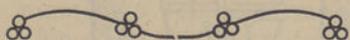
O diafragma do telefone toma o lugar do tímpano, as palhetas de aço, cada uma das quais possui a sua frequência própria de vibração, substituem as fibras do ouvido e a corrente eléctrica forma os nervos; a mão do operador é substituída por uma fila de solenoides.

Uma palavra qualquer pronunciada no transmissor põe o diafragma em vibração.

Cada letra numa palavra possui um timbre próprio. O timbre da letra afecta a membrana ou palheta afinada com ela e faz com que vibre suficientemente para fechar um circuito eléctrico. Assim que o circuito está fechado, um solenoide puxa para baixo a tecla da letra ditada, escrevendo-a.

Esta máquina tem funcionado bastante bem sómente para escrever palavras duma sibala. O seu aperfeiçoamento consistiria provavelmente em vencer as presentes deficiências no referente aos detalhes de construção.

Com o aperfeiçoamento dêste instrumento dispensar-se há naturalmente o operador escrevente. Não haverá assim nenhum processo intermediário entre o ditado e a carta completa—resultado que será muito para desejar e que representa não só uma grande economia de dinheiro mas também de tempo.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Queda de tensão

A expressão *queda de tensão* indica na terminologia eléctrica a tensão ou voltagem que se perde num condutor qualquer em virtude da passagem da corrente. Assim numa linha de transmissão eléctrica quando a corrente circula encontra uma certa resistência à passagem e para vencer esta resistência é necessário que se perca alguma tensão, da mesma maneira que numa canalização de água a fricção no cano faz baixar a pressão inicial.

Quando a corrente é fraca, a queda de tensão também é pequena, mas à medida que a corrente aumenta, também a queda aumenta, de modo que há uma variação na tensão quando a corrente é fraca e quando é intensa, sendo necessário, se se deseja conservar uma tensão uniforme, fazer a regulação dessa tensão por meios apropriados.

A queda de tensão num condutor depende da sua resistência, de modo que, se se deseja diminuir a queda, deve-se diminuir a resistência dêsse condutor; mas como para diminuir a resistência dum condutor é necessário dar-lhe uma secção transversal maior, segue-se que um condutor com menos resistência é mais caro e é por esse facto que nunca ou quase nunca se empregam condutores em que não haja perda alguma de voltagem ou *queda*; escolhe-se em geral uma secção que dê uma perda admissível, isto é, que não seja no fim dalgum tempo mais dispendiosa do que empregar logo um condutor de secção mais grossa e por conseguinte mais caro.

Convertidor rotativo

Ha vários métodos de converter ou transformar a corrente alternativa dum circuito em corrente contínua, de modo que nos parece interessante indicar os

nomes que se dão aos diferentes aparelhos conforme a sua natureza. *Convertidor rotativo* é o nome que se dá em português à máquina rotativa que condensa por si só a parte motora e a parte geradora, isto é uma máquina muito semelhante a um dínamo de corrente contínua, tendo dum lado da sua armadura o colector usual e do outro anéis colectores montados sobre a árvore e ligados aos enrolamentos da armadura em pontos apropriados para darem a relação de fase conveniente. A voltagem entre os anéis colectores é máxima quando os fios do enrolamento a que os anéis estão ligados se acham debaixo das escôvas, e mínima quando êsses fios estão a meia distância entre as escôvas.

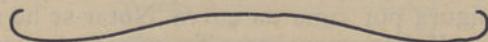
Esta máquina, quando é alimentada com corrente alternativa, revolve como se fosse um motor e como possui um colector pode-se retirar dêle a corrente contínua, fazendo-se assim a transformação ou conversão da corrente com uma máquina só.

Também se pode obter o mesmo resultado com duas máquinas separadas, isto é com um motor alimentado pela corrente alternativa e que accione um dínamo de corrente contínua.

Estas máquinas convertidoras também são rotativas, mas em geral não se lhes dá o nome de convertidores rotativos, mas sim *grupos convertidores motores-geradores*, para os distinguir dos primeiros.

A corrente alternativa também pode ser transformada em corrente contínua por meio do convertidor de mercúrio de que nos ocuparemos noutra ocasião.

Em todo o caso a designação *conversão*, *convertidor*, etc. deve ser empregada quando se trata de mudar a corrente alternativa em contínua e *transformação*, *transformador*, etc. quando se trata só de transformar a *tensão* ou a *intensidade* da corrente noutras, mas contanto que a corrente resultante fique ainda alternativa.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXVI

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

A F. E. M. num único fio. As leis referentes à produção da F. E. M. serão agora applicadas a um condutor da armadura para determinar os valores successivos da F. E. M. à medida que a armadura revolve. Suponhamos que o fio representado em secção na figura 37

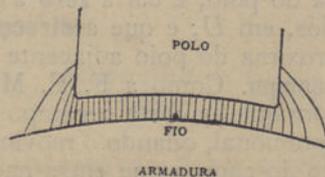


Fig. 37 — Fio numa armadura movendo-se num campo magnético

se move com uma velocidade uniforme. Enquanto está passando através do campo **uniforme** em frente do polo, a F. E. M. será **constante**; quando atinge, porém, a região em que as linhas de força perto das arestas dos polos se tornam menos densas e a sua di-

recção está um pouco oblíqua com a do movimento, a F. E. M. diminuirá; quando o fio atinge a região além do polo, o campo torna-se muito fraco e quase paralelo à direcção do movimento, de modo que a F. E. M. será muito pequena. Atinge finalmente o ponto médio entre os dois polos e a F. E. M. cái a zero.

A' medida que o fio passa para dentro do espaço de ar seguinte, o campo vai-se tornando mais forte, de modo que a F. E. M. aumenta da mesma maneira que diminue quando deixou o primeiro polo. Este aumento continua até que o fio está directamente debaixo do segundo polo, sendo então a F. E. M. igual à gerada debaixo do primeiro polo. Como porém a *direcção* do campo é *inversa* daquela debaixo do primeiro polo, a F. E. M. será na *direcção inversa*. A F. E. M. no fio completa a segunda metade do ciclo de mudanças pelo seu movimento para o meio do polo seguinte.

Curvas da F. E. M. A F. E. M. gerada em diferentes pontos pode ser representada por curvas, da mesma maneira que a intensidade das correntes foi representada na fig. 4 e descrita anteriormente. A F. E. M. para cada posição do fio pode ser representada pelo comprimento duma linha desenhada para dentro na direcção do centro. As extremidades interiores das linhas correspondentes a posições sucessivas formam uma curva. A largura do espaço entre esta curva e o círculo indica a maneira como a F. E. M. varia à medida que a armadura revolve.

Ora a circunferência do círculo pode ser desenhada numa linha recta e pode-se desenhá-la de modo que a distância perpendicular entre qualquer ponto na linha recta e a curva seja proporcional à F. E. M. produzida nessa posição do fio. Uma tal curva vai representada em *ABCDEFG*, na fig. 38.

A F. E. M. representada pela curva é produzida pelo movimento dum condutor através do campo magnético procedente dos polos do campo *X* e *Y*, representados na figura por cima da curva. Notar-se há que a F. E. M. é **uniforme** enquanto o fio se está movendo

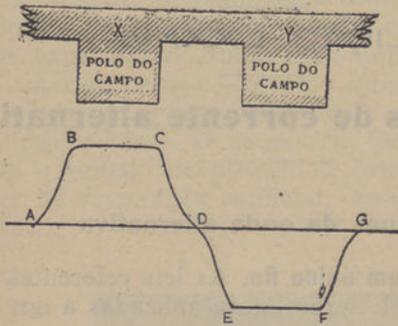


Fig. 38 — Curva da força electromotriz

através do **campo uniforme** debaixo da porção média do polo como em *BC*; que se torna menor quando o fio passa para fora do polo, e cai a **zero** a meio caminho entre dois polos, em *D*; e que a **direcção** é **invertida** quando se aproxima do polo adjacente *Y*.

Densidade do campo. Como a F. E. M. é proporcional à rapidez com que se corta o campo magnético, e como isto é proporcional, quando o movimento é uniforme, à densidade do campo que entra na armadura, a F. E. M. gerada em cada posição representa, portanto, a densidade do campo que entra na armadura. Inversamente, se se conhece a forma do campo magnético e se desenha uma curva que mostre a densidade do campo que entra na armadura em pontos sucessivos, esta curva será também a curva da F. E. M. dum fio que se move uniformemente através do campo.

Se houver vários fios na armadura colocados de

modo que se achem simultaneamente em frente dos centros de vários polos do campo, é evidente que a F. E. M. gerada em cada fio será semelhante à de cada um dos outros, e os fios que estão debaixo de polos de polaridade oposta terão forças electromotrices em direcções opostas. Se dois fios forem assim ligados numa extremidade da armadura, forma-se uma bobina duma única volta, e a F. E. M. nos seus bornes, na outra extremidade da armadura, é o **dobro** da de cada fio.

Se ha vários polos, quatro, seis ou mais, então pode-se formar um certo número de bobinas, uma para cada par de polos, e estas bobinas podem ser ligadas em série e fornecerem assim uma F. E. M. que é outras tantas vezes maior que a produzida num único fio.

A forma de onda é necessariamente a mesma para a F. E. M. gerada pelo número total de bobinas como por cada fio individualmente. Portanto a F. E. M. em qualquer instante pode ser achada **multiplicando a F. E. M. produzida num único fio, nesse instante, pelo número de fios que estão ligados em série.**

Um enrolamento desta natureza numa armadura num campo bipolar vai representado na fig. 39. O en-

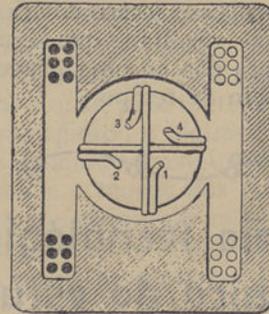


Fig. 39 — Armadura num campo bipolar

rolamento que tem os bornes 1 e 3 é formado por duas voltas. A F. E. M. induzida em cada um dos dois condutores de cada volta é idêntica à de cada um dos outros, supondo que as duas voltas estão tão perto uma da outra que não há nenhuma diferença apreciável na sua posição.

Vários fios com fase diferente. Vamos agora considerar o resultado quando **dois fios**, ou **grupos** de fios, que não teem forças electromotrices iguais a cada instante, são ligados em série. Considere-se a armadura na fig. 39 num campo bipolar com bobinas distantes de **90 graus**. O valor zero de F. E. M. numa bobina acha-se evidentemente a meio caminho entre os dois valores zero consecutivos da outra bobina.

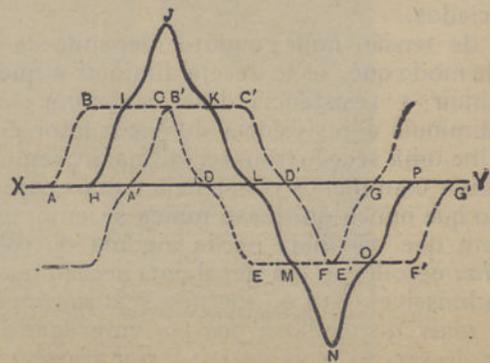


Fig. 40 — Resultante de duas forças electromotrices distantes 90°

Curva da F. E. M. resultante. Na fig. 40 há duas curvas, *ABCDEFG* e *A'B'C'D'E'F'G'*, cada uma semelhante à curva na fig. 38. As duas curvas estão

colocadas de modo que o zero duma cai a meio caminho entre o valor zero da outra. A F. E. M. resultante *HIJKLMN*OP, que se obtém quando as duas bobinas estão ligadas em série, acha-se adicionando os valores a cada instante das duas forças electromotrices componentes.

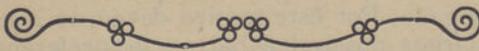
Assim, o ponto *J*, na curva resultante, é obtido tomando a distância da linha de base *XY* para o ponto *C* e somando com êle a distância da linha da base para o ponto *B'*. Observar-se há que ambos estes valores estão acima da linha de base e são, portanto, contados como +.

O ponto *K* é obtido tomando a distância da linha *B'C'* acima da linha de base *XY* e adicionando-lhe a distância *D* acima da linha de base, que neste caso é zero.

No ponto *L* a distância *C'* acima da linha que é + é adicionada à distância *E* abaixo da linha que é -. Nesse momento particular as forças electromotrices geradas nas duas bobinas são iguais mas **opostas** em direcção, de modo que a F. E. M. é zero. Os outros pontos na curva resultante *HIJKLMN*OP são obtidos duma maneira análoga.

Propriedades da curva resultante. Podem-se observar vários factos. Por exemplo: o valor zero da resultante ocorre a **meio caminho** entre os valores zero das duas componentes; quando uma das componentes é zero a resultante é igual à outra componente; o valor **máximo** da resultante (ponto *J*, fig. 40) é igual à **soma** dos valores **máximos** dos elementos; a forma de onda da resultante não mantém o seu valor máximo metade do tempo, mas retém o seu máximo só um **instante**. A forma de onda da resultante é radicalmente **diferente** da forma das curvas componentes. Deve-se ter presente que as duas componentes neste caso estão **distantes 90 gr. us.**

(Continúa.)



Lições de Mecânica

LIÇÃO XXIII

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das travessas

Trave suportando uma parede de tijolo.— Se a carga sobre uma trave for formada por uma *parede de tijolo sem janelas* ou *aberturas*, a carga total é tomada como sendo igual ao peso duma massa triangular de obra de

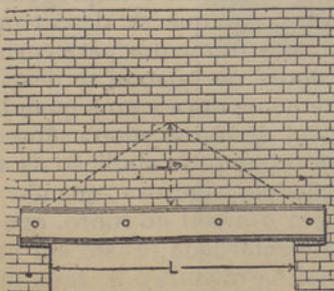


Fig. 23 — Trave suportando um muro de tijolo sem janelas

tijolo, cuja base é o comprimento livre da trave e cuja altura é um terço desse comprimento, como se vê na fig. 23.

Como o peso da obra de tijolo é de 2.170 a 2.370 kilos o metro cúbico, o que equivale a um peso de 2^k,250 em média por decímetro cúbico, um muro triangular de *L* cm. de comprimento e $\frac{L}{3}$ cm. de altura e *t* cm. de espessura, tem um peso em kilos de:

$$P = L \times \frac{L}{6} \times t \times \frac{2,250}{1.000} = \frac{L^2 \times t \times 2,250}{6.000} = 0,000375 L^2 \times t$$

O momento de flexão máximo duma trave suportada em ambas as extremidades e carregada com um peso que diminue do centro para os suportes, segundo o N.º 12 do Quadro IX, é $M = \frac{1}{6} PL$; portanto temos para uma trave que suporta um muro sólido de tijolo

$$M = \frac{0,000375}{6} L^2 t \times L = 0,0000625 = L^3 t \dots (39)$$

em que *L* é o comprimento da trave entre paredes em cm. e *t* a espessura da parede de tijolo em cm.

Se há *aberturas* ou *janelas* na parede, o peso da obra de tijolo é calculado multiplicando a área em cm.² indicada pelas linhas tracejadas na fig. 24 por 0,00225 *t*.

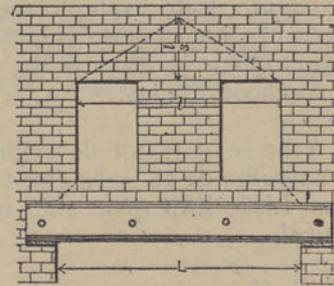


Fig. 24 — Trave suportando um muro de tijolo com janelas

Exemplo. — Achem-se as dimensões duma trave rectangular de carvalho para suportar um muro sólido de tijolo de 20 cm. de espessura sobre um vão de 4^m,50.

Solução: Pela fórmula (39) o momento de flexão máximo é:

$$M = 0,0000625 \times 450^3 \times 20 = 113,900 \text{ kilogramas-centímetros.}$$

Portanto, como no caso presente $F_b = 850$ por cm.² e $f = 8$, temos:

$$\frac{850}{8} \times \frac{1}{6} b h^2 = 113,900$$

donde resulta:

$$b h^2 = \frac{113900 \times 8 \times 6}{850} = 6.432.$$

Fazendo a largura da trave igual à espessura do muro, ou $b = 20$ cm., obtém-se a sua altura:

$$h = \sqrt{\frac{6.432}{20}} = \sqrt{321,6} = 18 \text{ cm.}$$

Segurança das travessas. — Para determinar se uma dada trave suportará a força cortante vertical máxima, calcule-se a maior força cortante *R* pela fórmula dada

no Quadro IX para o caso em consideração. A força achada é então dividida pela área da secção A da trave, em centímetros quadrados, obtida pelo Quadro X. Se o resultado assim obtido for igual ou mais pequeno que a carga segura para o corte obtida pelos Quadros VI e VII, a trave é segura, e o seu factor de segurança f_s para o corte é:

$$f_s = F_s \cdot \frac{R}{A} = \frac{F_s A}{R} \dots \dots \dots (40)$$

em que F_s é o esforço de ruptura ao corte.

O factor f_s assim obtido deve ser igual ou maior do que o valor correspondente dado para o respectivo material e espécie de carga no Quadro VII.

Como a força cortante é independente do comprimento da trave, a magnitude de f_s , tal como se acha pela fórmula (40), não indica, porém, de modo algum, a segurança da trave com respeito à flexão.

Na verdade basta um comprimento suficiente de trave para que uma carga que produz um valor bastante satisfatório de f_s dê lugar a uma deflexão excessiva. O cálculo de f_s , bem que deva ser feito como uma prova para o cálculo da flexão dado no parágrafo precedente, não é contudo suficiente para apreciar a resistência da trave em consideração.

No exemplo (1) seguinte, por exemplo, para se obter uma segurança de $f = 12$ para o *constrangimento de deflexão*, é necessária uma área ou secção transversal que dê uma segurança de $f_s = 83$ para o *constrangimento cortante*. Este exemplo mostra claramente que seria erróneo concluir do valor elevado de f_s que uma trave muito mais leve podia ser empregada para satisfazer às condições dadas.

Exemplo. — (1) Ache-se o factor de segurança com o qual a trave de carvalho de 20×34 cm. considerada no exemplo (2) na Lição XXII (pag. 203) suportará a força cortante vertical.

Solução: A maior força cortante neste caso é $R = P_1 + P_2$ (Quadro IX), a área é $A = bh$ (Quadro X) e a resistência máxima ao corte para o carvalho é $F_s = 79$ kilos por cm^2 (Quadro VI); portanto pela fórmula (40):

$$f_s = \frac{79 \times 20 \times 34}{400 + 250} = \frac{53.720}{650} = 83.$$

(2) Qual é o factor de segurança contra o corte no caso considerado no exemplo (3), (Lição XXII pag. 203)?

Solução:

$$R = \frac{P}{2} = 5.000 \text{ kilos (Quadro IX),}$$

$$A = BH - bh = 31,875 \times 21,25 - 29,75 \times 19,125 \\ = 677,34 - 567,96 = 109,38 \text{ cm}^2 \text{ (Quadro X)}$$

$$F_s = 3.500 \text{ kilos em média (Quadro VI).}$$

Portanto:

$$f_s = \frac{3.500 \times 109,38}{5.000} = 76.$$

(Continúa).

Conselhos sôbre assuntos usuais

Para afiar ferramentas

O alumínio dará um magnífico gume aos instrumentos muito finos de cortar tais como navalhas de barba, bisturis, etc. Actua exactamente como uma pedra de afiar navalhas da mais fina qualidade. Quando o aço é esfregado sôbre o alumínio, como por exemplo quando se afia a lâmina duma faca, o metal desintegra-se, formando um pó impalpável e untuoso que se agarra ao aço com grande tenacidade, ajudando assim a igualar a superfície do metal mais duro. O fio produzido é tão fino que não pode de maneira alguma ser obtido melhor com o assentador, o qual, usado pela forma habitual, tende simplesmente a arredondar o gume.

A têmpera de ferramentas

Como se sabe a adição de certas substâncias solúveis affectam poderosamente a acção da água de temperar. Esta acção é fortalecida se se eleva o poder de condução do calor da água por meio destas substâncias, e é retardada se esse poder é reduzido, ou o ponto de ebulição substancialmente abaixado. O produto mais frequentemente usado para aumentar o poder condutor do calor da água de temperar é o sal comum. Este é dissolvido em proporções variáveis de peso, usando-se geralmente para o banho de arrefecimento uma solução saturada. O uso desta solução é sempre recomendável para as ferramentas de forma complicada, em que é necessário um grau considerável de dureza, e que tem de ser temperadas em grandes quantidades ou em successão muito frequente. Quando se usam fluidos arrefecedores deve-se ter cuidado em adicionar quantidade suficiente à água para evitar qualquer grande elevação da temperatura quando o processo da têmpera é prolongado. Por este motivo devem-se usar vasos o mais largos possível e baixos, de preferência a vasos fundos e estreitos.

O carbonato de soda e o sal amoníaco não aumentam a acção da têmpera no mesmo grau que o sal comum, não sendo empregados tão frequentemente, a pesar de formarem uma boa água de têmpera para certos casos. As ferramentas de construção muito complicada, tais como freses em que se deve ter em vista o perigo de fractura das partes superficiais, podem ser temperadas vantajosamente numa solução de soda ou de sal amoníaco.

Os ácidos aumentam consideravelmente a acção de temperar da água, e ainda muito mais do que o sal comum. São empregados em proporções até 2 por cento, e frequentemente em combinação com sais. Os ácidos orgânicos, como por exemplo o ácido acético e nítrico, tem uma acção mais suave do que os ácidos minerais, como por exemplo o ácido clorídrico, nítrico ou sulfúrico. A água acidulada é empregada para temperar as ferramentas em que se deseja uma dureza máxima, tais como os instrumentos para cortar objectos excepcionalmente duros ou quando se deseja dar uma superfície suficientemente dura a uma qualidade de aço que não é susceptível de tomar muita têmpera.

O alcool abaixa o ponto de ebulição da água e produz uma evaporação tão vigorosa, quando a água se põe em contacto com o metal ao rubro, que a têmpera é consideravelmente retardada (e isto em proporção à quantidade de alcool na mistura). A água que contiver uma grande quantidade de alcool não temperará.

O sabão e água de sabão não temperarão o aço; tira-se partido desta propriedade para o arrefecimento rápido do aço no qual não se deseja uma grande dureza. Quando certas partes de aço completamente temperado tem de se tornar macias, estas partes são

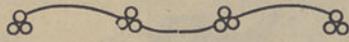
Números do 1.º ano (1909)

S a 18

Compram-se na administração desta Revista

aquecidas até ao rubro e são então arrefecidas em água de sabão. Faz-se isto para os espigões das limas, de facas, espadas, serrotes, etc.

As substâncias orgânicas solúveis retardam o processo da têmpera em proporção à quantidade empregada, diminuindo assim o efeito da água pura. Tais substâncias, como por exemplo o leite, a cerveja, etc. são usadas muito raramente.



AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

Um sistema interessante de motor sem válvulas é o empregado nos automóveis CID, tendo uma maneira especial de fazer a distribuição, a qual é obtida por meio dum largo segmento ligado a um eixo coman-

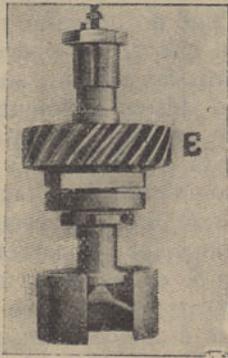


Fig. 105

dato por uma roda de dentadura helicoidal que o faz mover, fig. 105. O entalhe dêste segmento tem as dimensões duma grande abertura, estando colocado no fundo do cilindro, conforme se vê na fig. 106, girando à metade da velocidade do motor.

cilindro, excepto nos instantes em que pelo seu movimento de rotação, a sua abertura chega a passar diante dos referidos orifícios dos cilindros. Compreende-se

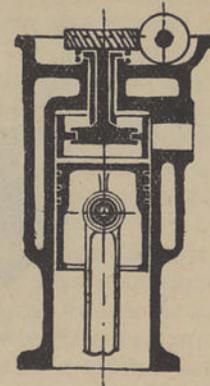


Fig. 106

que por uma montagem apropriada, a abertura do segmento descobre os orifícios de admissão e de escapamento nas ocasiões precisas em que, no seu curso,

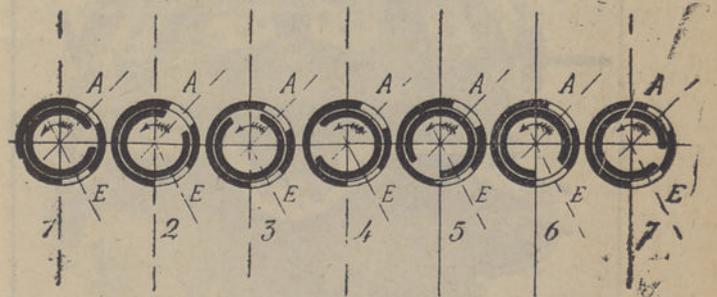


Fig. 107

o êmbolo se encontra nas posições correspondentes a êsses tempos.

Na fig. 107 vêem-se as posições sucessivas do

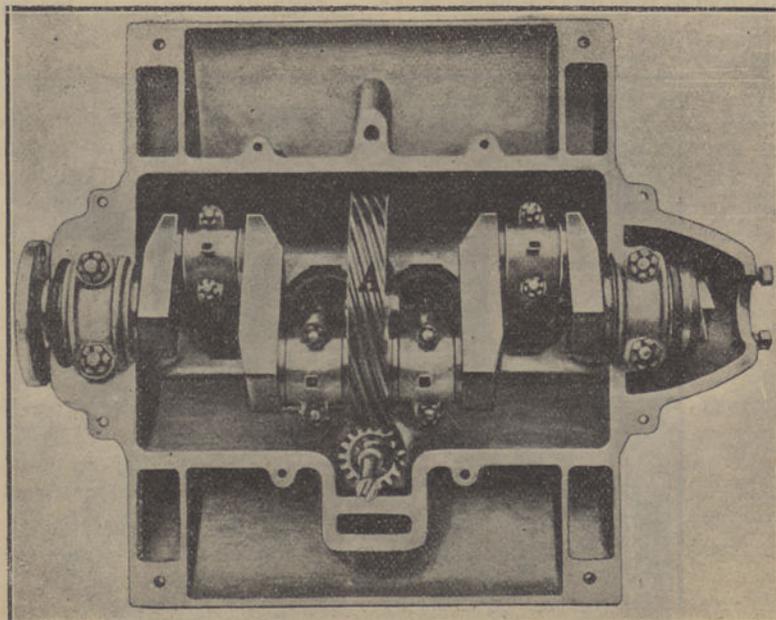


Fig. 108

Devido à sua extensibilidade, êste segmento aplica-se ligeiramente contra as paredes do cilindro e tapa os orifícios de admissão e escapamento praticados no

segmento durante duas voltas do motor. Em 7 con teça a abrir-se a comunicação com o orifício de admis são no momento em que o êmbolo principia a descer p: ara

fazer a aspiração do gás que vem do carburador e que se continúa na posição 2, na qual se encontra aberta

amento se encontra na posição indicada no desenho 4, na qual a vedação continúa a ser perfeita para se dar

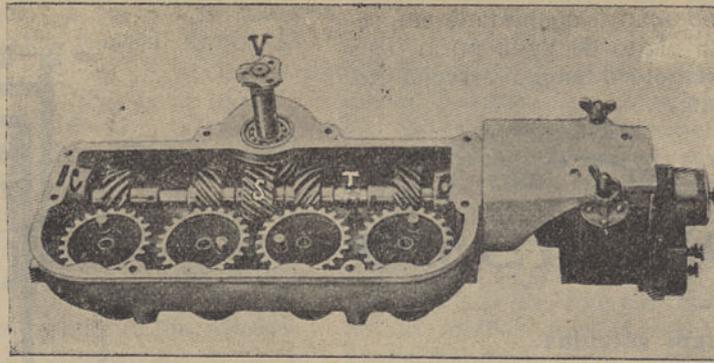


Fig. 109

em cheio a fenda da aspiração. Quando o êmbolo começa a subir vai-se fechando a comunicação que se

a explosão sem perigo de qualquer fuga dos gases ali comprimidos.

Os desenhos 5, 6 e 7 mostram as posições do segmento para se fazer o escapamento dos gases queimados, vendo-se que no desenho 7 vai já a aproximar-se da posição em que se vê o desenho 1, para voltar a fazer nova admissão e assim sucessivamente.

O comando destes segmentos é feito da seguinte forma: A meio da cambota do motor e nela montada existe uma roda de dentadura helicoidal *A*, fig. 108, que no seu movimento de rotação faz girar, por intermédio da roda *R*, um veio vertical *V*, fig. 109, o qual tem na parte superior um carrete que engrena por sua vez numa roda *S*, enchavetada numa árvore horizontal *T*, fazendo girar esta árvore nas chumaceiras *CC* numa caixa que é colocada na parte superior do bloco motor e apertada por meio dos pernes *PP*, fig. 110. As rodas *E* recebem dessa árvore o movimento de rotação que se transmite aos segmentos por intermédio dos pratos *DD* que são respectivamente solidários dos eixos dos segmentos. A árvore *T* comanda também o magneto, que fica, como se vê na fig. 111, numa posição donde se desmonta com grande facilidade, e onde está ao abrigo das projecções de óleo, da água e da lama. A sua colocação na parte posterior do motor permite que parte dêle passe por uma abertura feita no avental de madeira, à frente do condutor, po-

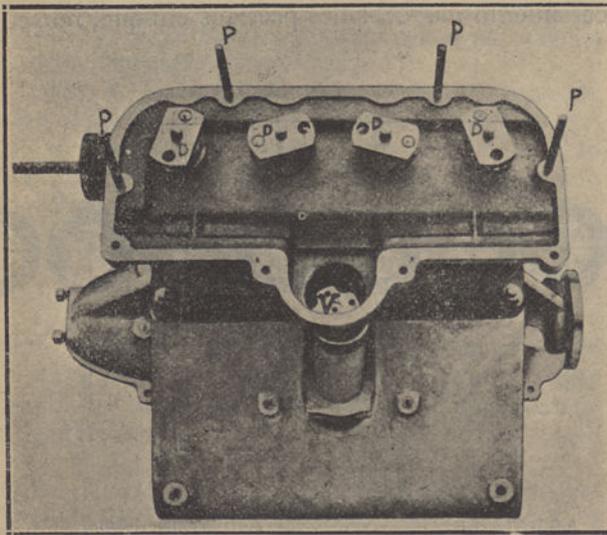


Fig. 110

encontra já tapada na posição 3; princípio do tempo da compressão, que se torna máxima quando o se-

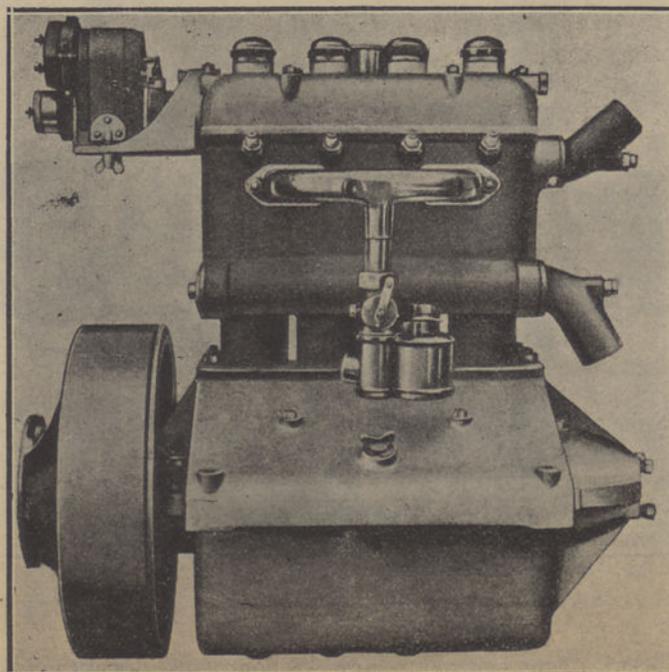
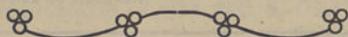


Fig. 111

dendo aí facilmente e, sem mesmo levantar a cobertura do motor, verificar o parafuso platinado, as ligações dos fios, etc.

A continuidade dos movimentos provocados sem choques pelo passo helicoidal das engrenagens dá ao motor uma marcha bastante silenciosa, e como são de grandes dimensões as aberturas de admissão e escapamento, e simples e lisas as câmaras de explosão resulta daí um rendimento bastante elevado e uma elasticidade notável em todas as velocidades.



Conselhos e receitas do chauffeur

Nos motores dos automóveis existem certas porcas de apêrto, que pela sua situação estão sujeitas a frequentes alternativas de calor e de arrefecimento, estando principalmente neste caso as que seguram aos cilindros os tubos de escapamento. Em geral estes tubos são apertados por meio de porcas enroscadas em pernes, presos nas paredes dos cilindros, e quase sempre se agarram de forma a ser impossível a sua desmontagem pelos processos ordinários. A razão dêste fenómeno está no apêrto que experimentam quando, sendo fortemente aquecidos, voltam depois à temperatura ordinária. A temperatura muito elevada que atingem as tubuladuras de escapamento favorece extraordinariamente a oxidação, depositando-se entre a porca e o perne uma camada de ferrugem que dificulta o desapêrto.

Quando se pretende desapertar uma porca assim agarrada não se deve empregar o escopro e o martelo, processo êste que vai não só estragar a porca, mas pode com muita facilidade deteriorar ou partir o perne.

O melhor método consiste em aquecer fortemente a porca ou por meio do trabalho do motor ou por meio de aquecimento com um maçarico (tendo o cuidado de fechar a gasolina do depósito e de esgotar o carburador, para evitar algum incêndio). Quando a porca esteja bem quente deita-se-lhe em abundância, com uma almotolia, óleo do motor, que facilmente se introduz nos fios da rôsca, desmontando-se em seguida sem maior dificuldade.

Para evitar quanto possível a gripagem duma porca é conveniente untá-la inteiramente, antes da montagem, com vaselina plumbaginada, pois que, resistindo a plumbagina a altas temperaturas, impede um íntimo contacto entre a porca e o perne, evitando assim que a ferrugem os consolide.

Substituição de pneumáticos

Em viagem pode acontecer acabarem-se os pneumáticos de reserva, e ser necessário procurar na primeira cidade ou villa meio de substituí-los. Pode, porém, dar-se o caso de não haver aí pneumáticos da medida que se deseja, o que cria uma grande dificuldade, principalmente pela demora necessária para encomendá-los doutra parte. Há porém, quase sempre meio de sair dessa dificuldade, notando o seguinte:

Os pneumáticos de 120 e de 125 montam-se nos mesmos aros; os de 100 são construídos para servirem nos aros de 90. Em caso de necessidade podem montar-se os protectores ou camaras de ar de 105 num aro de 90, atendendo às relações seguintes:

Nos aros de 810 \times 90 podem montar-se pneumáticos de 815 \times 105.

Nos aros de 870 \times 90 podem montar-se pneumáticos de 875 \times 105.

Nos aros de 910 \times 90 podem montar-se pneumáticos de 915 \times 105.

Conservação dos pneumáticos de reserva

Com os pneumáticos de reserva deve haver todo o cuidado para a sua boa conservação, não só porque o seu custo não é pequeno, mas também para os ter,

na ocasião em que se torna necessário montá-los, em estado de oferecerem a máxima garantia. As câmaras de ar lançadas a nu, num cofre do automóvel podem ser furadas pelas ferramentas em contacto com elas. As trepidações do automóvel fazem com que as câmaras se gastem roçando nas tábuas, apresentando verdadeiras grosadelas que chegam a atravessar as suas paredes, encontrando-se assim a câmara já furada na ocasião em que precisa montar-se. O óleo e a humidade também as estragam extraordinariamente.

As câmaras de ar conservadas nas caixas de cartão em que muitas vezes vêem encerradas quando se compram, também se estragam.

O cartão é duro e moe a câmara que vai esfregando nêle constantemente. Estas caixas também facilmente se deformam e rasgam dentro do cofre do automóvel, de maneira que, em pouco tempo, o óleo e as quinhas das ferramentas estão a contos com o seu conteúdo.

Os protectores transportados sem espécie alguma de resguardo esfolam se de encontro ao carro, gastando-se a borracha, muitas vezes até à tela; além disso as projecções de lama e a água entram para a parte das télas que se sujam e apodrecem rapidamente.

Para evitar êste inconveniente devem as câmaras de ar ser cuidadosamente dobradas e metidas em sacos macios e impermeáveis, com uma certa porção de pó de talco, e acondicionadas em lugar afastado o mais possível das reservas de óleo das ferramentas e do ácido dos acumuladores da iluminação do carro.

Os protectores devem envolver-se com um resguardo resistente e impermeável, devendo conservar-se aos protectores novos a tela com que vêem atados da fábrica.

Nas malas rígidas que se empregam geralmente para os transportar devem segurar-se de maneira que não andem a roçar nas suas paredes para não se esfolarem.



Regulamento de serviço anexo à Convenção radiotelegráfica Internacional

(Conclusão)

São applicaveis em particular à correspondência radiotelegráfica as prescrições do art. 27.º, parágrafos 3 a 6, do Regulamento telegráfico, relativos à percepção das taxas, as dos art. 26.º e 41.º, relativas à indicação da via a seguir, as dos art. 75.º, parágrafo 1; 78.º, parágrafos 2 a 4 e 79.º, parágrafos 2 e 4, relativas ao estabelecimento das contas. Contudo: 1.º a demora de seis meses prevista no parágrafo 2 do art. 79.º do regulamento telegráfico para a verificação das contas é elevada a 9 meses no que respeita aos radiotelegramas; 2.º as disposições do art. 16.º, parágrafo 2, não são consideradas como autorizando a transmissão gratuita, pelas estações radiotelegráficas, telegramas de serviço relativos exclusivamente ao serviço telegráfico, nem tão pouco a transmissão em franquia, nas linhas telegráficas, telegramas de serviço exclusivamente relativos ao serviço radiotelegráfico; 3.º as disposições do art. 79.º, parágrafos 3 e 5, não são applicáveis à contabilidade radiotelegráfica. Em vista da applicação das disposições do regulamento telegráfico, as estações costeiras são consideradas como estações de trânsito, excepto quando o regulamento radiotelegráfico estipula expressamente que essas estações devem ser consideradas como estações de origem ou de destino.

Em conformidade com o art. 11.º da convenção de Londres o presente regulamento entrará em vigor em 1 de Julho de 1913.

Em fé do que os plenipotenciários respectivos assinaram êste regulamento num exemplar que ficará depositado nos arquivos do governo britânico e do qual será remetida uma cópia a cada parte.

QUADRO II

(ANEXO AO ART. 22.º DO REGULAMENTO)

Lista das abreviaturas a empregar nas transmissões radiotelegráficas

Abreviaturas	Pergunta	Resposta ou aviso
1	2	3
-----	(C Q)	Sinal de procura empregado por uma estação que deseja estar em correspondência.
-----	(T R)	Sinal anunciando o envio de indicações respeitantes a uma estação de bordo (art. ...).
-----	(1)	Sinal indicando que uma estação vai emitir com grande potência.
P R B	Deseja comunicar com a minha estação com o auxílio do código internacional de sinais?	Desejo comunicar com a sua estação com o auxílio do código internacional de sinais.
Q R A	Qual é o nome da sua estação?	Aqui a estação ...
Q R B	A que distância se acha da minha estação?	A distância entre as nossas estações é de ... milhas náuticas.
Q R C	Qual é a sua verdadeira posição?	A minha verdadeira posição é de ... graus.
Q R D	Para onde vai?	Vou para ...
Q R F	Donde vem?	Venho de ...
Q R G	A que companhia ou linha de navegação pertence?	Pertenço a ...
Q R H	Qual é o seu comprimento de onda?	O meu comprimento de onda é de ... metros
Q R J	Quantas palavras tem a transmitir?	Tenho ... palavras a transmitir.
Q R K	Como recebe?	Recebo bem.
Q R L	Recebe mal? Devo transmitir vinte vezes	Recebo mal. Transmita 20 vezes

	para permitir a regulação dos seus aparelhos?	para que eu possa regular os meus aparelhos.
Q R M	Está avariado?	Estou.
Q R N	As atmosféricas são muito fortes?	As atmosféricas são muito fortes.
Q R O	Devo aumentar a energia?	Aumente a energia.
Q R P	Devo diminuir a energia?	Diminua a energia.
Q R Q	Devo transmitir mais depressa?	Transmita mais depressa.
Q R S	Devo transmitir mais devagar?	Transmita mais devagar.
Q R T	Devo cessar a transmissão?	Cesse a transmissão.
Q R U	Tem alguma coisa para mim?	Não tenho nada para si.
Q R V	Está pronto?	Estou pronto. Tudo está em ordem.
Q R W	Está ocupado?	Estou ocupado com uma outra estação (ou: com ...). Peço para não perturbar.
Q R X	Devo esperar?	Espere. Chamá-lo-hei ás ... horas (ou: quando precise).
Q R Y	Qual é a minha vez?	A sua vez é número ...
Q R Z	Os meus sinais são fracos?	Os seus sinais são fracos.
Q S A	Os meus sinais são fortes?	Os seus sinais são fortes.
Q S B	O meu tom é mau?	O tom é mau.
	A minha fiação é má?	A fiação é má.
Q S C	Os intervalos de transmissão são maus?	Os intervalos de transmissão são maus.
Q S D	Comparemos os nossos relógios. Tenho ... horas: que horas tem?	Tenho ... horas.
Q S F	Estes radiotelegramas devem ser transmitidos na ordem alternativa ou por séries?	A transmissão deve ser feita na ordem alternativa.
Q S G	A transmissão deve ser feita por séries de 5 radiotelegramas.
Q S H	A transmissão deve ser feita por séries de 10 radiotelegramas.
Q S J	Qual é a taxa a receber por ...?	A taxa a receber é de ...
Q S K	O último radiotelegrama está anulado?	O último radiotelegrama está anulado.
Q S L	Recebeu recibo?	Peço para dar recibo.
Q S M	Qual é a sua verdadeira derrota?	A minha verdadeira derrota é ... graus.
Q S N	Comunica com a terra firme?	Não comunico com a terra firme.
Q S O	Está em comunicação com outra estação (ou: com ...)?	Estou em comunicação com ... (por intermédio de ...)
Q S P	Devo avisar a ... que é chamado por si?	Informe ... que o chamo.
Q S Q	Sou chamado por ...?	E' chamado por ...
Q S R	Expedirá o radiotelegrama ...?	Expedirei o radiotelegrama ...
Q S T	Recebeu uma chamada geral?	Chamada geral a todas as estações.
Q S U	Peço para me chamar logo que acabe (ou: ás ... horas).	Chamá-lo hei logo que acabe.
Q S V	Está em serviço a correspondência pública?	Está em serviço a correspondência pública. Peço para não interromper.
Q S W	Devo aumentar a minha frequência de fiação?	Aumente a frequência de fiação.
Q S Y	Devo transmitir com o comprimento de onda de ... metros?	Passemos à onda de ... metros.
Q S X	Devo diminuir a minha frequência de fiação?	Diminua a frequência de fiação.

Quando uma abreviatura é seguida dum ponto de interrogação applica-se a pergunta indicada respeitante a esta abreviatura.

Estações

EXEMPLOS

A	Q R A?	= Qual é o nome da sua estação?
B	Q R A Campânia	= Aqui é a estação Campânia.
A	Q R G?	= A que companhia ou linha de navegação pertence?
B	Q R G Cunard Q R Z	= Pertenço à Cunard Line. Os seus sinais são fracos.

A estação A aumenta então a energia do seu transmissor e pergunta:

A	Q R K?	= Como recebe?
B	Q R K	= Recebo bem.
	Q R B 80	= A distância entre as nossas estações é de 80 milhas náuticas.
	Q R C 62	= A minha verdadeira posição é de 62 graus, etc., etc.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias.. . . .	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira) 16\$000 "	
	} POR SEMESTRE—Portugal.	1\$800 réis
	} POR TRIMESTRE—Portugal.....	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

INSTALAÇÃO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA DA SOCIEDADE HIDROELÉCTRICA IBÉRICA.....	225
A GASOLINA VIRÁ A FALTAR?.....	230
ALGUNS EXEMPLOS DE INSTALAÇÃO ELÉCTRICA AO AR LIVRE.....	231
A PROTECÇÃO DOS EDIFÍCIOS CONTRA O RAIÓ.....	232
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação).....	233
UMA INNOVAÇÃO NOS SUBMARINOS.....	234
A CURA DA TUBERCULOSE PELOS RAIOS ULTRA-VIOLETAS.....	235
UM RELOGIO ACCIONADO PELA GRAVIDADE.....	235
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	235
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	236
LIÇÕES DE MECANICA.....	238
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	239

Instalação de transmissão de energia da Sociedade Hidroeléctrica Ibérica

A cidade de Bilbao possuía já antes de 1901 várias fábricas de electricidade, espalhadas no interior da

Para atender à grande necessidade de dispor de corrente barata para a força motriz fundou-se em 1901

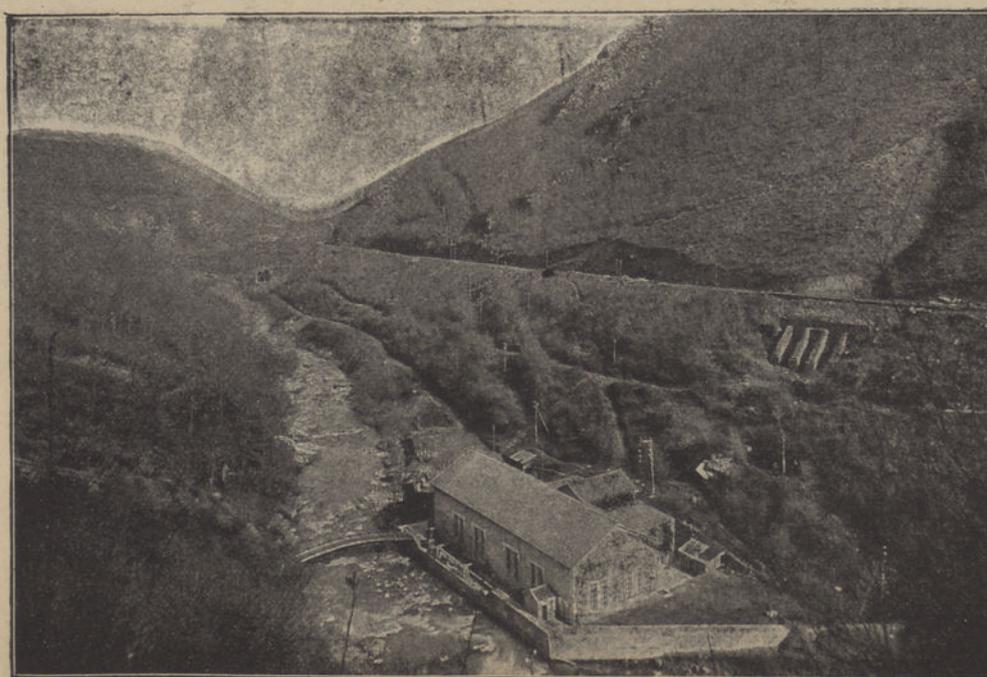


Fig. 1 — Central de Leizarán com tubos de pressão

cidade e suas imediações, as quais forneciam a corrente eléctrica quase exclusivamente para a iluminação, em virtude do elevado preço do carvão.

a Sociedade Hidroeléctrica Ibérica, com o fim de utilizar em primeiro lugar a energia de três quedas de água situadas a uns 70 kilómetros de Bilbao.

Os nomes das três centrais, cuja posição, assim como da sub-estação de Bilbao, se pode vêr no plano (fig. 2) e as suas potências são:

- 1.º Central de Leizarán com 4 000 cavalos.
- 2.º Central de Quintana com 4.000 cavalos.
- 3.º Central de Puentelarrá com 8.000 cavalos.

no solo da casa das máquinas como a carcassa do estator, com o que se obteve uma importante economia nos gastos de transporte e direitos de alfandega (fig. 3).

A instalação de distribuição para a tensão secundária de 3.000 vóltios está colocada em dois locais com-

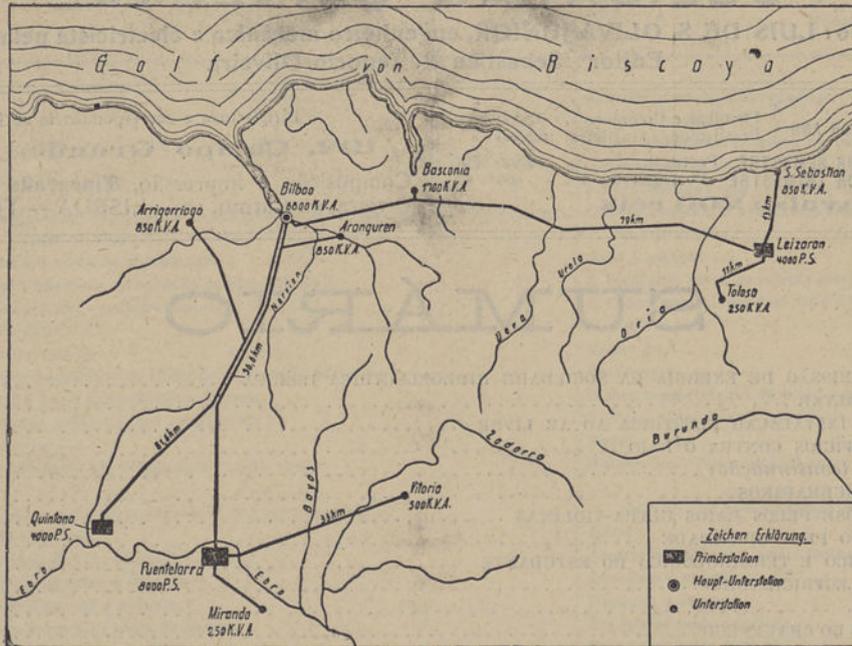


Fig. 2 — Planta geral de situação da instalação de transporte de energia da Sociedade Hidroelétrica Ibérica, 33.000 vóltios de tensão na linha de transporte

A Central de Leizarán (fig. 1), situada entre S. Sebastian e Tolosa, aproveita a força do rio Leizarán que nasce nas faldas dos Pireneos. Os motores hidráulicos desta central são 4 rodas Pelton, cada uma de 1.000 cavalos a 375 rotações por minuto, com regulação de servo-motor, accionado directamente por água sob pressão, e para a excitação das 3 rodas Pelton, cada uma

pletamente separados um do outro, a saber: um situado ao mesmo nível que a casa de máquinas, onde estão montados todos os transformadores de medida para a corrente e para a tensão, os disjuntores de máxima automáticos com ajuste de tempo, os interruptores etc., aparelhos todos êles ligados directamente à linha de 3.000 vóltios; noutra local, situado por cima do anterior,

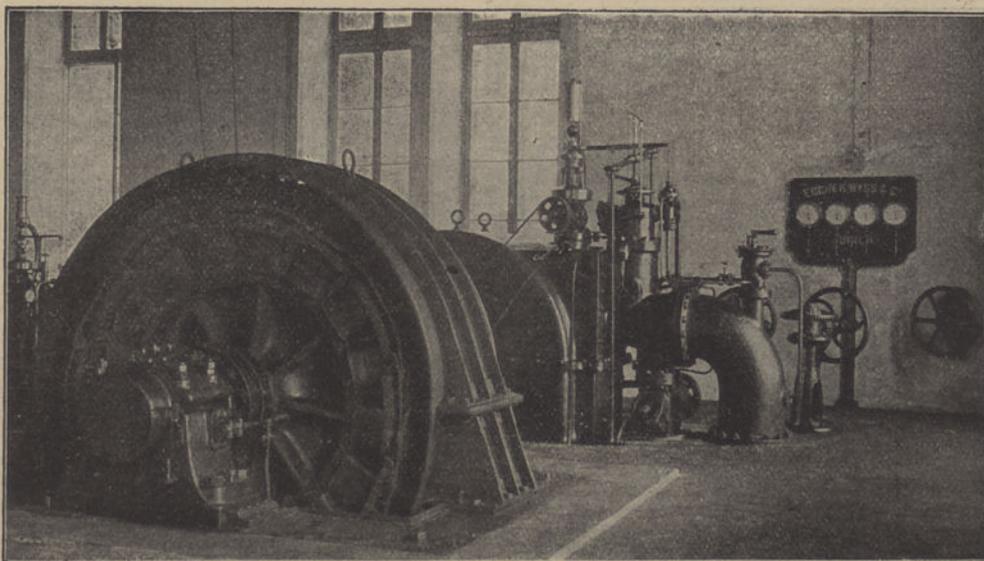


Fig. 3 — Alternador de corrente trifásica, unido directamente à turbina

de 50 cavalos a 500 r. p. m. Os geradores trifásicos, unidos directamente às turbinas por meio de uniões Zedel-Voith, teem, com a velocidade referida, uma potência de 865 K. V. A. cada um com 3.000 ou 3.500 vóltios de tensão e são notáveis principalmente por ser de ferro macio tanto a placa de assento encaixada

estão colocados num grande quadro de distribuição (fig. 5) os aparelhos de medida para os excitadores, transformadores e linhas de transporte; bem como um quadro de distribuição, mais pequeno e em forma de escrevaninha, em que estão colocados os aparelhos de medição e de serviço dos alternadores trifásicos. Dêste

segundo local, por meio de uma larga abertura na parede e uma plataforma elevada, pode-se vigiar perfeitamente a sala das máquinas. O encarregado do quadro de distribuição tem o seu posto em frente da escreva-

vóltios, local que em serviço normal não necessita ser visitado pelo pessoal da central. Em compartimentos formados por tabiques (fig. 4) estão encerrados os interruptores de óleo para os transformadores e linhas

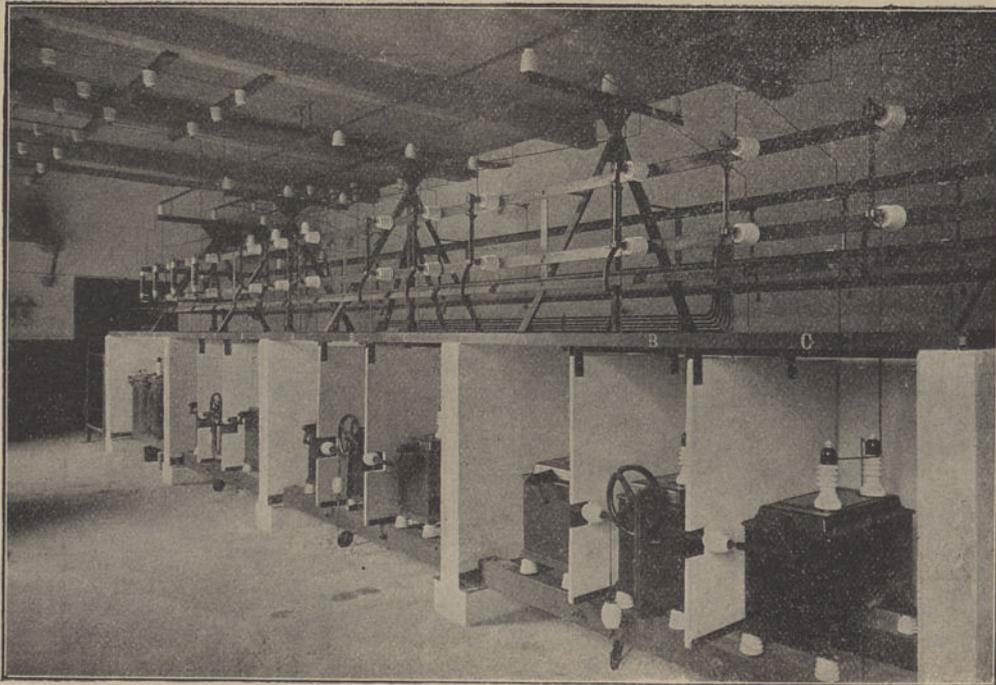


Fig. 4 — Local de distribuição, para a alta tensão, da central de Leizarán, 33.000 vóltios de tensão

nha, onde pode fazer todas as manipulações para o serviço, tais como ligação em paralelo dos geradores, regulação da tensão, distribuição da carga, valendo-se da acção a distância sôbre o regulador das turbinas, etc.

A tensão das máquinas, que é de 3.300 vóltios, é elevada por meio de transformadores a 33.000 vóltios, que é a tensão da linha de transporte. Em conformidade com a potência e número de geradores instalaram-se 4 grupos de transformadores, composto cada um de 3 transformadores monofásicos ligados em

de transporte e interruptores que se accionam por meio de cordas desde o quadro de distribuição anteriormente mencionado (fig. 5); os compartimentos contêm ainda interruptores com contactos de terra, assim como transformadores de intensidade e de tensão para as linhas de transporte.

Os interruptores de óleo estão construídos com recipientes separados, que estão unidos, para o accionamento, por meio de barras isoladas de ligação, tendo quatro posições de interrupção ligadas em série para

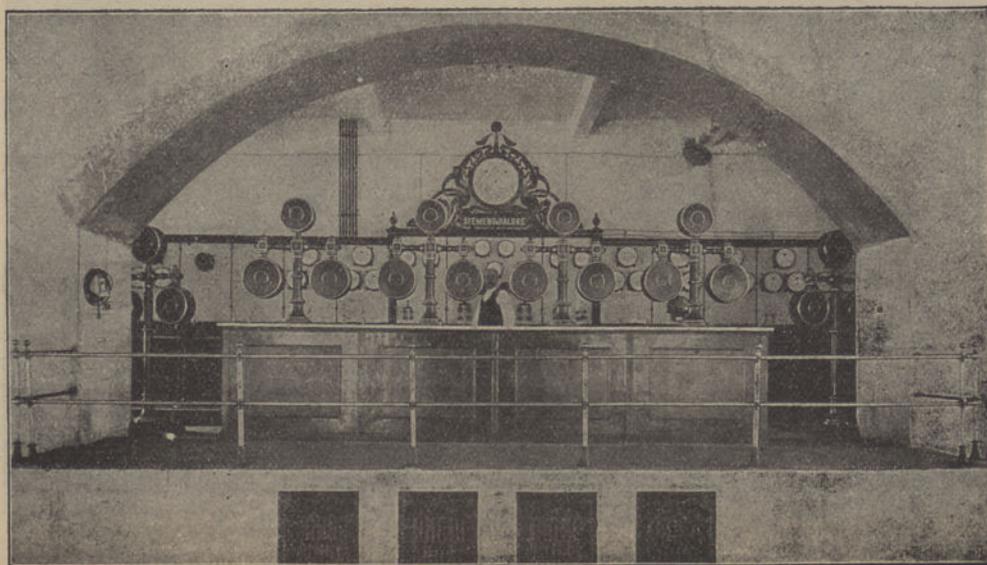


Fig. 5 — Quadro de distribuição na casa das máquinas da central de Leizarán

estrela; quer dizer no total 12 transformadores monofásicos de 285 K. V. A. cada um.

Por cima do local dos transformadores encontra-se o local de distribuição para a alta tensão de 33.000

os transformadores e oito para as linhas, sempre dentro do óleo.

Junto ao local da alta tensão encontram-se, num compartimento fechado que os condutores isolados de

alta tensão tem de atravessar e que se convertem depois nas linhas de transporte, os aparelhos de protecção contra as sobretensões, compostos em primeiro lugar de bobinas de indução, e em segundo lugar duma série de pára-raios de antenas ligados em paralelo; para cada fio existe um pára-raios com uma distância

as frequentes cheias do Ebro foi preciso construir a casa das máquinas a tal altura que os tubos de aspiração, que devem estar submergidos na água inferior, tenham um comprimento de 7 m., medido desde o eixo da turbina ao nível da água inferior. Os geradores trifásicos, unidos directamente às turbinas, os excitado-



Fig. 6 — Canal de alimentação da central de Puentelarrá nas margens do Ebro

maior de descarga, ligado à terra, enquanto que os outros do mesmo fio tem uma distância de descarga mais pequena, isto é mais sensível e derivam-se adiante e atrás fora das bobinas de indução. Esta disposição deu muito bons resultados em serviço de muitos anos e com as frequentes sobretensões que inevitavelmente se produzem em linhas de transporte muito extensas.

A central de Quintana, situada próximo de Miranda do Ebro, estação da via férrea de Madrid a Irun, apro-

res, assim como toda a instalação de distribuição e transformação são completamente iguais aos da central de Leizarán.

A central de Puentelarrá acha-se situada a 22 km. rio abaixo da presa da central de Quintana e aproveita outra queda do Ebro, engrossado nesse trajecto por outros riachos que nêle desembocam. A central de Puentelarrá dispõe por conseguinte sempre duma quantidade de água consideravelmente maior que a central

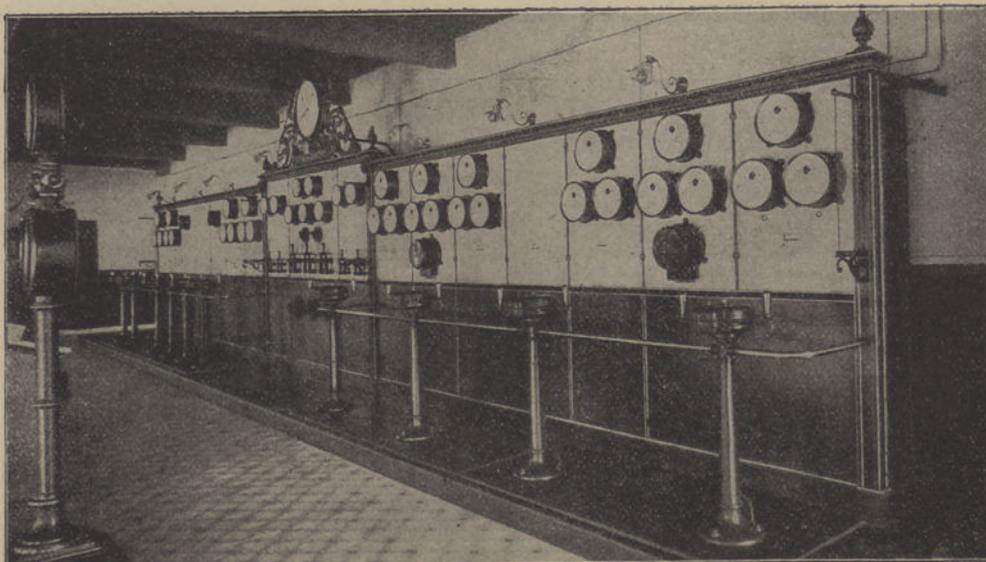


Fig 7 — Quadro principal de distribuição da central de Puentelarrá

veita uma queda do Ebro por meio dum canal de 10,7 km. de comprimento.

Os motores hidráulicos empregados são turbinas, sistema Francis, de eixo horizontal, que com 375 r. p. m. desenvolvem uma potência de 1.000 cavalos efectivos cada uma. Com o fim de se estar prevenido contra

de Quintana, circunstância de grande importância por causa da escassez de água que no verão sofrem todos os rios de Espanha.

O canal de alimentação, que tem um comprimento de 15,8 km., foi uma obra difícil, em que se gastou muito dinheiro, porque depois dum percurso de 5 km.

em terreno quase plano, entra num estreito vale do Ebro, fechado dum e doutro lado por elevadas montanhas. Na encosta da direita teve que se formar previamente uma base horizontal de 7 m. de largura,

O quadro de distribuição principal contém os aparelhos para os excitadores, transformadores e linhas de transporte. As quatro colunas que se acham à direita (fig. 8) teem alavancas manuais para o accionamento a dis-

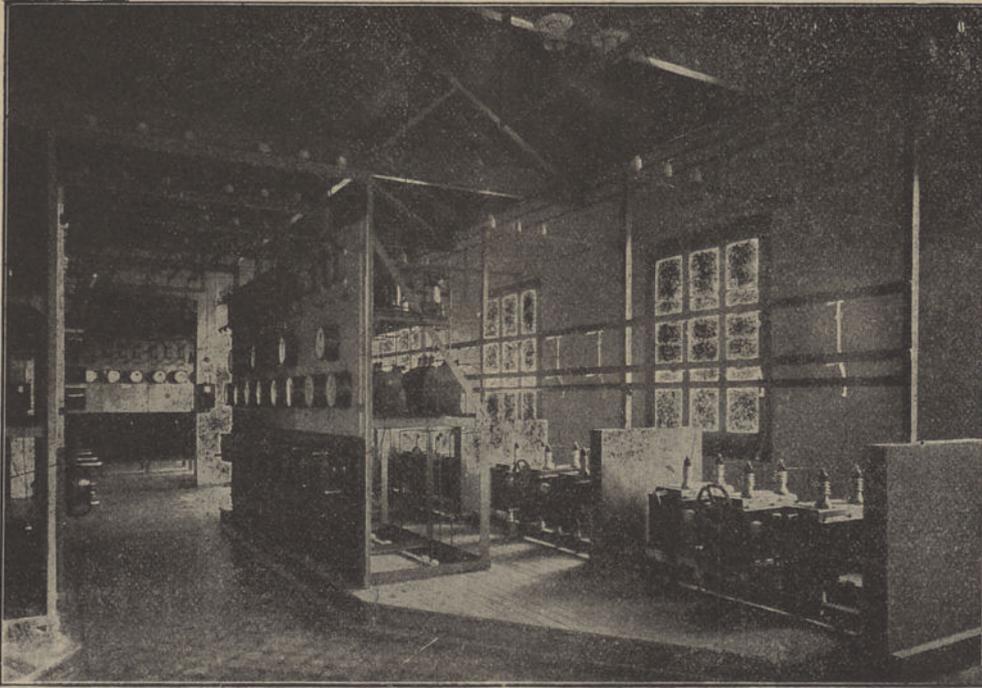


Fig. 8 — Instalação dos aparelhos para os transformadores, 33.000 vóltios de tensão na linha de transporte

construída à custa de penosos trabalhos, sendo necessário em muitos casos protegê-la por meio de muros de suporte. Além disso foi preciso atravessar com 14 tuneis de 6,2 m. de largura e 4 m. de altura, numa extensão total de 800 m., os declives rochosos que descem quase perpendicularmente para o vale (fig. 6).

A parte mecânica e eléctrica da central de Puente-larrá differencia-se das duas anteriormente descritas, principalmente em que todas as unidades, máquinas e transformadores teem uma potência dupla, isto é 2.000

tância dos interruptores de baixa tensão dos transformadores; as alavancas dispostas nas seis colunas da esquerda correspondem aos interruptores de alta tensão, aos transformadores e às duas linhas de transporte.

A tensão trifásica, empregada nos transportes das três instalações, é de 30.000 a 33.000 vóltios com 50 períodos por segundo. A dita tensão, na época em que se projectaram as centrais, isto é em 1902, considerava-se como a mais elevada que podia escolher-se com segurança completa para o serviço, e com efeito estas

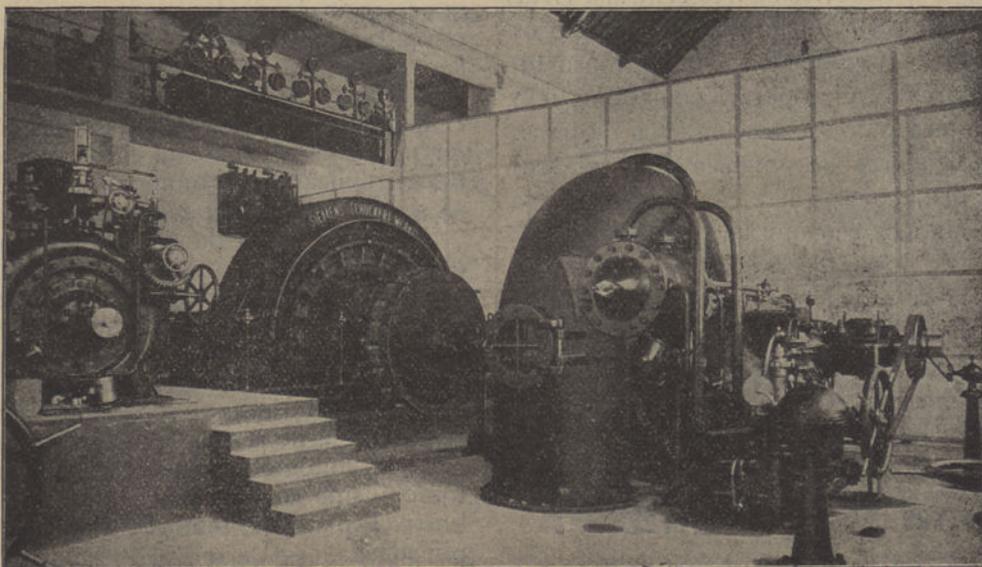


Fig. 9 — Casa das máquinas da central de Puente-larrá

cavalos cada uma. As turbinas, unidas directamente aos dinamos (fig. 7), giram com uma velocidade de 300 r. p. m. A disposição da instalação de distribuição é completamente semelhante à das outras duas centrais.

instalações foram as primeiras na Europa que funcionaram com tensão tão elevada. A extensão total das linhas de alta tensão é duns 350 kim.

Como a maior parte da energia das três centrais

se gasta em Bilbao e seus arredores, era este o lugar indicado para uma estação principal de transformação, na qual a alta tensão de 30.000 vóltios que se recebia se transformasse na tensão geral de consumo de 3.000 vóltios. As linhas de transporte para alta tensão que chegam a esta sub-estação passam por aparelhos de protecção e interruptores, depois reúnem-se em barras colectoras, separadas para cada central, e daí vão aos transformadores. No andar inferior do edifício estão instalados agora em 8 grupos 24 transformadores monofásicos de óleo de 285 K. V. A. cada um para uma relação de transformação de 30 000 a 3.000 vóltios, do mesmo tipo e potência que os das centrais de Leizarán e Quintana. Reservou-se ali espaço para outro número igual de transformadores. Por cima destes locais acha-se a instalação de distribuição dos trans-

ducto do petróleo, mas é obtido dos resíduos que ficam depois de se ter desligado a gasolina. Com esta nova descoberta a quantidade de combustível, para motores de gasolina, que se pode retirar duma barrica de óleo bruto foi por assim dizer duplicada.

A insuficiência tão temida da produção e o aumento rápido do seu custo parece pois terem sido adiados indefinidamente.

O novo combustível não é na realidade um novo produto do petróleo; era já conhecido há bastantes anos, mas achou-se um novo processo de o obter. O antigo método era tão caro que não se destilou grande quantidade deste combustível e nunca teve probabilidades de lutar em preço contra a gasolina. Na verdade existia tão pouco combustível dessa espécie que se pode dizer que era mais um sonho do químico do que uma realidade.

Agora, porém, é possível produzir esse combustível a um preço ainda inferior ao da gasolina.

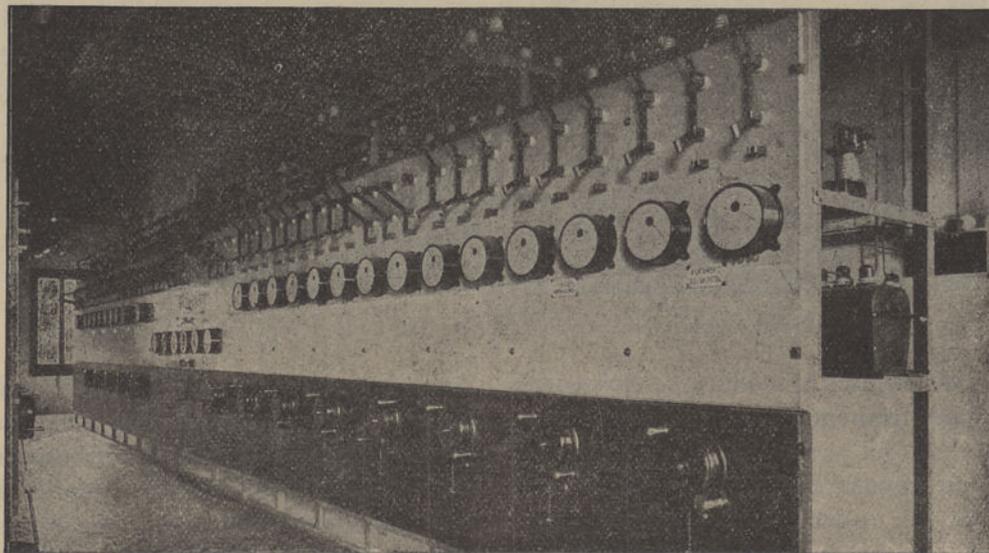


Fig. 10 — Quadro de distribuição

formadores (fig. 9). A corrente reunida dos transformadores é conduzida aos quadros de distribuição, dispostos no local contíguo, por meio de três sistemas de barras de cobre correspondentes às três centrais. Cada um destes quadros de distribuição (fig. 10) contém os aparelhos destinados a regular e medir o consumo, tais como interruptores de óleo para 3.000 vóltios com *relais* de tempo, interruptores com contactos de terra, amperímetro e indicadores de potência. De cada um destes quadros de distribuição saem em grande número os condutores de alimentação que vão para os pontos de consumo.

A parte eléctrica de todas estas instalações foi fornecida pela Siemens-Schuckert Werke, de Berlim, e as turbinas com os seus acessórios pela casa Escher Wyss & C.^o, de Zurich.

A gasolina virá a faltar?

No momento crítico em que o preço da gasolina, aumentando cada dia, parecia dever tornar o uso do automóvel demasiado caro, transformando-o por completo num veículo de luxo, como era considerado antigamente, descobriu-se um novo combustível para os automóveis

Este novo combustível é, como a gasolina, um pro-

Este combustível tão valioso para o automobilista é na aparência e nas características gerais muito semelhante à gasolina, excepto em ter uma cor um pouco amarelada e um cheiro acre muito pronunciado. É um pouco mais denso do que a gasolina, mas a sua vaporização é mais rápida, de modo que os motores podem ser postos em marcha mais facilmente com elle, do que com o combustível geralmente empregado agora. Ennegrece os cilindros e as velas um pouco mais do que a gasolina, mas esta carbonização é facilmente retirada, aplicando ao motor uma doze de petróleo todas as semanas pouco mais ou menos.

Além do facto do novo producto custar menos do que a gasolina tem também a vantagem de desenvolver uma potência 25%, maior do que esta última. Isto significa que um automobilista que gastava 3 litros de gasolina para percorrer 20 kilómetros pode agora percorrer 25 kilómetros com a mesma quantidade de combustível e com uma despesa inferior.

O que é de interesse mais vital para o grande exército de automobilistas contra o elevado preço do automobilismo é o facto da produção possível do combustível para os motores ter sido praticamente duplicada.

Quando se diz que a produção pode ser duplicada, tal afirmação é um tanto ou quanto gratuita, pois que a quantidade de gasolina e o produto que pode ser obtido duma barrica de óleo bruto é tão variável, segundo as localidades e conforme os outros produtos retirados, que não se podem dar algarismos exactos. Não ha dois poços de óleo que produzam óleo bruto da mesma espécie e também não há duas fábricas de

destilação que obtenham exactamente a mesma proporção de produtos do óleo bruto.

Para exemplificação suponhamos que uma fábrica de destilação tem obtido de cem litros de óleo bruto, pelo processo antigo, vinte litros de gasolina, dez litros de petróleo e 10 litros de óleo de lubrificação, sendo os sessenta litros restantes óleo grosso, tal como se queima em locomotivas de óleo e máquinas estacionárias e que é conhecido pelo nome de óleo-combustível.

Pelo novo processo a fábrica de destilação pode obter da mesma porção de óleo bruto a mesma quantidade de gasolina, petróleo e óleo de lubrificação; tomando então o óleo combustível e destilando-o sob pressão pode obter talvez vinte e cinco a trinta litros do novo combustível.

O resíduo, depois de se ter retirado este produto, é um flúido denso para o qual os refinadores encontraram já um mercado lucrativo.

A possibilidade de qualquer grande redução no preço da gasolina é contudo uma utopia em virtude da rapidez com que o consumo tem aumentado em proporção à produção. Os automóveis *camions* fizeram uma revolução completa nos preços da gasolina.

Há cinquenta anos a gasolina era considerada na América do Norte como um produto secundário e o galão⁽¹⁾ era vendido a 50 réis. A' medida que os automóveis se foram tornando mais populares, o seu preço aumentou 10 réis por galão em cada dez anos, atinando finalmente o preço exorbitante de 100 réis à venda por grosso. Além disso a gasolina desses primeiros tempos, que era tão barata, era de muito melhor qualidade para o emprêgo nos motores do que a que se obtém ordinariamente agora.

A gasolina que se compra agora não era antigamente considerada bôa para os motores de gasolina, e era então vendida sob a designação comercial de benzina.

Este aumento no preço e diminuição da qualidade é devido ao facto de os automóveis, *camions* e motores de gasolina em geral necessitarem tanta quantidade de combustível que a produção não chega para os pedidos.

Paralelamente com o aumento de pedidos tem havido uma diminuição na extracção do óleo bruto de que a gasolina é feita. Em Janeiro do ano passado, pela primeira vez, os produtores de óleo acharam que as suas vastas reservas estavam exaustas e a sua produção corrente não era suficiente para satisfazer o mercado. Imediatamente o preço subiu 100 réis e como os distiladores ficassem também em atraso dos pedidos, o preço aumentou ainda mais.

Actualmente um galão de gasolina custa 200 réis numa garage de Chicago e os automobilistas que vivam em Nova York tem que pagar ali 250 réis pela mesma quantidade de gasolina.

Foi exactamente no momento em que se tinha chegado a essa crise que apareceu este novo produto do petróleo, mas os consumidores de gasolina tinham sido alarmados e começaram a procurar seriamente um substituto. Assim, pois, mesmo a pesar da nova descoberta, a indústria dos motores na América está ainda procurando outros combustíveis. Duas das mais fortes corporações automobilistas da América, a National Association of Automobile Manufacturers e a Society of Automobile Engineers, nomearam recentemente comissões para ensaiar e recompensar combustíveis mais baratos e carburadores e motores que os utilizem.

Um automobilista muito conhecido está viajando pelo país fóra com um motor de petróleo, para demonstrar e ensaiar um carburador da sua invenção.

Em Inglaterra, onde a gasolina custa 400 a 600 réis o galão, todos os automobilistas e corporações

tem lutado contra os preços tão elevados, tendo os mais radicais sugerido a idea duma greve geral dos automobilistas para abaixar o preço da gasolina. Os mais prudentes, porém, desejam solucionar o problema duma maneira mais prática, tentando desenvolver os combustíveis nacionais que podem ser produzidos suficientemente baratos para competir com a gasolina que é importada.

O Royal Automobile Club of Great Britain e outras corporações de automobilistas tem oferecido prémios de muitos contos de réis para a descoberta de combustíveis que compitam com a gasolina e para os carburadores que os utilizem. Actualmente o combustível que parece mais perto de preencher os requisitos necessários é um produto secundário dos fornos de coque e das fábricas de gás. Chama-se «benzol» e o seu emprêgo parece tornar-se cada vez mais animador.

Da mesma maneira em França tem-se oferecido grandes prémios pecuniários pela descoberta de substitutos para a gasolina. As condições são ali as mesmas que em Inglaterra, mas os francêses tem dirigido mais as suas investigações no sentido da utilização do álcool desnaturado.

Em todos os países tem aparecido uma grande quantidade de motores e carburadores de petróleo, mas estes só aliviarão a dificuldade temporariamente, pois veem afectar a produção já insuficiente do petróleo.

Alguns exemplos de instalação eléctrica ao ar livre

As suas vantagens

As instalações ao ar livre de transformadores, barras-ônibus e pára-raios, que, de ordinário, exigem nas centrais um edificio especial, permitem economizar 10 a 30% do preço da instalação coberta. O aumento de

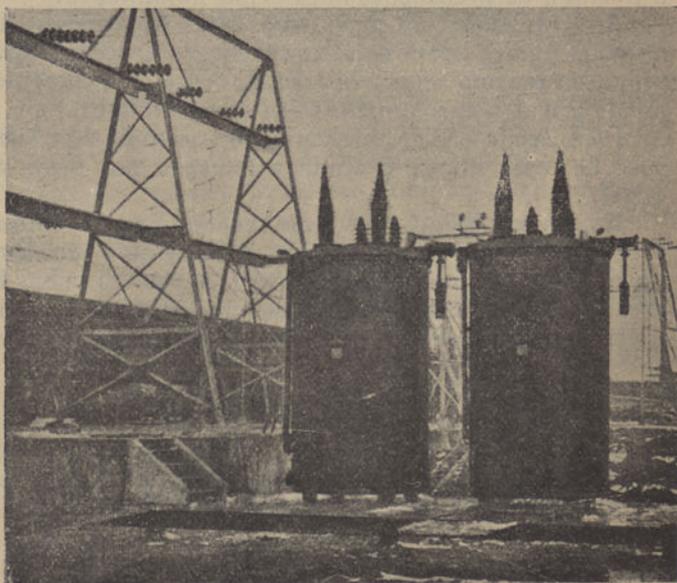


Fig. 1 — Instalação ao ar livre de transformadores a 100.000 vóltios

preço dos transformadores para os poder deixar ao ar livre é de 6 a 8%.

Sob este principio estabeleceram-se numerosas instalações nos Estados Unidos, principalmente:

Geórgia, 9 transformadores com 60 períodos de 1.000 K V A, 110.000 vóltios; 6 transformadores de 3.333 K V A, 110.000 vóltios;

(1) Galão = 4,5 litros.

Carolina do Norte, 2.750 K V A, 100.000 vóltios e numerosas instalações, cuja tensão varia de 16.500 a 66.000 vóltios, para potências de transformadores de 140 a 667 K V A.

Na instalação coberta, o lugar ocupado pelo edificio de alta tensão representa cêrca de 60% da superficie total coberta da central.

A disposição ao ar livre permite pois fazer economia no preço dos edificios. Nas instalações hidro-eléctricas, principalmente, a disposição ao ar livre oferece grandes comodidades, porque muitas vezes se luta com a falta de espaço. Nas sub-estações de transformação utiliza-se uma das paredes da oficina de reparações, como painel para as instalações de barras-ônibus, interruptores, pára-raios, que estarão no exterior, bem como os transformadores.

Em geral, a maior economia resultará da supressão dos pequenos compartimentos separadores ordinariamente usados e que custam muito caro.

Preparar-se-hão linhas que permitam transportar os transformadores até à oficina de reparações.

Parece que há muito a reccar da humidade nas instalações ao ar livre. Mas é preciso notar que, salvo em caso de chuva, a atmosfera no exterior tem probabilidade de estar menos saturada que no interior. Podem-se tomar disposições para tornar os aparelhos estanques, deixando uma livre circulação do ar atmosférico na sua parte superior. Desta maneira, a pressão no aparelho segue as variações da pressão atmosférica e todas as probabilidades de condensação são afastadas, sobretudo se as coberturas são guarnecidas com uma camada duma substância isoladora do calor, e se dispõe sob a tampa uma pequena bobina de aquecimento.

Evita-se o inconveniente do aquecimento pelos raios solares no verão por meio dum biombo em forma de cilindro, pintado de branco no interior, e capaz de formar chaminé de chamada de ar.

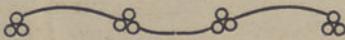
O tipo de transformador que parece mais apropriado para o serviço ao ar livre é o tipo de banho de óleo, com circulação artificial do ar na chaminé, se fôr preciso. Por outro lado existem óleos para transformadores que não gelam até -40° C.

A instalação dos transformadores deve fazer-se com o máximo de precauções para evitar a humidade.

A ventilação com ar quente antes do enchimento da cuba parece ser o meio mais eficaz de secar o aparelho, ao mesmo tempo que se alimenta com corrente, pondo um dos enrolamentos em curto-circuito.

Para secar o óleo, preconizaram-se muitos processos. O mais eficaz é ainda a filtração por filtro de papel.

Emfim, cada dois anos, pelo menos, é preciso filtrar o óleo, ligando a parte inferior da cuba com um filtro de pressão que envia o óleo para o alto da cuba. E' preciso proseguir a operação até que a côr do óleo filtrado não difira da côr do óleo que entra em filtração.



A protecção dos edificios contra o raio

As descargas eléctricas atmosféricas às quais uma construção está exposta são de duas espécies: a primeira resulta da diminuição gradual da resistência do ar entre a nuvem e a construção; a descarga é regulada pelas leis bem conhecidas da electricidade relativas à resistência, à indutância e à capacidade.

A segunda é uma descarga secundária violenta, causada por uma primeira descarga na vizinhança. Esta segunda descarga não é nada influenciada pelos pára-raios ordinários e para proteger uma construção con-

tra essas descargas seria preciso que o telhado estivesse largamente coberto de metal.

E' um facto geralmente conhecido que as descargas do raio são oscilantes e que as oscilações são de alta frequência: de 100.000 a talvez bastantes milhões de períodos por segundo. Ora, a estas frequências, as constantes eléctricas dos condutores são diferentes do que são normalmente. A impedância, notoriamente, é considerável a essas altas frequências.

As descargas que se produzem entre as nuvens e a terra são geralmente de muito alta tensão. A energia da descarga é dissipada em parte em calor e em

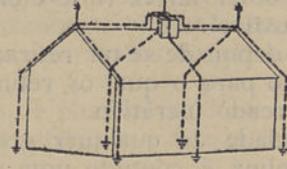


Fig. 1 — Boa disposição de pára-raios

parte em radiação eléctrica. Quanto mais elevada é a frequência, mais forte é a proporção da energia dissipada em radiação.

Se o condutor é uma haste fina de cobre à frequência de 1.000.000 de períodos, a quantidade de energia radiada é talvez 50 vezes superior à energia transformada em calor.

Contudo há sempre uma incerteza sôbre o valor da frequência.

Se se admite que a descarga, depois de atingir a haste do pára-raios, é influenciada pelas características dessa haste, o comprimento de onda poderia ser cêrca de 4 vezes o comprimento da haste, o que, para uma altura de 15 metros, daria frequências de uns 5 milhões. Se, pelo contrário, se considera que o comprimento da onda é regulado pela distância da nuvem à terra, a frequência seria muito mais fraca, 250.000 períodos por exemplo para as nuvens a 600 metros.

E' conveniente munir os edificios que se desejam proteger do raio com um grande número de hastes, o que parece assegurar uma melhor passagem às descargas secundárias.

Os pára-raios são geralmente úteis com a condição de estarem bem instalados, podendo, no caso contrário, causar mais mal do que bem. Um pára-raios de grande altura, se estiver só sôbre um grande edificio, se estiver interrompido num ponto qualquer, se as juntas são mal

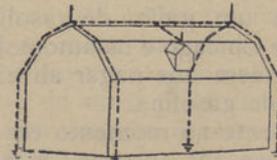


Fig. 2 — Disposição incorrecta

feitas ou se a ligação à terra é defeituosa poderá atrair descargas perigosas sôbre o edificio.

Os pára-raios devem ser tão numerosos quanto possível: seis para uma casa de 30×15 metros em plano não são demais. As hastes devem ser dispostas no exterior do edificio e tão bem isoladas quanto possível de todas as outras canalizações metálicas da casa. Uma boa disposição é a indicada na fig. 1; a da figura 2, ao contrário, não é recomendável, pois que a haste disposta por cima das águas furtadas será nesse caso ineficaz.

Nas cidades, para fazer os pára-raios, empregar-se-hão hastes de cobre e no campo pode-se empregar o ferro galvanizado. A sua forma pode ser a duma haste cilíndrica ou dum tubo.

Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Continuação)

IV

Como consequência da rápida extinção das faíscas tornou-se possível a sucessão das mesmas faíscas em série igualmente rápida.

A Sociedade Telefunken escolheu como rapidez normal de sucessão mil faíscas por segundo e o excitador proporcionava um som correspondente a essa frequência ou número de vibrações. Por isso chamava-se-lhe *sistema de faíscas sonoras*. De todos os modos, para reconhecer quais eram as melhores condições, foram precisas muitas experiências.

A sucessão das faíscas consegue-se por meio de alternadores de alta frequência e por transformação (nas chamadas bobinas de resonância). Essa sucessão pode variar na sua rapidez de uns 20 por 100, modificando a velocidade da máquina e ajustando simultânea e convenientemente a bobina de resonância.

Além disso, pela simples pressão sobre um manipulador, o som pode variar praticamente a sua intensidade no intervalo duma oitava.

Antes de descrever como se aproveitam estas vantagens que se encontram no sistema Telefunken, convém explicar sucintamente a espécie de detectores que se empregam.

Podem chamar-se detectores *unilaterais, unipolares* e também *rectificadores* de corrente. A necessidade de os empregar compreende-se há facilmente pelo que segue.

Na antena receptora, ou no seu circuito correspondente, produzem-se correntes de alta frequência e para revelar a sua existência faltam-nos meios sensíveis e cómodos.

A sua transformação em calor, que é sempre possível, não é conveniente, porque o calor que desenvolvem é muito fraco, ou, ainda melhor, porque constitue uma forma de energia difícil de isolar. Por conseguinte os processos de alta sensibilidade para demonstrar a existência de pequenas quantidades de calor, ainda que exactos em teoria, são falsos na prática pelas perturbações que nêles produz a influência do calor externo ao sistema que se encontra em observação.

As forças mecânicas, chamadas *ponderomotorias*, das correntes alternativas de alta frequência são por si só muito pouco intensas. Poderiam reforçar-se por vários meios, por exemplo, se se podessem conseguir na estação receptora potentes campos magnéticos que variassem com o mesmo período e fase das correntes alternativas que chegam à mesma estação receptora; mas êste processo é difícil. Em troca, possuímos meios muito cómodos e sensíveis para revelar correntes constantes ou correntes que não se sucedam com muita rapidez. Para as primeiras, quando não importa a rapidez da indicação, pode empregar-se o instrumento de Deprez, no qual um campo magnético constante actua sobre uma bobina suspensa nêle, pela qual circula uma corrente contínua ou intermitente. O efeito é proporcional ao producto da intensidade do campo e da intensidade da corrente e pode por isso mesmo, ao menos teoricamente, aplicar-se à vontade, aumentando o segundo factor. Para verificar a existência duma corrente que forme parte de uma série de correntes que se sucedam com certa rapidez pode empregar-se um galvanómetro balístico, ou melhor ainda um telefone, independentemente do sentido das correntes, sempre que a frequência da sucessão esteja dentro dos limi-

tes que correspondem aos efeitos perceptíveis com o ouvido humano.

Os detectores unilaterais ou unipolares transformam as correntes alternativas de alta frequência numa corrente contínua intermitente mais ou menos perfeita. A essa espécie de detectores pertence a válvula de Schlömilch que se introduziu na prática simultânea e independentemente pela sociedade Telefunken e por Fessenden. Essa válvula é formada essencialmente por uma ponta de platina colocada em frente de um electrodo de maiores dimensões, numa electrolite. Através dela circula uma corrente auxiliar de muito pouca intensidade que se compensa quase completamente pela polarização; e por causas desconhecidas o oxigénio, que a mesma polarização produz na ponta da platina, diminui pela passagem da corrente de alta frequência. Se estas correntes alcançam determinada intensidade percebem-se bolhas gasosas expulsas da ponta com relação ao período da corrente alternativa e que sobem pelo líquido ou electrolite. Quando cessa a corrente alternativa ou as oscilações eléctricas, reproduz-se o estado primitivo.

A válvula funciona também sem corrente auxiliar, verificando-se um fenómeno, estudado primeiramente por Christiani num folheto hoje quase esquecido, que se publicou em 1876 e cujo título poderia traduzir-se: *Sobre a condução não recíproca das correntes eléctricas*.

E' notório que as propriedades unipolares manifestam-se muito pronunciadamente nas chamas de alguns bicos de gás. Por exemplo, se na chama dum bico de Bunsen se colocam dois electrodos de platina, em frente um do outro, rodeando o primeiro de vapores de potássio, o que se consegue facilmente pondo nêle previamente um pouco de sal de potássio e estando o outro electrodo perfeitamente limpo, consegue-se que uma determinada força electromotriz forneça num sentido uma corrente quinhentas vezes maior que no outro sentido. O artifício assim constituído é portanto uma verdadeira válvula eléctrica.

A condutibilidade unipolar, por outro lado, manifesta-se também com um corpo incandescente, no vácuo ou no ar, quando esse corpo serve de electrodo. Nesse fenómeno está fundado o detector de Flemming, empregado por Marconi. Nêle uma prancha pequena de metal encontra-se em frente dum filamento de carvão incandescente no vácuo, alimentado por uma pilha auxiliar.

Outros detectores unipolares derivam o seu princípio duma particularidade observada por Braun em 1874, segundo a qual certas substâncias não obedecem à lei de Ohm. A essas substâncias pertencem certos minerais de cobre, sulfuro, chumbo, manganês e outros. Também forma parte delas o selénio o *carborundum* e, ainda que em menor proporção, o carbone. O fenómeno da unipolaridade torna-se tanto mais patente, quanto menor é a superfície do contacto.

Quando se utiliza um desses detectores, de cada série de ondas que a êle chega obtem-se uma corrente contínua intermitente com a mesma frequência que as ondas. Se esta última, como ocorre geralmente nas estações Telefunken, é de mil períodos por segundo e se liga ao detector um telefone, êste produz um som de mil vibrações por segundo, bastante agudo, que actua fisiologicamente muito bem.

Se se intercala um galvanómetro no circuito, a agulha do instrumento desviar-se há e o detector pode qualificar-se de aparelho *integral*. Quanto mais rápida for a sucessão das faíscas que geram as ondas, maior será, com efeito, a corrente, contanto que esta não prejudique a acção do detector.

Para terminar êste artigo de vulgarização convém recapitular as vantagens dos modernos transmissores radiotelegráficos, sistema Telefunken.

1.º A energia do circuito do condensador (circuito

dos impulsos ou choques), ainda que não completamente, aproveita-se muito bem, pois chegam a obter-se rendimentos de 85 por 100.

2.º Na antena geram-se oscilações muito pouco amortecidas e por conseguinte a energia aproveita-se perfeitamente no receptor, tornando-se possível uma precisão sintonica muito elevada.

3.º No telefone receptor percebe-se um som completamente musical ou harmonioso e extremamente claro que permite fazer obstrução absoluta das perturbações atmosféricas até ao ponto de não poderem estas interromper ou estorvar a recepção dum telegrama. A intensidade do som pode variar muito facilmente em certas proporções.

Se, como conseguiu a sociedade Telefunken, se torna possível a recepção dos telegramas por escrito, a rapidez de recepção pode aumentar consideravelmente até se equiparar com a dos telégrafos ordinários mais rápidos.

Este resultado, contudo, não se obtém senão prescindindo da variação da intensidade do som, pois no caso contrário os aparelhos e artificios resultariam demasiado complicados. O som, por outro lado, pode fortalecer-se por meio do emprêgo de ressonância electro-acústica, tal como foi obtida pela primeira vez pela casa Telefunken duma maneira perfeita e segura. Qualquer som, ainda que seja tão fraco que apenas se possa ouvir no telefone, reforça-se de tal maneira pelo emprêgo de aparelhos especiais que se percebe sem dificuldade e directamente desde qualquer ponto da sala de aparelhos numa estação de telegrafia sem fios. O principio do *reforçador de som* é muito simples, mas a sua realização prática ofereceu numerosas e grandes dificuldades.

Quando o detector tem transformado em mil correntes as mil séries de ondas que chegam por segundo, essas correntes, em vez de actuarem sobre a membrana de um telefone, podem exercer a sua influência sobre

diapasão. Segundo a Sociedade Telefunken um triplo reforçador permite aumentar a intensidade da corrente no detector desde uma décima millionésima a uma centésima de ampério, intensidade que permite pôr em função um telefone de voz alta.

Ao mesmo tempo pode utilizar-se um registador Morse. As correntes intermitentes, reforçadas para evitar o efeito perturbador da sua parte constante, dirigem-se até um transformador que as converte em corrente alternativa que se endireita ou rectifica por meio de um detector. A corrente pulsatória obtida desse modo actua um *relais* muito sensível que possui parte do circuito do registador Morse.

Durante muito tempo, desde que se abandonou o emprêgo do coesor nas estações de telegrafia sem fios, sentiu-se a falta do aparelho de chamada ou campainha de alarme. A impossibilidade de empregar esse aparelho foi uma das maiores dificuldades que se opuseram ao aproveitamento dos métodos modernos radiotelegráficos, pois o telegrafista, faltando-lhe a campainha de chamada, tinha que estar constantemente com o telefone ao ouvido.

(Continúa).

UMA INNOVAÇÃO NOS SUBMARINOS

Uma firma de Los Angeles criou recentemente um novo tipo de submarinos, o qual apresenta características completamente diferentes das dos tipos actualmente admitidos como padrão.

As baterias de acumuladores são substituídas por motores que podem funcionar tanto debaixo da água como à superfície. Os hélices estão colocados na frente

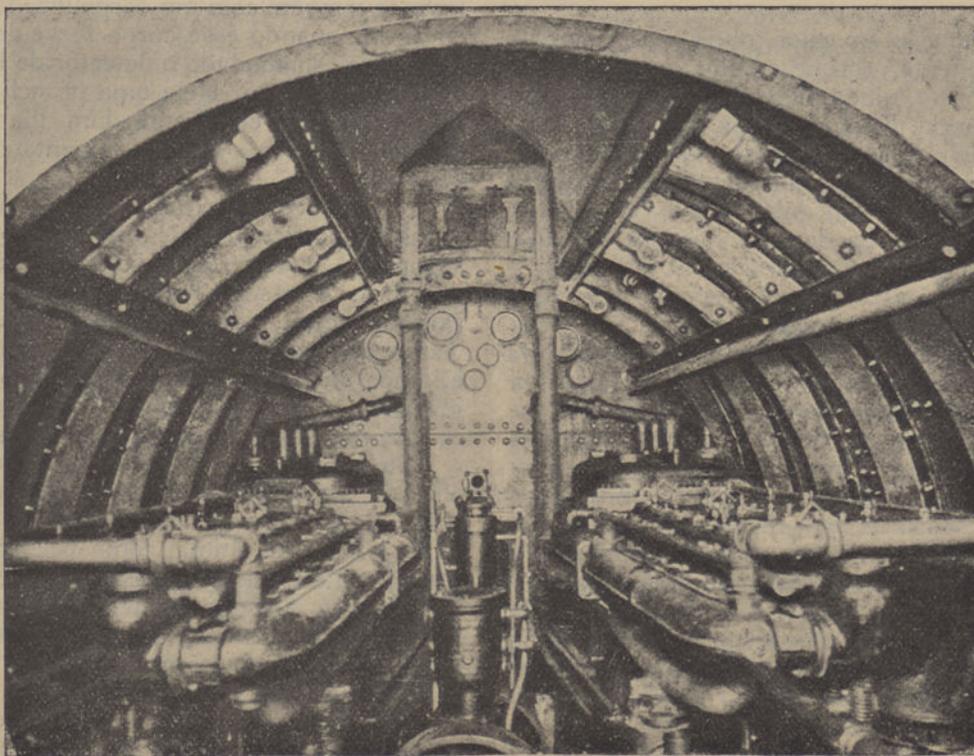


Fig. 1 — A casa das máquinas do novo submarino

um diapasão previamente afinado ou sintonizado. O diapasão exerce periodicamente pressão sobre um microfone incluído num circuito e assim se obtém mil correntes reforçadas que influem sobre um segundo

do navio, a fim de evitar qualquer tendência de se afundar pela proa.

Por meio deste método de propulsão pode-se obter uma velocidade debaixo da água de dezassete nós por

hora. A velocidade fora de água é de menos um nó — o inverso das condições usuais. Ensaio recentes demonstraram plenamente a segurança da embarcação.

Esta firma espera poder pôr em serviço uma draga submarina, construída sob os princípios do novo submarino, a qual funcionará a uma profundidade de 300 metros e conterá aparelhos com uma força elevadora de setenta e cinco toneladas. Os serviços prestados

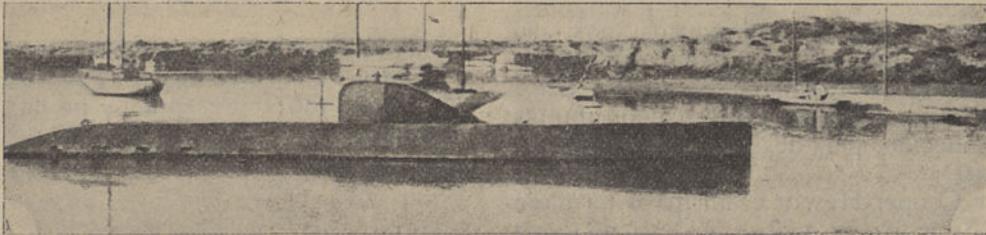


Fig. 2 — O novo submarino durante as manobras à superfície

por uma tal máquina serão de grande valor em recuperar os tesouros afundados desde os tempos dos piratas.



A cura da tuberculose pelos raios ultra-violetas

Enquanto trabalhava com a lâmpada de Finsen, um médico dinamarquês, o dr. Theodor Brinch, concebeu a ideia de que a energia luminosa dos raios ultra-violetas podia ser usada para tratar a tuberculose interna por meio da inalação do ar saturado artificialmente com tais raios. O dr. Brinch tinha observado que os raios ultra-violetas, que se sabe estarem sempre presentes no ar que respiramos, pelos seus efeitos químicos desempenhavam um papel importante na economia do nosso organismo e além disso tem sido usados desde há muito tempo inconscientemente como agente curativo.

O efeito salutar duma temporada num sanatório à beira-mar é hoje bem conhecido. Estas considerações sugeriram a ideia de que os efeitos curativos do ar das praias na tuberculose podiam ser devidas aos raios ultra-violetas, cuja percentagem diminue enormemente a uma curta distância da costa.

O dr. Brinch colocou uma lâmpada de quartzo e mercúrio produzindo raios ultra-violetas em abundância num compartimento de folha de metal, tendo na sua parte inferior uma fenda para a admissão do ar puro. Em cada um dos quatro cantos havia uma pequena caixa provida dum tubo respirador de latão zinco, de modo que cada paciente pudesse ter o seu tubo respirador.

A lâmpada foi colocada no centro do compartimento da folha de metal, de modo que as caixas dispostas nos quatro cantos podessem estar sempre cheias com radiações ultra-violetas, bem que protegendo os pacientes contra qualquer acção directa dos raios nas membranas mucosas.

Este tratamento tem dado resultados excelentes em quase todos os casos.

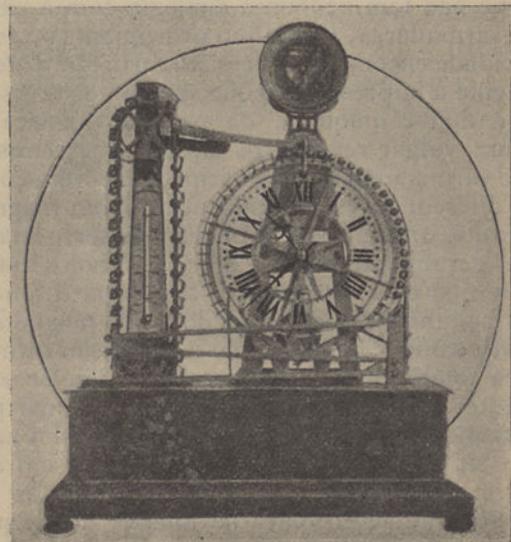
As glândulas tuberculosas desapareceram e os sintomas da tuberculose pulmonar, da laringe e nasal melhoraram muito rapidamente, quando todos os outros tratamentos experimentados nos mesmos pacientes tinham dado resultado negativo.

Um relógio accionado pela gravidade

O relógio representado na nossa gravura é accionado inteiramente pelo pêso das bolas de aço dispostas no aro que rodeia o mostrador. O pêso das bolas está inteiramente no lado direito do relógio e tende a mover

o maquinismo na direcção dos ponteiros, sendo a rapidez do movimento regulada por um pêndulo e escape iguais aos dum relógio ordinário.

A intervalos dum minuto uma das bolas cai no fundo e depois de percorrer em zig-zag os três canais é levada finalmente para a esquerda do relógio, onde se introduz num dos alcatruzes da cadeia sem fim. Esta cadeia deposita igualmente outra bola a cada minuto na conduta do topo do relógio e a bola corre



A gravidade substitue a mola principal neste relógio

dali para o espaço disponível no aro exterior do mostrador.

A regulação d'este maquinismo é tão exacta que se se retirarem três bolas o relógio atrasar se há. Se se retirarem quatro bolas o relógio pára.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Convertidor estático

Dá-se a designação de *convertidor estático* a um aparelho que, da mesma maneira que o convertidor rotativo, serve para converter a corrente eléctrica al-

ternativa em corrente contínua, mas difere d'êste último em não ter parte alguma rotativa, e por isso tem a designação de *estático* para o distinguir dos rotativos. Também se tem dado a êstes aparelhos o nome de *válvula eléctrica*, em virtude da sua acção ser um tanto ou quanto semelhante à duma válvula mecânica, isto é de deixar passar o fluido numa só direcção. Alguns construtores dão a êste aparelho a designação de *rectificadores de corrente*, por êles converterem uma corrente que não é unidireccional noutra que corre numa só direcção.

Estes aparelhos, descobertos ha poucos anos, são geralmente conhecidos também pela designação de *convertidores de mercúrio* e foram aperfeiçoados pelos engenheiros americanos Cooper Hewitt, sendo muitas vezes também conhecidos pela designação de *convertidor Cooper-Hewitt*.

O convertidor Cooper-Hewitt é em geral formado por uma âmpola de vidro, na qual se fez o vácuo e que contém dois anodos de ferro, um pouco de mercúrio líquido e um catodo de mercúrio. Estabelecendo dentro desta âmpola um arco eléctrico, forma-se vapor de mercúrio através do qual a corrente passa alternativamente dos dois anodos principais para o catodo. A corrente alternativa só pode passar numa direcção através da âmpola — sempre do anodo que é momentaneamente positivo para o catodo. E' em virtude d'êste fenómeno que o aparelho funciona tornando unidireccional a corrente alternativa.

Armadura

Eis uma expressão empregada na terminologia eléctrica que não tem nenhuma analogia com a expressão vulgar «armadura». Quando o principiante no estudo da electricidade encontra a expressão «armadura» tem immediatamente a impressão de que se trata do revestimento exterior duma máquina, da mesma maneira que a armadura vulgar revestia os antigos guerreiros. A expressão «armadura» em electricidade é porém completamente diferente d'essa significação. Num magnete em ferradura a *armadura* é o pedaço de ferro macio que se põe geralmente diante dos seus polos quando o magnete não está em uso para conservar o seu magnetismo, facilitando a passagem do fluido magnético dum polo para o outro. Num dinamo a expressão «armadura» significa também a parte da máquina que se encontra em frente dos seus polos e através da qual passa o magnetismo proveniente d'esses polos. Assim pois num dinamo ou motor de corrente contínua usual a armadura é a parte rotativa de ferro em forma de cilindro ou tambor que se encontra no interior da máquina rodeada pelos polos magnéticos e que contém o colector e os enrolamentos do induzido. Num alternador moderno, em que o campo é usualmente formado pela parte rotativa, a armadura é também a parte que fica em frente dos polos e que completa o circuito magnético dos vários pares de massas polares e que neste caso é a parte fixa, formando a armação ou corpo exterior do alternador. A' armação exterior que reveste em geral os dinamos e motores eléctricos dá-se o nome de *carcassa* e é esta parte que o principiante julga ser a *armadura*, quando assim não é.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXVII

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

Se as duas bobinas componentes forem colocadas a 45° entre si, em vez de 90° , a sua relação e resultante são como vão representados na fig. 41. A resultante tem um topo plano, de metade do comprimento das componentes.

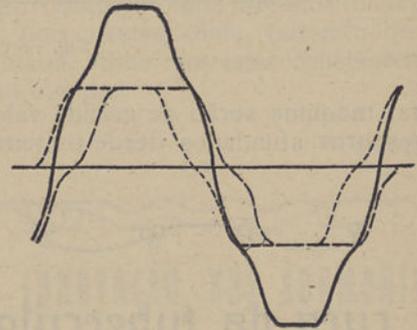


Fig. 41 — Resultante de duas forças electromotrices distantes 45°

Nota: Neste diagrama uma componente é representada em tracejado miudo, a outra em tracejado mais comprido, e a resultante é representada por linhas cheias.

Se houver três bobinas componentes, uma 30° para a frente e 30° para trás da que tem a posição média, forma-se uma resultante, como se vê na fig. 42. Vai representada só metade dum ciclo completo, estando omitido no diagrama a outra metade negativa. A forma da resultante não pode ser facilmente comparada com a das componentes, pois que todas teem o mesmo comprimento de base, mas a primeira é três vezes mais alta que a última.

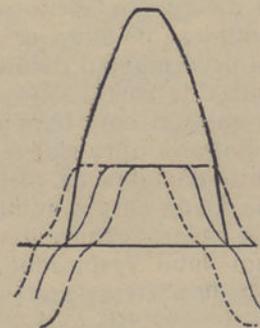


Fig. 42 — Resultante de 3 forças electromotrices componentes

Para se obter uma melhor comparação, os valores da resultante a cada instante foram reduzidos de modo que a escala em que a forma de onda da resultante é desenhada seja a mesma que a das componentes. Fez-se isso na fig. 43. A resultante é representada por uma linha cheia e a componente média por uma linha tracejada. Bem que o valor máximo da resultante seja exactamente três vezes o máximo duma das componentes, contudo o valor *efectivo* da resultante, em virtude da sua forma mais senoidal não é três vezes maior que

COLECÇÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

cada uma das componentes de topo plano. Portanto para que as duas curvas da fig. 43 tenham os mesmos

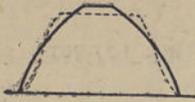


Fig. 43 — Comparação da resultante com a F. E. M. componente

valores efectivos, isto é, para que tenham por exemplo o mesmo efeito sobre uma lâmpada de incandescência, é necessário que a resultante tenha o seu máximo correspondente mais alto do que o da componente.

Vê-se que a resultante das três ondas no topo plano se aproxima duma curva senoidal: tem a forma geral senoidal, bem que haja ainda nela um pequeno topo plano.

Um exame da fig. 42 mostra que este topo plano é produzido pelo facto das duas curvas componentes terem topos planos que são muito largos. Se fossem um pouco reduzidos fazendo os polos mais estreitos, ou o que é aproximadamente a mesma coisa em efeito, cortando as arestas dos polos, é evidente, então, pelo estudo da figura, que o topo plano da resultante seria mais estreito e aproximar-se-ia ainda mais da curva senoidal.

As bobinas num maior número de posições do que três mostram ainda linhas resultantes ainda mais lisas e geralmente conformam-se mais aproximadamente com a curva senoidal. Nos diagramas acima o esforço entre os polos foi tomado igual à largura dos polos. Outros diagramas podem ser facilmente construídos para máquinas em que os polos estão mais distantes e em que as bobinas estão dispostas como se vê acima ou doutra maneira.

F. E. M. efectiva. — O valor máximo da resultante na fig. 40 é duas vezes o máximo de cada componente, mas a F. E. M. lida num voltímetro não será duas vezes maior. A forma da resultante mostra que a **média** ou **efeito médio** através dum ciclo completo deve evidentemente ser muito **abaixo** do máximo, pois que a F. E. M. máxima só actua um instante; por outro lado, a forma de cada curva componente mostra que como o seu máximo continua durante um tempo considerável, o efeito médio de cada componente deve ser aproximadamente igual ao seu proprio efeito máximo. Esta relação entre os valores efectivos e máximos das componentes, comparados com a F. E. M. resultante, é portanto completamente diferente nos dois casos.

A **F. E. M. efectiva** no caso da forma de onda **resultante** é só um pouco mais do que metade do seu máximo; isto é, se o máximo for 100 vólts, produzir-se há a mesma leitura num voltímetro com uma F. E. M. de cerca de 55 vólts dum dínamo de corrente contínua. Por outro lado, a F. E. M. efectiva duma das curvas componentes na fig. 42 com o seu topo plano é cerca de 80 por cento do seu máximo.

A raiz quadrada do quadrado médio. — O que se acabou de designar por **F. E. M. efectiva** é expresso matematicamente como sendo a **raiz quadrada do quadrado médio**, ou $\sqrt{\text{quadrado médio}}$. Isto pode achar-se aproximadamente dividindo o tempo entre dois valores zero, num número de intervalos iguais, por exemplo 25, e achando o valor médio da F. E. M. durante cada intervalo.

A corrente que a F. E. M. faria circular através duma resistência fixa é proporcional à F. E. M., e o calor produzido na resistência é proporcional ao producto da F. E. M. pela corrente. Consequentemente o aquecimento varia como o **quadrado** da **F. E. M.**, de modo

que se a F. E. M. fosse dobrada, o aquecimento seria 2^2 ou 4 vezes maior, etc.

O aquecimento em cada um dos 25 intervalos é portanto proporcional ao quadrado da F. E. M. durante esse intervalo; o aquecimento total é o produzido em todos os 25 intervalos sucessivos, e a média para um intervalo acha-se dividindo o total por 25. O resultado é a média dos quadrados, ou o **quadrado médio**.

A **F. E. M. constante**, que, continuada durante os 25 intervalos produzisse o aquecimento médio em cada intervalo produziria o mesmo aquecimento total em 25 intervalos (e o mesmo aquecimento total em 25 intervalos), acha-se tomando a **raiz quadrada do quadrado médio**, pois, para achar o aquecimento, a F. E. M. foi elevada ao quadrado; e, inversamente, para achar a F. E. M. deve-se tirar a raiz quadrada do aquecimento. A **F. E. M. efectiva** é portanto igual à raiz quadrada da média dos quadrados da F. E. M. em cada um dum grande número de intervalos sucessivos.

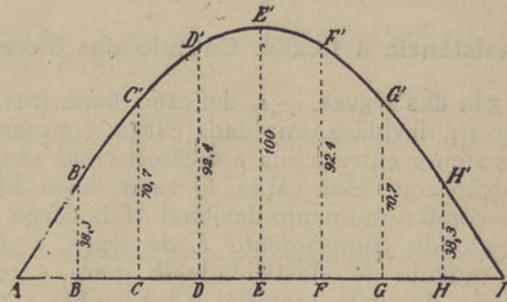


Fig. 44 — Determinação da F. E. M. efectiva

Um exemplo servirá para demonstrar o exposto acima. Suponhamos que se deseja determinar a média ou valores *efectivos* duma F. E. M. alternativa, cuja curva é representada pela fig. 44, e cujo valor é conhecido ou suposto ser de 100 vólts. Para maior rapidez nos cálculos podemos tomar o intervalo entre os dois valores zero, representado pelos pontos A e I, dividindo em 8 partes iguais pelas linhas BB', CC', DD', etc.

Tomando o comprimento da linha E'E' igual a 100, —que é a F. E. M. máxima suposta acima—medem-se em seguida cuidadosamente os comprimentos BB', CC', DD', etc. no diagrama. A energia ou **aquecimento** a cada instante é proporcional ao **quadrado** do valor da F. E. M. nesse instante; assim no ponto C' o aquecimento é proporcional a $70,7^2 = 4.998$, ao passo que em E' é proporcional a $100^2 = 10.000$.

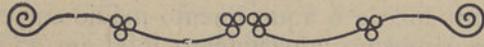
Tomando todos os quadrados assim achados de A até I e adicionando os obtemos o **aquecimento total**, e neste caso $= 0^2 + 38,3^2 + 70,7^2 + 92,4^2 + 100^2 + 92,4^2 + 70,7^2 + 38,3^2 + 0^2 = 40.012$. Dividindo esta soma por 8 (que é o número de intervalos empregado) obtemos o **efeito aquecedor médio**, isto é, $40.012 \div 8 = 5.001$. Este número 5.001 representa portanto a média dos quadrados, ou o **quadrado médio** das F. E. M. representadas pela curva da fig. 44.

Para obter a **F. E. M. constante** que, continuada pelos 8 intervalos produziria o mesmo aquecimento total, devemos tomar a **raiz quadrada do quadrado médio**, neste caso $\sqrt{5.001} = 70,7$. Isto é, uma corrente constante, como por exemplo a duma máquina de corrente contínua, deveria ter uma F. E. M. só de 70,7 vólts para produzir o mesmo efeito aquecedor ou efectuar o mesmo trabalho que a corrente alternativa representada na fig. 44, cuja F. E. M. máxima é 100 vólts.

A curva representada na fig. 44 é uma **curva senoidal perfeita**; em geral portanto a F. E. M. efectiva ou $\sqrt{\text{quadrado médio}}$ de qualquer F. E. M. alternativa, cuja curva segue a lei senoidal, é $70,7 \div 100 = 0,707$ da sua F. E. M. máxima.

Assim se uma máquina gera uma F. E. M. alterna máxima de, por exemplo, 3.111 vóltios, cuja curva se aproxime bastante da curva senoidal, então a F. E. M. efectiva será $3.111 \times 0,707 = 2.200$ vóltios. E' evidente, contudo, que se a curva da F. E. M. não se aproxima bastante da curva senoidal, como por exemplo a curva *HJL* na fig. 40, então a relação acima não é verdadeira.

(Continúa).



Lições de Mecânica

LIÇÃO XXIV

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das traves

Deflexão das traves. — A deflexão duma trave δ nas figs. 18 e 19, devida a uma dada carga, é a maior diferença existente entre a sua posição normal sem carga e a posição com essa carga. O valor desta diferença *augmenta* como o momento flexional *M* da carga e como o quadrado do comprimento *L* da trave, e *diminue* como o módulo de elasticidade, *E*, para a tensão e compressão do dado material (Quadro VI) e como o momento de inércia *I* da dada secção.

O seu valor é representado pela fórmula geral seguinte :

$$\delta = k'' \times \frac{ML^2}{EI} \dots \dots \dots (41)$$

em que *k''* é um factor constante, que depende da maneira de suportar e carregar a trave.

Substituindo na fórmula (41) o valor de *M* na fórmula (31), obtemos para os casos de cargas simples combinando as duas constantes *k'''* e *k* num factor constante *k''* :

$$\delta = k'' \times \frac{(k PL) L^2}{EI} = k'' \times \frac{PL^3}{EI} \dots \dots (42)$$

Os valores de *k''* nesta fórmula são os seguintes :

- Para traves embutidas (fig. 12) carregadas na extremidade $k'' = \frac{1}{3} = 0,333$
- Para as traves embutidas carregadas uniformemente $k'' = \frac{1}{8} = 0,125$
- Para as traves embutidas com carga diminuindo até zero desde o suporte para a extremidade livre.. $k'' = \frac{1}{15} = 0,0667$
- Para traves simples (fig. 10) carregadas no centro $k'' = \frac{1}{48} = 0,0208$
- Para traves simples uniformemente carregadas..... $k'' = \frac{5}{384} = 0,0130$
- Para traves simples com cargas diminuindo progressivamente até zero desde o centro para os suportes..... $k'' = \frac{1}{60} = 0,0167$
- Para traves simples com cargas diminuindo progressivamente até zero, dos suportes para o centro..... $k'' = \frac{3}{320} = 0,0094$

- Para traves entaladas (fig. 14) carregadas no centro..... $k'' = \frac{1}{192} = 0,0052$
- Para traves entaladas, uniformemente carregadas..... $k'' = \frac{1}{384} = 0,0026$
- Para traves entaladas (fig. 13) carregadas no centro $k'' = \frac{7}{768} = 0,0091$
- Para traves entaladas, uniformemente carregadas..... $k'' = \frac{1}{192} = 0,0052$

O valor de *k''* para uma trave simples carregada centralmente, como a reacção em cada um dos seus suportes é $\frac{P}{2}$, pode ser derivado da constante para uma trave embutida carregada na extremidade livre, considerando cada metade da trave simples como uma trave embutida de comprimento $\frac{L}{2}$ carregada com $\frac{P}{2}$ na sua extremidade. Portanto, temos para a deflexão da trave simples :

$$\delta = k'' \times \frac{\frac{P}{2} \times \left(\frac{L}{2}\right)^3}{EI} = \frac{k''}{16} \times \frac{PL^3}{EI}$$

Como a constante para uma trave embutida por uma extremidade é 0,333 ou $\frac{1}{3}$, a constante para a trave simples com carga central torna se $\frac{1}{3} \div 16 = \frac{1}{48} = 0,0208$.

As fórmulas completas para δ para estes e outros casos vão dadas no Quadro IX.

Exemplos. — (1) Qual será a deflexão duma trave de carvalho embutida por uma extremidade cujo comprimento livre é de 2^m,50 e cuja secção transversal é um rectângulo de 12,5 cm. de largura por 20 cm de altura, quando um peso de 100 kilos é suportado na sua extremidade livre?

Solução: $k'' = \frac{1}{3}$ (Quadro IX), *P* = 100 kilos, *L* = 250 cm., *E* = 117.000 kilos por cm.²

$$I = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{12,5 \times 8.000}{12} = 8.333 \text{ (Quadro X),}$$

portanto pela fórmula (42) :

$$\delta = \frac{100 \times 250^3}{3 \times 11.700 \times 8.333} = 0,53 \text{ cm.}$$

(2) Ache-se a deflexão da trave de carvalho de 20 x 34 cm. do Exemplo (2) da Lição XXII a pag.

Solução: *P*₁ = 400 kilos, *P*₂ = 250 kilos, *L* = 600 cm., *l*₁ = 300 cm., *l*₂ = 600 cm., *E* = 117.000 kilos por cm.²

$$I = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{20 \times 34^3}{12} = 65.506,$$

portanto pela fórmula dada no Quadro IX :

$$\delta = \frac{(400 \times \frac{1}{2} + 250) \times 600^3}{3 \times 117.000 \times 65.506} = \frac{450 \times 216.000.000}{22.992.606.000} = 4,2 \text{ cm.}$$

(3) ; Qual será a deflexão da trave de aço em **T**, calculada no exemplo (3) na Lição **XXII** a pags. 203?

Solução: $P=10.000$ kilos, $L=600$, $E=2.500.000$ kilos por cm^2 , $k''=0,013$; as dimensões desta trave são: $B=21,25$ cm., $H=31,875$ cm., $t=2,125$ cm., $c'=4,9 \times 2,125=10,4125$ cm., $c''=10,1 \times 2,125=21,4625$, $h'=3,9 \times 2,125=8,2875$ cm.; portanto pelo Quadro **X**:

$$I = \frac{1}{3} [21,25 (10,4125^3 - 8,2875^3) + 2,125 (8,2875^3 + 21,4625^3)]$$

$$= \frac{1}{3} [21,25 (555) + 2,215 (10.514)] =$$

$$= \frac{1}{3} (34.136) = 11.378$$

e pela fórmula (42) obtém-se:

$$\delta = 0,013 \times \frac{10.000 \times 600^3}{2.500.000 \times 11.378} = 0,98 \text{ cm.}$$

Módulo de elasticidade. — A fórmula (42) pode ser usada para determinar experimentalmente o módulo de elasticidade dos materiais. A barra de ensaio, sendo suportada de cutelo nas extremidades e carregada no

centro, temos $k'' = \frac{1}{48}$, e tomando para dimensões padrão da barra $L=12$ cm., $b=1$ cm. e $h=1$ cm. obtém-se $I = \frac{1}{12}$; portanto por transposição da fórmula (42):

$$E = k'' \frac{PL^3}{\delta I} = \frac{1}{48} = \frac{P \times 12^3}{\delta \times \frac{1}{12}} = 432 \frac{P}{\delta} \dots (43)$$

em que P é qualquer carga sobre a barra, dentro do limite elástico, e δ é a deflexão correspondente, medida durante a experiência.

Exemplo. — Uma barra de ferro de forja de 12 cm. entre suportes e 1 cm. em quadrado, quando ensaiada para a resistência à flexão deu uma deflexão de 0,125 cm. sob uma carga de 600 kilos. Ache-se o seu módulo de elasticidade.

Solução: Aqui $P=2.500$ kilos, e $\delta=0,25$; portanto pela fórmula (43):

$$E = 432 \times \frac{600}{0,125} = 2.000.000 \text{ kilos por cm}^2$$

(Continúa).

Conselhos e receitas do chauffeur

Para facilitar a montagem dos magnetos

E' muito fácil haver engano na montagem dos magnetos, pois que se depois de marcadas as posições dermos uma volta ao magneto ou ao motor, todas as marcas ficam em concordância e o distribuidor andou só meia volta.

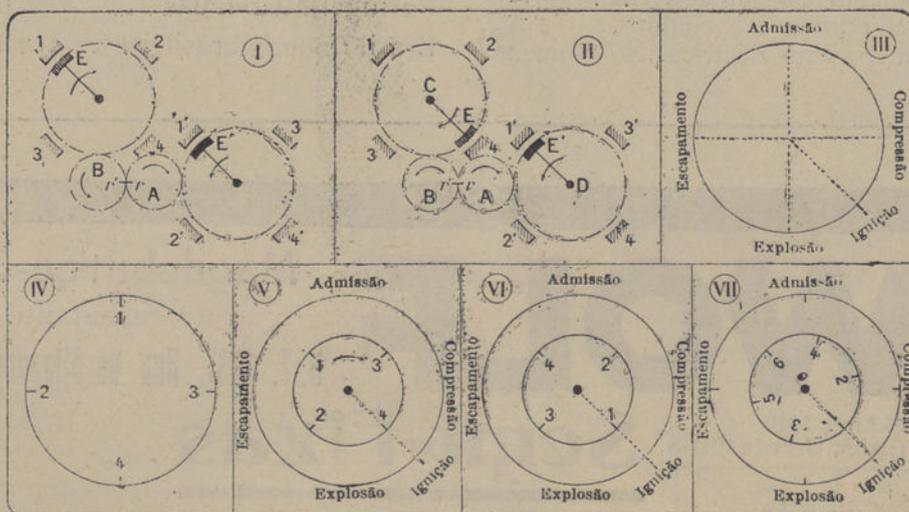
O desenho I da figura mostra como se dá este

Para os chauffeurs, pouco experientes em montagens, será de grande conveniência, para evitar enganos, proceder da seguinte forma:

Deve ver-se a ordem por que trabalham os cilindros, o que é fácil, fazendo andar o motor com a manivela e vendo pelas válvulas de admissão ou escapamento qual a sua ordem de sucessão, no abrir ou no fechar.

Há duas ordens que geralmente são seguidas e que são, contando os cilindros do radiador para o volante: 1, 2, 4, 3 ou 1, 3, 4, 2.

Tome-se como exemplo a primeira (1, 2, 4, 3) e



I — A. carrete de distribuição da cambota — B. carrete de distribuição que commanda o magneto — C. carrete de distribuição que commanda o carvão E do distribuidor do magneto — 1, 2, 3, 4 — bornes fixos do distribuidor do magneto, ligados respectivamente às velas 1, 2, 3, 4 — E. carvão móvel do distribuidor do magneto — E' carvão móvel imaginário do distribuidor que seria montado sobre a árvore de excêntricos.

II — Indicação da montagem dum magneto, tendo dado 1 volta independentemente do motor; as marcas r e r' correspondem, mas o carvão do distribuidor E andou só meia volta.

erro. Se fizermos dar ao magneto uma volta sem tocar no motor, as marcas r e r' ficam em correspondência, mas o distribuidor deu só meia volta e envia a corrente para o 4.º cilindro, que está no fim do escapamento.

num pequeno pedaço de papel trace-se um círculo, no qual, a 90º de intervalo, e seguindo o sentido dos ponteiros dum relógio, se escrevem os tempos do motor: admissão, compressão, explosão, escapamento, dese-

nho III da figura. A meio caminho, entre a compressão e a explosão, escreve-se *ignição*.

Num outro papel recorte-se um círculo um pouco mais pequeno que o primeiro, onde se escreve, no sentido inverso ao dos ponteiros dum relógio, e a 90 graus de intervalo, a ordem de sucessão dos cilindros que no caso exposto é 1, 2, 4, 3 — desenho IV.

Sobreponham se os círculos, fazendo coincidir os centros por meio dum alfinete. Fazendo girar para a direita por cima o papel do desenho IV, conservando fixo o do desenho III, ter-se há a cada instante a representação da marcha do motor. No momento correspondente ao desenho V vê-se que o cilindro 1 vai passar do escapamento à admissão, o 2 acabou a explosão e vai despejar os gases queimados, o 3 no fim da admissão vai comprimir e o 4 está pronto a receber a ignição. Querendo assim saber em relação às válvulas quando deve passar a corrente para o cilindro 1, consulte-se o diagrama, colocando o 1 na ignição, desenho VI, e vê-se que nesse momento o cilindro 4 está na passagem do escapamento para a admissão. A válvula de escapamento do 4.º cilindro acabou de fechar e a de admissão vai abrir. Deve portanto andar se com o motor à mão até que feche a válvula de escapamento do 4.º cilindro parando aí e ligando a vela do 1.º cilindro ao borne do magneto onde se encontra a escôva de distribuição. Para os outros cilindros procede-se semelhantemente.

Para um motor de 6 cilindros procede se da mesma forma, escrevendo sôbre o papel móvel os 6 cilindros em vez de 4, desenho VII. Há duas ordens de ignição 1, 2, 4, 6, 5, 3 ou 1, 5, 3, 6, 2, 4.

O desenho VII mostra que a ignição de 1 deve fazer-se na ocasião em que fecha a válvula de escapamento do cilindro 6, etc.

Podemos resumir, porém, nos seguintes princípios enunciados por Henri Feron a regra para achar o movimento de ignição nos motores de 4 e 6 cilindros:

Num quatro cilindros obtêm-se o número do cilindro que deve receber a ignição, subtraindo de 5 o número do cilindro, cuja válvula de escapamento acabou de fechar, e reciprocamente.

Exemplo. No momento em que se fecha a válvula de escapamento do cilindro 2 é o cilindro $5 - 2 = 3$ que deverá receber a corrente eléctrica. No momento

em que o cilindro 3 recebe a ignição, é o cilindro $5 - 3 = 2$ que deve estar no fim do escapamento.

Num seis cilindros obtêm-se o número do cilindro que deve receber a ignição, subtraindo de 7 o número do cilindro cuja válvula de escapamento acabou de fechar e reciprocamente.

Por exemplo, no momento em que a válvula de escapamento do cilindro 2 fechar, é o cilindro $7 - 2 = 5$ que deve receber a ignição. No momento em que o cilindro 3 recebe a ignição é o cilindro $7 - 3 = 4$ que deve estar no fim do escapamento.

Máquinas dínamo-eléctricas

Charles Algernon Parsons deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente n.º 6.872, para «aperfeiçoamentos nas máquinas dínamo-eléctricas».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, Rua dos Capelistas, 178, 1.º — LISBOA.

Receptor para telegrafia sem fio

Valdemar Poulsen deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente n.º 5.116, para «receptor para telegrafar sem fio».

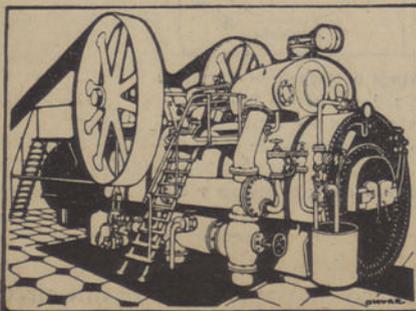
Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, Rua dos Capelistas, 178, 1.º — LISBOA.

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira). 17800 »		

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA }
 POR ANO } Portugal e Colónias... 3\$600 reis
 Brasil (moeda brasileira) 16\$000 "
 POR SEMESTRE —Portugal... 1\$800 réis
 POR TRIMESTRE —Portugal... 900 "
Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
 Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

OS PROJECTORES ELÉCTRICOS	241
PARA DIMINUIR O PERIGO DE QUEDA DOS AEROPLANOS.....	244
PROGRESSOS DA BLINDAGEM DOS NAVIOS DE GUERRA E DA ARTILHARIA DE MARINHA, DESDE HÁ VINTE ANOS	246
ESTUFA FRIGORÍFICA GROUVELLE E ARQUEMBOURG COM TEMPERATURA CONSTANTE	247
TELEGRAFIA SEM FIOS (continuação)	247
PARA ANALISAR O AR IMPURO	248
O CANAL DE PANAMÁ	248
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	248
LIÇÕES DE MECANICA	250
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	251
AUTOMOBILISMO	252
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	254
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	255

Os projectores eléctricos

Através das sombras da noite, um facho luminoso, cujos raios atingem alguns quilómetros, penetra a escu-

ctáculo, o aparelho que o produz não é menos interessante. No interior do projector um arco eléctrico muito



Fig. 1—Iluminação por meio de projectores eléctricos

ridão e lança um grande clarão sobre a planície. E' o projector eléctrico.

Mas, por mais impressionante que seja êsse espe-

intenso envia um cone de luz sobre um espelho côncavo de vidro que o reflecte ao longe, formando um facho luminoso, cujos raios são quase paralelos. O obser-



vador colocado a uma certa distância, olhando para o projector, tem a impressão de vêr uma superfície luminosa perfeitamente regular.

Os raios do projector são paralelos como os do sol. Quando passam através duma janela, reconhece-se o seu rasto como o dos raios do sol, pelas múltiplas partículas de poeira que encontram no ar e que eles iluminam. Sem o contraste que estes corpúsculos fortemente iluminados pela luz do projector fazem com a sombra que os rodeia o potente cone de luz não deixaria êste rasto luminoso que aumenta a impressão mágica produzida. Pode-se vêr isto perfeitamente pela figura 2 que mostra o efeito dum projector A. E. G. iluminando com os seus raios, a muitos quilómetros, um grande edificio construido sôbre a encosta duma montanha.

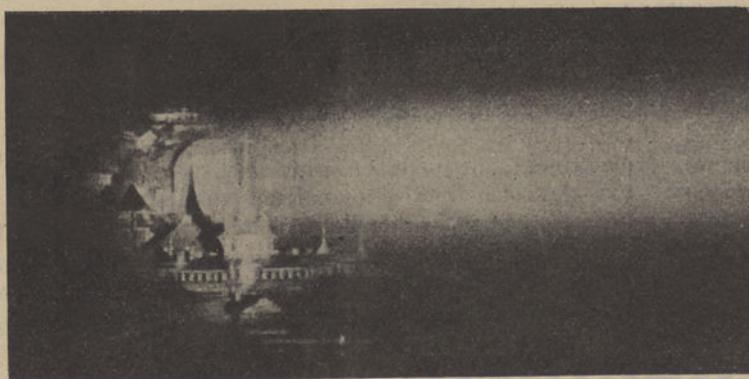


Fig. 2.—Iluminação duma paisagem por um projector eléctrico

O projector eléctrico é com efeito o único aparelho capaz de substituir artificialmente a luz do sol, até ao ponto que isso é possível. A sua acção ultrapassa muito a de todas as outras fontes de luz terrestres conhecidas. Estas, vistas a grandes distâncias, não aparecem nunca senão como outros tantos pontos luminosos, pois que a acção da sua potência luminosa diminue rapidamente à medida que a distância aumenta. Isto é fácil de compreender: Suponhamos, por exemplo, uma lâmpada de arco suspensa num mastro e rodeada por uma superfície esférica, primeiramente distante 10 metros e em seguida a uma distância dupla; é evidente que a segunda superfície esférica será 4 vezes maior do que a primeira; porém as duas superfícies recebem a mesma quantidade de luz. A iluminação, isto é, a quantidade de luz que incide perpendicularmente sôbre um centimetro quadrado, será pois, sôbre a segunda esfera, quatro vezes mais pequena que sôbre a primeira. Desta maneira a iluminação produzida pelas fontes de luz puntiformes diminue em razão directa do quadrado da distância, abstraindo naturalmente a absorpção inevitável dos raios luminosos pelo ar ambiente.

Ao contrário das fontes luminosas puntiformes, a superfície iluminadora do projector reflecte praticamente os raios numa só direcção. Se se collocasse um alvo sôbre o caminho percorrido pelos raios perpendicularmente à sua direcção, a quantidade de luz que incidiria sôbre êsse alvo seria sempre a mesma, fosse qual fosse a distância entre êle e o projector, se não houvesse a absorpção do ar e se os raios fossem rigorosamente paralelos. Neste caso a iluminação não dependeria da

distância; mas na realidade o facho luminoso é ligeiramente cónico, isto é, os raios que saem do projector não são todos paralelos e o desvio em relação ao seu eixo pode atingir até 3°. Esta dispersão do facho luminoso do projector tem a vantagem de que a secção da superfície iluminada é tanto maior quanto mais comprido é o facho, em vez de ser simplesmente igual em todos os pontos à superfície do espelho. Além disso o ar absorve sempre uma certa quantidade de luz, mais ou menos, conforme o estado da atmosfera. Esta absorpção encontra-se também em todas as outras fontes de luz. Contudo, a pesar da absorpção do ar e da disposição do facho luminoso, o paralelismo bastante aproximado dos raios do projector asseguram a êste último, relativamente ao seu alcance, uma superioridade considerável sôbre todas as outras fontes de luz artificial.

Para aumentar ainda o alcance do projector empregam-se lâmpadas duma intensidade luminosa considerável, desde 3.000 velas para os tipos pequenos até 50.000 velas para os grandes projectores. Tais fontes luminosas teem já mesmo nuas um efeito considerável. Do facto do espelho côncavo do projector reflectir quase paralelamente toda a quantidade de luz que incide sôbre a sua superfície, pode-se considerar esta última como superfície luminosa, e o número de velas é reforçado pouco mais ou menos proporcionalmente à relação entre a superfície do ponto luminoso da lâmpada e do espelho. A superfície luminosa da lâmpada é a cratera do carvão positivo; quanto à do espelho é igual à projecção do espelho côncavo sôbre um plano perpendicular ao eixo do projector. Obteem-se assim intensidades luminosas de muitos milhões de velas para os pequenos projectores e de várias centenas de milhões de velas para os tipos maiores.

Estas intensidades luminosas, que não são possíveis de obter, nem mesmo de aproximar com outras fontes de luz, explicam a acção notável dos projectores. A iluminação produzida pelo projector permite ainda distinguir nitidamente os objectos, mesmo bastante pequenos, a uma distância dalguns quilómetros. Em tempo límpido, os projectores permitem observar até uma distância de uma milha para os tipos pequenos e o dôbro para os maiores. A iluminação produzida a uma distância de 1.000 metros por um projector muni-do dum espelho de 40 cm. de diâmetro é de cêrca de 6 lux, isto é, pouco mais ou menos tão forte como a dum sobrado dum quarto bem iluminado; com um

projector cujo espelho tenha um diâmetro de 110 cm. pode-se ainda obter a uma distância de 2.000 metros uma iluminação de cerca de 20 lux, suficiente por conseguinte para ler e escrever comodamente.

As partes essenciais dum projector eléctrico são a lâmpada e o espelho. Este deve ser talhado de modo que os raios produzidos pelo arco disposto no seu foco sejam reflectidos quase paralelamente. Esta condição é desempenhada tão bem pelo espelho parabólico como pelo espelho esferoidal. Estes dois tipos de espelho

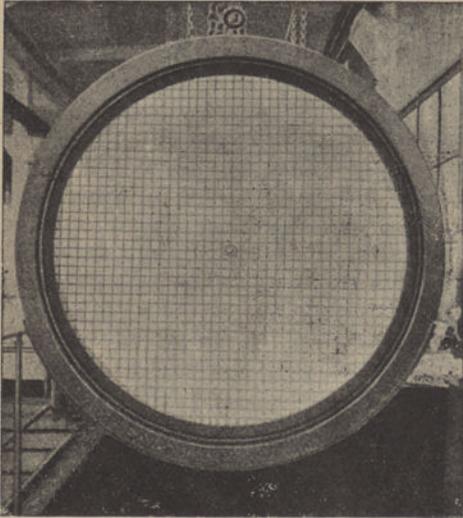


Fig. 3—Reflexão dum quadrilátero

podem pois ser empregados com o mesmo sucesso nos projectores, pois que assim foi demonstrado em numerosos ensaios comparativos.

O espelho do projector reflectiria os raios luminosos com um paralelismo absoluto se fosse possível concentrar realmente a fonte luminosa no foco. Mas o arco eléctrico tem uma certa dimensão, ainda que pequena, que faz com que o fecho luminoso tenha uma dispersão de 2 a 3°.

O espelho do projector é de vidro óptico, duma pureza absoluta, talhado e polido nas suas duas faces. Verificar-se há o grau de precisão obtido pela casa Carl Zeiss no talhe dum espelho deste género, examinando a figura 3 que representa a fotografia da imagem dum quadrilátero reflectida pelo espelho. O menor defeito na forma do espelho traduzir-se-ia pela irregularidade das linhas. A figura 4 mostra até que ponto um espelho talhado com uma tal precisão reproduz fielmente a imagem do panorama que aí se reflecte.

A lâmpada do projector A. E. G. tem dois carvões horizontais, que um mecanismo particularmente construído mantém sempre à mesma distância a pesar do desgaste. O comprimento do arco é por conseguinte sempre o mesmo, não se produzindo nenhum tremido prejudicial ao efeito obtido com o projector. Para os pequenos projectores e para os tipos médios emprega-se uma lâmpada em derivação. Para a regulação dos grandes projectores é necessário empregar um motor. Para isso um motor eléctrico comandado por um *relais* muito sensível desloca os carvões num sentido ou noutro, a fim de manter constante o comprimento do arco. A lâmpada em derivação assim como a lâmpada

de motor permitem obter com o projector uma iluminação perfeitamente uniforme.

Além disso existem sempre dispositivos que permitem regular a lâmpada à mão. Para que se possa verificar a posição exacta do arco, os grandes modelos de projectores possuem no interior um dispositivo óptico que reflecte a imagem das pontas incandescentes dos carvões sobre uma placa de vidro fôsko e que pode ser observada pelo homem de serviço. Este pode pois verificar a posição e a forma do arco e actuar em caso de necessidade na regulação.

A armação do projector está munida dum vidro de fechamento que pode ser substituído em caso de necessidade por um difusor. Este último tem por fim alargar o fecho luminoso num sentido ou noutro. Com efeito não se deseja sempre iluminar com o projector a uma distância tão grande como a que se pode atingir sem o difusor. Quando se iluminam, sem o difusor, os objectos situados a uma pequena distância, a superfície do campo iluminado é muitas vezes demasiado pequena.

Para iluminar um espaço mais extenso a uma distância mais pequena é preciso alargar o fecho luminoso por meio dum arufício apropriado. Obteem-se difusores de forma simples empregando vidros estriados num sentido. Os difusores mais aperfeiçoados compõem-se de lentes cilíndricas talhadas. Uma construção especial permite também fazer variar ou suprimir completamente a dispersão, conforme as necessidades, durante a projecção.

O fecho luminoso pode também ser occultado durante o funcionamento por meio dum diafragma de *iris* montado em frente da abertura do projector, semelhante ao dos aparelhos fotográficos. Também se pode suprimir instantaneamente o fecho luminoso e restabelecê-lo com a mesma rapidez, como é muitas vezes necessário para os usos do exército e da marinha. Para occultar muito rapidamente o fecho do projector, emprega-se um outro aparelho chamado obturador de persianas e que é constituído por um certo nú-

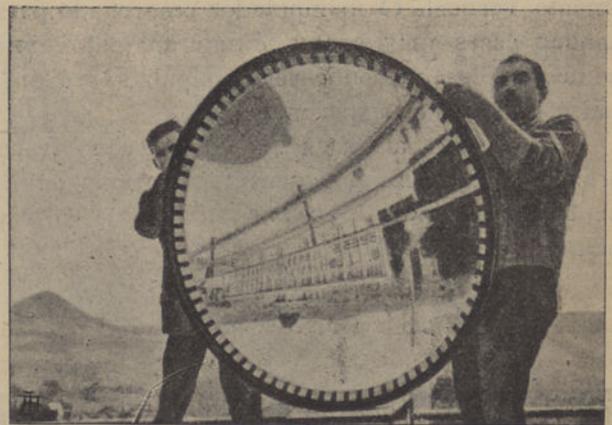


Fig. 4—Imagem duma paisagem no espelho dum projector

mero de lâminas metálicas que se aplicam umas sobre as outras em forma de gelosia, de maneira a occultar completamente o fecho quando estão fechadas. Este aparelho não permite occultar o fecho do projector tão perfeitamente como o diafragma de iris, mas é de grande utilidade para obter relâmpagos rápidos, ser-

vindo para fazer sinais a distâncias de muitos quilómetros.

Emprega-se para isso o alfabeto Morse, representando os pontos com relâmpagos de curta duração e os traços com relâmpagos de maior duração.

O projector está disposto de maneira a poder deslocar-se facilmente em todas as direcções, de modo que o seu fecho pode varrer todo o horizonte. Estes movi-

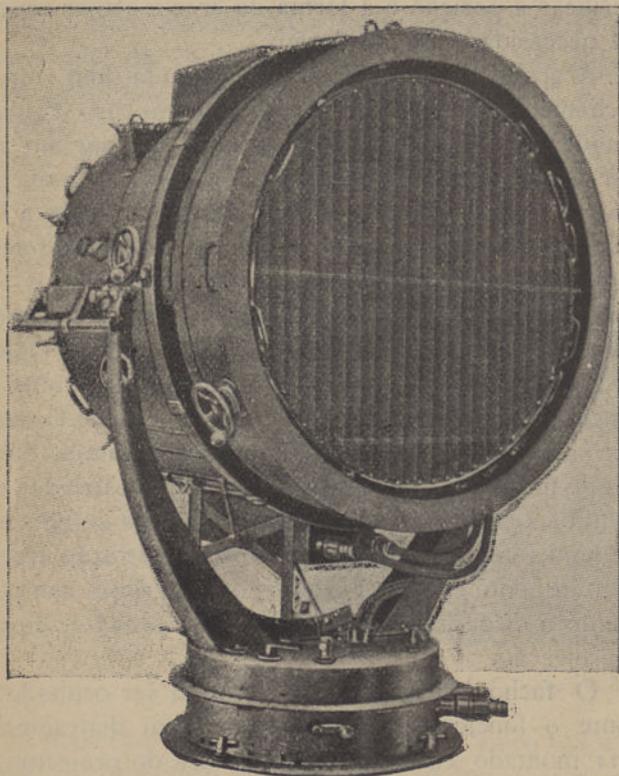
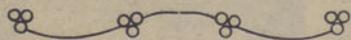


Fig. 5.—Projector com espelho de 110 cm. de diâmetro

mentos podem ser obtidos, quer directamente à mão, quer a uma certa distância, por meio dum sistema de barras ou de cabos de transmissão, ou ainda por um comando eléctrico a distância. Para isso o pedestal do projector contém dois motores eléctricos, dos quais um comanda o movimento horizontal e o outro o movimento vertical. O manipulador empregado para comandar êsses movimentos é um aparelho extremamente simples que pode ser manipulado por um pessoal mesmo pouco experimentado.

Uma simples alavanca que se faz subir, descer ou girar nos dois sentidos, permite imprimir um movimento correspondente ao projector, lenta ou rapidamente, à vontade.



Para diminuir o perigo de queda dos aeroplanos

Não há muito tempo ainda, Jules Védrines, o notável aviador francês, detentor do record da velocidade, disse: «*Em tempo de guerra posso, com o meu rápido aeroplano, fazer cair qualquer aeroplano mais vagaroso do inimigo, passando simplesmente perto d'ele a uns 30 ou 40 metros de distância. Os remoinhos criados pelo meu aeroplano mais rápido serão suficientes*

para lançar por terra o outro, antes que o seu piloto possa restabelecer o equilíbrio.»

Esta descoberta de Védrines não é uma simples afirmação gratuita, mas é baseada sobre factos positivos que já custaram a vida de muitos aviadores. Pode-se vêr assim que as máquinas de voar não são muito estáveis quando em movimento no ar, e não se deve esquecer que o movimento do aeroplano cria também ondas no ar que se propagam ainda em mais direcções que as perturbações produzidas por um navio à superfície duma massa de água.

Recentemente o sr. Elmer A. Sperry aperfeiçoou um estabilizador automático que dá resultados maravilhosos e mostrou de novo que o giroscópio pode ser utilizado para estabilizar um aeroplano.

Os planos sustentadores dum aeroplano possuem nas suas extremidades pequenas azas que podem ser encurvadas de modo a oferecerem diferentes ângulos de resistência às correntes de ar que passam por elas. Estas azas são utilizadas para equilibrar a máquina, da mesma maneira que os movimentos das azas dos pássaros os equilibram quando vôam contra os remoinhos de vento. Nos pássaros estes movimentos são virtualmente involuntários, mas nos aeroplanos o piloto tem que esperar até que a máquina seja perturbada até um certo ponto, para poder apreciar a sua situação e actuar então sobre as alavancas apropriadas. Num estado de agitação da atmosfera êste esforço incessante sobre a sua atenção, combinado com outras obrigações, torna o seu trabalho perigoso e fatigante. Um momento de confusão ou inadvertência pode ser fatal.

O aeroplano deve também ser regulado longitudinalmente, de modo que o aeronauta tem duas coisas a temer: um levantamento repentino da máquina por um tufão de vento que fira os seus planos elevadores pela frente, ou uma perturbação semelhante imprevista actuando por debaixo da cauda do aeroplano, fazendo com que o aparelho afocinhe para a terra. Não é preciso um grande esforço de imaginação para compreender as dificuldades que se apresentam no vôo mecânico e pode-se vêr facilmente que a aviação só será segura quando a maior parte destas contingências poderem ser evitadas automaticamente, isentando portanto dêsse trabalho o aviador.

Examinemos agora o modo como Sperry obtém êsse resultado. Pelo emprêgo de pares de giroscópios habilmente dispostos, um par para obter a estabilidade lateral e outro para a longitudinal, Sperry consegue que estas sentinelas da segurança exerçam melhor e mais rapidamente o trabalho que o piloto teria doutra maneira de executar. E porque é que êle emprega em cada caso uma combinação de dois giroscópios? A razão é que êles estão dispostos de modo a actuarem um contra o outro quando perturbados no seu equilíbrio, excepto quando o impulso agitador vem ao longo dum plano determinado—no caso das pontas das azas é no plano horizontal, e para a elevação ou abaixamento do plano vertical é a direcção em que os giroscópios que actuam a cauda e o plano elevador que respondem.—Naturalmente êstes giroscópios muito sensíveis não são por si sós bastante fortes para actuarem as alavancas ou os fios que accionam os vários planos sustentadores, mas podem fazer com que outras forças mais importantes actuem.

Quando uma corrente de ar ou um tufão de vento atinge qualquer dos planos e tende a virar a máquina ou a desequilibrá-la, o pequeno giroscópio sente o impulso instantaneamente e em seguida, por meio de aparelhos eléctricos conjugados, de força suficiente, acciona as válvulas dum sistema de ar comprimido apropriado. O ar armazenado num reservatório conveniente tem força bastante para accionar os aparelhos necessários e os giroscópios também comandam o valor ou extensão desta regulação. A razão desta disposição é que é

necessária menos superfície directora para efectuar o mesmo resultado quando o aeroplano se está movendo com a sua velocidade máxima, da mesma maneira que

do disco do anemómetro está dentro dalgumas milhas do limite perigoso, este aparelho inverte automaticamente os planos que guiam o movimento vertical, de

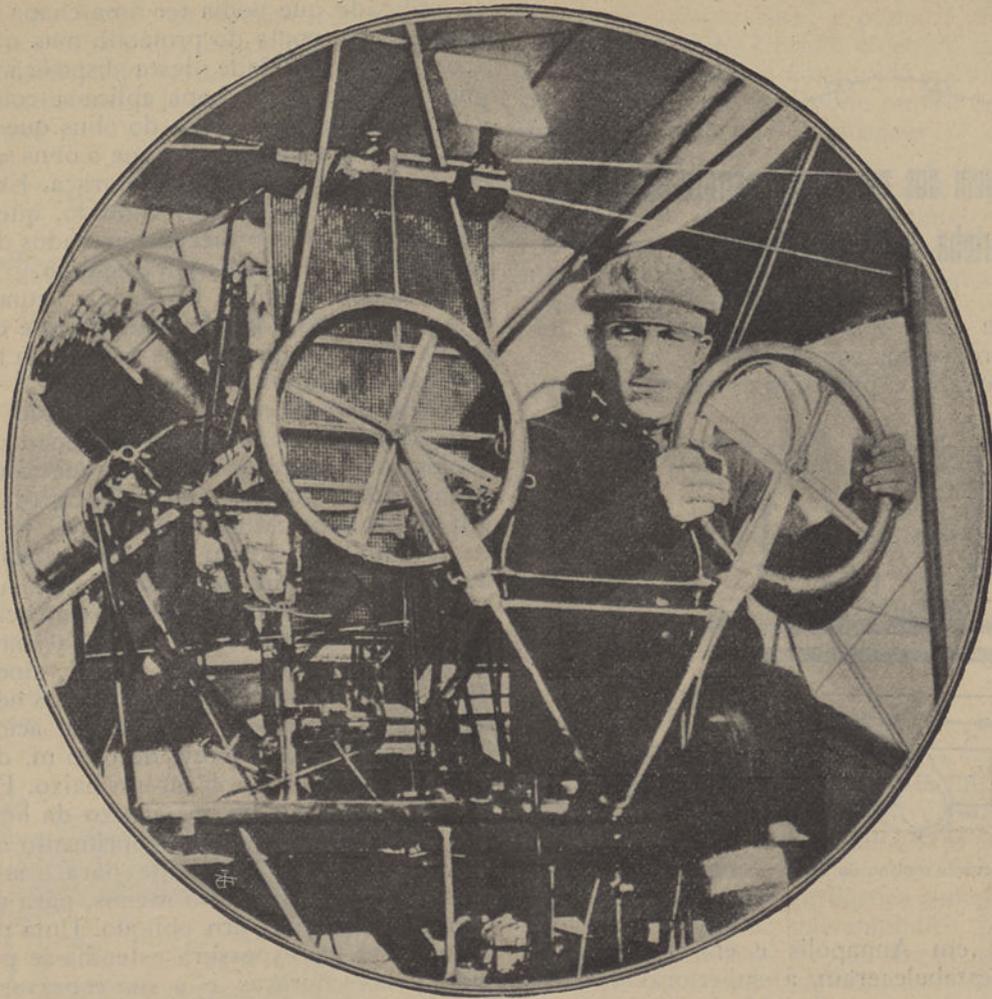


Fig. 1—O aeroplano que não se pode virar
O pequeno plano quadrado, branco, por cima do ombro direito do aviador é o anemómetro. A pressão do vento contra elle regula o movimento dos planos estabilizadores

um barco necessita um ângulo menor do leme quando navega com velocidade do que quando vai devagar.

Na nossa gravura 1, que mostra as partes essenciais do maquinismo dum aeroplano Curtiss, vê-se por cima do ombro direito do piloto um pequeno plano quadrado. Esta pequena folha de metal é a face dum anemómetro e a pressão do vento contra ella põe em jôgo um certo número de funções. Uma delas faz com que um pequeno indicador eléctrico mostre ao piloto exactamente a velocidade com que está voando e outra regula, conforme a velocidade, o valor do movimento dos planos estabilizadores.

Há porém um terceiro papel desempenhado por elle que é da máxima importância — e é nada mais nada menos do que evitar que o aviador caia fatalmente para a terra, para trás. Quando sobe, o piloto volta a cabeça do seu aeroplano para cima e o que elle perde em movimento para a frente ganha-o em altura. Infelizmente a vontade de subir rapidamente leva muitas vezes o piloto a aumentar este ângulo de elevação e como o seu motor está sussurrando regularmente tem a ilusão de se sentir em segurança. O aeroplano deve mover-se com uma certa rapidez, conforme o seu peso, para que se sustente no ar, e o piloto pode não saber que está perigosamente perto deste limite vital. Repentinamente a sua máquina parece estremecer e então—mais depressa do que leva a descrever—o aeroplano precipita-se para a terra, recuando, numa queda impossível de regular.

Quando a pressão da corrente de ar contra a face

modo que a máquina inclina-se imediatamente para a frente um certo número de graus e começa a planar na direcção da terra. Esta inclinação dá ao aeroplano o impulso suficiente para o restabelecer à sua velocidade

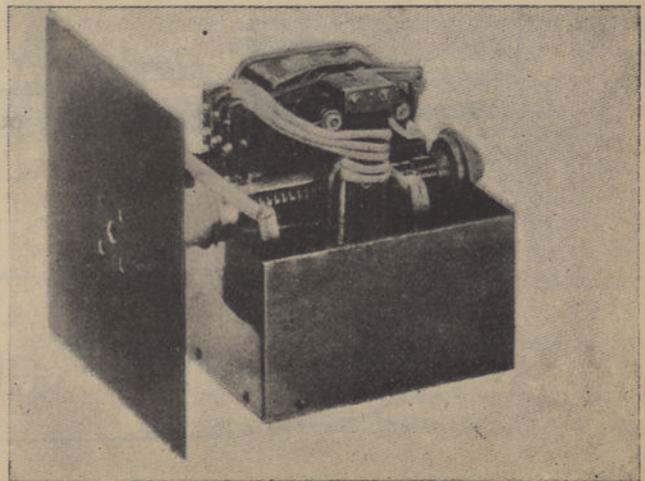
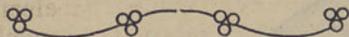


Fig. 2—O anemómetro visto de mais perto
A sua mola muito sensível mede a pressão do vento e o maquinismo eléctrico abre e fecha o ar comprimido que actua sobre os planos

segura e ao mesmo tempo mostra ao piloto o perigo evitado. O piloto só pode actuar de novo sobre a re-

gulação quando o aeroplano se acha com segurança no seu novo curso.

Recentemente, em San Diego, um aeroplano equipado com este aparelho foi submetido a ensaios de queda sobre a água e em cada caso provou as suas excelentes qualidades.



Progressos da blindagem dos navios de guerra e da artilharia de marinha, desde há vinte anos

Desde há vinte anos o armamento dos navios de guerra tem feito progressos consideráveis.

Couçaça.—Em 1890, pouco mais ou menos, as

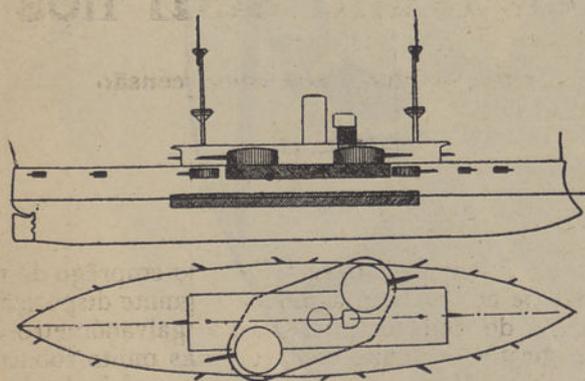


Fig. 1—Elevação e plano do San Marcos (1892)

experiências feitas em Annapolis e em Ochta, nos Estados Unidos, estabeleceram a superioridade das placas de blindagem de aço ao níquel homogéneo sobre as placas compound, tendo uma superfície exterior de aço extra-duro e um metal macio por detrás. Mas,

tação, de Harvey, da face exterior da couraça. Em 1895 Krupp aperfeiçoou um novo processo de cemenção que deu excelentes resultados, devidos principalmente ao tratamento térmico.

Projecteis.—Desde 1877 que se tinha tido a idea da utilidade que podia ter uma chapa de metal macio colocada na ponta do projectil, mas não foi senão em 1901 que a utilidade desta disposição se estabeleceu por completo. Esta chapa aplica-se contra a couraça e é atravessada pela ponta do obus que ela cobre. Esta chapa tem por fim impedir que o obus se quebre quando chega em contacto com a couraça. Experiências ultiores parece provarem, contudo, que a chapa não é útil senão para os projecteis animados duma velocidade minima de 550 metros por segundo.

A chapa é muitas vezes feita actualmente de estanho e está disposta de maneira que dê ao obus uma forma mais alongada, que facilita ao mesmo tempo a sua penetração no ar.

Navios couraçados.—A evolução do navio couraçado durante os últimos vinte anos pode-se pôr em evidência pela comparação de dois couraçados americanos: o *San Marcos* (antigo *Texas*), lançado em 1892, e o *Texas* lançado em 1912.

O *San Marcos* tinha 91 m. de comprimento, 19,25 m. de largura, 6,80 m. de calado de água, com um deslocamento de 6.327 toneladas. A potência das suas máquinas era de 8.422 cavalos, e a sua velocidade não ultrapassava praticamente 13 nós, ainda que a velocidade projectada tivesse sido de 17,8 nós. A protecção era a seguinte: couraça principal acima da linha de flutuação do tipo Harvey, de 0,30 m. de espessura na parte superior e 0,175 m. em baixo. Esta couraça estendia-se desde 1,20 m. abaixo da linha de flutuação até 0,90 acima. O seu comprimento era de 35,50 m. Prolongava-se obliquamente para o interior do navio, 5 metros pouco mais ou menos, para proteger as máquinas contra um tiro obliquo. Uma ponte couraçada de 0,05 m. de espessura estendia-se pela parte protegida pelas couraças e a sua espessura era elevada a 0,075 m. nas extremidades. O reduto e as torres tinham couraças de 0,30 m. de espessura.

O armamento compunha-se de 2 canhões de 305, 6

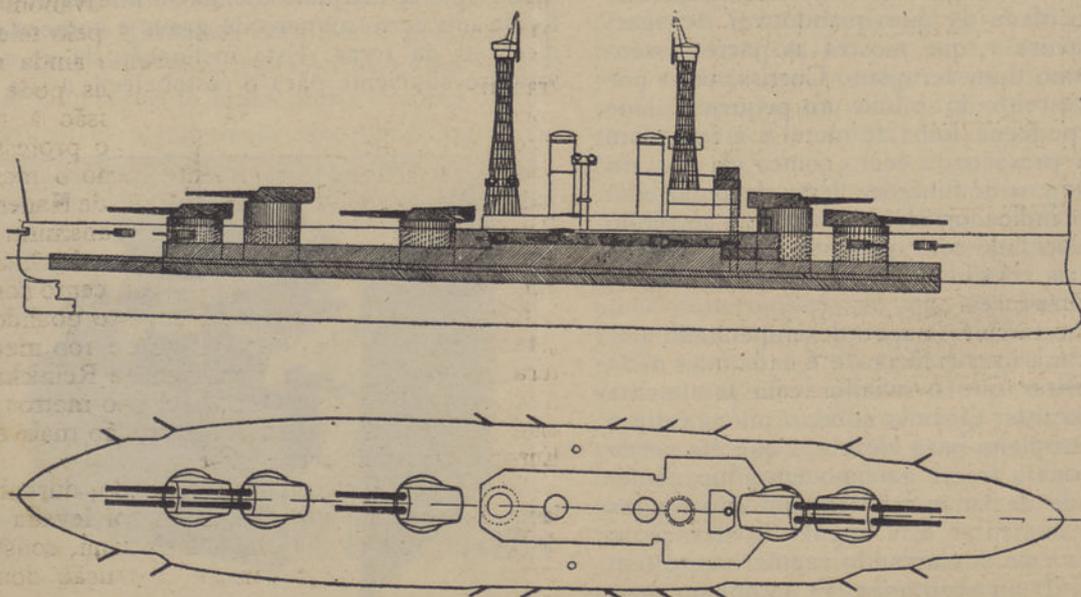


Fig. 2—Elevação e plano do Texas (1902)

pouco depois, Holtzer em França e Hadfield em Inglaterra estabeleceram aços ao cromo que forneceram projecteis capazes de atravessar facilmente essas couraças. O progresso seguinte foi o processo de cemen-

canhões de 152, 35 calibres, 15 canhões pequenos e 2 tubos lança torpedos.

O novo *Texas*, lançado em 1912, tem 170 metros de comprimento, 29 metros de largura e desloca 27.000

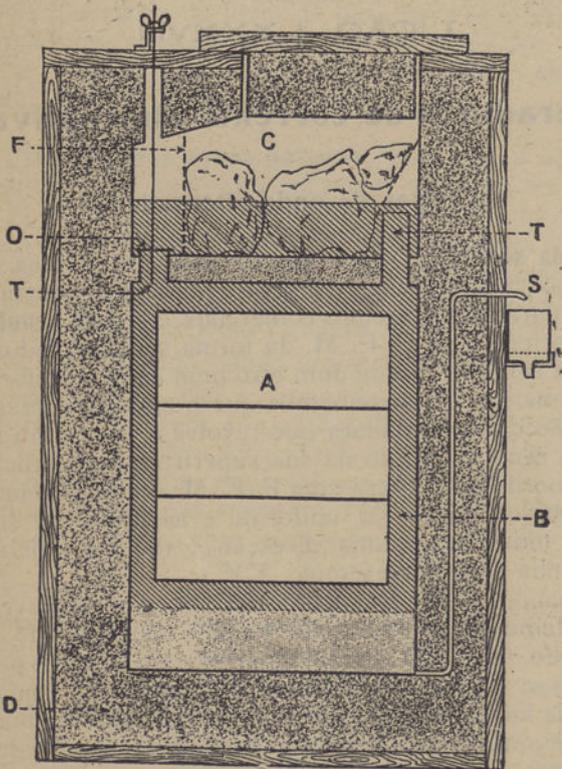
toneladas; a sua velocidade será de 21 nós. O seu armamento compõe-se de 10 canhões de 355, 45 calibres em 5 torres, e 21 canhões de 75, 50 calibres.

A blindagem comporta uma couraça principal de 2,40 m. de altura, estendendo-se sobre cêrca de 144 metros de comprimento, de 0,30 m. de espessura no cimo e 0,25 m. em baixo. Uma ponta couraçada de 0,25 m. protege toda a superfície do navio. Dois compartimentos estanques acham-se através do navio, nas extremidades da blindagem.



Estufa frigorífica Grouvelle e Arquembourg com temperatura constante

A estufa de temperatura constante que vamos descrever foi construída a pedido do dr. Magitot para a conservação, no estado de vida amortecida, da córnea transparente do olho humano. A disposição empregada nos frigoríficos ordinários, que consiste em fazer circular num duplo invólucro água esfriada pela fusão do gelo, não pode dar resultado para o resfriamento dos objectos abaixo de 4°, porque, nesta temperatura, a água atinge o seu máximo de densidade. Para remediar êste inconveniente, os srs. Grouvelle e Arquembourg fazem fundir o gelo num líquido, como o petróleo, cuja densidade aumenta com o abaixamento da temperatura. Assim, o fluido em circulação tem uma



Corte da estufa frigorífica

temperatura que pode ser quase igual a 0° ou mesmo ter uma temperatura inferior por resfriamento por meio duma mistura refrigerante apropriada.

A capacidade A, fechada por uma porta, encerra os objectos a resfriar; o invólucro B contém o petróleo resfriado pelo gelo C. A circulação opera-se pelos tubos T T. O escoamento do líquido, e por conseguinte a sua temperatura, é regulado pelo obturador O. A água de fusão do gelo desce para o duplo invólucro e escôa-se para o exterior pelo tubo S a um nível inferior ao nível C do petróleo duma menor densidade.

O regulador automático, comandando o desloca-

mento do obturador, compõe-se dum transmissor e dum receptor accionados electricamente. O transmissor compõe-se de duas lâminas metálicas, uma de cobre, outra de aço Tinvar, reunidas nas suas extremidades e formando um V alongado; sob a acção dum abaixamento de temperatura, a ponta V desloca-se e fecha, por contacto, um circuito eléctrico que actua no receptor. Este receptor é constituído por um electro-magnete ôco, em cujo centro se pode mover um núcleo de ferro macio que suporta o obturador O e equilibrado por um contrapêso.

Logo que a temperatura se eleva, em virtude da paragem da circulação da salmoira, o contacto do transmissor cessa e o obturador retoma a sua posição primitiva, de maneira que a temperatura se mantém constante no grau escolhido.



Telegrafia sem fios

Para facilitar a sua compreensão

(Conclusão)

V

A casa Telefunken, baseando-se no emprêgo do rectificador de corrente, imaginou a seguinte disposição: no circuito do detector intercala um galvanómetro de bobinas giratórias, muito sensível, mas muito robusto. Nem um sinal Morse, isolado, nem uma série de sinais interrompidos como os que constituem uma palavra, nem tão pouco as perturbações atmosféricas provocam desvio suficiente no galvanómetro. Em troca, se uma estação faz um sinal de uns dez segundos de duração, o índice do instrumento desvia-se até se pôr entre os dentes de um carrete que se move num plano vertical. Os dentes impulsionam o índice para baixo e provocam o fechamento dum circuito no qual se encontra uma campainha ou timbre eléctrico, que toca intensamente até que o telegrafista, carregando numa pequena alavanca, deixa livre o índice do galvanómetro e prepara-se a receber o radiotelegrama pelo telefone.

O sistema Telefunken apresenta ainda muitas outras particularidades, entre as quais pode citar-se a comutação automática da transmissão à recepção e vice-versa. Este sistema, segundo o professor Braun, pode considerar-se actualmente como o mais bem estudado de todos. A grande estação de Nauen, perto de Berlim, do sistema Telefunken transmitiu radiotelegramas até Boston, atingindo uma distância de uns 5.500 quilómetros, dos quais 10 por cento correspondia à terra firme e o resto ao mar, isto quando a antena estava sustentada por uma torre de 100 metros de altura. A casa Hein & Lehmann de Reinickendorf aumentou a altura desta torre até 200 metros, tornando então a torre de Nauen a construção mais elevada na Europa depois da torre Eiffel.

Em 30 de Março do ano passado, durante um violento ciclone, a torre de Nauen foi levada para fora do prumo e a casa Hein & Lehmann, construtora da torre, teve que proceder à construção doutra ainda mais alta.

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira).	17800 »	

Para analisar o ar impuro

E' costume antigo dos mineiros levar para a mina, nas suas expedições duvidosas, canários vivos, em virtude da sua grande sensibilidade em indicarem a existên-

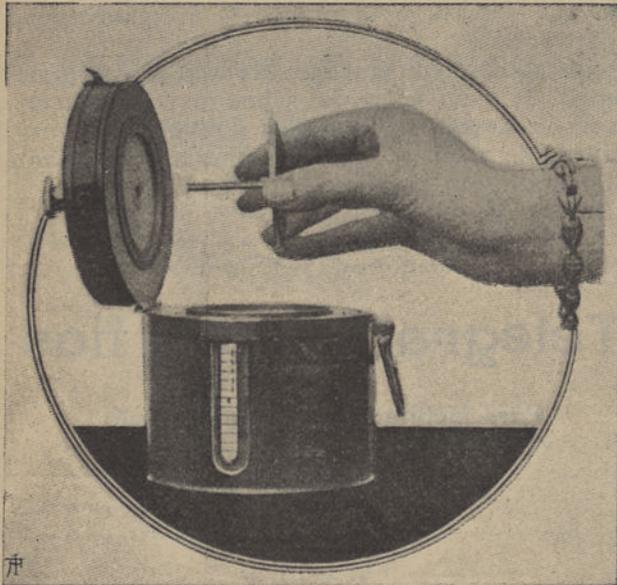


Fig. 1 — O aerónomo

A tampa do cilindro contém o cartucho que absorve o ácido carbónico

tência do ar impuro. Uma casa alemã inventou recentemente um pequeno aparelho que fornece uma prova ainda mais exacta e evita o sacrificio dessas lindas aves. E' baseado sobre a absorpção do gás de ácido carbónico e como torna possível a observação da ventilação defeituosa, será de grande valor para ensaiar o ar dos quartos de dormir e outros locais em que se reuna grande número de pessoas. Num espaço muito restricto comprehende todos os instrumentos dum aparelho de laboratório e é tão simples no seu manejo como um termómetro ou um barómetro.

O «aerónomo», que assim se chama este aparelho, é formado por um cilindro de 10 cm. de altura e 10 cm. de diâmetro. A sua parede exterior contém uma escala, a qual, conforme a posição do liquido que enche o tubo em U, indica imediatamente a quantidade de ácido carbónico contido no ar ambiente. O cilindro é fechado automaticamente por uma tampa provida dum botão de apêrto. E' a tampa do cilindro que contém a parte mais importante do aparelho, isto é o cartucho que absorve o ácido carbónico. Este é formado por uma parte fixa que se adapta à tampa e uma parte móvel ou disco, comprimido no revestimento de borra-cha da tampa, que por meio do botão de apêrto é abaixado até o fundo do cilindro, a fim de absorver o ácido carbónico. Cada uma das duas partes do cartucho contém um disco de papel de filtrar, impregnado com uma solução de soda a cinco por cento. Cada cartucho é suficiente para dez análises ordinárias.

Um abaixamento do botão de apêrto desprende o disco móvel que cai para o fundo do cilindro e começa a absorpção do gás de ácido carbónico, cujo volume é registado no tubo em forma de U.

COLECÇÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

O canal de Panamá

A próxima abertura do canal de Panamá já está revolucionando todas as industrias existentes na América do Sul e principalmente as estabelecidas no oeste.

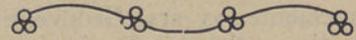
Mas não é só nas industrias já montadas que a febre de modernismo se está acentuando: é principalmente no estabelecimento de novas indústrias que se torna notável.

Ainda há pouco constituiu-se um grupo financeiro para a formação duma companhia para a exploração das minas de cobre do Chili, que são abundantíssimas e cuja extracção será feita por meio de banhos electro-líticos.

A inauguração da exploração será feita com 4 turbo-geradores de 15.000 cavalos de força, sendo a transmissão da energia feita sob a tensão de 110.000 vóltios a distancia de cerca de 200 kilómetros.

O custo desta instalação, que foi dada à casa alemã Siemens-Schuckert Werke, sobe a mais de 3.000 contos da nossa moeda.

Só esta cifra é suficiente para avaliar da enorme importância desta instalação, não falando ainda do seguimento da encomenda que certamente fará mais que duplicar.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXVIII

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

Onda senoidal. — A forma de onda que é mais simples nas considerações teóricas e mais aproximada, na maior parte dos aparelhos comerciais, é a **onda senoidal**. Um fio terá uma F. E. M. da forma senoidal induzida nêle se revolver à roda dum eixo num campo uniforme. Assim na fig. 45 suponhamos que o círculo representa a secção duma armadura que revolve à roda dum eixo no seu centro. Um fio na sua superficie, perpendicular ao plano do papel, terá uma F. E. M. senoidal induzida nêle, se o campo fôr uniforme e as linhas de força forem todas na mesma direcção e todas paralelas a uma linha fixa, por exemplo YY'.

Quando o fio está na posição *a*, está-se movendo paralelamente às linhas de força e como as *não está cortando*, a F. E. M. é zero. Quando o fio atinge o ponto *b*, está-se movendo um pouco obliquamente, a quantidade de linhas cortadas vai-se tornando cada vez maior, até que, quando o ponto *g* é atingido depois de se percorrer 90 graus, o movimento é perpendicular ao campo, o corte de linhas é máximo e a F. E. M. é máxima também. Em *m*, que é o fim de 180 graus, a F. E. M. é de novo zero; em *s*, 90 graus mais adiante, a F. E. M. é igual à do ponto *g*, mas é na **direcção oposta**.

Delineamento da curva. — A curva pode ser traçada graficamente dividindo a circunferência num número igual de arcos, por exemplo 24, e desenhando uma linha recta igual em comprimento à circunferência e dividindo-a no mesmo número de partes iguais, como se vê à direita da figura 45. A F. E. M. induzida no fio em qualquer ponto é proporcional à perpendicular desenhada daquele ponto para a linha que une os dois pontos de F. E. M. zero.

Assim a F. E. M. em b na circunferência do círculo é proporcional à distância de b para a linha horizontal através de a . Uma linha horizontal desenhada através de b na circunferência cortará uma vertical de

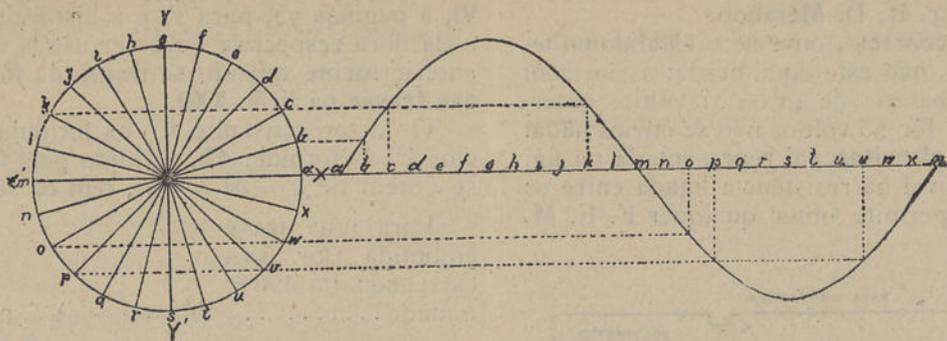


Fig. 45 - Curva senoidal

b na linha horizontal à direita da figura. Semelhantemente uma linha horizontal através de c no arco, e uma linha vertical através do outro ponto c intersectar-se hão. Podem-se achar outras intersecções para pontos correspondentes $d, e, f, g,$ etc. Uma curva desenhada através destas intersecções representa a onda ou curva da F. F. M., pois que se nos movermos ao longo da linha horizontal desde a através de $b, c, d,$ etc., com a mesma rapidez que o fio se move à roda do círculo, então a linha vertical, desenhada de qualquer ponto da linha de base para a curva, representa pelo seu comprimento a F. E. M. induzida no fio no instante correspondente.

As distâncias da linha de base para as intersecções representam os senos dos ângulos através dos quais o fio se moveu; portanto a curva chama-se: **curva senoidal**.

Cálculo pelos senos naturais. Em vez de desenhar a curva, como se viu no parágrafo anterior, os valores da F. E. M. em vários pontos podem ser obtidos por meio duma tábua de senos naturais. A linha horizontal deve ser feita 2π unidades de comprimento, tomando-se para raio do círculo, por exemplo, 3 centímetros. O primeiro ponto b (figura 45) é atingido depois de se ter passado sobre um arco ab ; este arco é $\frac{1}{24}$ de 360° ou seja 15° , e o seno de 15° achado na tábua dos senos naturais é 0,259; a 30° , o seno é 0,500; a 45° , 0,707; a 60° , 0,866; a 75° , 0,966; e a 90° é 1. No quadrante seguinte estes valores são repetidos em ordem inversa e nos segundos 180° são repetidos como nos primeiros excepto que os seus valores são negativos.

Resultante de duas ondas senoidais. Uma propriedade notável da onda senoidal é que a resultante de duas ou mais ondas desse género que tenham períodos iguais (isto é, iguais em tempo entre valores zero sucessivos), mas diferindo qualquer cousa em fase ou amplitude (ou intensidade) será uma onda senoidal. Isto é, a forma da curva é tal que a 30° , ou $\frac{1}{3}$ do tempo entre 0 e os valores máximos a F. E. M. é o 5 do máximo, a 45° é 0,707, etc. Isto é um contraste frisante com as formas de onda dadas na figura 38, pois que as resultantes obtidas de duas ou mais ondas destas dão formas de onda inteiramente diferentes, como se vê nas figuras 40, 41 e 42.

Ondas senoidais diferindo 90° . A resultante de duas ondas senoidais, que diferiam 90° , vai representada na figura 46. As ondas formadas vão tracejadas para os enrolamentos separados, e cheias para a resultante que se obtêm, quando as duas bobinas estão ligadas em série. Neste diagrama supomos que o valor máximo de cada componente é igual a 1.

Notar-se há que o valor máximo da resultante ocorre em d , em cujo ponto as duas componentes são iguais. O ponto d é o ponto 45° para uma das componentes, portanto o seu valor é 0,707 do seu máximo.

O maximo da **resultante** é portanto duas vezes isto, ou 1,414. A relação de 1 para 1,414 é a mesma que 1 para $\sqrt{2}$, que é a relação do lado dum quadrado para a sua diagonal. Estes resultados devem ser comparados com o método gráfico representado no «**Método de ligar as bobinas**» a paginas 168 na Lição LXXXIII.

Método de medir a forma da onda. A forma da onda dum alternador pode ser determinada por vários mé-

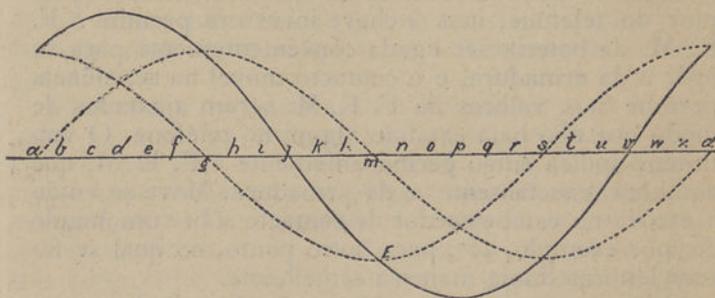


Fig. 46 - Resultante de duas ondas senoidais

todos, um dos quais vai descrito adiante. Monta-se sobre a extremidade da árvore da armadura um disco circular A , (fig.47) de matéria isoladora, como por exemplo de borracha endurecida ou madeira; contra a sua periferia apoia uma escôva B , um tanto ou quanto semelhante a uma escôva que repousa sobre um anel colector. Abre-se uma fenda estreita no disco num ponto da circunferência, no qual se introduz um pedaço de metal, que fará contacto com a escôva, uma vez durante cada revolução.

A escôva faz um contacto muito curto, quase instantâneo, e está disposta de modo que se pode mover para diante ou para trás, fazendo assim contacto em qualquer ponto, sobre um grande arco. Pode fazer contacto no momento em que a corrente é zero, ou ser movida de modo que o contacto é feito a 30° , 45° , ou 90° , ou em qualquer outra posição desejada, com referencia á fase da F. E. M.

A escova deve poder mover-se sobre um arco correspondente àquele entre os centros de dois polos consecutivos, de modo a cobrir 180° da forma de onda.

Um borne do circuito que vem do alternador é disposto de modo a passar pelo contacto, para que a corrente passe só um instante em cada rotação. Quando a escôva é colocada numa posição definida, a F. E. M. que existe nesse instante de contacto pode ser medida por um instrumento apropriado: a F. E. M. pode ser equilibrada por uma F. E. M. igual e nesse caso nenhuma corrente passará. Assim se no instante de contacto o valor da F. E. M. fôr de 50 vóltilos, e houver no circuito uma F. E. M. de exactamente 50 vóltilos

fornecida por uma bateria de acumuladores, que se oponha à recebida da armadura, nenhuma corrente circulará. Se, porém, a bateria der 49 ou 51 vóltios, haverá uma corrente. A existência duma corrente pode ser descoberta por um receptor de telefone, como fez pela primeira vez o sr. R. D. Mershon.

Quando se faz o contacto, ouve-se o estalido no telefone se a F. E. M. não está equilibrada; assim com uma F. E. M. da bateria de 49 ou 51 vóltios obter-se-há um estalido; se fôr 50 vóltios não se ouvirá nada.

A disposição dos circuitos vai representada na fig. 47. Um contacto móvel na resistência ligada entre os bornes da bateria, permite obter qualquer F. E. M.

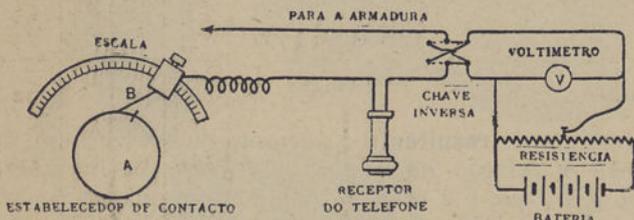


Fig. 47—Diagrama das ligações para determinar a forma de onda dos alternadores

desejada no voltímetro. Quando o aparelho está em funcionamento, a corrente tende a passar da armadura através do disco estabelecedor de contacto e do receptor do telefone, mas a chave inversora permite à F. E. M. da bateria ser ligada convenientemente para se opôr à da armadura, e o contacto móvel na resistência permite aos valores da F. E. M. serem ajustados de modo que não haja estalido algum no telefone. O voltímetro indica então permanentemente a F. E. M., que equilibra exactamente a da armadura. Move-se então a escôva no estabelecedor de contacto sôbre um ângulo de, por exemplo, 15°, para outro ponto, no qual se fazem leituras duma maneira semelhante.

As leituras sucessivas são então desenhadas como distâncias verticais duma linha horizontal; uma curva desenhada por esses pontos é a forma da onda.

(Continúa)

Lições de Mecânica

LIÇÃO XXV

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. álculo das travess

Deflexão máxima admissível. — Se o constrangimento máximo admissível s' fôr substituído pela carga P , o momento externo M na fórmula (41) deve ser substituído pelo momento interno $s'Z = s' \frac{I}{c}$, e teremos para a deflexão máxima admissível:

$$\Delta = k''' \frac{ML^2}{EI} = k''' \frac{s' \frac{I}{c} L^2}{EI} = k''' \frac{s' L^2}{Ec} \dots \dots \dots (44)$$

em que k''' é um factor constante que depende da maneira de suportar e carregar a trave; s' é o constrangimento máximo seguro, ou o limite elástico do

dado material em kilos por cm.²; L é o comprimento da trave em cm.; E é o módulo de elasticidade para a tracção ou compressão, e c é a distância da fibra exterior desde o eixo neutro em cm. Devem-se tomar os valores mais pequenos de s'_t e s'_c dados no Quadro VI, a páginas 75, para s'_t , e a distância correspondente c da fibra respectiva deve ser usada como se explicou anteriormente quando se tratou da **fôrça sustentadora das travess** na lição XXII.

O factor constante k''' na fórmula 44, sendo o factor k'' da fórmula 42, dividido pelo factor k , tal como se obtém de $k = M \div PL$, tem os seguintes valores:

Para uma trave embutida (fig. 12), carregada na extremidade

$$k''' = \frac{1}{3} \div 1 = 0,333$$

Para uma trave embutida, uniformemente carregada...

$$k''' = \frac{1}{8} \div \frac{1}{2} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Para uma trave simples (fig. 11), carregada no centro

$$k''' = \frac{1}{48} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{12} = 0,0833$$

Para uma trave simples, carregada uniformemente

$$k''' = \frac{5}{384} \div \frac{1}{8} = \frac{5}{48} = 0,1042$$

Para uma trave simples com carga diminuindo progressivamente até zero, do centro para os suportes

$$k''' = \frac{1}{60} \div \frac{1}{6} = \frac{1}{10} = 0,1$$

Para uma trave simples com carga diminuindo progressivamente até zero dos suportes para o centro

$$k''' = \frac{3}{320} \div \frac{1}{12} = \frac{9}{80} = 0,1125$$

Para uma trave entalada (fig. 14), carregada no centro

$$k''' = \frac{1}{192} \div \frac{1}{8} = \frac{1}{24} = 0,0417$$

Para uma trave entalada, carregada uniformemente

$$k''' = \frac{1}{384} \div \frac{1}{12} = \frac{1}{32} = 0,03125$$

Para uma trave entalada (fig. 13), carregada no centro

$$k''' = \frac{7}{768} \div \frac{3}{16} = \frac{7}{144} = 0,0486$$

Para uma trave entalada, uniformemente carregada...

$$k''' = \frac{1}{192} \div \frac{1}{8} = \frac{1}{24} = 0,0417$$

As fórmulas completas para Δ para estes e outros casos são dadas no Quadro IX, pag. 156.

Exemplos: (1) Ache-se a deflexão máxima admissível da trave embutida de carvalho dada no exemplo I, na Lição XXIV a pag. 238.

Solução: Para uma trave embutida por uma extremidade e carregada na extremidade livre, $k''' = \frac{1}{3}$; para o carvalho $s' = 200$ kilos por cm.² visto que o limite elástico para a compressão é o valor mais pequeno; $L = 250$ cm.; $E = 117.000$ kilos por cm.²; e $c = \frac{1}{2} \times 20 = 10$ cm.; portanto pela fórmula (44)

$$\Delta = \frac{200 \times 250^2}{3 \times 117000 \times 10} = 3,78 \text{ cm.}$$

(2) — Qual é a deflexão máxima admissível da trave de carvalho do exemplo 2 na lição XXII, a páginas 203?

Solução: Neste caso $s' = 200$ kilos por cm^2 . $E = 117000$ kilos por cm^2 , $L = 600$, $l_1 = 300$ cm., $l_2 = 600$ cm., $n' = l_2 \div l_1 = 600 \div 300 = 2$, $n = P_2 \div P_1 = 250 \div 400 = 0,625$, e $c = \frac{1}{2} \times 34 = 17$; portanto pela fórmula dada no caso N.º 3, no Quadro IX

$$\Delta = \frac{1}{3} \times \frac{300 + 0,625 \times 600}{1 + 2 \times 0,625} \times \frac{200 \times 600}{117000 \times 17} = \frac{675 \times 200 \times 600}{3 \times 2,25 \times 117000 \times 6} = 17 \text{ cm.}$$

(3) — Qual será a deflexão máxima admissível para a trave de aço em T do exemplo (3) na Lição XXII a páginas 203?

Solução: $k''' = 0,1042$, $s' = 4000$, $c'' = 10,1 \times 2,125 = 21,46$ (distância da fibra superior), $L = 600$ cm. e $E = 2.400.000$ kilos por cm^2 ; portanto pela fórmula (44)

$$\Delta = 0,1042 \times \frac{4000 \times 600^3}{2.400.000 \times 21,46} = 2,9 \text{ cm.}$$

Rigeza das traves. — A rigeza dum trave é tão essencial para uma estrutura como a sua resistência, Uma trave pode ser bastante forte para suportar a dada carga com a segurança necessária, e contudo pode ser que se encurve mais do que se deseja ou do que é prático. Uma trave não tem a rigeza necessária para uma estrutura, se a sua deflexão é mais do que $\frac{1}{360}$ de centímetro por centímetro. A deflexão máxima dum trave *rija* é portanto

$$\delta = \frac{L}{360} \dots \dots \dots (45)$$

Em que L é o comprimento livre da trave em centímetros.

Exemplo. — Uma trave embutida por uma extremidade, de ferro de forja, com a forma dum quadrado de 5 cm. de lado e $1^m,8$ de comprimento, suporta na sua extremidade livre um peso de 100 kilos.

Calcule-se a deflexão, e veja-se se esta deflexão está dentro do limite admissível.

Solução: Pelo Quadro VI, $E = 2.000.000$; pelo Quadro IX, $k'' = \frac{1}{3}$; pelo Quadro X, $I = \frac{1}{12} \times 5^4 = \frac{625}{12}$; portanto pela fórmula (42)

$$\delta = \frac{100 \times 180^3}{3 \times 2.000.000 \times 52} = 1,868 \text{ cm.}$$

A deflexão máxima dentro do limite elástico, pela fórmula (44) é

$$\Delta = \frac{1}{3} \times \frac{1.400 \times 180^2}{2.000.000 \times 2,5} = 3 \text{ cm.}$$

A deflexão limite para a rigeza pela fórmula (45) é

$$\delta = \frac{180}{360} = 0,5 \text{ cm.}$$

Esta trave, portanto, bem que perfeitamente segura, encurva-se além do limite admissível para a rigeza.

Comparação das diferentes traves. — A resistência e rigeza comparativa das várias traves das mesmas dimensões e material podem-se vêr rapidamente refe-

rindo-nos ao Quadro XII, que dá os valores das maiores cargas admissíveis P_1 e as reciprocas das deflexões δ e Δ , cada uma expressa em múltiplos do valôr respectivo para a trave embutida por uma extremidade e carregada na extremidade livre.

Quadro XII. — Rigeza e resistência comparativa das traves

	Traves embutidas por uma extremidade		Traves simples		Traves entaladas nas duas extremidades			
	Carga no centro	Carga uniforme	Carga no centro	Carga uniforme	Uma extremidade só entalada		Ambas as extremidades entaladas	
					Carga no centro	Carga uniforme	Carga no centro	Carga uniforme
Resistência relativa	1	2	4	8	5,38	8	8	12
Rigeza relativa sob a mesma carga	1	2,66	16	25,6	36,6	64	64	128
Rigeza relativa sob a carga máxima admissível	1	1,33	4	3,2	6,86	8	8	10,67

Pelo Quadro XII ver-se há que uma trave simples é mais resistente e mais rija do que uma trave embutida por uma extremidade semelhantemente carregadas, e uma trave entalada é mais resistente e mais rija do que uma trave simples, semelhantemente carregadas.

Uma trave uniformemente carregada é mais resistente e mais rija do que uma trave semelhante que suporte um peso concentrado num ponto. Uma trave entalada só numa extremidade, com uma carga igualmente distribuida, é equivalente a uma trave que tenha ambas as extremidades entaladas e uma carga no centro. Uma trave embutida por uma extremidade e carregada na extremidade livre possui a menor resistência e rigeza, ao passo que uma trave entalada em ambas as extremidades e carregada uniformemente tem a maior resistência e rigeza.

Traves de diferentes dimensões variam em resistência em proporção directa com a sua largura, em proporção directa com o quadrado da sua altura e em proporção inversa do seu comprimento. A rigeza dum trave sob um peso seguro dado é inversamente proporcional à raiz cúbica do seu comprimento, e sob uma carga máxima varia directamente em proporção à altura e em proporção inversa do quadrado do comprimento. A mesma trave é, portanto, mais resistente e mais rija se o lado mais comprido da sua secção transversal fôr colocado verticalmente.

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Para retardar a presa do estuque

O ácido cítrico retardará a presa do estuque algumas horas. Uma onça de ácido será suficiente para retardar a presa de 50 kilos de estuque por 2 ou 3 horas. Dissolva-se o ácido na água antes de misturar o estuque.

Bronzeamento do ferro

I. — Para bronzear uma peça de ferro fundido, limpe-se muito bem a sua superfície e pula-se; pinte-se em seguida muito igualmente com um óleo vegetal, por exemplo azeite de oliveira, e aqueça-se então muito

bem, tendo cuidado que a temperatura não se eleve até um ponto em que o óleo se queime. O ferro fundido absorve oxigênio no momento em que a decomposição do óleo começa, formando-se uma camada castanha de óxido que adere firmemente à superfície e que pode ser vigorosamente polida, dando à superfície do ferro uma aparência bronzeada.

II. — Para dar ao ferro polido a aparência de bronze comece-se por limpar bem os objectos e em seguida submetam-se durante cêrca de cinco minutos ao vapor duma mistura concentrada de ácidos clorídrico e nítrico; unte-se então com vaselina e aqueça-se até que a vaselina comece a decompôr-se. O resultado será um bronzeamento muito fino.

Para bronzear o ferro fundido

O objecto, uma vez raspado, pode ser bronzeado com o banho seguinte: Cloreto cúprico 10 partes; ácido clorídrico 80 partes; ácido nítrico 10 partes.

Esfrega-se o objecto com esta solução, empregando um trapo, lava-se com água pura e depois esfrega-se com a seguinte solução: Cloridrato de amônia 4 partes; ácido oxálico 1 parte; água 30 partes.

Pastas anti-ferrugem

I. — Êste preparado serve para retirar a ferrugem que já exista, assim como para evitar a sua formação, untando os objectos com ela. Derretam-se 5 partes de vaselina bruta em banho-maria e misture-se com 5 partes de pedra pomes em pó tornado quase impalpável, formando uma massa uniforme. A esta massa, quando meio arrefecida, junte-se $\frac{1}{2}$ parte de oxalato ácido de potássio em pó muito fino e triture-se tudo até se obter uma massa homogênea.

II. — Cebo sêco 25 partes; cêra branca 23 partes; azeite de oliveira 22 partes; óleo de terebentina 25 partes; óleo mineral 10 partes. Aplique-se com um pincel à temperatura de fusão da mistura.

Para colorir o latão

Para avermelhar o latão, mergulhe-se o objecto numa solução de 5 partes, em peso, de sulfato de cobre e 6 a 7 partes de permanganato de potassa em 500 partes também em peso de água.

Para azular o cobre ou o latão pode-se empregar qualquer das receitas seguintes:

I — Mergulhe-se o objecto numa solução de 2 partes, em pêsos, de figado de enxofre (Polisulfureto potássico) e 2 partes de clorato de soda em 1.000 partes de água.

II — Mergulhe-se o objecto numa solução de ferrocianeto de potássio muito fortemente acidulado com ácido clorídrico.

III — Remexa-se o objecto quase constantemente numa solução de figado de enxofre (polisulfureto potássico) em 50 vezes o seu pêsos de água.

Para colorir o ferro de azul

Dissolvam-se 140 partes de hiposulfito de soda em 1.000 partes de água; por outro lado dissolvam-se 35 partes de acetato de chumbo em 1.000 partes de água; misturem-se as duas soluções, fervam-se e mergulhe-se nelas o ferro.

O metal tomará uma côr azul, tal como se obtém pelo aquecimento.

Para colorir as lâmpadas de incandescência

Os globos de lâmpadas eléctricas de incandescência podem ser coloridos mergulhando-os numa solução

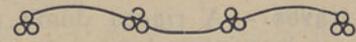
delgada de colódio previamente colorido com a côr desejada, por meio de anilinas solúveis no colódio.

Mergulhe-se, retire-se e dê-se-lhe um movimento rápido de rotação, com a âmpola para baixo até secar.

Para as mesas de escritórios, quartos de dormir e nas igrejas é muitas vezes conveniente modificar os raios deslumbrantes ou encandeadores das lâmpadas de incandescência. Uma leve película de colódio com um leve matiz, azul, verde ou laranja dará o efeito desejado.

Para tingir de violeta ou laranja os objectos de cobre

O cobre polido adquire uma côr alaranjada que se aproxima do ouro, quando mergulhado durante alguns segundos numa solução de acetato de cobre cristalizado. Também se obtêm uma bonita côr violeta, colocando o objecto numa solução de cloreto de antimônio durante alguns minutos e esfregando-o em seguida com um pedaço de pau coberto com algodão. Durante esta operação o cobre deve ser aquecido até um grau de temperatura que a mão possa suportar. Produzir-se há uma aparência cristalina fervendo o objecto em sulfato de cobre.



AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

O motor «Optima», representado na fig. 112, é um motor sem válvulas a quatro tempos.

O desenho I mostra o corte vertical do motor, estando o 1.º cilindro na compressão, o cilindro 2 na admissão, o 3 na explosão e o 4 no escapamento.

Para se fazer a distribuição, cada cilindro tem 2 rasgos. Um dos rasgos *B* comunica com o tubo de admissão *A*, desenho II; o outro rasgo *C* comunica com o tubo de escapamento *E*. Um segmento *F* com uma forma especial serve de obturador, e tem a largura suficiente para poder tapar ao mesmo tempo os dois rasgos da admissão e do escapamento, quando se encontra em relação ao cilindro na posição de 1 e 3 do desenho I. Quando desce, descobre a abertura da admissão (1) e, quando sobe, destapa o rasgo do escapamento (4). Este segmento é aberto de um lado, desenho IV, para fazer vedação, ajustando-se contra as paredes do cilindro pela sua elasticidade e pela pressão dos gases; um perne *G* arrasta a parte delgada do segmento, impedindo que esta se torça com o movimento de subida e descida. O perne passa no furo *G'* e vai entrar num corte rectangular feito a meio da abertura do segmento, conforme se vê à esquerda do desenho IV e completamente solto para deixar ao segmento a sua elasticidade. Para comandar o movimento dêste obturador, colocado no interior do cilindro inventou o construtor uma solução engenhosa.

No cilindro ha um orificio *D*, desenho II, pelo qual passa uma alavanca de comando *H*.

O eixo desta alavanca está muito próximo do referido orificio para que êste possa ser de dimensões muito pequenas e permitir assim ficar sempre tapado pelo segmento obturador, o qual tem uma parte mais larga *K*, desenho IV que serve para assegurar êsse efeito.

O movimento das alavancas *H* é produzido por uma árvore de distribuição longitudinal *L*, que tem dois excêntricos para cada cilindro, servindo o excêntrico *M* para comandar a subida da biela *R* por intermédio do rolete *O*. O excêntrico *N* comanda a descida da mesma biela *R*, por intermédio do rolete

P. De resto, o êmbolo e as mais peças do motor são semelhantes e trabalham como as de qualquer motor de válvulas a quatro tempos.

Um sistema de motor sem válvulas também inte-

Na primeira posição achava-se em face da abertura de admissão, na segunda e terceira em face das paredes do cilindro e finalmente na quarta em face da abertura de escapamento.

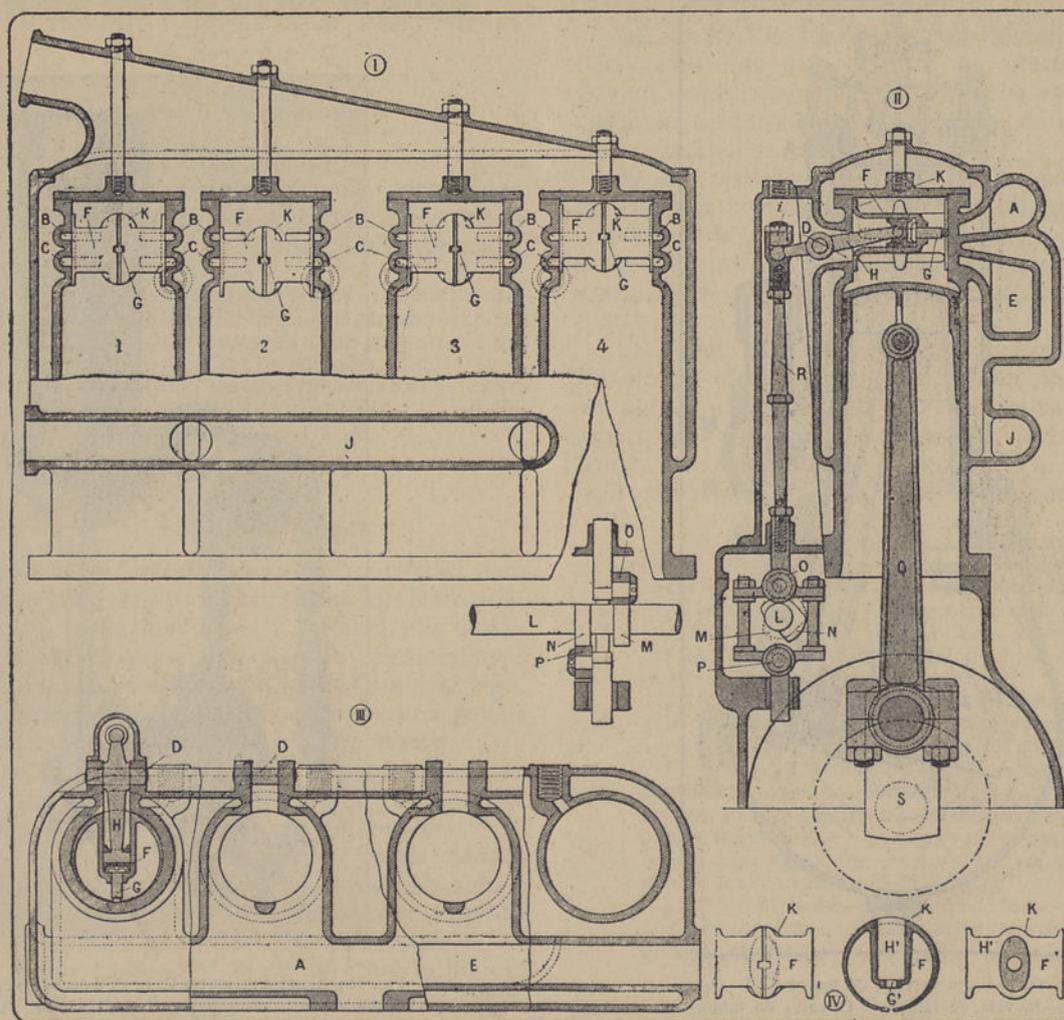


Fig. 112 — Esquema do motor «Optima»

LEGENDA — I, corte longitudinal do motor.—II, corte transversal do motor pelo eixo dum cilindro—III, corte horizontal do motor em diferentes planos —IV, detalhes do obturador—A, tubuladura de admissão—B, abertura de admissão—C, abertura de escapamento—D, orifício de passagem da alavanca de comando H—E, tubo de escapamento—F, obturador—G, perne especial que serve para arrastar as partes mais delgadas do segmento obturador, para evitar a torsão dêste—H, alavanca que comanda o obturador—I, peça de afinação—J, tubo de entrada da água—K, alargamento especial do obturador para fechar sempre o orifício D—L, árvore de distribuição—M, excêntrico de comando da subida da biela R—N, excêntrico que comanda a descida da biela R—O, rolete que trabalha sobre o excêntrico da subida—P, rolete que trabalha sob o excêntrico da descida—R, biela de transmissão do movimento à alavanca H.

ressante é o usado pelo construtor das voiturettes C. L. C e cujo corte vertical se vê na fig. 113. Este motor, sendo um monocilindro, não contém, como os outros da mesma espécie, volantes interiores; tem uma cambota com um só cotovelo e na continuação dos seus braços existem em oposição dois contrapesos de equilíbrio.

A distribuição é feita por meio duma camisa interior girante J, que está colocada entre o êmbolo e o cilindro e bem ajustada com êles, produzindo-se a vedação entre a camisa e o êmbolo por meio de segmentos neste embebidos, sendo a vedação entre o cilindro e a camisa mantida por outros segmentos que a camisa comporta na sua face exterior. Desta forma a câmara de compressão e explosão fica bem vedada de todos os lados.

Na parte superior da camisa existe uma grande abertura rectangular D, representada na fig. 114, onde se vêem também as outras peças interiores do motor.

A camisa gira em tórno do seu próprio eixo a metade da velocidade do motor, e, portanto, enquanto o motor faz duas voltas, isto é, completa o seu ciclo de quatro tempos, a camisa dá uma só volta durante a qual a sua abertura ocupou sucessivamente quatro posições.

O bom funcionamento dêste motor depende bastante da vedação entre a camisa e o cilindro, para que os gases de escapamento não possam em ocasião alguma vir ter à abertura da admissão e também para que na ocasião da explosão os gases não venham sahir por quaisquer intervalos, dando lugar a aquecimento anormal e a perda de fôrça no trabalho do motor.

Para que essa vedação seja completa existe na parte superior e externa da camisa um largo segmento que se vê bem desenhado em E na fig 114; o qual rodeia a camisa na altura da abertura D que fica correspondendo ao corte feito no referido segmento, mantido sempre nessa posição em relação à camisa por meio de um perne nesta atarrachado. Os outros segmentos de que já falámos, colocados por cima e por baixo dêste asseguram o resto da vedação. O cilindro serve simplesmente de guia à camisa que é sustentada na parte inferior por uma dupla corda de esferas, ao abrigo do calor da explosão.

O movimento de rotação da camisa é dado conforme mostra a fig. 114 por um par de carretes helicoidais F e G; um anular está fixo na base da camisa, o outro com metade do diâmetro está sobre um eixo horizontal que gira à mesma velocidade do motor, velocidade esta que lhe é transmitida por meio de uma corrente

silenciosa, engrenando numa roda *H* neste eixo encaixada e noutra roda *I*, solidária do eixo da cambota do motor.

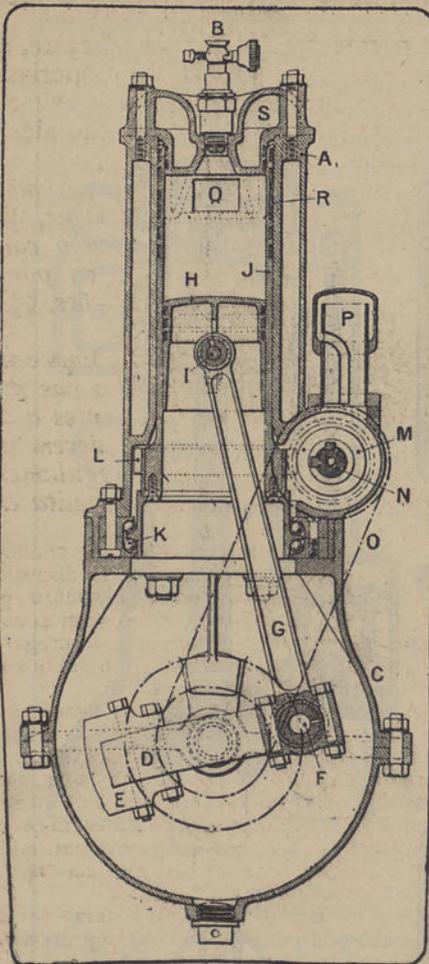


Fig. 113—Corte vertical do motor C. L. C.

LEGENDA—A, cilindro—B, vela de ignição—C, caixa do motor—D, cambota—E, contrapesos de equilíbrio—F, cabeça da biela—G, biela—H, êmbolo—I, eixo do êmbolo—J, camisa móvel em torno do seu eixo, girando à metade da velocidade do motor—K, dupla coroa de esferas sobre a qual gira a camisa—L, M, engrenagens helicoidais de distribuição—N, eixo de distribuição—O, corrente que comanda o eixo—P, oleador das engrenagens—Q, abertura de distribuição—R, largo segmento rodeando a abertura—S, cabeça do motor.

Por cima do carrete helicoidal que comanda a camisa está colocado um aparelho de lubrificação com-

posto dum copo onde o óleo vai entrar constantemente, esgotando-se depois sobre as rodas dentadas.

O êmbolo trabalha dentro da camisa, formando esta a parede lateral da câmara de explosão. Todas as

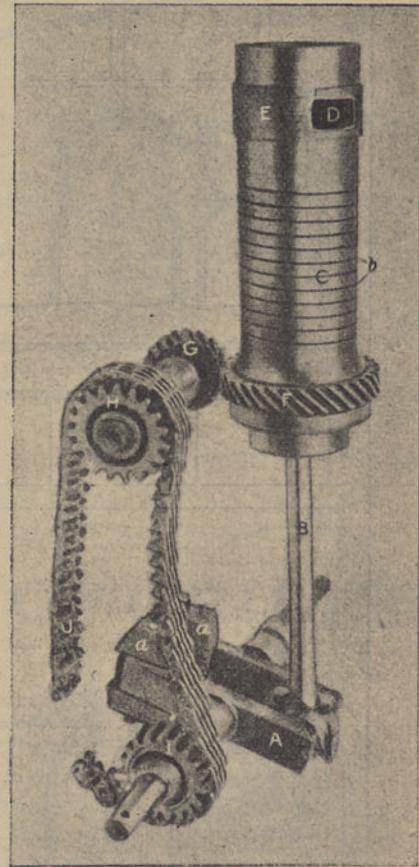


Fig. 114—Camisa do motor C. L. C. e peças do comando

LEGENDA—A, cambota—a, contrapesos de equilíbrio—B, biela—b, ranhuras para passagem de lubrificação—C, camisa girante—D, abertura de distribuição—E, segmento—F e G, engrenagens helicoidais que movem a camisa—H e I, carretes de comando—J, corrente de transmissão.

peças de distribuição trabalham sem jôgo e sem trepidação, animadas dum movimento regular e contínuo, podendo o regimen do motor elevar-se a 1.800 rotações sem inconveniente.

Conselhos e receitas do chauffeur

Montagem das velas

Na montagem das velas nos cilindros deve haver sempre grande cuidado, sendo conveniente untar com massa consistente os fios da rôsca antes de as apertar no seu lugar. Se as velas forem das que teem uma das pontas cravada na parte a enroscar no cilindro, torna-se necessário retirá-las depois da primeira montagem para verificar se com o apêto não variou a distância das pontas, a qual deve ser de $\frac{5}{10}$ de milímetro aproximadamente.

Fugas no escapamento

As fugas na saída do escapamento conhecem-se facilmente por uma espécie de assobio característico. Embora não prejudiquem o bom funcionamento do motor, é conveniente evitá-las o mais possível, porque se está em risco de produzir uma explosão na parte ex-

terna do motor, podendo comunicar o fogo ao carro. Examinando com cuidado as juntas do tubo de escapamento e do silencioso é fácil achar o local da fuga.

Fugas na admissão

As fugas na aspiração prejudicam o funcionamento normal do motor, sendo ainda para mais difíceis de achar.

É necessário verificar muito bem a união do tubo de aspiração ao carburador e as juntas de vedação das entradas dos cilindros para que estejam em boas condições de não deixarem passar o ar. Se isto não fôr suficiente deve experimentar-se à pressão o referido tubo de admissão para verificar que não tenha qualquer fenda que, deixando passar o ar exterior no momento da aspiração, vá assim empobrecer a mistura que vem do carburador.

Quando a entrada de ar é pequena, nota-se um enfraquecimento mínimo na força do motor e um aceleração maior que o normal, porém quando a entrada do ar aumenta chega a ser grande o enfraquecimento e a darem-se explosões do lado do carburador.

Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

§ 1.º

Aplicações dêste regulamento

As seguintes disposições são applicáveis a instalações eléctricas com correntes fortes e às suas ampliações, exceptuando-se as rêdes de condutores subterrâneos, e aquelas a que são applicáveis regulamentos especiais.

Nota. — Os períodos precedidos de letras impõem prescrições fundamentais, e os precedidos de algarismos expõem as regras de aplicação, indicando estas a forma de dar execução às disposições regulamentares. Estas regras de aplicação só poderão ser alteradas quando as condições especiais das instalações justificarem a sua modificação.

A — Definições

§ 2.º

a) Denominam-se instalações a baixa tensão com correntes fortes aquelas em que a tensão efectiva de serviço entre qualquer condutor e a terra não possa exceder 250 vóltios; nas instalações de acumuladores considera-se como tensão efectiva a tensão à descarga.

Todas as restantes instalações com correntes fortes são consideradas como instalações a alta tensão.

b) Matérias incombustíveis. — Consideram-se como tais aquelas que não possam inflamar-se ou que se apaguem espontaneamente depois de inflamadas.

c) Linhas aéreas. — Consideram-se linhas aéreas todas as linhas condutoras instaladas acima do solo e fora dos edificios, quando não tenham revestimento metálico ou resguardo protector. Não se consideram como tais as linhas instaladas ao ar livre em edificios, pátios, jardins ou lugares semelhantes, quando a distância entre os apoios fôr inferior a 10 metros.

d) Oficinas eléctricas. — Consideram-se oficinas eléctricas os recintos onde essencialmente trabalhem máquinas e aparelhos eléctricos, e que sejam, em regra, unicamente acessíveis a pessoal habilitado.

e) Oficinas eléctricas vedadas. — Consideram-se oficinas eléctricas vedadas aquelas onde só pode entrar o pessoal habilitado encarregado do serviço, quando seja necessário, mas que, fora disso, se conservam completamente fechadas, sendo nelas absolutamente proibido o acesso a outras pessoas.

f) Oficinas ordinárias. — Consideram-se oficinas ordinárias, em contraposição às oficinas eléctricas, aquelas em que se efectuam normalmente trabalhos industriais diversos dos trabalhos eléctricos propriamente ditos, e cujo acesso não é vedado a pessoal não habilitado.

g) Oficinas ordinárias e armazens impregnados permanentemente de humidade. — Consideram-se como tais aqueles em que se tenha reconhecido ser difícil manter, em virtude das qualidades químicas dos vapores ou impurezas do ambiente, um isolamento normal, e nos quais a resistência eléctrica do corpo das pessoas que neles estejam sofra uma redução considerável.

h) Oficinas ordinárias com perigo de incêndio. — Consideram-se como tais os locais em que sejam fabricadas, manipuladas ou armazenadas matérias de fácil inflamação ou combustão, ou nos quais se possam formar habitualmente misturas inflamáveis de gases, vapores, poeiras ou filamentos.

i) Oficinas ordinárias e armazens com perigo de explosões. — Consideram-se como tais os locais em que sejam fabricadas, manipuladas ou armazenadas, matérias explosivas.

B — Disposições gerais de protecção

§ 3.º

Protecção contra contactos accidentais

a) As partes condutoras de corrente, sob tensão e não revestidas ou cobertas de matérias isoladoras, devem estar dispostas de forma a evitar-se qualquer contacto accidental quando ficarem ao alcance da mão. (Vide excepções § 28.º-a).

b) *Nas instalações a alta tensão qualquer parte nua, ou coberta com substâncias isoladoras, que esteja sob tensão, deve ser inacessível a todo o contacto, quer pela sua posição ou montagem, quer por dispositivos especiais de protecção.* (Vide excepções, §§ 8.º-d, 28.º-b e 29.º-a).

c) *Todas as partes metálicas compreendidas numa instalação eléctrica, que se achem nas proximidades de outras atravessadas por correntes a alta tensão e expostas a contactos accidentais, devem ser ligadas à terra, a não ser que o presente regulamento imponha expressamente um isolamento ou admita excepções.*

1. A ligação à terra consiste numa comunicação de boa condutibilidade eléctrica com ela, disposta de forma a obter-se uma queda de potencial, tanto quanto possível gradual e inofensiva, em harmonia com as condições locais.

2. Como chapas de terra podem empregar-se placas metálicas, rêdes de canalizações de água, fios metálicos irradiantes, rêdes metálicas, carris, etc.

3. A secção dos condutores de ligação à terra deve ser calculada, atendendo à amperagem de fusão dos corta circuitos fusíveis intercalados nos condutores a ligar à terra.

Para os condutores de ligação à terra, a secção mínima admissível, em oficinas eléctricas, é de 16 milímetros quadrados, e de 4 milímetros quadrados em outras instalações, não se admitindo em qualquer caso, para os condutores de cobre, uma densidade de corrente superior a 10 ampérios por milímetro quadrado de secção.

4. Os condutores de ligação à terra devem ser calculados e instalados de modo a ficarem protegidos contra danificações mecânicas e químicas.

§ 4.º

Fugas de correntes a alta tensão para os circuitos a baixa tensão

a) *Devem ser tomadas medidas de precaução apropriadas para impedir a passagem de correntes a alta tensão para os circuitos a baixa tensão, bem como para evitar a sua producção por influencia ou torná-las inofensivas quando venham a produzir-se.*

1. Consideram-se como medidas de precaução suficientes:

1.º A instalação de corta circuitos de segurança ou de aparelhos semelhantes, que produzam ligação à terra, curto circuito ou interrupção do respectivo circuito;

2.º A ligação à terra de pontos convenientemente escolhidos.

§ 5.º

Condições de isolamento

a) *Todas as instalações eléctricas com correntes fortes devem ter um isolamento conveniente.*

1. As medidas de isolamento eléctrico devem ser feitas, em regra, com a tensão de serviço, ou, pelo menos, com a tensão de 100 vóltios.

2. Nas medidas de isolamento, em relação à terra, feitas com correntes contínuas, deve o polo negativo do gerador da corrente ser ligado ao condutor cujo isolamento se quer verificar, sempre que isso seja possível, e o polo positivo à terra. Nas medidas de isolamento com correntes alternativas, é preciso tomar-se em consideração a capacidade.

3. Quando por estas medidas se pretenda verificar o isolamento entre cada condutor e a terra, ou o isolamento entre si de dois condutores a potenciais diferentes, devem desligar-se dos respectivos circuitos todos os receptores ou utilizadores de corrente (lâmpadas, motores eléctricos, etc.), mantendo-se fechados todos os interruptores e intercalados todos os corta-circuitos de segurança e aparelhos des-

tinados à iluminação (lustres, candeeiros, etc.). Os circuitos em série devem ser abertos num só ponto, escolhido, quanto possível, a meio do circuito.

Além disto, as resistências de isolamento devem satisfazer aos preceitos da regra 4.

4. Considera-se suficiente o isolamento duma instalação a baixa tensão (à excepção das partes mencionadas na regra 5), quando a perda de corrente em cada secção compreendida entre dois corta-circuitos de segurança ou além do último, não exceder um miliampério à tensão de serviço. A resistência de isolamento duma dessas secções, assim como a de cada quadro de distribuição, deve ser pelo menos igual ao produto do número 1.000 pelo número de vóltios da tensão de serviço (por exemplo: 220.000 ómios para uma tensão de serviço de 220 vóltios). Esta regra não é aplicável à verificação do isolamento de máquinas, acumuladores e transformadores.

5. Os condutores aéreos e as partes de instalações montadas em lugares húmidos, como fábricas de cerveja e de cortumes, tinturarias, etc., e aqueles que forem instalados ao ar livre, não ficam sujeitos às prescrições da regra 4. Quando uma instalação importante compreenda partes húmidas, serão estas desligadas do circuito, na ocasião da verificação do isolamento, e só as partes secas deverão satisfazer àquela regra.

6. Como substâncias isoladoras para a alta tensão, podem empregar-se matérias fibrosas ou porosas impregnadas de substâncias isoladoras apropriadas, bem como matérias isoladoras sólidas, não higroscópicas. A madeira e a fibra só devem ser empregadas como matérias isoladoras para a alta tensão quando estiverem mergulhadas em óleo e impregnadas de substâncias isoladoras apropriadas (vide excepção, § 12.º). As superfícies despolidas de placas de pedra devem ser protegidas contra a humidade com uma pintura apropriada.

C — Máquinas, transformadores e acumuladores

§ 6.º

Máquinas eléctricas

a) As máquinas eléctricas devem estar montadas de forma que as faíscas que se produzam eventualmente durante o seu funcionamento não possam produzir a inflamação de matérias combustíveis.

b) Nas instalações a alta tensão, as máquinas eléctricas deverão ser montadas de modo a ficarem bem isoladas, e além disso circundadas por um passadiço igualmente bem isolado; ou então deverão as suas carcassas estar ligadas à terra, assim como ao pavimento circunvizinho, quando este seja condutor.

§ 7.º

Transformadores

a) Nas instalações a alta tensão os transformadores devem estar encerrados em invólucros metálicos ligados à terra ou protegidos com resguardos especiais em toda a volta. Exceptuam-se desta condição os transformadores montados em oficinas eléctricas vedadas (§ 29.º b) ou em locais que só sejam acessíveis com o auxílio de dispositivos especiais.

b) Aos transformadores de alta tensão, com excepção dos transformadores de medida (vide § 15.º), cujas carcassas não estejam normalmente ligadas à terra, deve ser adaptado um dispositivo que permita sem perigo efectuar essa ligação, ou desligar por completo o transformador de todos os circuitos.

§ 8.º

Acumuladores

a) Os recintos onde estejam montadas baterias de acumuladores consideram-se oficinas eléctricas vedadas.

b) Os elementos devem estar isolados do estrado ou bancada que os sustenta e esta isolada da terra por suportes não higroscópicos.

c) As baterias de alta tensão devem estar circundadas por um passadiço isolador.

d) A disposição de toda a bateria deve ser tal que

não se possa tocar casual e simultaneamente em pontos cuja diferença de potencial seja superior a 250 vóltios. Em baterias de alta tensão considera-se o passadiço isolador como medida de protecção suficiente contra contactos accidentais com partes condutoras sob tensão.

1. — Para as baterias, cuja tensão seja de 1.000 ou mais vóltios em relação à terra, recomenda-se dividi-las em secções desligáveis de não mais de 500 vóltios.

e) Não é permitido o emprêgo de celulóide em baterias de acumuladores com mais de 16 vóltios de tensão, quer fora do electrolite, quer como material para os recipientes.

f) Na iluminação de recintos para acumuladores só é permitido o emprêgo de lâmpadas eléctricas de incandescência no vácuo.

g) Os recintos dos acumuladores devem ser convenientemente ventilados.

D — Quadros e outros dispositivos de distribuição

§ 9.º

a) Os quadros de distribuição devem ser construídos com materiais incombustíveis. A madeira só é permitida como material de protecção ou de ornamentação (molduras, caixilhos, grades de resguardo, etc.), e nunca de isolamento.

b) Todos os quadros de distribuição e construções destinadas a suportar aparelhos de distribuição, para alta tensão até 1.000 vóltios inclusive, devem ter à volta um passadiço isolador; ou então devem tornar-se inacessíveis todas as partes condutoras sob tensão, sendo obrigatório, neste caso, que as partes metálicas dos aparelhos e as partes acessíveis da armação ou construção metálica do quadro, as quais não estejam sob tensão, fiquem ligadas à terra bem como ao pavimento circunvizinho, quando este seja condutor. Nos quadros de distribuição e construções destinadas a suportar aparelhos de distribuição, para tensões superiores a 1.000 vóltios, todas as partes sob tensão devem ser inacessíveis, ainda que exista passadiço isolador. Quanto a recintos vedados (por exemplo, parte posterior ou inferior dos quadros de distribuição), vide § 29.º

(Continúa).

FREIOS DE VACUO

Gebrüder Hardy deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhes foi concedido pela patente N.º 7.452, para «êmbolo para cilindros de freios de vácuo».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

FORNALHAS

Franz Marcotty deseja vender ou conceder licenças para a exploração em Portugal do privilégio de invenção que neste país lhe foi concedido pela patente N.º 7.474, para «disposição para impedir a formação de fumo nas fornalhas accionadas por tiragem artificial».

Para tratar e informações o agente oficial de patentes J. A. da Cunha Ferreira, R. dos Capelistas, 178, 1.º, Lisboa.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias...	3\$600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE	—Portugal.....	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE	—Portugal.....	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

APARELHO PARA IMPRIMIR BILHETES DE CAMINHO DE FERRO	257
INSTANTANEOS FOTOGRAFÉICOS AO SOM.....	262
DISPOSITIVOS DE PROTECÇÃO PARA OS MOTORES	264
ILUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	264
LICÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	265
LICÇÕES DE MECANICA	266
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	268
AUTOMOBILISMO	268
CARBURADOR REGULÁVEL BREWER.....	270
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	270
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL.....	271

Aparelhos para imprimir bilhetes de caminho de ferro

Depois dalgumas experiências rudimentares, feitas há muitos anos, o processo de fabricação dos bilhetes

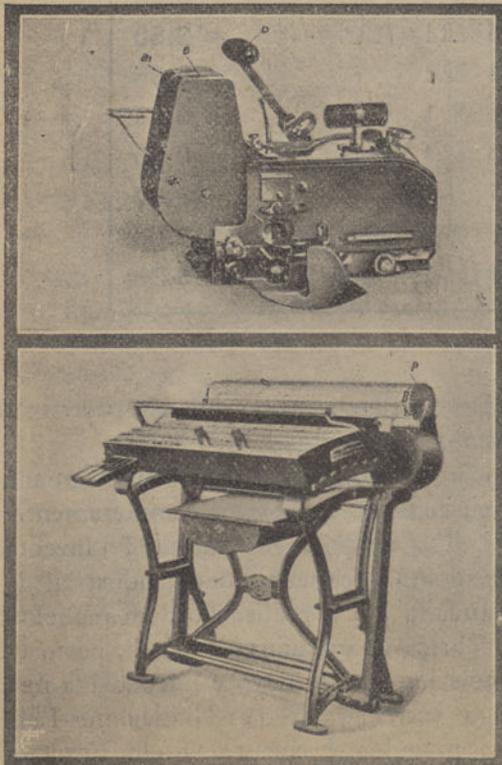


Fig. 1

de caminho de ferro sofreu agora uma transformação que se estenderá provavelmente em breve à fabricação

em massa de todos os bilhetes que tenham um valor numerário.

Mas o único bilhete que nos interessa agora é o bilhete de caminho de ferro. A sua forma ainda não variou há quarenta anos.

Os caminhos de ferro fabricam-os em grandes quantidades nas suas próprias impressas e conservam deles *stocks* consideráveis. A partir do momento em que são impressos, estes bilhetes cessam de ter o valor do papel para representarem a importância impressa. E' evidente que nestas condições a sua conservação, administração e distribuição devem ser acompanhadas de todas as precauções que se tomam de ordinário para com o dinheiro. Isto acarreta naturalmente para os caminhos de ferro despesas muito consideráveis. Lembremos sómente nalgumas palavras as enormes despesas de tempo e de trabalho indispensáveis a partir do momento em que os bilhetes são impressos até que são distribuidos. Os *stocks* devem ser classificados e administrados.

As repartições de distribuição devem tratar de saber tão cuidadosamente quanto possível as necessidades do consumo, que nunca podem conhecer d'avanço exactamente, e ver que haja sempre quantidades suficientes à sua disposição.

Os bilhetes, uma vez chegados à bilheteira por esta via dispendiosa, são vigiados e administrados pelo chefe de serviço e seu ajudante. As medidas de ordem e de administração são mais ou menos diferentes e perfei-

tas para os diversos caminhos de ferro, mas é evidente que a fiscalização na bilheteira nunca é tão perfeita como a que há naturalmente para o dinheiro; também as fraudes são relativamente fáceis. A administração dos depósitos é relativamente simples e pouco custosa, com referência à das bilheteiras, onde o empregado muda o *stock* várias vezes por dia. Pode-se dizer que é quase impossível, mesmo com a melhor boa vontade, fazer uma fiscalização regular. Também os *stocks* acu-

em branco para as bilheteiras e que o vendedor seja encarregado da sua impressão. É evidente que não se deve confiar inteiramente no vendedor para imprimir o preço e distribuir os bilhetes à vontade; é preciso, pelo contrário, que estas duas operações se façam de maneira que o vendedor não possa imprimir nenhum bilhete sem que o valor fique exactamente registado.

Como é fácil de compreender, a bilheteira ideal seria aquela em que o cartão em branco bem como os bilhetes impressos estivessem fóra do alcance do vendedor. Já se assentou nas bases da construção duma tal bilheteira e parece que não será impossível construir bilheteiras deste género, sem restringir de forma alguma a sua utilidade prática.

As primeiras experiências feitas para imprimir os bilhetes no momento da distribuição remontam a doze anos e devem-se a inventores franceses. Por um facto singular as primeiras máquinas espalharam-se muito mais na Alemanha que no país dos seus inventores. Algumas destas máquinas existem ainda hoje na gare principal de Colónia. A máquina em questão é construída ainda por uma casa de Berlim, mas ainda que ela tenha sido aperfeiçoada desde o aparecimento do primeiro modelo, nunca se pôde espalhar muito, porque não permite reunir senão 150 destinos possíveis no máximo, enquanto que se sabe por cálculo que mais de 95 % de todas as bilheteiras das grandes estações e das médias tem necessidade de cêrca de 1.500

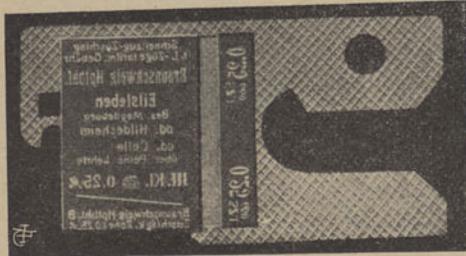


Fig. 2

mulados nas bilheteiras são sempre uma causa de cuidados para o chefe de serviço, e quando falta o espaço para instalar bilheteiras pessoais, esses *stocks* constituem ainda uma fonte permanente de desconfiança entre os diferentes empregados.

Conforme o regulamento, cada mudança de empregados nas bilheteiras não pessoais deve ser precedida duma conferência e duma entrega de *stock*. Mas esse trabalho tomaria uma boa parte do tempo disponível

Talão de fiscalização 1

0503	2.00	M 3 8
0502	0.85	DP 1 4
0501	0.90	M 3 2
0500	0.65	M 1 5
0499	2.00	PE 3 7
0498	18.25	AR 1 9
0497	2.50	AR 1 3
0496	8.05	E 3 6
0495	2.95	E 3 1
0494		Carta de fiscalização

Talão de fiscalização 2

2.00	M 3 8	0503
0.85	DP 1 4	0502
0.90	M 3 2	0501
0.65	M 1 5	0500
2.00	PE 3 7	0499
18.25	AR 1 9	0498
2.50	AR 1 3	0497
8.05	E 3 6	0496
2.95	E 3 1	0495
	Carta de fiscalização	0494

Impressão do prisma

Carta de fiscalização			
1	E 3	Abilly	2.95
2	M 3	»	0.90
3	AR 1	Amboise	2.50
4	DP 1	»	0.85
5	M 1	»	0.65
6	E 3	Ancenis	8.05
7	PE 3	»	2.00
8	M 3	Anché-Voulon	2.00
9	AR 1	Angers - St. Laud	18.25

Fig. 3

para os empregados, e na verdade êste tempo nunca pode ser tomado.

Também os casos de fraudes e de desvios mais ou menos importantes não são raros. As condições são menos desfavoráveis para as bilheteiras pessoais, mas estas bilheteiras exigem por outro lado muito mais espaço, mais material e maiores *stocks*, sem ficarem completamente ao abrigo de desvios. As operações de conferência e de entrega são igualmente indispensáveis para cada mudança de empregado, ou ainda em caso de doença súbita do mesmo, mas na prática estas operações não se podem fazer senão em casos muito raros.

Todos êstes inconvenientes e todos êstes cuidados desaparecem desde que os bilhetes sejam remetidos

destinos. Desde algum tempo que são precisos mesmo 4.000 destinos para certas bilheteiras.

Em 1905 começou-se a construir na Alemanha uma máquina susceptível de ocorrer completamente às necessidades. É a máquina *Regina* que foi inventada por um eclesiástico da pequena cidade industrial de Remscheid, estudada até a realização dum modelo prático por uma fábrica de máquinas de Kalk, perto de Colónia, e depois tomada de novo e introduzida na prática pela antiga sociedade Felten-Guilleaume-Lahmeyer. Hoje esta máquina é construída em Francfort pela A. E. G. nas antigas fábricas daquela sociedade.

O primeiro modelo desta máquina tinha até 2.000 relações possíveis. É hoje o modelo mais espalhado de todas as máquinas de imprimir bilhetes de caminho

de ferro. Na Alemanha e nas suas colónias há até hoje 220 máquinas *Regina* em serviço; em Inglaterra e nas suas colónias há 30, e quase todos os outros países civilizados já usam ou encomendaram estas máquinas. E' pois aos caminhos de ferro alemães, e principalmente aos caminhos de ferro prussianos, que só por si possuem 200 destas máquinas em serviço, que pertence a primazia de terem reconhecido a importância das máquinas de imprimir bilhetes de caminho de ferro.

Em virtude do grande número de máquinas já empregadas actualmente, será sem dúvida útil descrever algumas particularidades da máquina *Regina*.

Compõe-se essencialmente do depósito de clichés, da lista dos destinos e do aparelho impressor propriamente dito, chamado carrêto (fig. 1). O depósito de clichés contém, para os diferentes destinos, clichés representando o galvano do texto completo do bilhete, bem como um texto que serve para imprimir dois talões de fiscalização (fig. 2).

O carrêto de impressão desliza sôbre dois carris por cima do depósito de clichés e pode ser deslocado em todo o comprimento dêste. A lista dos destinos, designada por *P* na fig. 1, descansa com o carrêto numa base comum e põe-se exactamente no lugar, com a designação do destino, em frente do índice que leva o carrêto e segundo a deslocação dêste último. O mecanismo impressor tem duas caixas *B* e *B'*, contendo talões de fiscalização, nos quaes se imprimem, ao mesmo tempo que o bilhete, as indicações necessárias para o pagamento e fiscalização.

Uma destas fitas serve para o vendedor fazer as suas contas, enquanto que a outra, na qual o vendedor não pode tocar, serve para a fiscalização.

A fig. 3 mostra a impressão destes dois talões, bem como a da lista dos destinos. Além das caixas de fiscalização, o mecanismo impressor contém três contadores que aumentam cada um um número a cada impressão.

Um dêstes contadores imprime o bilhete, enquanto que os outros dois imprimem o mesmo número nos talões de fiscalização.

O serviço do aparelho é muito simples e a experiência mostrou que não requer grande esforço. Quando se pede um bilhete, o empregado põe o mecanismo impressor no destino correspondente da lista, introduz à mão no mecanismo impressor um cartão em branco da côr correspondente, puxa a alavanca *D* da fig. 1 e libertada sómente pela introdução do cartão, o que faz sair do depósito o cliché correspondente, imprime o bilhete e os talões de fiscalização, depois devolve o cliché ao depósito, tornando a mover a alavanca, o que faz sair ao mesmo tempo o bilhete impresso que é então entregue.

A' primeira vista parece mais fácil a distribuição dos bilhetes já impressos que estão nos cassifos, do que o conjunto de manipulações com a máquina. Mas na prática reconheceu-se que não era preciso mais tempo para procurar o cliché, introduzir o cartão e imprimir o bilhete, do que procurar um bilhete já impresso nos cassifos e retirá-lo.

Na gare principal de Essen, durante o último ve-

rão, uma vendedora de bilhetes imprimiu, distribuiu e vendeu 3.150 bilhetes em 8 horas de trabalho.

Todos os peritos verão por estes algarismos que a venda com o auxílio dos cassifos não é mais rápida que a venda por meio da máquina de imprimir.

Alguns chefes de serviço e certos empregados são mesmo de opinião que a venda com a máquina é mais rápida que com os cassifos. Isto compreende-se, consi-

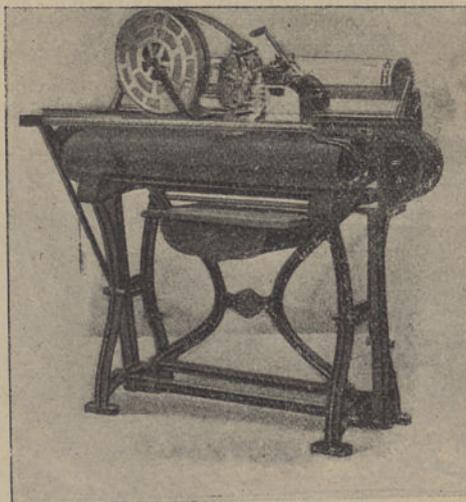


Fig. 4

derando que na máquina os destinos estão mais próximos uns dos outros que nos cassifos; há por consequência menor distância a transpôr para os procurar. Além disso parece que um pessoal habilitado acha por assim dizer mecânicamente a posição dos diferentes destinos, da mesma forma que se acham imediatamente as teclas dum instrumento de música.

O director do caminho de ferro de Leipzig fez uma interessante experiência que prova bem a exactidão desta afirmativa. Registou-se, sob a sua fiscalização pessoal em 6 máquinas *Regina*, postas em serviço por ocasião da inauguração da nova estação central de Leipzig, que a distribuição de 100 bilhetes tirados dos cassifos durava 12 $\frac{1}{2}$ minutos, enquanto que a distribuição do mesmo número de bilhetes impressos pela máquina durava 12 $\frac{1}{6}$ minutos.

E' evidente que a venda de bilhetes com o auxílio destas máquinas permite realizar economias consideráveis. Suprime-se em primeiro lugar a fabricação prévia e a administração dos *stocks* impressos de ante-mão, e evita-se por consequência os perigos de fraude que daí resultam. Já não se torna necessário fazer conferências nem entregas de bilhetes a cada mudança de empregado de bilheteira. Ganha-se pois o tempo preciso nestas operações.

Além disso suprime-se a desconfiança mútua entre os diferentes empregados ocupados sucessivamente na mesma bilheteira. A cada mudança de serviço basta imprimir um bilhete de saída e um bilhete de entrada para determinar o empregado responsável da importância indicada, para cada posto, pelo talão de fiscalização.

As mudanças de empregados nas bilheteiras podem pois fazer-se tantas vezes quantas o serviço exija, sem a menor dificuldade e sem perda de tempo. Isto é par-

ticularmente importante para as estações em que todo o pessoal é obrigado a fazer a venda dos bilhetes.

Infelizmente esta vantagem, por tantos títulos preciosa, nestas estações, ainda não foi utilizada em nenhuma delas pela aquisição de máquinas.

O aparelho não imprime somente no bilhete o texto ordinário bem como o número; marca também a data. Podem-se, pois, dispensar os datadores especiais, indispensáveis para os bilhetes já impressos. Uma bilheteira munida da máquina de imprimir não precisa senão desta máquina e do stock de bilhetes em branco.

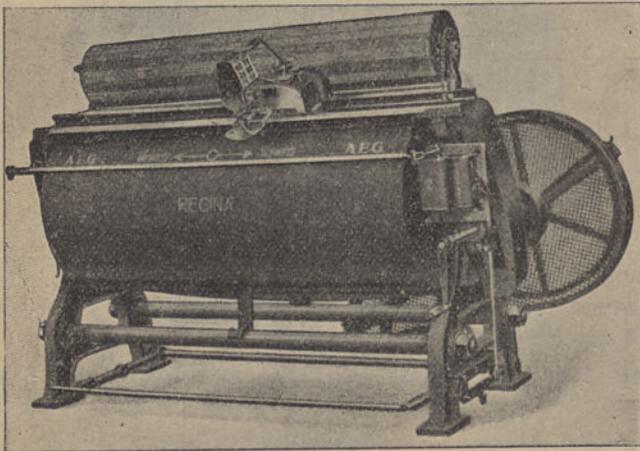


Fig. 5

O preço da máquina é em média de 1:500.000 réis. Mas se se adicionarem as despesas de aquisição de armários, cassifos e outro material de bilheteira, pode-se contar que o preço da máquina não é senão 900.000 réis superior ao da instalação duma bilheteira ordinária. Para as grandes bilheteiras de certas estações de caminhos de ferro prussianos vários chefes de estação chegaram, conforme as suas próprias indicações, instalando pelo menos 6 máquinas, modificando o serviço e utilizando racionalmente o pessoal, a fazer economias que atingem 1:250.000 réis por máquina e por ano. No preço de venda dos bilhetes a máquina permite economizar um pouco mais de 200 réis por 1.000 bilhetes.

E' impossível verificar estes algarismos sem conhecer exactamente as condições de serviço, mas, se são exactos, o preço da máquina seria amortizado num ano, e os lucros realizados durante os anos seguintes seriam completamente líquidos.

A administração dos caminhos de ferro prussianos reconheceu logo a importância destas vantagens, e é sem dúvida por esta razão que ela se decidiu a instalar um tão grande número destas máquinas. A economia tem sido tanto maior quanto mais máquinas se tem posto em serviço no mesmo local, sendo de esperar que esta administração instale muito breve novas máquinas em número ainda maior que até agora.

Mas o aparecimento desta máquina impoz às administrações dos caminhos de ferro um novo cuidado. Para que a máquina funcione sempre bem é preciso que ela seja convenientemente tratada. Nos primeiros anos depois do seu aparecimento este tratamento causou mais ou menos cuidados aos diferentes chefes de serviço. As primeiras máquinas, construídas numa pe-

quena fábrica por operários pouco experientes, tinham naturalmente ainda várias imperfeições que tornavam a sua conservação difícil e cara.

As máquinas da segunda série (a primeira grande encomenda de 100 máquinas foi feita pelos caminhos prussianos à sociedade Felten-Guilleaume-Lahmeyer) ainda não foram construídas em todas as suas partes com uma execução mecânica rigorosa. A sua conservação também causou dificuldades muito grandes, mas depois da fusão da sociedade F. G. L. com a A. E. G., esta última encarregou-se da construção das máquinas e, pela sua experiência de fabricação, transformou por completo esta construção, que foi desde logo modernizada em todos os seus detalhes. Os resultados práticos destas novas máquinas mostraram que as despesas mensais de conservação não ultrapassavam 1.200 réis por máquina, quando 40 aparelhos estão sob a vigilância duma só pessoa.

Enfim os últimos resultados obtidos permitem contar seguramente que a conservação racional não custará mais que 800 réis por mês e por máquina.

Desde que a A. E. G. se encarregou da construção, a máquina foi também notavelmente aperfeiçoada e simplificada, o que contribuiu muito para aumentar a fama de que actualmente goza. Eliminou-se sobretudo por completo o perigo de fraude que, ainda que muito reduzido, não era absolutamente impossível com as primeiras máquinas.

Entre os aperfeiçoamentos essenciais é preciso notar a chegada automática do cartão (fig. 4).

Várias máquinas munidas deste aparelho estão em serviço há meses nas estações de Leipzig (central), Magdeburgo e Brunswick; a direcção dos caminhos de ferro de Nuremberg fez igualmente uma encomenda recente.

O emprêgo deste aparelho é vantajoso quando a máquina está instalada numa bilheteira que só vende bilhetes duma única côr. Infelizmente a chegada automática do cartão não se pode fazer senão para uma única côr, porque o aparelho em questão deve ser montado num carrête, e o emprêgo de vários rolos de cartão tornaria o aparelho muito complicado e pesado. Sobre a rapidez da fabricação do bilhete, uma máquina deste género não pode ser vencida por nenhum outro sistema. Permite imprimir por minuto 150 bilhetes do mesmo destino. Este aparelho é igualmente muito vantajoso para as bilheteiras em que se pedem frequentemente séries de bilhetes.

Ainda que esta máquina não possua uma fita senão para os bilhetes duma única côr, podem-se introduzir à mão cartões doutra côr. A A. E. G., com o concurso da direcção dos caminhos de ferro de Halle e do serviço de comunicações de Leipzig, muniu a máquina deste aparelho vantajoso. Para introduzir à mão bilhetes doutra côr é preciso naturalmente parar previamente o deslocamento da fita de cartão e inversamente.

Um novo aperfeiçoamento se introduziu há alguns meses e que consiste no aumento do depósito de clichés que pode conter já 4.000 destinos e mais. Este aperfeiçoamento é devido à iniciativa da direcção dos caminhos de ferro de Essen (fig. 5). O depósito de clichés desta máquina tem a forma dum tambor, em

vez dum segmento como nas máquinas precedentes. O carrêto de impressão já não é deslocado senão no eixo longitudinal do aparelho. O depósito de clichés, accionado por um motor eléctrico, desloca-se sob o carrêto. O motor é posto em marcha e parado sem custo por meio dum pedal e esta manobra não exige nenhuma atenção especial.

Existe além disso um aparelho para o deslocamento à mão. A pesar do maior número de clichés, êste modelo de máquina é ainda mais fácil de manejar que os precedentes. Os outros detalhes de construção são exactamente os mesmos que na máquina descrita mais acima.

imprimir os bilhetes nas bilheteiras, da mesma construção que a máquina *Regina* e contendo também os clichés. O invólucro externo encerra tudo o que deve estar absolutamente posto fora do alcance de mãos estranhas. O aparelho impressor, os clichés, os contadores, o mecanismo de contabilidade, os talões de fiscalização e o cartão em branco, bem como o calculador mecânico são postos ao abrigo de qualquer manobra fraudulenta.

O operador não tem mais do que pôr a máquina em marcha e distribuir os bilhetes; o resto é feito pela corrente eléctrica estabelecida pela introdução duma ficha (marcada *St* na fig. 6). Ao lado desta designação

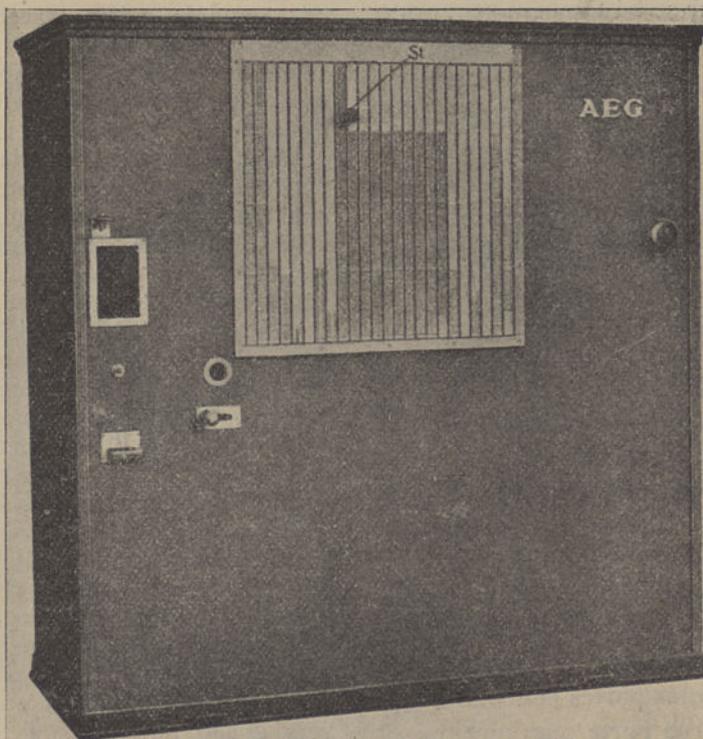


Fig. 6

A primeira grande máquina dêste tipo está instalada na estação central de Essen.

¿Até que ponto a reunião dum tão grande número de destinos num único aparelho é vantajoso na prática? E' o que a experiência demonstrará. Em todos os casos não resta dúvida que a faculdade de distribuir bilhetes diferentes é muito vantajosa para as grandes e mesmo para as pequenas estações.

A indústria moderna esforça-se por substituir em toda a parte o trabalho manual pelas fôrças naturais aplicadas, e esta tendência tem sido aplicada também neste novo ramo técnico, onde se tem procurado utilizar a corrente eléctrica para accionar os diferentes aparelhos. A êste respeito o acaso serviu a máquina *Regina* nas suas passagens pelas diferentes mãos. Como sociedade de electricidade a A. E. G. applicou-se desde o principio em substituir o trabalho manual pela electricidade.

Êste problema está resolvido e actualmente a primeira máquina completamente eléctrica, representada pela fig. 6, está instalada na estação central de Essen para um serviço de experiência. Representa o primeiro aparelho de grande estilo de comando eléctrico para

de destino acha-se uma pequena abertura análoga aos *jacks* dos comutadores telefónicos e destinada a introduzir a ficha. O número de destinos é ilimitado; a máquina pode ser construida tanto para 10.000 destinos como para 1.000.

O aparelho representado tem 2.400 e permite imprimir toda a espécie de bilhetes; depois de cada introdução da ficha pode-se imprimir à vontade um único bilhete ou uma série qualquer. E', pois, um aparelho incomparavelmente mais perfeito que todos os aparelhos dêste género de comando eléctrico ensaiado até agora. A máquina francesa de que se tratou ao principio está pois suplantada. Quanto a uma outra máquina, de que ainda não falámos, que foi ensaiada há dois anos em Colónia, e que a administração dos caminhos de ferro prussianos intenta ainda experimentar, não cremos que possa lutar com aquela de que temos tratado, porque utiliza clichés encerrados em cassifos fora da máquina.

Esta solução, com a mistura do antigo e do novo, não parece própria para satisfazer os desideratos dos interessados, nem representa um sério progresso. Se os bilhetes impressos e numerados encerrados em cas-

sifos são incómodos; o que será uma tal disposição dos clichés, admitindo mesmo que estes não encerrem senão uma parte do texto? As mudanças de equipes deverão fazer-se, sobretudo para evitar os erros e as fraudes, com as mesmas operações de conferência e de fiscalização que antigamente, e mesmo com uma perda de tempo maior.

E' um facto estabelecido hoje que os grandes serviços já não querem máquinas accionadas à mão. Quanto a saber se os caminhos de ferro acharão ao fim de certo tempo, nos aparelhos eléctricos de imprimir os bilhetes, vantagens muito importantes, é uma questão à qual não será possível responder senão depois de longas experiências práticas terem dado resultados apreciáveis. Ao mesmo tempo, achar-se há também sem custo o tipo de máquina mais apropriado. O único inconveniente é que estas experiências devem forçosamente durar muito tempo para ser suficientes. Mesmo para a máquina *Regina*, e a pesar dos resultados já obtidos, também essas experiências durarão ainda alguns anos. Mas no intervalo os caminhos de ferro poderão já apreciar as vantagens económicas e morais notáveis que apresenta a máquina *Regina* accionada à mão sôbre o sistema de bilheteiras de cassifos.

O emprêgo das máquinas de imprimir os bilhetes para caminhos de ferro espalhar-se-ia muito mais se os bilhetes impressos à máquina fossem aceitos nas comunicações das diferentes rêsdes. Uma dificuldade se apresenta a esta medida: as complicações dos cálculos necessários para determinar a cota parte pertencente às diferentes administrações quando se acha em presença dos bilhetes impressos à máquina. Mas trata-se actualmente, de acôrdo com os caminhos de ferro prussianos, de procurar uma solução a êste problema. Para isto é preciso determinar as cotas partes já no momento da composição dos clichés, já na parte que imprime as fitas de fiscalização e de conferência. Se se consegue assim obter uma contabilidade segura e talvez ainda mais simples, os bilhetes impressos à máquina poderão servir também para os trânsitos, e as aplicações da máquina serão sensivelmente aumentadas. As contas com as outras administrações poderiam ser baseadas nas indicações do talão de fiscalização e haveria a vantagem de dispôr, para a prestação de contas, dum documento seguro que pode ser transmitido dum administração à outra.

Várias administrações de caminhos de ferro alemães, russos, francêses e húngaros já mostraram o desejo de que os bilhetes impressos à máquina sejam empregados também para estes percursos, e que as contas se façam pelos talões de fiscalização. Há pois a esperar que num futuro próximo o bilhete impresso na bilheteira será tão espalhado como é actualmente o bilhete de cassifo impresso préviamente.

Instantâneos fotográficos do som

Os obturadores instantâneos dos aparelhos fotográficos, mais rápidos, construídos até hoje, possuem uma velocidade máxima de cerca duma milésima de segundo. Isto significa que quando, por exemplo, um automóvel se está movendo com uma velocidade de 110 kilómetros por hora ou seja cerca de 30 metros por segundo, cobrirá na placa 3 centímetros durante o intervalo de tempo que o obturador está aberto. Isto é suficiente para que a imagem fique mais ou menos tremida.

Imagine-se agora que se experimentava obter um negativo bem claro e com um bom contraste dum objecto que se movesse com uma velocidade de 330 metros por segundo. Não parece isto impossível? E não pareceria isto ainda mais impossível se o objecto passasse a meio metro do aparelho fotografico, visto que as fotografias de automóveis em corrida são sempre tomadas a distâncias de 15 metros e mais?

Mas isto não é ainda tudo. Os automóveis são objectos comparativamente grandes e para se obter um negativo razoável dum automóvel movendo-se com toda a sua velocidade, deve o instantâneo ser tomado quando ele está iluminado pela luz viva do sol. Suponhamos agora que o objecto a fotografar, enquanto se desloca com uma velocidade de 330 metros por segundo, não é sómente pequeno, mas é mesmo completamente invisível a olho nu; não parece isto então dever ser ainda mais completamente impossível? E contudo já se conseguiu realizar tal fenómeno. Quem obteve êsse resultado foi o professor Arthur L. Foley, chefe do gabinete de física da Universidade de Indiana, na América do Norte. O objecto fotografado pelo professor Foley nas condições ennumeradas foi uma onda sonora ou antes uma série de ondas, visto êle possuir uma colecção de trinta ou quarenta negativos dos mais extraordinários que jámais se produziram.

Ao passo que as ondas circulares, tais como as que se produzem num tanque de agua, são facilmente visíveis e são familiares a todas as crianças, é só por meio de dispositivos especiais que as outras espécies de ondas se podem tornar visíveis.

As ondas de luz são também naturalmente invisíveis, tão contraditório quanto isso possa parecer.

Um raio de luz passando através dum espaço perfeitamente isento de poeira é absolutamente invisível para um observador que olhe através do raio. Neste sentido pode-se dizer que nunca ninguem viu uma onda de luz. Além disso como esta onda radia em todas as direcções, tomando a forma dum balão que se alarga constantemente, deu-se-lhe a designação de «onda esférica».

Há, porém, outras espécies de ondas esféricas—as ondas sonoras—as quais, bem que ordinariamente tão invisíveis como as ondas de luz ou as ondas electromagnéticas, podem contudo, por meios apropriados, ser tornadas observáveis à vista e fotografadas tal como fez o professor Foley.

As dificuldades de fotografar uma onda sonora invisível num gás invisível, sendo a própria onda simplesmente uma série de condensações e rarefações desse gás, são tais que só dois métodos foram até agora empregados.

Um método, chamado o método de Toepler ou Schlieren, foi criado pelo celebre fisico alemão, Toepler, o inventor da máquina de electricidade estática que se encontra em quase todos os laboratórios de física. O método de Toepler tinha porém muitos defeitos. Necessitava o uso de duas lentes, uma das quais devia ser de grande tamanho e duma qualidade muito fina. Mesmo assim as fotografias tomadas pelo método Toe-

COLECÇÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis.** Para Portugal e Colónias, franco de porte.

pler são muito pouco satisfatorias; são mal definidas e muito pequenas, pois a fotografia completa é pouco mais ou menos do tamanho da extremidade dum lápis ordinário. A onda de que se tirava a fotografia nunca podia ser tão grande como a lente que se usava para a tomar. Com uma lente de cinco polegadas de diâmetro não se podia fazer uma fotografia duma onda que tivesse percorrido mais do que duas polegadas desde o ponto donde partiu. A pesar destas dificuldades os livros modernos sobre o som e sobre a luz contem algumas destas fotografias, visto que até agora nada melhor se tinha podido obter para ilustrar a teoria do movimento das ondas.

Agora, porém, graças à descoberta do professor Foley, podem-se obter fotografias perfeitamente definidas das ondas sonoras do tamanho que se desejar; fotografias que mostram as ondas viajando em todas as direcções desde a origem; que as mostram sendo reflectidas por espelhos planos e curvos, sendo

gar a fazer a experiência foi o seguinte: «As ondas sonoras no ar são ondas de condensação e refração; isto é, séries de regiões de ar de densidade variável. A luz duma estrela ou duma fonte de luz puntiforme será desviada do seu caminho recto quando passa através de tais regiões. Portanto, as ondas de som produzidas entre uma fonte puntiforme e uma placa fotografica produziram sombras sobre essa placa. Bastaria fotografar essa sombra para se obter o resultado desejado.

A' primeira vista isto parece simples e fácil, mas não

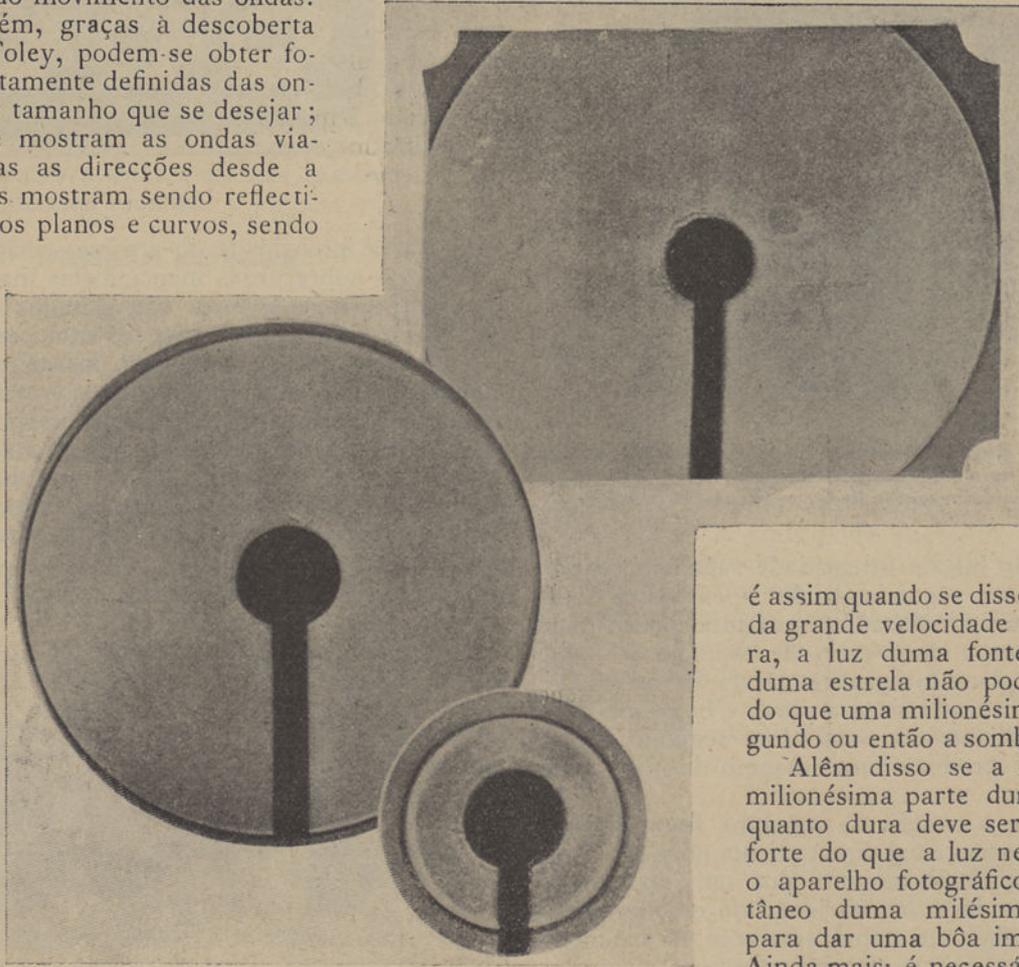


Fig. 1—Fotografias de ondas sonoras tomadas a intervalos diferentes depois da passagem da faísca.

As ondas sonoras produzidas entre uma fonte puntiforme e uma chapa fotografica produzem sombras nessa chapa, podendo ser fotografadas.

é assim quando se disser que em virtude da grande velocidade duma onda sonora, a luz duma fonte puntiforme ou duma estrela não poderia durar mais do que uma milionésima parte dum segundo ou então a sombra seria confusa.

Além disso se a luz dura só uma milionésima parte dum segundo, enquanto dura deve ser mil vezes mais forte do que a luz necessária quando o aparelho fotografico faz um instante duma milésima de segundo, para dar uma boa imagem na placa. Ainda mais; é necessário que se possa produzir a luz exactamente no momento apropriado ou a onda sonora não ficará na posição correcta com referencia à placa fotografica e às outras partes da máquina.

levadas para um foco por lentes convexas e tornando-as divergentes por meio de lentes côncavas; representando em suma tudo o que pede a teoria das ondas.

O método Foley de fotografar as ondas é tão simples no seu principio fundamental que pode ser compreendido por qualquer pessoa. Todos nós, olhando sobre um campo num dia quente e claro temos visto o que se chama o «campo a arder», uma espécie de chama transparente elevando-se da terra. Também já vimos as estradas a «tremar». O calor que se eleva da terra é simplesmente a confusão das ondas de calor que atingem os olhos do observador depois de passarem através de ar de densidade variável, devido a uma temperatura também variável. O mesmo fenómeno produz o «tremar» das estrelas, pois que na realidade a sua luz é absolutamente constante. O astrónomo esforça-se sempre por ir o mais alto possível no ar e afastar de si tudo quanto possa perturbar o ar, para evitar que as estrelas «tremam».

Dum certo modo o professor Foley tirou partido do «tremor», applicando-o num sentido pratico. Segundo êle afirma, o principio que o conduziu em primeiro lu-

A uma grande máquina eléctrica capaz de produzir uma torrente de faíscas eléctricas dum pé ou mais de comprimento, o professor Foley liga algumas jarras de Leyden que actuam como um reservatório para o armazenamento das cargas eléctricas. O número de faíscas produzidas pela máquina é assim reduzido, pois que as jarras devem primeiro ser carregadas antes que uma faísca passe. Mas, quando se produz uma faísca, o sistema todo descarrega-se, resultando daí uma faísca de grande energia, cujo estalido se assemelha a um tiro de pistola.

Esta faísca é descarregada através dum circuito que contém duas distâncias explosivas, isto é duas interrupções no circuito por onde a corrente deve passar.

Uma destas distâncias explosivas, a que está mais perto da máquina eléctrica, é colocada exactamente em frente da placa fotografica e quando a faísca passa nessa distância explosiva produz uma onda sonora em frente da placa. A corrente passa então na segunda distância explosiva, chegando ali um pouco mais tarde que na primeira.

Quando a faísca ocorre na segunda distância ex-

plosiva lança na chapa fotográfica uma sombra da onda sonora que tinha sido produzida um momento antes na primeira distância. Assim o intervalo de tempo entre o som e a luz que se tem de fotografar é devido ao tempo que a corrente eléctrica leva a passar da primeira distância explosiva para a segunda e pode ser regulado modificando a capacidade da mesma corrente.

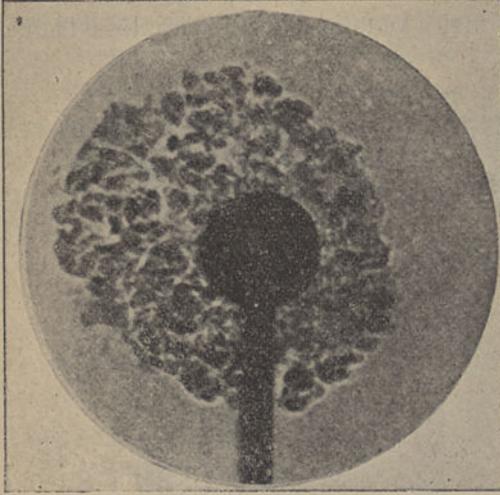


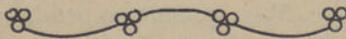
Fig. 2—Uma vista do ar quente á roda duma distância explosiva 0,0002 de segundo depois da passagem da fâsca.

A onda sonora já passou muito além dos limites do campo da máquina.

Para produzir luz de intensidade suficiente, faz-se passar a fâsca na segunda distância explosiva entre bornes de magnésio colocados num tubo pouco mais ou menos da forma dum cano de espingarda e que está apontado à placa fotográfica. Desta forma a luz é por assim dizer atirada para a placa e bem que dure sómente uma milionésima parte dum segundo é bastante forte para produzir uma imagem na placa fotográfica.

Se se retirar o *chassis* da máquina fotográfica, a sombra da onda sonora cai directamente no vidro fôsko e pode ser vista distinctamente por um observador que olhe através do vidro ao longo do eixo do tubo; isto é, com os olhos em linha recta com as distâncias explosivas e com o centro do vidro fôsko.

Se se fizer a experiência num quarto escuro, a sombra da onda no vidro fôsko pode ser vista a uma distância dalguns metros, mesmo quando se olhe para o vidro obliquamente de modo que as ondas podem ser observadas por várias pessoas ao mesmo tempo. Se se retirar completamente a parte de trás da máquina e se se deixar que a sombra incida sobre um alvo branco ou sobre uma grande folha de papel branco pode-se ver a reflexão da onda. O professor Foley tem empregado êste método para mostrar simultaneamente as ondas a um grande número de pessoas.



Dispositivos de protecção para os motores

Os enrolamentos dos motores trifásicos com induzido em curto circuito, que funcionam sem nenhuma vigilância, estão expostos a um aquecimento perigoso logo que um dos corta-circuitos se funde ou quando a tensão falta momentaneamente numa das tres fases.

Em tal caso, os motores continuam a girar em bifásico com uma sobrecarga considerável, ou então não arrancam quando se tornam a pôr em circuito, absorvendo contudo uma intensidade de corrente muito ele-

vada. Nestes dois casos os enrolamentos são rapidamente queimados porque os corta-circuitos ordinários não constituem geralmente uma protecção suficiente; com efeito os fusíveis, com dimensões amplas para

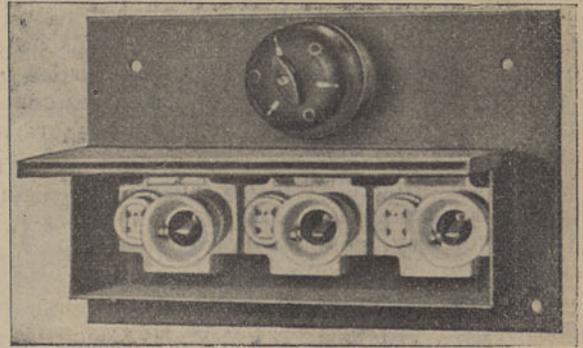


Fig. 1

suportar a intensidade do arranque, não fundem sob a acção das sobrecargas mencionadas mais acima.

Estes inconvenientes são evitados com o aparelho A. E. G. para a protecção dos motores.

O dispositivo de protecção possui interruptores automáticos especiais capazes de suportar sem inconveniente os sacões de corrente momentâneos no arranque, mas funcionando, isto é, cortando o circuito em pouco tempo, quando o motor está submetido a uma sobrecarga que se pode tornar perigosa. Estes interruptores são montados em série com os corta-circuitos principais e são chamados «rôlhas de protecção».

A fig. 1 representa um aparelho completo para a

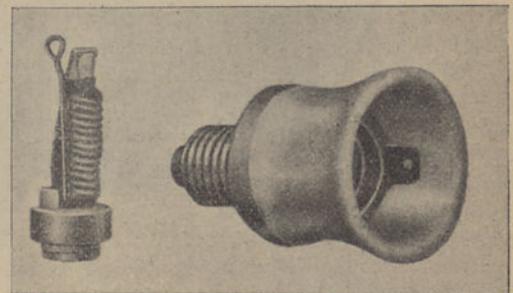
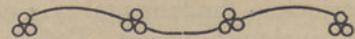


Fig. 2

protecção dos motores. A fig. 2 representa uma rôlha de protecção.

As experiências feitas no laboratório com estes aparelhos de protecção dos motores mostraram que estas rôlhas funcionam perfeitamente com a corrente monofásica e com a corrente trifásica, mesmo com tensões até 500 vóltios.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Escôvas

Nos dinamos, nos motores e ainda em outros aparelhos eléctricos dá-se o nome de escôvas aos dispositivos fixos, geralmente de carvão grafítico, que esfregam sobre uma parte rotativa da máquina e que servem para ligar electricamente entre si as duas partes fixa e rotativa, isto é, fazer com que a corrente passe duma parte à outra por contacto de fricção. Assim num dinamo de corrente contínua a corrente é produzida na parte rotativa e para que ela passe para o circuito exterior é necessário que algum dispositivo fixo

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO LXXXIX

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

Tipos de armaduras.— Quando se considera a forma de onda produzida por um fio, numa armadura que se move em frente do campo representado na figura 38, a distribuição das linhas magnéticas provenientes do campo para a armadura é inalterada, seja qual fôr a posição do fio. Esta condição existe quando a armadura tem um **núcleo liso**, e não é apreciavelmente modificada quando o núcleo tem um grande número de pequenos entalhes ou canais.

A condição é todavia muito diferente, quando se emprega uma armadura com poucos dentes muito largos. Se o número de dentes é igual ao número de polos do campo, há uma indução máxima quando um dente da armadura está em frente dum polo do campo, e uma indução decrescente à medida que o dente se move para fora desta posição. A forma da onda é consideravelmente modificada por leves mudanças na largura relativa do polo e do dente, da distância entre os polos, pela forma das arestas ou cantos dos polos e dos dentes. A onda pode, portanto, por meio de ajustamentos convenientes, ser feita muito aproximadamente da forma senoidal.

Forma de onda das armaduras dentadas.— A forma comum de onda obtida por uma armadura que tenha comparativamente *poucos dentes largos* tem um valor menor que o seno, na visinhança dos pontos zero, e um máximo maior do que a onda senoidal equivalente,

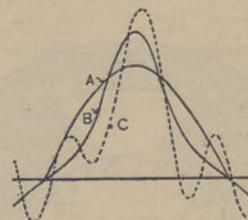


Fig. 48 — Forma de onda de armadura com e sem carga

isto é, a curva senoidal que tem a mesma raiz quadrada do quadrado médio. Uma tal onda de armadura dentada vai representada pela curva cheia *B* na figura 48, que se eleva ao máximo acima da curva cheia *A* que é a curva senoidal equivalente. Da curva tracejada *C* falar-se há mais adiante.

As armaduras dentadas podem ter um grande número de canais por polo, ou muito poucos. A forma de onda com um canal estreito numa armadura de *muitos dentes* vai representada na figura 38; a obtida com dois canais, pelas curvas resultantes nas figuras 40 e 41; e com três canais, pela curva resultante na figura 42.

Quanto **maior fôr o número** de canais mais aproximadamente, em geral, a onda se aproximará da forma senoidal. As máquinas enroladas para duas e três fases teem frequentemente enrolamentos separados para as várias fases, colocados em diferentes canais. Se cada fase numa máquina trifásica tem três canais por polo, o número total necessário será de nove canais por polo.

Forma de onda a plena carga. A corrente da armadura produz um efeito magnetizador que se viu ter um efeito importante sobre a regulação própria da volti-

esfregue sobre a sua parte rotativa. E' a êsse dispositivo que se dá o nome de *escôva*, embora não se pareça nada com uma escôva ordinária, a não ser no facto de esfregar. Num motor eléctrico de corrente continua as escôvas servem para levar para a parte rotativa, também por fricção, a corrente eléctrica que alimenta êsse motor.

Os francêses chamam a êsse dispositivo *balais* ou seja vassouras. Os inglêses chamam-lhe *brush*. A origem da palavra provém de que nas máquinas produtoras de electricidade que primeirô se inventaram (as *máquinas estáticas* que se encontram nos laboratórios de física) os dispositivos que serviam para recolher a electricidade da parte rotativa tinham a forma dum pincel e como a palavra inglêsa *brush* significa três coisas diferentes ou seja um pincel, uma escôva e uma vassoura os inglêses chamando-lhe *brush* permitiram aos francêses adotar na sua linguagem técnica, como tradução, a palavra *balais* ou seja vassouras, e aos portugêses a palavra *escôvas*.

Distância explosiva

Quando entre dois fios quaisquer ou entre dois bornes duma máquina ou aparelho eléctrico existe uma diferença de potencial há sempre a tendência da electricidade saltar no ar através do espaço que separa êsses fios ou êsses bornes, em que existe a diferença de potencial, na forma duma faísca eléctrica ou seja duma espécie de explosão.

E' a essa distância de ar que separa os dois pontos sob tensão que se dá em geral a designação de **distância explosiva**.

Se essa distância é grande, a faísca terá maior dificuldade em ocorrer que se fôr pequena, e não saltará dum ponto para o outro, mas se se aproximarem os dois pontos um do outro chega um momento em que a distância explosiva se torna tão pequena que a faísca salta entre o espaço que os separa. Dá-se em particular a designação de *distância explosiva* a um pequeno aparelho que serve de protecção contra as elevações excessivas de potencial nos circuitos eléctricos e que é baseado sobre o princípio descripto, isto é, sobre uma distância de ar que interrompe o caminho por onde a electricidade se pode escapar para a terra. A distância entre os dois bornes que formam a distância explosiva, isto é o espaço de ar, é calculado de modo que a faísca não se forme nele em virtude da tensão normal da linha, mas se uma sobretensão se produz nessa linha o espaço de ar não apresenta resistência suficiente para essa tensão mais forte, forma-se a faísca na distância explosiva e a corrente descarrega-se para a terra, evitando assim que vá saltar por exemplo noutro ponto fraco do isolamento duma máquina, deteriorando-a.

A designação *distância explosiva* é pois o espaço no ar mais curto sobre o qual uma carga eléctrica explode. Se essa distância é grande a carga não explode, mas se é curta produz-se a explosão, formando-se a faísca eléctrica entre os dois bornes.

CAPAS PARA 1912

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira).	17800 »	

COLECCÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

gem. A corrente da armadura pode mudar a distribuição do campo **fortificando** êste num lado do polo ou **enfraquecendo** o outro lado, conforme a **fase** da corrente relativamente à F. E. M.

O valor do efeito varia em diferentes máquinas. Se o campo é relativamente forte, o efeito é pequeno. Se o número de canais é grande, o efeito é menor do que se houvesse poucos.

Nos alternadores de primeira qualidade a forma de onda **com** carga não é muito diferente da forma de onda **sem** carga. Um caso extremo vai representado na figura 48 em que uma armadura dentada fornece uma corrente em avanço e tem a sua F. E. M. mudada, da forma sem carga, representada pela curva cheia mais alta *B*, para a forma com carga, representada pela curva tracejada *C*.

Tipos de enrolamentos da armadura

A máquina ideal e a máquina comercial. Há evidentemente uma grande diferença entre o simples gerador bipolar com dois condutores, formando uma única bobina, como se viu na figura 3, e os alternadores de proporções comerciais. Contudo o princípio fundamental é o mesmo em ambos, podendo-se seguir facilmente os vários graus da forma mais simples até a máquina mais complexa. Os dois polos tornam-se muitos pares de polos; cada par, porém, é por si uma unidade e é substancialmente idêntico em acção ao par de polos da máquina bipolar. O único condutor por polo torna-se em muitos condutores, ocupando algumas vezes virtualmente uma posição comum, de modo que a bobina dum única volta torna-se uma bobina de muitas voltas; ou então os condutores podem ser espalhados por cima da superfície da armadura, de modo que não passem debaixo dos polos do campo simultaneamente.

Ligação dos condutores. Para se obter uma voltagem útil, é necessário ligar em série vários condutores. Algumas vezes todos os condutores são ligados em série; outras vezes são divididos em dois ou mais

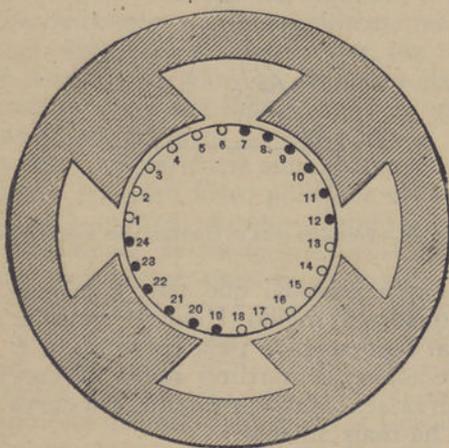


Fig. 49 — Armadura tetra-polar com 24 condutores

grupos, estando os condutores de cada grupo ligados em múltiplo. É evidentemente immaterial em que ordem se dispõe um certo número de fios em série, contanto que cada um esteja ligado de modo que a corrente passe através dele na **direcção apropriada**. As máquinas existentes estão ligadas diferentemente em várias máquinas, como fôr mais conveniente para cada caso particular. As várias disposições, ou ordem em que os condutores podem ser ligados em série, serão consideradas em detalhe.

Método de ligar em série os condutores da armadura. Uma máquina de quatro polos pode ser considerada tendo uma armadura em que há 24 canais igualmente espaçados, contendo um condutor cada um, como

se vê na figura 49. Na sua forma mais simples a armadura teria só quatro condutores, igualmente espaçados à roda da armadura, de modo que quando um condutor está directamente debaixo dum polo e está gerando uma força electro-motriz, cada um dos outros condutores estará debaixo dos seus polos respectivos.

O enrolamento que se está agora considerando, em que há 24 condutores, pode, portanto, ser dividido em quatro grupos de 6 condutores. Cada grupo de seis condutores pode então ser considerado como uma unidade que está espalhada ou dividida em seis partes.

Direcção da corrente nos condutores. Se todos os 24 condutores fossem ligados em série, seria necessário então ter quatro grupos de seis condutores ligados, de modo que a corrente em cada um dos seis condutores corresse na mesma direcção. Isto vai representado na figura 49 em que os condutores escuros teem uma F. E. M. gerada numa direcção, e os condutores claros na direcção oposta, quando a armadura está na posição representada no diagrama. O problema portanto consiste em determinar a maneira de ligar as extremidades dos condutores, de forma que quando a corrente circula por êles todos, a direcção em cada condutor seja a apropriada.

Desenvolvimento do enrolamento. Para simplicidade, a superfície da armadura pode ser desenvolvida ou desdobrada sobre um plano.

Imagine-se uma folha de papel colocada à roda da armadura na forma dum cilindro e uma linha desenhada no papel sobre cada condutor. O papel é então cortado paralelamente aos condutores entre os N.º 1 e N.º 24 e assente sobre um plano. Setas em cada condutor indicarão a direcção em que a F. E. M. é gerada. As extremidades das 24 linhas são então ligadas entre si convenientemente, de modo que, partindo do fio N.º 1, se possam atravessar continuamente todos os 24 fios na direcção das setas.

(Continúa).

Lições de Mecânica

LIÇÃO XXVI

Resistência dos materiais

Resistência à flexão. Cálculo das traves

Traves de resistência uniforme. As traves de *secção uniforme* em todo o seu comprimento teem um momento de flexão muito pequeno, perto das suas extremidades. A unidade de constrangimento é portanto muito pequena ali, e como consequência há mais material nas extremidades do que é realmente necessário. As traves podem ser feitas de *resistência uniforme*, fazendo as dimensões das suas secções em vários pontos do seu comprimento de modo que o momento de flexão e a unidade de constrangimento sejam praticamente constantes em todo o seu comprimento. Por outras palavras, uma trave de *resistência uniforme* deve ter uma secção variável, que vai diminuindo para o ponto ou pontos de momento de flexão mínimo. Ao fazer-se esta secção variável, a altura da trave pode ser constante em todo o seu comprimento e a largura variada correspondentemente conforme o momento de flexão, ou então a largura pode ser conservada constante e a altura reduzida correspondentemente, ou ainda pode-se variar ao mesmo tempo a altura e a largura.

Uma trave rectangular embutida por uma extremidade, carregada na extremidade livre, pode ter qualquer das formas representadas nas figs. 25, 26 e 27. No primeiro caso a altura é uniforme, ao passo que o seu plano horizontal é uma *parábola*; no segundo caso a largura é uniforme e o seu perfil é curvo; e no terceiro caso tanto a largura como a altura vão diminuindo para a ponta. Uma trave rectangular embutida por uma

Solução: O momento de flexão em qualquer secção a uma distância x da carga é:

$$Px = \frac{sI}{c}$$

Para uma secção rectangular $I = \frac{1}{12}bh^3$ e $c = \frac{1}{2}h$,

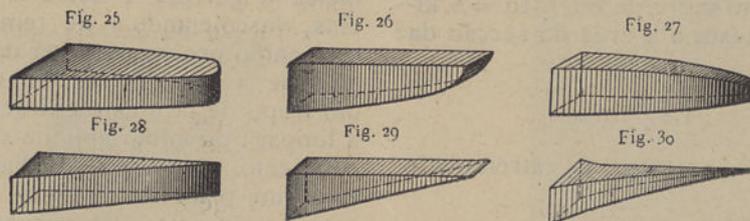


Fig. 25 a 30 — Traves embutidas por uma extremidade, de resistência uniforme

extremidade, de resistência uniforme para uma carga distribuída uniformemente, tem um perfil triangular se a sua largura é constante, ver fig. 29, ou tem um plano horizontal triangular se a sua altura é uniforme (ver fig. 28); ou então tem a forma representada na fig. 30, quando a largura e a altura são variáveis. As figuras 31 e 32 mostram duas formas de traves simples para uma carga uniformemente distribuída.

portanto :

$$Px = s \times \frac{\frac{1}{12}bh^3}{\frac{1}{2}h} = \frac{sbh^2}{6}$$

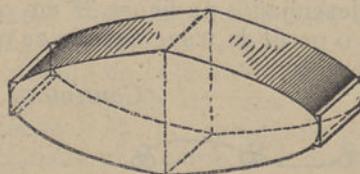
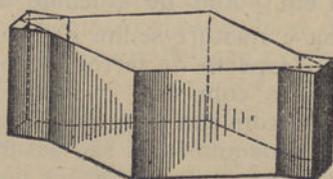


Fig. 31 e 32 — Traves simples de resistência uniforme

Cálculo das traves de resistência uniforme. As traves de resistência uniforme em todo o seu comprimento podem ser desenhadas determinando os momentos externos em vários pontos ao longo da trave, fazendo cada momento assim determinado igual aos momentos internos $\frac{I}{c}$, inserindo os valores desejados de s , e resolvendo para $\frac{I}{c}$.

Inserindo os valores dados, temos :

$$250x = \frac{77 \times 10 \times h^2}{6}$$

Resolvendo para h , obtemos

$$h = \sqrt{\frac{6 \times 250x}{77 \times 10}} = \sqrt{1,95x} = 1,395\sqrt{x}$$

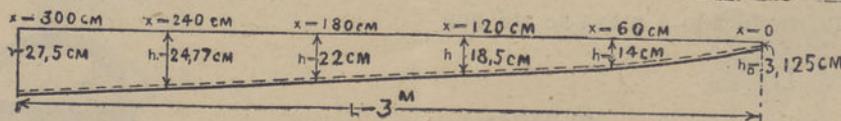


Fig. 33—Exemplo de trave embutida por uma extremidade, de resistência uniforme

Substituindo então I e c pelos símbolos algébricos correspondentes ao I e c para a secção desejada, inserindo valores para as dimensões que se desejam que fiquem constantes, e fazendo a resolução para as dimensões variáveis, pode-se obter a forma da secção transversal da trave em tantos pontos quantos sejam razoavelmente necessários.

Exemplo: Deseja-se construir uma trave de carvalho embutida por uma extremidade, de 3 metros de comprimento, para suportar na sua extremidade livre um peso de 250 kilos. A trave deve ser construída de modo que o constrangimento máximo das fibras seja de 77 kilos em todas as secções verticais. Qual será a variação da altura se a largura da trave ficar constante com 10 centímetros (fig. 26) ?

- Para $x = 60$ cm., $h = 1,395\sqrt{x} = 1,395 \times 7,74 = 10,8$
- » $x = 120$ cm., $h = 1,395\sqrt{x} = 1,395 \times 10,95 = 15,3$
- » $x = 180$ cm., $h = 1,395\sqrt{x} = 1,395 \times 13,41 = 18,7$
- » $x = 240$ cm., $h = 1,395\sqrt{x} = 1,395 \times 15,49 = 21,6$
- » $x = 300$ cm., $h = 1,395\sqrt{x} = 1,395 \times 17,32 = 24,2$

O último valor de h é a altura da trave no muro, ao passo que, na extremidade livre, para $x=0$, h seria 0, se só se considerasse o momento de flexão e se despresasse a força cortante. Quando se consideram as forças cortantes que são constantes para todas as secções da trave, a secção mais pequena A_0 deve ser determinada, tendo em consideração a força cortante,

e a altura da trave deve ser aumentada uniformemente com a altura da secção A_0 .

A força cortante difere de intensidade em várias alturas do material, mas se a força cortante total dividida pela área da secção A_0 der um constrangimento ao corte com um factor de segurança de $f_s = 6$ para os metais e $f_s = 10$ para a madeira, a trave pode ser considerada perfeitamente segura com relação ao corte. A resistência da ruptura ao corte em longo do carvalho, sendo de 80 kilos por cm^2 , pode-se admitir um constrangimento total ao corte de $80 \div 10 = 8$ kilos por cm^2 no presente caso, e a área da secção da extremidade tornar-se há

$$A_0 = 250 \div 8 = 31,25 \text{ cm}^2.$$

donde se obtêm a altura h_0 da trave na extremidade livre:

$$h_0 = \frac{A_0}{b} = \frac{31,25}{10} = 3,125 \text{ cm}.$$

contanto que a carga seja uniformemente distribuída sobre a largura total da extremidade da trave.

Adicionando as alturas acima h_0 aos valores achados anteriormente, as alturas finais, às distâncias de 60 cm. consideradas atrás tornam-se:

Em $x = 60$ cm.,	$h = 10,8 + 3,125 = 14$ cm.
» $x = 120$ cm.,	$h = 15,3 + 3,125 = 18,5$ cm.
« $x = 180$ cm.,	$h = 18,7 + 3,125 = 22$ cm.
» $x = 240$ cm.,	$h = 21,6 + 3,125 = 24,75$ cm.
» $x = 300$ cm.,	$h = 24,2 + 3,125 = 27,5$ cm.

Estes valores estão desenhados na figura 33 em que a linha ponteada indica o perfil da trave quando se não dá margem para a força cortante.

(Continúa.)



Conselhos sobre assuntos usuais

Pastas para a ligação de correias de couro

I

Cebo.....	50 partes
Oleo de ricino.....	20 »
Oleo de peixe.....	20 »
Colofónio.....	10 »

Derreta-se num fogo moderado e mexa-se até que a massa arrefeça.

II

Gutapercha.....	40 partes
Resina.....	10 »
Asfalto.....	15 »
Petróleo.....	60 »

Aqueça-se num vaso de vidro, em banho-maria, até que se obtenha uma solução uniforme.

Deixe-se arrefecer e junte-se 15 partes de sulfureto de carbone e deixe-se fazer a mistura, agitando frequentemente.

Direcções para o emprêgo. A correia de couro que se deseja colar deve ser primeiro tornada rugosa nas juntas, e depois de se aplicar o cimento deve ser submetida a uma forte pressão entre rolos quentes, onde aderirão em seguida com grande tenacidade.

Para retirar a ferrugem do níquel

Primeiro que tudo unte-se o objecto bem com gordura e depois de alguns dias esfregue-se com um trapo

embebido em amónia. Se as manchas de ferrugem persistem, juntem-se algumas gotas de ácido clorídrico à amónia, esfregue-se e enxugue-se imediatamente. Em seguida lave-se com água, seque-se e pula-se com tripoli.

Para limpar as partes polidas de máquinas

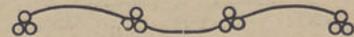
Ponha-se num frasco 1.000 partes de petróleo; juntem-se 20 partes de parafina em raspa meuda; rolhe-se a garrafa e deixe-se descansar durante alguns dias, vascolejando a de tempos a tempos. A mistura está então pronta para ser usada. Para o seu emprêgo, agite-se a garrafa, vase-se um pouco do líquido sobre um trapo de lã e esfregue-se igualmente sobre a parte a limpar; ou então aplique-se com um pincel. Ponha se o objecto de parte e no dia seguinte esfregue-se bem com um pano de lã seco. Toda a ferrugem, gordura resinificada, etc. desaparecerá completamente, contanto que o objecto não tenha sido despresado por muito tempo. Neste caso será necessária uma nova aplicação do óleo.

Se não se empregou muita pressão ou não se esfregou durante muito tempo, o óleo que ficou deixa finalmente a superfície protegida por uma fina camada de parafina que evitará a ferrugem durante muito tempo.

Para conservar maquinismos brilhantes

Para se conservarem as peças de quaisquer maquinismos sem se enferrujarem, tome-se uma onça de cânfora em $\frac{1}{2}$ kilo de toucinho derretido; retire-se a espuma e misture-se-lhe plumbagina suficiente para lhe dar o aspecto de ferro. Limpem-se os maquinismos e untem-se com esta mistura. Passadas 24 horas, limpem-se com um pano de linho macio.

Os maquinismos são assim conservados limpos durante meses, em condições normais.



AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

Sistema Broc. — Este motor sem válvulas é baseado num princípio muito original, pois que não apresenta órgão algum de distribuição ou de comando desta, ex-

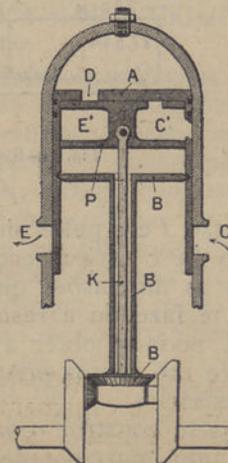


Fig. 115 — Esquema do motor Broc.
LEGENDA: A, distribuidor — K, biela

terior ao cilindro, nem mesmo contém árvore especial para a distribuição.

A entrada e saída dos gases faz-se por meio do próprio êmbolo, sendo este feito de duas partes, animadas ambas de movimento ascendente e descendente, como acontece em qualquer outro motor, mas tendo uma dessas partes movimento de rotação sobre o seu próprio eixo.

O movimento de rotação é dado a esta parte do êmbolo por meio de uma engrenagem cônica desmultiplicadora que está enchavetada no cotovelo da cambota; estando a engrenagem que aquela comanda fixa

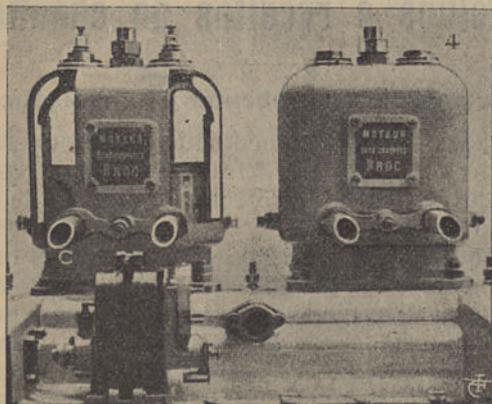


Fig. 116 — Aspecto do motor Broc.
LEGENDA : A, êmbolo distribuidor — C, admissão

a uma manga, B, (fig. 115), que anda exteriormente à biela e com ela concêntrica.

A manga B é solidária da parte do êmbolo que tem de mover-se. No interior do êmbolo encontram-se duas câmaras: uma, C', para se poder estabelecer a comunicação com o tubo de admissão dos gases que veem do carburador; outra, E', para por ela poderem ter passagem os gases depois de queimados pela explosão.

Na ocasião em que deve fazer-se a admissão dos gases carburados, o êmbolo começa a descer, o orifício D fica em comunicação com a câmara C', absorvendo os gases que veem do carburador, passando pela abertura C, colocada à direita da figura. Para a expulsão

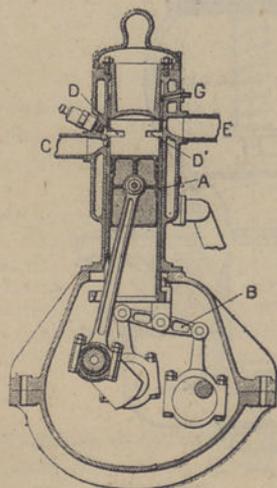


Fig. 117 — Esquema do motor Rolland-Pillain

dos gases queimados acontece semelhantemente, achando-se os orifícios E do escapamento e D do êmbolo em comunicação por intermédio da câmara E'.

Os orifícios que estão praticados na parede da parte do êmbolo que gira tem uma forma de hélice para poderem conservar-se em frente dos orifícios de admissão e escapamento o tempo necessário para a passagem dos gases se fazer à vontade, a pesar do movimento de vai-vem do êmbolo conjugado com o seu movimento de rotação.

As câmaras interiores do êmbolo estão em comunicação constante com as tubuladuras correspondentes e é o encontro dum orifício da parte fixa do êmbolo sucessivamente com dois orifícios da parte móvel, que dão a distribuição dos gases.

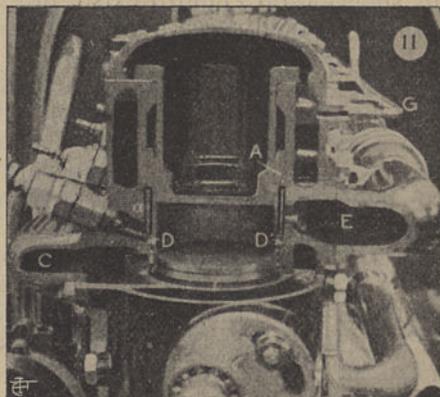


Fig. 118 — Corte do motor Rolland-Pillain.
LEGENDA : C, admissão — D D', abertura de segmento — E, escapamento

Motor Rolland-Pilani. — É um motor do tipo de camisa interior, mas não servindo esta para fazer a distribuição, abrindo ou fechando qualquer canal de condução de gases, sómente, porém, serve para suportar um segmento que nela está envolvido e que tem as aberturas para a passagem dos gases.

As duas aberturas do referido segmento estão na mesma altura, sendo as duas aberturas de admissão e escapamento que estão colocadas em níveis diferentes na parede do cilindro.

O comando da camisa é feito por meio dum balanceteiro B fig. 117 conjugado com dois excêntricos; um accionado pela cambota e o outro comandado por uma árvore que gira com metade da velocidade do motor. Este sistema apresenta algumas analogias com a forma de distribuição dalgumas locomotivas, e serve para dar à camisa um movimento irregular, alternativamente rápido ou lento, conforme o maior ou menor espaço de tempo que o escapamento ou a admissão precisam estar abertos.

Nas figs. 117 e 118 vê se em A a camisa que suporta

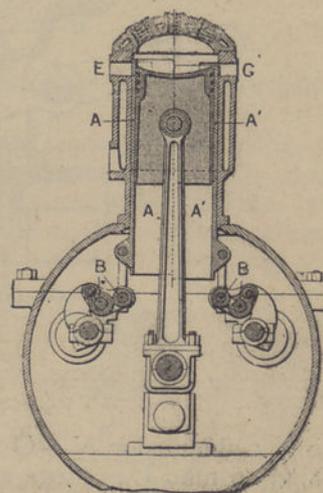


Fig. 119 — Esquema do motor Mustad

o distribuidor que é o segmento A nele embebido, como se fosse um segmento vulgar de vedação dum êmbolo, só com a diferença de ter os orifícios e de ser bastante largo para que no movimento de subida e descida nunca abandone as aberturas de admissão e escapamento.

A colocação da vela também é muito original, porque em vez de estar situada na parte superior do cilindro, como acontece nos outros motores, está aparafusada obliquamente no lado do cilindro, indo as pontas, onde salta a faísca eléctrica, ficar em face da abertura de admissão *D* do segmento no momento da ignição.

Na parte superior do cilindro existe um canal, representado em *G*, o qual serve para condução do óleo que vai lubrificar o segmento distribuidor.

Motor Mustad. — É também do género dos motores de camisa interior, sendo esta, porém, formada de 2 partes separadas no sentido vertical e comandadas independentemente uma da outra por duas árvores com excêntricos e pequenas bielhas que as obrigam a subir e descer, de forma a abrirem ou obturarem as respectivas aberturas de admissão e escapamento. Na fig. 119 veem as duas meias camisas indicadas por *A* e *A'*. O êmbolo está no ponto morto superior e vai descer para aspirar os gases vindos do canal *c* da admissão que a meia camisa *A'* já começa a descobrir, vendo-se fechada a abertura *E* do escapamento pela meia camisa *A*.

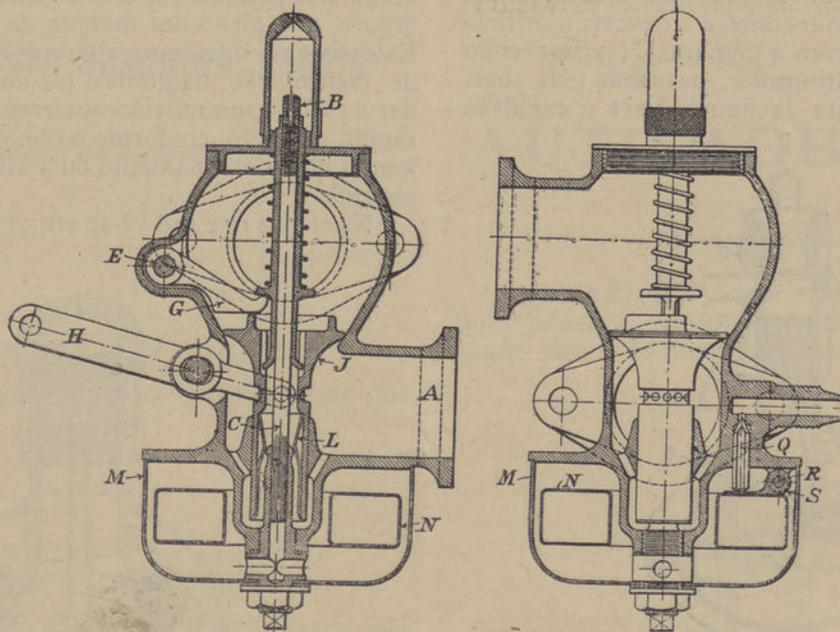
As duas meias camisas teem a elasticidade precisa para servirem também de segmento vedante, de forma a evitar qualquer fuga de gases entre o êmbolo e o cilindro.



Carburador regulável Brewer

O carburador que em seguida descrevemos pode regular-se e adaptar-se a qualquer motor.

Como se vê nas figuras 1 e 2, a gasolina é admitida pela agulha *Q* no reservatório *N*, e, o nível é



Cortes do carburador Brewer

mantido constante pelo fluctuador *N* — O ar entra por *A*, penetra por baixo no tubo *L* e chega ao motor.

A dosagem da gasolina é feita pela válvula *C* onde estão praticadas ranhuras que são mais profundas para baixo. Além disso esta válvula pode ser regulada em altura por uma rêsca *B*, de maneira a dar a dose conveniente de gasolina, correspondendo a posição mais baixa à mais fraca velocidade do motor.

O ar suplementar é admitido pela válvula *J*, comandada pela alavanca *H*. Nestes movimentos a válvula *C* é arrastada por meio duma corôa excêntrica

da válvula *J* e da alavanca *G* oscilando à roda do eixo *E*. Fazendo rodar a válvula *J* deslocar-se há o ponto de ataque da alavanca *G* e por consequência variará a proporção da gasolina no ar admitido pelo motor.

Vê-se, pois, que, graças aos seus modos de regulação, independentes um do outro, este carburador pode adaptar-se a um tipo qualquer de motor.



Conselhos e receitas do chauffeur

Causas que fazem rebentar os pneumáticos

As razões porque os pneumáticos rebentam são em geral de três espécies — 1.º fraqueza do protector; 2.º defeitos do rebordo do protector ou do aro da roda e 3.º defeito de montagem.

1.º fraqueza do protector. — É frequente rebentarem os pneumáticos quando se empregam protectores já bastante gastos, tendo a borracha com uma pequena espessura e cortada em vários pontos por onde se infiltra a água que vai apodrecer as telas, tirando-lhe assim a resistência à pressão do ar interior, contido na câmara. Acontece o mesmo com os protectores que não tenham apanhado água, mas que já tenham um certo número de telas a descoberto, porque, tendo só uma ou duas camadas de lona a proteger a câmara de ar, basta o embate de uma pequena pedra para romper essa fraca protecção e sair por aí a câmara que rebenta.

Também, quando o invólucro recebeu algum golpe um pouco mais profundo e que foi tapado com *mastic*, embora aí não passe a água, é geralmente a causa de rebentar porque esse concôrto não foi restaurar as telas

que foram cortadas, ficando aí um ponto fraco. Durante o rolamento as camadas restantes sofrem flexões constantes, o ponto já fraco enfraquece cada vez mais, até que as telas cedem bruscamente. É o que explica o aspecto que apresentam os fios da parte rebentada. Nota-se que uns fios estão moidos e outros estão sãos, mas quebrados; são estes os últimos que cederam.

Rebentam muitas vezes duma forma particular os invólucros, que se concertam cobrindo-os com couro, quando já estavam bastante fracas as telas. Quando rebentam, o couro fica inteiro e o ar projectado com

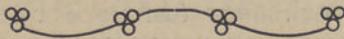
força para o exterior descola a chapá de couro e passa entre esta e o protector antigo.

Dá-se isto também com os pneumáticos que receberam por cima uma rechapagem de borracha. As telas, cedendo, deixam passar o ar com força para descolar a rechapagem sem a deteriorarem, de forma a apresentar o protector externamente o aspecto de bom, parecendo que foi só a câmara que rebentou. Analisando-se por dentro, vê-se facilmente o corte das telas que cederam.

Os protectores conservados muito tempo em armazém, especialmente se aí entra o sol e a humidade, rebentam muito facilmente, porque a borracha ressequida estala com rapidez e as telas sujeitas durante largo tempo à humidade, embora apresentem bom aspecto, estão apodrecidas, não tendo portanto resistência para conter a pressão de ar da câmara.

Montagem de câmaras de ar

É necessário todo o cuidado com a montagem de câmaras de ar na estrada, devendo evitar-se que entre elas e o protector fique poeira da estrada, porque, contendo esta areias, embora pequenas, vão, a pouco e pouco, em virtude do rolamento, cavando a parede da câmara até a furarem. Também não se deve montar a câmara enquanto houver água ou qualquer humidade na câmara de ar ou no interior do invólucro, pois iria apodrecer as telas, devendo enxugar-se tudo muito bem, deixar secar e fazer o emprêgo do pó de talco. As câmaras de ar também se deterioram em contacto com o óleo.



Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

c) Nos quadros de distribuição e construções destinadas a suportar aparelhos de distribuição, ordinariamente acessíveis pelo lado posterior durante a exploração, devem os passadiços de serviço ter largura e altura suficientes, não podendo além disso existir nestes, objectos que dificultem o livre trânsito.

1. — Nas instalações a baixa tensão, é considerada suficiente a distância de cerca de 1 metro entre as partes desprotegidas sob tensão e a parede mais próxima. *Nas instalações a alta tensão, esta distância mínima deve ser de 1^m,5.* Se houver, porém, de qualquer lado, a uma altura acessível, condutores desprotegidos sob tensão, deve haver entre estes uma distância horizontal de 2 metros aproximadamente.

d) Os quadros e outros dispositivos de distribuição, não acessíveis pelo lado posterior, devem ser dispostos de forma a poderem ser verificadas todas as ligações dos condutores.

2. — Nos quadros de distribuição, não acessíveis pelo lado posterior, devem os condutores ser dispostos, depois de colocado o quadro no seu lugar, de modo que as ligações possam ser em qualquer ocasião verificadas e arranjadas pelo lado anterior.

3. — Os quadros de distribuição, instalados fora de oficinas eléctricas, não acessíveis pelo lado posterior, devem ser montados de forma que as partes sob tensão, colocadas atrás dos quadros, não possam ser atingidas por corpos estranhos.

e) Nos quadros e outros dispositivos de distribuição, os corta-circuitos de segurança e, se necessário

fôr, também os interruptores, devem conter a indicação do circuito ou grupo a que pertencem.

4. — Nos quadros e outros dispositivos de distribuição acessíveis pelo lado posterior, devem distinguir-se por cores ou sinais a polaridade ou as fases das barras e dos condutores.

E — Aparelhos

§ 10.º

Generalidades

a) As partes exteriores de aparelhos que forem condutoras de corrente, devem, em regra, ser incombustíveis ou montadas sobre bases incombustíveis.

1. Relativamente à natureza das substâncias permitidas como bases para as partes condutoras em controlers e tomadas de corrente, assim como em oficinas eléctricas, vide §§ 12.º-1, 13.º-1 e 33.º-1.

b) Os aparelhos devem ter as dimensões precisas para poderem suportar a corrente máxima de serviço sem que atinjam temperaturas perigosas para o seu funcionamento ou para os objectos próximos.

c) Os aparelhos devem ser construídos ou colocados de forma a evitar, tanto quanto possível, que em funcionamento normal possam as pessoas ser atingidas por estilhaços, faíscas, material em fusão ou descargas de corrente.

d) Os aparelhos devem ser construídos e colocados de forma que seja possível obter, na sua ligação com os fios condutores e na ligação destes entre si, um isolamento suficiente em relação a paredes vizinhas, outros condutores, etc.

2. Na construção dos aparelhos deve procurar evitar-se a possibilidade de contactos accidentais nas partes destinadas a ficar sob tensão.

3. É admitido o emprêgo da madeira nos manípulos, cabos ou alavancas de interruptores, corta-circuitos, etc. *Nos manípulos, cabos ou alavancas, para a alta tensão, só é admitido o uso da madeira quando impregnada de substância isoladora e o manípulo, cabo ou alavanca, for montado sobre um suporte que, se não for isolador, deverá ser ligado à terra. Para tensões superiores a 1.000 vóltios, os manípulos, cabos ou alavancas de qualquer espécie devem ser construídos de forma a haver entre a pessoa que os manobra e as partes condutoras sob tensão uma parte isoladora e outra ligada à terra.*

§ 11.º

Interruptores e comutadores

a) Todos os aparelhos destinados a interromper a corrente devem ser construídos de modo que, quando se abra o circuito convenientemente, nenhum arco voltaico permanente se possa manter com a corrente normal de serviço. (Vide excepção no § 28.º d).

1. Os interruptores de baixa tensão devem ser, em regra, de ruptura brusca. (Vide excepção no § 28.º-1.)

2. Em regra, a instalação dos interruptores só deve ser feita nos próprios aparelhos a que pertencem ou em condutores fixos.

b) Todos os interruptores devem ter marcadas a corrente normal de serviço e a tensão normal para as quais foram construídos.

c) Os invólucros, assim como as chaves e alavancas expostas a contactos, devem ser de material não condutor, ou estar forrados ou revestidos duma camada isoladora e durável, a não ser que estejam ligados à terra.

d) Os interruptores destinados a aparelhos utilizadores de corrente, devem, quando se abrem, cortar todos os condutores de polaridade ou fase diferentes,

que estejam sob tensão no circuito correspondente. Não estão sujeitos a esta disposição os interruptores de baixa tensão que pertençam a pequenos grupos de lâmpadas de incandescência.

3. Consideram-se pequenos grupos de lâmpadas de incandescência aqueles que, em conformidade com o § 14.º-7, funcionam com fusíveis de 6 ampérios e não contêm mais de 15 lâmpadas ligadas em derivação.

e) *Para a alta tensão, deve reconhecer-se, pela posição do interruptor, quando o circuito está fechado.*

4. *Quando se empregarem interruptores em caixa fechada, para tensões superiores a 1.000 vólts, recomenda-se também a adopção dum dispositivo que permita ver se o interruptor está aberto.*

f) Os condutores neutros, bem como os normalmente ligados à terra, não devem ser interrompíveis; quando o forem, só o poderão ser juntamente com os restantes condutores pertencentes ao mesmo circuito (vide excepção § 28-e).

§ 12.º

Reóstatos e resistências

a) Os reóstatos e as resistências, nos quais se faz o corte da corrente, devem ser construídos de forma que, manobrados nas condições normais de serviço, nenhum arco voltaico permanente se possa manter.

b) A instalação de interruptores especiais (vide § 11.º-d) aplicados a reóstatos e resistências, só é precisa quando o reóstato não desligue por si todos os condutores, de polaridades ou fases diferentes, dos aparelhos utilizadores de corrente.

1. Nos *controlers*, inteiramente protegidos por invólucro incombustível e outros aparelhos semelhantes, admite-se, até 1.000 vólts, o emprêgo da madeira impregnada como material isolador, mesmo sem ser em banho de óleo, salvo em recintos onde se desenvolvam vapores corrosivos (vide § 33.º-1).

2. As peças condutoras de corrente, pertencentes a reóstatos, resistências e aparelhos de aquecimento, devem estar resguardadas por um invólucro incombustível (vide excepções §§ 28.º-2 e 39.º-i). Os reóstatos, resistências e aparelhos de aquecimento devem estar montados sobre bases incombustíveis e inteiramente independentes, ou fixados a paredes incombustíveis, devendo, em todos os casos, ficar a distância suficiente de matérias inflamáveis.

Para a alta tensão os resguardos metálicos devem ser ligados à terra.

§ 13.º

Tomadas de corrente

a) As cavilhas de ligação de condutores móveis devem ser construídas de modo que não se adaptem a encaixes destinados a correntes de maior intensidade.

Tanto os encaixes das tomadas de corrente como as cavilhas devem ter marcada a amperagem e voltagem normais de serviço.

1. Nas cavilhas para baixa tensão, até 20 ampérios, em lugares secos e quando não haja causas estranhas que produzam aquecimento da tomada de corrente, é permitido o emprêgo da ebonite ou de materiais semelhantes como base para a montagem das peças condutoras de corrente.

b) Não é permitida a montagem de corta-circuitos fusíveis nas partes móveis.

2. Quando houver necessidade de alimentar um receptor eléctrico transportável, por meio de tomada de corrente, o encaixe deve aplicar-se à parte fixa da canalização e as cavilhas de contacto ao condutor móvel do referido receptor.

c) *Para a alta tensão as tomadas de corrente devem ser munidas de interruptores que tornem impossível meter ou tirar sob tensão as cavilhas de contacto.*

§ 14.º

Corta-circuitos de segurança

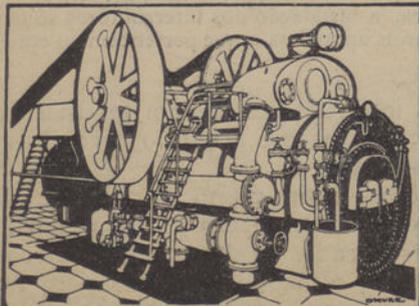
a) Os corta-circuitos fusíveis e os interruptores automáticos devem ser construídos ou regulados de forma que os condutores por eles protegidos não possam atingir temperaturas perigosas, nem possa produzir-se neles o arco voltaico permanente, quando se dê a interrupção da corrente.

1. Os corta-circuitos fusíveis devem ser proporcionados, tanto quanto possível, à carga normal de serviço dos condutores e aparelhos que devem proteger, de modo que o limite marcado na tabela e nas restantes disposições do § 20.º, para as secções dos condutores respectivos, nunca seja excedido.

(Continúa).

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomoveis Wolf

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Alandega, 160, LISBOA

Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
 Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA	} POR ANO	Portugal e Colónias....	3,500 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16,000 "
	} POR SEMESTRE—Portugal.....	1,800 réis	
		} POR TRIMESTRE—Portugal.....	900 "
Número avulso 200 réis			

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
 Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE NO EXÉRCITO E NA MARINHA	273
PARA TRANSPORTAR RÁPIDAMENTE AS MALAS DO CORREIO	280
ELEVADOR PARA A DESCARGA DE MERCADORIAS EM SACOS, DUM BARCO	281
APARELHO DE INALAÇÃO COM VAPORIZAÇÃO.....	281
GAZOGENO AUTO-DEPURADOR PARA TODOS OS COMBUSTIVEIS.....	282
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	283
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	285
A FORMAÇÃO DE DEPOSITOS NOS TRANSFORMADORES DE OLEO	286
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	287
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	287

A electricidade no exército e na marinha

A ciência militar e marítima reconheceu de há muito a grande importância dos progressos constantes

Nenhum barco da marinha mercante sai hoje dos estaleiros sem ser munido duma estação eléctrica para

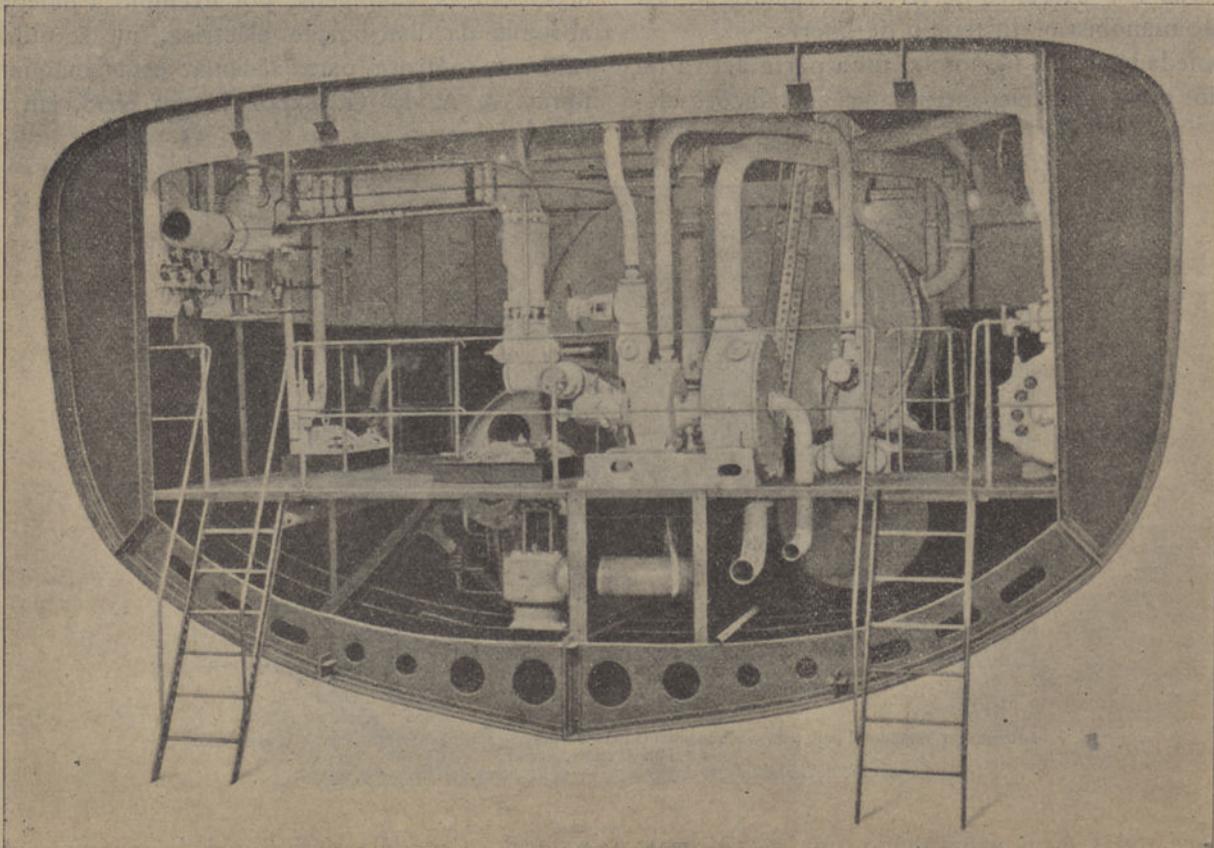


Fig. 1 — Sala das máquinas dum torpedeiro com máquinas auxiliares de comando por turbina.

da indústria eléctrica e a necessidade de tirar deles o maior partido possível.



produzir a iluminação e a fôrça motriz. Na construção dos navios de guerra modernos viu-se imediatamente

que só o emprêgo da electricidade podia permitir a manobra rápida das pesadas peças de artilharia e das torres e o transporte das munições a bordo, problema de dia para dia mais difficil.

Mas a electrotécnica achou também um vasto cam-

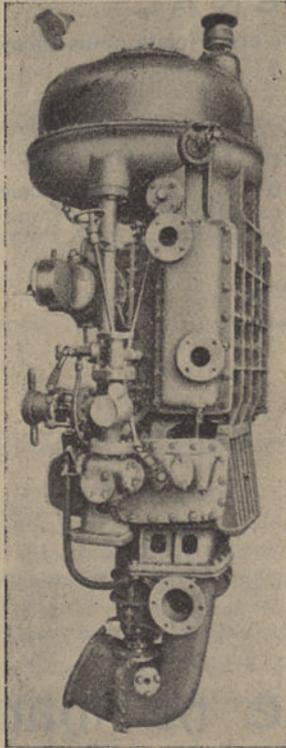


Fig. 2 — Turbo-bomba de ar e de água condensada A. E. G., modelo especial para torpedeiros.

po de acção nos exércitos de terra, nos quartéis, nos campos de manobra e em tempo de guerra.

A Sociedade A. E. G. tomou uma parte activa na introdução e no aperfeiçoamento das instalações elé-

trução da A. E. G.: as turbinas a vapor do seu sistema e as máquinas auxiliares de comando por turbina, principalmente as bombas rotativas empregadas frequentemente nos navios de guerra e mercantes.

A turbina a vapor encontra a bordo dos navios um triplo campo de aplicação: como máquina motora para os dinamos eléctricos, como motor de propulsão dos hélices, e enfim como motor para as máquinas auxiliares, principalmente as bombas de condensação. Graças a estas vantagens, hoje universalmente reconhecidas, a turbina a vapor suplanta cada vez mais a antiga máquina de êmbolo em todas estas aplicações. A máquina de êmbolo, em que as pesadas massas em movimento transmitem trepidações a toda a estrutura e exigem além disso uma lubrificação abundante, requiere a bordo um espaço muito grande; a turbina a vapor presta-se ao contrário muito melhor para o serviço marítimo: requiere pouco espaço, pesa muito menos, não gasta quase óleo de lubrificação e exige pouca conservação; além disso o seu funcionamento garante uma longa marcha sem interrupção.

Ao mesmo tempo que começou a construir as turbinas a vapor, a A. E. G. introduziu também a construção das bombas rotativas no seu programa de fabricação.

Estudou sobretudo as bombas de ar rotativas para a condensação, bombas alimentadoras, bombas de circulação e bombas de água de condensação rotativas, apropriadas à grande velocidade das turbinas a vapor. O emprêgo destas máquinas auxiliares accionadas por turbinas a vapor permite fornecer uma água de condensação absolutamente sem óleo e apresenta além disso outras vantagens, por exemplo a independência absoluta da distribuição eléctrica, que se utilizava geralmente outrora para accionar estas máquinas auxiliares. A A. E. G. expoz já em 1908, em tamanho

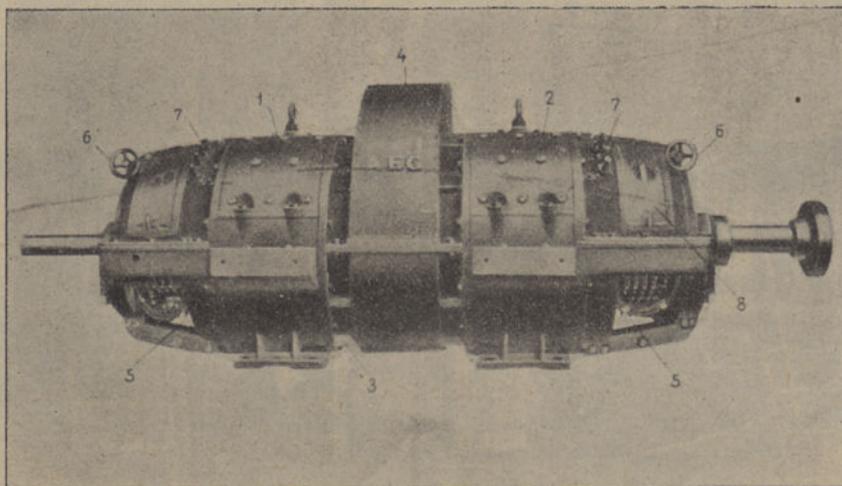


Fig. 3 — Motor de submarino.

LEGENDA: 1, máquina I para trás — 2, máquina II para a frente — 3, peça intermediária — 4, ventilador
5, orifício de entrada de ar
6, aparelho de deslocamento das escovas — 7, ligadores de cabos — 8, tampa.

ctricas para todos estes usos, tendo uma secção especial que se ocupa dos estudos e projectos de instalações eléctricas para o exército e para a marinha.

A's instalações eléctricas propriamente ditas de bordo vem juntar-se um outro vasto ramo da cons-

natural, o modelo duma sala de máquinas de torpedeiro (fig. 1), na qual todas as máquinas auxiliares eram accionadas por turbinas a vapor. Desde esta época estas máquinas deram tão bons resultados, que todos os torpedeiros duma marinha estrangeira foram

equipados com máquinas iguais nestes últimos anos. A fig. 2 representa a bomba de ar e de água de condensação construída especialmente para os torpedeiros.

O comando eléctrico dos hélices não está ainda

mizar-se até 50 % do peso das antigas máquinas, o que é sobretudo muito importante para os navios de guerra. Os dinamos empregados nos navios tem enrolamentos munidos dum isolamento hidrófugo especial.

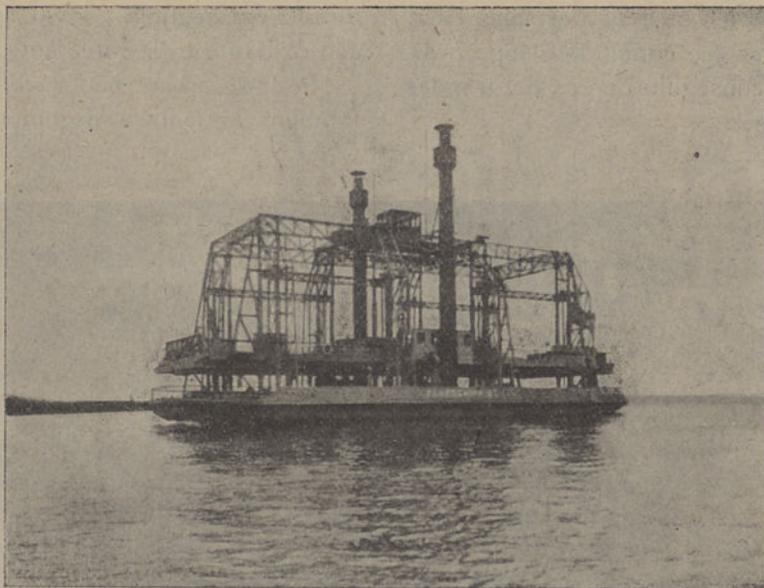


Fig. 4 — Transbordador para marés alta e baixa.

espalhado nos grandes navios, mas para os submarinos é o único empregado para a marcha debaixo da água (fig. 3). Ao lado do comando dos hélices e das máquinas auxiliares é a central eléctrica que desempenha a bordo o papel mais importante.

Nos vasos de guerra e nos grandes navios mercantes, sobretudo nos grandes paquetes transatlânticos, e também em barcos especiais, como quebra-gêlos, barcos-bombas e nos transbordadores (fig. 4), o comando eléctrico emprega-se cada vez mais para a maior parte das máquinas de bordo, e a estação eléctrica aumenta a sua importância. Potências até 1.400 K. W. não são

E' por isso que tem dado bons resultados no serviço dos torpedeiros que é muito violento e muito exposto à humidade. A fig. 5 representa um turbo-dinamo de 150 K-W. da A. E. G. como os que se instalaram a bordo de vários navios de guerra italianos.

Os quadros das instalações a bordo devem ser objecto dos maiores cuidados; nos vasos de guerra é preciso além disso que funcionem ainda bem durante o combate.

A fig. 6 representa um quadro para grandes vasos de guerra, e a fig. 7 um quadro completamente estanque para torpedeiros.

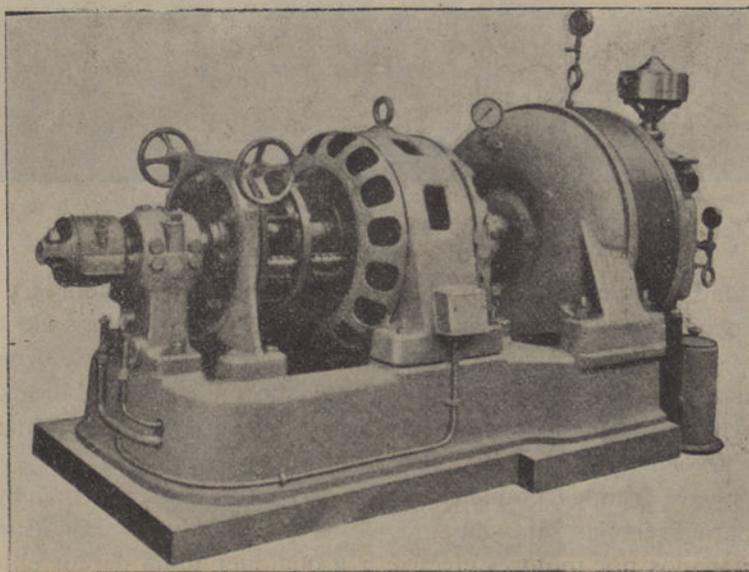


Fig. 5 — Turbo-dinamo marítimo A. E. G. de 150 K. W.

raras hoje. As centrais de navios desta importância podem-se pôr a par de muitas cidades de área média.

Com o emprego de turbinas de vapor pode econo-

A A. E. G. estudou tipos de aparelhos especiais para as aplicações da corrente eléctrica nos navios. Vamos descrever algumas das mais importantes.

Os motores eléctricos são empregados hoje a bordo

em diversos locais, onde outrora se fazia o trabalho exclusivamente à mão, ou com o auxílio de pequenas máquinas a vapor pouco económicas.

Nos navios de guerra e mercantes o motor eléctrico é utilizado para fazer carvão, para accionar os guindastes, para levantar as âncoras, bem como para carregar e descarregar os objectos de toda a espécie. Uma das suas últimas aplicações é o comando eléctrico directo do leme, que só se conseguiu depois de grandes estudos.

tes, aparelhos de desinfecção contra os maos cheiros, os agentes de putrefacção e os germens das doenças de toda a espécie. Êste resultado pode ser obtido pelos ventiladores-ozonizadores.

Uma pequena parte do oxigénio do ar é transformada, por descargas atmosféricas, em ozone que, misturado em seguida com o ar interior, lhe dá uma acção oxidante e desinfectante muito activa.

Pode-se assim, não só refrescar o ar respirado, mas também impedir a decomposição das provisões nos

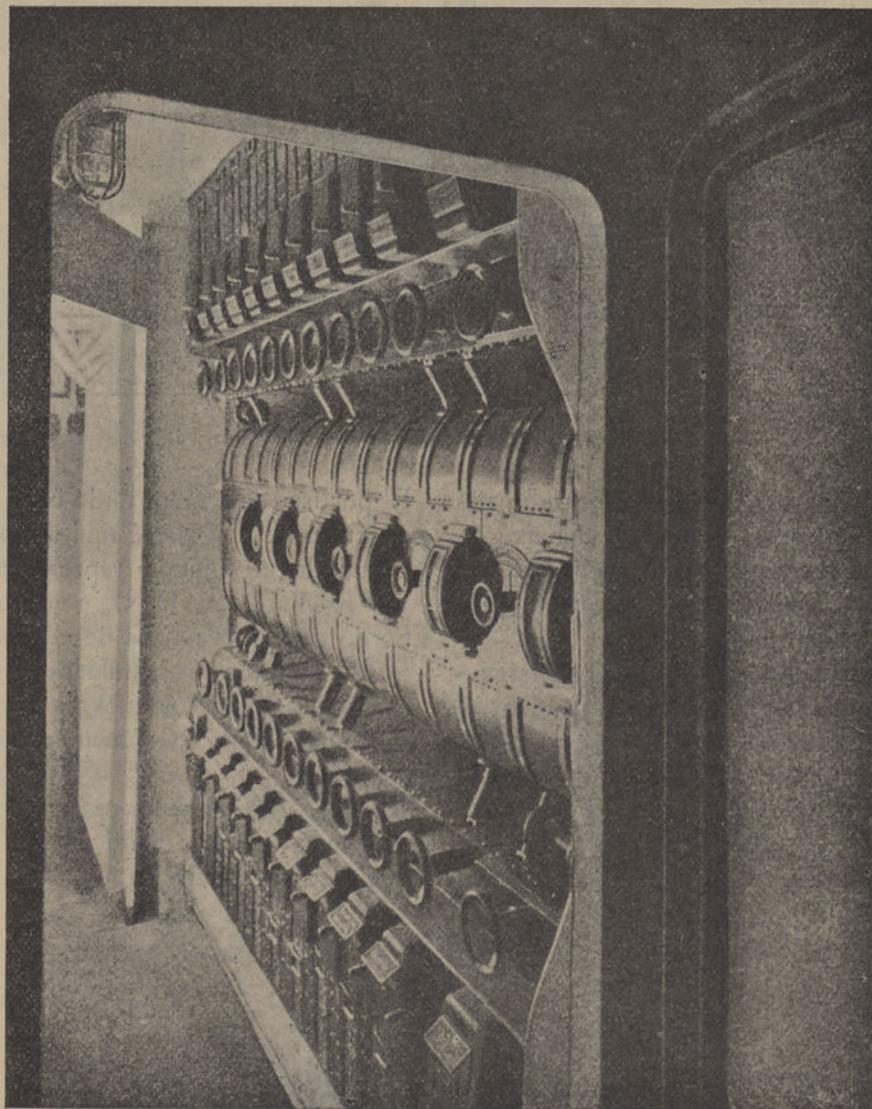


Fig. 6 — Quadro de distribuição para grandes barcos de guerra.

A fig. 8 mostra um monta-carvão eléctrico em marcha, tal como é empregado nos vasos de guerra para tomar o carvão dos pontões ou lanchas acostadas. Para meter carvão em pleno mar emprega-se um sistema especial que assegura uma tensão regular do cabo que liga o navio de guerra ao carvoeiro (fig. 9).

Nos vasos de guerra e nos grandes paquetes os ventiladores que servem para arejar as salas das máquinas e os porões são accionados por motores eléctricos, da mesma forma que as bombas que elevam a água de limpeza, a água potável e a água dos banhos, bem como as bombas de porão.

Além da ventilação ordinária, é também muito interessante, no ponto de vista higiénico, instalar nos navios, sobretudo para as travessias nos países quen-

paiois, nos refrigeradores e nos reservatórios de água potável. Os aparelhos de ozonização podem ser reunidos numa câmara de ozone, donde o ar ozonizado é enviado para todos os locais a sanear, e sobretudo, nos vasos de guerra, nas câmaras dos officiais e nos dormitórios da equipagem.

Também se podem empregar aparelhos transportáveis, ligando-se como as lâmpadas de incandescência a qualquer toma de corrente.

Nos navios de guerra o motor eléctrico é muito empregado para o transporte das munições. As grandes munições são quase sempre transportadas por monta-cargas distintos, enquanto que para as pequenas munições instalam-se noras ou guindastes de cabo.

Para a manobra das torres e dos aparelhos de apon-

tar das grandes peças de artilharia empregam-se motores mais potentes.

O motor eléctrico desempenha um papel muito importante nas vastas cozinhas dos grandes paquetes,

vasilhas e aumenta-se a segurança contra os perigos de incêndio.

O projector eléctrico é hoje indispensável nos grandes navios, prestando relevantes serviços nos vasos de

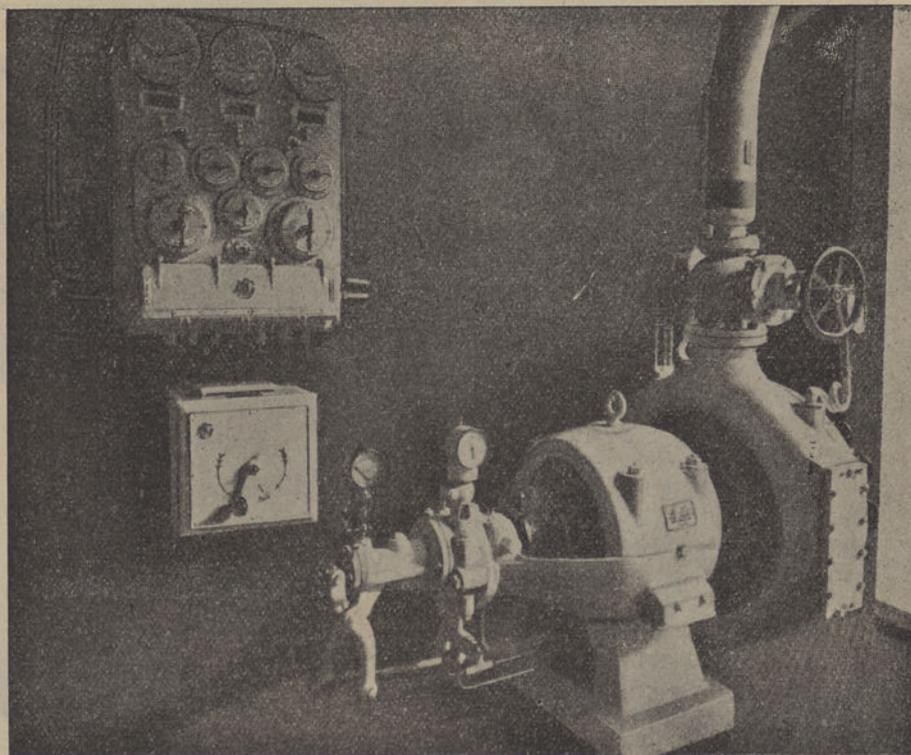


Fig. 7 — Quadro de distribuição para um torpedeiro.

porque permite economizar pessoal de bordo e espaço. O aquecimento eléctrico é também empregado em grande escala a bordo dos grandes navios mercantes, porque é o sistema que satisfaz melhor às necessidades dum grande número de homens que vivem juntos com estreiteza. Além do aquecimento dos diversos lo-

guerra para a defesa contra os ataques nocturnos dos torpedeiros ou dos submarinos; serve também nos navios mercantes para achar facilmente o caminho nas passagens difíceis das embocaduras dos rios e canais, bem como em caso de acidentes ou avarias durante a noite.



Fig. 8 — Monta-carvão A. E. G. para abastecimento dos barcos de guerra.

cais pelos fogões eléctricos, emprega-se também um grande número doutros aparelhos eléctricos, ferros de frizar, acendedores de charutos, esquentadores de alimentos e bebidas. Evita-se assim o fogo directo nas

Para a iluminação dos navios não se podem empregar senão lâmpadas eléctricas de incandescência ou de arco, por causa dos perigos de incêndio. Nos grandes paquetes as lâmpadas de incandescência são tam-

bem empregadas em grande número para obter efeitos decorativos nos salões e câmaras. E' assim que os



Fig. 9 — Abastecimento dos barcos de guerra em pleno mar.

grandes paquetes actualmente em construção terão mais de 8.000 lâmpadas de incandescência.

Os aparelhos eléctricos para a transmissão das or-

ponte principal. A fig. 10 representa um telégrafo das máquinas modernas para um navio de três hélices.

A A. E. G. construiu as instalações eléctricas de numerosos barcos e forneceu também turbo-dinamos para um grande número de navios da marinha italiana,

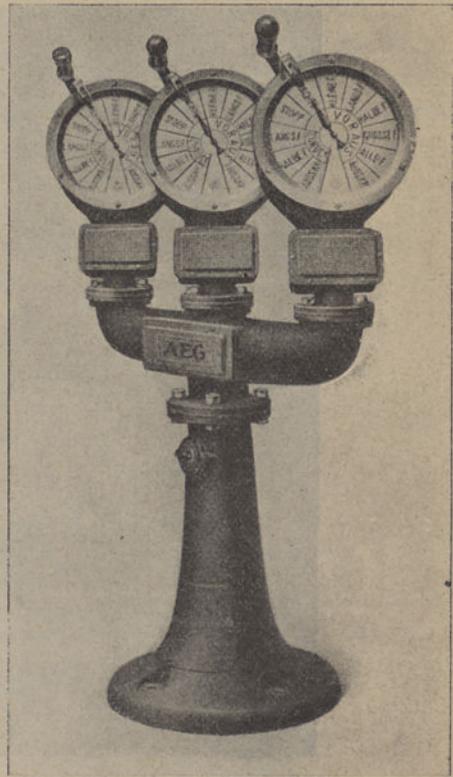


Fig. 10 — Telégrafo de máquinas para um navio de três hélices.

russa, espanhola, alemã e sueca, bem como para os paquetes rápidos e paquetes-correios da Hamburg-Amerika-Linie, da Norddeutscher Lloyd e doutras companhias de navegação francêsas e estrangeiras.

Entre as instalações eléctricas construidas pela A. E. G. para os serviços dos exércitos, citaremos também os projectores eléctricos transportáveis (fig. 11)

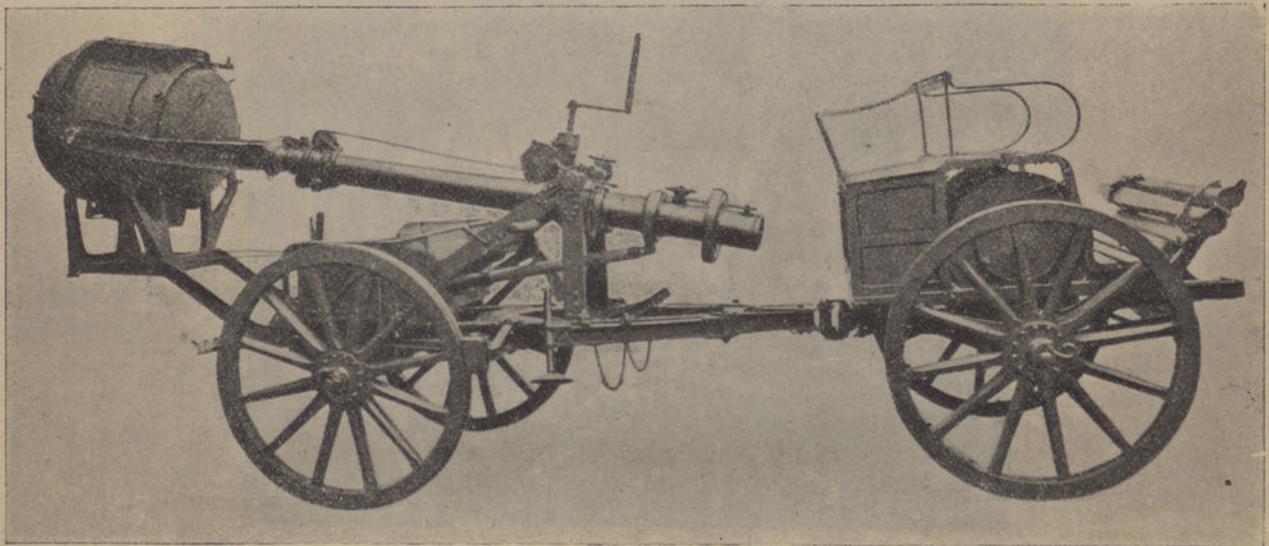


Fig. 11 — Projector eléctrico de campanha, com espelho até 75 cm. de diâmetro.

dens e dos sinais não devem deixar de fazer parte destes gigantes modernos. Todo o navio é atravessado em todos os sentidos por uma vasta rede de fios, verdadeiro sistema nervoso que permite dirigir o maior navio da

e as instalações eléctricas para a tracção dos alvos nos campos de manobra.

Os aparelhos tractores eléctricos dos alvos são indispensáveis nos campos de manobra, visto apresen-

tarem o alvo em condições que se aproximam o mais possível da realidade.

Os alvos são fixados em carcassas de madeira e montados em carrêtas muito móveis, puxadas no ter-

As manobras fazem-se da seguinte forma: Os alvos que representam os atiradores cobertos são primeiramente colocados a uma distância de 4 a 5 km. Logo que o aparelho tractor se põe em marcha, os

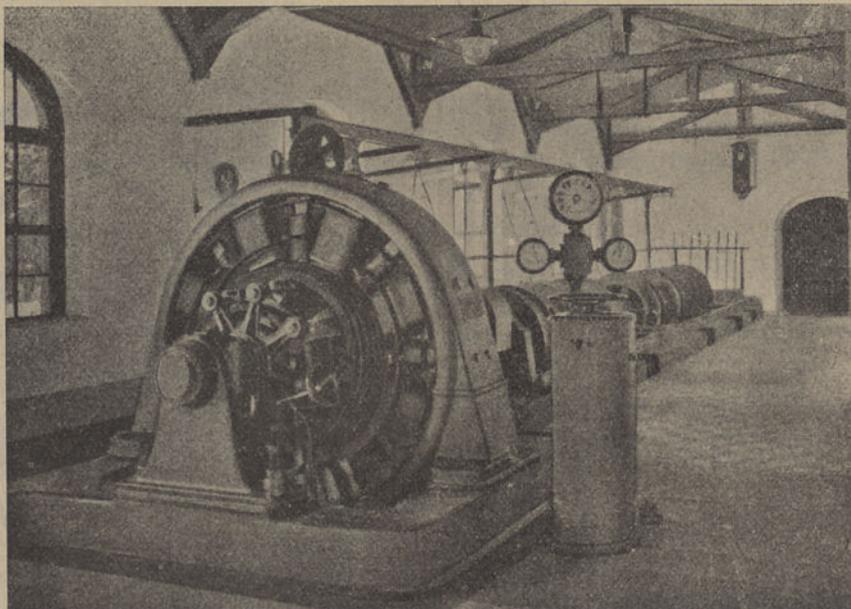


Fig. 12 — Aparelho tractor dos alvos móveis dum campo de manobras. Vista interior.

reno por meio de cabos de aço. Começa-se por colocar êstes cabos, depois enrolam-se em tambores reunidos em grande número numa estação de guindastes. Um motor eléctrico acciona estes guindastes, de maneira a imprimir aos alvos móveis uma velocidade variável dentro de grandes limites.

A velocidade dos alvos móveis varia entre os se-

vultos de infantaria aparecem sob a forma de linhas de atiradores avançando a passo. Logo que o fogo começa, os vultos tomam o passo de corrida até a primeira trincheira-abrigo, onde param e se abaixam automaticamente, de maneira que não apresentam senão os alvos de cabeça. Os cabos são então regulados de maneira a reproduzir a marcha da infantaria por saltos.



Fig. 13 — Aparelho tractor dos alvos dum campo de manobras. Vista exterior.

guintes limites: passo de infantaria = 100 metros por minuto e galope de cavalaria = 500 metros por minuto. As fig. 12 e 13 representam o aparelho tractor de alvos construído pela A. E. G. para um campo de manobras.

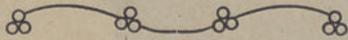
Embraiando instantaneamente e desembraiando em seguida os diferentes tambores de cabos pode se fazer aparecer os alvos súbitamente e pô-los em posição coberta logo que o salto se efectuou. Podem-se também empregar alvos de cavalaria accionados da mesma

forma. Em vez das instalações estacionárias para a tracção dos alvos, empregam-se também freqüentemente tractores transportáveis.

As instalações eléctricas das fortificações são baseadas em princípios análogos aos dos vasos de guerra. Para permitir aos comandantes das baterias pesadas ou de torres couraçadas dirigir o fogo desde os seus postos de observação, há telégrafos semelhantes aos que tratámos mais acima para os navios.

Aproveitemos o ensejo para frisar também a parte notável tomada pela A. E. G. nos progressos da telegrafia sem fios.

Vê-se pelo que deixámos exposto até que ponto se desenvolveram as relações da indústria eléctrica com a marinha e o exército e a parte preponderante que a A. E. G. tomou neste ramo. Da mesma forma que tem diante de si nos outros ramos um vasto campo de acção, a indústria eléctrica ainda não disse a sua última palavra no que respeita às instalações marítimas e militares.



Para transportar rápidamente as malas do correio

Os pedidos de comunicação rápida teem-se tornado tão frequentes que se tem pensado em transportar as malas do correio por um sistema mais rápido do que permitem os comboios e ambulâncias. Os inventores estão dando a sua atenção para o assunto e já algumas experiências preliminares indicam que se obterá em breve um meio mais rápido de trânsito dessas malas.

Uma corporação de Boston tem estudado um sistema automático accionado eléctricamente, que permite o funcionamento de carros cilíndricos à superfície da terra ou em túneis. O sistema funciona pelo princípio mono-carril, havendo carris guidores de cada lado para

foi despachado. O carro tem 1^m,20 de comprimento e 60 cm. de diâmetro, podendo acomodar tres ou quatro sacos do correio.

Nos sitios em que o sistema passa por baixo das ruas projecta-se fazer os túneis de ferro fundido em



Fig. 1 — Olhando pelo tubo fora.

O sistema funciona pelo princípio do monocarril, havendo carris guidores de cada lado para evitar que os carros se voltem. Um carril na parte superior fornece a energia ao trolley dos carros.

tubos como os de gás, o que permitirá ao túnel ser empregado como tubo pneumático no caso que faltasse a potência eléctrica.

Algumas experiências feitas em Cambridge parece indicarem que o novo transportador é um aparelho prático.

Uma das suas principais aplicações seria de ligar entre si as estações centrais dos correios e as dos caminhos de ferro nas grandes cidades.

Um sistema mais rápido, mas um pouco menos prático, foi elaborado por um inventor francês. Esse inventor adopta o sistema aéreo de transporte de dinheiro usado nalgumas grandes lojas de comércio. O correio seria transportado em cartuchos cilíndricos de

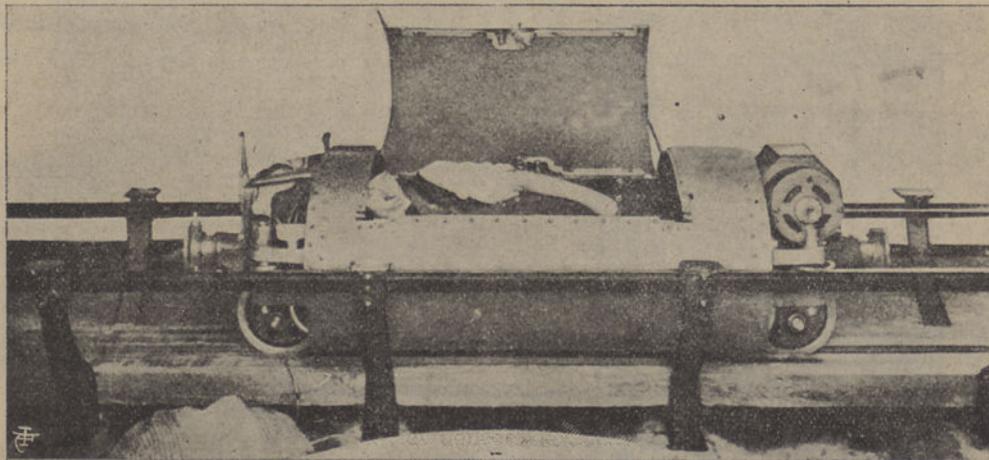


Fig. 2 — Os carros cilíndricos são suficientemente grandes para comportarem um homem deitado.

evitar a queda dos carros e um carril aéreo de trolley que fornece a energia.

Esta construção permite que os carros façam as curvas de curto raio com uma velocidade, que doutra maneira os voltaria.

O carro está construído para marchar com uma velocidade de 32 quilómetros por hora entre estações, mas esta velocidade pode ser aumentada ou diminuída. Cada carro mantém uma velocidade constante independentemente das subidas ou das curvas e, por meio do dispositivo automático, pára na estação para a qual

cêrca de 10 metros de comprimento, escorregando sobre carris suspensos, que poderiam também ser colocados debaixo do nível das ruas, em túneis, se fôsse necessário.

A electricidade forneceria a potência motora, mas não haveria motores. Uma série de bobinas dispostas a intervalos regulares, quando excitadas, tornar-se-iam em electro-magnetes e iriam atraindo o transportador ao longo da linha.

O seu inventor afirma poder-se obter uma velocidade de 800 quilómetros por hora.

Elevador para a descarga de mercadorias em sacos, dum barco

Esta instalação, construída por conta duma companhia húngara de navegação, é destinada exclusivamente à descarga das mercadorias em sacos, transportados pelos barcos. Compõe-se, como se vê na nossa gravura, duma estrutura metálica em forma de pórtico que é munida de rodas e pode deslocar-se sobre carris, um dos quais está situado perto da borda do talude do cais e o outro sobre consolas a cerca de 6 metros de altura, contra a parede do armazém. Sobre o pórtico eleva-se um mastro de 22 metros que sustenta as poleias para o cabo de levantamento do elevador. O braço deste último tem um alcance de 20,75.

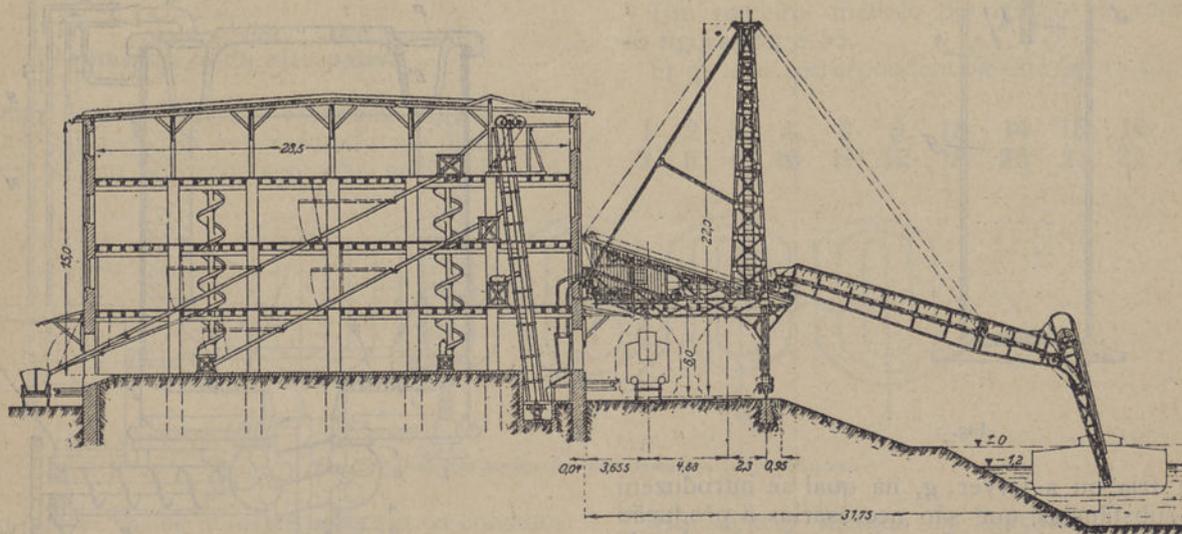


Fig. 1 — Elevador para o descarregamento, de mercadorias em sacos dum barco e disposição de armazens

Repousa sobre o pórtico por meio dum carrete que se recolhe até perto da parede quando se levanta o elevador completamente.

O transportador vertical para os sacos é formado por duas cadeias sem fim sobre as quais estão fixadas travessas horizontais em que se apoiam os sacos. Este transportador assim como o do braço são accionados por um mecanismo comum de comando eléctrico. Nas outras partes, isto é sobre uma parte do braço e no pórtico empregam-se simplesmente transportadores de fita, munidos de cada lado dum dispositivo de madeira para guiar os sacos.

O guindaste para levantar e abaixar o braço é também de comando eléctrico.

A instalação comporta só dois motores, isto é: 1 motor de 8 cavalos para a translacção do pórtico e para accionar o transportador sobre este último e o guindaste de levantamento; 1 motor de 5 cavalos para o elevador propriamente dito e para o transportador do braço.

A velocidade de translacção do pórtico é de 0,1 metro por segundo. A instalação tem um rendimento horário de 500 a 600 sacos de 80 kilos, ou seja 40 a 48 toneladas, o que dá cerca de 100.000 toneladas para 240 dias de 10 horas de trabalho.

Os sacos ao chegarem ao armazém são tomados por um elevador vertical fixo, construído segundo o mesmo princípio que o móvel e são enviados por corredores helicoidais e rectilíneos aos locais dispostos para o carregamento dos carros e dos vagões do caminho de ferro.

Aparelho de inalação com vaporização

O oxigénio, graças aos excelentes trabalhos científicos e pesquisas clínicas destes últimos anos, tem-se tornado dum uso indispensável na medicina. A terapia do oxigénio é tão antiga como o conhecimento do próprio oxigénio, mas foi só nestes últimos anos que se reconheceu completamente o seu enorme valor terapêutico e que se inventaram métodos exactos de aplicação.

O método mais importante e o mais empregado é a aspiração do oxigénio. Para as doenças dos órgãos da respiração e do coração é indispensável e para a asma o seu efeito é às vezes surpreendente.

Como na maior parte dos casos é muito difícil e custoso obter o oxigénio comprimido em recipientes de aço, o aparelho que vamos descrever permite obter imediatamente o oxigénio quimicamente puro.

Este aparelho, figura 1, para respirar o oxigénio substitue perfeitamente o grande aparelho com garrafa de aço e pode ser posto em marcha imediatamente por qualquer pessoa. No aparelho produz-se um oxigénio quimicamente puro, ao passo que a pureza do oxigénio



Fig. 1

dos recipientes de aço é quando muito de 97 a 98 %, e em geral ainda menos.

Este novo aparelho diferencia-se em particular de todos os outros deste género pela sua simplicidade de construção e por conseguinte também pela facilidade do manejo. Pode ser construído de diferentes matérias e a sua fabricação depende unicamente da natureza das misturas empregadas e das substâncias químicas que entram na sua composição.

Um vaso *a* (fig. 2) é munido dum tubo *b* destinado

a receber o bocal de inalação montado sobre um tubo flexível *c*; o vaso *a* é fechado por uma peça amovível *e* em forma de funil, isto é, ôca e munida duma rôlha de fechamento de cortiça *f*, sendo esta peça destinada a receber o líquido de vaporização *i* que se pode escapar gota a gota para o interior do recipiente *a*, passando pelo canal *d* da peça *e*. Para determinar a evaporação do líquido *i* que se escapa desta maneira o recipiente *a* é cheio até cerca de metade da sua altura

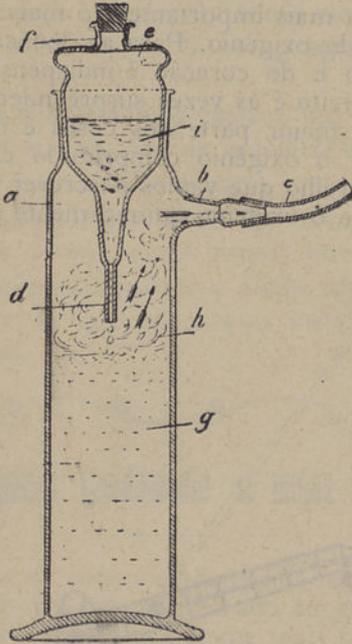


Fig. 2

com água fria ou a ferver *g*, na qual se introduzem então as substâncias que são necessárias à produção do gás. Os vapores *h* que são assim produzidos depois de se fechar o vaso *a* com a peça *e* cheia do líquido correspondente, formam, com o líquido *i* que sai gota a gota do tubo *d*, uma mistura que a sobrepressão criada no vaso *a*, em virtude da evaporação, conduz pelo tubo *b* ao canal flexível *c* e por conseguinte ao bocal de inalação.

Este aparelho pode servir para provocar a evaporação de gases de todas as espécies como os que são especialmente empregados na terapeutica dos órgãos respiratórios e em especial o oxigénio em combinação com líquidos utilizados para o mesmo fim, como por exemplo a terebentina, as soluções de agulhas de pinheiro, a arnica, assim como os sais no estado líquido extraídos de fontes minerais, e conduzi-los durante este processo aos órgãos respiratórios por inalação.



Gasogeno auto-depurador para todos os combustíveis

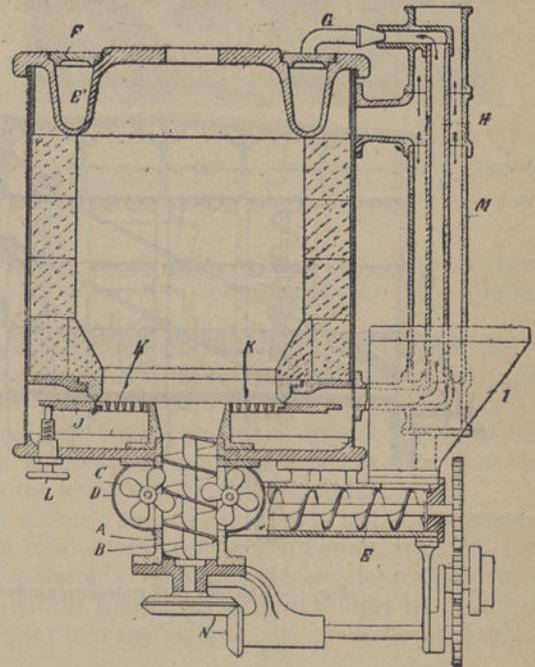
Como é sabido, na maior parte dos gasogenos ordinários é necessário empregar depuradores especiais, cuja instalação custa em geral bastante caro.

Além disso certos gasogenos não funcionam bem a não ser com combustíveis determinados, ao passo que com outros combustíveis dão sómente um rendimento muito reduzido. Dêstes inconvenientes derivou a necessidade de se achar um gasogeno capaz de depurar automaticamente os gases que êle produz e de queimar todas as espécies de combustíveis. Foi o que realizou o sr. E. Pineau com o gasogeno auto-depurador que vamos descrever.

Este aparelho que é provido dum reservatório na sua parte inferior é munido dum dispositivo completamente novo para a introdução do combustível na base da massa incandescente.

O dispositivo colocado no interior do reservatório compõe-se dum canal vertical *A*, no qual está colocado um parafuso de Arquimedes *B*, accionado exteriormente por engrenagens ou por qualquer outro modo de transmissão do movimento. Este parafuso assim disposto toma, no seu movimento, o combustível contido no reservatório e empurra-o verticalmente na sua manga e em seguida no gasogeno. O combustível posto assim em contacto com o fogo distila os seus hidrocarburetos na parte inferior, os quais se desassociam na massa incandescente e se transformam em gases combustíveis.

Mas o combustível empurrado assim verticalmente pelo parafuso de Arquimedes que gira num canal tem a



tendência de se comprimir e amassar entre os filetes do parafuso, formando uma massa compacta que gira no canal sem outro efeito a não ser o de se moer.

Para remediar este inconveniente, o canal dentro do qual gira o parafuso de Arquimedes é munido no sentido vertical dum certo número de orifícios rectangulares e estreitos, pelos quais penetram os discos *C* que repousam sobre eixos fixos na parede exterior do cilindro. Estes discos são recortados conforme o passo do parafuso de Arquimedes de modo a formar lâminas que entram profundamente entre cada filete, constituindo por assim dizer rodas dentadas de parafuso sem fim (mas muito estreitas) que recebem um movimento de rotação imprimido pelo parafuso elevador; o combustível contido entre os filetes do parafuso é desprendido automaticamente pelas lâminas dos discos e pode assim proseguir o seu movimento ascensional sem perigo de se amassar.

A introdução do combustível faz-se por orifícios ou tremoias colocadas lateralmente na parte superior do reservatório.

O vaporizador *E* está colocado no alto do gasogeno por cima da camada incandescente; está munido duma tampa móvel *F* em forma de corôa, o que facilita a limpeza.

O vapor de água sai do vaporizador por um tubo regulável *G* que tem por fim arrastar um volume de ar variável à vontade.

Esta mistura de vapor e de água penetra num tubo

H, fixado no interior do tubo de saída do gás que se acha assim sobreaquecida antes de penetrar no cinzeiro.

O emprêgo do aparelho elevador do combustível e as disposições que precedem caracterizam precisamente esta nova invenção. O aparelho assim construído é particularmente útil para queimar os carvões ordinários, os carvões gordos, a antracite, as aparas e a serradura de madeira, e em geral todos os combustíveis.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XC

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

Diagramas das ligações dos extremos. Um método de fazer as ligações vai representado na figura 50. As ligações podem ser representadas no quadro seguinte, em que os vários números indicam os condutores sôbre a armadura:

1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	17	18
12	11	10	9	8	7	24	23	22	21	20	19

Os números na linha superior indicam uma direcção, e os da linha inferior indicam a direcção oposta.

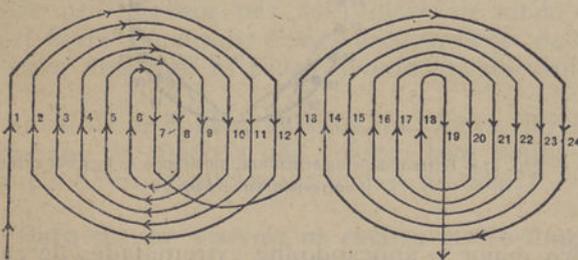


Fig. 50 — Diagrama das ligações numa armadura de 24 condutores

O primeiro número na linha superior indica a posição do primeiro condutor empregado e o número imediatamente por baixo indica por que circuito se volta

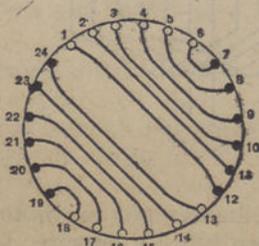


Fig. 51 — Extremidade da armadura, mostrando as ligações extremas correspondentes à fig. 50

para a frente da armadura. O segundo número na linha superior indica o condutor pelo qual o circuito vai de novo para a extremidade posterior da armadura e o número imediatamente por baixo dêle indica o condutor pelo qual o circuito é trazido de novo para a frente da armadura. Esta operação é continuada até se terem atravessado todos os condutores. Vê-se assim que a ordem é 1, 12, 2, 11, 3, 10, etc.

A posição das ligações na armadura na extremidade correspondente à parte superior da figura 50 vai representada na figura 51. Estas duas figuras e o quadro anterior representam todos três o mesmo enrolamento sôbre a armadura.

Outro meio de ligação vai representado nas figuras 52 e 53. A ordem neste caso pode ser representada pelo quadro seguinte:

1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	17	18
24	23	22	9	8	7	12	11	10	21	20	19

Um terceiro método de ligação vai representado nas figuras 54 e 55.

O quadro correspondente a esta figura é o seguinte:

1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	17	18
7	8	9	10	11	12	19	20	21	22	23	24

Um quarto método de ligações vai representado nas figuras 56 e 57. O quadro correspondente a este diagrama é o seguinte:

1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	17	18
22	23	24	7	8	9	10	11	12	19	20	21

Em cada um dos quatro casos dados acima há uma disposição simétrica e por ordem. Notar-se-há que os mesmos números occorrem na linha superior em cada caso, e que os da segunda linha também são semelhantes em cada caso, bem que não se sigam na mesma

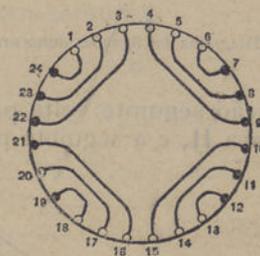


Fig. 53 — Extremidade da armadura, mostrando as ligações extremas correspondentes à fig. 52

ordem. Além disso a ordem dos condutores na primeira linha é a mesma em todos os quatro casos, ao passo que a ordem dos condutores na segunda linha não é a mesma. Qualquer outra ordem de disposição em que não se mudasse a ordem dos números entre as linhas superior e inferior produziria a mesma F. E. M. resultante que em cada um dos quatro casos expostos.

Comprimento das ligações dos extremos. No primeiro e segundo caso as ligações dos extremos, são de comprimentos diferentes, sendo umas curtas e outras com-

pridas. No primeiro caso tem ligações dos extremos que são muito mais compridas do que as necessárias no segundo caso. No terceiro e quarto caso notar-se há que as ligações extremas são completamente seme-

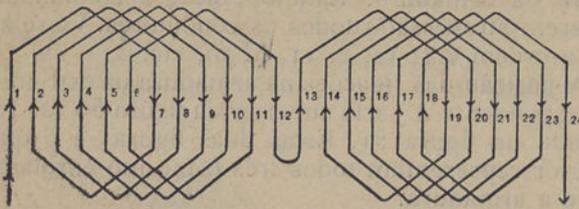


Fig. 54 — Diagrama das ligações duma armadura de 24 condutores

lhantes a pesar de serem consideravelmente mais curtas no último caso.

Nos diagramas que acabamos de considerar produz-se uma F. E. M. monofásica nos bornes dos enrolamentos.

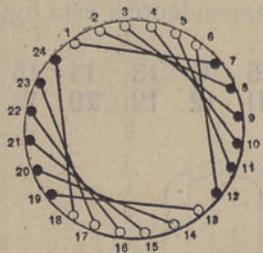


Fig. 55 — Extremidades da armadura, mostrando as ligações correspondentes à fig. 54

Uma característica comum destes enrolamentos é que se uma ligação extrema leva o circuito numa direcção à roda da armadura, a ligação seguinte na outra extremidade trá-lo usualmente de volta. Assim na figura 50 a primeira ligação extrema vai do condu-

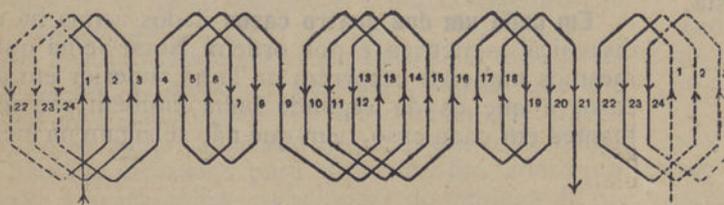


Fig. 56 — Diagrama das ligações duma armadura de 24 condutores

tor 1 a 12; a ligação seguinte volta para 2; a seguinte leva o circuito para 11, e a seguinte por sua vez trá-lo

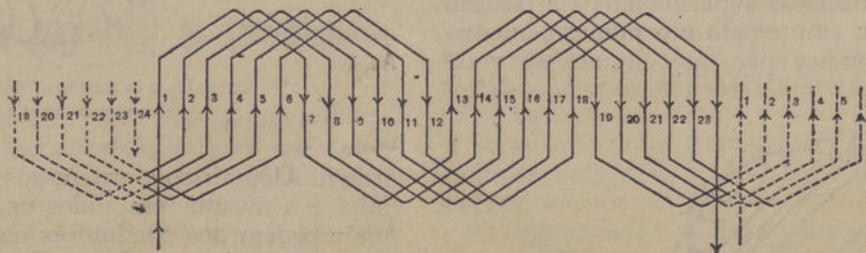


Fig. 58 — Enrolamento em onda

de volta para 3 e assim por diante. Em cada caso também há um ponto em que não há nenhuma ligação extrema. Na figura 50 não há nenhuma ligação extrema em ambas as extremidades da armadura entre os

canais em que estão colocados os condutores 1 e 24. A posição correspondente na figura 52 é entre 21 e 22; na figura 54 entre 1 e 24; e na figura 56 entre 21 e 22.

Enrolamento ondeado. Uma forma de enrolamento progressivo conhecido pela designação de **enrolamento ondeado** vai representado na figura 58. Neste sistema cada ligação extrema faz avançar o enrolamento na *mesma* direcção à roda da armadura. O circuito atravessa o primeiro condutor em cada um dos quatro grupos de seis, isto é, 1, 7, 13 e 19, e depois o segundo condutor em cada grupo, isto é, 2, 8, 14 e 20. O quadro que representa este enrolamento é o seguinte:

1	13	2	14	3	15	4	16	5	17	6	18
7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12	24

As ligações transversais numa extremidade da armadura são as mesmas que as representadas na figura 55. As ligações transversais na outra extremidade tem a mesma aparência geral, mas uma metade das ligações produz um avanço de 7 em vez de 6 condutores, isto é, de 19 para 2 etc, figura 58.

Os modelos destes enrolamentos podem ser feitos facilmente e serão de grande auxílio para se formar uma idea exacta da sua classificação numa armadura. Devem-se desenhar vinte e quatro linhas paralelas sobre uma tira de papel; as linhas podem estar a um centímetro de distância uma das outras e terem 5 centímetros de comprimento; 1 a 6 e 13 a 18 podem ser feitas para representarem uma direcção e as doze restantes podem ser linhas encarnadas para representarem a outra direcção. Podem-se então desenhar ligações extremas, semelhantes às figuras 50, 52, 53, 54 e 56, omitindo as que estão representadas em linhas tracejadas. Enrola-se então o papel na forma dum cilindro, deixando as linhas 1 e 24 a um centímetro uma da outra e segura-se com um alfinete ou cola-se. Um enrolamento como o que está representado na figura 58 pode então ser facilmente seguido.

Pode-se obter ainda um modelo melhor fazendo o

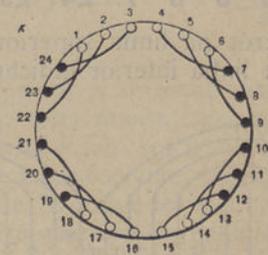


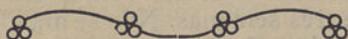
Fig. 57 — Extremidade da armadura, mostrando as ligações extremas correspondentes à fig. 56

cilindro maior e aplicando-lhe extremidades de cartão sobre as quais se podem fazer as ligações extremas

apropriadas, semelhantes por exemplo às da figura 55. Se se empregar um bloco cilíndrico de madeira de dimensões apropriadas, para pôr em cima o diagrama de papel, o modelo será ainda muito mais resistente.

Estes enrolamentos podem aumentar-se facilmente para geradores de 6, 8 ou mais polos, aumentando proporcionalmente o número de condutores para 36, 48 ou mais; ou o número de condutores por polo do campo pode ser mudado de 6 para qualquer outro número. Uma armadura com 24 canais pode ser usada num campo de 6 polos, dividindo os condutores em 6 grupos de 4 cada um, ou num campo de oito polos, dividindo-os em 8 grupos de 3 cada um, ou ainda num campo de 12 polos, dividindo-os em 12 grupos de 2 cada um.

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Cuidados com os pincéis

Nunca se devem molhar os pincéis novos na pintura nem começar o trabalho sem primeiro os limpar bem. Esfregando-os com um movimento rápido para trás e para diante sôbre a palma da mão a maior parte da poeira assim como as sedas soltas são expelidas.

O pincel limpo desta maneira a sêco deve ser metido em água durante alguns minutos, não tempo demais para se impregnar e inchar, mas sómente até que esteja bem embebido e então deve ser secado da água, dando-lhe um movimento rápido e brusco para expelir a água. Está então pronto para se meter na tinta e bem que haja ainda algumas sedas soltas a maior parte delas sairão durante os primeiros minutos de trabalho, podendo ser retiradas facilmente à mão.

Os pincéis no descanso

Um princípio muito importante no cuidado a ter com os pincéis é de nunca os deixar repousar sôbre as suas sedas, durante o descanso.

Mesmo para um descanso temporário durante o trabalho o pincel nunca deve descansar sôbre as suas sedas. Durante a noute deve sempre ser colocado num «guarda pincéis», formado por um vaso com água, com pregos projectando para dentro desde os lados sôbre os quais os pincéis podem ser suspensos na água. Fazem-se orifícios nos pés dos pincéis de modo que o pincel ficará pendurado nesses pregos, livres do fundo do vaso, mas com as sedas completamente dentro de água.

Antes de os colocar na água, os pincéis devem ser enxugados de modo a não ficarem com muita tinta, mas não devem também ser limpos de todo.

Para tornar visíveis as rachas muito finas nas ferramentas

E' algumas vezes importante descobrir as pequenas rachas quase invisíveis que se produzem no metal das ferramentas. Para êste fim recomenda-se humedecer a superfície fendida com petróleo; depois esfregue-se e seque-se com um trapo, e em seguida esfregue-se de novo com giz. O petróleo que entrou para a racha em breve sairá e a sua forma será indicada no giz.

Para retirar fragmentos de aço de outros metais

A remoção de brocas em espiral quebradas e de machos das peças de metal é uma operação que mesmo o mecânico mais hábil tem de executar algumas vezes. Um processo prático para remover tais peças partidas de aço consiste em preparar numa caldeira apropriada (não de ferro) uma solução de 1 parte em pêso de álumen do comércio em 4 ou 5 partes em pê-

so de água e ferver o objecto nesta solução até que a peça que está enterrada possa sair facilmente por si mesma.

Deve-se ter cuidado em colocar a peça em posição de modo que as bolhas dos gases que se produzem se possam elevar até a superfície do liquido e não adiram ao aço, protegendo-o da acção da solução de alumen.

Para branquear o alumínio

O alumínio é um dos metais mais inalteráveis pelo ar; contudo os objectos de alumínio embaciam-se bastante rapidamente sem se alterarem. Podem ser restituidos à sua brancura mate da seguinte maneira: mergulhem-se os objectos de alumínio num banho a ferver de potassa cáustica; em seguida mergulhem-se rapidamente em ácido nítrico, lavem-se em água e deixem-se secar. Este método só é applicável, bem entendido, a peças inteiramente de alumínio.

Alumínio mate

Para dar ao alumínio a aparência de prata fôscas, mergulhe-se o objecto num banho quente composto de 10 % em solução de soda cáustica, saturados com sal de cozinha. Deixe-se no banho 15 a 20 segundos e em seguida lave-se e esfregue-se; ponha-se de novo no banho durante meio minuto.

Para limpar o alumínio

O alumínio cinzento ou com mau aspecto pode ser restaurado à sua côr branca lavando-o com uma mistura de 30 partes de borax dissolvido em 1.000 partes de água com algumas gotas de amónia adicionadas.

Para tornar pretas as placas de alumínio

A superfície do alumínio que se deseja colorir deve ser polida muito bem com pó fino de esmeril ou lixa de esmeril.

Depois de polido, aplique se uma camada delgada de azeite de oliveira sôbre a superfície e aqueça-se vagarosamente sôbre uma chama de alcool. As folhas grandes devem naturalmente ser aquecidas num forno secador.

Pouco tempo depois deite-se em cima azeite, para obter uma uniformidade absoluta da camada e aqueça-se a placa mais uma vez. Sob a acção do calor a placa faz-se primeiro castanha e depois preta, conforme o grau de calor. Assim que se obtem a côr desejada, a placa é de novo polida, depois de resfriar, com um trapo de lã ou com camurça.

II

Outro processo é o seguinte:

Arsénico branco	1 parte	} em
Sulfato de ferro	1 parte	
Ácido clorídrico	12 partes	
Água	12 partes	

Quando o arsénico e o ferro estão dissolvidos pelo ácido clorídrico junta-se a água. O alumínio que se deseja tornar preto deve ser muito bem limpo com esmeril fino e lavado antes de o mergulhar na solução. Quando o depósito de preto fôr bastante forte seque-se com serradura e depois envernize-se com laca.

Para apagar os incêndios na gasolina e no verniz líquido

O método usual de extinguir os pequenos incêndios de gasolina é de lançar areia sôbre ela, de modo que

em quase todas as garages se encontram muitas barricas de areia para esse fim. Descobriu-se porém agora um extintor muito mais eficaz do que a areia, o qual é nada mais nada menos do que a serradura de madeira. Em experiências feitas há pouco lançou-se num tanque rectangular uma certa quantidade de gasolina, a qual foi em seguida incendiada, deixando-se arder durante um minuto antes de tentar apagá-la, lançando sobre ela algumas pás de serradura. Pouco importava para a sua eficácia que a serradura estivesse seca ou molhada e que fôsse o producto de madeiras moles ou duras. Ensaaiaram-se várias espécies de gasolina assim como alguns vernizes do comércio e em todos os casos as chamas foram apagadas dentro de 25 a 50 segundos, empregando uma pequena quantidade de serradura.

A eficácia da serradura parece ser devida ao seu efeito como o de um cobertor flutuando durante algum tempo à superfície do líquido, impedindo o contacto do ar para a combustão, e naturalmente a sua eficácia é maior nos líquidos viscosos do que nos mais fluidos, pois flutua mais facilmente nos primeiros que nos segundos. A quantidade de humidade contida na serradura parece não ter grande importância, pois nas experiências feitas a serradura seca era tão eficaz como a húmida.

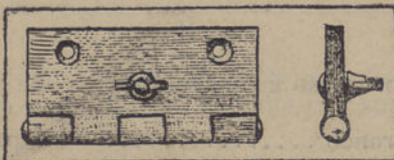
A areia parece ser menos eficaz por se afundar no líquido e não ter o mesmo efeito «de cobertor» como a serradura.

Achou-se também que a eficácia da serradura como extintor era aumentada consideravelmente, misturando-a com bicarbonato de soda, na proporção de 5 kilos para cada 36 litros de serradura, visto que o bicarbonato de soda quando aquecido libera ácido carbónico. A própria serradura não se incendeia facilmente e arde sem chama.

Naturalmente não se aconselha o uso da serradura para apagar incêndios já bastante desenvolvidos, mas as experiências mostraram claramente que em todas as oficinas em que haja verniz ou gasolina sujeita a incendiar-se por acidente, quer em tanques, quer por extravasamento, o uso da serradura, especialmente bicarbonatada, é muito conveniente para apagar os começos de incêndio.

Um torno de mão improvisado

Pode-se fazer um pequeno torno de mão, muito útil, duma dobradiça e dum parafuso com porca de orelhas. Tome-se uma dobradiça bem justa, de cerca de cinco centímetros de comprimento e um parafuso



de um centímetro de comprimento, pouco mais ou menos, que sirva nos orifícios da dobradiça. Introduza-se o parafuso no orifício do meio e aplique-se em seguida a porca como se vê no desenho junto. Com este pequeno aparelho qualquer objecto pode ser facilmente seguro, colocando-o simplesmente entre as duas abas da dobradiça e apertando a porca de orelhas.

Para lavar a pintura de óleo

Quando se lavar qualquer pintura de óleo sobre madeira empregue-se vinagre em vez de água. O vinagre não tira a pintura e o efeito é magnífico.

A formação de depósitos nos transformadores de óleo

A causa da formação de lamas nos reservatórios dos transformadores eléctricos de banho de óleo não foi ainda claramente elucidada até hoje. As experiências indicadas abaixo parece darem uma explicação completa dos fenómenos.

Submeteram-se diferentes amostras de óleo, por meio de eléctrodos de 10 cm. por 4, distantes 63 mm., a uma tensão de 20.000 vóltios em recipientes de vidro, durante três semanas. Não se manifestou nenhum traço de depósito. O fenómeno não é pois de ordem unicamente eléctrica.

Por outro lado, nas lamas encontram-se grandes proporções de chumbo ou de manganês. Ora o óxido de chumbo é empregado como sicativo na preparação dos vernizes de óleo para os enrolamentos. Também é empregado com a glicerina como cimento para certas juntas. Enfim o oxalato de manganês também se emprega como sicativo.

Contudo, com vernizes que não contêm traço de chumbo também se observaram lamas nos transformadores. Estas lamas contêm sempre uma grande proporção de oxigénio bem que o óleo não contenha nenhum.

Por exemplo: carbone 76,0; hidrogénio 7,1, oxigénio 7,9 %.

Para confirmar a teoria da oxidação foram submetidas diferentes amostras a 150°, a uma chafurdagem de ar. Certas amostras não foram atacadas, outras tomaram uma côr escura, outras tornaram-se ácidas, outras produziram depósitos insolúveis na essência de petróleo (o que permitiu lavá-las e pesá-las), mas solúveis no benzol. Um destes depósitos deu: carbone 74,27; hidrogénio 6,62; oxigénio 19,11 %.

O ponto de fusão ou de amolecimento varia de 70° a 220° C.

Esta experiência prova a verosimilhança da hipótese da oxidação. Na verdade, em certos pontos a temperatura no óleo dos transformadores atinge facilmente 150°.

Sob a influência do ozone, chega-se facilmente a obter um depósito sómente a 90°.

A presença de metais, ferro, cobre, chumbo, tem uma acção marcada na formação das lamas; o cobre nu não é atacado: a sua acção é puramente catalítica, mas é função da superfície exposta. Acontece o mesmo nas chumaceiras das turbinas, que atingem uma temperatura um pouco elevada. Encontram-se aí depósitos da consistência do cobre. Estes depósitos parecem aumentados pela presença do zinco nas ligas metálicas e suprimidos nas ligas de cobre-estanho. Tem-se verificado a presença de lamas em grandes quantidades nos reservatórios dos transformadores para baixa tensão que tenham enrolamentos de cobre nu. O chumbo é atacado, tendo-se encontrado até 36 % nas lamas. O óleo russo parece dar mais depósitos do que o óleo americano.

O calor prolongado parece diminuir as qualidades do óleo: o ponto de relâmpago passou, numa amostra, de 180° a 40° C.

Um tratamento racional pelo ácido sulfúrico, soda, filtragem pelo coque, negro animal, terra de infusórios, dá sempre bons resultados.

Praticamente deve-se evitar:

- 1.º — O sobreaquecimento do óleo.
- 2.º — O accesso do ar ao óleo.
- 3.º — As condições que favoreçam a produção do ozone.
- 4.º — O contacto com o cobre, o ferro e o chumbo nus.

Conselhos e receitas do chauffeur

O emprêgo da cânfora para aumentar o rendimento da gasolina

Têm-se sugerido várias ideias, nestes últimos tempos, com o aumento do preço da gasolina, para melhorar o seu rendimento. Uma delas consiste em adicionar um litro de eter do comércio a cada 10 litros de gasolina. Provavelmente o resultado é uma ignição mais rápida.

Um automobilista inglez descreve o emprêgo da cânfora, para o mesmo fim, da seguinte maneira:

«Tenho usado a cânfora na minha gasolina durante os últimos cinco mezes na proporção de duas onças para cada cinco litros de gasolina.

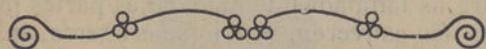
O meu motor, que difficilmente se punha em marcha, arranca facilmente agora. Posso subir algumas encostas com velocidades maiores do que antes do emprêgo da cânfora e além disso uso menos gasolina para um mesmo número de kilómetros. São êstes os pontos principais da minha experiência com a cânfora.»

«Compro a cânfora em blocos de uma onça cada um pouco mais ou menos e quebro-os à mão na quantidade desejada, a qual se dissolve rapidamente na gasolina.»

Um motociclista muito conhecido fez algumas experiências com a cânfora. Experimentou uma onça de cânfora para cada dois litros de gasolina, mas o resultado era uma mistura forte de mais. Com duas onças em cinco litros de gasolina afirma êle obter maior potência do seu motor e diz economizar 20 por cento de combustível. A cânfora dissolve-se rapidamente na gasolina e não forma residuo algum nos cilindros do motor.

Para acender as lanternas sem fósforos

Tome-se uma pequena porção de desperdícios ou um farrapo e segure-se entre as maxilas duma torquez ou alicate e sature-se com algumas gotas de gasolina. Retire-se a vela do motor e depois de ligar de novo o fio condutor da electricidade coloque-se a vela em cima duma parte metálica qualquer do chassis, como se faz quando se quiere verificar se as faíscas se produzem. Faça-se revolver então o motor, aproximando o alicate da vela, de modo que o farrapo se acenda. Esta operação não leva muito tempo e tem evitado a muitos automobilistas o incómodo de andarem às escuras.



Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

2. Nos corta-circuitos fusíveis, os fios ou lamelas de metais plásticos ou ligas destinadas à fusão devem ser soldados a peças terminais de cobre ou outro metal equivalente, por meio das quais serão estabelecidos os contactos com a canalização a proteger.

3. Os corta-circuitos fusíveis, destinados a proteger canalizações permanentemente sob tensão, devem ser construídos ou montados de forma que possam ser substituídos, sem perigo, por pessoal habilitado, que para isso poderá utilizar dispositivos especiais.

b) As caixas para fusíveis destinadas a correntes de pequena intensidade, a baixa tensão, devem, pela sua própria construção, impedir o emprego por descuido, erro, ou propósito, de fusíveis para correntes de maior intensidade (vide excepção § 28.º-h).

4. Consideram-se de pequena intensidade as correntes até 30 ampérios. Para menos de 6 ampérios não é obrigatório o emprêgo de fusíveis de tipo introcável.

c) Em todos os fusíveis devem estar marcadas a corrente normal de serviço e a tensão máxima, para as quais estão construídos.

d) Todos os condutores devem estar protegidos por corta-circuitos fusíveis ou interruptores automáticos (vide excepções g) e h).

5. Na baixa tensão convêm colocar os corta-circuitos de segurança em lugares facilmente acessíveis, centralizando-os tanto quanto possível.

e) Devem instalar-se corta-circuitos de segurança em todos os pontos onde houver diminuição de secção dos condutores na direcção dos aparelhos que utilizam a corrente. Os corta-circuitos de segurança devem ser montados, tanto quanto possível, junto ao ponto onde começa a diminuição de secção.

6. Nas derivações, o trôço de ligação entre o condutor principal e o corta-circuito de segurança poderá ter secção inferior à do condutor principal, quando não seja de fio múltiplo, o seu comprimento não seja superior a 1 metro, e esteja afastado de substâncias inflamáveis ou tenha um revestimento incombustível.

f) Nas derivações, com diminuição de secção, feitas além doutra já protegida por um fusível correspondente à secção menor, dispensa-se o emprêgo de mais fusíveis.

7. Para a baixa tensão, permite-se que vários circuitos de distribuição tenham um fusível comum, calculado no máximo para 6 ampérios de intensidade normal de corrente. Neste caso, não há necessidade de proteger com fusíveis as diminuições de secção ou derivações seguintes. Em grandes aparelhos de iluminação permitem-se excepcionalmente fusíveis comuns até 10 ampérios de corrente normal, quando a tensão não exceda 125 vóltios.

g) Os condutores ligados normalmente à terra, durante o serviço, não devem, em regra, ter fusíveis.

8. Exceptuam-se desta disposição os condutores exteriores de sistemas multifilares, ligados à terra.

9. Em regra, os fios neutros de sistemas multifilares ou polifásicos, não devem ter fusíveis. Exceptuam-se os condutores isolados derivados dum fio neutro, fazendo parte dum sistema de distribuição a dois fios, os quais podem ter fusíveis. Quando um tal sistema só tem fusíveis num polo, os condutores derivados do fio neutro devem poder reconhecer-se.

h) As disposições relativas à colocação de fusíveis não se referem a condutores montados em quadros e outros dispositivos de distribuição, nem tão pouco aos de ligação entre os mesmos quadros ou dispositivos, máquinas, transformadores, acumuladores e aparelhos semelhantes, nem também a todos os casos em que a fusão dum fusível possa dar lugar a qualquer perigo no funcionamento das respectivas instalações.

§ 15.º

Aparelhos de medidas eléctricas

a) Os aparelhos de medidas para a alta tensão devem ser construídos de forma que os seus invólucros sejam constituídos por material cujas qualidades isoladoras estejam em relação com a tensão de serviço e, não sendo assim, devem estes ser ligados à terra, ou

aqueles resguardados por caixas de protecção, ou chapas de vidro, de forma a evitarem-se contactos accidentais. Estas disposições não são applicáveis aos aparelhos de medida ligados a transformadores de medida, quando o circuito secundário destes estiver protegido contra as passagens de correntes a alta tensão, conforme preceitua o § 4.º

F. — Lâmpadas e acessórios

§ 16.º

Porta-lâmpadas e lâmpadas de Incandescência

a) As partes dos porta-lâmpadas, sob tensão, devem ser montadas em bases incombustíveis e estar protegidas contra contactos accidentais por meio de invólucro incombustível, mas de forma que este fique subtraído àquela tensão.

1. Não é permitido nas partes constitutivas dos porta-lâmpadas o emprêgo de matérias combustíveis, higroscópicas ou facilmente deformáveis pela acção do calor (vide § 10.º).

b) Os porta lâmpadas, para tensões superiores a 250 vóltios, não devem ter interruptores.

c) As partes das lâmpadas, sob tensão, devem estar protegidas contra contactos accidentais.

d) As lâmpadas de incandescência, montadas na proximidade de matérias inflamáveis, devem ser providas de dispositivos que tornem impossível o seu contacto com estas.

e) Para a alta tensão são admitidas lâmpadas de incandescência e porta-lâmpadas acessíveis, apenas para a corrente contínua e só até 1.000 vóltios, e, neste caso, todas as suas partes metálicas exteriores devem estar ligadas à terra.

§ 17.º

Lâmpadas de arco voltaico

a) Nos locais em que as partículas incandescentes, caídas de lâmpadas de arco voltaico, possam constituir perigo, deve impedir-se a sua queda por meio de dispositivos apropriados. Nas lâmpadas de arco de ar rarefeito (vaso fechado) não são precisas disposições especiais.

b) Nas lâmpadas de arco, as lanternas (invólucros, suspensões e armaduras) devem estar isoladas das partes sob tensão e, quando se empregarem cabos de suspensão, devem também estes estar isolados das lanternas.

1. Os orifícios de entrada dos fios nas lâmpadas e lanternas devem estar dispostos de forma a não danificarem o isolamento dos condutores. As lâmpadas e lanternas para iluminação ao ar livre devem ser construídas de modo que nelas se não possa acumular a água.

c) Quando os fios condutores de corrente servirem para a suspensão da lâmpada, as suas extremidades não devem estar submetidas a esforços de tracção e elles próprios não devem ser torcidos.

Para a alta tensão não é permitido o emprêgo dos fios condutores para a suspensão de lâmpadas de arco voltaico.

d) Para a alta tensão as lâmpadas devem ser duplamente isoladas do cabo de suspensão, e, quando estiverem suspensas dalgum suporte metálico, devem também ser isoladas do mesmo modo desse suporte, ou então ligar-se há à terra o cabo e o suporte. Quando a tensão exceder 1.000 vóltios estas duas prescrições

devem aplicar-se simultaneamente. As peças condutoras de corrente pertencentes à tomada da mesma para lâmpadas de arco, devem ser duplamente isoladas do suporte e estar protegidas contra a chuva.

e) Para a alta tensão as lâmpadas de arco devem ser inacessíveis durante o seu funcionamento, devendo este depender de dispositivos de interrupção que permitam desligá-las por completo do circuito, quando fôr necessário.

§ 18.º

Aparelhos de iluminação (lustres, candelieiros, etc.) Lâmpadas suspensas e lâmpadas de mão

a) Os condutores applicados, interior e exteriormente, nos aparelhos de iluminação, devem ser revestidos de substância isoladora, impermeável à água e de qualidade apropriada à tensão de serviço.

Quando os condutores forem colocados na parte exterior dos aparelhos de iluminação, a sua fixação deve ser feita de modo que não se possam deslocar, nem ser feridos por arestas vivas.

Para a alta tensão os condutores de aparelhos de iluminação acessíveis só podem ser montados sob protecção especial.

1. As partes ôcas dos aparelhos de iluminação destinadas a receber os condutores, devem ser construídas de forma que estes se possam enfiar sem danificar o isolamento; o diâmetro interior mínimo dos tubos destinados à passagem de dois fios deve ser de 6 milímetros para a baixa tensão e de 12 milímetros para a alta tensão.

2. Para a baixa tensão os pontos de derivação no interior de aparelhos de iluminação devem ser centralizados tanto quanto possível.

3. Para a alta tensão não são permitidas ligações e derivações de fios no interior de aparelhos de iluminação.

4. Os aparelhos de iluminação devem ser dispostos de forma que a sua deslocação não danifique os fios condutores. Os porta-lâmpadas devem estar solidamente fixados aos aparelhos de iluminação.

b) Para a alta tensão são permitidos os aparelhos de iluminação acessíveis, sómente para corrente contínua e até 1.000 vóltios. As suas partes metálicas não compreendidas no circuito devem ser ligadas à terra.

c) Quando os fios condutores de corrente servirem de suspensão aos aparelhos de iluminação, as suas extremidades devem estar subtraídas a todo o esforço de tracção.

d) Para a alta tensão não são permitidas lâmpadas suspensas dos condutores de alimentação.

e) Para as lâmpadas de mão, cujas partes metálicas exteriores não estiverem bem ligadas à terra, applicam-se as seguintes disposições: As partes exteriores dos porta-lâmpadas devem ser de matéria isoladora de modo que todas as partes condutoras fiquem subtraídas a contactos.

Os manípulos devem ser de matéria isoladora, e as suas partes metálicas interiores não devem prolongar-se até a entrada dos fios condutores.

As entradas para os fios flexíveis devem ser tais que nem mesmo com man pulação rude haja a recear que os fios ali se partam.

Se as lâmpadas de mão tiverem rede protectora, gancho de suspensão, asa de transporte ou outros dispositivos semelhantes, estas partes devem estar fixadas sobre material isolador.

f) Não é permitido o emprêgo de interruptores de chave nas lâmpadas de mão.

g) Para a alta tensão não é permitido o emprêgo de lâmpadas de mão (vide § 28.º-k).

(Continúa).

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias...	3\$600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	POR SEMESTRE—Portugal.....	1\$800 réis	
	POR TRIMESTRE—Portugal.....	900 "	

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192— LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O CONVERTIDOR DE VAPOR DE MERCÚRIO E O SEU DESENVOLVIMENTO	289
A MEDIÇÃO DA SAUDE PELA PRESSÃO DO SANGUE.....	293
OS CANHÕES KRUPP PARA O ARMAMENTO DOS NAVIOS SUBMARINOS	295
PARA TORNAR INSUBMERSÍVEIS OS NAVIOS DE GUERRA	295
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	297
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	297
LIÇÕES DE MECANICA	299
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	300
AUTOMOBILISMO	301
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	303
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	303

O convertidor de vapor de mercúrio e o seu desenvolvimento

O número de convertidores que se tem instalado prova que a sua fabricação transpuz o período de experiências e se tornou um importante ramo da indústria.

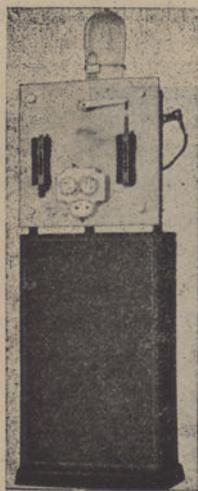


Fig. 1—Convertidor de 30 ampérios para cinematógrafo

No decorrer deste desenvolvimento nota-se nitidamente uma tendência para intensidades e potências cada vez maiores e a transformação dum aparelho, que parecia ao princípio destinado a experiências de laboratório, num convertidor que se podesse adaptar a toda a espécie de serviços. Esta tendência mostra-se em todos os domínios em que se introduziu o vapor de mercúrio.

Os convertidores ligados a rêsdes de corrente alternativa monofásica ou polifásica são utilizados para:

1.ª—Carga de automóveis eléctricos e outras baterias transportáveis de acumuladores, baterias de iluminação, etc.

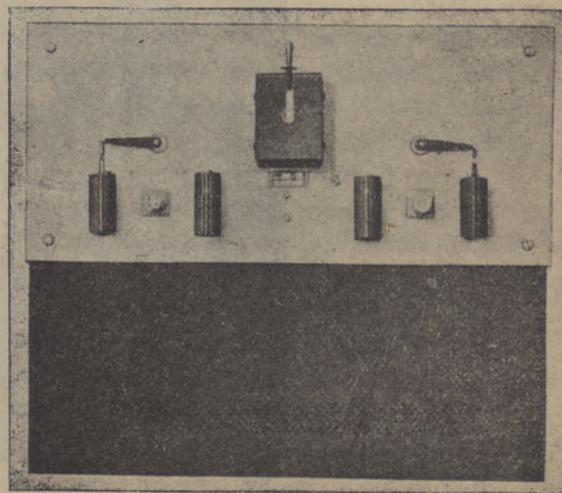


Fig. 2—Convertidor de 60 e 80 ampérios para cinematógrafo

2.ª—Carga de automóveis eléctricos e outras baterias transportáveis de acumuladores, baterias de iluminação, etc.



2.º—Carga de baterias de acumuladores com pôsto fixo nas repartições telefônicas ou telegráficas, baterias de sub-estações, centrais, etc.

3.º—Alimentação com corrente continua das lâm-

Convertidores para a carga de grandes baterias 20 %.

Assim, pois, até agora, a aplicação mais espalhada era a do convertidor de vapor de mercúrio ao ser-

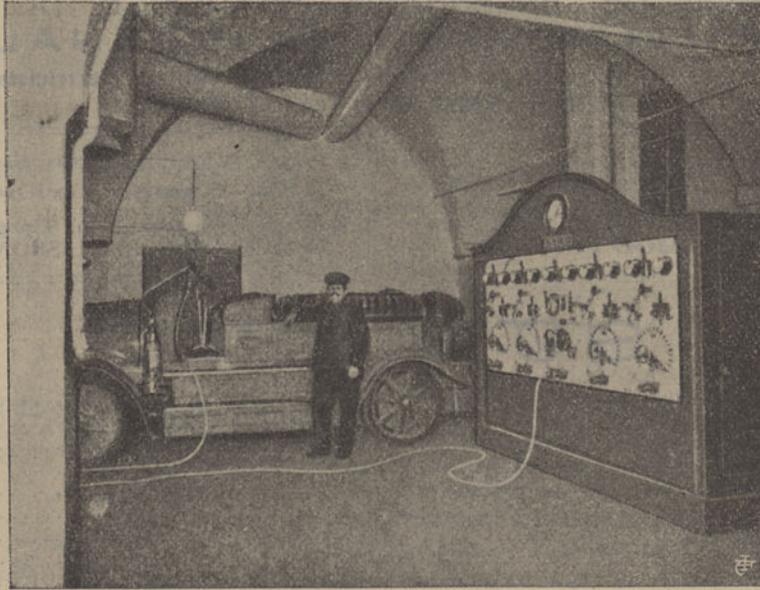


Fig. 3 — Convertidor carregando uma bateria de automóvel para o pessoal

padas de projecção de arco e dos projectores, cujo rendimento é decididamente máo quando funcionam com corrente alternativa.

4.º—Comando de aparelhos diversos, electro-magnetes, freios, *relais*, que funcionam todos melhor com corrente contínua do que com a alternativa; a isto é preciso juntar o emprêgo do convertidor de vapor de mercúrio nas experiências de laboratório.

As instalações de convertidores feitas pela A. E. G. até agora dividem-se como segue nas aplicações mais importantes:

viço das lâmpadas de projecção em particular nos cinematógrafos.

No começo da fabricação dos convertidores, a corrente de regimen das lâmpadas de projecção ordinárias para cinemas era de 20 a 30 ampérios. Os tipos de convertidores estabelecidos para êste fim eram executados conforme a fig. 1.

Com o desenvolvimento da indústria dos cinemas aumentou o pedido de fonte luminosa e logo se exigiram aparelhos para 40 ampérios. Nêste momento parecia que o convertidor tivesse chegado ao seu limite,



Fig. 4 — Convertidor carregando uma bateria de carro-escadas Magirus

Convertidores para cinematógrafo cêrca de 40 % da totalidade das instalações;

Convertidores para a carga de pequenas baterias 25 %;

porque a âmpola de vidro, que é principalmente a parte mais importante do convertidor, não estava construída senão para uma carga de 30 ampérios; enfim os esforços da General Electric Company permitiram cons-

truir também âmpolas que funcionassem com 40 ampérios com toda a segurança. Tinha-se então um tipo de convertidor para cinemas de 40 ampérios. Entretanto fizeram-se ainda outros progressos na fábrica de convertidores da General Electric Company, em Lynn, que fabrica anualmente cerca de 10.000 âmpolas; fizeram-se âmpolas até 50 ampérios e 250 vóltios, capazes por consequência de fornecer uma potência unitária máxima de 12,5 K. W. em corrente contínua.

Mas esta intensidade não era ainda suficiente para as necessidades dos grandes cinemas. A A. E. G. fez, pois, experiências sobre a ligação em paralelo de diversas âmpolas. Por si mesmo, a ligação em paralelo de convertidores de vapor de mercúrio nada tem de novo e não oferece dificuldade, por exemplo para os convertidores empregados na carga das baterias. No

Os carros de bombeiros, de ambulância e de limpezas novamente equipados são de preferência eléctricos e em geral com baterias de 80 elementos.

Por este facto, dum lado o limite da tensão elevou-se de 120 a 220 vóltios, ou seja cerca do dôbro, doutro lado instalam-se postos de carga comuns de maior envergadura, nos quais se pode efectuar a carga simultânea de diversos veículos. Uma destas instalações foi feita pela A. E. G. há cerca dum ano (fig. 3 a 5). A instalação está ligada a uma rede alternativa de 220 vóltios e compreende quatro convertidores de corrente para a carga de 82 a 88 elementos, a razão de 30 ampérios por aparelho, o que corresponde a uma tensão contínua máxima de 240 vóltios por aparelho. Estes quatro aparelhos são divididos em dois grupos de dois convertidores cada um.

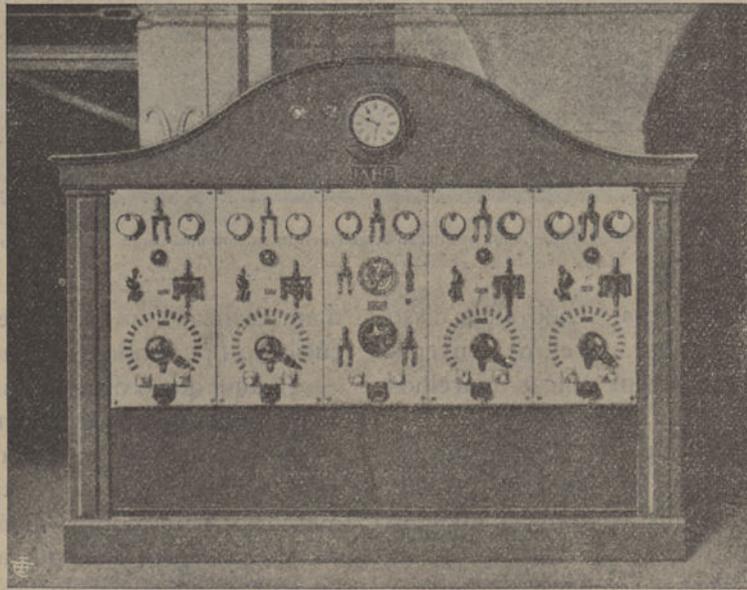


Fig. 5 — Vista de frente do grupo de convertidores

tipo para lâmpadas de projecção, a dificuldade está em que a intensidade se divide desigualmente nas duas âmpolas, de maneira que há a temer uma sobrecarga, sobretudo quando uma das âmpolas se apagar. A A. E. G. propoz-se resolver este problema por um modo de ligação de que tirou patente. Desde então fornece em toda a Europa convertidores de corrente de vapor de mercúrio estabelecidos conforme esta patente, como grupos de duas âmpolas (fig. 2) para 60 e 80 ampérios corrente contínua (tipos P W 60 e P D 60, P W 80 e P D 80). A potência dos convertidores de corrente para lâmpadas de projecção tem pois quase quadruplicado desde o aparecimento destes aparelhos.

Os convertidores para a carga dos acumuladores desenvolveram-se da mesma maneira.

Aquí também o domínio da aplicação, limitado ao princípio pela potência unitária máxima de 30 e 40 ampérios, desenvolveu-se em virtude dos pedidos de potências notavelmente mais fortes. A capacidade primitiva podia ainda bastar para a carga dum carro de 40 elementos, com 35 a 40 ampérios sob 80 a 120 vóltios de corrente de carga. A aplicação crescente dos veículos electromóveis nos serviços comunais apresentou logo novas exigências.

Podem trabalhar separadamente ou em paralelo e fornecem 30 a 120 ampérios. A potência máxima é pois de 30 K. W.

Como mostram as figuras, a instalação dá a impressão dum conjunto completo, ocupando pouco lugar. Está combinada com uma instalação de descarga, bem como com um dispositivo que torna possível por uma ligação especial a carga separada de elementos insufficientemente carregados ou novos.

Prevê-se proximamente o estabelecimento em maior número de instalações análogas, porque é de esperar que o *camion* electromóvel fará muito brevemente a sua aparição e necessitará em toda a parte a instalação de postos de carga mais importantes.

E' também na carga das baterias de posto fixo de importância maior que o convertidor de corrente de vapor de mercúrio fez as suas provas. Tais instalações aparecem em muitas cidades em virtude da existencia duma tarifa proibitiva. Por exemplo em Nuremberg o preço do K. W. H. para iluminação eleva-se a 150 réis durante as horas de forte carga e é, no resto do tempo, de 50 a 100 réis sómente, conforme o consumo. Com esta tarifa torna-se vantajoso formar baterias que alimentem a instalação de corrente conti-

nua durante o período de maior tarifa ; por outro lado, fora dêste período, um convertidor (o que convêm mais é o convertidor de vapor de mercúrio) entra em função e, trabalhando em paralelo com a bateria, carrega-a.

As fig. 6 e 7 mostram a instalação dum hotel feita com êste sistema. Como aqui se dispunha de pouco

noso de vapor de mercúrio e a condensação das gotas de mercúrio. Esta instalação funciona há uns três anos.

Naturalmente existe um limite para a combinação de vários convertidores importantes, fazendo-se sentir uma grande necessidade de instalações fixas de convertidores de 50 a 100 K W e mais, que não se po-

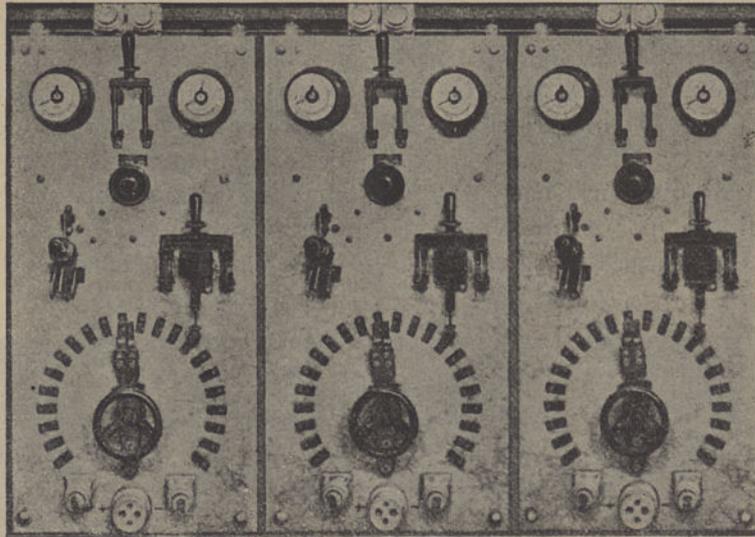


Fig. 6 — Vista de frente duma instalação de convertidores para uma carga de 90 ampérios

espaço para os aparelhos de carga, sendo além disso preciso evitar todo o ruído desagradável, os convertidores de vapor de mercúrio eram os únicos aparelhos possíveis em tais circunstâncias.

São três convertidores do tipo W 30 que funcionam em paralelo. A bateria tem 60 elementos, a corrente de carga é de 90 ampérios, a potência máxima é de cerca de 15 K W.

Os convertidores são ligados à meia noite para a

diam realizar com os convertidores de vapor de mercúrio do tipo empregado até hoje.

E' aqui que o desenvolvimento do convertidor actual se prosegue pelo aparecimento do «grande convertidor».

A âmpola é substituída por um cilindro de aço no qual a corrente é convertida pelo arco de vapor de mercúrio. Uma bomba mantém o vácuo.

Há já alguns anos que a General Electric Company fez na América experiências com aparelhos dêste género

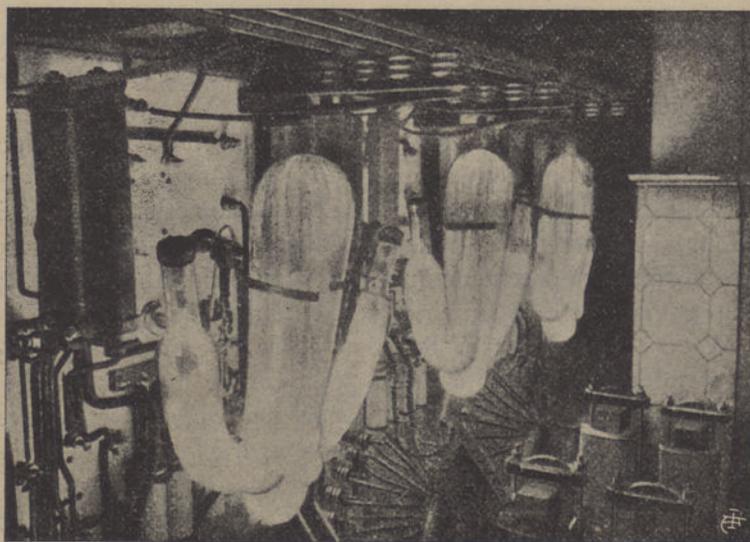


Fig. 4 — Vista posterior duma instalação de convertidores para uma carga de 90 ampérios

carga que se efectua sem interrupção e sem a menor vigilância até cerca das 11 horas da manhã.

A fig. 6 representa os três quadros de ligação dos convertidores, vistos de frente ; a fig. 7 mostra a parte de trás desta instalação. As âmpolas são fotografadas no decurso da marcha ; vê-se claramente o arco lumi-

e estabeleceu os principios essenciais da sua construção.

Um aparelho da G. E. Co., construído para cerca de 100 K W acha-se há cerca dum ano na fábrica de máquinas da A. E. G. (fig. 8). No entanto a A. E. G., avaliando os resultados obtidos pela G. E. Co. e pela sua própria experiência no campo dos convertidores

actuais, começou já a fabricação dos grandes convertidores.

Tem já em construção aparelhos de 50 K W que

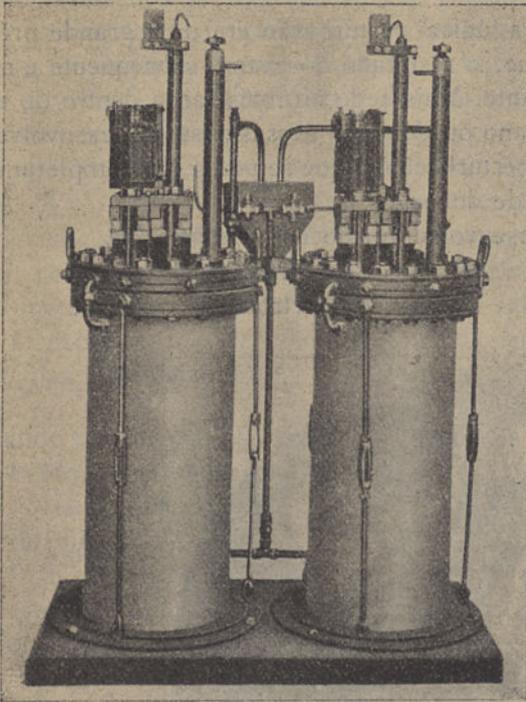


Fig. 8 — Grande convertidor (tipo de aço)

serão em breve instalados. Actualmente organisa a fabricação em maior escala, a fim de atender os actuais pedidos de convertidores de grande capacidade.



A medição da saúde pela pressão do sangue

Mesmo quando uma pessoa pareça perfeitamente sã, mesmo que essa pessoa tenha sido dada por saudável pelo melhor dos médicos depois do exame do costume, essa pessoa não poderá ter a garantia de tal, a não ser que a pressão do seu sangue tenha sido cuidadosamente observada. Tal é o último método de medição das condições físicas de qualquer pessoa, e em especial dos indivíduos acima dos quarenta anos. Todas as pessoas que apreciam a saúde devem interessar-se por este novo método de análise.

Este método tem um grande valor, principalmente no caso de seguros de vida em que a saúde do indivíduo é então avaliada em dinheiro, e na verdade muitas companhias de seguros não aceitam riscos com indivíduos além dos quarenta anos, a não ser que estejam perfeitamente seguras a tal respeito.

Que é então a pressão do sangue? Em primeiro lugar deve-se dizer que não é nada de perigoso. Toda a gente tem pressão no sangue. E' só quando se verifica que a pressão é demasiado «elevada» que se deve tomar isso seriamente em consideração. E' comparável à pressão exercida pela água quando passa por uma mangueira de rega. No nosso corpo a mangueira é

representada por uma artéria, e a pressão é produzida pelo coração que força o sangue através dela.

A pressão é menor se o fluido está passando através dum tubo flexível, visto que as paredes, em virtude da sua elasticidade, oferecem menor resistência. Mas com a mesma força actuando, a pressão é maior se as paredes do tubo não cederem. Os tubos de borracha e os de vidro são exemplos excelentes de tais contrastes. Portanto quando o endurecimento das artérias ocorre — devido à idade, gota, alcoolismo ou outros excessos — a pressão do sangue torna-se em consequência disso bastante elevada. Uma pressão demasiado grande é susceptível de romper a artéria. Se a rutura ocorre no cérebro tem-se a apoplexia.

Há um instrumento muito engenhoso chamado o manómetro que serve para tomar a medida desta pressão e que é indicada numa escala muito semelhante à dum termómetro, mas em vez de graus a escala é dividida em milímetros.

Suponhamos que o instrumento é aplicado sobre a artéria no braço dum homem de vinte anos. O mercúrio no tubo de vidro do instrumento subirá até cerca de 120. Que indica isso? Que a pressão do sangue desse adolescente é perfeitamente normal e que há grandes probabilidades, mesmo se se fizeram exames por outros métodos, de nada haver no seu coração nem nos seus rins. Todas as pessoas que desejam aplicar-se a qualquer sport atlético deveriam fazer previamente este exame.

Suponhamos por outro lado que um homem um pouco acima dos quarenta toma a pressão do seu sangue e o mercúrio no manómetro sobe até 155 ou 160; há então grandes probabilidades da existência de qualquer doença oculta no seu sistema, mesmo que ele nunca se tenha queixado de nada em toda a sua vida.

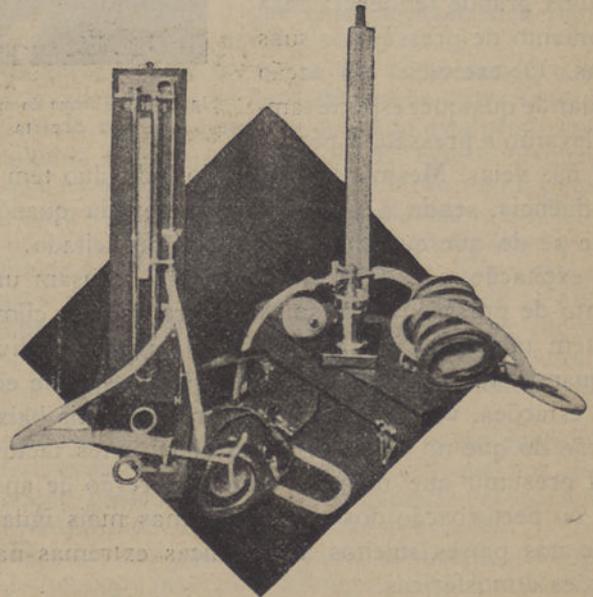


Fig. 1 — Instrumento para tomar a pressão do sangue

Suponhamos de novo que um terceiro indivíduo de aproximadamente cinquenta anos é submetido ao exame das suas condições físicas e depois da costumada auscultação em todos os sentidos nada se lhe acha de anormal. Esse indivíduo deve-se sentir satisfeito. Tra-

zendo agora o manómetro e applicando-o com cuidado vê-se que o mercúrio no tubo sobe até 185. Que há então? Mesmo sem nenhuma outra manifestação as probabilidades são de que — a não ser que êle adopte algum meio de combater esta alta pressão — desenvolverá dentro dum ano ou dois um «endurecimento» das artérias, uma perturbação conhecida pelo nome de «sussurro do coração», uma hipertrofia dêste órgão, ou então alguma perturbação nos rins, como por exemplo a doença de Bright, ou ainda uma afecção nervosa e mesmo o diabetes. Também estará em risco, mais do que o usual, de morrer mais cedo ou mais tarde de apoplexia ou de doença dos rins. Isto não é absolutamente positivo, mas certamente as probabilidades de tal são bastante grandes para que êle tome em devida conta o aviso do pequeno instrumento empregado para indicar a pressão do sangue.

E' interessante e importante notar que em certas pessoas conhecidas como saudáveis a pressão do sangue elevar-se há, sob certas condições e circunstâncias. As pessoas de temperamento nervoso e ansioso, empregadas em occupaões que envolvam bastantes cuidados ou tensão dos nervos



Fig. 2 — Uma forma do manómetro vista de perto

tem uma grande tendência para um aumento de pressão nas suas artérias. O exercício e a acção muscular de qualquer espécie também elevarão a pressão, especialmente nas veias. Mesmo a posição do individuo tem a sua influencia, sendo a pressão mais elevada quando está de pé do que quando está sentado ou deitado.

A excitação e a perturbação mental causam um aumento de pressão, da mesma maneira que um clima igual tem também a sua influencia. No mesmo individuo, quando medido para a sua pressão do sangue em várias estações, ver-se há ter uma pressão mais baixa no verão do que no inverno. Conhecidos estes factos, é fácil presumir que menos pessoas sofrerão de apoplexia ou perturbação dos rins nos climas mais iguais do que nos países sujeitos a mudanças extremas nas condições atmosféricas.

Uma companhia de seguros de vida, conhecedora dêste método, recusou durante um certo período 365 pretendentes a seguro só por esta razão: a pressão do seu sangue era elevada de mais! Não tinham nenhum outro symptoma de doença e qualquer outra companhia os teria dado como sãos e por conseguinte aptos a serem segurados. Foi um método bastante radical a

adoptar e esta companhia interessou-se em saber o bem fundado — ou o mal fundado — do seu procedimento pelos resultados futuros.

Teve o cuidado de vigiar a saude do maior número possível dessas 365 pessoas. Se se considerár o facto de que a única perturbação era uma grande pressão do sangue, o resultado do exame subsequente é muito interessante. Mais cedo ou mais tarde dentro do espaço dum ano ou dois 123 dessas pessoas desenvolveram alguma perturbação, a que se podia dar completamente o nome de doença.

- 7 desenvolveram doença das artérias.
- 10 » sussurro do coração.
- 4 » hipertrofia do coração.

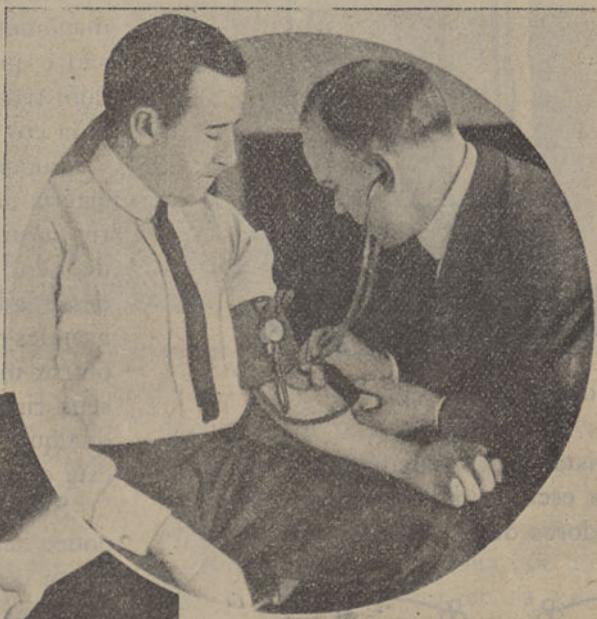


Fig. 3 — O manómetro segreda estranhos mistérios ao médico

- 80 desenvolveram perturbação dos rins.
- 6 » » nervosa.
- 16 » » várias doenças.

A média da pressão destas pessoas, cujo seguro tinha sido recusado, era de 170.

Há agora uma moral a tirar de tudo isto. Nenhuma pessoa, especialmente passados os quarenta anos, se poderá considerar em perfeita condição física, a não ser que a pressão do seu sangue seja exactamente o que deve ser. O único meio positivo de conhecer isto é de fazer tomar a pressão do seu sangue uma vez por ano ou pelo menos a intervalos não superiores a dois anos. Se a pressão é normal tanto melhor, e é na verdade uma questão ainda mais importante do que ter o peso normal.

Se porêm a pressão é elevada de mais será conveniente tomar imediatamente as precauções necessárias. Isto dependerá em grande parte do individuo e da sua força de vontade em mudar as suas condições de vida. O abuso do alcool, do tabaco, o envenenamento pelo chumbo e outras doenças chamadas «secretas» são factores importantes na produção de doenças ocultas das artérias e dos rins que muitas vezes só se tornam

conhecidas pela manifestação duma pressão muito elevada do sangue. Correr em excesso e em particular o uso de alimentos muito «temperados» teem uma grande influencia em produzir condições que só se podem descobrir tomando a pressão do sangue. Mesmo êste condimento simples e inocente que é o sal deve ser usado com parcimónia. A carne pode ser tomada, mas sómente em pequenas quantidades. Por outro lado o leite é muito recomendável e algumas vezes durante períodos se fôr possível deve-se só tomar êsse alimento. O alcool e o tabaco devem naturalmente ser postos completamente de parte. O estado de contrariedade deve ser reduzido ao mínimo, não esquecendo que a própria apreensão acêrca do seu estado de saúde é nefasta. O exercicio não deve ser abandonado completamente, mas deve ser limitado até o ponto de evitar a fadiga.

Seguindo estas e outras medidas salutaes há todas as probabilidades, mesmo se se descobrisse uma pressão elevada do sangue, de se chegar a uma idade madura, a pesar de que quanto mais cêdo a condição fôr descoberta, maiores serão as probabilidades de se curar.

Deve se porêr notar que há poucas probabilidades de tais condições serem jámais descobertas, a não ser que se empregue o maravilhoso pequeno aparelho que se chama o manómetro. E como se diz geralmente que «um homem prevenido vale dois» o provérbio também se aplica muito proveitosamente nêste caso.



Os canhões Krupp para o armamento dos navios submarinos

A casa Krupp construiu recentemente para o armamento dos submarinos um canhão de 7,5 cm., tendo um pêso total de 850 kg. Para a navegação submarina o canhão entra num compartimento disposto na parte superior do casco da embarcação e que não sobressai muito fora da sua superfície. A elevação ao seu

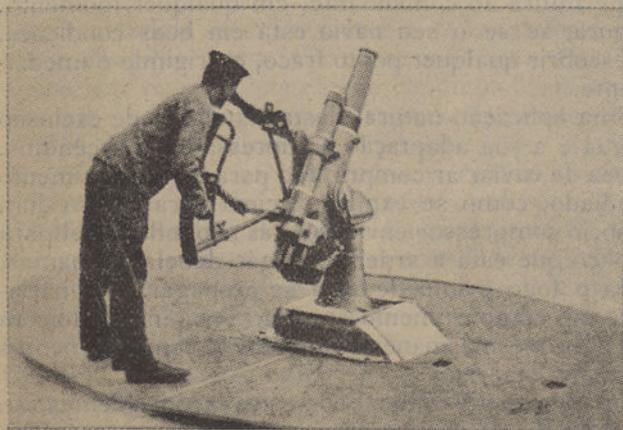


Fig. 1 — O canhão Krupp para submarinos, pronto a servir

lugar opera-se abrindo um painel de fechamento e fazendo girar o canhão sôbre um eixo que serve de pé e de ponto de apoio ao reparo da boca de fogo, formado por uma coluna.

Um as molas mantem o reparo perfeitamente vertical. Em vinte segundos o canhão fica pronto a fun-

cionar ou então entra no seu compartimento no mesmo lapso de tempo.

O canhão é fabricado de aço, contendo uma forte proporção de níquel para resistir à corrosão. Está disposto de modo a ser apontado em todos os sentidos, mesmo com uma forte inclinação para poder apontar a um balão dirigível; o recuo produz o deslocamento

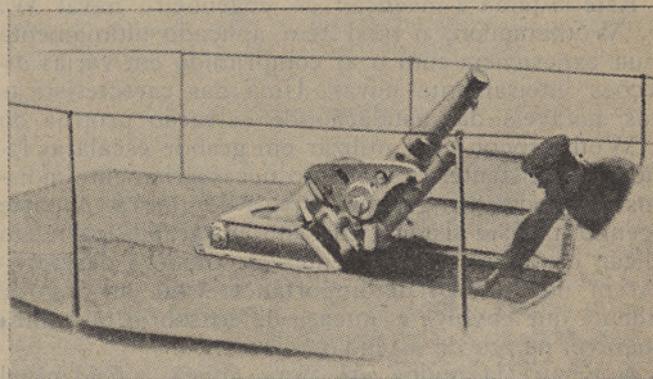
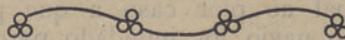


Fig. 2 — O canhão recolhendo ao seu posto de descanso

dum êmbolo que se move num cilindro fixo: as molas trazem o canhão de novo ao seu lugar em seguida a cada tiro disparado. O serviço é feito por três homens.

A casa Krupp construiu outro tipo de canhão sôbre *pivot*, de 3,7 cm. e de 265 kg. de pêso. O recuo actua como no outro tipo sôbre um freio hidráulico e molas de chamamento.



Para tornar insubmersíveis os navios de guerra

A ameaça constante dos torpedos e o perigo dos escolhos submarinos teem sido ultimamente reduzidos consideravelmente por meio dum sistema verdadeiramente engenhoso que se está adoptando agora na maior parte dos grandes navios de guerra. Dentro de certos limites esta instalação está tornando substancialmente insubmersíveis os navios de guerra e mesmo o leigo no assunto apreciará o que esta característica representa na architectura naval.

Em geral fala-se da nossa era como sendo a era da electricidade, mas na verdade temos outra fonte inexaurível de energia que pelo seu lado está produzindo maravilhas: é o ar comprimido. E' êste o elemento com que os engenheiros navais contarão daqui para o futuro para conservar os seus formidáveis titans, ainda flutuando depois de terem sido sériamente feridos abaixo da linha de água por uma causa ou outra. Não é que estes vasos de guerra devam ser impedidos de se afundar, sómente por eles representarem um grande capital, mas também pela sua importância capital em manter a paz, e poupar a vida dos centenaes de homens que êles comportam.

Comecemos primeiro que tudo na nossa exposição por descrever uma simples experiência que nos dará o princípio básico sôbre o qual funciona êste sistema de ar comprimido, nas suas várias applicações.

O sino dos mergulhadores, bem conhecido, é a cópia virtual dum copo invertido submerso, disposto de modo que o ar enviado por uma bomba pneumática através da sua parte superior — que seria o fundo normal do copo — acumula-se dentro dêle até que a sua pressão excede um pouco a da água que o rodeia e que tende a entrar para dentro dêle. Quando se atinge êste estado, a agua é forçada para fora e não entrará enquanto a pressão da atmosfera dentro do sino equilibrar a pressão hidrostática do exterior. Pode-se provar isto tomando um copo, fazendo um orifício no seu fundo e

ligando aí um tubo qualquer com cêra, de modo que a junta fique bem estanque.

E' isto pouco mais ou menos o que se está agora fazendo aos compartimentos estanques dos navios de guerra, de modo que se as chapas do seu fundo se romperem, cada divisão ferida pode ser rápidamente transformada num sino de mergulhador, mais ou menos perfeito conforme a natureza do rombo.

Este sistema é invenção do engenheiro naval W. W. Wotherspoon, o qual tem aplicado ultimamente a sua experiência com o ar comprimido em várias direcções inteiramente novas. Uma das características mais notáveis da instalação de salvação própria do sr. Wotherspoon é de utilizar em grande escala as facilidades existentes e que são necessariamente indispensáveis hoje nos grandes navios de guerra. A parte engenhosa d'êste sistema consiste em grande parte em aplicar os aparelhos existentes de modo a desempenharem um serviço de importância vital em caso de acidente que envolva a ameaça de sossobrar ou contra o temível perigo de incêndio.

A partir da quilha até uma altura considerável acima da linha de água cada compartimento de aço d'êste grande ninho de abelhas está construído de modo a ser estanque, e para ventilar estas divisões convenientemente e para evitar a acumulação tanto de ar viciado como de gases explosivos uma importante rede de canalizações leva até aí o ar fresco por um lado e retira o ar viciado pelo outro.

Todas estas canalizações são estanques nos pontos em que passam pelas várias cobertas e porões do navio e são ensaiadas para suportarem uma pressão hidrostática igual ao piór caso a que possam ser submetidas se o navio fôr inundado parcialmente e esteja afundado até bastante abaixo da linha de água normal.

Estas canalizações são os tubos pelos quais o sr. Wotherspoon conduz o ar comprimido para os vários compartimentos. A fonte fornecedora d'êste ar são os compressores com que todos os navios de guerra modernos estão equipados para outros serviços indispensáveis. Tudo quanto é necessário é uma ligação flexível que possa ser rápidamente ajustada para conduzir o ar da sua fonte produtora para dentro dos tubos destinados normalmente à ventilação.

Suponhamos agora que o navio bateu contra um escolho e que as placas do seu fundo se abriram por completo num dos compartimentos. Imediatamente a água do mar precipita-se para dentro e enche o espaço, e a não ser que a estructura envolvente seja especialmente forte — e infelizmente tem-se registado que isto nem sempre assim é — os tabiques e as cobertas superiores cedem a pouco e pouco, inundando outros compartimentos até que o navio é irremediavelmente arrastado lentamente para o fundo do mar.

Que acontece porém nestas condições quando um navio está equipado com o aparelho salvador do sr. Wotherspoon? Faz-se imediatamente a ligação entre o compressor e as canalizações de ventilação e o ar é dirigido não sómente para dentro do compartimento deteriorado em primeiro lugar, mas também para as subdivisões vizinhas do navio e é aqui onde se manifesta a parte mais notável do sistema. O sr. Wotherspoon distribue a pressão do ar de modo que o espaço deteriorado se encha com a pressão mais forte, os espaços contíguos são enchidos com a pressão imediatamente mais baixa, e as séries seguintes de compartimentos vizinhos são carregadas com uma pressão ainda mais baixa.

Sem que seja necessário apresentar algarismos justificativos bastará dizer que a estructura de aço entre estas pressões sucessivas não está em momento algum submetida a uma maior pressão do que a da diferença entre as duas. Por outras palavras esta pressão será

de 1 kilo por cm.² pouco mais ou menos e é na verdade menor do que a pressão máxima de rutura para que os tabiques e cobertas estão calculados. O resultado disto é que a estructura próxima absorve os esforços e ajuda o compartimento deteriorado a lutar contra a água invasora.

Portanto tudo quanto é necessário é que o ar na área deteriorada seja sempre igual à pressão mais elevada da água exterior ou exactamente um pouco em excesso para conservar esta fora desde a parte de baixo da cobertura superior até o rebordo superior do rasgão.

Seria inutil aumentar a pressão do ar além d'êste limite, pois que o ar escapar-se-ia para fora do navio e não executaria serviço algum útil.

Uma característica valiosa d'êste equipamento é que os compartimentos podem ser ensaiados a qualquer momento no referente à estancagem, empregando o ar em vez de água, a qual poderia deteriorar os paióis,

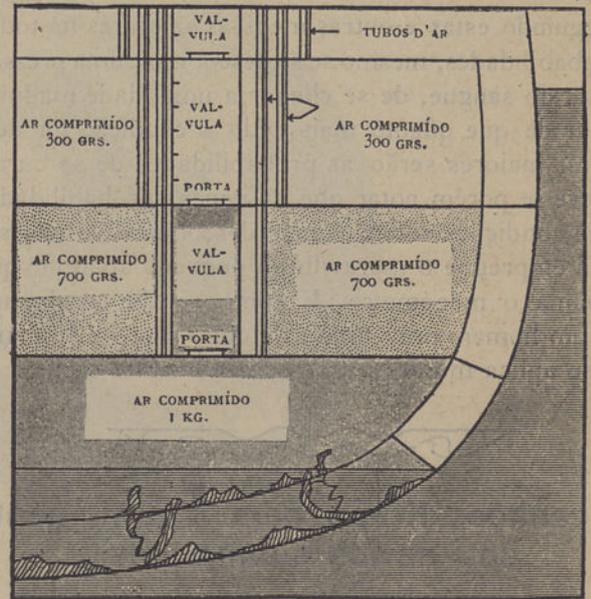


Fig. 1 — Mostrando a instalação do sistema de salvação própria a bordo dum navio de guerra

Os três graus de ar comprimido distribuem os esforços pela estructura do casco. A figura mostra a água expelida do compartimento deteriorado até o rebordo superior do rasgão.

os aparelhos eléctricos e outros dispositivos. O ar sibilante mostrará também onde há qualquer orificio. Isto permitirá ao comandante, em qualquer momento, assegurar-se se o seu navio está em boas condições, ou descobrir qualquer ponto fraco, corrigindo-o imediatamente.

Uma aplicação natural desta instalação de exclusão da água é a sua adaptação à supressão dos incêndios. Em vez de enviar ar comprimido para o compartimento incendiado, como se explicou acima para o caso dum rombo, o compressor envia um gás não inflamável para o espaço que está a arder. Este gás debela as chamas, sufoca o fogo e impede-o de se propagar. Ordinariamente um compartimento em fogo seria inundado com água e da mesma maneira também os compartimentos adjacentes o seriam.

Pelo sistema Wotherspoon estes inconvenientes são reduzidos ao mínimo, pois que o gás não causará dano algum e a única deterioração será a devida ao incêndio até ser suprimido.

O desenvolvimento lógico a prever é que os navios de passageiros se tornarão também menos submersíveis pela adopção d'êste sistema. Naturalmente não é provável que os navios mercantes adoptem o sistema em tão grande escala como os navios de guerra, mas certamente uma modificação seria suficiente para tornar quase impossível um sinistro como o do *Titanic*.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Antena

Na telegrafia sem fios dá-se o nome de **antena** a uns fios aéreos isolados que servem para interceptar as ondas hertzianas enviadas por uma estação emissora distante e conduzi-las aos aparelhos detectores ou reveladores dessas ondas. Ao princípio da descoberta da telegrafia sem fios a antena era formada por um fio vertical com uma placa de cobre no tampo, e como a sua forma fazia lembrar um tanto ou quanto a antena de um insecto, os inventores deram esse nome a tal dispositivo. Hoje, porém, as antenas teem sido modificadas por tal forma que já não se parecem nada com a antena dum insecto, mas o nome com que foram batizadas ficou. As formas de tais dispositivos agora são de pirâmides invertidas, de cortinas, de parasol, de grelha, etc., etc., mas contudo o seu nome genérico é o de **antena**. Até o fio de linha duma instalação de telefones pode servir de antena.

Detectores de telegrafia sem fios

Para que as ondas hertzianas que veem pelo ar de uma estação emissora até uma estação receptora e que ferem a antena possam ser percebidas pelo encarregado da estação é necessário que haja um aparelho que as descubra e as torne, por assim dizer, «palpáveis», isto é, que se possam ouvir num receptor de telefone ou outro meio qualquer. E' a êsse aparelho que se dá o nome de **detector**, havendo vários tipos e sistemas. Entre outros mencionaremos o tubo de Branly, que foi o primeiro detector empregado. Num tubo de vidro dalguns centímetros de comprimento está encerrada uma pitada de limalha de ferro, de níquel, de prata ou de ouro, ligeiramente comprimida entre dois êmbolos de metal que estão por sua vez ligados aos dois bornes duma pilha eléctrica e tendo intercalada entre a pilha e um dos êmbolos uma campainha eléctrica. O aparelho assim disposto não deixa passar a corrente da pilha, pois que o fraccionamento dos grãos metálicos impede que a limalha seja condutora e a campainha não toca. Se porém uma onda eléctrica, hertziana (assim chamada em honra do sabio alemão Hertz, que primeiro a descobriu), vier ferir o aparelho, a limalha coloca-se numa posição a tornar se condutora, a corrente da pilha passa e a campainha toca. Para fazer cessar em seguida êste estado condutor basta agitar a limalha. A êste aparelho deu-se o nome de **coesor**.

Há também o detector electrolítico, que é formado em essência por dois electrodos mergulhados num recipiente que contém uma solução condutora de água acidulada. Um dos electrodos é um pequeno fio de platina que sai um pouco na extremidade dum tubo de vidro que o protege no resto, do contacto com a electrolite; o outro electrodo pode ser um fio qualquer de chumbo ou um lapis de carvão de retorta. O funcionamento do detector electrolítico é o seguinte: A decomposição da água acidulada pela corrente da pilha faz nascer constantemente na extremidade do electrodo positivo uma bolha de gás que interrompe momentaneamente a corrente; logo porém que uma onda vem ferir a antena, rompe a bôlha e a corrente atravessa bruscamente o liquido, e se se tiver introduzido no seu circuito um microfone ouvir-se há então um ruido seco.

Também se empregam agora, desde algum tempo, com enorme successo, os **detectores de cristais**, que pertencem a uma categoria de detectores de contactos sólidos, baseados sobre propriedades ainda mal defini-

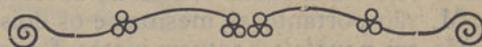
das de substâncias semi-condutoras. Uma agulha de metal apoiada ligeiramente sobre um cristal de pirite de ferro pode constituir às vezes um detector suficientemente sensível para revelar emissões muito longinquas. Também se empregam para êsse fim os cristais de galena, de bornite de molibdenite, de grafite de Ceylão, de chalcopirite, de zincite, etc.

Em suma, um **detector** é um aparelho que se excita sob a acção das ondas hertzianas e que se conserva no repouso quando não é ferido pelas ondas, revelando assim a sua existência ou não existência.

Arco voltaico

Dá-se o nome de arco voltaico às lâmpadas eléctricas em que a chama luminosa é produzida entre dois lápiz ou rodas de carvão que são mantidos a uma certa distância uns dos outros por meio dum mecanismo apropriado. Estas lâmpadas são muito conhecidas, havendo-as em quase todas as ruas das cidades iluminadas pela electricidade, nas estações dos caminhos de ferro, nos grandes armazéns, nos cais, etc., etc. Deuse-lhe o nome de lâmpada de **arco voltaico** em virtude da chama luminosa entre as duas pontas não ser recta, mas sim na forma dum *arco*.

A designação «voltaica» foi-lhe dada em honra do grande precursor da sciencia eléctrica Alessandro Volta. A luz de arco foi descoberta em 1810 por Humphry Davy.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCI

Geradores de corrente alternativa

Formas da onda alternativa

Enrolamentos com duas ondas ou duplos. — Um exame atento da figura 58 mostra que há dois grupos, cada um de 6 ligações extremas, em cada extremidade da armadura. Se se collocasse um segundo enrolamento sobre a mesma armadura, em todos os pontos semelhante ao primeiro, excepto em partir da canelura ou canal 7 em vez do 1, as suas ligações extremas achar-se-iam entre as do primeiro enrolamento. A figura 59 representa êsse enrolamento. Um dos enrolamentos vai em linhas cheias e é semelhante ao da figura 58, ao passo que o outro enrolamento vai representado pelas linhas tracejadas.

O quadro para o enrolamento adicional é:

7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12	24
13	1	14	2	15	3	16	4	17	5	18	6

Referindo-nos ao quadro para o primeiro enrolamento, começando na canelura 1 (vêr pag. 284), notar-se há que os números superiores num quadro são os números inferiores no outro quadro e *vice-versa*.

Os dois enrolamentos podem ser ligados em série, unindo a extremidade do primeiro enrolamento, que vem da canelura 24 ao começo do segundo enrolamento que entra na canelura 7.

Seguindo o enrolamento todo da figura 59 ao longo dos seus 48 condutores achar-se há que se passa através dos dois condutores em cada canelura, numa direcção através do primeiro condutor de cada canelura

e na direcção oposta através do segundo condutor. A F. E. M. resultante entre os bornes livres dos enrolamentos é zero. Estes dois bornes, o que sai da canelura 6 e o que entra na canelura 1, podem portanto ser ligados entre si sem que causem uma corrente qualquer nos enrolamentos.

Se se seguir o caminho da corrente dum ponto A na ligação extrema entre 6 e 1 (fig. 59) para um ponto

Na figura 58 notar-se há que depois de passar através da primeira canelura em cada grupo, isto é, caneluras 1, 7, 13 e 19, uma repetição da mesma ligação extrema iria de volta para a canelura 1, ao passo que o que se deseja agora é entrar na segunda canelura do primeiro grupo. Se porêem deixarmos fora uma canelura, deixando só 5 no ultimo grupo, então as mesmas ligações extremas, como se usaram anteriormente, tra-

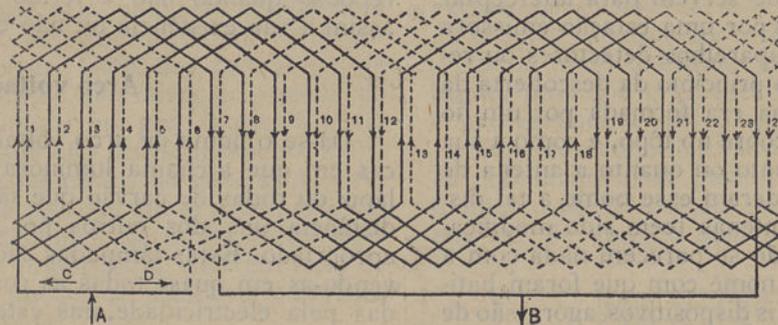


Fig. 59 — Enrolamento duplo

B na ligação que une 24 a 7, e se passarmos de A para B, primeiro seguindo a seta C, através dos 24 condutores que formam o primeiro enrolamento e em seguida pela seta D, através dos 24 condutores que formam o segundo enrolamento, passar-se há em cada caso através das mesmas caneluras na mesma direcção, bem que não seja na mesma ordem de sucessão. As duas F. E. M. são portanto as mesmas e os dois enrolamentos estão em paralelo e actuam juntos, fornecendo a corrente a um circuito externo. Partindo da ligação de 6 e 1 atravessariamos por um caminho os condutores na seguinte ordem através das caneluras, como estão dadas no quadro da página 284:

1	13	2	14	3	15	4	16	5	17	6	18
7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12	24

Pelo outro caminho a ordem é invertida daquela a páginas 284 à medida que se vai ao longo dos condutores na direcção oposta e o quadro torna-se:

6	18	5	17	4	16	3	15	2	14	1	13
24	12	23	11	22	10	21	9	20	8	19	7

Estes dois quadros, tendo as mesmas caneluras, representadas na linha superior em cada um, dão F. E. M. idênticas, como já se disse.

Observar-se há, referindo-nos à figura 59, que as ligações extremas numa extremidade (topo do diagrama) são todas semelhantes; na outra extremidade diferem, tendo algumas um espaço mais largo do que as outras.

rão o enrolamento para a canelura 2. A figura 60 tem 23 caneluras igualmente espaçadas em vez de 24. Todas as ligações extremas são semelhantes.

A F. E. M. é um pouco diferente, pois que os condutores estão distribuídos à roda da armadura duma maneira um tanto ou quanto diferente, visto haver um condutor a menos. O quadro para esta figura é o mesmo que a páginas 284 para a figura 58, excepto que o 24 é suprimido.

Se se continuar o enrolamento, passando por ligações extremas, semelhantes às que já se usaram, da canelura 18 para a canelura 1, e dali para a 7, colocando um segundo condutor em cada canelura, o quadro correspondente do enrolamento completo, dando dois condutores em cada canelura, é:

1	13	2	14	3	15	4	16	5	17	6	18	
7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12	1	
		7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12
		3	2	14	3	15	4	16	5	17	6	18

Notar-se há que todas as caneluras são representadas em ambas as linhas, superior e inferior.

Enrolamento com 23 caneluras. — O enrolamento acima com dois condutores em cada uma das 23 caneluras vai representado na figura 61. A armadura está representada como tendo um diâmetro maior numa extremidade do que na outra, a fim de mostrar ambas as extremidades da armadura e o enrolamento numa só figura. As linhas no círculo interior representam as

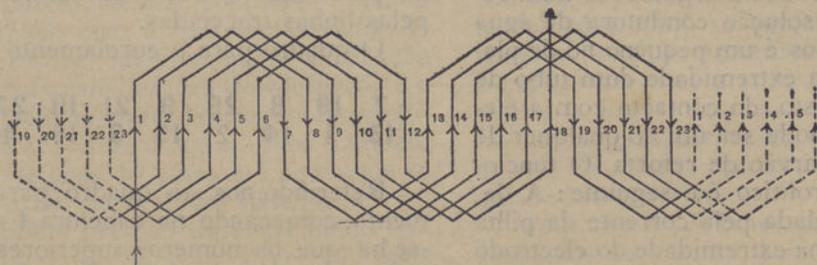


Fig. 60 — Enrolamento em onda tendo todas as ligações extremas semelhantes

Assim na extremidade inferior, 1 liga com 8 (distantes 7 caneluras), ao passo que 8 liga com 14 (distantes 6 caneluras).

Uma forma característica de enrolamento em onda vai representada na figura 60, em que todas as ligações extremas são semelhantes.

ligações numa extremidade da armadura e as do círculo exterior as ligações da outra extremidade. As linhas rectas radiais são os condutores nas caneluras da superfície externa da armadura.

Quando o estudante olha para o diagrama representado pela figura 61, deve ter presente no espirito



Lições de Mecânica

LIÇÃO XXVII

Resistência dos materiais

Resistência à explosão. Cálculo dos cilindros e tubos

Tubos de água e de vapor.— A pressão total da água ou do vapor em qualquer direcção num vaso é igual à pressão num plano perpendicular a essa direcção. Portanto se d fôr o diâmetro interior, L o comprimento do tubo, e p a unidade de pressão em kilos

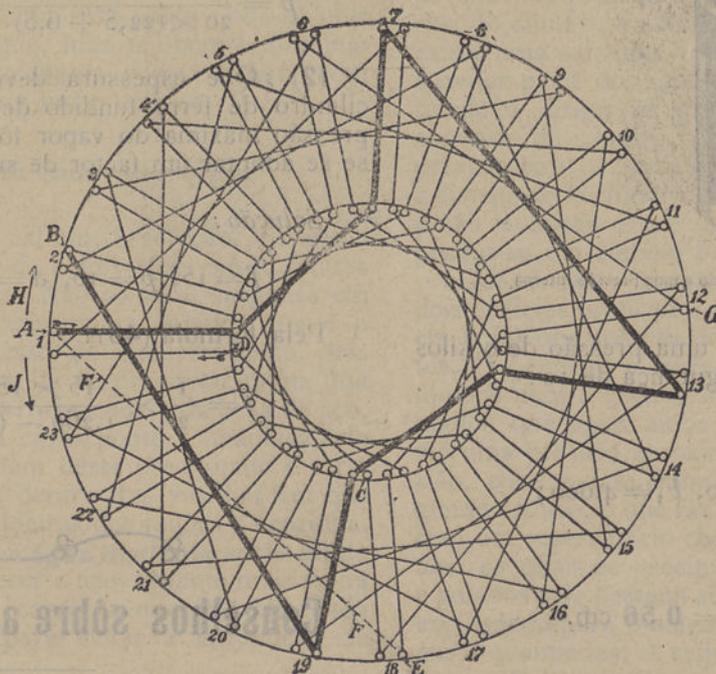


Fig. 61 — Diagrama do enrolamento em 23 canais

que o enrolamento é formado de duas metades. Para facilitar a inspecção, *uma sequência* dos enrolamentos à roda da armadura vai representada em linhas grossas, começando em *A*. Deve-se ter presente contudo que o enrolamento não termina em *B* na canelura 2, mas continua para diante; seguindo o seu caminho ver-se há que termina em *C* na canelura 18. Assim a primeira metade do enrolamento entra na canelura 1 em *A* e deixa a canelura 18 em *C*.

A segunda metade entra em 1 em *D* e sai pela canelura 18 em *E*; ver-se há porém que este enrolamento entra na canelura 1 em *D*, que é a extremidade da armadura *oposta* àquela em que a primeira metade do enrolamento entra, como se vê pelas setas.

A extremidade do enrolamento *E* na canelura 18 pode ser unida por meio duma ligação (um duplicado

de cada uma já usada) ao começo *A*, na canelura 1, como se vê pela linha tracejada *F*. Pode-se fazer isto, pois que não há nenhuma F. E. M. entre estes bornes, visto que o percurso através dos enrolamentos dum borne para o outro vai através de cada canelura duas vezes, sendo a segunda vez em direcção oposta à primeira. As duas F. E. M. são portanto iguais em valor, mas opostas em direcção.

Observar-se há também que se passarmos da junção entre o começo da primeira metade e o fim da segunda metade, isto é, da ligação *F*, entre a canelura 18 e a canelura 1, e se passar para cada lado através dos 23 condutores, passaremos através dos dois condutores em qualquer canelura na mesma direcção, e em caneluras sucessivas a direcção será tal que dará quatro grupos contendo 6, 6, 6 e 5 caneluras respectivamente. As F. E. M. produzidas nas duas metades do enrolamento são portanto idênticas.

Um enrolamento completo em onda dêste tipo chama-se um enrolamento *progressivo*.

(*Continúa*).

por centímetro quadrado, a pressão total P sobre as paredes cilíndricas será:

$$P = p d L$$

visto que dL é a área do plano perpendicular à direcção da pressão contra as paredes, como se vê na fig. 34. Se t fôr a espessura do tubo e s a resistência de trabalho do material, então a resistência interna de cada metade do tubo será $t L s$, e como a pressão total deve ser igual à resistência total temos:

$$p d L = 2 t L s \text{ ou } p d = 2 t s$$

donde se obtem a pressão segura do tubo

$$p = \frac{2 s t}{d} = \frac{2 t F_t}{f d} \dots \dots \dots (46)$$

em que F_t = resistência de ruptura do material (Quadro VI a páginas 75) e f = factor de segurança (Quadro VII).

Exemplo.— Calcule-se a pressão que um tubo de água, de ferro fundido, com um diâmetro interior de 30 cm. e uma espessura de paredes de 2 cm. pode suportar com um factor de segurança de 20.

Solução: A resistência à ruptura em tracção por cm.² do ferro fundido $F_t = 1.260$ kilos.

COLECCÖES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

Portanto pela fórmula (46) temos :

$$p = \frac{2 \times 2 \times 1.260}{20 \times 30} = 8 \text{ kilos por cm.}^2$$

Espessura dos tubos. — Para a espessura t das paredes dos tubos com a fórmula (46) obtem-se :

$$t = \frac{pfd}{2 F_t} \dots \dots \dots (47)$$

Exemplo. — (1) Que espessura deve ter um tubo de vapor, de ferro forjado, se o seu diâmetro interno for

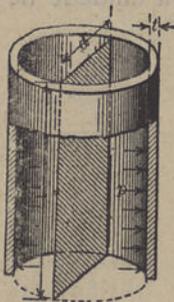


Fig. 34 — Tubo cilíndrico submetido a uma pressão interna

de 50 cm. e tiver de resistir a uma pressão de 9 kilos por cm.² com um factor de segurança de 10?

Solução :

$$p = 9, f = 10, d = 50, F_t = 4.000;$$

portanto pela fórmula (47)

$$t = \frac{9 \times 10 \times 50}{2 \times 4.000} = 0,56 \text{ cm.}$$

(2) Um cilindro de aço fundido duma máquina a vapor, de 1^m,20 de diâmetro, tem de ser submetido a uma pressão máxima do vapor de 15 kilos por cm.² Que espessura de parede deve ter se se necessitar um factor de segurança de 15?

Solução :

$$p = 15, f = 15, d = 120, F_t = 10.000$$

portanto a fórmula (47) dá :

$$t = \frac{15 \times 15 \times 120}{2 \times 10.000} = 1,35 \text{ cm.}$$

Cálculo dos cilindros. — Quando a espessura t de parede dum vaso cilíndrico é mais do que uma vigésima parte do diâmetro interno d , a resistência por cm.² da parede é $\frac{st}{\frac{1}{2}d + t}$, e teremos portanto

$$p = \frac{st}{\frac{1}{2}d + t}$$

donde resulta que a pressão de segurança é :

$$p = \frac{F_t t}{f \left(\frac{d}{2} + t \right)} \dots \dots \dots (48)$$

e a espessura de segurança

$$t = \frac{1}{2} \frac{fpd}{F_t - fp} \dots \dots \dots (49)$$

Exemplos. — (1) Um cilindro de vapor, de ferro fundido, tem um diâmetro interno de 45 cm. e uma espessura de 6,5 cm.; cacule-se a pressão máxima de vapor a que resistirá com um factor de segurança de 20.

Solução :

$$F_t = 1.260, t = 6,5, f = 20, d = 45.$$

Pela fórmula (48) :

$$p = \frac{1.260 \times 6,5}{20 \times (22,5 + 6,5)} = 14 \text{ kilos por cm.}^2$$

(2) Que espessura devem ter as paredes dum cilindro de ferro fundido de 1^m,20 de diâmetro se a pressão máxima do vapor for de 15 kilos por cm.², e se se adoptar um factor de segurança de 15?

Solução :

$$f = 15, p = 15, d = 120, F_t = 1.260.$$

Pela fórmula (49) :

$$t = \frac{1}{2} \times \frac{15 \times 15 \times 120}{1.260 - (15 \times 15)} = 13 \text{ cm.}$$

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Um bom método de temperar ferramentas que tenham orifícios

Quando se temperam ferramentas que teem orifícios ou esquinas agudas e projecções é algumas vezes necessário encher os orifícios e cobrir as projecções com barro refractário para evitar que a ferramenta rache quando se mete no banho. Quando se mete a ferramenta no forno, o barro seca e encolhe, separando-se do aço e algumas vezes cai antes que se retire a peça do forno.

Um método muito satisfatório de vencer esta dificuldade é aplicar o barro pela forma usual e em seguida aquecer o objecto suficientemente para secar o barro um tanto ou quanto, de modo que comece a encolher; applica-se então na ferramenta algum barro refractário muito delgado, como cola para segurar o barro seco ao aço. Este barro refractário deve ter a consistência pouco mais ou menos do creme.

Para temperar tesouras

Aquecem se uniformemente as duas lâminas da tesoura fechada até o vermelho cereja escuro, desde a ponta até o orifício do parafuso ou eixo. Pode-se fazer isto no fogo nu, admitindo-se uma pequena corrente de ar até que o aço começa a brilhar incandescentemente. Deixa-se o fogo então a si mesmo, fazendo vai-vem com as tesouras até que todas as partes a enrijar mostrem uma côr vermelho cereja escuro. Enrijam-se então as duas lâminas juntas em água e temperam se vermelho púrpura ou violeta.

E' necessário que o aquecimento, o enrijamento e a tempera sejam feitos com as duas partes juntas, de modo que o grau de calor seja o mesmo e a parte mais dura não corte a mais macia.

A imersão no banho deve ser com a ponta primeiramente, devagar e verticalmente até cobrir o orifício do parafuso.

Uma nova solda para o alumínio

Descobriu-se uma nova solda para o alumínio, da qual tomou patente o sr. Richard Leifert, de Union Hill, N. J. A solda de que tomou patente é composta do seguinte: Estanho 38 por cento; Estanho fosforoso 32 por cento; zinco 30 por cento.

Esta solda, depois de se derreter e misturar, emprega-se com 20 por cento em peso de resina que actua como um fluxo. Com esta solda pode-se unir entre si não só o alumínio, mas também o alumínio com outros metais. A soldagem pode ser feita com um ferro de soldar ou com um maçarico.

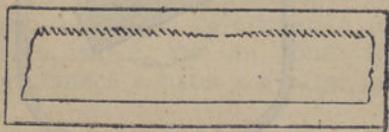
Água macia para endurecer o aço

A água dura contém cal em dissolução, e como a cal é um mau condutor do calor, emprega-se muitas vezes para amaciar o aço. Não só a cal suspensa em dissolução retarda o arrefecimento rápido, que é o ponto essencial no processo de endurecimento, mas tem também a tendência de se precipitar numa fina camada sobre toda a superfície quente da peça de aço, impedindo assim até um certo ponto a irradiação do calor. Um exemplo comum deste precipitado é o revestimento que se forma dentro das vasilhas em que se ferve a água ou nas caldeiras dos fogões de cozinha.

A água da chuva ou a água destilada serão muito convenientes para endurecer o aço. Quanto mais velha fôr a água melhor será, contanto que seja guardada num recipiente fechado para evitar a introdução da poeira ou sujidade.

Para prolongar a duração dum serrote

Muitos mecânicos devem sem dúvida ter notado que quando um dente duma lâmina de serrote se quebra, o dente seguinte também se quebrará rapidamente e depois disso a lâmina não durará muito tempo. Esta condição é particularmente observável quando se serra uma placa fina de metal ou quando se começa numa esquina duma peça pesada; esta última causa de se quebrarem as lâminas pode ser evitada facilmente co-



locando a peça de modo que a serra não comece a serrar na esquina.

Quando um ou dois dentes da lâmina duma serra estão quebrados é bom sistema limar os dentes adjacentes de cada lado da falha, graduando-os pela forma representada na gravura junta. Isto evita o embate repentino que ocorre quando a falha formada pelo dente quebrado cai sobre um canto agudo ou sobre a aresta duma placa delgada. Portanto a tendência de o «morder» é eliminada e ao mesmo tempo evita-se uma acção desigual da lâmina.

AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

A casa Sautter Harlé ou Harlé & C.^a construi motores a dois tempos de 4 cilindros sem válvulas, e que se distinguem dos outros motores da mesma espécie por algumas disposições originais. Como ciclo o motor Sautter Harlé é análogo à grande maioria dos de dois tempos: os gases queimados são expulsos pelos gases novos que veem tomar o lugar daqueles, sendo aí comprimidos para se dar em seguida a explosão.

Estes motores teem a câmara de explosão hemisférica e inteiramente fechada quando o êmbolo está em cima; vê-se da disposição deste conjuncto que não há perigo de se darem fugas em semelhante câmara, porque fica fechada de todos os lados. Na parte superior do cilindro é colocada a vela e em cima do êmbolo existe uma saliência em forma de pestana, como teem a maior parte dos motores a dois tempos e que é destinada a dirigir os gases da admissão para a parte superior do cilindro, impulsionando para a saída do escapamento os gases queimados. Suponhamos o motor a funcionar, o cilindro cheio de gases novos, e que salta então a faísca entre as pontas da vela. A explosão produz-se e o êmbolo é atirado para baixo.

Quando este chega ao fim do seu curso descobre dois orifícios praticados na parede do cilindro e situados em lados opostos um do outro mas em alturas diferentes. O primeiro a abrir-se quando o êmbolo desce comunica com o coletor de escapamento; os gases queimados que teem ainda uma certa pressão dilatam-se até uma pressão aproximada à atmosférica. Nesta ocasião, continuando o êmbolo a descer destapa-se o segundo orifício, o que faz comunicar o interior do cilindro com um reservatório cheio de gases frescos comprimidos, os quais se precipitam para o interior do cilindro e guiados pela pestana se dirigem para a parte superior, expulsando para o coletor de escapamento o resto dos gases queimados. A seguir o êmbolo sobe, fechando os dois orifícios, dando-se a compressão dos gases admitidos, depois nova explosão, etc.

A entrada dos gases para o cilindro faz-se pela acção de uma bomba de compressão que impulsiona os gases para o carburador e os atira para o reservatório. Esta bomba é constituída pela própria base do cilindro que tem aí um maior diâmetro, sendo também de maior diâmetro a base do êmbolo para ali se poder adaptar. O cilindro e o êmbolo com os seus diferentes diâmetros formam um motor e uma bomba funcionando simultaneamente com uma só biela e uma só cambota. A distribuição não contém válvula alguma, fazendo-se à custa de dois êmbolos funcionando como gavetas cilíndricas de deslocamento paralelo, com movimento contínuo.

O problema duma distribuição por meio de gavetas num motor de dois tempos trabalhando aproximadamente a 1.500 rotações por minuto é muito mais perigoso do que tratando-se dum motor de quatro tempos. Nêstes, visto que o ciclo completo se faz em 2 rotações, os órgãos da distribuição trabalham com metade da velocidade do motor.

No motor a dois tempos esses órgãos devem fazer a distribuição completa numa só rotação do motor, parecendo necessário que o motor e os órgãos da distribuição trabalhem à mesma velocidade, e, dado o grande número de rotações a que chegam os motores actuais, não havia distribuição que resistisse por muito tempo. Para estabelecer uma comparação e ver-se bem a diferença especial entre os motores de quatro e de dois tempos vejamos o corte da fig. 121 onde notamos o coletor de escapamento com um sistema de arrefecimento por circulação de água, o qual é necessário porque nos

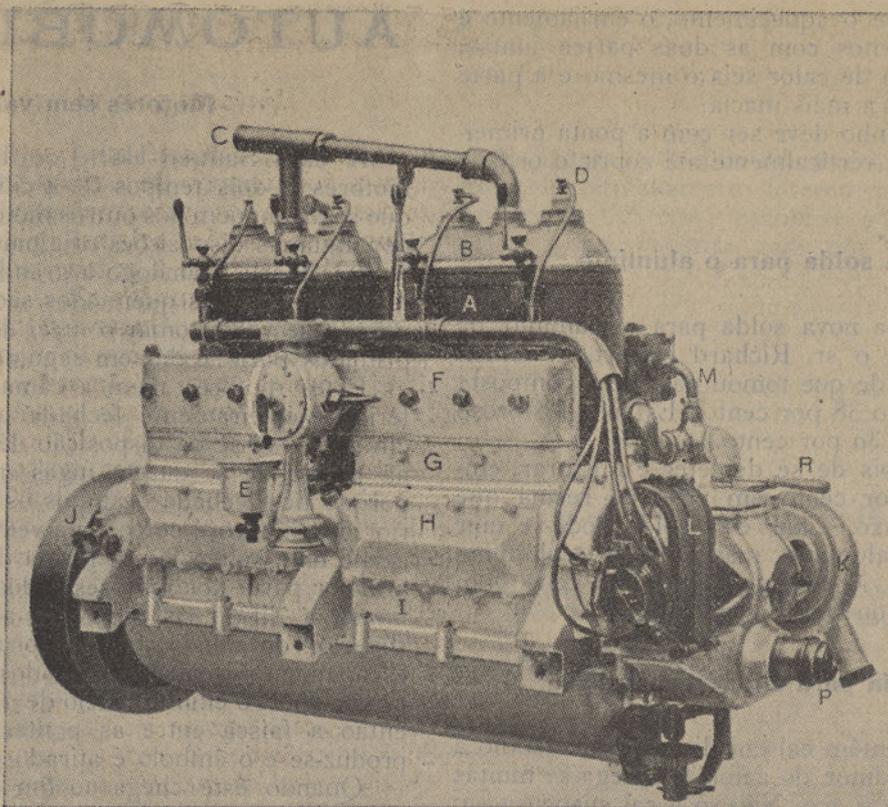


Fig. 120 — Motor a 2 tempos Sautter-Harlé

LEGENDA: A, cilindros. B, cabeças. C, tubo de saída da água. D, vela. E, carburador. F, colector de admissão. G, Compartimento dos êmbolos distribuidores. H, tampa da câmara da árvore de distribuição. I, Carter. J, volante. K, bomba da água. L, magneto. M, tomada da água do coletor de escapamento. P, extremidade da árvore. R, manípulo para três posições (enchimento, marcha, evacuação) para o óleo do carter.

motores desta espécie cada cilindro tem um escapamento por cada rotação, circulando portanto neste colector duas vezes mais gases em ignição do que no colector de escapamento dum motor de quatro tempos com o mesmo volume de gases. Para a distribuição também se passam as cousas semelhantemente, pois que, fazendo trabalhar os seus órgãos à mesma velocidade do motor seria necessário provê-los duma robustez tão grande que iria aumentar extraordinariamente o pêso das peças em movimento.

Para obstar a estes inconvenientes a bomba de distribuição do motor anda com metade da velocidade dêste.

Num dos lados da bomba existe uma abertura que a faz comunicar com um pequeno cilindro lateral ligado ao tubo do carburador; neste cilindro desloca-se um êmbolo com aberturas laterais e comandado por uma manivela e uma pequena biela. Na fig. 121 está representada a posição em que a abertura do pequeno êmbolo deixa dar passagem ao gás carburado, o êmbolo do motor vai descendo, abrindo o orifício da esquerda e fazendo-se por ali a admissão. Sendo assim, o pequeno êmbolo descobre os orifícios para uma admissão quando desce, e abre-os para a admissão seguinte quando sobe e assim successivamente, fazendo portanto duas vezes a mesma função num só percurso de ida e volta. A passagem dos gases para o tubo de admissão faz-se por intermédio dum outro êmbolo pequeno que fica colocado posteriormente ao representado na figura, não estando por isso ali desenhado. A vedação dos êmbolos-gavetas S que são feitos em bronze com segmentos análogos aos empregados nos êmbolos dos motores, sendo todo êste aparelho de bastante duração por não estar sujeito à acção dos gases quentes, nem ter de suportar as pressões da explosão. Neste motor não pode dar-se o facto que se dá frequentes vezes nos outros motores de dois tempos, que é o de darem voltas ao contrário do seu sentido de rotação, o que acontece frequentes vezes e pode dar lugar a consequências pouco agradáveis. Basta um avanço demasiado da ignição para que êste fenómeno se produza. Com êste

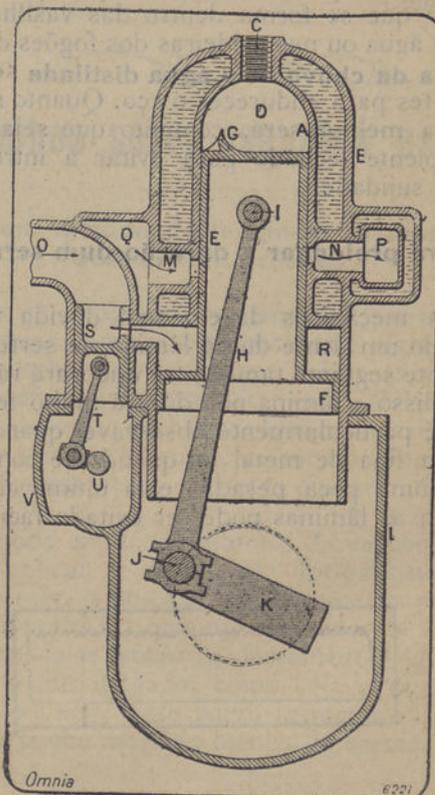


Fig. 121 — Motor a 2 tempos Sautter-Harlé

LEGENDA: A, cilindro motor. B, parede dupla de circulação da água. C, lugar da vela. D, câmara de explosão hemisférica. E, êmbolo (1.º diâmetro motor) F, êmbolo (2.º diâmetro compressor). G, deflector. H, biela. I, eixo do êmbolo. J, botão de manivela. K, cambota. L, carter. M, orifício de admissão. N, orifício de escapamento. O, tubagem de admissão que vem do carburador. P, colector do escapamento de arrefecimento com água. Q, colector de admissão cheio de gases frescos levemente comprimidos. R, segundo diâmetro do cilindro formando corpo de bomba para os gases frescos. S, pequeno êmbolo distribuidor de admissão. T, biela de comando de distribuição. U, árvore de comando das bielas. V, carter dos órgãos de distribuição.

sistema de distribuição o motor tem um sentido de rotação determinado e não pode alterá-lo de forma alguma.

O tubo de admissão conserva-se constantemente cheio de gases ligeiramente comprimidos. Em cada rotação, quando o êmbolo da admissão está recebendo os gases, isto é, ocupa a parte inferior do seu curso, o êmbolo do cilindro visinho está colocado em cima, acabando portanto de enviar uma carga ao tubo colector de admissão que está assim sempre cheio, sendo o seu volume total sempre superior ao duma cilindrada, para que a sua alimentação esteja sempre garantida.

Cada elemento da distribuição d'este motor é composto de dois cilindros com uma calagem de 180 graus, servindo um para alimentar o outro que vai encher o colector da admissão. A distribuição é comandada por meio de engrenagens.



Conselhos e receitas do chauffeur

Para retirar o carvão dos cilindros

Descobriu-se um novo método de retirar os depósitos de carvão dos cilindros do motor dum automóvel. Deitem-se trinta grammas de bicarbonato de soda dentro de cada cilindro e adicione-se em seguida decilitro e meio de petróleo, deixando que a mistura embeba bem durante cêrca de meia hora. Faça-se então marchar o motor com uma velocidade bastante elevada durante alguns minutos.

Aquecimento do motor

Acontece freqüentes vezes o seguinte: um motor bem fabricado, bem experimentado mesmo, aquece extraordinariamente nas mãos dum principiante, enquanto que conserva sempre uma temperatura normal nas mãos dum chauffeur experimentado.

Uma das causas mais freqüentes do aquecimento dum motor resulta da insuficiência do avanço na ignição. Nos motores de avanço variável o chauffeur principiante esquece-se de manobrar a alavanca do avanço da ignição quando o motor aumenta o seu número de rotações, deixando caminhar o automóvel durante grande espaço de tempo com um avanço mínimo, resultando daí que a deflagração dos gases em lugar de ser forte e rápida é feita com moleza e lentidão, porque tendo já o êmbolo descido bastante da posição da maior compressão dos gases, estes, em lugar de explodirem, antes se queimam lentamente, transformando assim o motor num aparelho de aquecimento. Em todos os casos o avanço da ignição deve levar-se sempre ao seu devido máximo, isto é, até um ponto só, abaixo do qual o motor começa a bater e a fazer mal o seu trabalho.

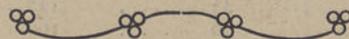
Uma outra causa de aquecimento é a tendência que os chauffeurs novatos teem de conservar durante bastante tempo as combinações menores da caixa de velocidades, quando deveriam tomar numa combinação superior, conservando por exemplo engatada a segunda velocidade numa rampa onde o motor pode puxar bem em terceira. Resulta disto que o motor dá um número de rotações muito superior áquele que deveria dar e não aproveitando também o beneficio da maior corrente de ar com uma superior velocidade, o que tão favorável é ao arrefecimento da água da circulação. Deve conservar-se o mais possível nas maiores combinações de velocidade o andamento dum automóvel, mesmo quando o motor por êsse motivo trabalhe bas-

tante lentamente e enquanto não dê solavancos ou puxe pelo carro.

Alguns chauffeurs, com o fim de evitar as projecções de óleo nas velas, diminuem bastante o gasto do óleo, resultando muitas vezes que a lubrificação se torna um pouco insuficiente, o que dá em breve espaço de tempo um aquecimento demasiado.

Também já temos visto motores, que apesar de terem trabalhado admiravelmente no principio, começam, depois de entregues ao cuidado de chauffeurs pouco experimentados, a aquecer extraordinariamente, indo encontrar-se a causa de tal fenómeno no alargamento por êles feito no furo do bico do carburador, por imaginarem que com isso iam dar maior fôrça ao motor.

Deve-se, portanto, para que os motores não aqueçam, fugir dos seguintes casos: Insuficiência de avanço da ignição, insuficiência de óleo, excesso de gasolina, marcha sôbre uma má combinação de velocidades e também e em geral de todos os casos que possam produzir um excessivo número de rotações para o motor.



Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

§ 19.º

G. — Qualidade e montagem dos fios condutores

Qualidade dos fios condutores

a) Em todos os casos em que não fôr permitido o emprêgo de fio nu, devem empregar-se fios condutores cobertos com uma camada isoladora, cuja duração e qualidades correspondam às circunstâncias do funcionamento respectivo.

1. Distinguem-se os seguintes tipos de fios condutores para os quais se observam normas especiais:

Condutores nus. (Os condutores protegidos sómente contra acções químicas consideram-se como condutores nus);

Condutores isolados com fita de cauchu, próprios só para instalações fixas, em lugares secos e até 125 vóltios e nunca embebidos em paredes, tetos, etc., mesmo quando introduzidos em tubos;

Condutores isolados com camada de cauchu contínua (condutores com camada isoladora impermeável à água), próprios para instalações fixas a tensões até 1.000 vóltios, sempre em tubos, quando embebidos, e para ligação de aparelhos transportáveis utilizadores de corrente até 500 vóltios;

Condutores isolados com camada de cauchu, contínua e reforçada, próprios para instalações fixas a qualquer tensão e para a ligação de aparelhos transportáveis, até 1.500 vóltios;

Condutores armados (com protecção de trança metálica, por exemplo), próprios para instalações fixas a tensões até 1.000 vóltios, e para ligação de aparelhos transportáveis, até 500 vóltios;

Condutores com capa metálica, próprios para instalações fixas e tensões até 1.000 vóltios;

Condutores flexíveis isolados com camada de cauchu contínua, próprios para instalações fixas e tensões até 1.000 vóltios, e para ligação de aparelhos transportáveis, até 500 vóltios;

Fios para candeeiros, próprios para aplicar no interior e exterior dos aparelhos de iluminação, para tensões até 250 vóltios;

Condutores flexíveis de suspensão, próprios para lâmpadas suspensas, até 250 vóltios;

Cabos cobertos de chumbo;

Cabos cobertos de chumbo, asfaltados;

Cabos cobertos de chumbo, asfaltados e armados.

§ 20.º

Secção dos condutores

a) A secção dos condutores eléctricos deve ser calculada de forma que, nas condições normais do serviço, ofereçam a segurança mecânica suficiente e não possam atingir temperaturas inadmissíveis.

1. A tabela seguinte estabelece as intensidades máximas de corrente admitidas para serviço permanente nos fios de cobre isolados e nos cabos de cobre não subterrâneos :

Diâmetro em milímetros	Secção em milímetros quadrados	Intensidade máxima admissível em ampérios	Intensidade nominal dos fusíveis correspondentes em ampérios
0,98 . . .	0,75 . . .	9 . . .	6
1,13 . . .	1 . . .	11 . . .	6
1,39 . . .	1,5 . . .	14 . . .	10
1,79 . . .	2,5 . . .	20 . . .	15
2,26 . . .	4 . . .	25 . . .	20
2,77 . . .	6 . . .	31 . . .	25
3,37 . . .	10 . . .	43 . . .	35
4,52 . . .	16 . . .	75 . . .	60
5,65 . . .	25 . . .	100 . . .	80
6,68 . . .	35 . . .	125 . . .	109
7,98 . . .	50 . . .	160 . . .	125
9,45 . . .	70 . . .	200 . . .	160
11 . . .	95 . . .	240 . . .	190
12,37 . . .	120 . . .	280 . . .	225
13,83 . . .	150 . . .	325 . . .	260
15,36 . . .	185 . . .	380 . . .	300
17,49 . . .	240 . . .	450 . . .	360
19,80 . . .	310 . . .	540 . . .	430
22,58 . . .	400 . . .	640 . . .	500
25,24 . . .	500 . . .	760 . . .	600
28,22 . . .	625 . . .	880 . . .	700
31,93 . . .	800 . . .	1.050 . . .	850
35,69 . . .	1.000 . . .	1.250 . . .	1.000

Nota explicativa. — A secção dos condutores empregados em canalizações protegidas por corta-circuitos fusíveis deve ser calculada para a intensidade indicada na última coluna desta tabela e só excepcionalmente se poderá adoptar a intensidade indicada na coluna 3.ª, quando nas canalizações se empregarem corta-circuitos de precisão.

Os fios de cobre nu até 50 milímetros quadrados estão igualmente sujeitos às disposições da tabela precedente. Os fios de cobre nu de mais de 50 milímetros quadrados de secção e todos os condutores de linhas aéreas não estão sujeitos à tabela precedente; esses condutores devem ser calculados em cada caso, de forma que as correntes máximas de serviço não produzam aquecimento perigoso para o funcionamento ou para os objectos próximos.

2. Em serviços intermitentes, admite-se ultrapassar temporariamente as cargas indicadas na tabela precedente, sob

condição que não se produza aquecimento superior ao que corresponde à carga permanente indicada na mesma.

Na instalação de arcos voltaicos, motores e outros aparelhos eléctricos onde o consumo de corrente sofre variações cujos impulsos momentâneos não é fácil conhecer com segurança, é preciso tomar como base para a determinação da secção dos condutores 1 1/2 vez, pelo menos, a intensidade da corrente normal de serviço.

3. A secção mínima admitida para condutores de cobre é:

Para os condutores aplicados interior e exteriormente nos aparelhos de iluminação e para os condutores de alimentação duma só lâmpada de incandescência 0,75mm²

Para os condutores isolados, instalados em tubos ou sobre isoladores, colocados a distância não superior a 1 metro 1mm²

Para fios nus, instalados em edifícios, assim como para fios isolados instalados em edifícios e ao ar livre, quando a distância entre os apoios for superior a 1 metro 4mm²

Para as linhas aéreas a baixa tensão 6mm²

Para linhas aéreas a alta tensão 10mm²

4. Quando se empregarem condutores de cobre de má qualidade ou condutores doutros metais, as secções devem ser determinadas de forma que, tanto sob o ponto de vista da resistência mecânica, como do aquecimento pela corrente, o condutor corresponda às secções indicadas para o cobre na tabela precedente.

§ 21.º

Generalidades sobre a montagem dos condutores

a) Os condutores fixos devem ser instalados de forma que, quer pela sua posição, quer por meio de resguardo especial, fiquem protegidos contra deteriorações mecânicas; os condutores que estejam ao alcance da mão e sob tensão devem ter sempre um resguardo especial de protecção contra deteriorações mecânicas (vide excepções §§ 8.º-d, 28.º-g e 30.º-a).

1. Nos cabos cobertos de chumbo e armados, e nos condutores cobertos de metal, a cobertura metálica é considerada como resguardo protector.

Para a baixa tensão os tubos servem de resguardo protector. (Vide § 24.º-1).

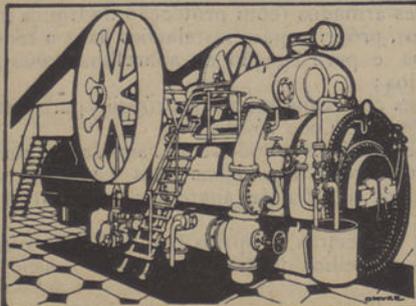
b) Para a alta tensão devem ligar-se à terra os resguardos protectores metálicos; os resguardos de protecção constituídos por material isolador não devem ser higroscópicos.

2. Para a alta tensão considera-se como material isolador não higroscópico, para resguardos protectores a madeira impregnada.

(Continúa)

R. WOLF

Bruxellas, Buenos-Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Semi-Fixas

e Locomoveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados—R. Wolf... de 10 a 500 cavalos

A força motriz mais aperfeiçoada e mais económica

Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomoveis Wolf

Produção total 900.000 H. P.

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. CAST, Rua da Altandega, 160, LISBOA

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

}	POR ANO	Portugal e Colónias...	3\$600 réis
		Brasil (moeda brasileira)	16\$000 »
	POR SEMESTRE — Portugal.	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE — Portugal.	900 »

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

UTILIZAÇÃO DOS ACUMULADORES COMO RESERVA PARA AS ESTIAGENS NAS CENTRAIS HIDRO-ELÉCTRICAS DE CORRENTE ALTERNATIVA	305
PARA LIGAR A INGLATERRA À FRANÇA POR MEIO DUM TÚNEL	309
MAÇOS DE CALCETEIRO ACCIONADOS PELO AR COMPRIMIDO	344
COMBOIOS QUE SE GUARDAM UNS AOS OUTROS	342
APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO GIROSCÓPICO AO AUTOMÓVEL DE DUAS RODAS	343
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	343
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE	344
LIÇÕES DE MECANICA	345
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	346
AUTOMOBILISMO	347
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR	348
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	319

Utilização dos acumuladores como reserva para as estiagens nas centrais hidro-eléctricas de corrente alternativa

Caracterizadas como são a maior parte das quedas sua exploração ao que permite a energia disponível nos

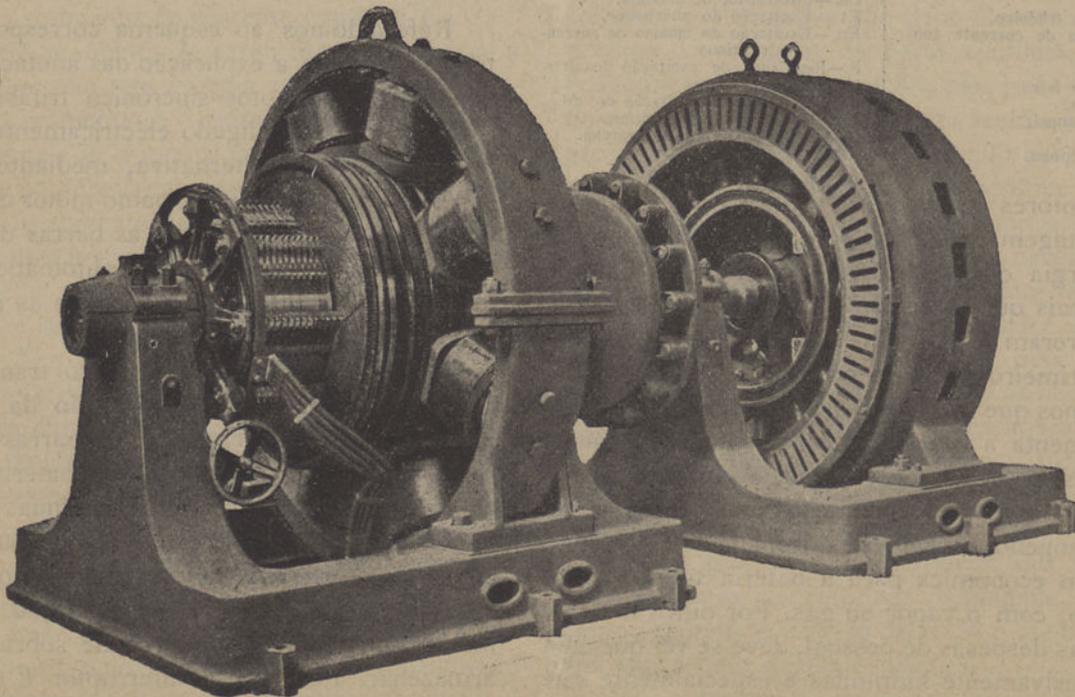


Fig. 1—Grupo motor-gerador prático para instalações, sistema A, de 400 cavalos
Motor dinamo de corrente contínua, 400 cavalos sob 220 vóltios. | Alternador motor síncrono trifásico, de 325 kilovóltios-ampérios sob 500 vóltios.

de água na península ibérica por fortes estiagens, as centrais eléctricas que as utilizam tem que limitar a períodos de estiagem, ou então vêm-se obrigadas a instalar motores auxiliares que supram a deficiência de

potência com as despesas correspondentes, não só de instalação, como também de produção da energia por processos caros: motores a vapor ou a gás.

Nas centrais que fornecem corrente contínua, que são a maioria existente, a Sociedade Tudor instalou baterias de acumuladores que armazenam a energia sobrando durante o dia e certas horas da noite, e a restituem quando o pedido de corrente é máximo, descarregando sobre a rede e suprimindo assim a falta de energia nas turbinas.

E' claro que a instalação da bateria requiere o correspondente desembolso, como também o exige a aquisição

Para as centrais que empregam a corrente alternativa parece à primeira vista, e é crença geral, que não podem vigorar as condições anteriores, e, sem embargo, nada é mais fácil. E' certo que para armazenar energia numa bateria de acumuladores é preciso corrente contínua, e que a bateria a forneça igualmente nessa forma; mas mediante convertidores torna-se muito simples resolver o problema, e já que se trata de armazenar energia perdida, não pode ser causa de grande consideração a pequena perda que se produz na conversão da corrente.

Descrição do sistema

Em algumas centrais de corrente alternativa instalou a Sociedade Tudor acumuladores (Onteniente) e uma vez carregados estes por um convertidor rotativo alimenta-se a rede quer com corrente contínua procedente da bateria, quer com alternativa dos alternadores, estando para esse efeito a rede dividida em secções independentes, que partem da fábrica mediante aparelhos que fazem as ligações necessárias.

Como esta divisão da rede nem sempre é possível, e além disso como os aparelhos alimentados (contadores, motores, arcos) podem impedir que se mude à vontade a corrente alimentadora, de alternativa em contínua, indicamos no presente artigo os sistemas que conservam sempre a forma alternativa para a alimentação da rede.

Podem ocorrer dois casos principais: 1.º que se trate de colocar a bateria de reserva numa sub-estação, no fim da linha de transporte; 2.º na própria central geradora. Para a devida compreensão, chamaremos ao primeiro, sistema *CA* e ao segundo *B*.

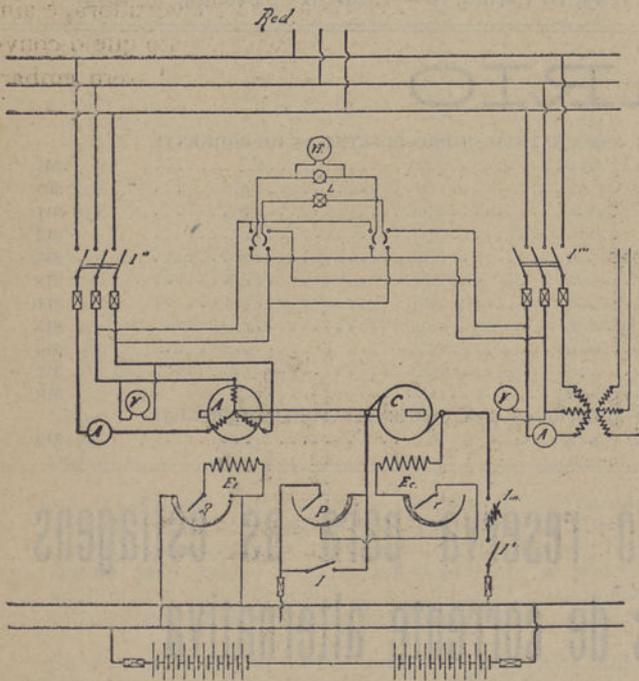


Fig. 2 — Esquema para uma bateria de reserva numa sub-estação Sistema A

<p>LEGENDA:</p> <p>A.—Alternador trifásico.</p> <p>C.—Motor dínamo de corrente contínua.</p> <p>V.—Voltímetro.</p> <p>Vf.—Voltímetro de fases.</p> <p>A.—Amperímetros.</p> <p>I.—Interruptor manual.</p> <p>I' — " " " "</p> <p>I''—Interruptor tripolar.</p>	<p>I''—Interruptor tripolar.</p> <p>Im.—Interruptor de máxima.</p> <p>Et.—Excitação do alternador.</p> <p>Ec.—Excitação do dínamo de corrente contínua.</p> <p>R.—Regulador de excitação do alternador.</p> <p>r.—Regulador de excitação do dínamo de corrente contínua.</p> <p>P.—Aparelho de pôr em marcha.</p>
---	---

sição de motores a gás ou a vapor; mas perante a enorme vantagem de gastar pouco ou nada na produção da energia que se fornece por meio da bateria, muitas centrais que já haviam instalado motores auxiliares recorreram à bateria de acumuladores, renunciando ao primeiro modo de produção.

Já dissemos que nada se gasta na produção da energia que alimenta a bateria, e, com efeito, ainda que a bateria necessite a sua conservação, o seu custo vem a ser o mesmo que o das reparações indispensáveis em motores, gasogenos ou caldeiras, tornando-se, portanto, de vantagem económica para a bateria todo o custo da produção, com o vapor ou gás. Por outro lado, se avaliarmos as despesas de pessoal, deve-se vêr que uma central exclusivamente hidráulica e especialmente se é de mediana importância, não dispõe de pessoal apto para a manobra do motor a vapor ou a gás, e ao fazer a instalação dêste vê-se obrigada a procurá-lo com a consequente despesa enquanto que para o simples manejo da bateria de acumuladores pode utilizar o mesmo pessoal electricista.

Sistema A — Bateria de reserva na sub-estação

Referindo-nos ao esquema correspondente (fig. 2) temos, segundo a explicação das anotações no desenho *CA*, um alternador síncrono trifásico (supondo a corrente trifásica), ligado eléctricamente às barras gerais da corrente alternativa, mediante o interruptor correspondente. *C* é um dínamo-motor de corrente contínua, ligado eléctricamente às barras de corrente contínua por meio do interruptor automático *Im* e dos interruptores manuais *I'* e *I*. Ambas as máquinas estão ligadas entre si mecânicamente.

I'' é o interruptor que põe o transformador que recolhe a corrente de alta tensão da rede de transporte em comunicação com as barras gerais de corrente alternativa. Os bornes da bateria estão ligados às barras gerais da corrente contínua.

O funcionamento é como segue: Suponhamos funcionando a central geradora e, portanto, com corrente alternativa nas barras da sub-estação e que, no momento considerado, há força de sobra que se quer armazenar. Fecha-se o interruptor *I'* e o automático *Im*. Por meio do aparelho de pôr em marcha *P*, põe-se em movimento o dínamo de corrente contínua, que recebe agora a corrente da bateria. Assim que *C* atinge a sua velocidade normal, fecha-se o interruptor *I*, que põe fora de circuito (em curto circuito) o aparelho de pôr em marcha. Actuando sobre o regulador

da excitação r do dinamo-motor de corrente contínua, obter-se-hão as rotações precisas para que o alternador A marche sincronicamente com a corrente das barras, o que será indicado pelas lâmpadas de fase e pelo voltímetro do aparelho de sincronismo. Manobrando ao mesmo tempo com o regulador R da excitação do alternador, igualar-se há a voltagem dêste com a voltagem das barras, e no momento preciso de coincidência de voltagem e fase, fecha-se o interruptor I' , ficando o alternador ligado às barras de corrente alternativa e o dínamo às de contínua, funcionando êste último como motor. Se agora se manobrar com r , suprimindo a resistência, e, portanto, aumentando o campo magnético do dínamo de corrente contínua, êste, ao elevar a sua voltagem, envia corrente à bateria, funcionando como gerador, e ao crear o correspondente

O esquema refere-se à sub-estação de baixa tensão; mas é exactamente igual se nas barras gerais de corrente alternativa se conserva a alta tensão para distribuir aos transformadores espalhados pela povoação, escolhendo o alternador A , igualmente da mesma alta tensão das barras, substituindo o interruptor I' por um de alta tensão e juntando os pequenos transformadores para os aparelhos de medição e sincronismo. A manobra da instalação continua igual, isto é, reduzido à manobra do regulador r .

A primeira vista parece que em vez de grupos motores geradores, compostos de alternador e máquina de corrente contínua, podia-se empregar, com mais economia de custo, uma única máquina convertidora, e ainda que técnicamente isso seja possível, visto que o convertidor rotativo é perfeitamente reversível, sem embargo

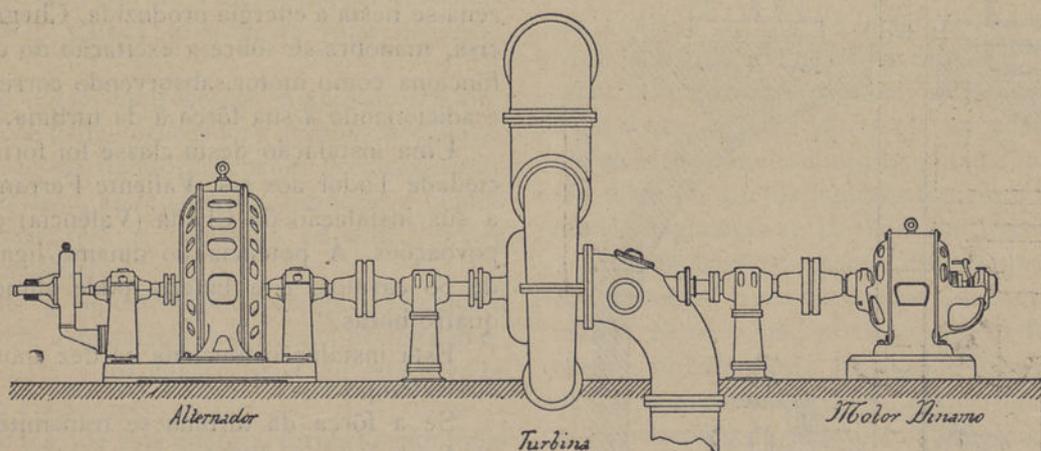


Fig. 3—Instalação para bateria de reserva na central. Sistema B.

esforço resistente o alternador A funciona como motor, absorvendo corrente da rede de corrente alternativa na proporção que se desejar, segundo a excitação que tenha o dínamo de corrente contínua C .

Ao chegar o momento da carga máxima, no qual a central geradora não tem energia suficiente para o pedido de fluido, aumenta-se a resistência r , ou, o que é o mesmo, diminui-se a intensidade do campo de excitação do dínamo de corrente contínua, passando a ser motor, tomando corrente da bateria, e o alternador A funciona como gerador, enviando corrente alternativa para a rede.

No caso de avaria na linha de transporte, abrindo o interruptor I'' o grupo convertidor continuará fornecendo corrente à rede, sempre que a sua potência seja suficiente para alimentar os receptores em função.

Deduz-se da descrição anterior que o serviço não pode ser mais simples, pois uma vez posto o grupo em marcha, e procurado o sincronismo, para ligá-lo, toda a manobra se reduz ao manejo do regulador de excitação r da máquina de corrente contínua. Aumentando a resistência intercalada na excitação, o dínamo C de corrente contínua funciona como motor, consumindo corrente da bateria, e o motor gerador sincrónico A funciona como gerador, fornecendo corrente à rede. Diminuindo a resistência r , o dínamo C funciona como gerador de corrente contínua, carregando a bateria e o alternador A trabalha como motor sincrónico, consumindo a corrente que sobra da rede.

não há tal economia, e o funcionamento dum convertidor neste caso é muito delicado.

Com efeito, no convertidor as voltagens pela parte contínua e alternativa são dependentes uma da outra, e como a voltagem da parte contínua, por questões económicas e de construção, não pode ser muito alta no caso de sub-estações de alta tensão, torna-se necessário um transformador apropriado para baixar a corrente alternativa que dê ao convertidor a mesma voltagem das barras. Além disso, como a voltagem pela parte contínua é variável, tanto à carga como à descarga, é preciso, quer no caso de alta tensão, quer no de baixa, intercalar um transformador de espiras variáveis, de forma que a voltagem, pela parte alternativa, siga as mesmas variações que as necessitadas pela contínua, na relação devida. Estes aparelhos anulam a economia de aquisição que possa existir entre o grupo motor gerador ou convertidor, e absorvem igualmente a diferença de rendimento entre uma e outra máquina.

Com o grupo motor-gerador já são completamente independentes as referidas voltagens, e no devido tempo se evita o serviço delicado e atento que requiere um convertidor nestas condições.

Os aparelhos e máquinas necessárias para esta instalação são:

Uma bateria de acumuladores da capacidade correspondente à energia que se trate de fornecer.

Grupo motor-gerador composto de:

Um motor-dinamo de corrente contínua de enrola-

mento em derivação, provido de polos série auxiliares, para poder marchar com as escôvas fixas, e que êle trabalhe quer como motor, quer como gerador. A capacidade e voltagem são conforme a bateria.

Um alterno-motor sincrónico de capacidade correspondente ao motor de corrente contínua e de voltagem igual à sub-estação. A excitação é independente da bateria.

As duas máquinas devem ter igual velocidade, estando acopladas directamente por uma ligação isolante e elástica; um regulador de excitação para o alternador; um regulador de excitação para o dínamo de cor-

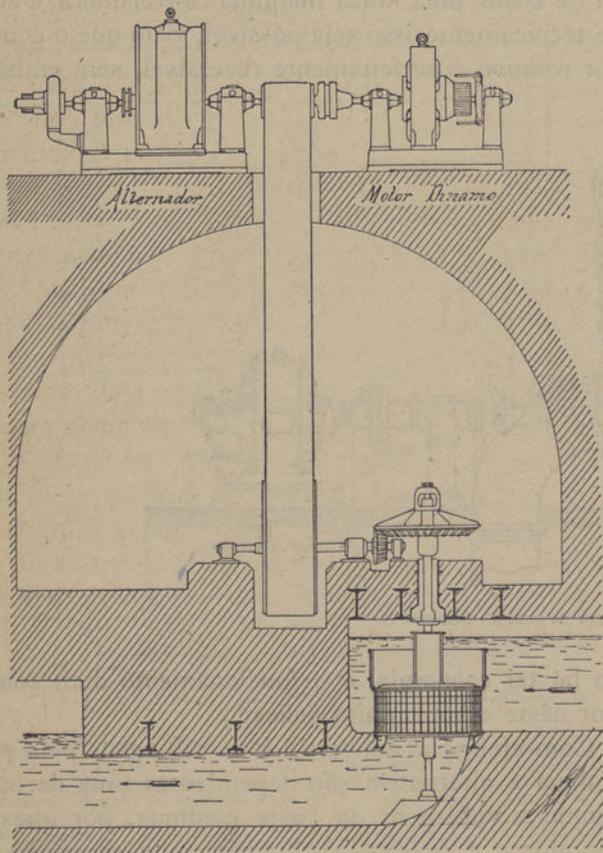


Fig. 4—Instalação para bateria de reserva na central. Sistema B.

rente contínua; um aparelho de pôr em marcha para o dínamo motor de corrente contínua; quadro de distribuição, de painéis de mármore pranco polido, sobre armadura de ferro, com todos os aparelhos precisos, que são: painel de corrente alternativa, um amperímetro de precisão, um voltímetro de precisão, um aparelho completo de sincronismo, um interruptor tripolar ou bipolar e de alta ou de baixa tensão, conforme a corrente for de alta, baixa, mono, bi ou trifásica; um transformador de tensão; um transformador de intensidade, ambos para ligar os aparelhos de medição e sincronismo no caso de alta tensão; dois comutadores para lâmpadas de fase, duas lâmpadas de fase, um voltímetro de fase, três fusíveis de baixa ou alta tensão.

Para o painel de corrente contínua: um amperímetro para a excitação do alternador, um amperímetro de precisão, dupla escala (carga e descarga), um voltímetro, um interruptor automático de máxima, um interruptor manual para o circuito principal, um interruptor para se pôr em circuito o aparelho de arranque.

As ligações necessárias entre a bateria e o quadro

e entre o quadro e o grupo: supondo-se uma colocação normal, deve ser de modo que a distância máxima entre a bateria e o quadro seja de 10 metros e a do quadro ao grupo de cinco metros.

Sistema B—Bateria de reserva da central geradora

Nêste caso o problema é muito mais simples e económico de resolver.

Na central teremos os alternadores ligados directamente às turbinas, ou por meio de transmissão.

No primeiro caso, se a turbina tem, como é geral, eixo prolongado para ambos os lados, no fim do eixo livre oposto ao alternador liga-se um motor-dinamo de corrente contínua, como representa a fig. 3, e é claro que se sobra fôrça da turbina põe-se o dínamo de corrente contínua em comunicação com a bateria e armazena-se nesta a energia produzida. Chegada a hora precisa, manobra-se sôbre a excitação do dínamo e então funciona como motor, absorvendo corrente da bateria e adicionando a sua fôrça à da turbina.

Uma instalação desta classe foi fornecida pela Sociedade Tudor aos srs. Valiente Ferrando & C.^a, para a sua instalação de Chella (Valência) que fornece 10 povoações. A potência do dínamo ligado à turbina é de 50 cavalos, e a bateria pode alimentá-lo durante quatro horas.

Esta instalação funciona há dez anos sem o menor contratempo.

Se a fôrça da turbina se transmite ao alternador mediante correia directamente, então o tambor do alternador substitue-se por um tambor de embraiagem, conforme se vê na fig. 4 e a esta embraiagem une-se uma máquina de corrente contínua, formando um grupo; e, como anteriormente, se sobra fôrça na turbina, em lugar de cortar a água e escuá-la pelo vasadouro, carrega-se a bateria em quantidade tal que o dínamo de corrente contínua absorva a energia sobrando. Quando a carga da rêde sobe acima do que a turbina pode dar, então descarrega-se a bateria, o dínamo de corrente contínua funciona como motor e supre o que falta à turbina.

Se a fôrça da turbina vai ao alternador por meio de transmissão intermédia, então facilmente se compreende que nesta mesma transmissão se pode ligar o dínamo de corrente contínua, e o funcionamento será idêntico ao anteriormente explicado.

Os aparelhos necessários para a instalação dêste sistema são:

Uma bateria de acumuladores igual como no caso anterior; um motor-dinamo de corrente contínua, como no primeiro caso, de velocidade igual à turbina se se tem de ligar à mesma, ou velocidade igual ao alternador se se aplica a êste; uma embraiagem isoladora e elástica ou tambor de embraiagem; um regulador para a excitação do motor-dinamo; quadro de distribuição para a bateria e dínamo de corrente contínua, formado de painéis de mármore branco sôbre armadura de ferro, com os seguintes aparelhos: um amperímetro de precisão, dupla escala (carga e descarga); um voltímetro de precisão; um comutador voltímetro, dois polos e dois contactos; quatro fusíveis; um interruptor

automático de máxima; um interruptor bipolar de alavanca.

Tratando-se ainda de instalação na mesma central geradora, se houvesse grande dificuldade na ligação do dínamo de corrente continua à turbina, ao alternador ou á transmissão, deve-se recorrer então ao sistema A.

E' frequente a preocupação de que as baterias de acumuladores são difíceis de conservar, preocupação que só obedece ao desconhecimento absoluto que das mesmas se tem. A Sociedade Espanhola do Acumulador Tudor por êsse motivo faz um contracto de segurança por dez ou mais anos, pelo qual, mediante uma taxa anual, se compromete a efectuar todo o necessário para manter a bateria em bom estado, e com a capacidade garantida, de modo que na data da terminação do contracto entrega a bateria com a mesma capacidade que no dia em que se pôz em marcha.

Esta taxa varia conforme o uso a que fôr destinada a bateria, e oscila entre 3 e 6 % do valor da instalação.

Em virtude dêsse contracto os engenheiros e inspectores da sociedade fornecedora visitam periódicamente as instalações, dando instruções precisas e indicando, em cada caso, as reparações, limpezas e quanto seja preciso para que a instalação se ache sempre pronta para funcionar.

Desta forma o industrial sabe sempre o regimen que mais convêm à instalação para a sua perfeita marcha e quanto custa a sua conservação, ou seja o valor da energia que ela fornece.

Dissemos antes que esta energia, fornecida por meio da bateria, se torna mais barata que outra qualquer e é fácil demonstrá-lo.

Suponhamos o caso duma instalação para fornecer 100 cavalos durante quatro horas, e que a estiagem tenha uma duração média de quatro meses. O prémio de seguro seria neste caso de 3 % do valor da instalação ou seja por ano..... 2087800

A esta quantia juntam-se pequenos gastos de ácido e agua destilada durante o ano.	407000
Total do gasto por ano.....	2487800

Com êste gasto a energia fornecida seria :

100 cavalos \times 4 horas \times 120 dias = 48.000 cavalos-horas e, portanto $\frac{2487800}{48.000} = 5,183$ réis, custo do cavalo-hora.

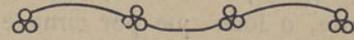
E' inútil pensar em obter o cavalo-hora por tal preço com um motor a vapor ou a gás, para estas potências, nem mesmo pelo dôbro.

Além desta vantagem económica, há grandes vantagens técnicas, como por exemplo, a da instalação de acumuladores estar sempre pronta a funcionar.

Tudo quanto pode demorar é o tempo necessário para se pôr em marcha um motor eléctrico, que, como se sabe, só exige um ou dois minutos. O motor síncronico que compreende o sistema A, colocado no fim duma linha de transporte, pode anular por completo o atraso de fase próprio da linha, elevando convenientemente a sua excitação. Regularizando a carga desta

mesma rêde, regulariza no próprio tempo a queda de potencial.

Posto na central geradora igualmente anula o atraso de fase do alternador e transformadores, com as vantagens consequentes.



Para ligar a Inglaterra à França por meio dum túnel

A distancia de Dover a Calais, que é o caminho mais curto por mar entre a Inglaterra e a França, é sómente de vinte e duas milhas, mas, mesmo assim, o incómodo que às vezes essa curta viagem pode causar é maior do que se imagina. Um túnel submarino entre a Inglaterra e a França alteraria por completo estas condições. A idea em si já não é nova, mas o facto é que, a pesar de se ter começado já há bastantes anos um túnel submarino, nunca foi acabado. A razão disto foi que os inglêses temeram uma invasão militar, imaginando-se já repellidos irresistivelmente até o mar da Irlanda, diante das implacáveis baionetas dos francêses ou dos soldados alemães, ainda mais temidos. Note-se que estes guerreiros ferozes deveriam chegar ali como uma armada de formigas por debaixo da terra e por meio do túnel que ligasse a Inglaterra ao continente; os peritos militares inglêses mais prudentes não viam meio algum efectivo de fechar rápidamente o túnel contra esta horda imaginária.

Não parece isto, na verdade, burlesco?! Porém, a razão foi esta e mais nada.

De tempos a tempos, desde então, o projecto tem sido discutido de novo, mas há uns seis anos atrás foi de novo regeitado em virtude do perigo militar imaginário que um tal túnel podia constituir. A Inglaterra, porém, vê agora um perigo maior, vindo do ar, na forma de bombas lançadas de balões dirigíveis e aeroplanos, sendo ainda o seu inimigo mais temido a Alemanha. O túnel do Pas de Calais já não tem, portanto, o terror com que era encarado antigamente, e as vantagens comerciais e de sanidade são tais que começam agora a ter a sua hora de consideração.

Parece portanto que em breve haverá uma ligação entre a França e a Inglaterra por meio dum tunel capaz de comportar todo o tráfego de passageiros e uma grande parte das mercadorias mais valiosas. O ponto em discussão é de saber se será mais barato completar o túnel já começado — e que representa um capital gasto de milhões de francos — ou construi-lo de novo por outro caminho.

O interêsse dos americanos também foi despertado com este novo anúncio de construção do canal, em virtude dum dos seus compatriotas ter desenhado e submetido ao governo inglêso os planos para um túnel submarino de características completamente novas. Êste estudo foi feito pelo sr. Simon Lake, engenheiro muito conhecido na América pelas suas invenções nos torpedeiros e submarinos.

Quando se fizeram as primeiras perfurações para o primeiro túnel — mesmo a pesar de só avançarem numa pequena distância debaixo do estreito de Dover — produziram-se em várias ocasiões fendas na rocha calcárea, que se supunha macissa, e que durante algum tempo, com a água que entrava, impediu as escavações. Felizmente, o lodo que por cima existia seguiu também o caminho da água e automaticamente vedou as fendas, antes que o túnel fosse inundado. Isto porém era um tanto ou quanto inquietador e mesmo hoje não se sabe ainda se não se encontrariam condições ainda peores. Portanto qualquer plano que evitasse este perigo e que não necessitasse cavar muito abaixo da superfície do fundo do canal teria as suas vantagens, contanto que um túnel assim construído fôsse bastante seguro. E' neste ponto que o sistema do sr. Lake pre-

cilíndrico será de aço bastante espesso e resistente. Por dentro será revestido de cimento e por fora também, protegendo assim a alma metálica contra qualquer ataque. Antes de lançar à água, cada uma destas secções estará substancialmente completa, tendo já os carris no seu lugar, e outros dispositivos de trabalho também já ligados a elas. Porém, temporariamente, as extremidades abertas, serão fechadas com tabiques rígidos de aço, colocados interiormente a uma pequena distância da sua extremidade. A partir do tecto do tubo haverá outro tubo amovível, como uma chaminé, até a superfície do mar e através do qual mais tarde podem passar os operários e estabelecer-se a ventilação com o ar livre.

Quando se lança à água, cada secção do túnel flutua como um navio e é em seguida rebocada até ao

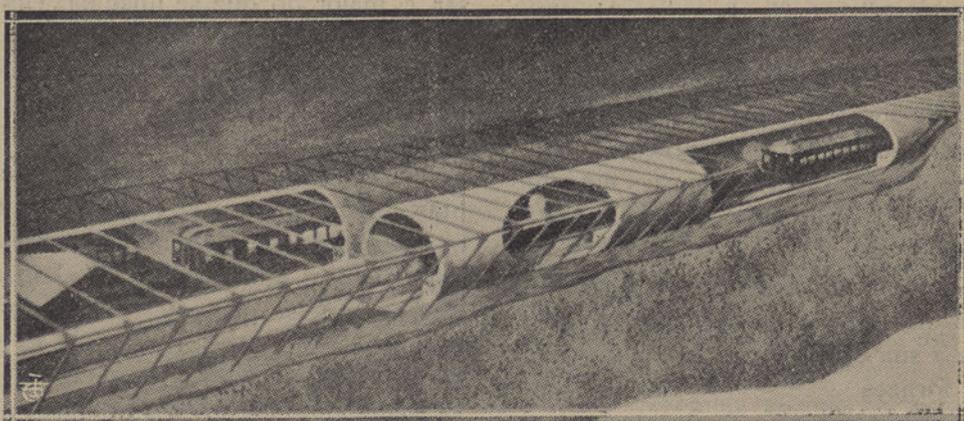


Fig. 1—Vista da construção do túnel do sr. Lake
A armação de aço que rodeia os tubos deve ser cheia de balastro

tende ser muito superior aos outros e ao mesmo tempo de construção mais rápida e menos dispendiosa.

O que ele propõe é um túnel duplo, enterrado numa larga trincheira cavada no leito do Pas de Calais. Êste fôssó submarino seria sómente bastante profundo para permitir que dois tubos se enterrassem abaixo do nível do leito do mar e sôbre estes tubos se espalhasse então o balastro retirado da trincheira. Êste balastro pode ser retirado muito facilmente e como a camada superior está muito saturada pode ser cortada quase como se fôsse terra. O sr. Lake imaginou uma draga especial que poderia abrir a trincheira necessária com grande rapidez, sendo esta uma das numerosas máquinas que êle já tem construído para êste e para outros trabalhos de engenharia submarina. Perguntar-se há agora: ¿E o túnel como é feito; como é que se vão construir estes tubos debaixo da água a mais de 100 pés da superfície do mar e sôbre um fundo exposto ao embate das correntes e das marés?

O sr. Lake não propõe construir o seu túnel debaixo da água. Seria construído fora de água e mergulharia tudo por secções sucessivas, depois de terem sido ajustadas em terra e experimentadas completamente antes de serem mergulhadas no seu lugar. Isto pode parecer à primeira vista radical de mais, mas vamos explicar quão simples é a idea fundamental: Cada secção do túnel, ou unidade, terá uns quatrocentos a quinhentos pés de comprimento, e a parte essencial de cada elo

local onde deve ser empregada, sendo aí ancorada. Deixa-se então entrar água para dentro dela, formando lastro, até se afundar e repousar levemente na trincheira. Move-se então até que a sua extremidade adjacente se encaixe na extremidade da secção vizinha previamente enterrada. Quando se obtêm êste contacto, os operários no outro tubo fazem funcionar as bombas e retiram a água que se acha entre os dois tabiques vizinhos. Isto produz uma bolsa de ar ou vácuo parcial contra o qual a pressão do mar envolvente empurra a nova secção e desta maneira sela eficazmente a junta que mais tarde se segura com parafusos e porcas. A operação seguinte é de amontoar o balastro de pedra ou calcáreo sôbre a nova secção, a fim de a ancorar na trincheira para sempre. Assim que êste trabalho está feito, retira-se o lastro de água com as bombas e os operários entram para dentro pela chaminé a fim de completarem a sua tarefa. Retiram-se os tabiques próximos, deixando-se sómente o da extremidade onde virá ligar-se uma nova secção. As chaminés de ventilação e de passagem dos operários são finalmente retiradas da seguinte maneira: uma porta ou placa é colocada na abertura e é selada com cimento, e a chaminé é desligada depois de se ter fechado uma porta. A chaminé também pode ser desligada por meio dum mergulhador, depois da *escotilha* do tubo ter sido fechada. Mas o fim principal do sr. Lake é limitar tanto quanto possível o emprêgo de tais operários em vir-

tude do seu grande custo, do perigo que correm e dos pequenos períodos de tempo de trabalho efectivo que podem fornecer.

A plantação e a ligação das secções successivas do túnel são todas semelhantes ao processo indicado e o trabalho pode avançar com grande rapidez. Cada sec-

ctuar mecânicamente êsse trabalho, mas na prática, os melhores resultados foram obtidos com ferramentas cujo funcionamento se aproxima o mais possível do trabalho manual. Aplica-se isto sobretudo ao maço de calceteiro de ar comprimido descrito abaixo:

A figura 1 mostra o aparelho em secção. A forma exterior faz lembrar bastante a do maço ordinário, O

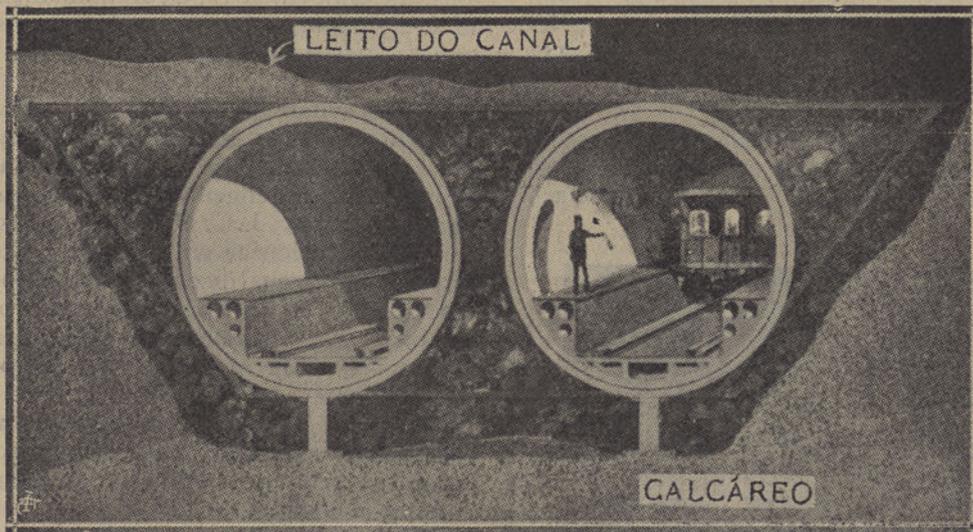


Fig. 2—Secção transversal do tubo duplo, proposto como túnel entre Dover e Calais

ção é examinada e experimentada completamente antes de ser posta na água como garantia contra qualquer demora ou desastre. Um trabalho um tanto ou quanto semelhante foi feito em Paris quando se construiu o Metropolitano, em que os tubos foram construídos em terra e depois afundados no leito do rio Sena; também se fez o mesmo no túnel do Detroit River, sendo isto garantia suficiente da vantagem d'êste sistema. No caso porém do túnel do Pas de Calais o sr. Lake tem em frente de si o mar largo, por assim dizer, e portanto as dificuldades que se apresentam são outras, mas êle afiança possuir os meios de as vencer todas.

Há um grande número de vantagens inerentes à construção dum túnel que repouse em trincheiras no leito dum rio ou de qualquer outro braço de água, todas elas resultando em economia, rapidez de construção e sobretudo numa vantagem fácil de apreciar: Os túneis perfurados abaixo do leito dum rio devem ser tão profundos que as entradas devem ser com uma inclinação muito grande ou estender-se muito longe pela terra dentro. Um sistema como o do sr. Lake encurta os acessos, pois a elevação até à superfície da terra é muito mais rápida.



Maços de calceteiro accionados pelo ar comprimido

Nos trabalhos normais de calcetamento exige-se geralmente que as pedras da calçada sejam enterradas uns 3 a 4 cm., trabalho que necessita por parte do operário um grande esforço muscular, sobretudo quando a infraestrutura é dura.

Tem-se imaginado bastantes dispositivos para efe-

agente motor é o ar comprimido fornecido por uma instalação de compressores transportáveis de que se falará mais adiante.

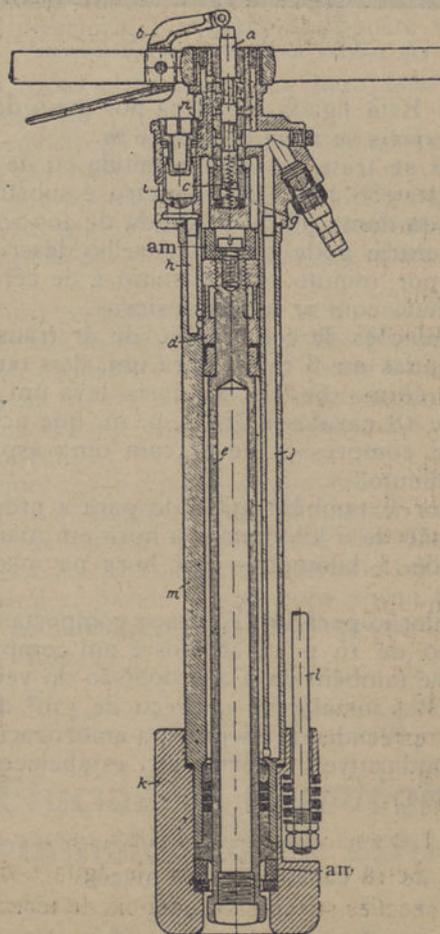


Fig. 1—Secção longitudinal do maço de ar comprimido

O ar a 6 ou 7 atmosferas é levado até o maço por meio dum tubo flexível de 15 metros de comprimento e 16 mm. de diâmetro. Na cabeça do aparelho acha-se

uma gaveta *a* de aço temperado, manobrada por uma alavanca *b*. Uma mola *c* chama constantemente a gaveta à sua posição de fechamento. No cilindro move-se um êmbolo *d*, cuja haste *e* é ôca. A superfície anular entre a haste do êmbolo e o cilindro acha-se sob pressão pelo canal *f*.

Se se abre a gaveta *a*, o ar penetra pelo canal *g* no cilindro por cima do êmbolo *d* e o cilindro eleva-se, visto que a haste *e* se apoia sobre a calçada. Assim que o operário abandona a alavanca, a gaveta *a* fecha-se sob a acção da mola *c*. O ar por cima do êmbolo escapa-se pelo canal *h* e pela válvula *i* e o maço cai sobre a calçada.

A força das pancadas pode naturalmente ser regulada à vontade, abandonando mais ou menos depressa a alavanca que acciona a gaveta *a*. A massa *k* é de aço



Fig. 2—Vista dos aparelhos em funcionamento

temperado. Está ligada à cabeça por meio de tirantes *l*, entre os quais se acha o cilindro *m*.

Quando se trata de calçada miúda ou de mosaico, a massa de 158 mm. de diâmetro é substituída por outra munida duma placa quadrada de 200×200 mm.

Um operário pode com o aparelho descrito dar 80 pancadas por minuto. O consumo é de cerca de $0,5 \text{ m}^3$ por minuto com ar a 6 atmosferas.

As instalações de compressão de ar transportáveis são construídas em 3 tipos, para um, dois ou três maços. Neste último modelo um carro leva um motor de petróleo de 18 cavalos a 350 r. p. m. que acciona por correia um compressor de ar com uma aspiração de 2 m^3 por minuto.

O motor é também utilizado para a propulsão do carro à razão de 6 quilómetros à hora em marcha para diante e de 3 quilómetros por hora na marcha para trás.

A instalação para um só maço comporta um motor de petróleo de 10 a 12 cavalos e um compressor. O motor serve também para a propulsão do veículo.

Com estas instalações o preço de 1 m^2 de calçada batida, compreendendo os juços, a amortização, despesas de combustível, salários etc. estabelece-se da seguinte forma:

Instalação de 18 cavalos para 4 maços.....	42 réis
» » 12 » » 2 »	46 réis
» » 8 » » 1 »	50 réis

Vê-se pois que o calcetamento mecânico de 1 metro quadrado de calçada custaria em média 46 réis, ao passo que com o trabalho manual custa pelo menos 62 réis.

Comboios que se guardam uns aos outros

E' um facto bem conhecido que os planetas que giram no espaço não só se atraem uns aos outros, mas que também se repelem mutuamente, de modo que se se aproximam muito uns dos outros quando percorrem as suas órbitas, podem evitar assim a colisão.

Um inventor americano criou há pouco um aparelho para evitar as colisões nos comboios ordinários, baseado um tanto ou quanto no princípio da repulsão uns pelos outros, como se disse acima. Nos escritórios duma firma de engenheiros em Nova York um joven engenheiro, o sr. J. C. Mac Donald, está exhibindo uma linha férrea eléctrica em miniatura, do tipo de terceiro carril, sobre a qual faz circular comboios, cria todas as espécies de condições que poderiam ou deveriam produzir colisões e demonstra aí uma coisa extraordinária: nada mais, nada menos do que a impossibilidade de tais accidentes.

Ninguém hoje necessita que se lhe diga a vantagem de tal invenção. No anno passado cerca de onze mil pessoas foram mortas em accidentes de comboios e cento e setenta mil outras sofreram qualquer ferimento, ao passo que as perdas materiais se elevaram a cerca de nove mil contos. Muitos destes accidentes foram produzidos por colisões, que poderiam ter sido evitadas pelo aparelho que o sr. Mac Donald está exhibindo agora. Pelo seu sistema de regulação dos comboios, o qual, pelo menos em modelo, é automático, à prova de distrações e tão certo e seguro na sua acção como a gravidade, o sr. Mac Donald pode fazer funcionar os comboios com maquinistas cegos ou, como êle diz, mesmo sem maquinistas, em successão continua e sem que jámais se produza um accidente de qualquer espécie que envolva a colisão dum comboio. Na verdade ele tem feito isto durante mezes, na presença de eminentes engenheiros, com o seu caminho de ferro em miniatura.

Os seus comboios teem feito mais de um milhão de partidas e de paragens na sua linha ferrea circular de uns 50 pés, e teem-se seguido uns aos outros à roda em todas as relações possíveis, com comboios extras entrando de linhas de resguardo, com cancelas postas através da via, com barras de ferro colocadas entre os carris com o fim de produzir descarrilamentos, com todas as espécies e qualidades de condições artificiais, naturais, possíveis e impossíveis, para demonstrar a sua regulação, não tendo ocorrido nenhum accidente nem sombras disso. O sr. Mac Donald, pelo seu sistema, divide a linha em secções, um tanto ou quanto da mesma maneira que o *block system*, mas ao contrário deste sistema o seu bom funcionamento não depende de sinais nem da atenção do maquinista.

E' simplesmente impossível que dois comboios equipados com o sistema Mac Donald se aproximem um do outro mais do que a distância do comprimento de duas secções e a razão é tão simples que todos os engenheiros, electricistas e práticos nos caminhos de ferro se teem admirado, como sempre acontece, que tal descoberta se não tivesse feito mais cedo.

O princípio da nova regulação dos comboios é que a energia que acciona um comboio numa secção da via depende sempre das ligações feitas pelos carris, duas secções à frente da posição do comboio. Se um comboio está marchando em qualquer direcção, por exemplo sobre a secção *cinco*, está recebendo a sua potência da corrente que circula nas ligações da secção *três*.

Se outro comboio se acha na secção *três*, em marcha ou parado, as suas rodas põem em curto circuito a

corrente, de modo que a secção *cinco* não recebe corrente alguma e está por conseguinte *morta*.

As ligações que realizam este resultado estão dispostas com um sistema de interruptores magnéticos de abrir e fechar, cuja acção é absolutamente certa. O funcionamento duma locomotiva ou dum comboio na secção *cinco* é impossível enquanto outra locomotiva, um comboio ou incidentalmente qualquer outro objecto que estabeleça a ligação entre os carris ou que por qualquer forma interrompa a ligação eléctrica se ache na secção *tres*. Com uma disposição apropriada de fios os acidentes nas passagens de nível podem também ser eliminados, basta que a abertura das cancelas nas passagens de nível tenha o mesmo efeito que a existência duma carruagem nesse ponto, fazendo parar todos os comboios ou locomotivas nas duas secções adjacentes à passagem de nível. Os comboios não podem passar sem que as cancelas estejam fechadas.

Este sistema não é afectado no seu funcionamento pelas condições atmosféricas, pois que o único maquinismo empregado é um novo tipo de *relais* completamente fechado. Qualquer acidente nos interruptores ou nos fios fará parar imediatamente todos os comboios nas secções adjacentes. Nenhum maquinista pode enganar-se nem levar o seu comboio para uma secção do *block*, pois falta-lhe a energia eléctrica para poder avançar.

Nenhuma secção que esteja *morta* por um comboio na sua frente podera ser percorrida por algum expresso levado pela força adquirida, pois que as secções são bastante compridas para se evitar isso, e em condições especiais pode-se arranjar um dispositivo que accione o ar dos travões assim que lhe faltar a energia eléctrica.

O inventor afirma que este sistema pode ser instalado em qualquer linha de terceiro carril ou de fio de trolley com uma vigésima parte da despesa de qualquer outro sistema de *block*. O custo de conservação é também de cerca de 1 por cento do de qualquer outro sistema, o qual não realiza resultados semelhantes a estes.

Os aparelhos Mac Donald aplicam-se não só aos comboios eléctricos, mas também aos de vapor. Colocando secções de terceiro carril ao longo da via e uma sapata de contacto na locomotiva a vapor, para deslizar sobre o terceiro carril, o inventor consegue uma regulação automática do ar dos travões na locomotiva pelo mesmo plano e com a mesma certeza de acção com que elle suprime a corrente numa secção duma instalação eléctrica. Pode assim regular os comboios accionados pelo vapor tão facilmente como os accionados pela electricidade, apesar de que os seus aparelhos foram estudados em primeiro lugar para este último tipo.

A linha férrea em miniatura que está sendo exibida tem uma forma oblonga e sobre ella o sr. Mac Donald faz circular vários pequenos carros, equipados com motores eléctricos, fazendo-os andar com grande velocidade. Seguem-se uns aos outros sem descontinuar, mas assim que um deles pára, por qualquer motivo, os outros também param em seguida, duas secções mais atrás.

Aplicação do princípio giroscópico ao automóvel de duas rodas

A pesar da acção estabilizadora dos giroscópios ser bem conhecida, nenhum construtor a tinha utilizado até aqui praticamente para manter na sua posição vertical, isto é normal, os veículos de duas rodas situadas num mesmo plano.

A presente invenção refere-se precisamente à aplicação do giroscópio a esse género de veículos e principalmente aos automóveis só com duas rodas da maneira citada acima.

Segundo a invenção, o chassis 1 do automóvel é

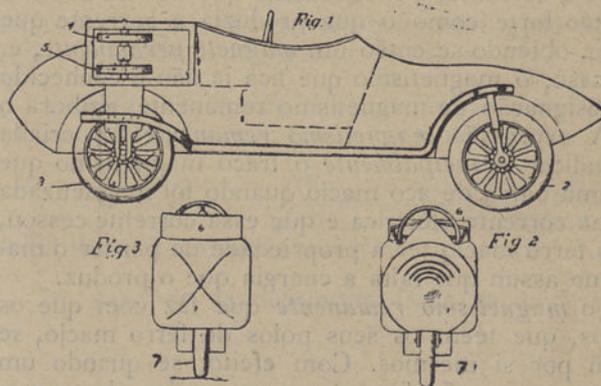


Fig. 1

suportado por duas rodas sómente; uma 2, situada na frente, é directora, e a outra 3, disposta atrás, é motora.

Estas rodas estão montadas num plano vertical do eixo do veículo.

O equilíbrio da carruagem assim estabelecida é assegurado por meio dum giroscópio constituído por dois volantes, 4 e 5, sobrepostos, girando com grande velocidade e em sentido contrário. Estes volantes estão colocados numa câmara 6, situada por cima da roda de trás 3.

Os ditos volantes que em actividade mantem o automóvel em equilíbrio são movidos por exemplo pelo motor do automóvel por meio duma transmissão de engrenagens ou por um motor eléctrico, cuja corrente seria fornecida por um dínamo comandado pelo motor do automóvel.

Qualquer outro género de comando poderia evidentemente ser utilizado: os que se citaram acima foram apresentados a título de exemplo e não são limitativos.

A aplicação desta invenção permite realizar o automóvel simples, barato e que ocupe pouco espaço, isto é, o tipo de carruagem popular tão procurada desde há bastantes anos.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Campo magnético

Dá-se o nome de **campo magnético** ao espaço de ar que rodeia um ímã e pelo qual passam as linhas de força que vão dum polo ao outro desse ímã. Seria, pois, talvez, mais compreensível para o principiante dizer-se o *espaço magnético*. A palavra campo

COLECÇÕES DE 1912

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

é, por conseguinte, nesta expressão tomada na acepção de espaço. Em geral chama-se-lhe mesmo sómente *campo*, suprimindo-se a palavra *magnético*, dizendo-se, por exemplo, o *campo dum motor*, o *campo alternativo*, a *distorsão do campo*, etc.

Magnetismo remanente

Quando se magnetiza por meio duma bobina uma barra de ferro macio, o magnetismo assim criado dura enquanto há corrente eléctrica na bobina. Assim, porém, que a corrente é suprimida, o magnetismo da barra de ferro macio, desaparece, visto faltar a energia que o produzia. *Não desaparece porém completamente*, ficando a barra ainda um pouco magnetizada. E' a este magnetismo que ainda fica que se dá o nome de **magnetismo remanente**. Se a barra é de aço, quando se suprime a corrente, o magnetismo que fica na barra é quase tão forte como o que produzia a corrente que o gerou, obtendo-se então um *magnete permanente*, e, neste caso, o magnetismo que fica já não é conhecido pela designação de magnetismo remanente, embora o seja. A expressão *magnetismo remanente* foi criada para indicar *principalmente* o fraco magnetismo que fica numa barra de aço macio quando foi magnetizada por uma corrente eléctrica e que essa corrente cessou, visto o ferro macio ter a propriedade de perder o magnetismo assim que falta a energia que o produz.

E' o *magnetismo remanente* que faz com que os dinamos, que teem os seus polos de ferro macio, se excitam por si mesmos. Com efeito, se quando um dínamo parasse não ficasse nos seus polos algum magnetismo, quando na próxima vez se puzesse a funcionar não começaria a excitar-se e não produziria corrente alguma. Acontece, com efeito, algumas vezes, quando um dínamo viaja, com os tombos, perder por completo esse magnetismo remanente, sendo então preciso excitá-lo um pouco com a corrente dumas pilhas, acumuladores ou doutro circuito eléctrico de que se disponha, para que comece a gerar corrente e então já depois ficará com magnetismo remanente, quando parar, para a próxima vez.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCII

Geradores de corrente alternativa

Tipos de enrolamentos da armadura

Uma notável propriedade do enrolamento progressivo pode agora ser notada. A figura 61 é simétrica com respeito a 23 posições diferentes. Assim, os canais podiam ser numerados de novo, marcando 1, o que é agora 2, 3 ou 4, ou qualquer outro número, e a figura não seria mudada com respeito aos enrolamentos nos canais de dado número. Assim na figura 61 podemos entrar nos enrolamentos na junção entre os condutores nos canais 9 e 3, ou nos canais 23 e 17, ou em qualquer outro par de canais em vez de 18 e 1, e veremos ainda que quando passamos por qualquer caminho ao longo dos 23 condutores passamos através de cada canal individual na mesma direcção, por qualquer dos caminhos; e em canais successivos a direcção é tal que dá quatro grupos contendo 6, 6, 6 e 5 canais respectivamente. Como há 23 ligações semelhantes áquela en-

tre 18 e 1, podemos escolher qualquer dos 23 pontos de partida e achar uma successão semelhante de conductores e grupos em cada caso. Como todos são semelhantes não há escolha alguma entre eles e a conexão pode ser feita em qualquer ligação.

Diferença de fase. Há porém a diferença seguinte: a *relação* dos conductores individuais para os *polos do campo* num *dado instante* não é a mesma em toda a periferia da armadura. O condutor 2 tem os seus valores máximo e zero da F. E. M. $\frac{1}{23}$ parte duma rotação dos valores semelhantes do condutor 1; 3 tem $\frac{2}{23}$ de 1 e assim de seguida.

Se se fizerem conexões apropriadas para tomar dois circuitos da armadura, um que comece na ligação entre 1 e 18 e o outro na ligação entre 2 e 19, ver-se há que diferem em fase tanto como $\frac{1}{23}$ duma rotação. E' evidente que 23 circuitos semelhantes podem ser tomados da armadura, cada um diferindo do que o precede $\frac{1}{23}$ duma rotação. A relação entre estas várias disposições pode ser compreendida mais claramente, estudando cuidadosamente a figura 61.

Bornes na mesma extremidade. Na figura 61 os dois bornes que estão separados por 23 condutores, estão

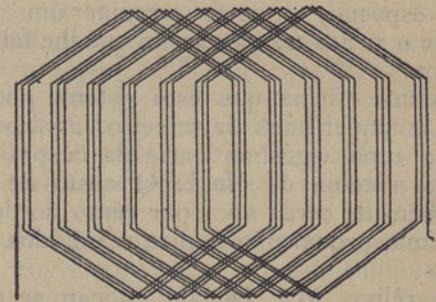


Fig. 62—Diagrama dos enrolamentos com três fios por canal

em extremidades opostas da armadura. Podemos tomar dois bornes, A e G, distantes 22 condutores, na direcção da seta H; então a F. E. M. gerada será um pouco menor do que aquela entre 23 condutores. Ou, começando em A, podemos tomar dois bornes distantes 24 condutores (na direcção da seta I). Isto levar-nos há também até G, e a F. E. M. gerada neste último caso é a mesma que a dos bornes distantes 22 condutores; isto é, por qualquer caminho que se atinja o ponto G a F. E. M. é a mesma. A razão disto é que se se desenhar a figura ver-se há que 2 dos 24 condutores jazem no mesmo canal e que se passa por eles em direcções *opostas*, neutralizando assim as suas F. E. M.

Armaduras com 25 canais, etc. As armaduras com um número de canais que seja superior de um, a um múltiplo do número de polos, são essencialmente semelhantes às que teem um canal a menos. Podem-se construir por conseguinte diagramas com 25 canais, ou 37, ou 49, etc.

Bobinas da armadura. Os enrolamentos que foram apresentados nos diagramas anteriores (excepto nas figuras 59 e 61) teem um *único* condutor por canal. E' comum terem várias *voltas* por canal, e passarem para diante e para trás através de dois canais um certo número de vezes, formando assim uma *bobina*. Se houver três condutores por canal no enrolamento repre-

sentado pela figura 50, o enrolamento iria para cima pelo 1 e para baixo pelo 12, para cima de novo pelo 1 e para baixo pelo 12, para cima mais uma vez pelo 1 e para baixo pelo 12; para cima pelo 2 e para baixo pelo 11 três vezes, etc. O quadro que representa isto da mesma maneira que o outro enrolamento foi representado a páginas 283 é o seguinte:

1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	etc.
12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	etc.

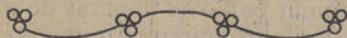
Os enrolamentos representados nas fig. 52, 54, 56, 58, 59, 60 e 61 podem todos ser formados de bobinas em vez de voltas simples. As disposições são na maior parte dos casos perfeitamente óbvias.

A primeira metade da figura 54, por exemplo, transformar-se há na figura 62, quando houver três fios por canal. Se a figura 60 fosse mudada para três fios por canal, o quadro que representasse o novo enrolamento seria:

1	1	1	13	13	13	2	2	2	etc.
7	7	7	19	19	19	8	8	8	etc.

As bobinas individuais podem ser enroladas sobre **moldes** ou **fôrmas**, para lhes dar a forma apropriada, e isoladas, ficando então prontas a colocar sobre a armadura. E' então só necessário encaixá-las nos canais apropriados e ligá-las pelas suas extremidades por uma das formas descritas atrás, ou outro método semelhante em princípio.

(Continúa)



Lições de Mecânica

LIÇÃO XXVIII

Resistência dos materiais

Resistência à explosão. Cálculo dos cilindros e tubos

Cálculo dos tubos submetidos a uma pressão exterior. A pressão externa tende a contorcer um vaso cilíndrico numa forma elíptica, e a acção de ceder ocorre mais por achatamento do que por esmagamento do material.

Os tubos de fogo das caldeiras de vapor são os exemplos mais comuns de tubos submetidos a pressão exterior.

A **pressão de achatamento** em libras por polegada quadrada⁽¹⁾ para o ferro de forja é dada pela seguinte fórmula empírica, muito usada em Inglaterra e essencialmente prática:

$$p = 10.000.000 \times \frac{t^2}{Ld} \dots \dots \dots (50)$$

Portanto a espessura de segurança para uma pressão, augmentada *f* vezes, é:

$$t = \sqrt{\frac{fpLd}{10.000.000}} = 0,00032 \sqrt{fpLd} \dots \dots \dots (51)$$

⁽¹⁾ Damos as fórmulas mais adiante também para pressões em kilos e dimensões em centímetros. Como porém na prática se encontra frequentemente, neste caso, a medição em libras e polegadas quizemos dar também estas fórmulas nessas medidas.

Exemplos. — (1) Ache-se a pressão de achatamento para um tubo de ferro de forja, de caldeira, de 3 polegadas de diâmetro e 12 pés de comprimento, se a sua espessura fôr de $\frac{1}{4}$ de polegada.

Solução: $t = 0,25$, $t^2 = 0,0625$, $L = 12 \times 12 = 144$ polegadas, $d = 3$ polegadas.

Pela fórmula (50):

$$p = \frac{10.000.000 \times 0,0625}{144 \times 3} = 1.450 \text{ lbs. por polegada quadrada.}$$

(2) Calcule-se a pressão externa máxima que um tubo de 2 polegadas de diâmetro, $\frac{1}{8}$ de polegada de espessura e 10 pés de comprimento, pode suportar com um factor de segurança de 10.

Solução: $t = 0,125$, $t^2 = 0,015625$, $L = 10 \times 12 = 120$, $d = 2$, $f = 10$; temos portanto:

$$p = \frac{10.000.000}{f} \times \frac{t^2}{Ld} = \frac{10.000.000 \times 0,015625}{10 \times 120 \times 2} = 65 \text{ lbs. por polegada quadrada.}$$

No caso de se desejarem fazer os cálculos com

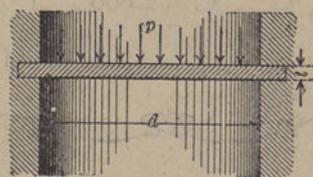


Fig. 35—Placa circular sob pressão

kilos por cm². e dimensões expressas em centímetros, as fórmulas acima (50 e 51) tornam-se

$$p = 750.000 \times \frac{t^2}{Ld} \dots \dots \dots (52)$$

e

$$t = \sqrt{\frac{fpLd}{750.000}} \dots \dots \dots (53)$$

Cálculo da cabeça de cilindros. Uma placa circular com circunferência fixa, como se vê na figura 35, quebrará sob uma pressão em kilos por cm² de

$$p' = \frac{3}{2} F_b \left(\frac{t}{d} \right)^2 \dots \dots \dots (54)$$

em que F_b é a resistência máxima à flexão do material em kilos por cm².; t , a espessura da placa em cm.; e d o diâmetro livre em cm. A espessura de segurança de um tal prato sob uma pressão externa ou interna de p kilos por cm²., é portanto:

$$t = \frac{1}{2} d \sqrt{\frac{2}{3}} \sqrt{\frac{pb}{F_b}} = 0,4 d \sqrt{\frac{pf}{F_b}} \dots \dots \dots (55)$$

em que f é o factor de segurança desejado.

Exemplos. — (i) Uma placa de ferro de forja tem 30 cm. de diâmetro e 1,25 cm. de espessura, ¿ Sob que pressão quebrará?

Solução: $F_b = 3500$, $t = 1,25$, $d = 30$.

Pela fórmula (54):

$$p' = \frac{3}{2} \times 3500 \times \left(\frac{1,25}{15}\right)^2 = \frac{3 \times 3500 \times 1,5625}{2 \times 225} = 36,4 \text{ kilos por cm.}^2$$

(2) A cabeça dum cilindro de ferro fundido de 50 cm. de diâmetro tem 7,5 cm. de espessura. Que pressão poderá suportar com um factor de segurança de 20?

$$\text{Solução: } F_b = 2800, t = 7,5, d = 50;$$

Portanto:

$$p = \frac{p'}{f} = \frac{3}{2} \times \frac{2800}{20} \times \left(\frac{7,5}{25}\right)^2 = \frac{3 \times 2800 \times 56,25}{2 \times 20 \times 625} = 18,8 \text{ kilos por cm.}^2$$

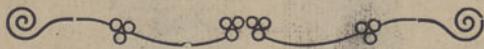
Ache se a espessura duma tampa de ferro fundido para o cilindro duma máquina de 1^m,20 de diâmetro, sendo a pressão máxima do vapor de 10,5 kilos por cm.² e a segurança desejada de 15.

$$\text{Solução: } d = 120, p = 10,5, f = 15, F_b = 2.800.$$

Pela fórmula (55):

$$t = 0,4 \times 120 \times \sqrt{\frac{10,5 \times 15}{2.800}} = 11,5 \text{ cm.}$$

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Acidentes nas máquinas de corrente alternativa

Já examinámos anteriormente (volume I) quais eram as principais perturbações nas máquinas de corrente contínua e vimos que o colector proporcionava o meio principal de reconhecer os acidentes e defeitos numa parte qualquer da máquina, os quais são em geral bem característicos.

Nas máquinas de corrente alternativa os sinais de deterioração são diferentes em virtude da ausência de colector.

Contudo os defeitos são também característicos em muitos casos, quase na mesma proporção que nas máquinas de corrente contínua; isto permite na maior parte dos casos reconhecer rapidamente o defeito existente.

O alternador não dá tensão

Quando num alternador ao pôr se em marcha ou durante o serviço a tensão baixa bruscamente, é geralmente indício de que a corrente de excitação não passa. Será necessário portanto verificar se o dínamo excitador dá a sua tensão apropriada. Quando o alternador tem um dínamo excitador próprio, que é geralmente o caso, examinar-se há este pelo modo indicado anteriormente quando se tratou das máquinas de corrente contínua.

Se o defeito não está aí, deve se vêr se não há interrupção no circuito do alternador; observar-se há se o regulador da excitação está bem ligado e se as escovas se apoiam bem sôbre os anéis colectores, fazendo bom contacto com eles.

Quando se dispõe de um amperímetro é recomendável intercalá-lo no circuito de excitação, pois é o meio melhor e mais seguro de se certificar da existência e valor da corrente de excitação.

Se o excitador produz corrente e a pesar disso os polos do alternador não teem magnetismo. isto é, não se excitam, então deve-se vêr se os anéis colectores estão em curto circuito ou se a ligação do circuito de excitação com os dois bornes é perfeita.

Quando existe corrente de excitação e contudo o alternador não dá tensão, pode haver uma interrupção no enrolamento do induzido, o que se verificará com o galvanómetro. Quando se não dispõe d'este aparelho pode-se, estando a excitação interrompida antecipadamente, experimentar pôr em curto-circuito os bornes da máquina por meio dum fio de secção conveniente ou dum pequeno fusível. Se não há interrupção a tensão correspondente ao magnetismo remanente dá no momento de se pôr em curto-circuito uma pequena faísca ou funde o fusível, o que se vê facilmente. E' necessário não perder de vista que a tensão remanente é em geral de 2 a 5 % da tensão normal. Com os alternadores de alta tensão, será portanto necessário tomar algumas precauções para executar a operação de pôr em curto-circuito.

O remédio dos defeitos indicados atrás obtêm-se geralmente sem dificuldade.

O alternador não dá a tensão normal

Pode acontecer que o alternador, a pesar de estar excitado correctamente, não chegue à tensão normal. Verificar-se há então se o alternador funciona com a velocidade normal. Se não é esta a causa do defeito, devem-se examinar então as bobinas do induzido; pode ser que exista um curto-circuito numa ou mais bobinas. Produz-se neste caso um aquecimento mais considerável na bobina ou bobinas defeituosas.

Em certos casos observa-se um forte ruído e uma grande vibração em toda a máquina. Quando se dispõe de um voltímetro, se o defeito presumido na bobina considerada não é suficientemente caracterizado, convêm medir a tensão das diferentes bobinas a qual deve ser igual em todas elas, numa boa máquina. Quando há um curto-circuito numa bobina a sua tensão é mais baixa.

Nesta operação deve-se ter cuidado em manter constante a corrente de excitação e observar a velocidade de rotação do alternador. Com as máquinas de alta tensão devem-se tomar as devidas precauções.

Num alternador novo que não se tenha ensaiado ainda ou que se tenha bobinado de novo, é possível que as bobinas estejam mal ligadas e funcionem em opposição. Este defeito caracteriza-se facilmente com a ajuda dum voltímetro, medindo cada vez a tensão entre um borne principal e cada uma das bobinas em successão. As tensões médias devem crescer naturalmente em progressão aritmética. No caso de haver uma ligação falsa a progressão é interrompida.

Os defeitos mencionados anteriormente podem produzir-se igualmente sôbre o enrolamento do indutor. Quando numa ou em várias bobinas do indutor diversas partes ou todas as voltas do fio estão unidas electricamente umas às outras, a corrente de excitação não dá toda a fôrça magnetizante desejada e então o alternador não alcança a sua tensão normal. Por meio dum voltímetro de corrente contínua, reconhecer-se há facilmente este defeito medindo as tensões das diversas bobinas, sôb uma corrente de excitação constante.

A tensão das bobinas defeituosas será mais fraca, mas se esta bobina está completamente em curto-circuito a tensão será apenas perceptível. Reconhecer-se há o defeito por um leve aquecimento da bobina em questão (ao contrário do que acontece com as bobinas do

induzido, onde o mesmo defeito produz um calor muito intenso).

Os defeitos que se acabam de mencionar não são fáceis de fazer desaparecer. Em caso de curto-circuito na bobina é indispensável desfazê-la e enrolá-la de novo e isso deve ser feito o mais cedo possível. É necessário uma atenção particular em caso de curto-circuito numa bobina do induzido, pois que o aquecimento mais considerável que nesse caso pode resultar, não só a pode queimar, mas também deteriorar as que lhe estão próximas.

O alternador acusa um aquecimento uniforme e além disso considerável

Quando num alternador em serviço se produz um aquecimento uniforme e muito pronunciado, a causa provém em geral das condições da carga.

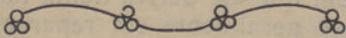
É necessário verificar se o alternador trabalha com a tensão conveniente, se a velocidade é normal, e se produz uma amperagem muito forte.

Nos alternadores trifásicos uma forte elevação de temperatura uniforme pode provir dum erro de ligações. As máquinas trifásicas podem estar bobinadas em *triângulo* ou em *estrela*. Em nenhum caso é admissível a troca à vontade destes dois modos de ligação.

Quando, por exemplo, um alternador estabelecido, para ser ligado em estrela, é ligado por engano em triângulo, necessita uma excitação 1,73 vez mais forte para dar à rede a tensão desejada. (Em geral isto não é possível e então não se pode alcançar a voltagem desejada). Isto ocasionará um aquecimento considerável do ferro do induzido assim como dos enrolamentos inductores, de modo que toda a máquina aquecerá muito, ainda mesmo que a carga no enrolamento do induzido não seja mais do que 1 : 1,73 da sua carga.

Inversamente um alternador construído para ser ligado em triângulo e que se ligue em estrela será rapidamente excitado (1 : 1,73 vez) para a tensão desejada da rede (por conseguinte dará a sua voltagem com excesso); pelo contrário o enrolamento do induzido a plena carga será sobrecarregado com 1,73 vez a sua carga normal. Como a energia transformada em calor depende do quadrado da intensidade a energia calorífica produzida no enrolamento do induzido terá um valor de $1,73 \times 1,73$ ou seja 3 vezes maior. O aquecimento do enrolamento do induzido será portanto muito considerável, ao passo que o aquecimento da carcassa e do enrolamento de excitação será fraco, mas tomará um valor cada vez maior em virtude do calor produzido no enrolamento.

A solução dos defeitos indicados nos alternadores trifásicos é muito simples.



AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

Motor a dois tempos Côte. — Nos motores a dois tempos, em harmonia com a teoria já apresentada, a descida do êmbolo deve ser sempre motriz e a subida tem fatalmente de fazer a compressão, não podendo, portanto, o cilindro fazer por si só a aspiração dos gases. Torna-se necessário que um aparelho qualquer introduza o gás no cilindro no momento em que o êmbolo está na parte inferior do seu curso. Nos motores de compressão na própria caixa onde assenta o cilindro há o defeito principal de não poder vedar-se por muito tempo uma caixa que tem de dar passagem num dos

topos ao veio da cambota, além de se tornar difícil a lubrificação, e de se alterar bastantes vezes a carburação pela mistura com o óleo que na mesma caixa precisa haver para oleagem do êmbolo. Como se sabe, para evitar estes inconvenientes, muitos construtores adicionam ao cilindro motor um outro cilindro que serve de bomba de compressão dos gases vindos do carburador, para na devida altura os injectarem no cilindro propriamente dito. Este sistema tem a vantagem de proporcionar sempre ao motor uma alimentação regular e perfeitamente fácil de regular e de modificar segundo as necessidades. Não tem porém todas as vantagens, porque o trabalho gasto na compressão dos gases no cilindro-bomba não é restituído ao motor, dando lugar a uma perda de força e também faz tirar ao principio essencial dos sistemas de motores a dois tempos a sua qualidade da redução de volume para igual força dos motores de quatro tempos. Tornava-se portanto necessário que tal bomba fosse substituída por outro sistema, ou que os dois cilindros compensassem bem o trabalho da compressão, tornando-se ambos motores. É obedecendo a esta consideração que se realizou a construção do motor Côte que é composto de dois cilindros idênticos que se ajudam reciprocamente no seu funcionamento, sendo ligados um ao outro de forma a fazerem entre si as permutas de circulação sem perda alguma de força.

A disposição dos dois cilindros é paralela entre si, sendo colocados verticalmente e possuindo êmbolos iguais, que são ligados respectivamente por meio de bielas a uma cambota calada a 180 graus, ficando assim um dos êmbolos em baixo quando o outro está em cima. Cada êmbolo tem 2 diâmetros diferentes, como se vê em qualquer dos desenhos da fig. 122. A parte superior p^1 tem um diâmetro mais pequeno, que a parte inferior p^2 e para a adaptação dum tal êmbolo é o cilindro também feito com 2 diâmetros, formando duas câmaras de diferentes volumes. A câmara superior A é a de explosão, formando o cilindro propriamente dito, e a câmara inferior B é a câmara de compressão dos gases. Os gases comprimidos por um dos cilindros na sua câmara inferior não servem para a alimentação da parte superior desse cilindro, mas sim para a alimentação da câmara de explosão do outro cilindro com a qual está em comunicação e passando-se as cousas reciprocamente no tempo seguinte e assim sucessivamente, servindo as câmaras inferiores de cada cilindro sómente de bomba de alimentação das câmaras superiores do seu parceiro. Para evitar a comunicação dos gases duma das partes do cilindro para a outra existem uns segmentos $u u$ na base dos cilindros de explosão AA , sendo esta uma das características do motor.

O modo de funcionamento é bastante prático e faz-se da seguinte forma: O desenho I da figura 122 representa o cilindro 1 com o êmbolo em baixo, estando o cilindro 2 com o êmbolo na parte superior em compressão e vai dar-se a explosão. Vejamos o que se passou durante a descida do êmbolo 1, impulsionado pela explosão anterior. A base circular p^2 do êmbolo, afastando-se para baixo na sua câmara, produz uma depressão. O gás vindo do canal J atravessou a válvula de retenção de gases k e vindo pelo tubo T encheu a câmara B . Durante este tempo o vértice do êmbolo p^1 descobriu o orifício O que deu um começo de saída aos gases queimados que foram projectar-se no tubo de escapamento Q . Apenas descoberto quase por completo o orifício O e tendo já saído grande parte dos gases queimados, o êmbolo destapou o outro orifício N em comunicação com o canal M , pelo qual o cilindro 1 em questão recebeu a chegada brusca duma carga de gás fresco que acabava de ser comprimido na câmara inferior do cilindro 2, a qual, como se vê no desenho, está reduzida ao seu mínimo, tendo sido expulso daí todo o gás para o cilindro 1 pelo orifício N já citado.

Para que a corrente do gás que veio da câmara inferior do cilindro 2 não passe directamente do orifício *N* ao orifício *O*, saindo para o escapamento sem encher o cilindro, existe (como aliás acontece nos outros motores a dois tempos) uma pestana *H* da própria fundição do êmbolo e voltada para a parte superior do cilindro. Os gases que chegam de *N*, batendo nessa pestana, reflectem-se para a parte superior do cilindro, impulsionam os gases queimados que ainda ali existam e acabam de encher o cilindro na ocasião em que o êmbolo, começando a subir, tapa os orifícios *N* e *O* marchando para a compressão.

Esta nova subida do êmbolo produzirá, semelhantemente, uma descarga dos gases frescos comprimidos

Conselhos e receitas do chauffeur

Explosões no carburador

As explosões no carburador que se dão quando uma impureza qualquer tapa o bico do carburador, quando se sobe uma rampa com pouca gasolina no depósito ou ainda quando a gasolina acaba, intrigam quase todos os chauffeurs, pois que não se encontra facilmente uma razão que explique tal fenómeno, visto que, quando se dá a explosão no cilindro a válvula de admissão está completamente fechada e portanto in-

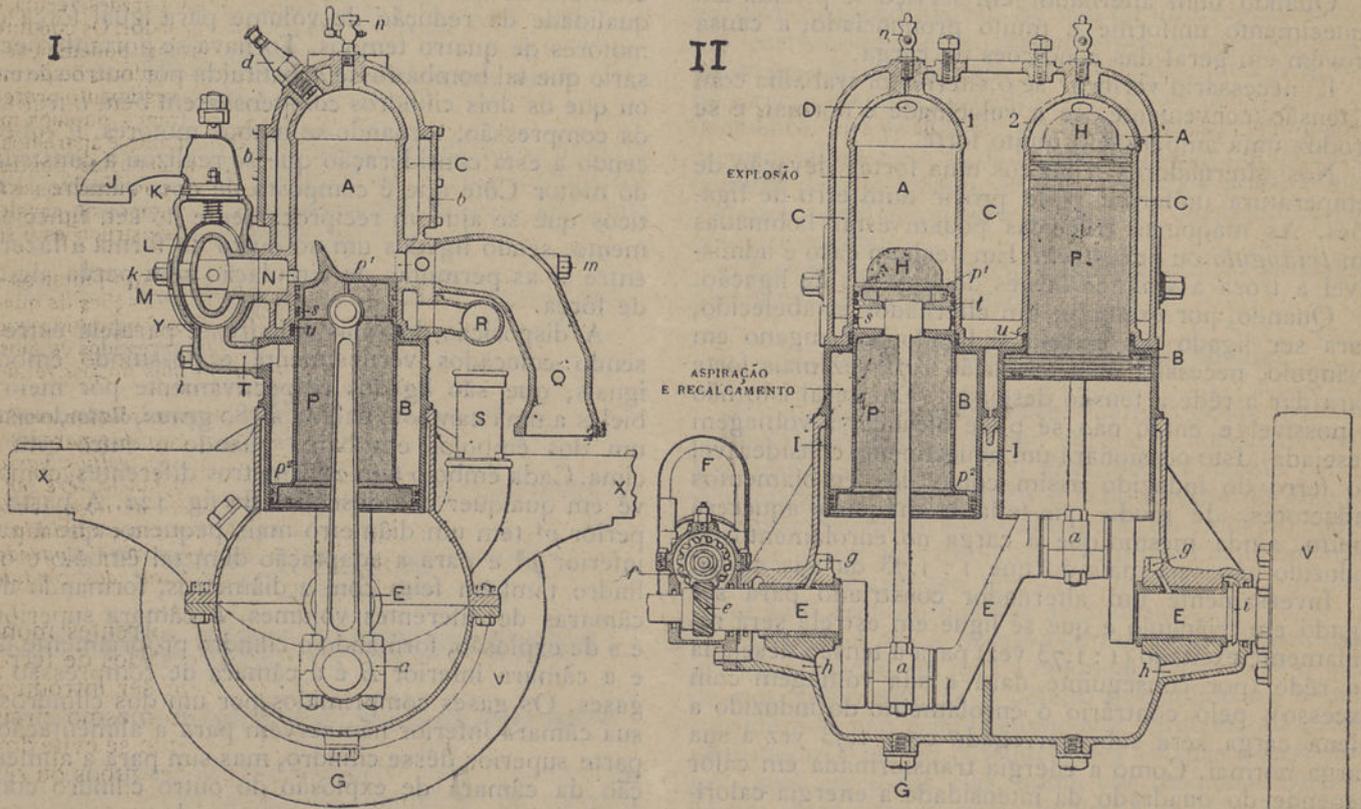


Fig. 122—Cortes verticais num grupo do motor Côté a dois tempos

LEGENDA: A, Cilindro—B, Câmara de aspiração e de recalque para o outro cilindro—C, Invólucro de água—D, Orifício para a vela
—E, Cambota—F, Magneto—H, Pestana de desvio dos gases—I, Cilindro inferior—J, Aspiração—K, Válvula de retenção—L e M, Canais concêntricos, ligando os dois cilindros do mesmo grupo—N, Orifício de admissão—O, Orifício de escapamento—P, Embolo—Q, Canal de escapamento
—R, Entrada da água de resfriamento—T, Tubo de passagem do gás—a, Cabeça de biela—d, Vela—g, Orifício de lubrificação das chumaceiras
—h, Canal de volta do óleo—n, Torneira de decompressão—r, Mola da válvula—s, t, Segmentos do êmbolo
—u, Segmentos fixos separando os dois elementos dum cilindro

na parte inferior do cilindro 1 para a câmara superior do cilindro 2 ao mesmo tempo que faz a compressão na parte superior do próprio cilindro n.º 1.

Cada cilindro produz portanto dois trabalhos; um, para dar movimento à cambota e outro para preparar a carga de gases do cilindro vizinho.

A comunicação dos dois cilindros é feita por meio de dois canais concêntricos sem complicação alguma, de forma a ligar a parte inferior dum cilindro com a parte superior do outro.

Esta disposição concêntrica serve simplesmente para fazer ocupar menos espaço às ligações. A válvula de retenção dos gases é formada por um simples disco bastante alongado.

O volume dos cilindros de alimentação é superior ao volume dos cilindros de trabalho e pode fazer-se variar o volume das tubuladuras por meio de câmaras de diferentes diâmetros nelas aparafuzadas. A disposição d'êste motor permite obter com 2 cilindros o mesmo trabalho útil dum motor de 4 cilindros com os mesmos diâmetros e com uma suavidade de movimento em nada inferior.

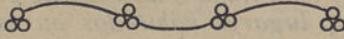
terrompida toda a comunicação possível da chama para o carburador. Conhecem quase todos o facto referido e sabem que êle deriva duma falta de gasolina, contentando-se geralmente em reparar o defeito sem inquirir da causa das explosões. Não admira que assim aconteça porque divergentes opiniões se teem apresentado, parecendo porém bastante exacta a explicação dada por Bouchery, que se baseia no seguinte principio:

«Numa mistura detonante a propagação da chama criada pela faísca não é instantânea, fazendo-se ao contrário com uma velocidade limitada.»

Com efeito se esta inflamação fôsse instantânea o avanço da ignição não teria razão de ser. Bastava fazer coincidir duma forma exacta o ponto da ignição com o tempo final da compressão, para ter sempre o motor regulado a êste respeito, não precisando de avançar ou atrasar a ignição conforme a velocidade do motor fosse maior ou menor.

Visto que esta inflamação não é instantânea, a velocidade com que se produz depende da composição da mistura gasosa e quando esta fôr mais pobre com

tanto menos velocidade se propagará nela a chama de molécula a molécula. Em lugar dum funcionamento normal, a mistura estará ainda em plena combustão, quando se abre a válvula de escapamento, e continuará ainda em mais lenta combustão quando começar a descer o êmbolo, o que produz um aumento de volume que é contrário à velocidade da ignição. Ao fechar o escapamento, ainda se conserva ardendo o gás que resta no cilindro e como nesse momento se abre a válvula de admissão aí temos a chama do cilindro em contacto com os gases frescos que veem do carburador, dando-se a explosão d'estes antes de entrarem no cilindro.



Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

c) Os condutores transportáveis e móveis, derivados de condutores fixos, só podem ser revestidos de protector quando estiverem sujeitos a manipulação rude.

d) Na instalação dos fios de terra não é necessário tomar precauções para o seu isolamento, podendo, por isso, ser fixados directamente nos edificios ou metidos na terra; todavia, devem tomar-se precauções para evitar que os condutores possam ser deteriorados, quer pelos próprios meios de fixação, quer por outras causas.

3. Não são admissíveis soluções de continuidade metálica nos condutores de serviço ligados normalmente à terra, não podendo, por isso, qualquer trço desses condutores ser substituído pela própria terra.

e) Os condutores nus, não ligados à terra, só podem ser instalados sobre isoladores de qualidade apropriada.

f) Os condutores nus, não ligados à terra, devem ser instalados a distâncias convenientes uns dos outros e dos edificios, construções metálicas, etc., dependendo essa distância do vão, da secção do fio e da tensão de serviço. Esta prescrição não é aplicável a condutores da mesma polaridade ligados entre si em paralelo.

4. A distância entre condutores nus não ligados à terra deve ser em regra a seguinte:

Para vãos superiores a 6 metros, cêrca de 20 centímetros.

Para vãos de 4 a 6 metros, cêrca de 15 centímetros.

Para vãos inferiores a 4 metros, cêrca de 10 centímetros.

Esta regra não é aplicável a condutores da mesma polaridade ligados entre si em paralelo. Em todos os casos, porém, a distância mínima entre os condutores e as paredes ou partes dos edificios será de 5 centímetros aproximadamente (vide § 31.º-2).

5. Os condutores de ligação entre acumuladores, máquinas e quadros de distribuição e os dos próprios quadros, assim como os condutores de redutores de baterias e os de alimentação e distribuição, podem ser montados a menor distância uns dos outros, quando sejam constituídos por grossas barras ou fios de cobre de grande secção.

Esta aproximação só é permitida, quando fôr mantida por peças isoladoras apropriadas, e colocadas a distâncias não superiores a 1 metro.

6. Os condutores nus, para alta tensão, devem ficar separados uns dos outros e das paredes ou outras partes dos edificios, assim como dos dispositivos de resguardo, a uma distância não inferior a 1 centímetro por cada 1.000 vóltios, sendo de 5 centímetros a menor distância admitida.

Para a determinação das distâncias deve ter-se em consideração a diferença de potencial que normalmente existe entre os condutores ou entre estes e a parede. Esta regra não é aplicável a condutores da mesma polaridade ligados entre si em paralelo.

7. Quando um condutor de alta tensão estiver colocado na parte exterior dum edificio, não pode distar da parede menos de 1 centímetro por cada 1.000 vóltios, sendo de 10 centímetros a menor distância admitida (vide também § 22.º-b). Exceptuam-se desta disposição os cabos.

g) Os condutores isolados, sem outra protecção, devem ser montados sobre isoladores apropriados, ou introduzidos em tubos.

8. A montagem dos condutores deve ser feita, em regra, de modo que se possa fazer a sua substituição (vide § 26.º-2).

9. Os condutores isolados, instalados, sem outra protecção, sobre isoladores, devem ficar, para a baixa tensão, à distância mínima de 2 centímetros da parede, quando montados ao ar livre, e de 1 centímetro, pelo menos, quando montados no interior dos edificios.

10. Os condutores isolados com fita de caucho (vide § 19.º-1), não devem ficar embebidos em paredes, tectos, etc, mesmo quando instalados em tubo isolador. Os condutores isolados com camada de caucho contínua podem ficar embebidos quando instalados em tubos isoladores ou de metal.

11. Os condutores isolados e com revestimento protector metálico (condutores armados com trança ou capa metálica, etc.), destinados a alimentar máquinas e aparelhos que estejam sob constante fiscalização (guindastes, pontes rolantes, etc.), podem, em lugares secos e ao ar livre, ser fixados directamente com o auxílio de grampos ou cavaleiros sobre as paredes e outras partes das construções e sobre os próprios aparelhos.

12. Nos casos em que seja indispensável juntar os condutores (por exemplo: reguladores, instalações de quadros e outros dispositivos de distribuição), é permitido que toquem uns nos outros quando estejam revestidos de substância isoladora impermeável à água, e seja impossível deslocá-los da sua posição.

13. Para a alta tensão, os condutores isolados, montados sobre isoladores, devem ficar separados das paredes pelo menos 2 centímetros, até a tensão de 1.000 vóltios; para tensões superiores a 1.000 vóltios, essa distância deve ser de 1 centímetro por cada 1.000 vóltios além de 1.000, sendo, no entanto, de 5 centímetros a menor distância admitida.

Estas distâncias devem ser contadas entre a parede e a parte externa do revestimento protector dos condutores.

h) Os condutores ou cabos para correntes monofásicas ou polifásicas, que estejam revestidos de ferro ou protegidos por tubos de ferro, devem ser introduzidos conjuntamente, quando pertençam ao mesmo circuito, num só invólucro de ferro, a não ser que se evite doutro modo o aquecimento perigoso daqueles tubos ou revestimentos.

i) As ligações de condutores entre si, assim como as derivações, só podem ser efectuadas por soldadura, parafusos ou outro modo equivalente.

14. As ligações de condutores com os aparelhos, máquinas, barras colectoras e utilizadores de corrente, devem ser feitas por meio de parafusos ou sistema equivalente.

Os condutores de fio múltiplo, em feixe ou em corda, até 6 milímetros quadrados, e os condutores dum fio só, até 25 milímetros quadrados de secção, podem ser ligados aos aparelhos por meio de olhal formado com o próprio fio.

Os condutores de fio múltiplo com mais de 6 milímetros quadrados de secção e os condutores dum fio só com mais de 25 milímetros quadrados de secção devem ser ligados aos aparelhos por meio de terminais ou processo equivalente.

Os fios simples, que formam o condutor múltiplo, devem ser ligados entre si na extremidade por meio de soldadura, de modo a formarem na ponta uma peça só, a não ser que se empreguem terminais ou outro meio de ligação equivalente.

15. As ligações de condutores de fio múltiplo entre si e as suas derivações devem ser feitas por meio de bornes montados sobre bases isoladoras ou por outra forma equivalente. Na parte exterior e na interior de aparelhos de iluminação, lustres, etc., admite-se a soldadura desses condutores para a baixa tensão.

k) Nas ligações ou derivações de condutores isolados deve-se isolar o ponto de ligação duma maneira tanto quanto possível equivalente ao isolamento dos respectivos condutores.

l) A ligação de condutores móveis a condutores fixos só pode ser feita por meio de contactos amovíveis.

m) A uma cavilha só pode ser ligada uma linha mó-

vel. As derivações ou prolongamentos de condutores móveis só são admissíveis quando feitas por meio de tomadas de corrente.

n) Os cruzamentos de condutores de corrente, entre si ou entre êles e peças metálicas, devem ser feitos de forma a evitar todo e qualquer contacto.

o) Devem tomar-se as precauções precisas para que os condutores de correntes fracas não possam ser prejudicados por condutores de correntes fortes.

§ 22.º

Linhas aéreas

a) As linhas aéreas, não ligadas à terra, só podem ser montadas sobre isoladores de porcelana, de campânula, de ranhura, ou outras peças isoladoras de qualidade equivalente.

b) As linhas aéreas, assim como quaisquer aparelhos aplicados a linhas aéreas, devem ser montados de forma que não sejam atingíveis sem meios especiais, nem do solo, nem de telhados, mansardas, varandas, janelas ou outros lugares acessíveis a pessoas. Especialmente nas passagens de caminhos, as linhas aéreas devem ficar a uma altura conveniente do solo e estar convenientemente resguardadas contra qualquer contacto.

1. As linhas aéreas de alta tensão, sem protecção, devem em regra ficar nos seus pontos mais baixos a 6 metros do solo, pelo menos, e nos cruzamentos de caminhos de rodagem a 7 metros, pelo menos, do pavimento.

c) Os suportes e os resguardos de linhas aéreas, cuja tensão de serviço seja superior a 750 vóltios, em relação à terra, devem ser visivelmente marcados com uma flexa vermelha, em zigue-zague, e um aviso de perigo.

d) As linhas aéreas, rédes protectoras, e os seus suportes, devem ter a solidez suficiente para resistir aos esforços a que estão sujeitas, inclusive os do vento e os da neve.

2. As linhas aéreas podem ser carregadas com maiores intensidades de corrente do que as indicadas na tabela do § 20.º-1, desde que a sua resistência mecânica não sofra sensivelmente com êsse aumento.

e) Segundo as circunstâncias locais, devem prover-se as linhas aéreas com pára-raios, especialmente destinados à protecção dos geradores, motores e transformadores ligados a elas, devendo o seu funcionamento ser seguro e eficaz, mesmo no caso de descargas frequentes e sucessivas.

3. Quando, para protecção de condutores pertencentes a fases ou polaridades diversas, se instalarem pára-raios, próximos uns dos outros, devem tomar-se as precauções precisas para que, por influência das chapas de terra, não se possam produzir tensões perigosas no solo, em caminhos ou lugares de trânsito de pessoas.

f) Nas linhas aéreas a alta tensão é obrigatório o emprego de condutores nus, mas onde haja a receiar vapores corrosivos é permitida uma pintura protectora.

g) Nas linhas a alta tensão, cuja voltagem seja superior a 1 000 vóltios, devem ligar-se eficazmente à terra todos os postes de ferro e as suas espias, instalando, se preciso fôr, uma linha de terra especial paralela à linha a alta tensão.

As espias de postes de madeira devem ser igualmente ligadas à terra ou estar munidas de isoladores de retenção colocados fora do alcance da mão.

h) Quando as linhas aéreas correrem paralelamente a outras ou com estas se cruzarem, devem dispor-se os fios, ou adoptarem-se dispositivos especiais, de forma

que, mesmo no caso de rotura, se torne impossível o contacto duma linha com outra ou que, no caso de se dar êsse contacto, êle seja inofensivo; além disso, todas as partes das linhas em questão devem ser montadas com um coeficiente de segurança superior ao maior que se deva adoptar em linhas da mesma natureza.

i) As linhas telefónicas, montadas nos mesmos suportes das linhas a alta tensão, devem ser dispostas de forma que nelas não possam produzir-se tensões perigosas, ou então devem ser montadas como se fossem linhas a alta tensão. Os postos telefónicos devem ser montados de forma que, mesmo no caso de contacto entre as duas linhas, não possa haver perigo para as pessoas que dêles se utilizem.

k) Quando uma linha a alta tensão passar por cima de povoações, lugares habitados ou estabelecimentos industriais, ou quando se aproximar a tal ponto duma via de comunicação que algum fio partido ofereça perigo para os transeuntes, devem os fios condutores ser montados a uma altura tal que, no caso de rotura, as pontas pendentes fiquem à distância de três metros pelo menos do solo; ou devem adoptar-se dispositivos que impeçam a queda ou façam desaparecer a tensão nos fios pendentes, devendo além disto todas as partes da linha ser executadas, no percurso em questão, com um coeficiente de segurança superior ao maior que se adoptar nos outros troços da mesma linha.

4. No caso de se empregarem rédes de protecção em instalações de alta tensão, a sua forma e a sua posição devem ser tais que se não possam dar contactos casuais entre as linhas, enquanto intactas, e a réde de protecção, e que qualquer fio partido seja apanhado pela réde, mesmo em casos de forte ventania.

As rédes de protecção que não possam ser ligadas à terra, devem ser isoladas.

5. O apoio em que uma linha a alta tensão formar um ângulo, deverá ser provido dum estribo ligado à terra, para impedir a queda dos fios, quando se fracturarem os isoladores que as suportam.

l) As linhas a alta tensão que atravessam povoações ou estabelecimentos industriais de grande extensão devem ser providas de dispositivos que permitam desligá-las por troços, quando em serviço.

§ 23.º

Instalações ao ar livre

a) As linhas condutoras instaladas ao ar livre devem poder desligar-se.

b) É proibida a instalação fixa de condutores de fio múltiplo ao ar livre.

c) Os suportes e resguardos de linhas montadas ao ar livre e cuja tensão seja superior a 750 vóltios em relação à terra, devem estar visivelmente marcados com uma flexa vermelha em zigue-zague, e um aviso de perigo.

1. Nas linhas montadas ao ar livre deve atender-se especialmente às disposições de protecção contra contactos.

2. As linhas a baixa tensão, instaladas ao ar livre e não protegidas, devem ser montadas de modo que não se lhes possa tocar sem o auxílio de dispositivos especiais. A sua distância mínima do solo deve ser de 2^m,5.

3. As linhas a alta tensão, instaladas ao ar livre e não protegidas, devem ficar com o seu ponto mais baixo a 6 metros de distância do solo, pelo menos.

4. Nas iluminações de reclamo e instalações congêneres é admissível calcular a secção dos condutores pelo número máximo de lâmpadas acesas simultaneamente.

5. Deve evitar-se a montagem de aparelhos ao ar livre, e, quando isso não seja possível, devem tomar-se disposições para se conseguir um bom isolamento e perfeita protecção contra contactos e intempéries.

(Continúa).

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias....	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira)	16\$000 "
	} POR SEMESTRE — Portugal.....	
} POR TRIMESTRE — Portugal.....		900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

O APARELHO DIATÉRMICO NO TRATAMENTO DE CERTAS DOENÇAS	321
A INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DAS MINAS DE CARVÃO DE OMBILINE.....	324
A PREVISÃO DO TEMPO PELAS MANCHAS DO SOL.....	326
O SOM DO TROVÃO.....	327
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	327
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	328
LIÇÕES DE MECANICA	329
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	331
AUTOMOBILISMO	332
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	333
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL.....	334

O aparelho diatérmico no tratamento de certas doenças

O aparelho diatérmico, como o seu nome indica, serve para a produção do calor no interior do corpo e a qualquer profundidade dêste, por meio de oscilações eléctricas de alta frequência devidamente amortecidas.

Com os diversos processos que se empregam em medicina resulta que o calor produzido é muito intenso e queima a pele sem conseguir por isso que chegue a bastante profundidade ou que sendo a intensidade menor o calor comunicado não passe desta.

Por meio do aparelho diatérmico faz-se penetrar no corpo a energia oscilatória eléctrica na direcção e com a intensidade desejada, transformando-a em calor em todo o trajecto da corrente e em todas as partes dos tecidos, proporcionalmente à sua condutibilidade e densidade da corrente.

A aplicação faz-se por meio duma série de eléctrodos especiais, conforme a enfermidade.

O aparelho da casa Siemens & Halske, que serve para esta classe de trabalhos, está construido para ser aplicado directamente a uma corrente alternativa, mono ou trifásica; se se liga a corrente continua basta intercalar um convertidor rotativo.

O aparelho está disposto numa mesa transportável, munida de duas placas, uma superior de mármore e outra inferior de cristal. Sôbre a placa de mármore que cobre uma caixa de madeira envernizada de negro encontram-se: um interruptor *P* para ligar ou desligar a corrente alternativa, um detonador *F* de faíscas, sis-

tema Telefunken, um amperímetro térmico *J* para me-



Fig. 1 — Aparelho diatérmico

dir a corrente de alta frequência, 3 bornes *o*, *1* e *2* para ligar os eléctrodos e uma alavanca *H* munida

dum parafuso micrométrico para regular a acção da alta frequência.

Na caixa do aparelho existe um transformador de alta tensão T duma potência aproximada de 1 kilovóltio-ampério, um condensador K , uma espira fixa L_1 , e outra de auto-indução L_2 , móvel por meio duma alavanca disposta sobre a mesa. Esta espira tem também um condensador K_2 .

Diante da caixa está colocada uma resistência com cursor para regular a corrente que entra no aparelho.

Distinguem-se três circuitos diferentes:

1.º O circuito que fornece ao transformador cor-

em seguida através do detonador e da bobina de self, sob a forma de oscilações apagadas, cujo número é de cerca de um milhão por segundo. O detonador, parte muito importante do aparelho, é exactamente do mesmo tipo do usado para as oscilações na telegrafia sem fios, sistema Telefunken, consistindo numa armadura onde se encontram dois pares de eléctrodos de cobre com prata no centro, cujos eléctrodos se mantêm por interposição de dois anéis de mica a uma distância de 2 décimos de milímetro. Esta separação deve manter-se exactamente para todos os casos, para não prejudicar o rendimento do aparelho.

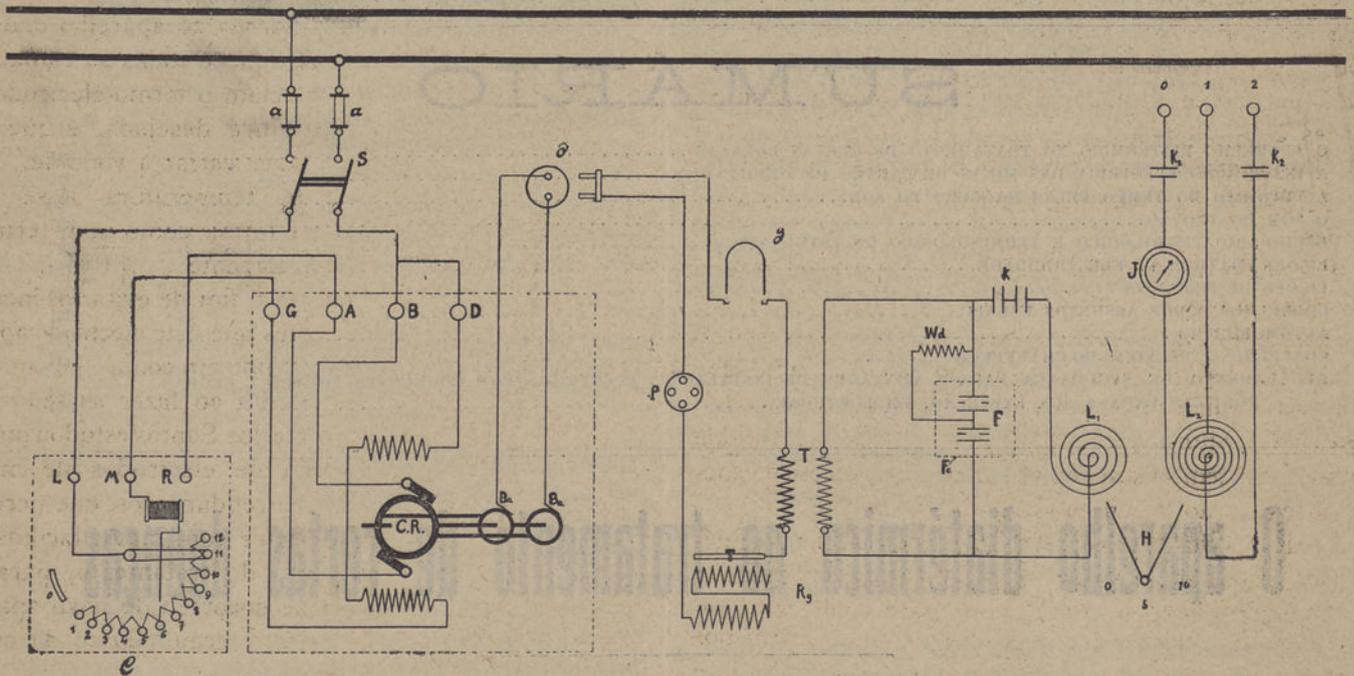


Fig. 2 — Esquema das ligações do aparelho diatérmico, para ligação a uma rede de corrente contínua com convertidor rotativo

LEGENDA: a , fusíveis — S , interruptor principal — c , arrançador — CR , convertidor rotativo — d , toma de corrente — P , interruptor — R_3 , resistência regulável — T , transformador — g , caixa de protecção contra as faíscas — F , campo de faíscas — F_1 , caixa de protecção — J , amperímetro — L_1, L_2 , bobinas — K, K_2 , condensadores — $0, 1, 2$, bornes para os eléctrodos

rente alternativa de baixa tensão e que este restitue com uma tensão mais elevada.

2.º O circuito primário de alta frequência em que vão incluídos o detonador de faíscas apagadas, sistema Telefunken, a bobina correspondente e o seu condensador.

3.º O circuito secundário de alta frequência cuja corrente se transmite ao paciente pelos bornes $0, 1$ e 2 .

Utilizando o interruptor P põe-se em circuito o aparelho, a corrente passa por meio da resistência com cursor pelo primário do transformador e pela cobertura protectora do detonador. Esta cobertura tem por fim impedir quer ao médico, quer ao doente de se porem em contacto com a alta tensão dos bornes do detonador, pois, constituindo a cobertura uma ponte para a passagem da corrente, ao deixá-la fica interrompida a passagem e pode sem perigo algum tocar-se no detonador. Só quando novamente se coloque a cobertura ficará restabelecida a passagem da corrente para o transformador. Este eleva a tensão a 1.200 vóltios, com uma potência aproximada de um kilo-vóltio-ampério.

O condensador K do circuito primário de alta tensão carrega-se com uma tensão suficiente para vencer a resistência do detonador. O condensador descarrega se

Colocando uma resistência Wd paralelamente a um detonador, consegue-se, com um pequeno tipo de transformador e com tensão mais baixa, que só se poderia obter com o emprêgo de dois detonadores, realizar todos os efeitos e o aumento do número de faíscas, resultando um trabalho seguro e nada perigoso.

Para evitar que os eléctrodos aqueçam demasiadamente há no meio e extremos de cada par de eléctrodos grandes discos de metal, para que sirvam de condutores ao calor e actualmente previu-se uma refrigeração por meio de água. Dois grossos discos de cristal isolam os eléctrodos da cobertura, estando estes sujeitos pela pressão de um parafuso.

De ambos os lados do resonador existem duas caixas de contactos para ligar os aparelhos anexos para os tratamentos de arsonvalização e raios X.

No segundo circuito oscilante, formado pela bobina móvel L_2 e pelos dois pequenos condensadores K_2 , produz-se por pura indução magnética uma corrente de alta frequência do mesmo número de oscilações que no circuito F, K, L_1 .

A intensidade desta corrente regula-se aproximando ou separando por meio da alavanca H a bobina L_2 da bobina L_1 do circuito do detonador. A bobina L_2 está

dividida; do centro da mesma sai uma ramificação para o borne 1. No condutor *o* está intercalado o amperímetro que mede a intensidade da corrente de alta frequência. A bobina *L*₂ está dividida com o fim de dosar mais convenientemente a quantidade de corrente, pois ligando os eléctrodos aos bornes *o* e 2 ter-se hão no circuito todas as espiras do secundário, a tensão será por conseguinte muito maior que se se ligarem a *o* e 1 porque neste último caso só entram em acção parte das espiras.

Os bornes *o* e 2 empregam-se por conseguinte só nos casos em que haja de vencer grandes resistências, por exemplo quando cada eléctrodo se aplica a cada braço ou perna ou um ao tronco e outro à extremidade dum membro. Nos demais casos, por exemplo no tronco (em direcção perpendicular), na cabeça, ou perpendicularmente a uma extremidade, empregam-se os bornes *o* e 1.

Este aparelho está munido de grande diversidade de eléctrodos para corresponder às suas diversas aplicações.

Por meio do aparelho diatérmico é possível conseguir maravilhosos resultados no tratamento de certas enfermidades, visto que se pode fazer actuar o agente terapêutico *calor* sobre todos os pontos infectados das mucosas e suas proximidades. Portanto, empregando uma temperatura compatível com a vida dos tecidos durante um tempo suficientemente longo, pode-se esperar a realização de curas numa única sessão.

O dr. Carlos Santos filho, de Lisboa (autor dos eléctrodos especiais para estes tratamentos), procedeu a várias experiências bacteriológicas para conhecer a resistência de certos micróbios patogénicos, como por exemplo os gonococos nas diferentes temperaturas e tempo de duração das sessões.

Estas experiências, efectuadas em conformidade com a técnica bacteriológica, ordinariamente empregada para estes micróbios, realizaram-se encerrando as culturas em tubos capilares, aquecidas em banho-maria, umas à temperatura de 45° e outras a 50° durante vários tempos. Depois de diversos exames pôde-se apreciar o tempo que era necessário para matar os micróbios a 45° e a 50° C., verificando-se que os micróbios mais resistentes morriam a 44°,5 em 45 minutos, e a 49°,5 em 5 minutos. Tendo em conta estes algarismos e outros conhecidos para as temperaturas de 39° a 40° o dr. Santos filho traçou a curva, fig. 3, que dá uma ideia aproximada da duração das sessões para as temperaturas intermediárias.

Para fazer o tratamento era preciso escolher um sistema que permitisse praticamente uma regulação rigorosa da temperatura durante o tratamento.

O mesmo dr. Carlos Santos construiu para este fim um termo-eléctrodo que é simplesmente um termómetro de mercúrio de precisão, revestido por galvanoplastia com uma capa de cobre muito resistente, a pesar da sua pequena espessura, deixando apenas por cobrir uma ranhura que permite ler as indicações na escala que está graduada de 30° a 60°, levando na sua parte superior um borne para a sua ligação com o aparelho. Com o fim de evitar alterações químicas, todo o metal está revestido duma finíssima camada de níquel.

Estes eléctrodos tem diferentes formas, para se poder fazer o tratamento comodamente.

Durante a passagem da corrente a temperatura dos tecidos que rodeiam o eléctrodo eleva-se e esta elevação de temperatura transmite-se ao depósito do termómetro através da massa do metal.

Portanto a variação da temperatura exterior deixa-se sentir no termómetro, o qual responde tão depressa como o faria um termómetro ordinário das mesmas dimensões.

Fazendo variar a intensidade da corrente pode-se fazer baixar ou subir a temperatura, produzir variações bruscas ou lentas, ou ainda conservar esta no grau desejado durante todo o tempo que seja preciso.

A corrente tomada nos bornes do aparelho diatérmico da Siemens & Halske aquece todas as camadas que rodeiam o termo-eléctrodo à temperatura desejada, e que se pode fazer variar à vontade.

Esta temperatura lê-se da mesma forma como num termómetro corrente.

Com o fim de evitar os inconvenientes que este eléctrodo apresenta, tendo em conta o incómodo que resulta ao fazer as leituras, o dr. Carlos Santos estudou outro sistema de eléctrodos de mais práticos rendimentos, que permitem seguir com maior facilidade o curso do tratamento, para o qual se socorreu do novo aparelho electrotermométrico da casa Siemens.

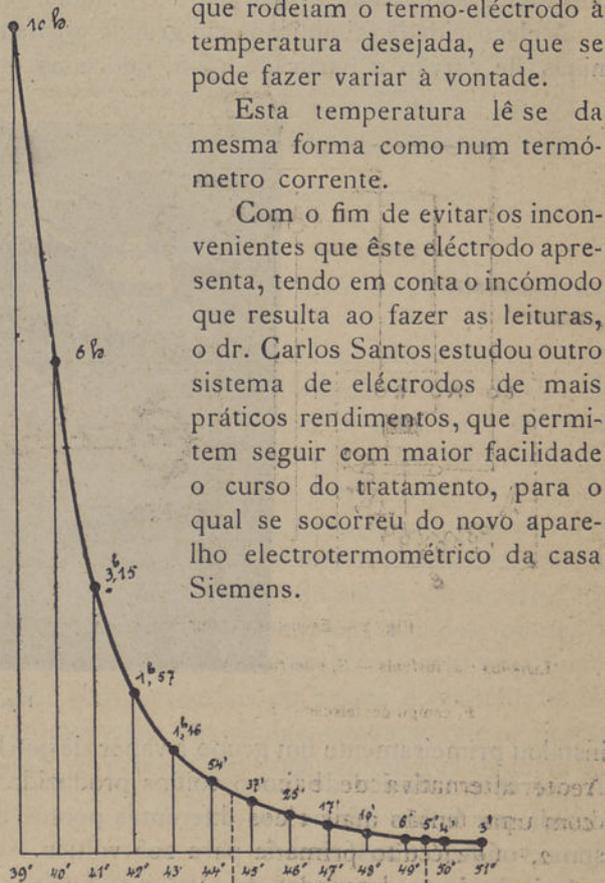


Fig. 3 — Curva de duração das sessões para diferentes temperaturas

Este aparelho é baseado no conhecido princípio dos pares termo-eléctricos, dos quais um deles se conserva a uma temperatura constante, que, no caso de que tratamos, é a do gelo fundente, e o outro par à temperatura que se mede. A corrente eléctrica produzida neste sistema mede-se por meio dum galvanómetro de grande sensibilidade que está graduado empiricamente em graus centígrados.

Este eléctrodo, ultimamente modificado, que constitue um termo elemento de ferro e constantan, foi construído de tal modo que permite obter as temperaturas nos metais não só no percurso longitudinal, mas também num ponto qualquer deste. Devido à iniciativa do dr. Carlos Santos, que deu diversas formas a estes, pôde-se verificar toda a classe de tratamento e tomar temperaturas da pele, assim como temperaturas inter-

nas por meio dum eléctrodo que tem a forma de agulha, formado pelos referidos metais, cuja soldadura se encontra na extremidade da mesma.

Geralmente o doente não sente a menor sensação de calor até 43° ; a partir desta temperatura experimenta uma sensação de calor que aumenta até chegar a ser intensa a $45^{\circ},5$ ou 46° .

A partir de 43° é preciso aumentar muito lentamente a temperatura, pois uma variação desta demasiado rápida pode ser dolorosa, enquanto que se pode suportar facilmente uma temperatura constante de 45° , sempre que fôr obtida gradualmente.

L. Peradejordi.

A instalação eléctrica das minas de carvão de Ombiline

O governo das Indias Holandêsas explora na costa ocidental de Sumatra, perto de Sarvah-Loento, as minas de carvão de Ombiline, assim chamadas por causa da grande ribeira próxima, a Ombiline.

A electricidade foi aplicada em grande escala nestas minas de carvão a partir de 1905, época na qual se

locomotivas eléctricas de aderência e sôbre via de 600 mm.

Como as minas estão situadas a uma altitude mais elevada que Sarvah-Loente, onde começa a linha de caminho de ferro de 155 km. que conduz a Padang e a Emmahaven, os vagonetes são transportados para o

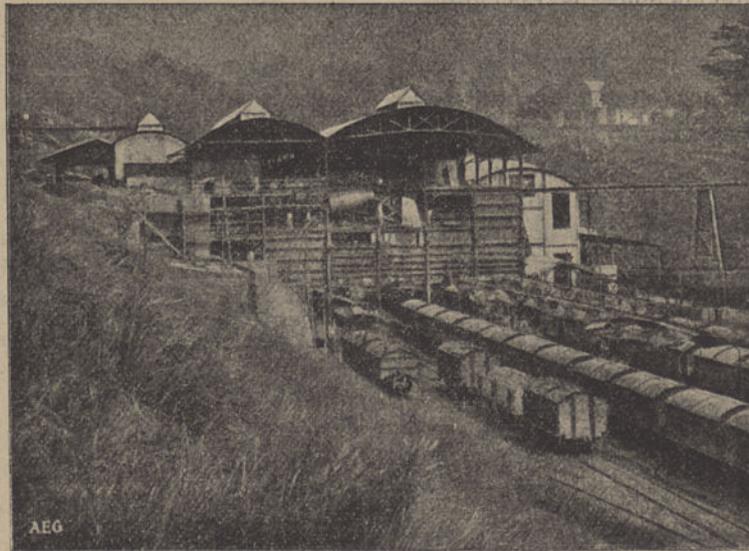


Fig. 1 — Escolha e carregamento

instalou primeiramente um grupo a vapor de 900 K V A. A corrente trifásica de 6.000 vóltios produzida é conduzida por linhas aéreas aos diferentes pontos de consumo, onde é transformada para 225 vóltios.

vale por um caminho de ferro catenário que leva o carvão para a triagem (fig. 1), onde é escolhido e depois carregado nos vagões de caminho de ferro.

Um caminho de ferro eléctrico de cremalheira (fig 2),



Fig. 2 — Caminho de ferro eléctrico de cremalheira

Estas minas são caracterizadas pela ausência de poços, de maneira que não há máquina de extracção propriamente dita. Várias galerias horizontais, abertas em diferentes alturas no flanco da montanha, levam aos pontos de extracção que estão repartidos por três andares. O carvão é transportado para fora da mina por

posto em serviço em 1908, e paralelo ao caminho de ferro catenário, serve também para o transporte de carvão, e principalmente para o transporte dos materiais, estacaria, etc. O serviço é feito por sete locomotivas eléctricas. A figura 3 mostra uma destas locomotivas numa linha de experiência construída especialmente.

A corrente produzida é empregada principalmente, além do transporte e da iluminação, para accionar bombas, compressores, ventiladores, pequenos guindastes de extracção, bem como na fábrica de *briquettes*, no edificio de triagem e nas oficinas.

Construiu-se uma estação de bombas na ribeira Ombiline, a 8,5 kilómetros de Sarvah-Loento, para fazer elevar a água até o ponto mais elevado das minas, onde é empregada para a extracção do carvão por lavagem. Esta estação tem actualmente em serviço duas bombas centrífugas, elevando cada uma 1.200 litros de água a uma altura manométrica de 424 m.; estas bombas dão 3.000 r. p. m. e são accionadas por motores trifásicos A. E. G. de 200 cavalos.

A' medida que aumenta a produção, que atinge agora cêrca de 1.300 toneladas por dia, o emprêgo da electricidade tomou proporções cada vez mais consideráveis e a estação geradora teve que ser aumentada.

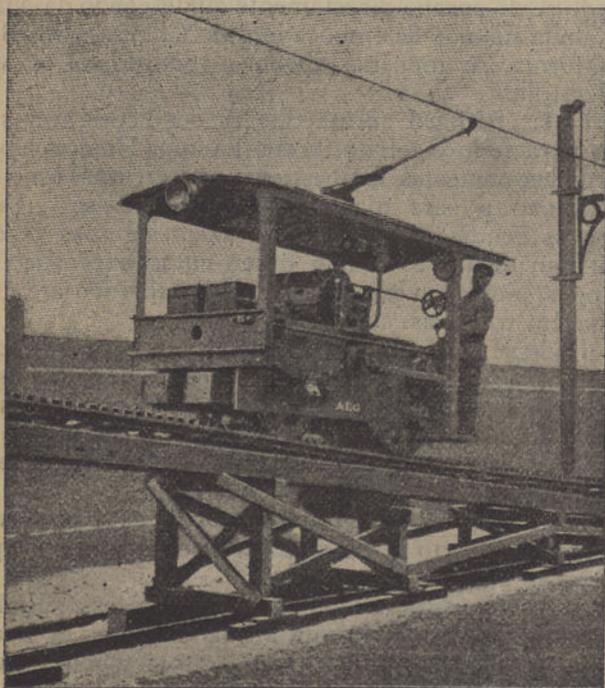


Fig. 3 — Locomotiva eléctrica de cremalheira

Juntou-se em 1907 um segundo alternador de 500 K V A e em 1911 um terceiro de 1.450 K V A.

Os alternadores são accionados por máquinas a vapor compound, horizontais, construídas por Stork & C.^a, Irmãos, de Hengelo.

A câmara das caldeiras, onde estavam instaladas primeiramente três caldeiras Steinmuller com 240 m² cada uma, foi aumentada em 1907 com duas outras caldeiras iguais. Em 1911 juntou-se um sobreaquecedor; ao mesmo tempo suprimiu-se a chaminé de ferro, que foi substituída por uma chaminé de betom armado.

A estação geradora está situada na pequena ribeira Loento. Esta ribeira fornece a água de resfriamento para a condensação, mas como ela está por vezes quase seca na estação quente, é preciso frequentemente marchar com escapamento livre.

Ao princípio o quadro não tinha sido calculado para o aumento da estação; em 1911 foi transformado com-

pletamente conforme os últimos progressos da indústria eléctrica.

O edificio foi aumentado para a parte de trás, instalou-se um sistema de barras onibus duplas e toda a instalação de alta tensão foi transformada durante o

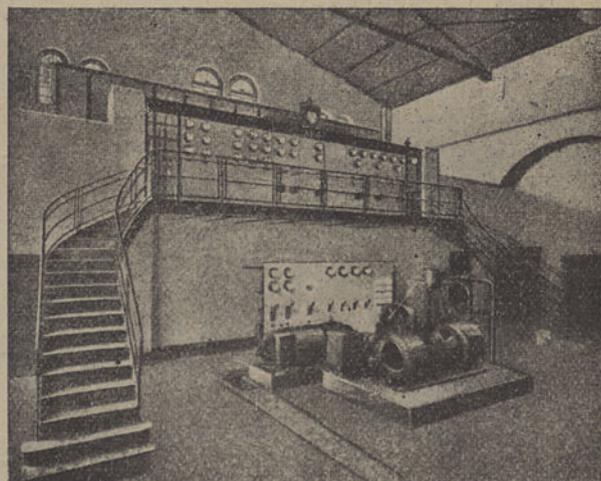


Fig. 4 — Quadro de distribuição (vista anterior)

serviço, sem o menor desarranjo, conforme o sistema de células.

Os interruptores de óleo dos alternadores foram munidos dum comando a distância e dum sistema de abertura automático com *relais* de máxima e de volta de corrente; os das linhas aéreas e dos transformadores de comando à mão com um sistema de abertura magnética de máxima. Instalou-se uma pequena bateria de acumuladores para os interruptores a distância, para os *relais* e para a iluminação de socorro. Os pára-raios foram igualmente aperfeiçoados; muniu-se cada fase de todas as linhas aéreas com uma dupla protecção, com pára-raios de hastes e resistências hidráulicas montadas em células, enquanto que as barras colectoras se protegeram com limitadores de jacto de água.

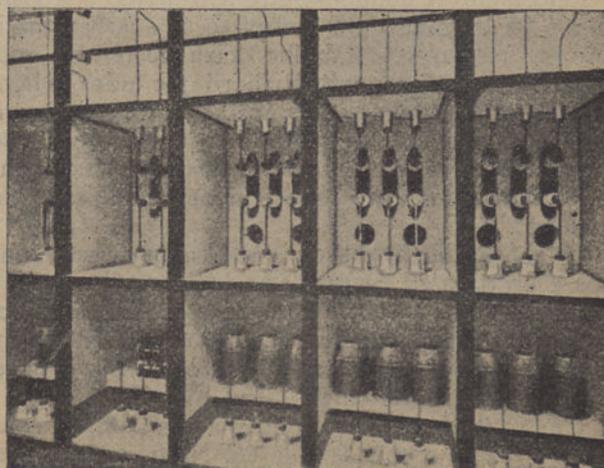


Fig. 5 — Quadro de distribuição (vista posterior)

A fig. 4 mostra os quadros e as fig. 5 e 6 o lugar dos aparelhos de alta tensão.

Desde que foi aumentada e munida com estes últimos aperfeiçoamentos, a estação geradora pode ser considerada como uma estação modelo sob todos os pontos de vista.

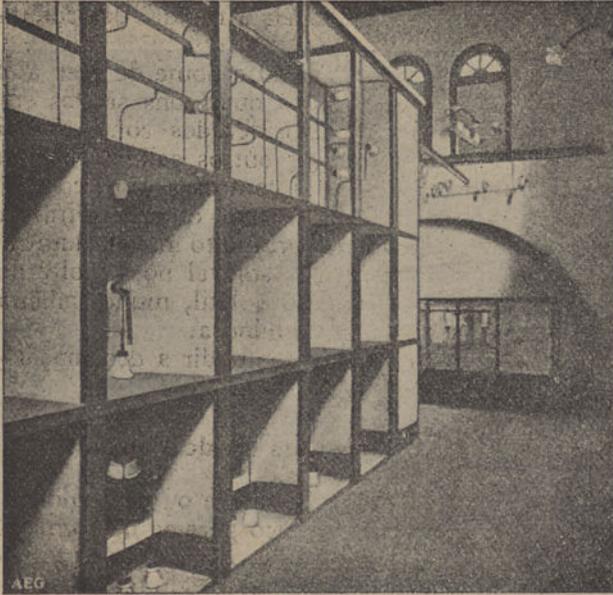


Fig. 6.—Quadro de distribuição (vista posterior)

Trata-se agora de transformar também as linhas aéreas e as estações de transformadores conforme os últimos sistemas.

A previsão do tempo pelas manchas do sol

As manchas solares determinam as condições atmosféricas do nosso planeta e são a causa dos tremores de terra.

O sr. Jérôme S. Richard, professor de astronomia e de meteorologia da Universidade de Santa Clara na Califórnia, anunciou há pouco que pelo estudo destas manchas conseguiu a previsão do tempo para todo o território dos Estados Unidos e parte da Europa.

Pelo facto de nenhum outro astrónomo dos Estados Unidos ter admitido por completo as suas afirmativas, nem por isso o seu trabalho deixa de ter um enorme valor. Diz o sr. Jérôme S. Richard que todos os homens de ciência são refractários em aceitar qualquer nova teoria e mostra que os resultados que obteve são scientificamente correctos, apresentando prognósticos que foram confirmados pelas subsequentes condições da atmosfera.

O sr. Richard nasceu em França haverá uns 65 anos e foi para a Universidade de Santa Clara em 1878 como professor de filosofia e de moral. A sua inclinação porém era para a astronomia e foi principalmente devido aos seus esforços que se construiu o observatório nesta Universidade.

Em 1900 começou a aplicar a sua atenção especialmente para as manchas solares. Notou que uma mancha levava doze e meio dias em se deslocar de leste a oeste, através da face do sol à medida que elle revolve, e que a mancha estava oculta quatorze dias antes de aparecer de novo a leste.

Seis anos de trabalho assiduo sobre as manchas e de comparação com as condições atmosféricas da terra convenceram o sr. Richard que, notando simplesmente

a posição das manchas solares, a previsão do tempo podia ser feita por uma forma mais aproximadamente justa do que a obtida pelo «Weather Bureau» do Governo dos Estados Unidos.

Estabeleceu então o principio de que quando uma mancha atinge um ponto a três dias de distância da aresta occidental do sol, uma tempestade se declara nas costas do Pacifico. Nem sempre ali há chuva ou neve, mas nota-se invariavelmente uma perturbação. Estas tempestades atravessam todo o país.

Com o principio de três dias como base, o sr. Richard continuou os seus estudos e recentemente fez deducções que lhe deram períodos de vinte e sete dias, para previsão com um certo grau de exactidão. O sr. Richard diz :

«Há ao todo quatro posições críticas : três dias antes da mancha atingir a aresta occidental do sol ; três dias antes da mancha atingir o Meridiano Central, por de trás ; três dias antes da mancha atingir a aresta oriental e três dias antes da mancha atingir o Meridiano Central, pela frente. Quando uma perturbação solar atinge qualquer destas quatro posições, declara-se uma nova tempestade nas costas do Pacifico, quer levantando-se do oceano directamente ou descendo da Alaska ou ainda subindo da embocadura do Colorado na Baixa Califórnia. As manchas viajam à roda do sol em vinte e sete dias

O sr. Richard afirma que as condições atmosféricas para todo o território dos Estados-Unidos são governadas por estas tempestades que atravessam o país em cinco a sete dias. A travessia faz-se sempre, mas as condições regionais atrasam algumas vezes o seu movimento e tornam o seu curso excêntrico. As tempestades atravessam o Oceano Atlântico até a Europa em três dias.

Pode-se portanto dizer que as condições atmosféricas para os Estados-Unidos são determinadas usualmente pelas condições do Oceano Pacifico e as da Europa pelas condições do Atlântico, fazendo a rotação da terra com que os ventos se movam de oeste para leste.

Esta informação é muito valiosa para o previsor do tempo, a curto praso, que não possua aparelhos para observar as manchas solares.

As previsões do tempo feitas pelo professor Richard no ano passado com trinta a quarenta dias de avanço foram corroboradas, pelo mapa das condições atmosféricas, da seguinte maneira :

Previsão pelas manchas solares		Tempestades	
Outubro	19 — 22	Outubro	19 — 23
»	25 — 28	»	24 — 26
»	28 — 31	»	28 — 30
Novembro	1 — 4	Novembro	1 — 3
»	4 — 7	»	5 — 7
»	8 — 11	»	8 — 9
»	11 — 14	»	11 — 15
»	18 — 21	»	18 — 20
»	21 — 24	»	20 — 21
»	25 — 28	»	25 — 27
»	28 Dez. 1	»	27 — 28
Dezembro	5 — 8	Dezembro	5 — 8

A causa da formação de manchas solares pode ser explicada facilmente. O sol está num invólucro gasoso que arde praticamente duma maneira constante. Quando dois ou mais planetas, por exemplo Venus e a Terra, estão em conjunção com o sol, isto é, em linha recta no espaço, exerce-se um esforço electro-magnético sobre o sol que faz com que uma porção da massa gasosa se dirija para fora do sol na direcção dos planetas. Quando isto acontece, perde um pouco da sua incandescência e torna-se duma cor mais escura do que o corpo principal do sol.

O som do trovão

Durante muito tempo supoz-se que o ruído do trovão era causado pelo enchimento do vácuo, criado pela passagem do raio, com o ar que se precipitava de todos os lados com um forte estalido; porém a intensidade do ruído é um tanto ou quanto desproporcionada e julga-se agora que o trovão é devido ao calor intenso dos gases, especialmente os gases do vapor de água, ao longo da linha da descarga eléctrica e a conversão consequente da humidade suspensa, em vapor a enormes pressões.

Desta forma o crepitar com que o estampido dum trovão algumas vezes começa, pode ser considerado como o som da explosão do vapor em pequena escala causado por descargas antes da fásca principal.

O resoar do trovão seriam as explosões do vapor sobrepostas, e o estalido final que são mais alto seriam as explosões do vapor mais perto do ouvinte.

No caso dum trovão prolongado a fásca está passando duma nuvem para a outra.

Quando a fásca passa das nuvens para a terra o estalido é mais forte ao princípio. Um investigador (Trowbridge) confirmou estas suposições, fazendo com que fáscas eléctricas passassem dum ponto ao outro entre bornes revestidos com algodão em rama molhado, conseguindo aumentar o estampido da fásca eléctrica duma maneira extraordinária. E' muito possível que novas experiências elucidem a questão completamente.



Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Éter

Na física dá-se o nome de éter a um fluido imponderável, invisível e elástico, que enche os espaços e está espalhado por toda a parte, quer no vácuo, quer no interior dos corpos opacos ou transparentes. E' por meio do éter que se propagam os raios luminosos, as ondas hertzianas empregadas na telegrafia sem fios etc.

Sabe-se com efeito que o vácuo deixa passar os raios do sol, mas que o vácuo não é luminoso. E' sómente quando os raios chegam em contacto com a matéria ponderável que a sua acção se manifesta, e contudo não se pode dizer que os próprios corpúsculos materiais sejam «luminosos». E' necessário pois admitir a existência dum elemento, ao qual o sol, actuando como motor, imprima uma impulsão que, modificada pelos corpúsculos ponderáveis, se torne a causa dos fenómenos luminosos.

Esta explicação para a propagação da luz é ampliada mesmo por alguns sábios a todas as outras forças: *calor, electricidade, magnetismo etc.* Segundo elles estes fenómenos não seriam outra coisa que o éter, o qual, conforme o modo e intensidade de movimento a que se acham submetidas as suas particulas, pode dar lugar sucessivamente aos fenómenos que nós chamamos *calóricos, magnéticos, eléctricos etc.*

Nem todos os corpos transmitem com a mesma velocidade as vibrações a que são submetidos. Assim por exemplo o som no ar tem uma velocidade de 340 me-

tros por segundo, na água 1.435 metros e se houver um corpo sólido intercalado entre a fonte sonora e o ouvido, essa velocidade será ainda maior. As ondas líquidas também se propagam com a mesma velocidade num mesmo meio. O éter também não escapa a esta lei, transmitindo as ondas luminosas, hertzianas etc. com uma velocidade igual de 300.000 quilómetros por segundo, isto é quase oito vezes a circunferência da Terra. Daqui se pôde deduzir a rapidez das comunicações radiotelegráficas.

Na química dá-se em geral o nome de éter a duas espécies de compostos, dos quais uns são os éteres-óxidos que podem ser considerados como os óxidos dos radicais alcoólicos e os outros salinos resultantes da combinação dos alcoóis com os ácidos, com eliminação da água. O *éter ordinário*, ou *éter sulfúrico do comércio* é um líquido incolor, muito móvel, dum cheiro particular e sabor ardente, solúvel no alcool e pouco solúvel na água. E' muito volátil, muito inflamável, ardendo com uma chama luminosa.

E' necessário pois não confundir a designação éter da física com o éter da química.

Correntes parasitas ou de Foucault

Quando um condutor de cobre ou de qualquer metal gira num campo magnético gera-se nêle uma força electro-motriz, a qual, quando as extremidades desse condutor são ligadas entre si, produz a corrente eléctrica nesse condutor. Ora nas máquinas dínamo-eléctricas os condutores de cobre em que se produz a corrente eléctrica pelo seu movimento no campo magnético estão metidos em canais abertos na periferia da armadura formada por uma massa de ferro através da qual passam as linhas de força do campo magnético. Essa massa de ferro da armadura também é condutora e como gira no campo magnético produzem-se nela correntes eléctricas que circulam dentro dessa massa. As correntes assim produzidas podem adquirir grande intensidade visto circularem numa grande massa de ferro e por consequência de pequena resistência, sendo o seu efeito desastroso para a máquina, pois aquecerão o ferro da armadura e produzirão uma redução no magnetismo útil do campo da máquina, diminuindo a sua capacidade. E' a essas correntes no interior das massas de ferro das máquinas eléctricas que se dá o nome de **correntes parasitas** ou de **Foucault**. Para evitar essas correntes é que se fazem em geral as armaduras e outras massas magnéticas, de folhas de ferro justapostas, em vez de se empregar uma massa sólida de metal. As várias folhas antes de se unirem são pintadas com verniz isolante e mesmo às vezes são separadas com papel isolador, de modo que as correntes eléctricas não podem circular na massa de ferro e o magnetismo não é afectado por esse verniz ou papel, pois, como se sabe, o magnetismo passa através de todos os corpos.

Na telegrafia sem fios dá-se o nome de *parasitas* aos sinais perturbadores que se ouvem no microfone receptor, produzidos por qualquer descarga atmosférica e cujas ondas eléctricas são da mesma natureza que as ondas hertzianas empregadas na telegrafia sem fios.

Histeresis

Quando uma barra de ferro não está magnetizada, as suas moléculas estão dispostas indiferentemente, isto é estão no estado neutro como se vê na gravura superior da figura 1. Quando se lhe aplica uma força magnetizante estas moléculas do ferro são forçadas da sua posição, agrupando-se de maneira a apontarem numa só direcção, como se vê na gravura inferior da figura 1. Se a corrente eléctrica ou força magnetizante for alternativa, as moléculas ora apontam para um lado

ora para o lado oposto, conforme a direcção da corrente magnetizante e para mudar assim a direcção das moléculas é preciso gastar uma certa energia. Isto é, as moléculas oferecem uma certa resistência ou fricção molecular a mudarem de direcção, e o ferro, em virtude dessa fricção molecular, aquece. E' a essa resistência ou fricção molecular que se dá o nome de **histeresis**. No aço é muito difficil fazer mudar a direcção das suas

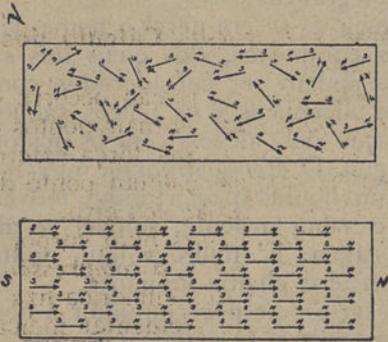


Fig. 1

moléculas e a histeresis é máxima ao passo que no ferro macio essa mudança faz-se muito facilmente e a histeresis é mínima. E' por esse motivo que quando se constroem as armaduras duma máquina dinamo-eléctrica, cujo ferro está submetido a mudanças constantes de polaridade, visto girar em frente de polos, ora norte ora sul, que se recózem primeiramente as folhas de ferro em fornos especiais para lhe retirar uma grande parte do carbone que contêm e as converter em ferro macio.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCIII

Geradores de corrente alternativa

Tipos de enrolamentos da armadura

Enrolamentos polifásicos. Os vários enrolamentos que se consideraram nos parágrafos precedentes são destinados exclusivamente (se puzermos de parte o que se disse a respeito da figura 61) à produção de correntes monofásicas. Falta só considerar agora a adaptação destes enrolamentos a **duas** ou **mais fases**.

Num enrolamento bifásico podemos ter dois circui-

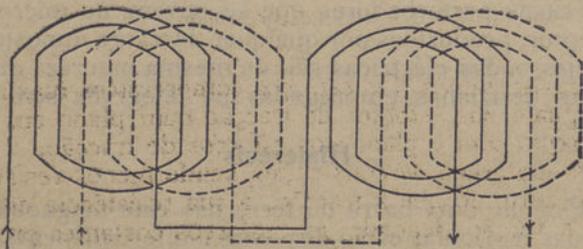


Fig. 63 — Diagrama de enrolamento bifásico

tos independentes idênticos, excepto que um está colocado em avanço do outro sôbre a armadura. A armadura de 24 canais, representada na maior parte dos diagramas dados atrás, permite colocar 12 canais para

cada circuito. A figura 63 representa uma disposição das ligações extremas para produzir correntes bifásicas, que está em concordância geral com o plano representado na figura 50. O quadro que representa as duas fases é o seguinte:

PRIMEIRA FASE						SEGUNDA FASE					
1	2	3	13	14	15	4	5	6	16	17	18
9	8	7	21	20	19	12	11	10	24	23	22

E' evidente que os condutores na segunda fase são achados adicionando 3 aos números correspondentes dos canais da primeira fase.

Notar-se há também que os 12 números na linha superior são os mesmos que os da linha superior no quadro correspondente à figura 58. Resulta portanto que se os dois enrolamentos na figura 63 forem ligados em série, a F. E. M. resultante é a mesma que a que se obtêm nas várias figuras a que acabamos de nos referir.

Um par de ligações bifásicas correspondente à figura 54 vai representado no seguinte quadro:

PRIMEIRA FASE						SEGUNDA FASE					
1	2	3	13	14	15	4	5	6	16	17	18
7	8	9	19	20	21	10	11	12	22	23	24

As ligações correspondentes à figura 58 são as seguintes:

PRIMEIRA FASE						SEGUNDA FASE					
1	13	2	14	3	15	4	16	5	17	6	18
7	19	8	20	9	21	10	22	11	23	12	24

Os enrolamentos bifásicos que não são independentes serão considerados mais tarde.

As ligações trifásicas podem ser feitas da mesma maneira que são dispostos os enrolamentos bifásicos; cada um dos três circuitos ocupa um total de 8 canais.

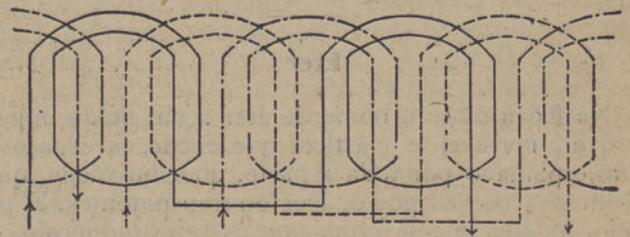


Fig. 64 — Diagrama de enrolamento trifásico

Os três circuitos são semelhantes, excepto em ocuparem diferentes posições angulares na armadura.

O quadro correspondente a esta figura é o seguinte:

PRIMEIRA FASE				SEGUNDA FASE				TERCEIRA FASE			
1	2	13	14	5	6	17	18	9	10	21	22
8	7	20	19	12	11	24	23	16	15	4	3

Os números na segunda e terceira parte do quadro são derivados dos números correspondentes na parte precedente, adicionando-lhes 4.

As outras disposições das ligações extremas, correspondentes à figura 54, podem ser usadas da seguinte maneira:

PRIMEIRA FASE				SEGUNDA FASE				TERCEIRA FASE			
1	2	13	14	5	6	17	18	9	10	21	22
7	8	19	20	11	12	23	24	15	16	3	4

Correspondentes à figura 58:

PRIMEIRA FASE				SEGUNDA FASE				TERCEIRA FASE			
1	13	2	14	5	17	6	18	9	21	10	22
7	19	8	20	11	23	12	24	15	3	16	4

Lições de Mecânica

LIÇÃO XXIX

Resistência dos materiais

Resistência à torção. Cálculo dos veios

Torção. — A acção de torção ocorre quando uma barra, que está fixa num ou mais pontos do seu comprimento, é submetida a uma força externa, actuando na sua circunferência, ou nalgum ponto distante dela, num plano perpendicular ao seu eixo.

Os esforços elementares num corpo, submetido à acção de torção, são o *corte*, a *compressão* e a *tracção*. Na fig. 36 vê-se uma barra cilíndrica fixa numa extremidade com um prisma elementar indicado por *ab*. Pela acção da força de torção *P* este prisma elementar *ab* é torcido num hélice *ab'*. A força de torção *P*, actuando a uma distância *l* do eixo da barra sobre a

Ligações em estrela e em triângulo. As três fases podem ser levadas para o circuito exterior cada uma por dois condutores independentes, ou os seis bornes dos três circuitos da armadura podem ser ligados de maneira a darem sómente três fios para o circuito externo.

Considerando, por exemplo, o quadro acima correspondente à figura 58, podemos representar a F. E. M. na primeira fase em que o enrolamento começa no canal 1 e termina no canal 20 por uma linha *A a* (vêr fig. 30, página 185) a F. E. M. na segunda fase por uma linha *B b*, a um ângulo de 120° de *A a*; e a F. E. M. na terceira fase por uma linha *C c*, diferindo 120° de cada uma das outras linhas.

Os enrolamentos podem ser ligados facilmente unindo uma extremidade de cada um a um ponto *comum* e levando as ligações para o circuito externo pelas três extremidades *livres*.

Esta é a ligação em **estrela**, considerada anteriormente a página 185. Ora os enrolamentos podem ser ligados de modo que os dois circuitos se encontrem em cada um dos três bornes da armadura. Esta é a ligação em **triângulo** ou **delta** descrita a página 186.

A extensão destes tipos de enrolamentos pode ser

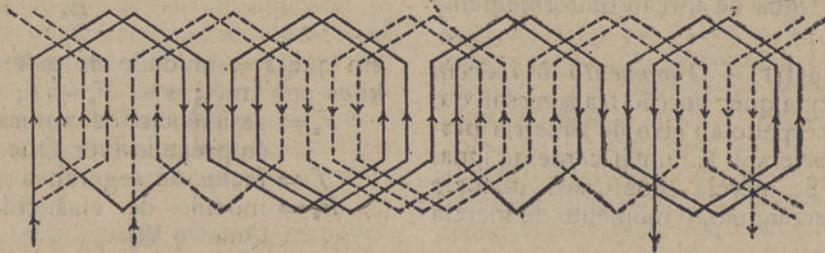


Fig. 65 — Diagrama de enrolamento bifásico para 32 canais, 4 polos

feita facilmente a um grande número de polos do campo e a um grande número de canais por polo. Assim, um enrolamento bifásico para uma armadura que tenha 32 canais e para girar num campo tetrapolar vai representado na figura 65. Para 64 canais e um campo de oito polos esta figura desdobrar-se-ia numa de duas vezes o presente comprimento.

Enrolamento polifásico progressivo. Na discussão da figura 61 mostrou-se como se podiam obter 23 fases diferentes dum enrolamento. Como não é possível dividir 23 em duas, três ou quatro partes iguais, é evidente que não se podem obter diferenças exactas de fase de 90° ou 120°, bem que possam ser obtidas com grande aproximação.

Se o número de canais e fases fôsse 47, ou 95 ou outro número maior (que seja um, menos que o producto do número de polos multiplicado por 3, 4 ou 5, conforme o caso) é evidente que as fases podem ser obtidas a intervalos muito aproximadamente iguais. Se o enrolamento é na forma de bobinas, dum certo número de voltas cada uma, o borne da armadura pode ser tomado do *meio* da bobina, evitando assim a ligeira diferença de igualdade de fase que haveria se se tomassem todos os bornes da junção das bobinas.

(Continúa).

CAPAS PARA 1913

Portugal e Colónias	600 réis	} Franco de porte
Brasil (moeda brasileira). 1\$800 »		

extremidade livre deste prisma elementar, considerado como um corpo livre, vai indicada pela seta.

Os esforços estão actuando sobre a extremidade radial e faces do corpo livre. A intensidade do esforço cortante sobre qualquer destas faces deve ser igual à intensidade sobre qualquer outra face, pois doutra maneira não teríamos o corpo livre em equilíbrio.

O esforço máximo de tracção será exercido sobre um plano que fará 45° com o plano sobre o qual os esforços cortantes actuam e é igual à intensidade dos

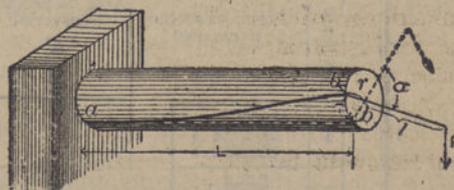


Fig. 36 — Deflexão de torção

esforços cortantes. Os esforços compressivos máximos são iguais aos esforços de tracção num plano em ângulo recto com o plano dos esforços de tracção.

Os materiais de construção, sendo menos resistentes ao corte do que à tracção, a sua resistência em se opôr à torção depende dos esforços cortantes produzidos pelo efeito da torção.

Esforços máximos devidos à torção. — O momento resistente de torção, semelhantemente ao de flexão (vêr fórmula 30 a pág. 171), é:

$$M = s \times \frac{J}{r} = s Q.$$

em que s = unidade máxima de esforço na fibra mais exterior;

J = momento de inércia polar ou de torção duma secção transversal da barra à roda do eixo da força de torção, que é o eixo de simetria perpendicular à secção transversal da barra;

r = distância radial entre o eixo de rotação e o elemento mais exterior.

$Q = \frac{J}{r}$ = módulo de torção da secção transversal.

O esforço específico máximo na fibra mais exterior produzida por um momento de torção M é portanto:

$$s = M \times \frac{r}{J} = \frac{M}{Q} \dots \dots \dots (56)$$

O momento máximo de torção duma força P , actuando na extremidade duma alavanca de comprimento l , é:

$M = Pl$, se a barra estiver fixa numa extremidade e for torcida quer por uma força concentrada na outra extremidade, quer por uma força de torção uniformemente distribuída;

$M = \frac{1}{2} Pl$, se a barra estiver fixa em ambas as extremidades e for torcida, quer no centro, quer por uma força de torção uniformemente distribuída.

Momento de inércia polar. — O momento de inércia polar ou de torção de qualquer secção transversal é o momento tomado com respeito ao eixo de simetria perpendicular à secção transversal. É numericamente igual à soma dos momentos de inércia equatoriais, maior e menor. Assim, para o rectângulo, o momento de inércia de torção é

$$J = I + I' = \frac{bh^3}{12} + \frac{b^3h}{12} = \frac{bh^3 + b^3h}{12}$$

Para secções inteiramente simétricas com respeito ao eixo de rotação, tais como os quadrados, os círculos, etc., os momentos equatoriais I e I' são idênticos, e portanto o momento de inércia de torção é duas vezes o momento de flexão.

As fórmulas para os momentos de torção, para as distâncias radiais da fibra extrema, e o módulo de torção para as formas mais comumente empregadas na torção, vão no quadro XIII. Este quadro também dá o quadrado do raio de giração para as secções mais comuns.

Para as secções não contidas no Quadro XIII o quadrado do raio de giração pode ser obtido elevando ao quadrado o valor de τ' dado no quadro X a pag. 172.

Deflexão de torção. — O módulo de rigidez de torção duma certa barra, o qual, para os materiais de construção, pelas razões dadas anteriormente, é idêntico ao módulo de elasticidade para o corte, é o esforço máximo na fibra extrema, dividido pela unidade de deformação, ou pela deflexão por cm. de comprimento. Designando a distorção linear total do ponto b' com referência ao ponto b , na fig. 41, pela letra grega τ (pronunciada tau), teremos:

$$E_s = \frac{s}{\tau} \div L = \frac{sL}{\tau}$$

donde se obtêm a deflexão de torção em cm.

$$\tau = \frac{sL}{E_s} = \frac{F_s L}{f E_s} \dots \dots \dots (57)$$

em que s = unidade de esforço na fibra extrema em kilos por cm.²; $s = F_s \div f$;

F_s = resistência de rotura ao corte do material empregado (ver Quadro VI, pag. 75);

f = factor de segurança (ver Quadro VII, pag. 76);

E_s = módulo de elasticidade para o corte (ver Quadro VI).

A fórmula (57) aplica-se a uma barra, fixa numa extremidade e torcida na outra; se a força de torção é distribuída uniformemente, a deflexão é metade da que se obtêm pela dita fórmula. Para uma barra fixa em ambas as extremidades, o valor de τ é um quarto do valor acima, se a força de torção actuar no centro; e um oitavo se a força de torção é distribuída uniformemente por todo o comprimento da barra.

QUADRO XIII

Momentos polares de inércia, distância da fibra exterior módulo de torção e quadrado do raio de giração de secções usuais

Numero	Forma da secção transversal	Área da Secção-transversal A	Momento Polar de Inércia J	Distância da fibra mais exterior ao Eixo de rotação r	Módulo de Torção $Q = \frac{J}{r}$	Quadrado do Raio de Giração Z^2
1		bh	$\frac{bh^3 + b^3h}{12}$	$\frac{1}{2} \sqrt{b^2 + h^2}$	$\frac{bh^3 + b^3h}{6\sqrt{b^2 + h^2}}$	$\frac{h^2}{12}$
2		b^2	$\frac{b^4}{6} = 0,167 b^4$	$\frac{b}{\sqrt{2}} = 0,707 b$	$\frac{\sqrt{2}}{6} b^3 = 0,2357 b^3$	$\frac{b^2}{12}$
3		$B^2 - b^2$	$\frac{B^4 - b^4}{6}$	$0,707 B$	$0,2357 \frac{B^4 - b^4}{B}$	$\frac{B^2 + b^2}{12}$
4		$2,6 r^2$	$\frac{5\sqrt{3}}{8} r^4 = 1,083 r^4$	r	$1,083 r^3$	$\frac{5}{24} r^2 = 0,209 r^2$
5		$2,83 r^2$	$\frac{1 + 2\sqrt{2}}{3} r^4 = 1,276 r^4$	r	$1,276 r^3$	$\frac{1 + 2\sqrt{2}}{12\sqrt{2}} r^2 = 0,2256 r^2$
6		$0,7854 d^2$	$\frac{\pi}{32} d^4 = 0,098 d^4$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi}{16} d^3 = 0,196 d^3$	$\frac{d^2}{16}$
7		$0,7854 (D^2 - d^2)$	$\frac{\pi}{32} (D^4 - d^4)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{16} \frac{D^4 - d^4}{D}$	$\frac{1}{16} (D^2 + d^2)$
8		$0,7854 Dd$	$\frac{\pi}{64} (D^2 d + Dd^2)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{32} D (D^2 + d^2)$	$\frac{D^2}{16}$ ou $\frac{d^2}{16}$

Conselhos sôbre assuntos usuais

Acidentes nos motores de corrente alternativa

O motor não arranca

Quando um motor asincrónico trifásico, que se tem de pôr em marcha, não arranca, a experiência tem demonstrado que na maior parte dos casos é devido a um defeito de instalação. Verificar-se há em primeiro lugar se existe alguma interrupção na linha, se os corta circuitos estão em bom estado e se formam bom contacto, se as escôvas (no caso de se tratar dum motor de anéis) fazem bom contacto com os anéis colectores e se o aparelho de arranque e as suas ligações com o motor estão em bom estado.

Quando se dispõe de um voltmetro pode-se verificar a tensão dos anéis, estando o circuito do rotor aberto (isto é estando o aparelho em zero); averigua-se facilmente se o motor está ligado correctamente e se existe um bom contacto até as escôvas.

Os valores da tensão entre os três anéis devem ser quase iguais entre si. Se estas tensões não são iguais, deduz-se daí haver um defeito no enrolamento, quer no estator quer no rotor ou um defeito de ligação.

O defeito de ligação pode ser de duas classes: O motor trifásico está construído com bobinagem em estrela ou em triângulo. Nêste último caso se o motor está ligado a uma distribuição em estrela será fracamente magnetizado (1 : 1,73) e não poderá desenvolver mais do que um fraco esforço de arranque e nêste caso em geral não arrancará.

A outra espécie de falsa ligação consiste na inversão de sentido de uma fase. Nêste caso não se produz no motor um campo giratório bem caracterizado e o esforço de arranque é muito fraco. A intensidade das fases varia fortemente de uma à outra e o motor ronca mais ou menos.

Produz-se igualmente um arranque custoso do motor quando pelo uso se desgastaram as chumaceiras e o motor perde a sua posição concêntrica com o estator e começa a roçar contra as faces interiores do mesmo.

Acontece isto nas máquinas que tenham prestado muito serviço e revela-se geralmente pela dificuldade cada vez maior de pôr o motor em marcha. E' necessário neste caso assegurar-se de que as chumaceiras estejam bem centradas. A supressão dêste defeito faz-se com facilidade.

Quando o defeito está no enrolamento é conveniente então consultar a casa construtora do motor.

O motor perde a sua velocidade e não admite sobrecarga

Em todo o motor trifásico a carga determina um certo escorregamento, isto é, uma diminuição de velocidade cujo valor para os grandes motores é de 1 a 3% e para os pequenos de 6 a 10% pouco mais ou menos.

Em cada caso o número de rotações que o motor dá a plena carga, supondo uma frequência correcta, vai geralmente indicado sôbre a placa do motor.

Se por conseguinte se nota um escorregamento considerável, é sinal de que existe algum defeito.

Ver-se há em primeiro lugar se o motor está bem ligado (bobinagem em estrela ou triângulo). Se o motor está construído com bobinagem em triângulo e está ligado a uma distribuição em estrela, a sua oscilação é fraca, resultando daí um escorregamento muito grande.

O motor não pode funcionar a plena carga ou fá-lo dificilmente, a sua velocidade diminue dum modo anormal e os seus enrolamentos aquecem dum maneira inadmissível: Verificar-se há se a tensão nos bornes do motor está bem; é necessário notar que o esforço de

rotação diminue como o quadrado da tensão; há uma grande importância em que a tensão nos bornes seja correcta, sobretudo com sobrecarga, se não produzirse há uma grande baixa na velocidade e o motor poderá chegar mesmo a parar.

Pode também succeder que um motor trifásico apresente uma interrupção no enrolamento do estator ou do rotor.

Quando êste acidente se produz, marchando o motor, êste tem a tendência de continuar girando como motor trifásico com rotor monofásico. Produz-se então uma baixa muito forte de velocidade ou o motor pára, conforme as condições de carga com que esteja trabalhando.

Produzirá o mesmo defeito, ainda que em menor escala, um mau contacto num ponto qualquer; por exemplo: se uma escôva apoia mal sôbre um anel ou se as molas dos pontos de contacto do aparelho de arranque ou mesmo nesse aparelho ou no de pôr em curto circuito, por uma razão qualquer, se forma um contacto insuficiente, ou mesmo se existe uma má soldadura no enrolamento do motor.

Nos motores asincrónicos com induzido em curto circuito (rotor de lanterna) succede muitas vezes que em virtude dum grande sobrecarga e como consequência de um excesso de temperatura se produz um mau contacto das diversas barras com o aro ou anel, o que produz uma diminuição rápida no número de rotações e a impossibilidade do motor marchar com carga. O rotor aquece então fortemente. Outra causa que impossibilita o marchar com carga, pode provir de uma ou várias bobinas do estator ou do rotor estarem em curto circuito ou que os enrolamentos de duas fases estejam em contacto um com o outro. O motor não pode então dar o seu esforço de arranque máximo e trabalha com um grande consumo de corrente, repartida irregularmente pelas três fases. As bobinas aquecem então diferentemente e o motor ronca com violência.

O motor aquece uniformemente mas em excesso

As causas de um aquecimento uniforme muito pronunciado são idênticas às indicadas para os alternadores trifásicos.

Será necessário por conseguinte verificar se as condições de carga são correctas (tensão, intensidade, frequência) assim como se a máquina está bem ligada (bobinada em triângulo ou em estrela).

Se o motor construído com bobinagem em estrela está ligado a uma distribuição em triângulo em virtude da forte excitação, o ferro do estator aquecerá dum maneira excessiva e o calor transmitir-se há a pouco e pouco aos enrolamentos, ainda que não trabalhe a plena carga.

Inversamente se uma máquina construída com bobinagem em triângulo se liga a uma distribuição em estrela, o enrolamento sobrecarrega-se e aquece muito, destruindo o isolamento; de qualquer maneira o enrolamento do rotor sobrecarregar-se há por tal forma que com o tempo é inevitável um acidente.

Como já se disse, neste caso o motor diminue de velocidade.

O remédio para êste defeito é evidente. Se a bobinagem está mal ligada, o melhor é consultar a casa construtora.

Deve-se notar que os motores trifásicos para serviço intermitente (ascensores, aparelhos de elevação, etc.) são geralmente construídos de forma a porem-se fora do circuito durante os períodos de paragem, isto é, que não devam funcionar sem carga. Estes motores tem uma saturação magnética maior que os motores normais para marcha continua; por conseguinte o ferro do estator aquecerá mais (assim como o resto da máquina, por condutibilidade) no caso em que o motor não se desligue da rede durante as paragens.

AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

Motor de dois tempos «Le Lutin». — Para bem se compreender o valor das modificações introduzidas pelos inventores d'êste motor vamos relembrar rapidamente o funcionamento do clássico motor de dois tempos de 1 cilindro motor e uma bomba com distribuidor rotativo.

A bomba é, como se sabe, o órgão encarregado de aspirar o gás do carburador e introduzi-lo no cilindro motor.

A figura 123 mostra nos seus 5 desenhos as diferentes fases do ciclo dum motor do sistema referido.

No desenho 1 a câmara *B* considera-se cheia de gás no momento da máxima compressão, produzindo então a explosão, que atira para baixo o êmbolo do cilindro motor; nesta ocasião o espaço anular *CA* que serve de bomba aumenta aspirando o gás que vem do carburador, passando pela abertura do distribuidor *D*. Quando o êmbolo chega à posição do desenho 2 começa a descobrir-se a abertura do escapamento *C* e os gases queimados começam a sair até ficarem à pressão atmosférica.

O êmbolo continua ainda a descer e a bomba portanto a aspirar, e ao chegar à posição 3 tem descoberto o orifício *F* de entrada para o cilindro dos gases comprimidos no reservatório *C*, os quais vão ajudar a saída dos gases queimados que ainda restam no cilindro, ocupando por completo aquele lugar.

Na posição 4 acaba de fazer-se a passagem dos gases frescos para o cilindro, o êmbolo começa a subir para a compressão, a bomba injecta os gases para o

ao motor. Além disto o gás contido no referido reservatório durante metade do tempo do curso do êmbolo tende a desassociar-se, depositando na parte inferior a gasolina e deixando na parte superior uma mistura muito pobre para a explosão; portanto irregularidade de trabalho e perda de força para o motor.

O orifício da admissão conserva-se aberto durante um tempo muito limitado para que nas grandes velocidades, a que estes motores tem de trabalhar, se dê a saída dos gases queimados a tempo de chegarem dentro do cilindro à pressão atmosférica antes da admissão se fechar, resultando daí uma mistura de parte d'esses gases com os da admissão, o que também dá um enfraquecimento do motor.

Para obviar a estes inconvenientes os construtores do motor «Le Lutin» fabricaram-nos de 2 cilindros-bombas para um só reservatório intermediário, o qual alimenta sucessivamente os dois cilindros e directamente sem quase haver compressão neste reservatório, que por essa mesma razão pode ser de dimensões muito reduzidas. Sendo assim feita rapidamente a passagem não há lugar para a dissociação dos gases e entram para o cilindro com uma velocidade bastante grande para poderem acabar de expulsar os gases queimados que ainda tenham tendência para ficar na câmara de explosão.

Para destruir o inconveniente do pouco tempo que a válvula de admissão está aberta, foi praticada na parede do próprio distribuidor rotativo uma abertura a mais, a qual, quando chega em face duma outra abertura existente na parede da câmara do distribuidor abre o caminho aos gases entre a capacidade intermediária e o cilindro.

Esta disposição permite regular a entrada dos gases novos de forma a não se dar a mistura com os gases queimados, podendo também deixar a admissão aberta

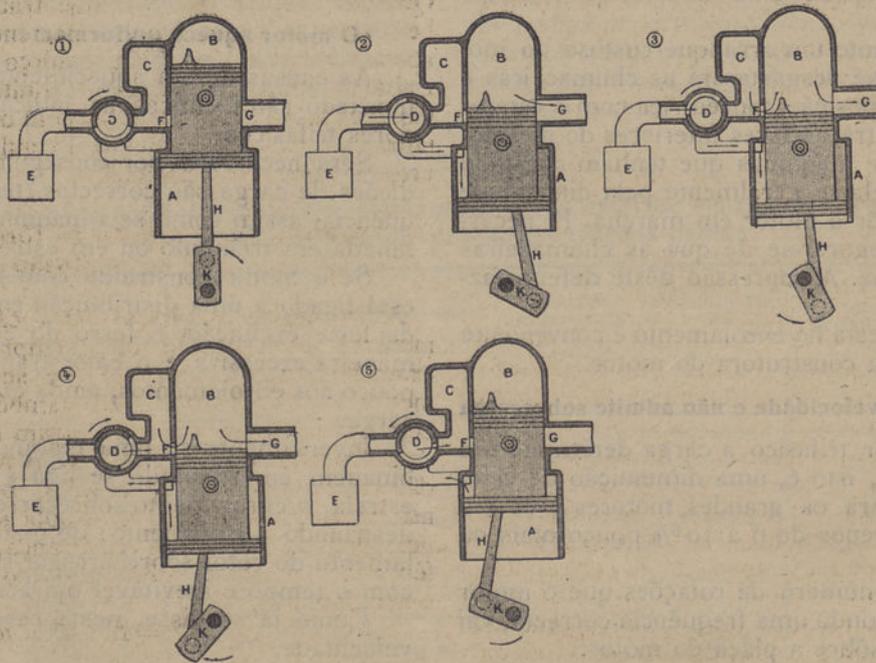


Fig. 123 — Ciclo do motor a dois tempos

LEGENDA: *A*, bomba — *B*, cilindro — *C*, capacidade intermediária — *D*, distribuidor girando com a velocidade do motor
E, carburador — *F*, orifício de admissão — *G*, orifício de escapamento — *H*, biela — *K*, cambota

reservatório *C* através da abertura do distribuidor, o êmbolo continua subindo (5) aumentando a compressão que é máxima na posição do desenho 1, seguindo-se nova explosão e assim sucessivamente.

Este sistema apresenta vários inconvenientes, que facilmente se reconhecem:

A bomba injecta o ar para um reservatório intermediário, o que exige um trabalho que não é restituído

todo o tempo necessário para que a câmara do cilindro se encha por completo. É bastante engenhoso êste sistema, porque ao mesmo tempo diminue o número de peças, reduz o pêso das que conserva e melhora sensivelmente o rendimento do motor.

As cambotas estão caladas a 180°, de forma que quando um êmbolo sobe o outro desce, produzindo o trabalho que podemos resumir da seguinte forma:

Quando o êmbolo dum cilindro desce, em virtude da explosão, a bomba desse cilindro aspira o gás do carburador e a sua câmara superior recebe o gás novo que lhe é injectado pela bomba do outro cilindro.

Quando o êmbolo dum cilindro sobe, faz a com-

demasiadamente ou quando estão colados aos êmbolos pelos resíduos na combustão ou ainda quando apresentam as aberturas voltadas para o mesmo lado, formando um canal, deixam passar o óleo em grande quantidade para a câmara de explosão.

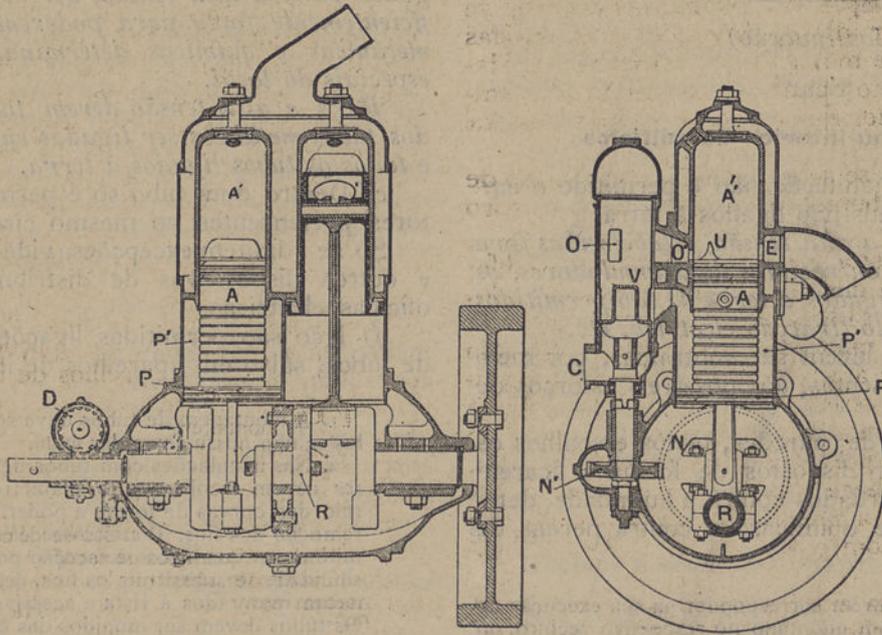


Fig. 124 — Secção do motor «Le Latine»

LEGENDA: A, êmbolo do cilindro — A', cilindro — P, êmbolo da bomba — P', cilindro da bomba — V, distribuidor rotativo — N N', conjunto de engrenagens helicoidais comandando o distribuidor V

O, abertura de admissão no distribuidor — O', orifício de admissão no cilindro — E, orifício de escapamento no cilindro — R, cambota — C, tubo de admissão para o carburador — D, conjunto de engrenagens helicoidais para comandar o magneto

pressão dos gases na sua câmara superior e injecta para a câmara de compressão do outro cilindro os gases que continha na sua bomba, aspirados na descida anterior.

Este óleo volatiliza-se com os gases que vêm do carburador, dando uma mistura difícil de queimar. Quando isto se dá, o motor trabalha aparentemente bem quando vai em plano com o motor acelerado, mas, apenas tem de fazer um esforço maior e que o seu trabalho é mais lento, dão-se muitas falhas porque então o magneto, trabalhando com menor velocidade, dá uma faísca pouco quente para inflamar um gás pouco próprio para a combustão.

Conselhos e receitas do chauffeur

Aquecimento do motor

Produce-se muito facilmente o aquecimento do motor pela má rodagem das válvulas ou pela pouca vedação das juntas de empanque, porque a fuga dos gases quentes que por aí se faz produz o efeito dum maçarico de canalizador. Temos visto cilindros com aquecimento demasiado pela simples rutura duma junta de vela.

O mau funcionamento do ventilador também é a maior parte das vezes causa dum aquecimento anormal. Acontece frequentemente marchar-se com a correia do ventilador de forma que êle anda, mas não com a velocidade precisa, por causa dum escorregamento parcial, resultante da pouca tensão da correia ou ainda pelo atricto ao rolamento que o ventilador ofereça por falta de lubrificação das suas caixas de esferas.

Quando um motor tem trabalhado muito tempo sem se prodeder à limpeza interna dos cilindros, pode dar-se facilmente o caso de se acumularem na parte superior dos êmbolos e na parte alta dos cilindros umas camadas de resíduos das explosões, em forma de carvão que, tornando-se incandescentes, incendeiam o gás no momento da aspiração ou do principio da compressão, produzindo falhas e explosões anormais e deixando para o trabalho do motor um gás impróprio e pobre para o seu bom funcionamento.

Os segmentos dos êmbolos quando estão gastos

Fórmula para cálculo da força dos motores de explosão

As fórmulas empíricas para cálculo da força dos motores de explosão dão sempre resultados pouco exactos, principalmente as que se baseiam só no diâmetro do cilindro ou ainda também no curso do êmbolo. As fórmulas em que entram mais elementos, tais como o número de rotações e o número de cilindros, dão erros menores de cálculo, parecendo estar feita nas melhores condições a fórmula adoptada oficialmente pelo serviço das minas em França, para apreciação da força dos motores submetidos ao seu exame e que é a seguinte:

$$F = K l d^2 n w$$

K representa o coeficiente variável, sendo:

para 1 cilindro	0,00020
para 2 cilindros	0,00017
para 4 cilindros	0,00015
para maior número de cilindros	0,00013

l — representa o curso do êmbolo, expresso em centímetros.

d — o diâmetro do cilindro expresso em centímetros.

n — o número de cilindros do motor.

w — o número de rotações por segundo.

Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

§ 24.º

Condutores no interior de edifícios

a) Em casas de habitação não é permitido o emprêgo de condutores nus não ligados à terra.

b) Nas instalações a alta tensão, estabelecidas fora de oficinas eléctricas ou recintos de acumuladores, os condutores nus não ligados à terra só são permitidos como linhas de contacto (tracção eléctrica, etc.)

c) As derivações devem ser subtraídas, por meio de disposições convenientes, aos possíveis esforços de tracção.

d) Nas passagens de paredes, tectos e soalhos os condutores devem ser dispostos de forma a ficarem suficientemente resguardados contra a humidade, deteriorações mecânicas e químicas, e contra perdas de corrente superficiais.

1. As passagens devem corresponder na sua execução ao sistema de montagem adoptado no respectivo recinto, ou então devem empregar-se tubos isoladores de forte resistência mecânica. Para cada condutor simples ou múltiplo empregar-se há um tubo.

Nos locais húmidos devem empregar-se tubos de porcelana ou material equivalente, cuja forma não permita perdas de corrente superficiais, ou então far-se hão passar os condutores livremente através de aberturas de suficientes dimensões.

Na passagem de soalhos os tubos devem ultrapassar aqueles, pelo menos, 10 centímetros, e ser cuidadosamente protegidos contra deteriorações mecânicas. Para a alta tensão os tubos devem, além disso, ultrapassar os tectos e paredes 5 centímetros, pelo menos.

§ 25.º

Isoladores e peças de fixação

a) É proibido o uso de calhas de madeira.

b) O uso de grampos só é permitido para a fixação de condutores ordinariamente ligados à terra, com a condição, porém, da fixação não produzir deteriorações mecânicas ou químicas nos condutores.

c) Os isoladores de campânula, de ranhura, de argola e de pressão devem ser de porcelana, vidro ou outro material equivalente (à excepção dos isoladores de pressão para cabos).

d) Para a alta tensão é preciso que os isoladores de pressão sejam construídos e montados de forma que não se possam produzir perdas de corrente superficiais. Não é permitido juntar dois ou mais condutores de polaridade ou fase diferentes no mesmo isolador de pressão.

e) Os isoladores de campânula devem ser montados de modo que neles se não possa acumular água.

f) Os isoladores de campânula, de ranhura, de argola e de pressão devem ser montados de forma a manter os condutores a distância conveniente uns dos outros e das partes de edifícios, construções metálicas, etc:

1. Na montagem de condutores sobre isoladores vulgares de ranhura, não devem estes ser colocados a mais de 80 centímetros de distância. Nos condutores fixados no tecto podem admitir-se excepcionalmente e conforme as circunstâncias do local, distâncias maiores.

2. A fixação de condutores de fio múltiplo não deve ser feita de modo que os fios elementares sejam apertados uns contra os outros. Não se devem empregar fios metálicos para a amarração de fios múltiplos, a não ser que estejam protegidos por invólucro metálico.

§ 26.º

Tubos

a) Os tubos de papel devem ter uma capa metálica.
b) Os tubos de metal ou com capa de metal, empregados para a alta tensão, devem ser de estrutura suficientemente forte para poderem suportar as acções mecânicas e químicas determinadas pelas condições especiais do local.

Para a alta tensão devem todas as extremidades dos tubos metálicos ser ligadas entre si eléctricamente e todos os tubos ligados à terra.

c) Dentro dum tubo só é permitido colocar condutores pertencentes ao mesmo circuito (vide § 21.º-h). Só se admitem excepções (vide § 28.º-i) em quadros e outros dispositivos de distribuição, instalados em oficinas eléctricas.

d) Não são permitidas ligações de fios no interior de tubos, salvo em aparelhos de iluminação.

1. A montagem de tubos deve ser feita de modo que neles se não possa acumular água.

2. Nas instalações com tubos de metal ou tubos isoladores devem escolher-se o diâmetro interior, o número e o raio das curvas de forma a poder fazer-se a substituição e remoção dos fios. Gratando-se de condutores de mais de 16 milímetros quadrados de secção pode-se prescindir da possibilidade de substituir os fios, desde que os tubos permaneçam montados à vista e acessíveis em qualquer ocasião. Os tubos devem ser munidos das competentes entradas, de modo que o isolamento dos fios não possa ser deteriorado por partes salientes ou arestas.

3. Os tubos nos quais se introduzir mais dum condutor devem ter, pelo menos, 11 milímetros, e para a alta tensão 15 milímetros, pelo menos, de diâmetro interior.

4. Quando se tratar de proteger por tubos, montados à vista, pequenos troços de condutores, podem empregar-se tubos de menor diâmetro.

Esta disposição aplica-se também aos quadros e outros dispositivos de distribuição.

§ 27.º

Cabos

a) Não é permitido colocar cabos cobertos de chumbo, nus ou asphaltados, sem que estejam protegidos contra deteriorações mecânicas e químicas (vide § 21.º-h).

1. Os cabos cobertos de chumbo, de todos os tipos, à excepção dos cabos isolados a caucho, para a baixa tensão, só podem ser empregados com terminais especiais para cabo, mangas de ligação ou outros dispositivos equivalentes que não permitam a entrada de humidade e que sirvam ao mesmo tempo para realizar uma boa ligação eléctrica.

b) Deve evitar-se que, nos pontos de ligação, a capa de chumbo seja amassada ou deteriorada, não sendo permitido o emprêgo de grampos.

c) Os fios pilotos são considerados para todos os efeitos como condutores do respectivo cabo.

Para a alta tensão, a ligação dos fios pilotos deve ser feita de forma que só possa servir para as medidas dos condutores do cabo a que pertencem.

H. - Disposições a observar em recintos de diversas espécies

Nos recintos abaixo indicados há a atender, não só às disposições gerais antecedentes, mas também aos seguintes preceitos especiais:

§ 28.º

Officinas eléctricas

a) Ao contrário do que determina o § 3.º-a não há, para a baixa tensão, necessidade de proteger especialmente contra contactos casuais as partes da instalação sob tensão.

b) Ao contrário do que determina o § 3.º-b, pode-se prescindir, para correntes contínuas até 1.000 vóltios, de dispositivos de protecção especiais, quando as circunstâncias do local assim o permitam ou quando esses dispositivos estorvem a exploração ou a fiscalização da instalação.

c) Para a alta tensão é permitido o emprêgo de condutores nus, ainda quando estes não sejam linhas de contacto (tracção eléctrica. Vide § 24.º-b).

d) Os interruptores de oficinas eléctricas ficam sujeitos ao disposto no § 11.º-a, até a intensidade da corrente para que foram construídos. Esses interruptores, além da tensão e da intensidade da corrente normais, devem indicar a intensidade da corrente, cuja interrupção possam suportar.

1. Os interruptores não precisam ser de rotura brusca.

e) Ao contrário do que determina o § 11.º-f, podem instalar-se interruptores nos condutores neutros e nos ligados à terra em serviço normal.

f) Ao contrário do que determina o § 12.º-b, admite-se nas oficinas eléctricas a instalação de reóstatos de arranço que não desliguem em todos os polos a corrente, ainda que não se instalem interruptores especiais.

2. O exposto no § 12.º-2 não tem aplicação nas oficinas eléctricas.

g) O resguardo protector indicado no § 21.º-a só é exigido, para a baixa tensão e para condutores isolados a alta tensão inferior a 1.000 vóltios, onde seja preciso como protecção contra deteriorações mecânicas.

h) Nas oficinas eléctricas é dispensada a condição da intercambiabilidade dos fusíveis.

i) Na instalação de quadros e outros dispositivos de distribuição ou de sinais eléctricos, é permitido juntar condutores de diferentes circuitos no mesmo tubo.

k) Ao contrário do que determina o § 18.º-g é permitido o emprêgo de lâmpadas de mão para correntes contínuas até 1.000 vóltios. A sua construção, porém, deve corresponder à voltagem empregada.

§ 29.º

Officinas eléctricas vedadas

a) As oficinas eléctricas vedadas aplicam-se as disposições referentes a oficinas eléctricas, com a restrição de que, mesmo para a alta tensão, só é necessário proteger contra contactos accidentais as partes existentes sob tensão. (Vide § 8.º-d).

b) Ao contrário do que determina o § 7.º-a, admite-se, para a alta tensão, a instalação de transformadores sem resguardo metálico ligado à terra e sem revestimento protector especial, desde que a sua carcassa o esteja.

§ 30.º

Officinas ordinárias

a) Ao contrário do que determina o § 27.º-a, é permitido, para a baixa tensão, instalar livremente, e sem protecção, condutores que estejam ao alcance da mão, desde que o seu isolamento não esteja sujeito a deteriorações.

b) Onde houver rédes de distribuição a alta tensão, de extensão considerável, estas devem poder desligar-se em serviço, totalmente ou por secções, em caso de necessidade.

§ 31.º

Recintos húmidos

a) Os condutores, não ligados à terra, que se dirijam para lugares húmidos, devem poder desligar-se em todos os polos.

b) Os condutores isolados devem ter uma capa isoladora impermeável à água, de qualidade apropriada à tensão de serviço.

Para tensões superiores a 1.000 vóltios só é permitido o emprêgo de cabos.

c) Não é permitida a instalação fixa de condutores de fio múltiplo.

d) Os condutores móveis devem ter uma protecção especial flexível contra deteriorações.

1. Nos condutores montados livremente deve atender-se especialmente à sua protecção contra contactos (vide § 3.º).

2. Os condutores não ligados à terra, montados livremente, devem ser instalados sobre isoladores próprios e ficar à distância de 5 centímetros, pelo menos, uns dos outros e das paredes (vide § 21.º-4). É permitido pintar os condutores com tinta que resista aos efeitos da humidade.

3. Deve evitar-se, tanto quanto possível, a instalação de aparelhos em recintos húmidos. Quando não fôr possível evitar o seu emprêgo nesses recintos, devem tomar-se as disposições precisas para realizar um bom isolamento, e adoptarem-se dispositivos especiais de protecção contra contactos e contra os efeitos prejudiciais da humidade.

4. Não se deve empregar a ebonite nas tomadas de corrente destinadas a recintos húmidos (vide § 13.º-1).

§ 32.º

Officinas e armazéns impregnados de humidade

Nos lugares impregnados de humidade aplicam-se, além das disposições do § 31.º para recintos húmidos, as seguintes disposições suplementares:

a) Devem afixar-se, em lugares apropriados, avisos com letras bem legíveis, prevenindo que se não toque nos condutores e se manobre com precaução a instalação eléctrica.

b) Não é permitido o emprêgo de porta-lâmpadas com chave.

c) Os arcos voltaicos devem ser instalados de modo a ficarem inacessíveis durante o serviço e a haver no seu circuito aparelhos de interrupção que permitam desligá-los, quando tiverem de ser manobrados.

d) O emprêgo da alta tensão em recintos impregnados de humidade é sómente permitido para correntes contínuas até 1.000 vóltios e excepcionalmente.

Neste caso, os condutores devem estar dispostos de forma a serem interrompíveis fora dos recintos respectivos, e a ficarem inacessíveis a contactos, bem como os aparelhos, utilizadores de corrente, etc.

§ 33.º

Officinas e armazéns onde se desenvolvam vapores corrosivos

a) Os condutores fixos devem, tanto quanto possível, estar protegidos contra deteriorações químicas, dependendo as protecções a empregar da natureza dos vapores com que houver a contar.

b) Nas lâmpadas de mão só é permitido o emprêgo de condutores com capa isoladora impermeável à água e com protecção especial contra deteriorações químicas.

c) Não é permitido o emprêgo de tensões superiores a 1.000 vóltios, nem para a iluminação, nem para motores.

1. Ao contrário do que determina o § 12.º-1, não é permitido o emprêgo da madeira, nem mesmo nos controlers.

§ 34.º

Officinas e armazéns sujeitos a perigo de incêndio

a) Na vizinhança de dinamos, motores eléctricos, transformadores, comutatrizes, resistências, etc., não devem existir matérias combustíveis.

b) Os corta circuitos fusíveis, interruptores e outros

aparelhos congêneres, destinados normalmente à interrupção da corrente de serviço, devem estar montados dentro de invólucros fechados e à prova de fogo.

c) Não são permitidos condutores nus. Os condutores isolados devem ter capa isoladora impermeável à água.

1. Deve ligar-se especial atenção à protecção contra deteriorações mecânicas.

d) Não é permitido o emprêgo de tensões superiores a 1.000 vólts.

§ 35.º

Oficinas e armazéns sujeitos a perigo de explosão

a) Os dinamos, motores eléctricos, transformadores, comutatrizes e resistências, assim como os interruptores, corta-circuitos fusíveis e aparelhos congêneres, destinados normalmente à interrupção da corrente de serviço, só podem ser empregados quando sejam de construção e tipos especiais, fabricados expressamente, de modo a não poderem dar lugar a explosões.

b) Os condutores devem ter uma capa isoladora, impermeável à água, cuja qualidade corresponda à tensão de serviço. Só é permitido o seu emprêgo em tubos ou em cabos. Não é permitido o emprêgo de condutores múltiplos.

c) Só são permitidas lâmpadas de incandescência no vácuo, e estas devem ter globo protector, herméticamente fechado, que envolva também o porta-lâmpada.

d) Não é permitido nestes recintos o emprêgo da alta tensão.

§ 36.º

Montras, armazéns de venda e recintos análogos em que exista acumulação de matérias facilmente inflamáveis

a) Os condutores fixos devem ser completamente protegidos por tubo isolador em todas as partes que possam vir a contacto com matérias facilmente inflamáveis, devendo o tubo isolador penetrar nos suportes das lâmpadas e nas tomadas de corrente.

b) Os aparelhos de iluminação e outros utilizadores de corrente, cuja posição não é fixa, só podem ser ligados, ou a condutores com capa protectora metálica,

ou a condutores sem capa metálica, mas com outra protecção especial. No primeiro caso, deve ligar-se uma das extremidades da capa metálica com a capa metálica exterior do porta-lâmpada, e a outra extremidade a um condutor ligado à terra.

No segundo caso, só é permitido o emprêgo de fio isolado com capa impermeável à água e revestida por uma outra sólida (por exemplo: lona, coiro ou trança de cânhamo), como protecção contra deteriorações mecânicas.

c) Todos os interruptores, corta-circuitos fusíveis e tomas de corrente devem ter invólucros protectores consistentes, e serem fixados, com solidez e permanentemente, em lugares onde não possa haver contacto com matérias facilmente inflamáveis.

d) Não é permitido o emprêgo da alta tensão em recintos onde haja acumulação de matérias facilmente inflamáveis.

I — Instalações provisórias

§ 37.º

a) Nas instalações provisórias, devem dispor-se, conforme as circunstâncias especiais do local, gradeamentos ou resguardos, ou outros dispositivos de segurança semelhantes, com avisos de perigo, a fim de impedir a aproximação de pessoas inexperientes. Para a alta tensão devem, de preferência, vedar-se os respectivos recintos.

b) Na montagem de condutores fixos, são permitidas variantes às prescrições regulamentares, no que respeita à distância entre os apoios dos condutores e a outras que se não relacionem com a segurança mecânica, contactos acidentais e perigosos, segurança contra o fogo e ligação à terra, as quais deverão ser observadas.

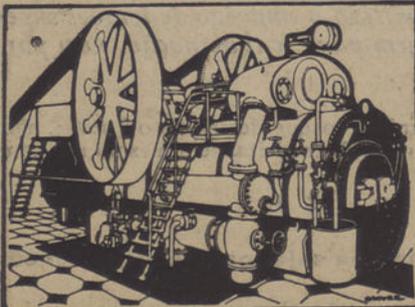
c) As partes da instalação que forem móveis ou transportáveis, assim como os aparelhos de iluminação, aparelhos e instrumentos de medida, etc., devem satisfazer às disposições regulamentares.

d) Nos quadros de distribuição, permite-se o emprêgo da madeira como material de construção, mas não como material de isolamento.

(Continúa).

R. WOLF

Bruxelas, Buenos Aires 1910
Roubaix, Turim, Dresde 1911-8



Nas centrais de electricidade exclusivamente empregam-se actualmente 1.743 locomóveis Wolf

Magdeburgo-Buckau

Representante geral

H. F. Cast, Rua da Alfandega, 160 — LISBOA

Semi-Fixas

e Locomóveis

de vapor sobreaquecido

Com distribuidores de precisão privilegiados — R. Wolf... de 10 a 500 cavallos

A força motriz mais aperfeccionada e mais económica

Produção total 900.000 H. P.

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias... ..	3\$600 réis
	Brasil (moeda brasileira) ..	16\$000 "
	POR SEMESTRE — Portugal... ..	1\$800 réis
	POR TRIMESTRE — Portugal... ..	900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista

192, Campo Grande, 192 — LISBOA

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

SUMÁRIO

OS MOTORES ELÉCTRICOS NAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS.....	337
ALVOS CINEMATOGRAFICOS PARA O TIRO	342
OLEADOR DE ALIMENTAÇÃO CONSTANTE	342
A LAMPADA INTENSIVA EGMAR-NITRA.....	343
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	343
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	344
LIÇÕES DE MECANICA	347
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	348
AUTOMOBILISMO	349
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR.....	350
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	350

Os motores eléctricos nas explorações agrícolas

Entre todos os motores utilizados na agricultura, o motor eléctrico ocupa hoje o primeiro lugar, tanto pela sua importância como pelas suas modalidades de emprego.

ou a gás, mas também para as médias e pequenas explorações. E' notório que os resultados obtidos pelo emprego do motor eléctrico nestas últimas, que até agora não empregavam senão a força humana e ani-

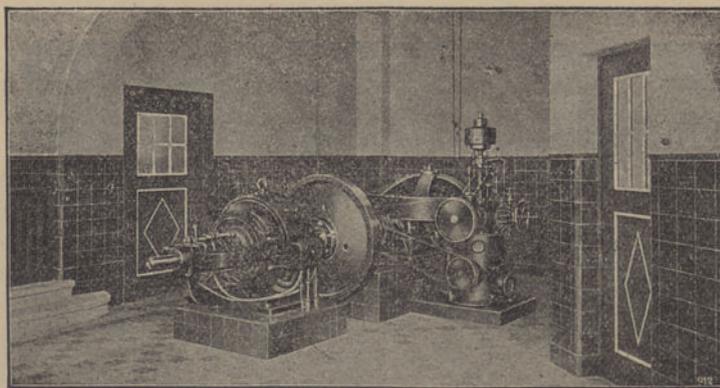


Fig. 1 — Estação central do Dominio de Grünhaus, em Ruwer, perto de Trèves

Por toda a parte começam a aparecer hoje centrais eléctricas inter-urbanas ou rurais, quer em serviço, quer em projecto, que tem por fim fornecer à agricultura a energia eléctrica a baixo preço. Conhece-se geralmente quanto a electricidade e o respectivo motor podem fazer aumentar os lucros das explorações agrícolas. As vantagens da electricidade não são só para o grande proprietário que já se servia do motor a vapor

mal, são muito mais favoráveis, visto que dantes as despesas eram consideravelmente elevadas.

No que segue vamos entrar mais em detalhe nas vantagens e possibilidades do emprego da electricidade.

Máquinas de debulha

Sabe-se que dificuldades e que incómodos apresenta a debulha sem o auxilio de máquinas. A falta de ope-

rários obriga mesmo o pequeno proprietário ao emprego de debulhadoras accionadas quer a braço, quer por manejo, enquanto que os grandes cultivadores se servem de debulhadoras accionadas por locomóveis.

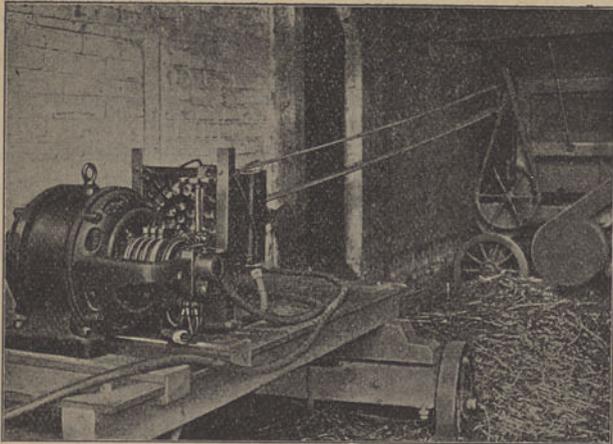


Fig. 2 — Motor trifásico, transportável, accionando uma debulhadora

No comando por manejo é preciso necessariamente empregar dois cavalos quando se quer juntar uma tarara, indispensável, por exemplo, na debulha da aveia, para se evitarem grandes perdas. O trabalho por manejo, que é desfavorável para os animais de tiro, é também dispendioso. O aluguer das locomóveis é relativamente caro, porque é preciso amortizar o seu preço considerável e recuperar o juro, e isto num número de horas de trabalho relativamente curto; além disso o serviço destas máquinas requiere muita mão de obra e despesas.

Por outro lado, a máquina alugada não está disponível a todo o momento, de sorte que no outono, por exemplo, quando chove de repente, cada agricultor não pode fazer a debulha imediatamente e tem que esperar contra sua vontade.

As cousas mudam, porém, empregando o motor eléctrico.

apropriada às suas necessidades e não prever senão pequenas anuidades de juro e amortização. O motor eléctrico está igualmente pronto a todo o momento, sem preparação; o seu peso reduzido permite a sua deslocação fácil, conforme as necessidades; não é necessário ter um operário permanente empregado só para o cuidado do motor como nas locomóveis e nos motores a gas. Enfim, não se deve esquecer a diminuição do perigo de incêndio. Não se é obrigado, para observar as prescrições das companhias de seguros, instalar o motor longe das casas, como acontece com as locomóveis, bastando, por consequência, correias curtas. Se em virtude da sua velocidade uniforme a locomóvel realizava já um melhoramento no rendimento da debulha, em relação aos motores de gás ou aos manejos, esta vantagem foi levada ao máximo com o motor eléctrico, e não existe actualmente nenhum motor que permita atingir, de muito perto, um rendimento em grão igual ao que dá o motor eléctrico.

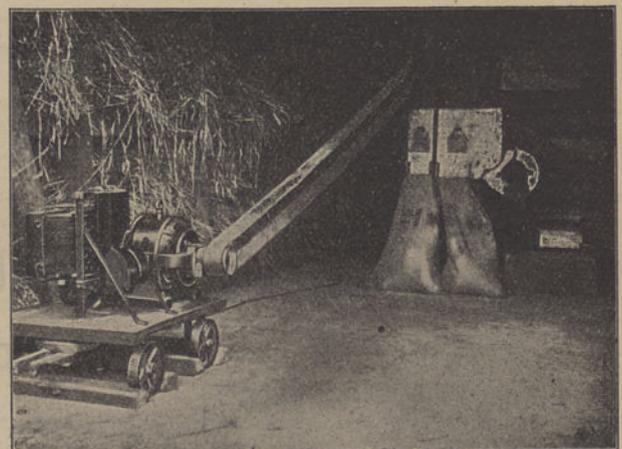


Fig. 3 — Motor trifásico, transportável, accionando uma debulhadora

Este último assegura, com o mínimo de despesas de exploração, o máximo de rendimento e, mesmo

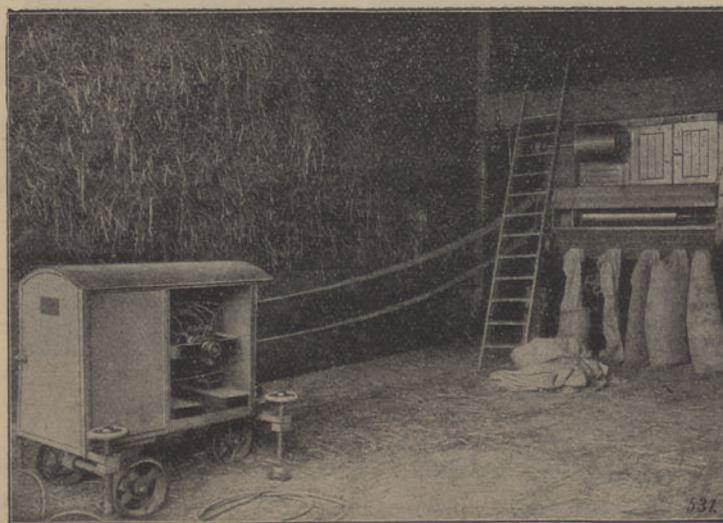


Fig. 4 — Motor de corrente contínua transportável, accionando uma debulhadora

O seu custo é relativamente mínimo, de maneira que todo o cultivador pode comprar um motor de força

quando o preço da corrente é relativamente elevado, deixa ainda um bom rendimento económico.

Lavoura

As experiências mostraram que a charrua eléctrica é capaz de lutar com as charruas a vapor, especial-

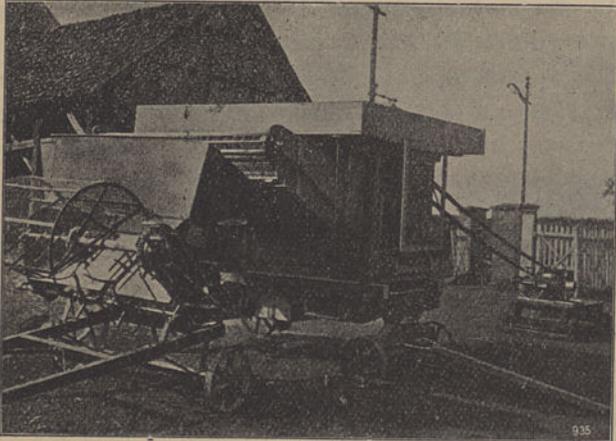


Fig. 5 — Motor trifásico, transportável, accionando uma debulhadora enfiada de madeira

mente nas explorações de terras relativamente pequenas, tais como as que se encontram geralmente em

valos. O seu preço é só dum tço pouco mais ou menos do dum equipamento de lavoura a vapor; a sua mobilidade é grande; a charrua mais leve permite o trabalho das terras duras e húmidas. E' possível empregar, para accionar um semeador, uma grade, etc. As vantagens da charrua eléctrica levarão indubitavelmente as pequenas explorações a servirem-se de charruas eléctricas adquiridas por agrupamentos sindicais. O motor da charrua pode contudo ser utilizado para outro fim, por exemplo para accionar os arrancadores de beterrabas ou outras máquinas.

Leitaria

Além do comando das máquinas de debulha e das charruas é evidente que se empregará também o motor eléctrico para accionar outras máquinas auxiliares; na leitaria, por exemplo, para o comando das desnatadeiras, bateadeiras, malaxadores, bombas, etc. A extrema limpeza do comando por motor eléctrico é nesse caso particularmente útil, porque a poeira e o cheiro

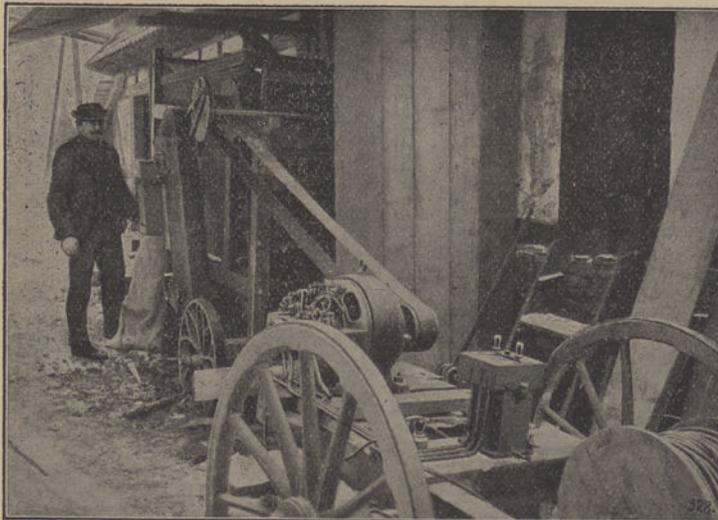


Fig. 6 — Motor de corrente contínua, montado em carrêta, accionando uma tarara

Portugal; é duma utilidade especial e trabalha mais economicamente que as charruas a vapor ou com ca-

inevitáveis dos motores a vapor ou de explosão oferecem grandes inconvenientes no serviço da leitaria.

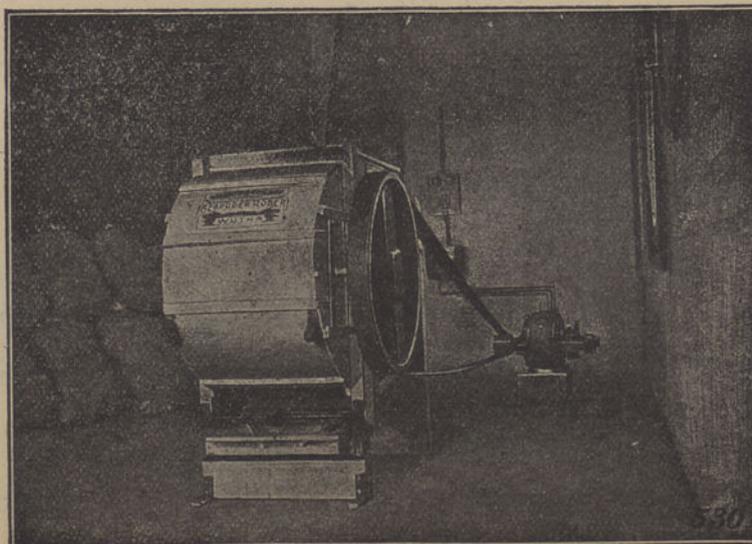


Fig. 7 — Motor de corrente contínua, accionando uma tarara

Máquinas auxiliares diversas

Para o comando dos corta-raizes, dos corta-palha, dos trituradores, das máquinas de celeiro, tais como

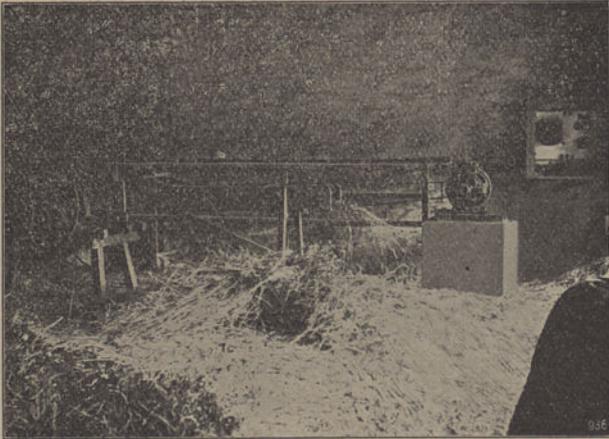


Fig. 8 — Motor de corrente contínua, accionando um corta-palha

os escolhedores, crivos, monta sacos, tararas o motor eléctrico é particularmente vantajoso porque estas

res portáteis ou sôbre rodas são particularmente recomendáveis para os usos agrícolas, em virtude da multiplicidade das suas aplicações. As gravuras juntas mostram, com efeito, que o motor eléctrico se adapta com facilidade aos trabalhos mais variados.

O mesmo motor que um dia acciona uma tarara servirá noutro dia para o comando duma serra, duma bomba de esgôto, ou doutra máquina. Com uma bomba de esgôto é possível, graças ao motor eléctrico, extrair 1.000 litros em alguns minutos, de maneira que o equipamento pode trabalhar duma maneira intensa, ao contrário do que acontece com as bombas de mão que são fortes, na verdade, mas dum serviço pouco racional.

Resultados práticos das explorações equipadas eléctricamente.

I. *Resultados comparativos estabelecidos pelo sr. Von Strebel, director da Fazenda de Hohenheim. Relatório publicado na revista «Presse».*

Preço da corrente : 40 réis o KW-hora.

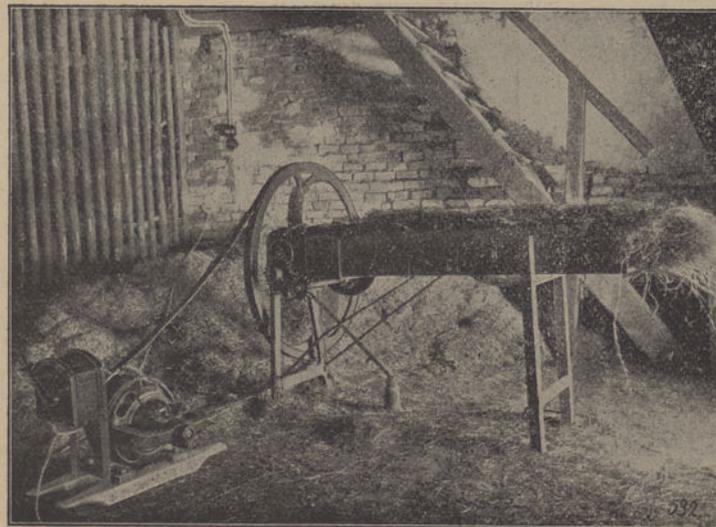


Fig. 9 -- Motor de corrente contínua, accionando um corta-palha

máquinas não estão em serviço senão duma maneira intermitente podendo-se utilizar fácilmente um único



Fig. 10 — Motor trifásico, accionando um britador

motor montado sôbre uma padiola ou sôbre rodas para o comando dos aparelhos mais diversos. Estes moto-

DEBULHA

Antigo preço com o comando a vapor:

Para 3.200 quintais de grão a debulhar pagava-se, compreendendo os salários..... 773\$000

Preço actual depois da instalação da electricidade:

Para 3.200 quintais de grão a debulhar paga-se, compreendendo os salários..... 523\$800

ou uma economia de 250\$800

TRABALHOS DIVERSOS

Antigo preço para o trabalho manual:

Leitaria, produção de 200.000 kilogramas de manteiga..... 126\$000

Preço actual depois da instalação da electricidade:

Leitaria, produção de 200.000 kilogramas de manteiga..... 91\$200

ou uma economia de 35\$200

O corte das raízes,
do milho, da palha,
do feno custava... 188\$800

O corte das raízes,
do milho, da palha,
do feno custa..... 112\$800

ou uma economia de 76\$000

2. Resultados comparativos estabelecidos pela Escola real do districto de Dantzig, conforme as «Comunicações sobre as instalações eléctricas feitas nos domínios reais».

A escolha do motor

As vantagens do comando eléctrico para o agricultor que está ao par do progresso estão assim demonstradas; fica-lhe ainda para resolver a escolha do motor. Eis a resposta: um motor da melhor construção e que desempenhe um trabalho económico com o máximo de segurança de funcionamento, que seja prático, pouco caro e que tenha feito as suas provas de



Fig. 11 — Motor de corrente contínua, transportável, accionando uma serpa circular

CORTE DA PALHA

Antigo preço:

Para o serviço dos corta-palha:

4 cavalos e um homem, durante oito meses com 26 dias completos e durante 4 meses com 26 meios dias, total 260 dias de trabalho para 4 cavalos e um criado a 3\$000 por dia... 780\$000

O serviço do corta-palha necessitava por dia um operário a 370 e duas raparigas a 125 cada 161\$200
941\$200

ou uma economia de 636\$480

Preço actual depois da instalação da electricidade:

Para o serviço dos corta-palha:

A electricidade produzida na estação central particular dos domínios custa 80 réis o KW-hora; consumo anual para dois motores eléctricos, um de 3,1 cavalos e outro de 3,8 cavalos... 220\$400

Serviço do corta-palha: 2 operários a 370 e 4 raparigas a 125, durante 68 dias..... 84\$320
304\$720

boa utilização e de sucesso em longos anos de prática. Entre outro citaremos o motor eléctrico Garbe-Lah-

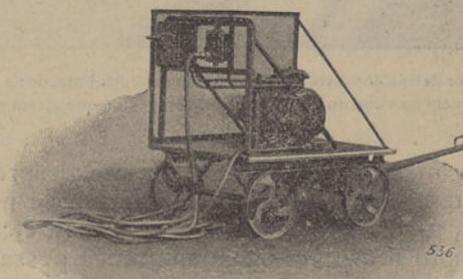


Fig. 13 — Motor de corrente contínua montado sobre uma carrêta para servir de comando às máquinas agrícolas

meyer que se adaptou as exigências modernas sem desprezar nenhum dos seus antigos e sólidos princípios de construção. Conforme o lugar de instalação, os motores Garbe-Lahmeyer são diferentes no seu aspecto exterior, por exemplo: motores abertos quando são instalados ao abrigo da poeira e da humidade ou tapados com uma caixa protectora; motores protegidos, blindados-ventilados, ou couraçados, para os lugares que necessitam uma protecção mais ou menos eficaz do motor.

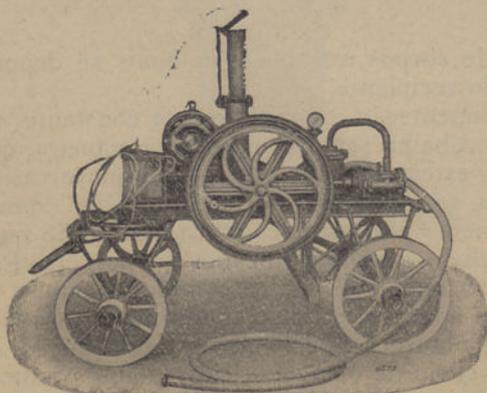


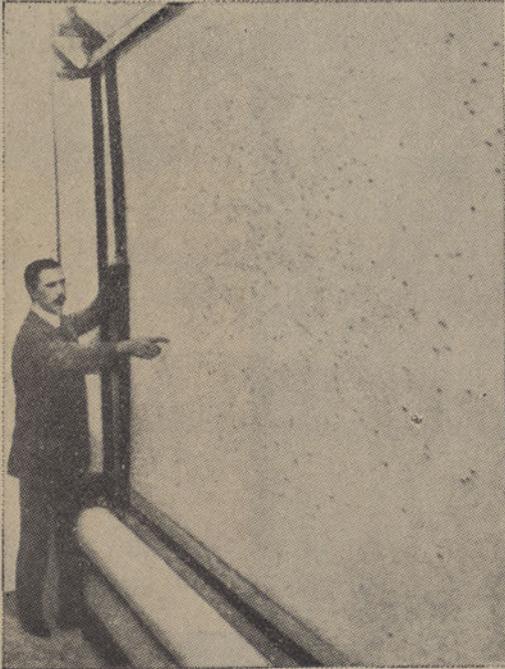
Fig. 11 — Motor de corrente contínua, accionando um bomba transportável para a limpeza pelo vácuo

CAPAS PARA 1913

Portugal e Colónias 600 réis } Franco
Brasil (moeda brasileira). 1\$800 » } de porte

Alvos cinematográficos para o tiro

Dentro em pouco todos os caçadores e amadores de tiro terão a oportunidade de atirar a alvos animados, dentro da sua cidade sem ir muito longe, atirando a liões, raposas, ursos, patos e a toda a espécie de animais ferozes ou domésticos, tal como se vêem em movimento no quadro branco dos cinematógrafos. Não terá assim que temer as contravenções, mesmo quando atire em tempo defeso, pois a sua época de caça será então todo o ano. E não é só a animais que pode atirar; na mesma fita poderá ter automóveis em corrida, exér-



Por detrás dos alvos. O desaparecimento dos buracos no alvo é obtido pelo movimento de dois alvos sobrepostos que giram sobre rolos

bitos em marcha, cavalos, e mesmo despreocupados transeuntes. Também poderá exercitar-se no tiro aos pássaros, pombos, gaivotas e aos coelhos, etc., enfim a tudo quanto a câmara cinematográfica possa apanhar. Esta descoberta dos alvos animados com que cada um pode melhorar o seu tiro e corrigir muitos defeitos de pontaria ou de más coronhas das espingardas para o tiro de chofre é a última palavra na arte do cinematógrafo.

Uma das características interessantes destes alvos é a aplicação da mecânica e da electricidade na obtenção dos diferentes movimentos.

Cada vez que se dá um tiro, o alvo animado pára durante um segundo pouco mais ou menos, e a passagem da bala através dele é representada por um orifício luminoso, começando então o alvo a mover-se de novo. O ruído do tiro é recebido por microfones muito sensíveis, colocados por cima do alvo e o som é transmitido para a cabine em que o operador cinematográfico se acha, actuando sobre o projector de modo a parar momentaneamente a passagem da fita.

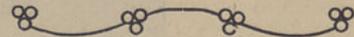
Se alguém grita muito alto ou se se produz algum forte ruído como por exemplo uma espingarda ou munições caíndo sobre o sobrado, a fita pára tão depressa como se se tivesse dado um tiro, ou então hesita um momento e continúa de novo a andar.

O desaparecimento dos orifícios feitos pelos tiros no alvo é causado por uma espécie de triplo alvo. Por de trás do da frente sobre o qual é projectada a imagem, há dois outros, formados de rolos de papel branco um dos quais se move um pouco verticalmente e o outro

um pouco horizontalmente depois de cada tiro. A bala passa através dos três alvos, mas quando os dois móveis alteram as suas posições, cobrem naturalmente qualquer orifício.

A grande dificuldade a vencer na construção deste sistema de alvos móveis, para os tornar práticos, foi que, apesar dos animais parecerem mover-se, só são vistos em diferentes posições fixas momentaneamente. Assim se o tiro partisse enquanto o animal estava aparentemente num ponto entre duas posições reais, marcaria como errado. Por uma disposição engenhosa a ilusão é vencida, tornando o alvo todo sensível. Emprega-se uma placa como alvo, e nas suas costas há uma rede de arame que suporta pequenas balas de ferro penduradas por correntes. Estas estão dispostas de modo que uma bala que fira o alvo force uma bola para fora da placa, fazendo com que a corrente se atravesse entre dois rolos, fechando um circuito eléctrico.

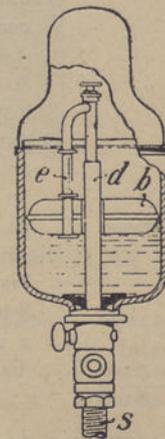
Os alvos cinematográficos já estão há mais de um ano em uso em várias carreiras de tiro de Paris e Londres, tendo obtido um enorme sucesso por parte dos atiradores que desejam conhecer os erros habituais de pontaria e corrigi-los, pois que na verdadeira caça ou no tiro aos pombos quando se erra uma peça não se vê facilmente onde o tiro ficou e não é fácil corrigir qualquer má tendência na pontaria.



Oleador de alimentação constante

O oleador representado na figura junta compõe-se dum recipiente para o óleo e dum sifão *e* fixado a um fluctuador *b* e de que um dos braços penetra com fricção suave num tubo vertical *d* que conduz o óleo ao canal *S*.

Como a abertura da entrada do sifão se acha sempre perto da superfície do óleo, evita-se assim a intro-



Oleador de alimentação constante

dução de corpos estranhos, os quais se depositam no fundo do recipiente.

A alimentação é perfeitamente constante, visto que o sifão trabalha sempre da mesma maneira, quer o recipiente esteja cheio, quer se ache quase vazio.

Para se obter sempre que o oleador comece automaticamente a alimentação, era necessário que o sifão ficasse cheio quando o oleador se despeja. Para isso, quando o fluctuador desce completamente, a abertura do sifão aplica-se sobre o fundo plano do recipiente e dá uma obturação perfeita, de modo que o sifão fica sempre cheio de óleo e por conseguinte pronto a começar a oleagem quando se enche de novo o recipiente com novo óleo.

A lâmpada intensiva Egmar-Nitra

A Sociedade A. E. G. apresenta agora no mercado uma nova lâmpada de grande intensidade luminosa de

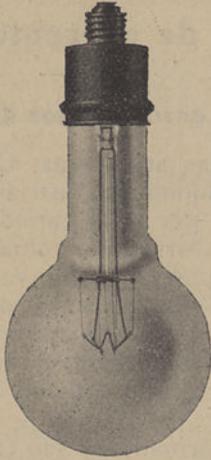


Fig. 1—Lâmpada sem armadura

filamento metálico estirado, cujas características mais notáveis são o seu baixo consumo, que é de 0,5 wátio

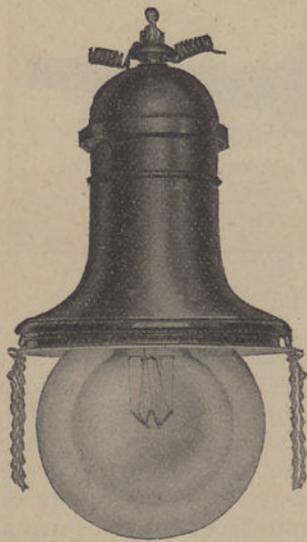


Fig. 2—Lâmpada com armadura sem reflector

por vela e a incandescência do seu filamento dentro de nitrogénio em vez de arder no vácuo como nas lâm-

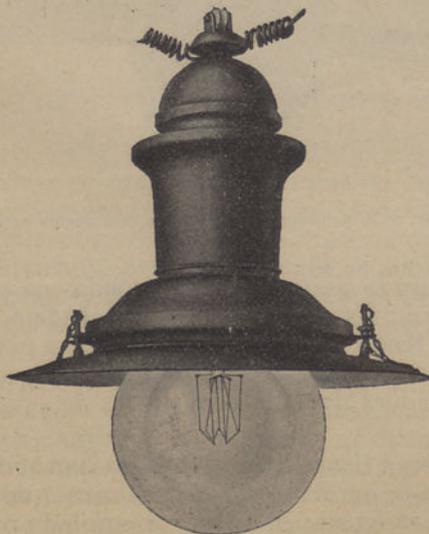


Fig. 3—Lâmpada com armadura e reflector

padas ordinárias de incandescência fabricadas até aqui.

A lâmpada Egmar-Nitra, representada nas três gravuras juntas, é de filamento de metal e de alta intensidade. A parte luminosa é formada por um fio de tungsténio puxado à feira e está disposto de forma convergente para assim se obter uma melhor utilização da luz produzida pela incandescência.

Esta lâmpada, cuja duração é de 800 horas, consome só 0,5 wátio por vela, sendo a intensidade luminosa medida na parte inferior da lâmpada. Empregando um reflector especial consegue-se que o consumo por vela se reduza ainda mais.

A elevada temperatura do filamento dá a esta lâmpada um brilho deslumbrante, o qual, quando coado através dum globo de vidro opalino, aproxima-se muito na sua cor da luz do dia, produzindo um efeito magnífico.

No proximo número daremos uma descrição desta nova lâmpada.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Ondas amortecidas

Na telegrafia sem fios emprega-se muito frequentemente a designação de **ondas amortecidas**, **ondas fracamente amortecidas**, **ondas não amortecidas** etc. Vamos pois fixar as ideas do estudante para bem compreenderem a significação desta expressão, e para isso vamos fazer uma comparação com a água. Suponhamos que num tanque com a sua água em estado de repouso se lança no meio dela uma pedra. Ver-se há imediatamente a formação de ondas circulares partindo do ponto em que a pedra bateu e essas ondas são mais altas perto da pedra do que a uma certa distância dela. Isto é fácil de observar. A distância porém entre duas cristas quaisquer dessas ondas é igual, quer se tomem as duas ondas mais perto da pedra, quer as duas mais afastadas. *A sua altura porém é que não é igual* e vai diminuindo à medida que aumenta a distância desde o ponto onde a pedra bateu. E' a esta diminuição na amplitude da onda até se extinguir que se dá a designação de amortecimento.

As ondas eléctricas obedecem às mesmas leis e podem ser representadas por uma curva, como se representaria a curva das ondas produzidas na água pela pedra. Uma fâsca eléctrica produz no éter um comboio de ondas eléctricas da mesma maneira que a pedra produziu um comboio de ondas na água quando bateu nela.

Estas ondas eléctricas extinguem-se muito rapidamente, isto é a altura entre duas cristas consecutivas é muito diferente, dando-se-lhe o nome de **ondas amortecidas**. Na telegrafia sem fios actual o que se procura é obter ondas eléctricas de **fraco amortecimento**, isto é ondas que tenham uma mesma amplitude ou seja uma mesma altura de crista entre duas ondas sucessivas. Um tal comboio de ondas seria representado por uma curva, como no caso das ondas de água, mas em que as alturas de todas as cristas seriam iguais, como por exemplo as curvas representadas nas figuras 45 e 46 a páginas 249 da nossa revista (volume IV).

Para se compreender melhor este assunto e como complemento vamos também explicar o que é na telegrafia sem fios a *sintonização*.

Sintonização

Para tornar a compreensão dêste termo e a sua significação mais palpável vamos, como fizemos acima com a água, tomar um termo de comparação com objectos e fenómenos que nos são mais familiares. Tomemos, por exemplo, como comparação o baloiço. Sabe-se, mais ou menos por experiência própria, que para o pôr em movimento é necessário empregar uma certa potência, mas uma vez bem lançado, para que conserve o comprimento do arco que descreve, basta empurrá-lo levemente no *momento propicio*. Se se empurra em momento inoportuno a amplitude da oscilação diminui. Por conseguinte é sumamente importante que haja *concordância* entre os movimentos do baloiço e da mão que o empurra. Quando essa concordância existe, o menor esforço serve a aumentar as oscilações.

Na acústica temos como comparação o fenómeno da ressonância, o qual mostra como, por exemplo, um diapasão que dê a nota *la* colocado a uma certa distância dum grupo de diapasões que deem todas as notas da gama e, posto em vibração, não faz vibrar senão o diapasão *la* dêsse grupo, ficando os outros mudos.

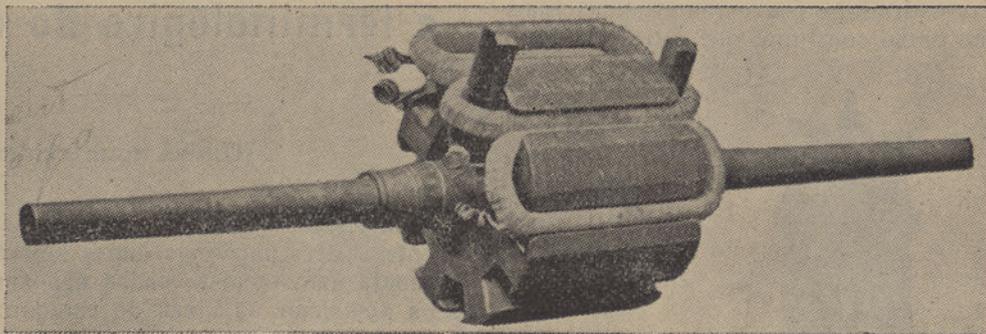


Fig. 66 — Método de enrolar uma forma de armadura dum só dente

Na telegrafia sem fios dá-se o nome de **sintonização** a estes fenómenos de concordância e de ressonância de que acabamos de falar, mas bem entendido com referência à vibração eléctrica das suas antenas. As antenas de todos os postos disseminados pelo mundo fora podem ser considerados como outros tantos diapasões eléctricos, dando cada uma, quando vibra, um comprimento de onda que é igual a pouco mais ou menos quatro vezes o seu comprimento. Assim, pois, duas antenas do mesmo comprimento vibrarão eléctricamente em concordância ou seja em **sintonia** e as ondas mais compridas ou mais curtas das antenas vizinhas não terão acção alguma sobre as duas estações sintonizadas.

Como infelizmente as ondas eléctricas, como já dissémos atrás, se amortecem muito rapidamente para permitir esta *sintonização* (acôrdo ou unisonância), mesmo que sejam de comprimentos iguais nos dois postos, é indispensável produzir ondas de *amortecimento muito lento*, de modo que a antena não seja ferida por uma onda única, mas sim por uma série de ondas cujos efeitos se ajuntam, da mesma forma que no baloiço as leves impulsões conservam a amplitude das suas oscilações.

Nas vibrações eléctricas deve passar-se o mesmo: cada onda ajuntará o seu efeito ao da precedente e a antena receptora, suposta em harmonia com a de transmissão, adquirirá um movimento vibratório eléctrico mais considerável.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCIV

Geradores de corrente alternativa

Tipos de enrolamentos da armadura

Enrolamento das armaduras. Os enrolamentos das armaduras de maquinas industriais utilizam os princípios dados atrás por uma variedade de formas. Os largos limites de corrente e voltagem para que os alternadores são construídos, a variedade de fases, a grande diversidade de tamanhos das armaduras desde alguns centímetros até um metro e mais, conduzem naturalmente a muitas formas mecânicas, em cada uma das quais algum método definido de ligação deve ser o mais conveniente.

Em geral as armaduras são (1) **lisas**, (2) **dentadas** ou de **canais**, (3) **perfuradas** ou em **túnel**.

As armaduras dentadas podem ter só um dente para cada polo do campo; ou então podem ter muitos dentes correspondentemente a cada polo. Os canais entre os dentes podem ser da mesma largura desde cima até abaixo, ou podem ter projecções nos dentes na superfície exterior, fazendo com que os canais estejam parcialmente fechados. Nas armaduras perfuradas ou em túnel a superfície de ferro é contínua, e os ca-

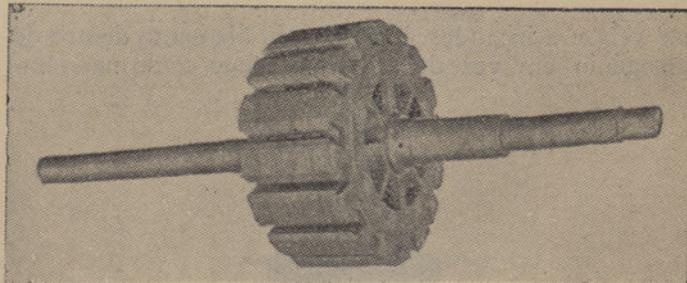


Fig. 67 — Armadura dum só dente com dentes paralelos

nais tornam-se assim orifícios situados na proximidade da periferia. As armaduras em túnel têm algumas vezes uma fenda estreita que vai desde a periferia até o centro da perfuração; nesta forma parecem-se com uma armadura dentada com dentes de projecções.

Armaduras lisas. Se a armadura tem um núcleo liso de ferro, o enrolamento é usualmente do tipo representado nas figuras 50 e 52 e é enrolado na superfície à mão, sendo seguro aí por cintas de fios. Este tipo de armadura foi muito geralmente usado há bastantes

COLECCÕES DE 1913

Capa e empaste **850 réis**. Para Portugal e Colónias, franco de porte.

anos, mas foi completamente substituído por outros tipos que são muito superiores mecânicamente. As armaduras lisas não são nada apropriadas para máquinas de grandes dimensões em virtude de razões mecânicas. São difíceis de isolar e as correntes parasitas nos condutores são uma fonte de calor nesses condutores quando estes são de larga secção.

mos de latão que cobrem as extremidades das bobinas com anéis colectores externos num dos lados. Por fora das chumaceiras da árvore, à esquerda, vê-se um coletor, pois esta armadura é destinada a um alternador em que a corrente de excitação é derivada da sua própria armadura. As chumaceiras representadas são do tipo de lubrificação automática, tendo dois anéis que

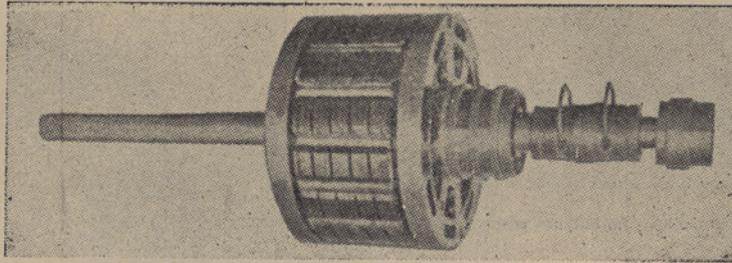


Fig. 68 — Armadura completa mostrando os anéis colectores, as chumaceiras e o coletor

Armaduras dum dente. As armaduras dum dente adaptam se praticamente para os enrolamentos monofásicos. A figura 66 representa uma forma de armadura dentada em que se estão collocando as bobinas no seu lugar. Os dentes tem projecções no tampo; as bobinas são feitas bastante largas para se enfiarem pelo tampo dos dentes e são então apertadas por debaixo

giram livremente sôbre a árvore e que mergulham no reservatório do óleo.

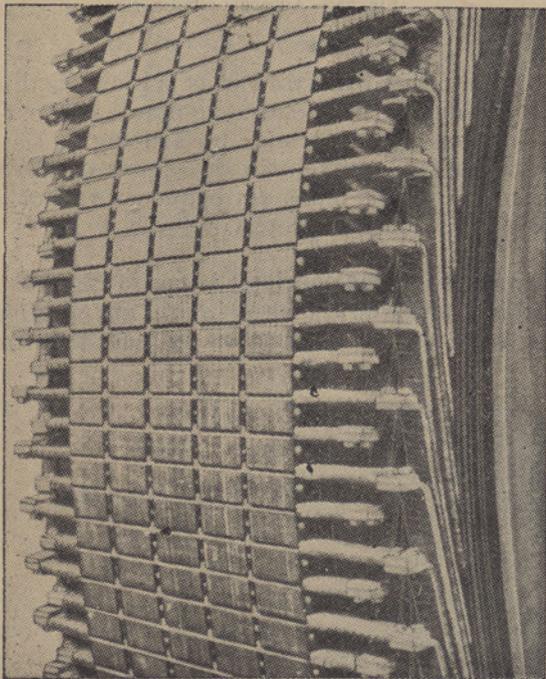


Fig. 69 — Armadura de muitos dentes com enrolamento de barras

das projecções por meio duma ferramenta especial. As bobinas são seguras em posição por meio de cunhas até que se introduza uma peça de madeira ou fibra em forma de V, enfiada pelos lados entre as duas bobinas. A madeira casa se debaixo das projecções no tampo dos dentes e segura assim as bobinas no seu lugar.

Outra forma de armadura dum dente vai representada na figura 67. De dois em dois dentes, estes tem os seus lados paralelos. As bobinas em quantidade de metade do número de polos do campo, são colocadas nestes dentes e são suportadas por uma régua, que é enfiada por uma das extremidades e cujas arestas entram em ranhuras abertas nos lados dos dentes. A armadura completa, figura 68, tem revestimentos extre-

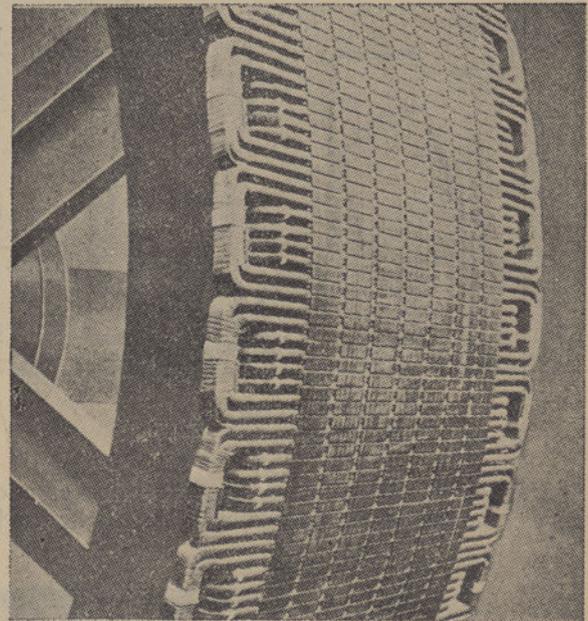


Fig. 70 — Armadura monofásica com enrolamento de fita

Uma armadura com muitos dentes e com um enrolamento em barras vai representada na figura 69. Os

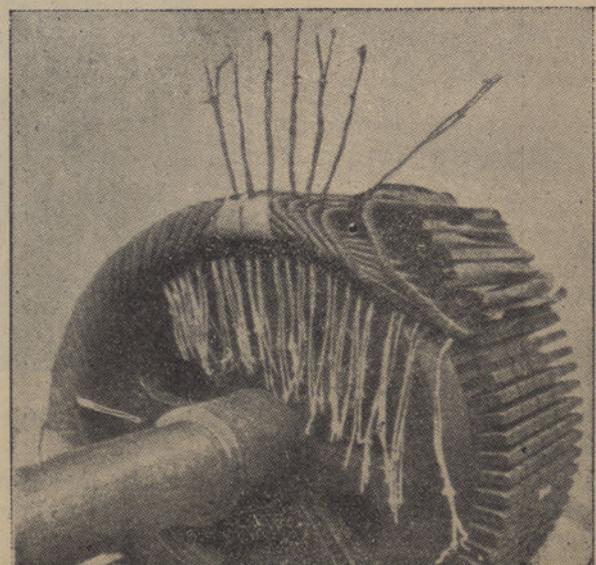


Fig. 71 — Armadura de muitos dentes com enrolamento de bobinas

canais são parcialmente fechados no tampo, e os condutores entram pelo lado. As barras que projectam alter-

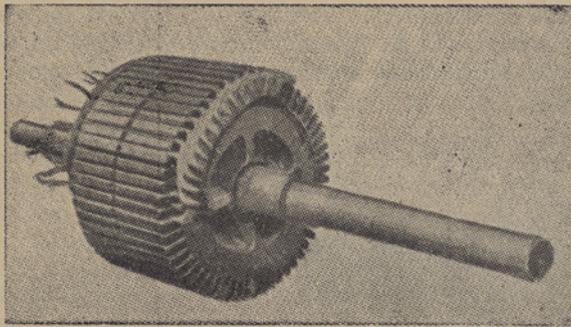


Fig. 72 — Armadura de muitos dentes com bobinas enroladas

nadamente de cada lado são unidas entre si por **ligações extremas**. As ligações extremas são semelhantes,

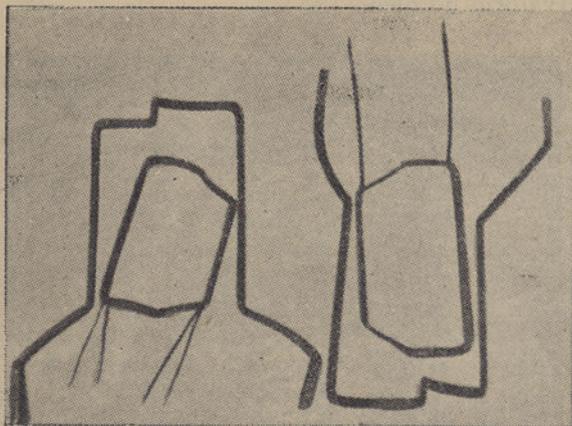


Fig. 73 — Tipos de bobinas

em geral, às representadas na figura 59, estando as barras, contudo, em canais separados, em vez de haver

tos dentes vai representado na figura 71. As bobinas estão parcialmente no seu lugar e algumas já estão ligadas entre si. Notar-se há que cada bobina ocupa o tampo dum canal e o fundo do outro. A figura 72 mostra outro método de torcer as bobinas nas extremidades para que elas possam ficar juntas convenientemente.

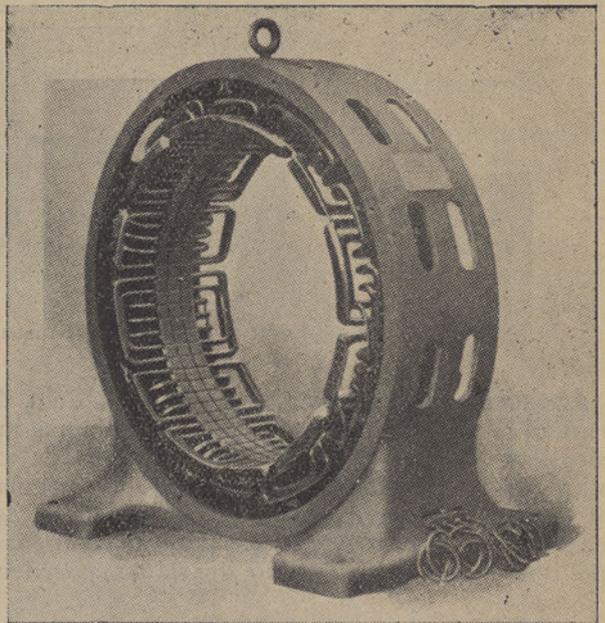


Fig. 75 — Armadura estacionária

mente. A figura 73 mostra várias bobinas de diferentes tipos, algumas de fio e outras de fita de cobre. Quando estas bobinas são colocadas no seu lugar, são usualmente seguras aí por meio de régua de *fibra isoladora* enfiadas pelos lados em pequenas ranhuras abertas perto do tampo dos dentes.

Armaduras estacionárias. A figura 74 mostra em parte uma armadura dentada para um alternador de **campo rotativo**. Os numerosos grupos de enrolamen-

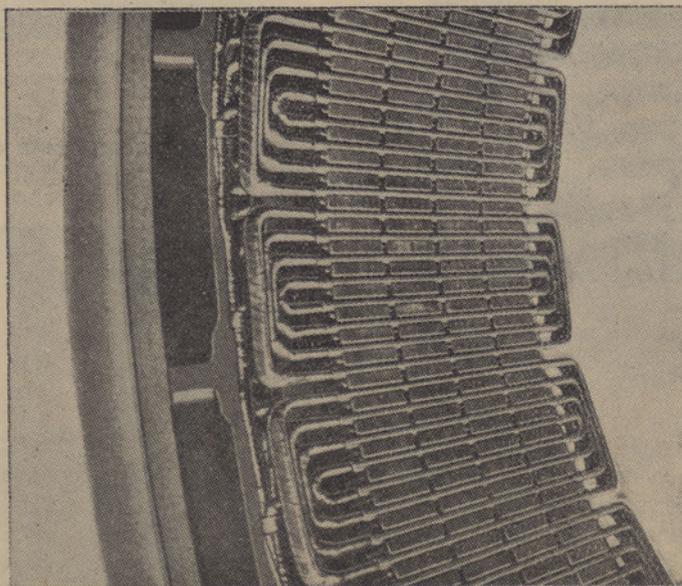


Fig. 74 — Armadura para alternador de campo rotativo

tos representados mostram que o campo tem um grande número de polos. A figura 75 representa uma armadura estacionária mais pequena e com bobinas que ocupam um arco muito maior. Este enrolamento é para uma máquina bifásica.

Um enrolamento de bobinas numa armadura de mui-

das em cada canal. Uma armadura com enrolamentos de fio, ligada conforme o modo indicado na figura 65, vai representada na figura 70.

No gerador de campo rotativo, representado na figura 76, o campo foi deslocado paralelamente à árvore, para fora da armadura, deixando-o exposto à vista. A armadura tem um enrolamento **monofásico** semelhante ao do diagrama na figura 52, excepto o dente no meio de cada bobina ser mais largo do que os outros; pode-

Solução: (a) $P = 500$, $l = 60$ cm., $Q = \frac{\pi}{16} \times 10^3 =$
 $= \pi \times 62,5 = 196,35$ (Quadro XIII), $r = \frac{10}{2} = 5$

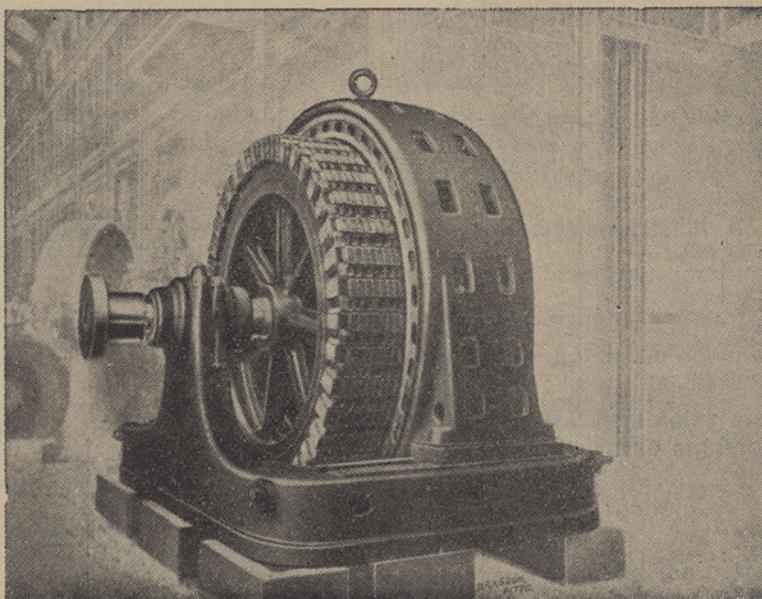


Fig. 76 — Alternador de campo rotativo com o rotor deslocado

mos neste caso considerar a volta interior de cada grupo na figura 52 como omitida, isto é, os condutores e os canais 6 e 7, 12 e 13, etc., não são usados.

(Continua.)



Lições de Mecânica

LIÇÃO XXX

Resistência dos materiais

Resistência à torção. Cálculo dos veios

Angulo de torção. Seja α o ângulo, em graus, sobre o qual o ponto b se moveu num plano radial para alcançar a sua posição final b' ; então, se r for a distância radial do ponto b desde o eixo da barra, o arco bb' que é a deflexão de torção τ é dado por:

$$\tau = \frac{r \pi \alpha}{180^\circ}$$

donde se acha o **ângulo de torção** em graus:

$$\alpha = \frac{180^\circ}{\pi} \frac{\tau}{r} = 57,3 \frac{\tau}{r} = 57,3 \frac{s L}{E_s r} = 57,3 \frac{F_s L}{f E_s r} \quad (58)$$

em que τ = deflexão de torção obtida pela fórmula (57).
 r = distância radial da fibra externa (vêr quadro XIII).

Exemplos (I). Uma barra cilíndrica de ferro de forja, de 10 cm. de diâmetro e 1^m,20 de comprimento está segura por uma extremidade, ao passo que a outra está submetida a uma força de torção de 500 kilos actuando a uma distância de 60 cm. do seu centro; ache-se (a) o esforço na sua circunferência; (b) a deflexão de torção; e (c) o ângulo de torção.

portanto pela fórmula (56):

$$s = \frac{500 \times 60}{196,35} = 157 \text{ kilos por cm}^2$$

(b) Como para o ferro de forja $E_s = 750.000$ (Quadro VI) obtêm-se pela fórmula (57).

$$\tau = \frac{157 \times 120}{750.000} = 0,025 \text{ cm.}$$

(c) Pela fórmula (58):

$$\alpha = \frac{57,3 \times 0,025}{5} = 0,286^\circ$$

que é equivalente a cêrca de 0°17'.

(2) Ache-se a maior deflexão e o ângulo correspondente a que uma barra de aço de 15 cm. por 20 cm. e 2^m,70 de comprimento pode ser torcida por uma força no centro, quando agarrada em ambas as extremidades, empregando-se um factor de segurança de 10.

Solução: $F_s = 4.800$ (Quadro VI), $E_s = 900.000$ (Quadro VI), $L = 270$ cm., $r = \frac{1}{2} \sqrt{15^2 + 20^2} = 12,5$ (Quadro XIII), $f = 10$. A deflexão sob as condições dadas sendo um quarto da achada pela fórmula (57) teremos:

$$\tau = \frac{4.800 \times 270}{4 \times 10 \times 900.000} = 0,036 \text{ cm.}$$

Portanto pela fórmula (58):

$$\alpha = \frac{57,3 \times 0,036}{12,5} = 0,165^\circ \text{ ou seja cêrca de } 0^\circ 10'$$

Momento seguro de torção. O momento máximo de torção de segurança obtêm-se substituindo o esforço s da fibra na fórmula para M , dada a páginas 329, pelo máximo esforço de segurança para o material dado. Temos assim:

$$M = \frac{F_s}{f} \times \frac{J}{r} = \frac{F_s}{f} \times Q \dots \dots (59)$$

Para as *árvores* ou *veios circulares* o módulo de torção é $Q = \frac{\pi}{16} d^3$, portanto o momento seguro de torção :

$$M = \frac{\pi}{16} \frac{F_s}{f} d^3 = 0,198 \frac{F_s d^3}{f} \dots\dots (60)$$

Exemplo. ¿ Que momento de torção transmitirá uma árvore de aço de 7,5 cm. de diâmetro com uma segurança de 8?

Solução: $F_s = 4.800$ $f = 8$, $Q = \frac{\pi}{16} \times 7,5^3 = 82,8$

Portanto pela fórmula (59):

$$M = \frac{4.800 \times 82,8}{8} = 50\ 000 \text{ kilogramas-centímetros}$$

Ou pela fórmula (60):

$$M = 0,198 \times \frac{4.800 \times 7,5^3}{8} = 50.000 \text{ kilog.-centímetros}$$

Transmissão de potência pelas árvores. A potência em cavalos transmitida por uma árvore é:

$$\text{Cavalos} = \frac{2 \pi l \times P \times N}{450.000} = 0,000014 \times P \times l \times N$$

Em que P = força da correia em kilos.

l = raio do tambôr em cm.

N = velocidade em rotações por minuto.

450.000 = número de kilogramas-centímetros num cavalo, por minuto.

O valor do momento de torção, por transposição da fórmula acima, torna-se:

$$M = P l = \frac{\text{Cavalos}}{0,000014 \times N}$$

Portanto segundo a fórmula (59):

$$\frac{\text{Cavalos}}{0,000014 \times N} = \frac{F_s}{f} \times Q$$

donde se obtêm a máxima potência que pode ser transmitida com uma certa segurança por uma árvore de dada secção. Assim

$$\text{Cavalos} = 0,000014 \times \frac{F_s}{f} \times Q \times N \dots\dots (61)$$

Para as árvores redondas, inserindo os valores acima de M na fórmula (60).

$$\begin{aligned} \text{Cavalos} &= 0,000014 \times 0,198 \times \frac{F_s}{f} d^3 N = \\ &= 0,00000327 \times \frac{F_s d^3 N}{f} \dots\dots (62) \end{aligned}$$

Pela fórmula (62) o diâmetro necessário duma árvore circular, para transmitir uma dada potência com certa velocidade e uma dada segurança, é:

$$d = \sqrt[3]{\frac{\text{Cavalos} \times f}{0,00000327 \times F_s \times N}} \dots\dots (63)$$

Exemplos. (1) Ache-se a potência em cavalos que pode ser transmitida por uma árvore quadrada de ferro de forja de 10 cm. de lado, com uma segurança de 10, se a velocidade fôr de 150 rotações por minuto.

Solução: $F_s = 3.500$, $f = 10$, $Q = 0,2357 \times 10^3 = 235,7$, $N = 150$; portanto pela fórmula (61):

$$\text{Cavalos} = \frac{0,000014 \times 3.500 \times 235,7 \times 150}{10} = 173 \text{ cavalos}$$

(2) ¿ Quantos cavalos podem ser transmitidos, com uma segurança de 12, por uma árvore circular de aço de 15 cm. de diâmetro se a sua velocidade fôr de 90 rotações por minuto?

Solução: $F_s = 4\ 800$, $d = 15$, $N = 90$, $f = 12$; portanto pela fórmula (62):

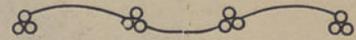
$$\text{Cavalos} = \frac{0,00000327 \times 4.800 \times 15^3 \times 90}{12} = 397 \text{ cav.}$$

(3) Desejam-se transmitir 750 cavalos com uma velocidade de 100 rotações por minuto; calcule-se o diâmetro duma árvore de aço para uma segurança de 15.

Solução: Cavalos = 750, $f = 15$, $F_s = 4.800$, $N = 100$; portanto pela fórmula (63):

$$d = \sqrt[3]{\frac{750 \times 15}{0,00000327 \times 4.800 \times 100}} = 19,5 \text{ cm.}$$

(Continúa)



Conselhos sôbre assuntos usuais

Aquecimento das chumaceiras nas máquinas eléctricas

A construção mecânica duma máquina eléctrica é extremamente simples em comparação com a das outras máquinas motoras, máquinas-ferramentas, etc. Com efeito o modelo normal não necessita mais do que duas chumaceiras e em casos excepcionais três; a sua conservação não oferece dificuldade alguma. E' necessário contudo prestar uma atenção especial aos seguintes pontos:

Montagem das máquinas sôbre as fundações

As fundações propriamente ditas para as grandes máquinas devem ser feitas de pedra e cal, suficientemente ligada entre si para que depois de se montar a máquina se possa considerar como um bloco sólido e de uma só peça.

Na superfície desta fundação colocam-se os carris tensores que devem ficar bem de nível, se fôr necessário por meio de barras de ferro, de modo que possam suportar a máquina sem se mover, nem encurvar-se. Coloca-se depois a máquina sôbre os carris e verifica-se se a árvore está bem horizontal e se gira livremente nas chumaceiras. Depois de se estar completamente seguro de que tudo está de nível, apertam-se as cavilhas que unem os carris à máquina. Se depois desta operação a árvore gira perfeita e livremente sôbre as chumaceiras, com as escôvas levantadas, estender-se há uma camada de cimento puro para que encha todos os interstícios e quando esteja sêca (uns 3 dias depois aproximadamente) põe-se a máquina em marcha.

Esta operação para se assegurar da horizontalidade do eixo da máquina deve fazer-se com a máquina em diferentes posições sôbre os carris e em todas elas deve-se verificar se o rotor gira facilmente.

A maior parte das vezes o aquecimento das chumaceiras, especialmente nas grandes máquinas, provêm dêste defeito, isto é, de pôr a máquina em cima dos carris e não verificar de novo se então fica de nível.

Lubrificação

Todas as máquinas modernas têm as chumaceiras de anéis, e em muitas delas o nível do óleo é indicado por um tubo indicador de nível, formando vaso comunicante com o depósito do óleo.

O óleo deve deitar-se lentamente e com precaução, pois que se se faz com muita rapidez, não tem tempo de introduzir-se no indicador de nível e pode encher-se demais, penetrando para o interior da máquina.

Quando se põe uma máquina em marcha é recomendável sempre assegurar-se de que os anéis de lubrificação funcionem bem e arrastem consigo a quantidade de óleo suficiente; se não funcionam bem pode ser que o nível do óleo esteja demasiado baixo, ou que o frio excessivo o tenha congelado; em ambos os casos é necessário remediar êsse estado.

A qualidade do óleo tem também uma importância capital no bom funcionamento das chumaceiras assim como no seu aquecimento.

Os óleos vegetais, a pesar da sua eficácia como lubrificantes, não são convenientes, pois contêm geralmente pequenas quantidades de ácidos que atacam as partes metálicas das chumaceiras e sobretudo as sedas das árvores.

E' preferível o emprêgo de óleo mineral puro que se deve comprar sómente em casas acreditadas e indicando o uso a que se destina.

Nas chumaceiras novas o óleo carrega-se, pela sua circulação contínua, de partículas de metal, turva-se, o seu poder lubrificante diminue notavelmente e a temperatura das chumaceiras aumenta. Será então necessário retirar o óleo e limpar o reservatório e chumaceiras com gasolina ou petróleo e depois de bem limpas enchem-se os depósitos outra vez com óleo novo.

Aquecimento inadmissível

Nas máquinas eléctricas que tem geralmente velocidades de rotação superiores às de outras máquinas não se pode evitar um certo aquecimento das chumaceiras, pois que a velocidade com a qual a periferia da árvore gira sobre as chumaceiras é sempre muito considerável.

Se o aquecimento se observa na chumaceira do lado do colector num motor de corrente contínua não se deve esquecer que esta aquece pela transmissão,

Assim, pois, quando a chumaceira exterior parece um tanto ou quanto quente à mão, não deve atribuir-se a um defeito da máquina. Deve-se notar que o aquecimento apreciado pela mão parece sempre muito elevado e é êste erro de apreciação que faz com que se dê muita importância ao aquecimento das chumaceiras no verão. Deve-se ter em vista que nos motores a vapor e nos de gás, as chumaceiras trabalham a miúdo sem inconveniente a elevadas temperaturas e em alguns casos êste aquecimento desaparece depois de algumas semanas de funcionamento.

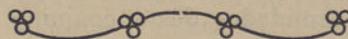
Como norma para a apreciação do aquecimento de uma chumaceira podem-se aplicar as regras da União dos Electricistas Alemães, segundo as quais se pode admitir uma elevação de temperatura de 50° acima da temperatura do ar ambiente.

Defeitos que se devem corrigir

Quando o aquecimento é excessivo deve suprimir se a causa; a correia pode estar demasiadamente esticada, quer por não se ter tido cuidado quando se colocou, ou por ter um tambor muito pequeno. O tambor nunca deve ser demasiado pequeno e a correia não deve estar esticada mais do que o necessário para evitar o escorregamento.

Deve-se também notar que as chumaceiras de construção normal não são destinadas a receber um esforço lateral, devendo o rotor bem ao contrário ter jogo livremente. Por conseguinte nas máquinas de transmissão por correia deve-se ter em conta que ela trabalha bem perpendicular ao eixo.

Os tambores bem alinhados impedem igualmente um movimento axial demasiadamente pronunciado, evitando ao mesmo tempo que o óleo da chumaceira corra ao longo da árvore.



AUTOMOBILISMO

Motores sem válvulas

Motor Lamplough — Este motor é sem válvulas, a dois tempos, com compressão separada e tendo cada cilindro dois êmbolos opostos.

Tem também a particularidade de ser rotativo e a

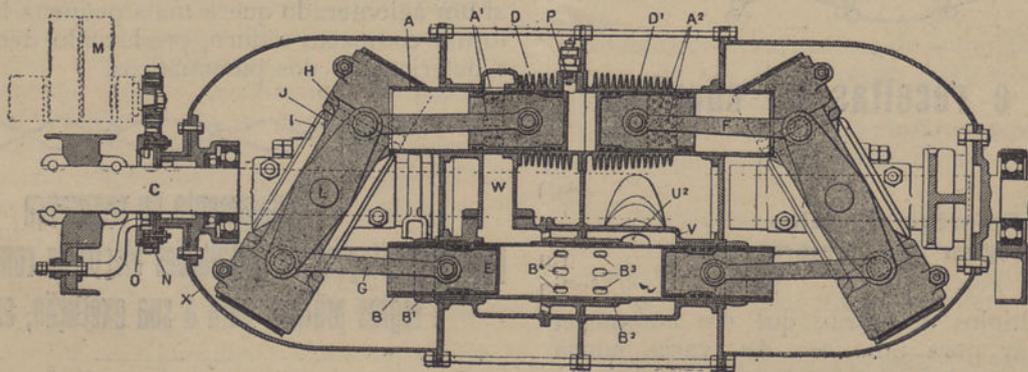


Fig. 125 — Motor Lamplough

LEGENDA: — A, cilindro motor. — A', aberturas de admissão. — A'', aberturas de escapamento. — B, cilindro compressor. — B', colar de comando da camisa móvel. — B'', camisa fixa para tapar as aberturas da camisa móvel. — B''', aberturas de admissão. — B''', aberturas de passagem. — C, árvore ôca fixa. — D, D', êmbolos motores. — E, êmbolos compressores. — F, biela motora, — G, biela compressora. — H, chapa oscilante. — I, prato inclinado fixo. — J, excêntrico cônico que trabalha entre dois pratos fixos. — L, eixos das chapas H. — M, magneto. — N, engrenagem de comando do magneto. — O, distribuidor. — P, vela. — U, união da tubuladura de alimentação. — U', câmara de aspiração do compressor. — W, comunicação entre o compressor e o cilindro motor.

por meio da árvore, do calor do colector vizinho. Além disso a esta chumaceira falta-lhe a ventilação que a outra proporciona a corrente de ar produzida pela correia.

reunião de todos os seus órgãos forma um conjunto de secção elíptica.

O seu eixo fixo é ôco, fazendo-se por aí a passagem da admissão.

A transformação do movimento alternativo em movimento rotativo é engenhosa e complica-se pelo facto dos cilindros serem paralelos ao eixo sobre o qual devem tomar apoio para efectuar o seu movimento de rotação.

Os cilindros são quatro, havendo portanto oito êmbolos. Todos os êmbolos que estão virados para o mesmo lado são ligados por meio de bielas a uma espécie de quadro oscilante, contendo duas peças cónicas que se entalam entre dois pratos também cónicos, solidários da árvore fixa e que sendo paralelos entre si estão obliquos sobre a referida árvore.

O trabalho dos êmbolos produz o movimento de oscilação do quadro, obrigando as cunhas a percorrerem o espaço que fica livre entre os dois pratos, resultando para o conjunto do motor um movimento de rotação.

Os quatro cilindros dividem-se em dois cilindros motores e dois cilindros compressores, tendo lugar, a fundo de curso, a entrada e a saída dos gases, tanto para uns como para outros. Havendo dois êmbolos para cada cilindro, um descobre a admissão e o outro descobre o escapamento.

O canal da alimentação dos cilindros é constituído pela própria árvore fixa e por um tubo ligado àquela e que vai dar às aberturas de admissão dos cilindros compressores.

As aberturas de evacuação deste cilindro comunicam directamente com as aberturas de admissão dos cilindros motores.

As aberturas do escapamento destes últimos são formadas duma grande quantidade de furos de diâmetros diferentes, sendo descobertos em primeiro lugar os mais pequenos, tornando o escapamento mais suave e silencioso, sendo feito livremente para a atmosfera sem aparelho abafador.

As duas extremidades deste conjunto formam a caixa do mecanismo.

A parte que se acha do lado oposto ao magneto é solidária duma árvore que continúa a árvore fixa e que serve para transmitir a potência do motor.

Como se vê é um motor muito original, tendo todos os órgãos bastante juntos e estudado para evitar o efeito da força centrífuga sobre os órgãos em movimento, parecendo comtudo que não deverá dar um bom aproveitamento da força do motor.

todo o espaço que fica livre e por completo, sem ficar enrugada nuns sitios e distendida noutros.

Não deve empregar-se qualquer outro pó ou farinha que só substituem o talco com grande desvantagem e até com prejuizo.

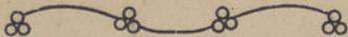
O talco é fácil de acomodar em qualquer parte dum automóvel, porque sendo um silicato hidratado de magnésia é um producto completamente inofensivo.

Junto ou dentro da caixa onde vai o talco deve sempre acompanhar um pedaço de trapo limpo, o qual servirá para a aplicação do talco na ocasião devida.

Deve embeber-se o trapo de talco e passar o interior do protector de forma que este fique levemente barrado do talco que adere à lona, tendo o cuidado de tirar algum pó que fique acumulado dentro da parte do protector que esteja para baixo. Em seguida embebe-se outra vez o trapo no talco e passa-se a câmara de ar da mesma forma; faz-se em seguida a montagem com os preceitos devidos. Compreende-se que por melhor que se sigam os preceitos da montagem, a câmara de ar à medida que se vai enchendo toma uma posição diversa daquela em que se colocou, pois se vai dilatando, desdobrando, escorregando sobre a tela do protector até chegar à posição em que deve ficar para preencher o fim a que é destinada. O pó de talco vai facilitar tudo isto, impedindo a aderência da borracha à parte interior do invólucro, na ocasião do enchimento e como ali se conserva impede também a aderência que tende a produzir-se em virtude da velocidade, porque provocando esta um grande desenvolvimento de calor, a borracha tende a amolecer e a colar-se portanto ao protector, se o talco não o impede.

Este precalço é muito fácil de acontecer mesmo quando a velocidade não é grande, a seguir a uma reparação vulgar duma câmara, porque uma parte da cola que serviu para, por exemplo, soldar uma pastilha, fica depositada na superficie da mesma câmara, e se nada o impede basta um ligeiro calor do rolamento ou mesmo só a pressão do ar da câmara para fazer a aderência ao protector. E' por isto de todo o ponto indispensável o emprêgo do talco quando se proceder a uma reparação, quer na câmara de ar, quer no protector, e também numa simples montagem para diminuir enormemente as possibilidades de avaria.

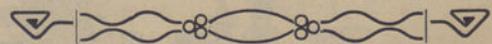
Não se julgue porém que pela necessidade que há do emprêgo do talco, deva este usar-se em excesso, pois que deitado em demasia corre uma parte entre a câmara e o invólucro para o lado de baixo, formando aí um aglomerado que a mais pequena humidade pode tornar compacto e duro, produzindo dentro em pouco a deterioração dos pneumáticos.



Conselhos e receitas do chauffeur

Emprêgo do talco na montagem das câmaras de ar

Entre os múltiplos acessórios que um automóvel tem a transportar para um caso de avaria, nunca deverá esquecer uma caixa ou saco contendo talco para aplicar quando seja preciso montar uma câmara de ar. O seu emprêgo é altamente conveniente para a conservação dos pneumáticos e a bem dizer não pode haver uma boa montagem de pneumáticos sem que o talco seja devidamente entreposto entre a câmara de ar e a tela do invólucro exterior. A câmara de ar sendo de borracha tem dificuldade em escorregar de encontro à parte interior do protector, produzindo rugosidades que a vão cortar dentro em pouco tempo. Aplica-se o talco para evitar estas rugosidades e tornar a sua superficie bem escorregadia para que, na ocasião de encher a câmara de ar, ela possa facilmente ocupar



Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

K — Teatros e recintos de reunião análogos

Aplicam-se a estes recintos, além das anteriores, as seguintes prescrições especiais:

§ 38.º

Disposições gerais

a) Não é permitida a alta tensão nas instalações de teatros.

b) Os condutores eléctricos serão subdivididos em grupos, a partir do quadro de distribuição principal. As instalações a três fios subdividir-se hão, tanto quanto possível desde os pontos principais de distribuição, em circuitos bipolares, formados pelo fio neutro e uma das fases.

c) Nos locais em que estejam instaladas mais de três lâmpadas, assim como em todos os corredores, escadarias e saídas, devem ligar-se as lâmpadas a dois circuitos diferentes, pelo menos, e independentes, protegidos por fusíveis diferentes. Pode prescindir-se desta condição quando as lâmpadas de socorro produzam uma iluminação geral suficiente.

d) Quando se instalar uma iluminação eléctrica de socorro, as suas lâmpadas devem ser ligadas a um ou mais produtores de energia eléctrica, cujas canalizações e colocação deverão ficar independentes da instalação eléctrica principal.

e) Os interruptores e fusíveis devem centralizar-se, tanto quanto possível, em grupos e não devem ser acessíveis ao público.

§ 39.º

Disposições relativas ao palco

As instalações eléctricas a fazer no palco, compreendendo a scena, caixa de ar, galarias e urdimento, assim como camarins e outras dependências, aplicam-se, além das gerais, as seguintes disposições especiais:

a) Os quadros de distribuição e reguladores da iluminação do palco devem ser instalados de forma que pessoas incompetentes ou estranhas ao serviço não possam tocar-lhes involuntariamente.

O disposto no § 11.º-d não se aplica aos interruptores finais dos reguladores da iluminação do palco, desde que os circuitos, destes dependentes, possam ser desligados em todos os polos por interruptores independentes que se achem centralizados num determinado ponto.

b) Nos aparelhos de iluminação com mudança de cores, a secção do condutor comum de retorno deve ser calculada para a intensidade da corrente correspondente ao funcionamento simultâneo de todas as lâmpadas de todas as cores com toda a intensidade.

c) Não é permitido o emprêgo de condutores nus, salvo o disposto na alínea g. Os arames para uso da scena não podem servir, nem para a condução da corrente, nem como ligação à terra.

d) Os condutores fixos devem ser instalados de forma que, em primeiro lugar, se atenda à sua protecção contra possíveis deteriorações mecânicas.

e) Os condutores múltiplos, destinados à ligação de aparelhos móveis de iluminação da scena, devem ser formados com almas de fios flexíveis de cobre cobertas com capa isoladora, impermeável à água e protegida contra deteriorações mecânicas por uma camada protectora consistente, flexível e não metálica.

1. A alma dos condutores múltiplos com capa de cauchu isoladora e impermeável deve compor-se de fios cujo diâmetro não exceda 0,2 milímetro.

2. A fixação dos condutores flexíveis deve ser feita de modo que não se possa dar uma rotura no condutor, no sítio da ligação, mesmo quando sujeito a manipulação rude.

3. As peças de ligação devem ser adaptadas à capa protectora, de modo que os condutores de cobre interiores não possam ser submetidos a esforços de tracção no sítio da ligação. As cavilhas das tomadas de corrente devem estar protegidas por invólucros consistentes não condutores, e estarem dispostas de forma que não se possa tocar casualmente em partes condutoras de corrente que não estejam ligadas à terra.

f) Em instalações ou aparelhos destinados a serem empregados em scena temporariamente, permite-se excepcionalmente instalar condutores de forma diferente da indicada nas disposições gerais, quando tiverem

capa isoladora impermeável à água, quando o modo como estiverem instalados exclua a possibilidade de ser danificado o seu isolamento, e quando a respectiva instalação esteja durante o seu funcionamento sob vigilância especial. Neste caso permite-se o emprêgo de grampos isolados, para a fixação de condutores simples, e dispensam-se as entradas especiais para as passagens dos condutores.

g) É permitido no palco o emprêgo de placas nuas de contacto, condutoras de corrente. Estas placas tem de estar sujeitas a vigilância especial, enquanto estiverem sob tensão, e tem de ser desligadas do circuito imediatamente depois de terem servido.

h) Os fusíveis dos condutores de ligação de aparelhos para a iluminação do palco (gambiarras, tangões, ribalta, grupos de lâmpadas transportáveis e projectores) devem ser colocados na parte fixa do condutor. Neste caso basta para cada aparelho um fusível para todas as lâmpadas duma côr. A secção dos condutores transportáveis e os fusíveis respectivos devem corresponder à intensidade normal de serviço da respectiva tomada de corrente. Nos próprios aparelhos de iluminação não se permitem fusíveis.

i) Nas resistências reguladoras, que forem colocadas em lugares especiais à prova de fogo, acessíveis unicamente ao pessoal de serviço, dispensam-se os revestimentos protectores de material incombustível.

4. Os contactos de gradação dos reguladores da iluminação do palco devem estar montados junto às respectivas resistências. Permite-se, porém, que êsses reguladores sejam accionados por meio de qualquer órgão transmissor.

k) Todas as lâmpadas de incandescência fixas, instaladas na scena, oficinas, *ateliers*, camarins, escadas e corredores, devem ser munidas de rédes protectoras ou globos protectores, fixados não ao porta-lâmpada mas aos próprios suportes (candeeiros, braços, paters, etc.).

l) Os aparelhos para a iluminação do palco (gambiarras, tangões, ribalta, grupos de lâmpadas transportáveis e projectores) e as suas ligações devem satisfazer às seguintes condições:

A tensão entre quaisquer dos condutores montados no mesmo aparelho de iluminação não deve ser superior a 250 *vóltios*.

Não é permitido o emprêgo da madeira, nem como material isolador, nem como material de construção.

Todos os aparelhos de iluminação devem ser munidos de rédes protectoras para as lâmpadas de incandescência.

No interior dos aparelhos de iluminação é permitido o emprêgo de fios nus, quando estes estejam protegidos contra contactos casuais.

Os aparelhos de iluminação suspensos devem, mesmo quando ligados à terra, estar isolados das suas suspensões.

Os projectores, lâmpadas para relâmpagos e outros aparelhos semelhantes, devem ter dispositivos especiais que tornem impossível a queda de partículas de carvão ou outras substâncias incandescentes.

Apêndice ao regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes Esquemas e normas para a sua execução

a) Para cada instalação com correntes fortes de 1.^a, 2.^a, 3.^a, 4.^a, 6.^a e 7.^a categorias deverá o concessionário ou proprietário dela satisfazer, seis meses depois da sua conclusão, ao disposto no artigo 76.º do regulamento das concessões de licenças para o estabelecimento e exploração de instalações eléctricas, aprovado por decreto de 30 de Novembro de 1912, remetendo à Administração Geral dos Correios e Telégrafos os competentes esquemas ou plantas.

1. Nos esquemas e nas plantas devem empregar-se, tanto quanto possível, os sinais convencionais fundamentais, indicados na regra 4. É permitido completar e detalhar, conforme as circunstâncias e para melhor compreensão, os sinais convencionais fundamentais, por forma análoga aos exemplos adiante indicados. No caso, porém, de se empregarem sinais convencionais tirados doutros sistemas, juntar-se há uma legenda explicativa.

2. Nos esquemas inscrever-se hão as indicações detalhadas, relativas aos aparelhos consumidores de corrente, precisas para se ajuizar das várias partes da instalação sob o ponto de vista da segurança regulamentar. Em geral bastará completar o esquema até os últimos fusíveis da distribuição, indicando as secções dos vários circuitos e o número e a qualidade dos aparelhos consumidores de corrente ligados àqueles. Nos circuitos de lâmpadas de incandescência basta em geral indicar aproximadamente o seu número e o consumo total de energia.

3. É permitido representar os condutores e aparelhos multipolares como se fôsem unipolares. Neste caso deve, porém, designar-se, de qualquer modo, o número de polos ou de fases, por exemplo, marcando os respectivos aparelhos e condutores com um número igual de pequenos traços transversais.

4. Sinais convencionais

Sinais fundamentais. | Exemplos de sinais derivados.

Correspondentes ao cap. B: Disposições gerais de protecção.

§ 3.º Protecção contra contactos

-  Flecha em zigue-zague.
-  Ligação à terra.
- (e)  Protecção por meio de ligação à terra.
- (m)  Protecção por meio de revestimento metálico condutor.
- (i)  Protecção por meio de revestimento isolador.

§ 4.º Fugas de correntes a alta tensão

- ↓
↑
Segurança de todas as qualidades contra excessos de tensão, incluindo pára-raios.
-  Seguranças de placa de mica contra excessos de tensão.

Correspondentes ao cap. C: Máquinas, transformadores e acumuladores.

§ 6.º Máquinas eléctricas

-  Dínamo ou motor eléctrico.
 -  Dínamo ou motor de corrente contínua.
 -  Dínamo ou motor de corrente alternativa.
 -  Dínamo ou motor de corrente trifásica.
 -  Motor de corrente trifásica com reóstato líquido.
- Com indicação do enrolamento de excitação.

§ 7.º Transformadores

-  Transformador.
-  Transformador de corrente trifásica (um enrolamento em estrêla e outro em triângulo).
-  Transformador monofásico.

§ 8.º Acumuladores

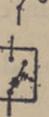
-  Acumuladores.
-  Acumuladores com redutor duplo.

Correspondentes ao cap. E: Aparelhos.

§ 10.º Generalidades

-  Condensador.
-  Bobina de indução, relays e magneto de interrupção.

§ 11.º Interruptores, comutadores

-  Interruptor de caixa com indicação da intensidade da corrente.
-  Interruptor de caixa bipolar para 6 ampérios.
-  Comutador de caixa unipolar para 10 ampérios.
-  Interruptor de alavanca.
-  Interruptor tripolar de alavanca com capa protectora isoladora.
-  Sinal-tipo para interrupção de máxima.
-  Comutador de alavanca bipolar à vista com um ponto de interrupção intermédio.
-  Sinal-tipo para interrupção de mínima.
-  Comutador bipolar de alavanca sem interrupção.
-  Interruptor unipolar automático de máxima.
-  Interruptor bipolar automático de mínima.
-  Interruptor tripolar de óleo, com interrupção automática de máxima em 2 polos ou fases.
-  Interruptor tripolar de óleo, com interrupção automática de mínima e bobina de interrupção de mínima, alimentado por transformador de tensão.

§ 12.º Reóstatos e resistências

-  Aparelho de aquecimento ou resistência não regulável, por exemplo: Resistência de arco voltaico.
-  Resistência regulável.
-  Resistência regulável com contacto de curto circuito.
-  Sinal especial para resistência líquida.

§ 13.º Tomadas de corrente

-  Porta-lâmpada de parede.
-  Encaixe para tomada de corrente.

§ 14.º Corta-circuitos de segurança

-  Corta-circuito de segurança.
-  Corta-circuito tripolar.

(Continúa).

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	Portugal e Colónias.. . . .	3,600 réis
	Brasil (moeda brasileira) .. .	16,000 "
	} POR SEMESTRE — Portugal.	
} POR TRIMESTRE — Portugal.		900 "

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

A ELECTRICIDADE NAS PADARIAS E PASTELARIAS	353
A LIGAÇÃO Á TERRA DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO	356
UMA ARTÍSTICA PONTE DE PEDRA	358
A RAZÃO PORQUE OS INDUSTRIAIS NÃO APRECIAM OS DIPLOMADOS DAS UNIVERSIDADES E ESCOLAS TÉCNICAS (NOS ESTADOS UNIDOS)	359
LAMPADA DE QUARTO ELÉCTRICA	360
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE	361
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE	361
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS	363
AUTOMOBILISMO	364
CONSELHOS E RECEITAS DO CHAUFFEUR	365
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL	366

A electricidade nas padarias e pastelarias

Da mesma forma que na grande indústria já se não fazem actualmente explorações que não sejam por meio de máquinas, para obter por completo ou pelo

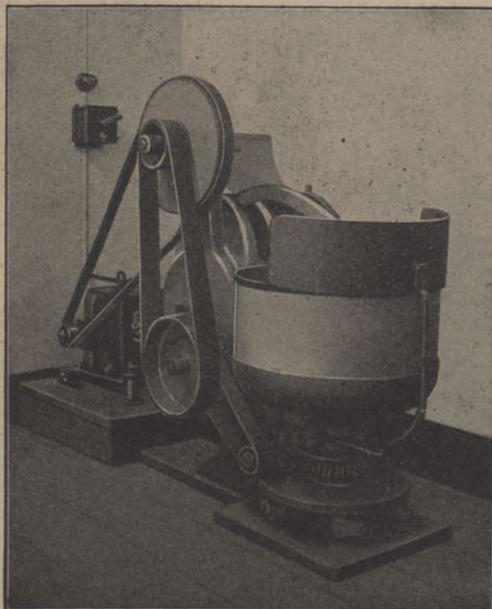


Fig. 1—Amassador accionado eléctricamente

menos uma grande parte do trabalho requerido até aqui do operário, também se começam a vêr na pequena indústria as vantagens que podem resultar do emprêgo de máquinas.

E' assim que as padarias também reconheceram

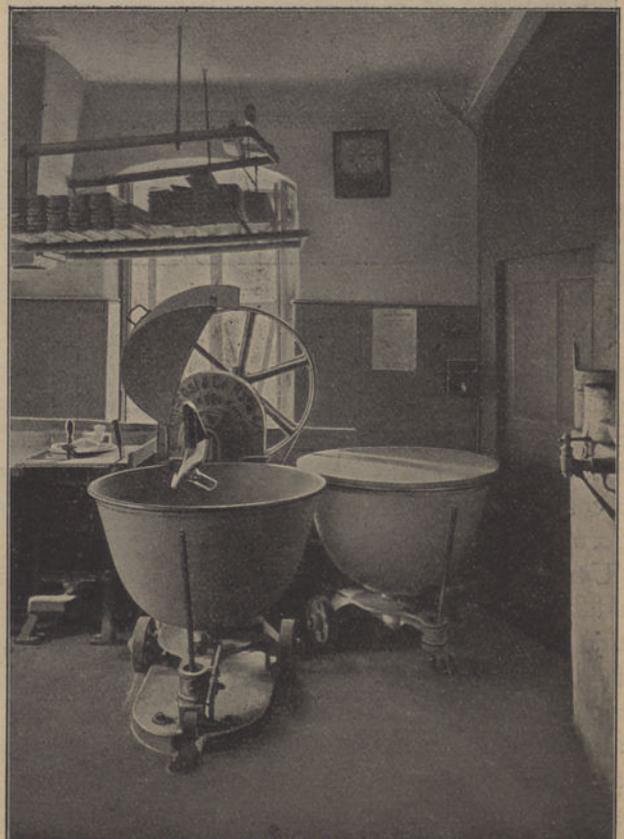


Fig. 2—Amassador accionado por um motor Siemens de 1 1/2 cavallo
O motor está montado por de trás da cuba

estas vantagens e por isso se abalançaram a modernizar os seus serviços, empregando a mecânica.

As principais máquinas que se encontram nas padarias estão indicadas no quadro seguinte, com a potência que requerem :

Gênero de máquina	Potência necessária
Amassadores e misturadores.....	1,5 a 4 cav.
Misturadores e máquinas de bater ovos.....	1/2 a 1 cav
Máquinas de bater os sacos.....	1/10 a 1/4 cav.
Monta-farinhas.....	1/2 a 1 cav.
Peneiras.....	1/10 cav.
Moinhos.....	1/4 cav.
Máquinas de moer amêndoas.....	1/16 cav.

Graças ao emprêgo destas máquinas, as padarias e pastelarias podem, mesmo com o pessoal reduzido



Fig. 3—O amassador da fig. 2 sem a cuba

a metade, obter a mesma produção, ou, conservando o mesmo pessoal, aumentar consideravelmente a sua produção.

A economia assim realizada é tal que as despesas de compra das máquinas são sempre rapidamente cobertas.

Uma outra vantagem de toda a série de máquinas citadas consiste em fornecerem melhor trabalho que o obtido a braço, o que permite tirar um melhor resultado da mercadoria. É claro que o trabalho mais completo das máquinas tem uma grande influência na qualidade dos produtos. É também um ponto muito importante a enorme limpeza que as máquinas de padaria permitem obter neste serviço.

Há ainda uma outra vantagem que não é para desprezar e é que, graças às máquinas, se chega a reduzir consideravelmente a duração das diferentes operações. É um ponto capital para as padarias e pastelarias que devem sempre fornecer gêneros frescos. Os amas-

sadores de que hoje se dispõe amassam o seu conteúdo em alguns minutos. A economia de tempo realizada

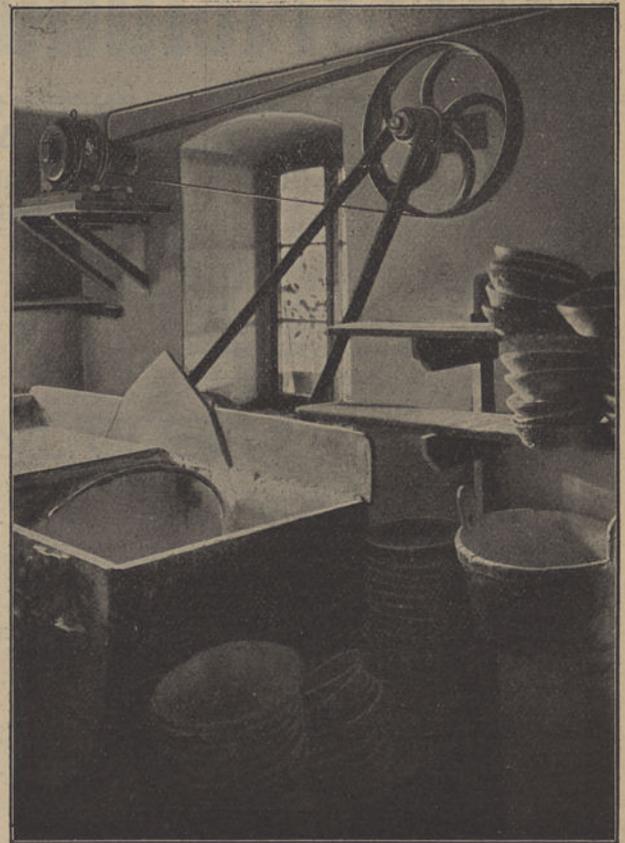


Fig. 4—Amassador duplo com motor de 2 cavalos

na fabricação dos pães pequenos é muito extraordinária. Os pães pequenos feitos com a máquina de cortar

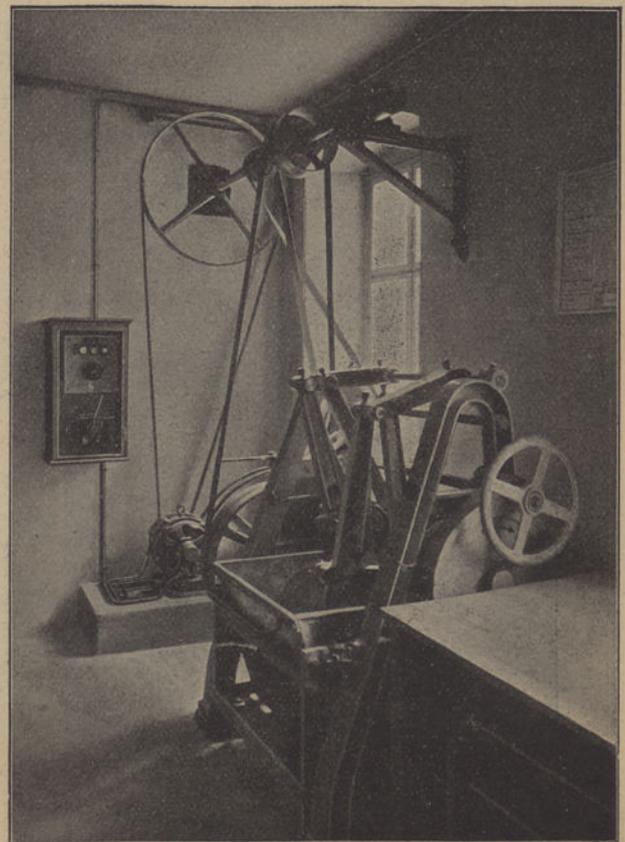


Fig. 5—Amassador e moinho accionados por um motor de 2 cavalos

a massa são levados a uma máquina que acaba de os amassar e toda a restante fabricação se faz automáti-

camenté. Este amassador pode fazer cêrca de 100 pães pequenos por minuto.

As máquinas de padaria são consideravelmente favorecidas no seu emprêgo pela corrente eléctrica de que se dispõe quase por toda a parte a um preço já bastante baixo. As centrais inter-comunais que forne-

a carga, o seu pequeno consumo de energia sem carga e, o que não é para desprezar, a limpeza do serviço, são vantagens duma importância capital para as padarias

Geralmente não é preciso destinar um motor especial para cada máquina. Pode-se pelo contrário servir-

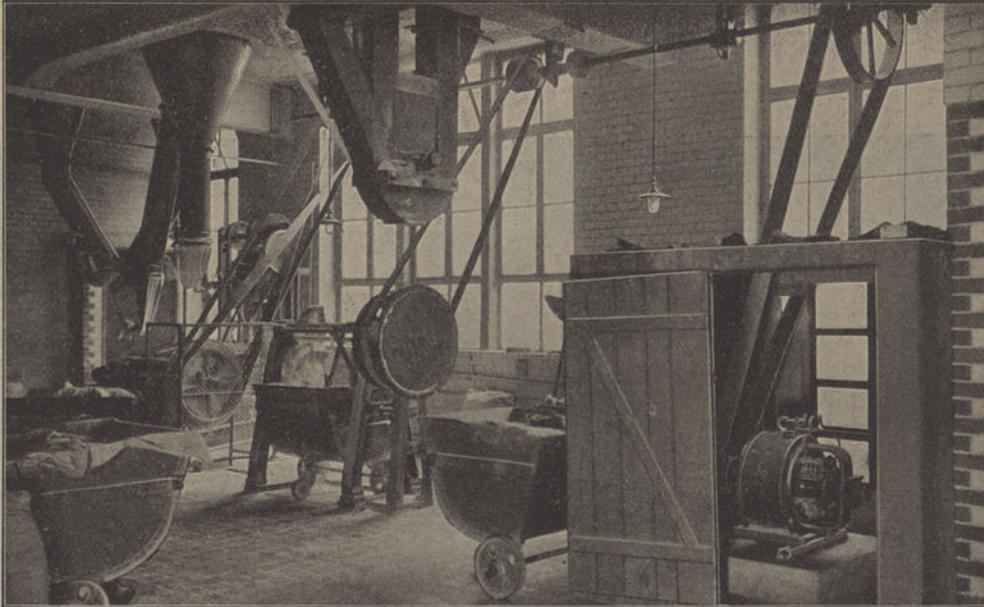


Fig. 6—Dois amassadores accionados simultâneamente por um motor Siemens de 12 1/2 cavalos

cem a corrente de alta tensão num grande raio permitem às padarias das pequenas cidades e do campo recorrer ao comando eléctrico.

Desta maneira as padarias e pastelarias podem

se do motor do amassador para accionar ao mesmo tempo o misturador, as peneiras, a máquina de triturar as amêndoas, etc. Para reduzir as despesas de instalação é muitas vezes vantajoso accionar todas as máqui-

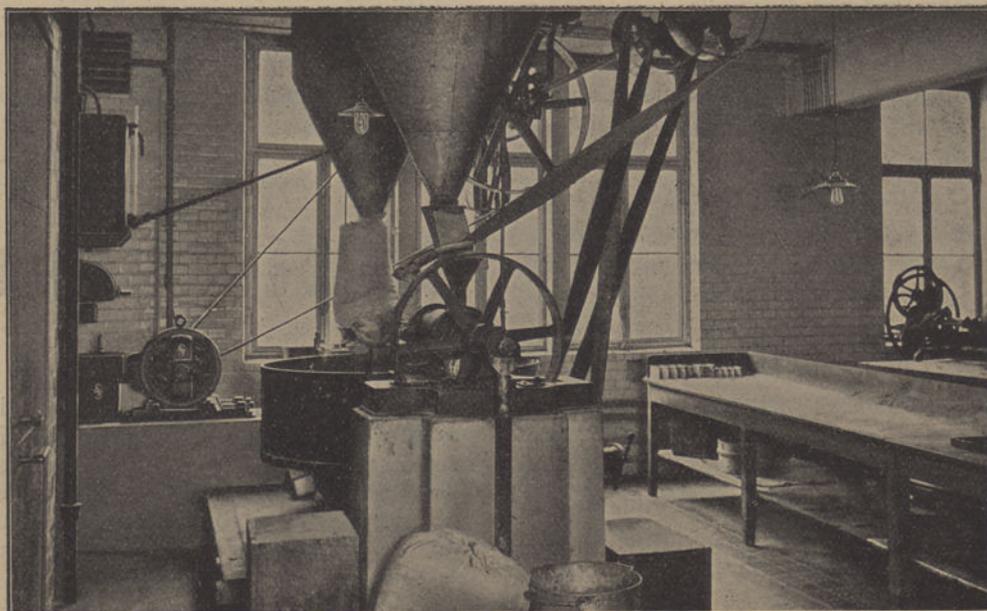


Fig. 7—Grande amassador de 13 quintais accionado por um motor de 13 1/2 cavalos

aproveitar uma força apropriada melhor que qualquer outra indústria.

O pequeno espaço ocupado pelo motor eléctrico, a facilidade com que pode ser posto em marcha e parado, o seu bom rendimento, mesmo para fracas potências, a regulação automática do seu consumo de corrente com

nas duma grande padaria com o auxilio dum único motor e duma transmissão.

Em todos os casos a despesa de corrente é muito pequena. Para amassar 100 kilos de farinha não chega a 5 réis, supondo o preço de 50 réis por kilowátio-hora, que é o de muitas cidades e de centrais interco-

munais. O que é também duma grande importância é que o motor eléctrico, ao contrário das outras máquinas motoras, regula o seu consumo de energia pela potência tomada pelo amassador e gasta portanto pouca corrente quando a máquina amassa pouca farinha.

Para as máquinas de padarias que, conforme o quadro precedente, não requerem senão uma fracção de cavalo, a despesa anual de corrente é de pouca importância. Desaparece tanto mais na conta do ano que os motores eléctricos nas padarias só marcham

que os padeiros sofrem menos com o calor. E' verdade que o preço da corrente, na maior parte dos casos, não é ainda bastante barata, e obsta ao emprêgo do aquecimento eléctrico dos fornos.

Reconheceu-se que êsse aquecimento não é económico senão quando o preço da corrente não vai além de 8 a 10 réis, o que não é possível alcançar senão onde haja forças hidráulicas. As centrais eléctricas decidir-se hão talvez a reduzir o preço da corrente para o aquecimento dos fornos de padarias, visto que

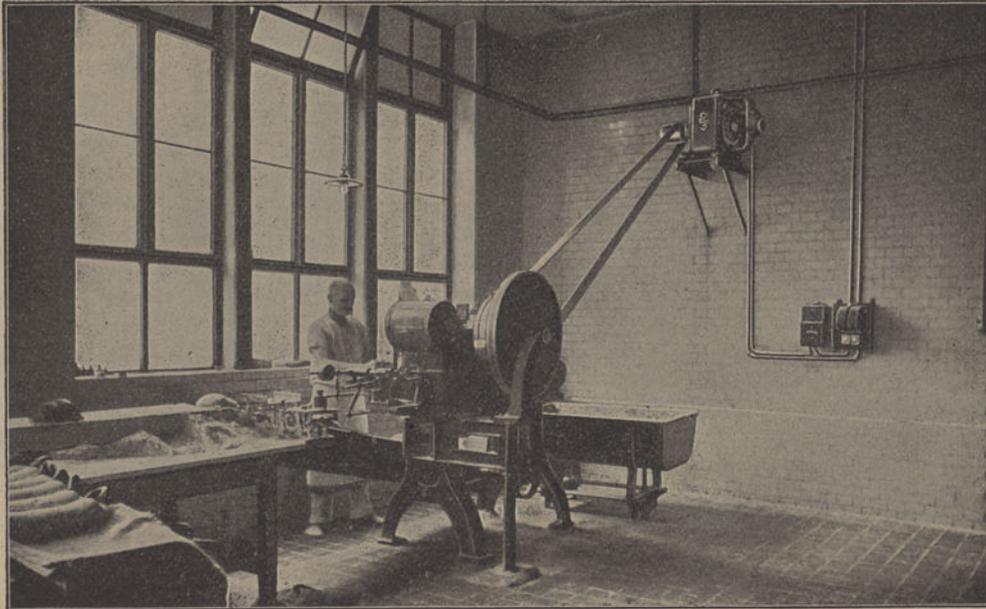


Fig. 8—Amassador com balança accionado por um motor de 4 cavalos

em média 20 minutos por dia, como o prova a experiência.

As fig. 1 a 8 indicam claramente as diferentes formas de utilizar o comando eléctrico nas padarias.

Da mesma forma que o comando eléctrico, a iluminação eléctrica dá também às padarias e pastelarias muitas vantagens. Em virtude da sua limpeza, da sua comodidade e da segurança que oferece, é superior à iluminação a petróleo, ainda muito empregada nas padarias, devendo por conseguinte substituí-la. Nas casas de venda é também muito recomendável recorrer à iluminação eléctrica, porque, como mostra a experiência, são as casas bem instaladas, de aspecto agradável e bem iluminadas que tem a preferência do público.

Graças às lâmpadas económicas de filamento metálico a luz eléctrica tornou-se tão barata que se acha assim ao alcance das mais pequenas padarias.

Entre as diferentes espécies de lâmpadas de filamento metálico a lâmpada de tântalo é sempre muito procurada. A par dela acha-se também a lâmpada Wotan que tomou ultimamente um grande desenvolvimento em virtude do seu pequeno consumo de corrente.

Desde algum tempo começa-se também a empregar a corrente eléctrica para o aquecimento dos fornos de padaria. Os fornos aquecidos eléctricamente estão isentos de fuligem e de cinza. Além disso a temperatura de toda a sala é menos elevada do que tendo aquecimento ordinário a carvão ou a vapor, de maneira

êstes funcionam principalmente de noite, quando a carga das centrais é mais fraca.

E' mais que justificada uma tarifa excepcional para o aquecimento eléctrico dos fornos de padarias, visto que êle assegura um consumo muito importante.



A ligação à terra das linhas de transmissão

A ligação à terra dum circuito eléctrico era antigamente considerada segura e permitida só com baixas voltagens, mas com o aparecimento das distribuições de corrente alternativa a milhares de vóltios, julgou-se essencial para o funcionamento seguro, e sem perigo, que os circuitos fôsem cuidadosamente isolados da terra.

Quando, porém, nos circuitos trifásicos se foram elevando as suas voltagens de transmissão cada vez mais, e se adoptaram tensões de 20 000, 30 000 e 40 000 vóltios experimentou-se ligar à terra o ponto neutro do circuito trifásico, e como isso desse ou parecesse dar algumas vantagens, ao passo que as suas desvantagens não pareciam sérias, o uso dos circuitos de transmissão ligados à terra generalizou-se muito.

A rápida introdução dos circuitos ligados à terra foi também protegida pela idea errônea de que num circuito ligado à terra o esforço eléctrico nos isoladores da linha era menor do que num circuito isolado,

pois que no circuito ligado à terra o neutro era fixo e, portanto, os isoladores da linha só podiam receber a voltagem da ligação em estrela, que é 57 por cento da voltagem em triângulo ou da linha. Como o isolador era, nesse tempo, o ponto mais fraco do sistema, a crença de maior segurança relativamente ao esforço de resistência eléctrica de isolamento favoreceu a ligação à terra no espírito de muitos engenheiros. Isto é obviamente um erro, pois que numa linha de transmissão ou sistema de cabos em condições normais de funcionamento, o neutro está ao potencial da terra, quer esteja ligado a ela ou não.

No primeiro caso está conservado ao potencial da terra pela capacidade do circuito enquanto nenhuma das linhas se liga à terra; quando uma linha se liga à terra, esse circuito fica posto fora de serviço por curto circuito, e o circuito isolado mantém o serviço com um maior esforço eléctrico sobre os isoladores da linha.

Com o desenvolvimento do isolador de suspensão o isolamento da linha deixou de ser o ponto mais fraco, e com a exigência cada vez maior da continuidade e segurança do serviço, o princípio de manter este serviço sob todas as condições (que tinha tornado as estações Edison a mais forte organização de centrais da América), achou cada vez maior aceitação na prática da transmissão. Ao mesmo tempo, com a potência cada vez maior das instalações eléctricas, os esforços mecânicos e eléctricos incidentes à produção dum curto circuito, quando uma linha dum sistema ligado à terra se punha em contacto com esta, tornaram-se muitíssimo mais perigosos.

Era portanto natural que o sistema isolado, que é menos propenso a interrupção pelas terras nas linhas, tenha sido mais usado nos últimos anos, de modo que hoje a maior parte das transmissões de alta tensão a grande distância estão empregando o sistema isolado.

A questão de ligar ou não ligar à terra o neutro do circuito de transmissão é independente da questão das ligações do transformador, quer seja em triângulo, quer em estrela. Bem que usualmente nos sistemas isolados se empregue a ligação em triângulo e nos sistemas ligados à terra a ligação em estrela dos transformadores; a ligação em estrela encontra-se ainda frequentemente nos sistemas isolados em que as condições a tornam preferível — como por exemplo com transformadores de pequena capacidade; por outro lado, também, a ligação em triângulo é muitas vezes empregada nos sistemas ligados à terra como sendo mais segura para os aparelhos, quer por meio dum aparelho separado de ligação à terra, quer por uma estação de transformadores ligada em estrela e usada para ligar à terra a instalação.

Comparando o funcionamento dum instalação de neutro à terra com o dum instalação isolada, a distinção principal é:

No sistema isolado, uma terra numa fase não interfere com o funcionamento da instalação, aumentando sómente o risco para as linhas e aparelhos, elevando a voltagem para a terra das outras duas fases do valor da voltagem em estrela para o da voltagem em triângulo, e, portanto, reduzindo o seu factor de segurança de isolamento de cerca de 4 a 2.

Num sistema ligado à terra, uma terra numa fase inutiliza o circuito em que se produz a terra, causando um curto-circuito e portanto abrindo os disjuntores.

Se a instalação está ligada à terra sem nenhuma resistência, uma terra numa fase é um curto-circuito franco até que seja suprimido pela abertura do disjuntor, e, portanto, envolve algum perigo para os aparelhos pelos esforços da corrente excessiva — destruição pelas forças mecânicas dos campos magnéticos. A importância de tal perigo depende da potência disponível na instalação e da distância entre o ponto da terra na fase e da terra do neutro.

Se o sistema está ligado à terra através duma resistência no neutro, uma terra numa fase aumenta a voltagem das duas outras fases para a terra, até que o disjuntor se abra, e portanto envolve um certo aumento temporário de esforço de isolamento semelhante ao do sistema isolado.

Qual dos sistemas é preferível, isso depende do valor da continuidade do serviço, e a importância da parte do circuito que fica fora de uso por uma fase à terra, num sistema ligado à terra. Se toda a instalação, ou uma grande parte dela, ficasse inutilizada temporariamente por uma fase ligada à terra, e a continuidade do serviço tivesse certa importância, seria um mau processo ligar à terra o ponto neutro do sistema. Inversamente, se o circuito que seria interrompido por uma fase posta à terra fôsse sómente uma pequena parte do sistema e a sua inutilização não envolvesse uma interrupção séria do serviço, seria um erro expôr a instalação toda ao aumento do esforço de voltagem que resultaria dum fase ligada à terra num sistema isolado. A ligação à terra do neutro seria, portanto, recomendável neste caso.

Por exemplo: Supunhamos que uma linha de transmissão a 100.000 vóltios, de 250 quilómetros de comprimento, fornece a energia dum queda de água a uma grande cidade. Se o neutro estiver ligado à terra, uma explosão eléctrica ou fâisca produzida num isolador porá fora de circuito toda a instalação.

Neste caso, portanto, a ligação à terra do neutro seria um erro; a instalação deve ser feita de modo que, no caso dum terra na linha, o serviço possa ser continuado até que se ache a terra e se elimine, ou que a carga da linha seja fornecida por outro circuito e a interrupção do serviço seja evitada, como, por exemplo, se a linha de transmissão fôra dupla. Com um neutro à terra, o curto circuito dum linha resultante dum fase posta à terra interromperia muito provavelmente ambas as linhas, mas a linha deteriorada seria rapidamente posta em serviço de novo, depois da interrupção, perdendo-se só metade da capacidade da linha. Se o sistema fôsse isolado e uma fase dum linha fôsse posta à terra, ambas as linhas poderiam continuar o serviço até que, durante as horas de fraca carga, a linha deteriorada podesse ser desligada e o defeito reparado.

Outro exemplo: uma instalação geradora de grande potência, dum vasta cidade, transmite a sua potência por meio de centenas de *feeders* ou alimentadores de alta tensão a numerosas sub-estações. Em virtude da importância da continuidade do serviço vários alimentadores vão para cada estação, desde dois para as sub-estações mais pequenas e menos importantes, até quatro, seis ou mais para as sub-estações importantes. A perda dum alimentador pela abertura do disjuntor não interromperia o serviço, pois que um ou mais alimentadores assegurariam a transmissão a essa sub-estação. Neste caso seria preferível ligar à terra o neutro, e portanto desligar um alimentador deteriorado, do que expôr todos os outros a um maior esforço de voltagem só para poder conservar em funcionamento o alimentador deteriorado.

Nas instalações de transmissão a grande distância, a linha de transmissão é normalmente uma parte tão grande do sistema, que seria, em geral, preferível conservá-la em funcionamento, mesmo quando posta à terra, e aumentar o esforço de isolamento do que inutilizar uma grande parte do sistema por interrupção. Um sistema isolado é portanto usualmente preferível nas transmissões a longa distância, e a ligação à terra seria um mau plano. Inversamente, numa instalação de cabos subterrâneos de grande potência, um cabo qualquer é geralmente uma parte tão pequena do sistema total, que é preferível perdê-lo do que aumentar o risco de interrupções na instalação toda, e a ligação do neutro à terra seria, portanto, preferível.

Assim, ao passo que as linhas simples de transmissão ou grupos de linhas funcionam mais vantajosamente pelo sistema isolado, contudo, quando muitos sistemas idênticos estão ligados entre si, formando uma rede muito extensa, pode ainda levantar-se a questão de ligar o neutro à terra. Neste caso, um aparelho separado de ligação à terra é preferível, pois que dá uma regulação mais perfeita da terra e da sua resistência.

Bem que a distinção principal entre os sistemas isolado e ligado à terra seja o de continuidade de funcionamento com aumento de risco para os aparelhos, contra o de interrupção e evitar-se qualquer risco, há um certo número de características secundárias que necessitam consideração.

No caso de se produzir alguma explosão eléctrica, ou fiação, num isolador dum sistema isolado, a corrente no arco é limitada pela capacidade de corrente da instalação, pois que a volta da corrente do arco é sobre a capacidade electrostática das outras fases. Um tal arco tende a ser oscilatório de alta frequência, e um arco de terra num sistema isolado é portanto susceptível de alta frequência e, portanto, de pôr em perigo os aparelhos. Este perigo é especialmente grande nas instalações de voltagens médias, 30.000 ou 40.000 vólts, pois que a capacidade é bastante grande para manter um arco, e suficientemente pequena para dar uma alta frequência à oscilação do arco. O perigo de perturbações de alta frequência, devidas a um arco de terra, é materialmente reduzido nos sistemas de muito alta tensão, em que a muito maior capacidade da linha reduz a frequência de oscilação abaixo das frequências que são especialmente capazes de causar ressonância e, portanto, deteriorar os aparelhos. Portanto, nos sistemas isolados, especialmente com voltagens médias, a protecção contra os arcos de terra é muito recomendável. Obtém-se isto pelo extintor de arco de terra, que funciona introduzindo uma ligação permanente à terra, na fase em que há o arco, suprimindo-o. No sistema ligado à terra, o arco que segue a explosão num isolador é um arco de curto-circuito de muito mais alta potência e muito menos susceptível de se tornar oscilatório. Quando se torna oscilatório é muito mais destruidor, devido à sua potência quase ilimitada; como isto porém ocorre só em casos excepcionais, não necessita uma séria consideração.

O arco que segue a explosão eléctrica por cima dum isolador, se continúa, destroe o isolador e causa uma deterioração permanente para a linha. Numa instalação isolada o arco por cima dum isolador, se fôr prontamente suprimido pelo extintor de arco, é, em virtude da sua baixa potência, pouco susceptível de deteriorar o isolador. Num sistema ligado à terra, a grande potência do arco é mais susceptível de destruir o isolador, mesmo no curto espaço de tempo que medeia até se abrir o disjuntor.

Ao contrário, porém, se não se lhe dá nenhuma protecção para o arco de terra, no sistema isolado um arco por cima dum isolador pode durar bastante tempo e portanto destruir o isolador. No sistema ligado à terra o arco é muitas vezes interrompido pelo disjuntor antes de ter causado grande avaria.

O emprego duma resistência no neutro ligado à terra apresenta a vantagem de limitar a corrente que circula por uma terra numa fase, e portanto eliminar o perigo de destruição mecânica devido às correntes excessivas no curto-circuito franco, que se produziria numa instalação sem essa resistência. Uma tal resistência de terra faz porém perder a vantagem do sistema de ligação franca à terra, em que a voltagem entre as linhas e a terra nunca pode exceder a voltagem em estrela. Não é portanto admissível nas instalações em que os aparelhos não possam suportar a voltagem triângulo da linha.

Tal é o caso com os geradores de baixa tensão que

alimentam uma linha ou cabo através de auto-transformadores elevadores, ou quando ligando linhas de transmissão de diferentes voltagens através de auto transformadores.

Portanto, quando se usam auto-transformadores entre os geradores e os cabos, ou entre linhas de diferentes voltagens, o neutro da instalação deve ser ligado à terra sem resistência, ou então, quando isto não é considerado seguro, devem-se usar transformadores.

A desvantagem mais importante de usar uma resistência no neutro ligado à terra numa instalação de alta tensão, é a dificuldade de produzir e manter uma resistência de terra perfeitamente segura. Normalmente a resistência não tem voltagem alguma e não suporta também corrente, mas no caso duma fase se ligar à terra, a resistência suporta uma grande corrente e recebe a voltagem total de estrela.

E' muito difícil construir uma tal resistência, na qual se possa ter uma confiança mesmo moderada. Uma confiança absoluta é porém essencial para a segurança da instalação, pois que, se cede por arco ou explosão eléctrica, usualmente resulta a produção de alta frequência e a destruição dos aparelhos.

A ligação à terra do neutro numa instalação é usualmente feita só num ponto. Se o neutro fôr ligado em vários pontos, certas correntes podem circular através das terras pelos neutros, mesmo em operação normal, e estas correntes resultam em alta frequência e destruição dos aparelhos.

Ainda mais; com várias terras pode resultar uma interferência séria com o serviço dos telefones e dos telégrafos. Mesmo uma ligação só à terra tem uma certa probabilidade de interferência com o serviço dos telefones.

Como a perfeita confiança da ligação à terra é essencial para a segurança dum sistema assim disposto, uma tal terra deve ser feita de modo a dar a maior segurança, mesmo com enormes correntes passando por ela. Isto é, deve ser levada até às turbinas, comportas, carris de ferro e outras massas extensas de metal, em contacto com a terra e, especialmente, em contacto com grandes massas de água.

CH. P. STEINMETZ.



Uma artística ponte de pedra

Esta ponte, original pela sua forma, foi há pouco edificada em Montanges para uma linha de caminho de ferro de interesse local de Bellegarde a Chezery no departamento do Ain, em França. Foi construída numa região muito pitoresca, sendo esse o motivo que determinou os engenheiros encarregados dos estudos a edificarem uma ponte de pedra, a qual se harmonizava melhor com a paisagem do que uma ponte de ferro, e, dando-lhe a forma que se vê na nossa gravura, conseguiram realizar uma obra prima, tanto no ponto de vista estético como no da arte do engenheiro.

A ponte está lançada sobre a torrente Valserine, aflúente do Rhone e no ponto em que foi escolhido para a sua construção a ribeira acha-se estrangulada entre duas rochas calcárias quase verticais de 50 metros de altura. Estes penedos apresentavam umas fundações sólidas, sendo escolhidos para formar os massiços duma ponte de pedra que atravessasse a ribeira com um único arco de 80 metros.

As dificuldades a vencer eram bastante grandes, devido à profundidade do rio nesse ponto, pois o taboleiro da ponte ficou a uma altura de 62^m,25 acima do

leito da ribeira, ao passo que a chave da abóboda dêste enorme arco se acha a 60 metros de altura do dito leito. Assim pois esta ponte acha-se a uma altura superior à de qualquer outra ponte de pedra de grande abertura existente em qualquer parte do mundo.

A construção de pontes de pedra oferece sempre uma dificuldade bastante superior à das pontes de ferro, sendo-se sempre obrigado a estabelecer cimbres que, como no caso presente, e como se vê na nossa figura,

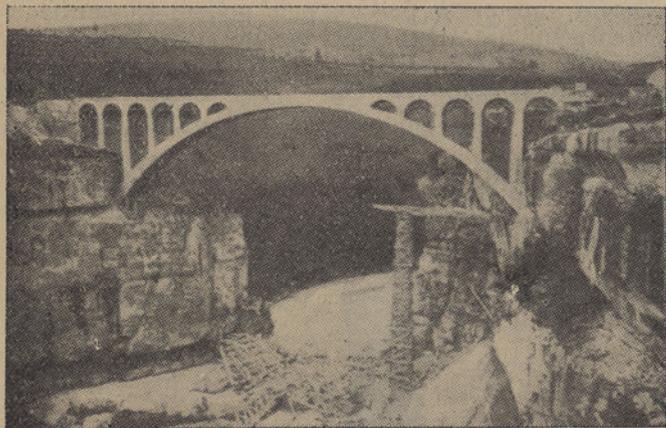


Fig. 1—Ponte de Montanges, depois de concluída

formam um emaranhado de tirantes e escoras de madeira, repousando sôbre altas torres também de madeira, as quais suportam um pêso enorme, devendo por isso apresentar uma estabilidade perfeita até que os diferentes elementos que constituem o arco formem um todo resistente.

A colocação de todas as pedras no seu lugar foi muito simplificada pelo êmprego dum cabo transportador acionado por um cabrestante a vapor. Foi assim que se pôde conduzir também a madeira da estrutura do cembre para o seu lugar com a maior rapidez e comodidade, reduzindo consideravelmente a mão de obra e a possibilidade de acidentes. O cabo serviu depois

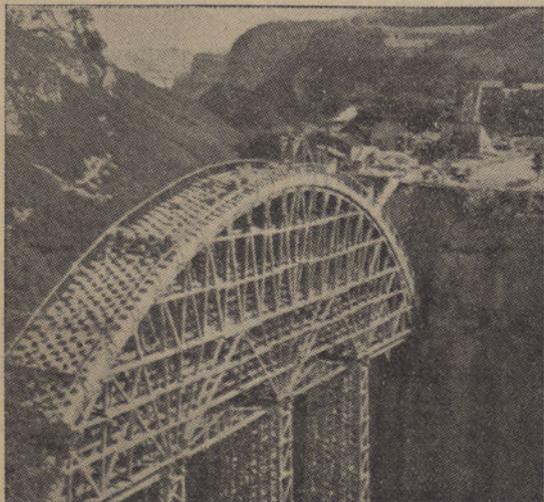


Fig. 2—O cembre da ponte de Montanges durante a construção

para a condução ao seu lugar das pedras e da argamassa empregadas na construção da ponte. A abóboda tem na chave uma espessura de $1^m,50$ e na base $2^m,50$ e o arco de círculo com que foi traçado o intradorso tem 50 metros de raio. O extradorso foi traçado com um arco de círculo de $54^m,10$ de raio. A largura da abóbada é de $5^m,45$. Além desta grande abóbada existem outras secundárias que tomam apoio sôbre a primeira por pilares que determinam os vãos de ali-

viamento de pêso. Também para diminuir o grande pêso que representa uma tal construção, dando um máximo de utilização, estabeleceram-se na coroa da ponte modilhões de cantaria, espécie de saliências ou consolas que alargam o seu taboleiro, permitindo obter uma largura de ponte entre parapeitos de $6^m,30$.

Foi assim possível estabelecer sôbre o taboleiro, além da via ferrea, uma rua empedrada e dois passeios, retirando-se o melhor partido, para todos os modos de circulação, da obra d'arte lançada sôbre o vale. O custo desta ponte foi de 360.000 francos.



A razão porque os industriais não apreciam os diplomados das universidades e escolas técnicas (nos Estados Unidos)

O sr. Taylor acaba de publicar em Paris um livro intitulado a *Direcção das oficinas*, em que aprecia o valor dos estudantes diplomados ao sair da escola.

O autor dêste livro declara primeiro que tudo que não é um adversário do ensino técnico, e faz mesmo sistematicamente escolha dos antigos alunos de escolas e universidades para desempenharem cargos um pouco importantes. Mostra em seguida que os alunos das escolas técnicas não são em geral apreciados à sua saída da escola, e atribui esta situação a duas causas:

1.º Durante os quatro anos de estudos finais, os estudantes gozam duma liberdade que não conheciam até aí, e que não tem futuro: se faltam às aulas, aos trabalhos práticos, ou não fazem os seus deveres, as admoestações ou castigos não são correspondentes à falta. Se fizessem o mesmo uma vez na indústria, seriam despedidos, pois então devem trabalhar ao comando e não como bem lhes parece.

2.º Nas escolas os estudantes costumam-se a considerar uma boa desculpa como o equivalente dum resultado positivo; na indústria só os resultados é que contam.

O sistema de educação dos engenheiros é, segundo o autor, absolutamente vicioso. Durante vinte e dois anos deixam-se os estudantes na ignorância quase completa das condições do resto da sua existência; faz-lhes absorver todos os dias novos conhecimentos, dando-lhes a esperança enganosa de se servirem dêles um dia. Desde que entram na vida prática as coisas mudam súbitamente; não se trata mais de absorver, mas sim de agir, de pôr um número muito pequeno de conhecimentos que adquiriram ao serviço de quem os emprega. Depois de terem passado vinte e dois anos a serem servidos pelos seus professores é preciso começarem a servir o seu patrão.

Bem que não haja um remédio universal para esta situação, há contudo paliativos. O autor desejava que todo o estudante, depois do seu primeiro ano de ensino superior, fôsse fazer um estágio dum ano numa fábrica, empregar-se como operário, viver no meio dos operários verdadeiros, estar sujeito à mesma disciplina.

O tempo passado na oficina forma o caracter e preenche uma verdadeira lacuna nos estabelecimentos de ensino.

Além disso, os jovens estudantes trabalhando na oficina poderão reconhecer a penetração intelectual dos operários, no convívio dos quais viverão mais tarde. Verão então que para conservar a vantagem da luta pela existência, o estudante deve possuir os benefícios duma instrução muito superior à do operário.

A energia, a perseverância, o julgamento rápido são factores dominantes do successo na indústria; ora essas qualidades encontram-se, no mesmo grau, no

operário como no engenheiro diplomado. Uma vez bem convencido desta verdade pelo seu estágio na fábrica, o futuro engenheiro voltará acabar os seus três anos de estudos com o firme propósito de tirar d'elles todo o partido possível.

O professor Furman, do Instituto Stevens, fez uma estatística dos lugares ocupados por antigos estudantes do seu Instituto. Mais de metade desempenhavam funções não técnicas, que necessitavam sómente conhecimentos muito limitados. Contudo a maior parte dos estudos é consagrada às propriedades da matéria, quando a maior parte dos diplomados tem simplesmente de dirigir operários.

E' impossível estudar os operários quando se desempenha um cargo superior. E' preciso ter vivido com elles lado a lado, sem o quê, fazem-se ideas falsas, às vezes enganadoras. Antes de pensar em dirigir operários é preciso conhecer os seus métodos de raciocínio, o seu modo de se exprimir e os seus preconceitos.

As oficinas criadas nas escolas não podem ser úteis neste ponto de vista; a camaradagem entre estudantes não se parece nada com a camaradagem entre operários lutando para ganhar a vida. Não têm valor algum no ponto de vista da formação do character e do estudo dos homens. Os próprios estágios de três meses effectuados na oficina nas férias durante o curso não são suficientes.

Muitos professores recomendam aos seus discipulos, ao sair das escolas, de ir fazer um estágio como operários nas oficinas, mas não há um, sobre cinquenta, capaz de seguir esse conselho; muitas vezes tentam fazê-lo, mas não teem a perseverância de ir até o fim. Os seus quatro últimos anos de estudo deprimiram-nos física e intellectualmente; não é de admirar que sejam então incapazes de se tornar úteis. Muitos vão para os escritórios de estudos, como desenhadores, onde encontram imediatamente em que aplicar os seus conhecimentos; a situação é mais agradável ao principio, mas mais tarde arrependem-se de não ter adquirido uma formação prática.

Por todas estas razões, poucos diplomados tiveram até aqui a boa fortuna de trabalhar lado a lado com os operários. Intercalando, pois, um ano de estágio na oficina, depois do primeiro ano dos cursos superiores, como parte integrante do ciclo de ensino, não se poderia fugir a elle. Com esse estágio, os diplomados poderiam tornar úteis nas oficinas logo ao sair da escola.

*

O resumo que fizemos do livro do sr. Taylor, quando aproximado do artigo que publicámos em tempos no n.º 14 da nossa Revista, devido à pena do distincto official do nosso exército sr. Alexandre A. Terry, pode à primeira vista, e para o espirito menos observador, parecer uma contradição do que foi exposto nesse artigo. Assim não é porém: o livro do sr. Taylor mostra que os industriais americanos pedem cada vez mais aos seus futuros engenheiros a experiência prática, e o sr. Taylor, orientando nesse sentido os estudantes e os directores de certas Universidades e Escolas Técnicas que começam a desprezar a parte prática, não faz mais do que prestar um relevante serviço à sua classe e ao seu país. E' assim que se concebe a orientação prática nos Estados Unidos: Acudir ao mal antes de tomar raízes.

COLECÇÕES DE 1913

Capa e empaste **850 réis** para Portugal e Colónias, franco de porte.

Lâmpada de quarto eléctrica

A Reduktor Elektrizitäts Gesellschaft m. b. H. s., Francfort s. M., lançou agora no mercado uma lâmpada de quarto eléctrica, cuja falta se fazia verdadeiramente sentir.

Até agora empregavam-se ordinariamente para este fim lâmparas de azeite que requeriam muito cuidado e que se tornavam caras no consumo. Estas lâmpadas oferecem um certo perigo, pois podem causar facilmente incêndios; além disso viciam o ar dos quartos de dormir, o que é um sério inconveniente, sobretudo em quartos de doentes.

Algumas vezes empregam-se lâmpadas eléctricas com baterias.

Evitam-se assim muitos inconvenientes; contudo a

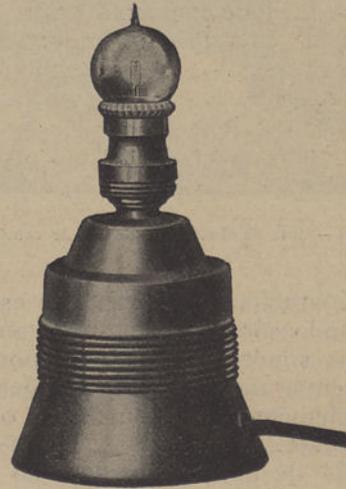


Fig. 4—Lâmpada de quarto eléctrica

substituição ou a carga da bateria não permite ainda um serviço cómodo e económico.

Lâmpadas de fraca intensidade de 1 a 2 velas como se precisam para os quartos de cama não se fabricam para as tensões normais de iluminação. Não se podem pois empregar para este fim lâmpadas de incandescência ligadas à canalização.

A lâmpada Reduktor que está munida dum pequeno transformador resolveu este problema para a corrente alternativa. Além disso, sem perda de corrente, pode-se graduar a intensidade da lâmpada, por exemplo de 4 velas a 1 vela. Isto obtém-se por uma simples sub-divisão do transformador e pelo emprêgo dum comutador. A mesma lâmpada servirá tanto para leitura como de lamparina.

A regulação faz-se por um comutador ligado a um cordão de comprimento suficiente para que se possa manobrar mesmo deitado.

O consumo de corrente desta lâmpada é insignificante e pode-se dizer que com ela se conseguiu achar o sistema mais barato e mais práctico para a iluminação dos quartos de dormir.

O consumo desta lâmpada, compreendendo o transformador, é o seguinte:

Intensidade luminosa	1	2	3	4	velas
Consumo	2	3	4	5	wátios

Contando para uma noite 10 horas de funcionamento e se o preço da corrente fôr de 160 réis o kilowátio hora, como por exemplo em Lisboa, ter-se há

para as intensidades luminosas de $\frac{1}{3,2}$ $\frac{2}{4,8}$ $\frac{3}{6,4}$ $\frac{4}{8}$ velas uma despesa de..... réis por

uma noite inteira.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Relais

Dá-se o nome de **relais**, na telegrafia, a um aparelho que serve para fazer passar numa corrente eléctrica, muito fraca, a corrente duma pilha adicional.

É um aparelho que pode funcionar sob a acção duma corrente de linha muito fraca, e que serve para fechar o circuito duma pilha local, cuja corrente acciona o aparelho receptor que não poderia obedecer à corrente da linha.

Não é só neste caso da telegrafia que se dá o nome de **relais** a este aparelho, mas sim a todo o dispositivo em geral, que funcione com uma fraca corrente, com o fim de fechar um circuito mais importante duma pilha, dum motor, etc., como, por exemplo, nos ascensores eléctricos o aparelho que, posto em circuito quando se carrega no botão de marcha da cabine, fecha o circuito de alimentação do motor e o põe em funcionamento.

Os ingleses chamam a este aparelho um *relay*; os francêses, *relais*; os italianos, *socorritore* e os espanhóis, *relevador*. Em português, tem-se empregado sempre o termo francês *relais*, em virtude da nossa pobreza na terminologia técnica. Talvez se lhe pudesse dar a designação de *relevador*, como os espanhóis, visto a palavra ser portuguesa e significar pouco mais ou menos a função que o *relais* desempenha, ou seja *dar relêvo* a uma corrente, dar-lhe maior valor, socorrendo-a com outra.

Terras

Na terminologia eléctrica emprega-se muitas vezes o termo *terra* ou *terras*, mas a forma porque às vezes está escrita numa frase, pode fazer uma certa confusão ao estudante.

A's vezes diz-se um *arco de terra*. Isto quer dizer que o arco se forma dum condutor para a terra, e não entre dois condutores.

Quando se diz *uma terra* num condutor, quer dizer que esse circuito, que estava isolado da terra, se poz acidentalmente em contacto com ela, dizendo-se então que o condutor tem *uma terra*, para se abreviar e não dizer que o condutor está em contacto não propositado com a terra (ou com qualquer objecto que esteja em ligação eléctrica com ela, como por exemplo um poste metálico duma linha de transmissão, etc.).

Ligação em Y

Já vimos anteriormente nas nossas lições de electricidade (Lição LXXXV e seguintes) que os enrolamentos dos alternadores eram usualmente ligados entre si por duas formas, que na representação diagramática se assemelhavam uma delas, a uma estrela e a outra, a um triângulo ou à letra grêga Δ (delta). Também vimos que havia um outro método de ligação, cuja representação diagramática se assemelhava a um T, e por isso se lhe chamava *ligação em T*. Em alguns escritos, certos autores, em vez do termo *ligação em estrela*, empregam a designação *ligação em Y*, empregando o *i* grêgo para esse fim. Também escrevem *ligação em Δ* , em vez de *ligação em triângulo*, empregando a letra delta para esse fim. Fica, pois, o estudante sabendo qual é a significação de *ligação em Y*, quando a encontrar em algum escrito, como já sabia o que significava ligação em Δ e em T.

Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCV

Transmissão da potência por correntes alternativas

Considerações gerais

Escolha da voltagem.— Os dois pontos mais importantes na transmissão eléctrica da potência são a perda na linha e a quantidade de cobre necessária para a linha. Estas duas coisas estão muito intimamente relacionadas e ambas elas dependem da voltagem empregada na transmissão. Por este motivo a questão da voltagem com que a potência tem de ser transmitida por uma linha de transmissão é uma das mais importantes. O valor da sua importância será apreciado melhor considerando um caso especial.

Suponhamos que se tem uma linha de fio n.º 4 B & S de 330 metros de comprimento, com a qual se devem fornecer a um motor 12 kilowátios (12 000 wátios). A resistência duma tal linha (660 metros, ida e volta)

será aproximadamente de $\frac{1}{2}$ ómio. Se fornecermos os

12 kilowátios a um motor de 100 vóltios, a corrente que passa na linha deve ser de 120 ampérios; se fôr para um motor de 200 vóltios, a corrente será de 60 ampérios; se o motor fôr de 300 vóltios, a corrente será de 40 ampérios, e, finalmente, se o motor fôr de 400 vóltios, a corrente será de 30 ampérios e assim por diante. As perdas correspondentes na linha quando transmitindo com esta várias voltagens, isto é, as perdas $I^2 R$ correspondentes são respectivamente $120^2 \times \frac{1}{2} = 7.200$ wátios; $60^2 \times \frac{1}{2} = 1.800$ wátios; $40^2 \times \frac{1}{2} = 800$ wátios; $30^2 \times \frac{1}{2} = 450$ wátios, etc.

Vê-se muito claramente que, com uma dada linha e uma dada quantidade de potência a transmitir, a perda da linha diminue muito rapidamente à medida que a voltagem com que a potência é fornecida aumenta. A perda diminue muito mais rapidamente do que a voltagem aumenta. Por exemplo, quando se dobra a voltagem, elevando-a de 100 a 200 vóltios, a perda em vez de ser $\frac{1}{2}$ do que era a 100 vóltios, é $\frac{1}{4}$ do que era antes. Quando a voltagem é triplicada, indo de 100 a 300 vóltios, a perda em vez de ser $\frac{1}{3}$

do que era a 100 vóltios, é só $\frac{1}{9}$ do seu valor primitivo. A 400 vóltios a perda em vez de baixar $\frac{1}{4}$ baixa $\frac{1}{16}$. Isto significa que a perda em vez de baixar na razão inversa da voltagem (isto é $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, etc.) baixa na razão inversa do quadrado da voltagem, ou seja $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, etc.

Fórmula geral para a perda na linha.— O exposto acima pode ser determinado duma maneira geral pela seguinte forma:

Seja W a potência a transmitir ao motor ou outro

aparelho, com uma voltagem E . Seja R a resistência da linha. Então a corrente I na linha será;

$$I = \frac{W}{E}$$

e a perda w na linha:

$$w = I^2 R = \frac{W^2}{E^2} R \dots \dots \dots (I)$$

Como W e R são por suposição constantes, a perda na linha w varia na razão inversa do quadrado de E , que é a voltagem a que W é fornecida.

Pode se, portanto, estabelecer o seguinte facto:

Dada uma linha pela qual se tem de transmitir uma certa potência, a perda na linha variará na razão inversa do quadrado da voltagem a que a potência é fornecida.

Cobre necessário com diferentes voltagens. — Suponhamos que no exemplo dado atrás, em vez de permitir que a perda baixe à medida que a voltagem é aumentada, conservamos a perda sempre a mesma, mudando o diâmetro do fio da linha e portanto a sua resistência; isto é, quando a voltagem é dobrada, em vez de deixar que a perda baixe $\frac{1}{4}$, suponhamos que fica a mesma que a 100 vóltios, reduzindo a secção do fio e aumentando assim a resistência da linha.

Para que a perda seja a mesma para 200 vóltios que para 100 vóltios, a resistência da linha deve ser 4 vezes maior do que a 100 vóltios, e para que a resistência seja 4 vezes maior, a secção do fio deve ser $\frac{1}{4}$ do que era.

Semelhantemente, para conservar a perda a mesma a 300 vóltios que a 100 vóltios, a secção do fio deve ser reduzida a $\frac{1}{9}$ do que era a 100 vóltios; para a

mesma perda a 400 vóltios a secção deve ser $\frac{1}{16}$ e assim por diante. Isto é, para conservar a perda a mesma quando a voltagem é mudada, a secção do fio deve ser mudada na razão inversa do quadrado da voltagem. Mas a quantidade de cobre na linha varia como a secção do fio usado. Pode-se portanto estabelecer o seguinte facto: **Com uma dada potência transmitida com uma dada perda, a quantidade de cobre na linha varia na razão inversa do quadrado da voltagem a que a potência é fornecida.**

Isto pode ser deduzido duma maneira geral. A resistência da linha é

$$R = K \frac{l}{s}$$

em que K é uma certa constante, l o comprimento e s a secção do fio na linha.

Mas o volume V do cobre na linha é

$$V = l s$$

Portanto

$$s = \frac{V}{l}$$

e

$$R = K \frac{l}{\frac{V}{l}} = K \frac{l^2}{V}$$

Pondo êste valor de R na equação (I) temos

$$w = \frac{W^2}{E^2} K \frac{l^2}{V}$$

e daí obtemos:

$$V = \frac{W^2}{E^2} K \frac{l^2}{w} \dots \dots \dots (2)$$

Mas K é uma constante, ao passo que W que é a potência fornecida, l que é o comprimento da linha e w a perda na linha são constantes no caso em consideração. Portanto V , o volume do cobre na linha, varia na razão inversa do quadrado de E , que é a voltagem a que a potência é fornecida.

Vantagens das correntes alternativas sobre as contínuas. — A discussão precedente mostrou quão importante é a questão da voltagem. Se tivermos uma linha pela qual desejemos transmitir a potência, a perda na linha será muito menor se a potência fôr fornecida com alta voltagem do que se fôr fornecida com baixa voltagem, e se tivermos de instalar uma linha de transmissão em que se possa permitir uma dada perda, a quantidade de cobre necessária será muito menor com uma alta voltagem do que com uma baixa voltagem. E' evidente, portanto, que em geral a voltagem a que a potência é fornecida deve ser conservada o mais alta possível. Com corrente contínua, porém, atinge-se rapidamente um limite além do qual não é conveniente ir. Este limite é devido principalmente à dificuldade de comutar nos colectores correntes de qualquer intensidade quando geradas a alta tensão. Os carros eléctricos nas cidades tem em geral limitado a voltagem para a transmissão da potência a cerca de 700 vóltios. Na iluminação por lâmpadas de arco, alguns circuitos funcionam a 6.000 vóltios e às vezes mesmo a voltagens mais elevadas, mas a corrente comutada é comparativamente pequena.

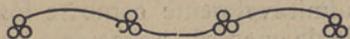
Tem havido, e há ainda, em existência instalações de transmissões de potência com corrente contínua, funcionando com voltagens bastante elevadas, mas o seu successo não tem sido de ordem a animar a montagem de muitas dessas instalações. Se só se tivesse dependido dos aparelhos de corrente continua, a transmissão da potência sobre grandes distâncias nunca teria sido empregada como é hoje. As transmissões a grande distância só seriam justificadas no caso em que o mercado para a corrente fôsse suficientemente rico, para pagar o grande dispêndio em cobre necessário com as voltagens a que as máquinas de corrente contínua podem funcionar satisfatoriamente, e tais mercados são raros.

Voltagem limite com as correntes alternativas. — Com as correntes alternativas a questão assume um aspecto diferente, principalmente em virtude das correntes alternativas tornarem possível a transformação duma voltagem noutra, por meio do transformador estático, que é um aparelho que se isola facilmente para as altas voltagens, que não tem partes algumas em movimento e que não necessita grande atenção. Além desta vantagem, o custo do transformador de corrente alternativa é comparativamente baixo e o seu rendimento é muito elevado. O transformador torna possível gerar a potência com uma baixa tensão, elevá-la a uma alta voltagem para a transmissão e no ponto distante da linha de transmissão abaixar de novo a voltagem até o valor apropriado do trabalho a desempenhar.

Mesmo sem o transformador, as correntes alternativas teriam uma grande vantagem sobre as correntes contínuas, pois que podem ser geradas com uma máquina que só tem anéis colectores em vez de colector, ou mesmo sem nenhuns contactos de fricção, como acontece com o gerador de inducção. Não há então uma restrição como seja a da comutação, e o limite da voltagem é determinado pelo isolamento dos enrolamentos no gerador.

Métodos de gerar as altas voltagens. — Em alguns casos de transmissão por correntes alternativas, a alta voltagem empregada na transmissão é obtida directamente no gerador, e o transformador é usado sómente para reduzir esta alta voltagem à desejada nos pontos em que a potência é utilizada. E' possível hoje obter máquinas enroladas para gerar a potência a 10.000 vólts, mas a prática geral em todos os casos em que a voltagem da linha é muito superior a 5.000 vólts, é de a gerar a uma voltagem mais baixa e elevá-la depois à desejada para a transmissão. Há uma vantagem considerável em gerar a voltagem da linha directamente, pois que se evita a despesa do custo dos transformadores e as perdas que nêles se produzem. A' medida, porém, que a voltagem aumenta, esta vantagem é gradualmente contrabalançada pelo facto de um gerador ser mais difícil de isolar do que um transformador e de um gerador de alta tensão necessitar mais cuidado em funcionamento do que um de baixa tensão. Além disso a interrupção e a medição da corrente é mais satisfatoriamente realizada com as baixas voltagens.

(Continúa.)



Conselhos sôbre assuntos usuais

Processos para colorir o cobre e suas ligas

Coloridos vivos, amarelos e laranja

A côr brilhante de certos bronzes é obtida, simplesmente, mergulhando na água pura as peças fundidas quando estão ainda ao rubro vivo. Mas essa côr não se produz senão nos bronzes pobres em chumbo, ferro, antimónio e outras impurezas. Se o metal é arrefecido muito ou pouco, a sua côr será correspondentemente mais brilhante ou mais fôska.

O cobre puro toma uma côr rosada magnífica por êste processo.

Para produzir uma côr amarela ou laranja, as peças de bronze, depois dum polimento cuidadoso, devem ser immersas durante um tempo determinado numa solução contendo em pêso 5 partes de soda cáustica, 10 partes de carbonato de cobre e 50 partes de água. Quando se obtêm o colorido desejado lava-se o metal com água e seca-se com serradura de madeira. O colorido amarelo puro produz-se pelo emprêgo dum líquido formado por 60 gr. de acetato de chumbo em 600 centímetros cúbicos de água, ao qual se junta uma solução de soda cáustica até a redissolução do precipitado que se forma. A' solução clara adicionam-se então 20 gramas de ferro-cianeto de potássio. A' temperatura ordinária aparece o colorido amarelo, mas aquecendo a 50° C. faz-se castanho.

O amarelo muito pálido produz-se aquecendo o latão sôbre um fogo bem claro de carvões de madeira até o castanho claro e introduzindo o objecto numa solução a ferver de cloreto de zinco. O amarelo escuro obtêm-se mergulhando a liga durante 5 minutos em uma solução saturada de sal de cozinha, ligeiramente acidulada com ácido clorídrico adicionado de sulfureto de amónia. Um colorido rico amarelo de ouro produz-se sôbre o bronze quando tratado a quente por um líquido formado em pêso de 1 parte de sal de cozinha, 2 partes de salitre, 1 parte de alumen, 24 partes de água e 1 parte de ácido clorídrico.

Também se pode empregar a mistura de 3 partes de alumen com 6 partes de salitre, 3 partes de sulfato de zinco e 3 partes de sal ordinário, a qual se aplica

a sêco sôbre o objecto. Aquece-se então êste até o rubro; torna-se negro ao princípio e depois de ter sido lavado com água de vinagre e depois em água pura toma em seguida, quando sêco, um colorido magnífico.

Côr prateada

A produção duma camada branca sôbre os objectos, tais como os alfinetes, os botões, etc., obtêm-se mergulhando-os numa solução azótica de prata pura e depois numa solução concentrada de sal ordinário. O excesso de prata precipita-se sob a forma de cloreto e é lavado até que todo e qualquer traço de ácido seja retirado.

Um outro método de prateamento aplicável às medidas, aos mostradores de relógios, etc., consiste em esfregar o objecto por meio dum farrapo macio com uma pasta formada de água, 1 parte de cloreto de prata sêco, 2 partes de crême de tártaro e 3 partes de sal.

Obtêm-se então uma camada branca fôska de prata.

Côres mixtas

Quando se deseja obter uma mistura de diferentes côres na superfície do bronze, pode-se empregar uma solução contendo respectivamente 25 gramas por litro de thiosulfato de soda e de acetato de chumbo que se põem à temperatura de 105°. As côres obtidas sôbre os objectos são muito diferentes conforme a duração de immersão, como se verá pelo quadro seguinte:

DURAÇÃO DE IMMERSÃO	CÔR OBTIDA
5 segundos.....	amarelo de ouro pálido
15 »	ouro castanho
25 »	escarlate
30 »	púrpura
45 »	iriado (azul escarlate verde)
60 »	azul pálido
65 »	púrpura matizada
80 »	côr de níquel
85 »	azul e rosa matizados
110 »	púrpura e amarelo matizados
2½ minutos.....	púrpura pálido
4 »	rosa e amarelo matizados
5 »	rosa e cinzento matizados
10 »	rosa e azul pálido matizados

Substituindo o acetato de chumbo por 8 gramas de ácido sulfúrico produz se também uma grande variedade de coloridos, mas êstes não são tão fixos. O nitrato de ferro dá algumas vezes bom resultado. Deve-se notar que é útil proteger os objectos com laca ou verniz para evitar em princípio qualquer deterioração ulterior dos coloridos obtidos.

Côres cinzentas

A côr cinzenta do latão que se pode levar até ao negro obtem-se mergulhando a liga num banho de 60 gramas por litro de cloreto de arsénio dissolvido em água.

Os objectos são então lavados cuidadosamente em água quente, secados em serradura de madeira e ao ar quente. Uma solução de 5% de cloreto de platina pode dar os mesmos resultados. Esfregando o objecto com uma pasta formada por uma parte de sulfato de cobre e uma parte de cloreto de zinco em duas partes de água e deixando secar a pasta sôbre o metal êste toma uma côr castanho escuro muito estável à luz.

Côres azuis e violetas

O azul lilás e a côr violeta obtem-se sôbre o latão amarelo, mergulhando-o numa solução a 95° C de 30

gramas de manteiga de antimônio em 45 litros de água adicionada de $1\frac{1}{4}$ litro de ácido clorídrico. Para dar à liga uma bela côr azul fixo, emprega-se uma solução formada, dissolvendo cristais de sulfato de cobre na quantidade de água estritamente necessária à sua fusão e juntando então bastante amoníaco para neutralizar e tornar ligeiramente alcalino o líquido. O objecto deve ser aquecido antes da sua imersão. Pode-se produzir uma magnífica côr violeta sobre o latão polido pela mistura de duas soluções formadas, uma por 50 gramas por litro de hiposulfito de soda e outra de 12,5 gramas por litro de acetato de chumbo.

Aquecendo a 97° C. a côr violeta aparece depois duma imersão suficientemente longa, passando pelo amarelo de ouro; prolongando a operação, o violeta torna-se azul e depois verde.

Côres verdes

As côres verdes produzidas pela acção natural dos agentes meteóricos, sobretudo na vizinhança do mar, teem uma tendência de passar ao castanho e finalmente ao negro, apresentando uma magnífica combinação de coloridos.

A produção industrial dessas côres pode-se fazer por uma infinidade de processos que dão coloridos os mais variados. O verde antigo, tão apreciado, pode ser obtido, empregando como banhos ou como pastas uma solução composta de 80 gramas de cloreto de ferro cristalizado, 450 gramas de cloreto de amônia, 210 gramas de verdete, 300 gramas de sal de cozinha e 110 gramas de bitartrato de potassa dissolvidos em 6 litros de água.

O verde flamengo deve ser produzido por uma solução composta de 7 gramas de sulfureto de potassa, de 30 a 60 gr. de arsénico branco e de $1\frac{1}{8}$ de litro de ácido clorídrico, em 60 litros de água.

Côr castanha

As côres castanhas podem ser obtidas por numerosos productos químicos sólidos ou líquidos, tendo por base o sulfureto de potássio e de sódio.

A intensidade do colorido varia conforme a duração da acção e pode mesmo chegar ao negro se o contacto do sulfureto fôr muito prolongado, ou se se empregar muita dessa substância.

A côr varia também se se empregam soluções de $1\frac{1}{2}$ grama por litro de sulfato de potássio com diferentes graus de temperatura durante a operação. Assim a frio obtêm-se a côr cinzenta ou esverdeada, sobre o latão; a 35° produz-se o castanho claro; a 48° o castanho vermelho; a 52° o castanho escuro e a 100° o negro.

Côres negras

Existem muitos processos para ennegrecer o latão e a sua nomenclatura contém alguns métodos já muito antigos, como por exemplo o do emprêgo do arsénico branco. A solução de carbonato de cobre amoniacal, muito empregada para as medalhas, para os ornamentos, etc., fabrica-se dissolvendo até a saturação e dissolução completa o carbonato de cobre em amoníaco concentrado, adicionado do seu volume de água destilada. Os objectos são mergulhados alguns segundos nêsse líquido, aquecido ao banho-maria até 85° . São então retirados, lavados, secados e envernizados com laca. Outros processos, tendo por base o nitrato de cobre ou de prata, produzem sobre o bronze, o latão ou o cobre uma coloração castanho escuro muito fixa

que encontra uma grande aplicação para os discos dos telefones.

Oxidação

A oxidação do cobre, do bronze ou do latão é obtida pelas soluções que produzem as tintas verdes ou negras, conforme os processos já citados. Em geral as soluções quentes dão o melhor resultado, pois que então o colorido é mais fixo e mais resistente ao polimento. A combinação das côres produz efeitos maravilhosos, mas exige da parte do operário polidor uma habilidade muito especial.

O efeito de mármore pode-se obter immergindo primeiro o objecto numa solução a ferver de 50 gramas de sulfato de cobre e de 12 gramas de sal amoníaco por cada litro de água. Isto produz primeiramente uma ligeira côr de caramelo. O metal é então mergulhado numa segunda solução de 25 gramas por litro de sal de soda e em seguida mergulhada de novo na primeira solução depois de untar a sua superfície com uma camada de gordura de toucinho. Esta gordura, espalhando-se por toda a parte, impede a acção uniforme da primeira solução e as côres verde azeitona e caramelo misturam-se admiravelmente como se fôsse mármore. O mesmo modo de operação applica-se a outras soluções químicas para obter combinações de côres diferentes.

AUTOMOBILISMO

Temos feito as descrições dos diversos motores sem válvulas, quer de 2 quer de 4 tempos, e por elas vemos quanto são variados os sistemas que os diversos constructores teem imaginado com regulares resultados práticos, parecendo, porém, certo que de todos o que melhor e mais duradouro funcionamento apresenta é o do sistema Knight, que é também considerado o mais antigo. Knight já em 1903 fabricava um motor no qual as válvulas eram substituídas por uma espécie de manga de distribuição, e, no ano seguinte, experimentava montar num rodado de automóvel antigo um motor de 4 cilindros, semelhante, no sistema de distribuição dos gases, aos motores de que tirou o privilégio e que actualmente se empregam. Ao privilégio Knight opoz a casa americana Packard uma anterioridade, a do privilégio Reeve que se acha representado na fig. 126, o qual protege uma distribuição de máquina de vapor de duplo efeito.

O vapor chega por meio de pressão à caixa que forma o duplo invólucro, e entra pelo orifício *K* no cilindro, indo assim actuar sobre o êmbolo *A*. A válvula anular *D* vem tapar a abertura de admissão *K* quando a quantidade de vapor precisa entrou no cilindro. Nessa ocasião o êmbolo *C* é mantido à esquerda pelas peças articuladas com mola *GG* e o cilindro *B*, que é uma camisa móvel, é impellido igualmente para a esquerda pelo atrito do êmbolo que executa o seu curso da direita para a esquerda. Chegando o êmbolo *A* ao fim do curso, à esquerda, dobra, por intermédio das alavancas *H*, as articulações *G'G'*, fazendo com que o êmbolo *C* se desloque para a esquerda, abrindo assim o orifício de admissão *K'*. Entrando por aí o vapor, impele o êmbolo *A* para a direita, o qual na sua corrida arrasta também para a direita a camisa *B* que fica com a sua abertura *L* em face da passagem *E*, pondo em comunicação com o exterior os vapores que estavam do lado direito do êmbolo *A*. O orifício *K'* da camisa *B* também neste movimento se afasta do êmbolo *C*

para continuar a admitir o vapor até que se tapa ao chegar em face do anel circular *D'* e quando o êmbolo *A* está no fim do seu curso para a direita.

Em seguida abre-se outra vez o orifício *K*, o êmbolo

são. Parece que Knight, para evitar qualquer contrariedade, tinha apresentado em contraposição um sistema de distribuição também de camisa concêntrica e móvel, anterior ao privilégio Reeve; era êsse o sistema *Uren*.

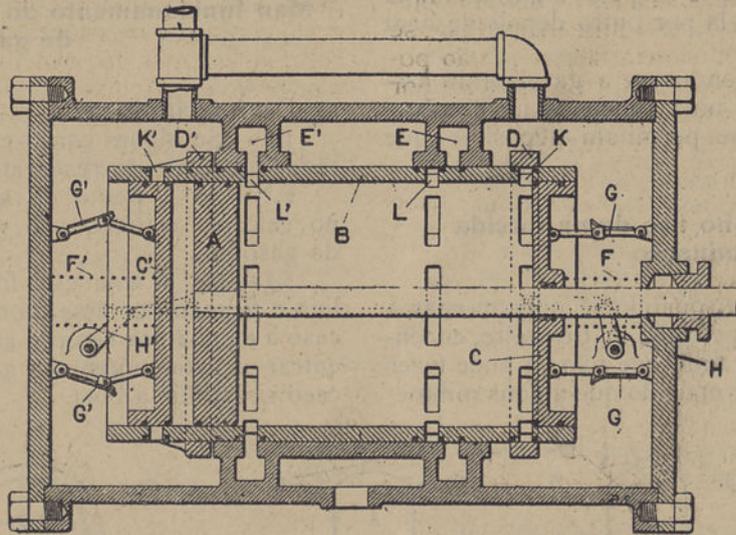


Fig. 126—Privilégio Reeve, oposto ao privilégio Knight

A, Êmbolo — *B*, camisa móvel formando cilindro — *C, C'*, êmbolos que abrem a admissão — *D, D'*, válvulas anulares que fecham a admissão primeiro que os êmbolos *C, C'* — *E, E'*, passagens de escapamento — *F, F'*, molas que impelem os êmbolos *C, C'* — *G, G'*, articulações que fixam os êmbolos *C, C'* — *H, H'*, — alavancas que comandam as articulações *G, G'*, — *K, K'*, aberturas de admissão da camisa *B* — *L, L'*, abertura de escapamento da camisa *B*

A marcha para a esquerda, fazendo o escapamento por *L'E'* e assim sucessivamente.

Nesta invenção, figura 127, uma camisa *B* com 4 orifícios dava as entradas e saídas dos gases dum e outro lado do êmbolo *A*, dando-lhe o impulso necessário para o fazer trabalhar.

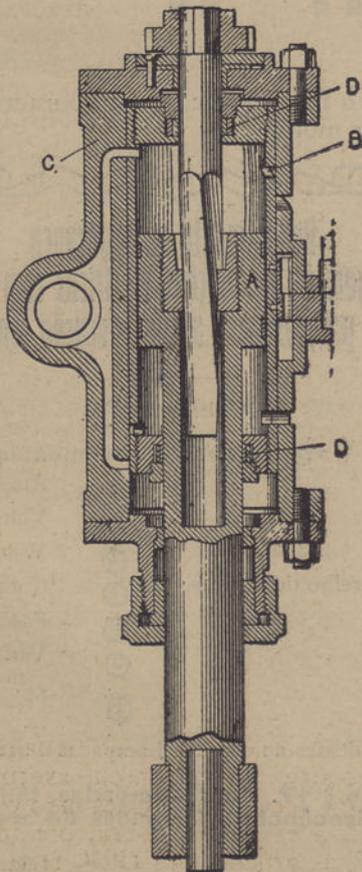


Fig. 127 — Privilégio Uren apresentado pela casa Knight às anterioridades opostas ao seu próprio privilégio
A, êmbolo — *B*, camisa móvel — *C*, cilindro — *D*, tampas que fecham a camisa móvel *B*, para êste poder servir de cilindro fechado

Êste privilégio, embora, como se vê da descrição, empregue a camisa concêntrica e um falso êmbolo, podendo assim opôr-se ao sistema Knight, foi tomado para máquinas de vapor e não para motores de explo-

Conselhos e receitas do chauffeur

Mau funcionamento do motor devido a insuficiência de gasolina

O motor marcha irregularmente, pára depois de ter trabalhado bem por algum tempo e parte em seguida com energia, para voltar a parar, dando mesmo por vezes estoiros no carburador. Quando isto acontece é bom verificar os pontos seguintes:

- 1.º — Ver se as torneiras estão bem abertas.
- 2.º — Ver se há gasolina no reservatório.
- 3.º — Ver, quando o reservatório é de pressão, se esta é suficiente.
- 4.º — Os orifícios dos bicos podem estar tapados. Neste caso devem desentupir-se com uma agulha, tendo a precaução de não os alargar.
- 5.º — A agulha pode estar entalada e não levantar devidamente para dar a entrada precisa da gasolina para o reservatório do carburador.
- 6.º — Um corpo estranho pode tapar o orifício da entrada da gasolina para o reservatório do carburador, sendo preciso levantar a boia e a agulha para desentupir o orifício.
- 7.º — A tela metálica do filtro pode estar bastante suja e impedir a passagem da gasolina.
- 8.º — Um corpo estranho pode estar tapando o tubo que conduz a gasolina ao carburador, devendo soprar-se nesse tubo e no caso preciso passar-lhe dentro um arame para o limpar.
- 9.º — Pode haver qualquer coisa no reservatório que impeça a saída da gasolina, o que se verifica desligando o tubo e abrindo a torneira do reservatório que nesse caso não deita gasolina em abundância.

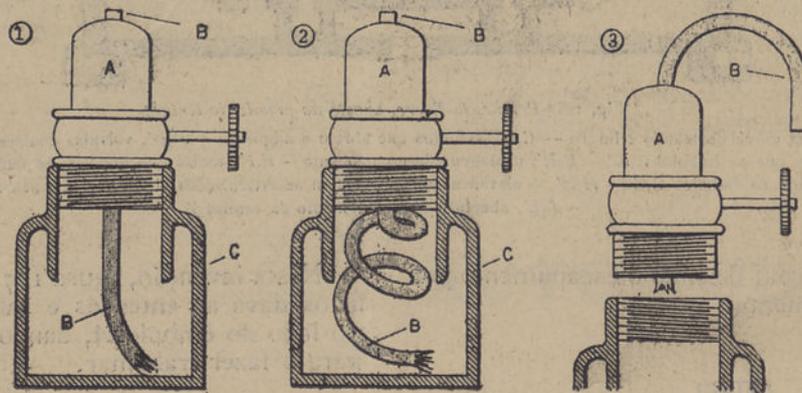
10.º — Pode haver água misturada com a gasolina, e como aquela se junta na parte inferior do reservatório impede a passagem da gasolina, devendo abrir-se a torneira para que essa água possa sair.

Se as falhas continuarem deve desmontar-se e limpar-se o filtro do carburador e despejar a gasolina toda do reservatório e substituí-la por outra depois de bem ter secado o depósito.

11.º — Os tubos que conduzem a gasolina ao carburador devem estar com uma suficiente inclinação e não devem ter curvas que permitam depósitos que possam obstruí-los.

Um caso particular no uso duma torcida de iluminação

Acontece frequentemente, quando se quer montar a torcida duma lanterna de petróleo ou de azeite, encontrar uma resistência tão grande que não se pode fazer sair a torcida do seu canal mais do que alguns milíme-



tros. Se se teimar, os dentes das rodas de arrastamento deterioram o tecido da torcida, resultando disso uma *panne* na lanterna!

Vamos dar a razão bem simples d'este fenómeno e indicar o meio, ainda mais simples, de lhe dar remédio.

A maior parte das lâmpadas ou lanternas de petróleo tem um bico que enrosca no recipiente que contém a reserva de líquido combustível.

Acontece muitas vezes que durante o despejo, a torcida, que é chata, enrola-se sobre si mesma, como mostra a fig. 2. Torna-se, pois, impossível subí-la com a chave da lanterna porque a primeira espira não deixa.

Há um meio extremamente simples de o evitar e para o qual, como o ovo de Colombo, basta muito simplesmente pensar.

Antes de enroscar o bico, deve subir-se a torcida de todo, como mostra a fig. 3, e uma vez o bico desenroscado, descê-la à altura conveniente. E' simples, como se vê, e infalível.

Cuidado com as fossas

As fossas que existem em quase todas as garages, e que são de grande utilidade, apresentam, contudo, inconvenientes que é de todo o ponto necessário evitar. Os principais são o perigo de explosão e o de asfixia.

As fossas servem de depósito da gasolina que pode cair do carro, e como geralmente estão tapadas quando não servem, ficam ali armazenados os vapores da gasolina, produzindo uma atmosfera irrespirável e explosiva, e como geralmente se desce à fossa quando está por cima o automóvel, mais perigoso se torna qualquer desastre por não se poder fugir rapidamente. Vê-se pois que se torna necessário ter todo o cuidado com o arejamento das fossas e nunca entrar nelas senão com luz

de lâmpada eléctrica, a qual deverá ser sempre revestida duma grade de arame para evitar que se parta a ampola, batendo em qualquer objecto, pois que a fásca que se produz na ocasião pode incendiar a fossa.

Mau funcionamento do motor devido a excesso de gasolina

Deve verificar-se:

1.º — Se algum corpo estranho impede a agulha de tapar o orifício do reservatório do carburador.

2.º — Se a ponta da agulha não está bem rodada no referido orifício, não vedando portanto a entrada da gasolina.

3.º — Se a boia está furada, enchendo se de gasolina e ficando por esse motivo sem fluctuar, pois nesse caso a agulha fica sempre afastada do orifício, deixando entrar constantemente a gasolina. E' necessário nesse caso substituir a boia.

4.º — Se o furo do bico do carburador foi alargado por qualquer motivo.

Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Continuação)

§ 15.º Aparelhos de medida

○	Aparelho de medida.	Ⓐ	Amperímetro.
		Ⓥ	Voltímetro.
		Ⓦ	Watímetro.
		Ⓩ	Contador.
		Ⓟ	Fasímetro.
		Ⓝ	Verificador de isolamento.
		Ⓢ	Indicador de corrente.

Correspondentes ao cap. F : Lâmpadas e acessórios.

§ 16 e § 17. Porta-lâmpadas, lâmpadas de incandescência e lâmpadas de arco voltaico

×	Lâmpada fixa.	ⓧ	Lâmpada móvel.
		ⓧ	Suportes com o respectivo número de lâmpadas.
		ⓧ	Lâmpada de arco ou outra de grande intensidade com indicação da intensidade da corrente.

Correspondentes ao cap. G : Qualidades e montagem dos condutores :

§ 19.º Qualidade dos condutores

—	Condutor.		Três condutores.
BC	Fio de cobre nu		Barras colectoras bipolares, com duas derivações.
BE	Fio de ferro nu.	---	Condutor múltiplo.
GB	Condutor isolado a fita de caucho.		Condutor móvel.
GA	Condutor isolado com camada de caucho contínua.	T	Ligação de condutores.
SGA	Condutor isolado com camada de caucho contínua e reforçada com indicação da tensão.	+	Cruzamento de condutores.
PA	Condutor armado.		Condutor de contacto (fio de trolley, etc.)
BA	Condutor com capa metálica.		Condutor vindo de cima.
SA	Condutor flexível com camada de caucho contínua.		Condutor vindo de baixo.
FA	Fio para candeeiros.		Condutor indo para cima
PL	Condutor flexível de suspensão.		Condutor indo para baixo.

§ 22.º Linhas aéreas

o	Poste.	•	Poste de madeira.
(n)	Rêde protectora.	•	Poste de ferro.

§ 25.º Isoladores e peças de fixação

(g)	Montagem sobre isoladores de campânula.
(r)	Montagem sobre isoladores de ranhura ou argola.
(k)	Montagem sobre isoladores de pressão.

§ 26.º Tubos

(o)	Montagem em tubos.
-----	--------------------

§ 27.º Cabos

Q	Terminal de cabo.
KB	Cabo nu.
KA	Cabo asfaltado.
KE	Cabo asfaltado e armado.

5. Quando nos esquemas ou nas plantas houver necessidade de fazer referência às condições especiais de qualquer recinto, basta marcar este com o número do respectivo parágrafo do regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes, por exemplo: § 35.º «Recinto sujeito a perigos de explosão».

Prescrições de segurança para o funcionamento de instalações eléctricas com correntes fortes

§ 1.º

Estado de conservação das instalações

a) As instalações eléctricas devem ser mantidas em conformidade com as prescrições do regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes. Os defeitos notados pela Fiscalização Técnica do Governo deverão ser imediatamente removidos.

Nas instalações já existentes, e enquanto estas não forem ampliadas ou reformadas, só serão exigidas as modificações que a Fiscalização Técnica do Governo julgar indispensáveis, para que a sua exploração se faça nas necessárias condições de segurança. Qualquer remodelação ou reforma duma instalação já existente

deve, tanto quanto possível, ser feita em harmonia com o regulamento em vigor.

b) Não é permitido armazenar matérias inflamáveis ou de fácil combustão na proximidade de máquinas e aparelhos eléctricos não blindados ou de condutores sob tensão e não protegidos.

c) Todos os dispositivos de protecção e de segurança devem ser mantidos em perfeito estado de funcionamento.

1. Consideram-se dispositivos de protecção contra as tensões de serviço: os estrados isoladores sólidos e amplos, as luvas e os sapatos de borracha, os óculos protectores, os alicates isoladores, as capas e revestimentos protectores, as boas ligações à terra e outros dispositivos congéneres.

2. Em harmonia com as exigências do serviço, deve conservar-se livre o acesso às máquinas, aos quadros e outros dispositivos de distribuição.

3. Todas as máquinas e aparelhos devem ser conservados limpos e em bom estado.

§ 2.º

Avisos de perigo, prescrições de segurança e esquemas

a) Em todas as instalações a alta tensão devem afixar-se em lugares apropriados, bem como nas estradas para as oficinas eléctricas, vedadas ou não, avisos proibindo tocar desnecessariamente em qualquer parte da instalação eléctrica.

Nas instalações a baixa tensão basta afixar os avisos nos lugares que ofereçam perigo.

Todo o aviso para alta tensão deve ter como sinal característico uma flecha vermelha em zigue zague.

b) Em todas as oficinas eléctricas devem afixar-se estas prescrições, assim como as instruções a observar em casos de acidentes pessoais causados pelas correntes eléctricas.

c) Em toda a instalação eléctrica deve existir o respectivo esquema, executado em harmonia com o apêndice ao regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes.

1. Não se consideram, em geral, como fazendo parte das instalações abrangidas por esta regra as estações de distribuição ou transformação de instalações eléctricas que habitualmente estejam fechadas e inacessíveis.

2. É conveniente afixar nas estações de distribuição importantes, *mormente nas de alta tensão*, um esquema no qual se indiquem os dispositivos de interrupção.

3. O menor formato admitido para os avisos de perigo é o de 15x10 centímetros.

4. Todos os avisos de perigo, regras e esquemas, devem ser sempre mantidos em perfeito estado de legibilidade.

5. Os esquemas devem ser sempre completados com todas as modificações ou ampliações importantes que a instalação eléctrica sofrer, atendendo-se para este efeito às regras estabelecidas no n.º 2.º do apêndice ao regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes.

§ 3.º

Obrigações gerais do pessoal de serviço

Todo o pessoal empregado numa oficina eléctrica tem obrigação de:

a) Tomar conhecimento e cumprir rigorosamente as ordens, regulamentos e prescrições que forem afixados ou estejam patentes.

b) Dar, com a maior brevidade possível, conhecimento aos seus superiores de quaisquer ocorrências ou factos dos quais possam resultar perigo para a instalação ou para qualquer pessoa, tomando imediatamente as providências precisas para reduzir ou remover o perigo.

1. Quando o acidente tiver afectado pessoas, proceder-se há em conformidade com as instruções a observar em caso de acidentes causados por correntes eléctricas.

§ 4.º

Serviço das instalações eléctricas

a) É expressamente proibido tocar, sem necessidade, em quaisquer condutores eléctricos, assim como em peças desprotegidas de máquinas, aparelhos e lâmpadas.

b) A manobra de interruptores, substituição de corta-circuitos fusíveis, assim como os trabalhos ordinários de condução de máquinas, aparelhos e lâmpadas, só podem ser executados pelo pessoal encarregado desses serviços, empregando-se os dispositivos de precaução e de segurança precisos, sempre que as circunstâncias o exigiam.

1. A manobra de corta-circuitos de segurança e de quaisquer interruptores de separação para a alta tensão só é permitida empregando aparelhos isoladores, construídos expressamente para o fim desejado, a não ser que aqueles a permitam fazer directamente sem perigo.

c) Quaisquer trabalhos de limpeza, conservação e reparação, só podem ser executados por pessoal especialmente encarregado e conhecedor desses serviços, ou por pessoal auxiliar trabalhando sob a direcção. Deve evitar-se executar qualquer desses trabalhos sob tensão, procurando, sempre que seja possível, desligar previamente os condutores de todas as polaridades ou fases e observando para esse efeito as disposições dos §§ 5.º e 6.º Quando esses trabalhos tiverem de ser executados sob tensão observar-se hão as disposições do § 7.º

2. Deve atender-se especialmente à circunstância de que a anulação de tensão nem sempre é garantida pela abertura de interruptores ou aparelhos análogos, visto poderem subsistir ligações através de aparelhos de medida, conduto-

res duplos e em anel, etc., ou efeitos da inversão de transformação, indução, capacidade, etc.

§ 5.º

Regras a observar para conseguir e assegurar a anulação de tensão numa instalação eléctrica

a) Quando se não possa assegurar absolutamente a separação da parte duma instalação eléctrica, em que haja a executar qualquer trabalho, é preciso efectuar no local, ou muito próximo d'êlo, uma ligação à terra e um curto-circuito, para a realização dos quais se observarão os necessários preceitos de segurança.

1. Convém colocar nos interruptores de qualquer espécie, por meio dos quais se eliminou a tensão do local onde se executam os trabalhos, uma placa ou letreiro, avisando de que se estão executando trabalhos naquela parte da instalação. Esses avisos devem conservar-se naqueles aparelhos até a conclusão dos trabalhos.

2. Não é permitido empregar condutores de secção inferior a 10 milímetros quadrados, para efectuar ligações à terra ou em curto-circuito, mesmo quando estas sejam provisórias.

3. As ligações à terra e em curto-circuito só podem ser efectuadas quando a operação não ofereça perigo ou depois do operário se ter certificado de que as partes da instalação em que está trabalhando estão efectivamente separadas.

4. Para certificar o operário de que efectivamente não existe tensão no local do trabalho, poderão efectuar-se ensaios de tensão ou marcar-se visivelmente os extremos das canalizações separadas. Poderá também afixar-se nos centros de distribuição, ou entregar-se ao operário encarregado do trabalho a efectuar um esquema geral das canalizações, com ou sem indicação da ordem pela qual se devem efectuar as manobras de interrupção e ligação, ou dar-se-lhe conhecimento verbalmente, ou por outro processo, das condições em que se encontra a instalação.

(Continúa).

CAPAS

Para encadernação do volume IV correspondente a 1913

Em percalina preta com letras brancas, 500 réis

Pelo correio registadas . . . { Portugal e Colónias 600 réis
Brasil (moeda Brasileira) . . . 1.7800 réis

O empaste do volume pode ser feito por qualquer encadernador. Enviando-nos a colecção, podemos encarregar-nos da encadernação completa, devolvendo depois o volume encadernado contra reembolso de **850** réis, tudo incluído.

Há também capas para os volumes I, II e III ao mesmo preço

Pedidos à Administração da Revista

192, Campo Grande—LISBOA



Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E DE ENSINO TÉCNICO
PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director e proprietário: LUIS DE S. OLIVA JUNIOR, engenheiro mecânico e electricista pelas escolas de Londres
Editor: Sebastião R. Tenorio Oliveira

PREÇOS DE ASSINATURA

} POR ANO	} Portugal e Colónias....	3\$600 réis	
		Brasil (moeda brasileira) 16\$000 »	
	} POR SEMESTRE — Portugal.....		1\$800 réis
	} POR TRIMESTRE — Portugal.....		900 »

Número avulso 200 réis

Dirigir toda a correspondência ao Director da Revista
192, Campo Grande, 192 — LISBOA
Composição e impressão, **Tipografia do Comércio**, Rua da Oliveira, ao Carmo, 10 — LISBOA — Telefone n.º 2724.

SUMÁRIO

OS MOTORES ELÉCTRICOS NAS PADARIAS.....	369
A LAMPADA INTENSIVA EGMAR-NITRA.....	371
ELUCIDÁRIO TECNOLÓGICO E TERMINOLÓGICO DO ESTUDANTE.....	376
LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE.....	377
CONSELHOS SOBRE ASSUNTOS USUAIS.....	378
AUTOMOBILISMO.....	379
REGULAMENTO DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS COM CORRENTES FORTES E REGRAS PRÁTICAS PARA A SUA EXECUÇÃO, EM PORTUGAL.....	380

Os motores eléctricos nas padarias

Já vimos no nosso número anterior que pela introdução de aparelhos mecânicos nas padarias não só se

produziram, de modo que hoje quase nenhuma padaria importante pode prescindir dos maquinismos e em especial dos amassadores mecânicos. A generalização destas máquinas foi muito particularmente favorecida pelo

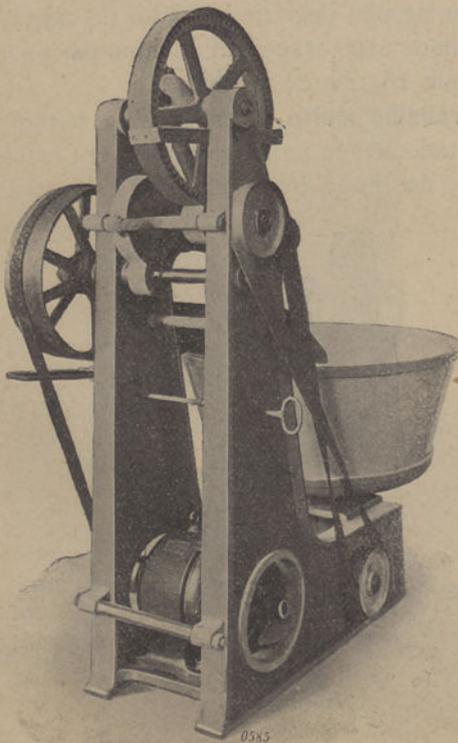


Fig. 1—Motor de corrente contínua Garbe-Lahmeyer de 2,2 cavalos, 220 volts, accionando um amassador mecânico de cuba rotativa

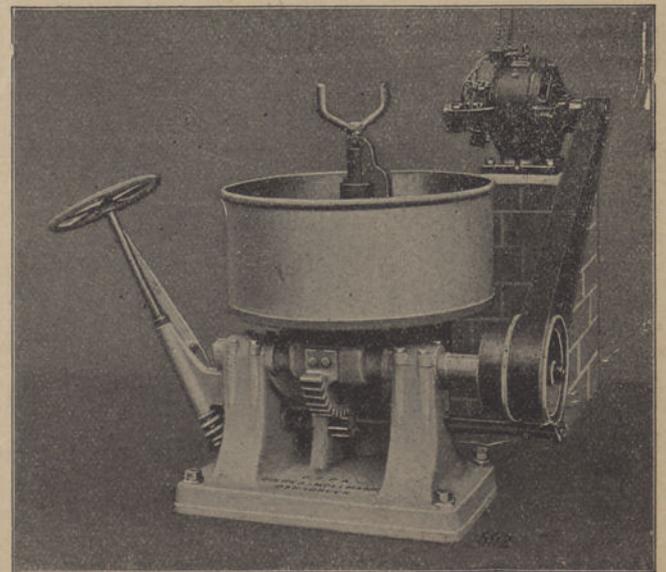


Fig. 2 — Motor de corrente contínua Garbe-Lahmeyer, accionando um amassador de cuba rotativa com báculo

comando eléctrico. As vantagens deste comando, que convém notar, são:

conseguiu diminuir as despesas de fabricação mas, além disso, melhorou-se consideravelmente a qualidade dos

1.º Um trabalho aseado e irrepreensível no ponto de vista higiénico. Com efeito a substituição do trabalho a braço pelo mecânico para a fabricação da massa já tinha permitido tornar esta preparação muito aseada,

e o comando eléctrico individual ainda o tornou mais aperfeiçoado no ponto de vista da higiene.

O facto de bastar transmitir ao amassador mecânico um simples movimento de rotação reduziu ao mínimo a formação de poeiras e, como já dissemos, a

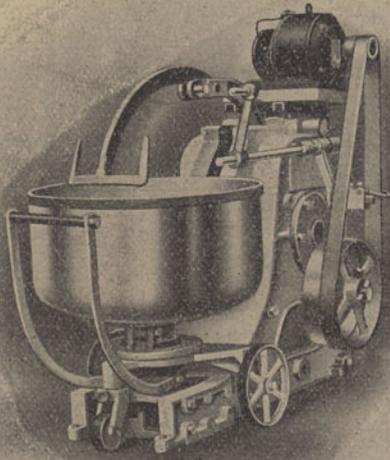


Fig. 3—Motor de corrente contínua, accionando um amassador mecânico de cuba rotativa

ausência de qualquer cheiro desagradável também impede a alteração do gosto dos produtos fabricados.

2.º Preço de compra muito reduzido. Desde o momento que haja uma companhia que forneça a energia por um preço razoável, o seu custo é notavelmente inferior ao de qualquer outro sistema de máquinas motoras.

3.º Espaço mínimo ocupado. A construção sólida e

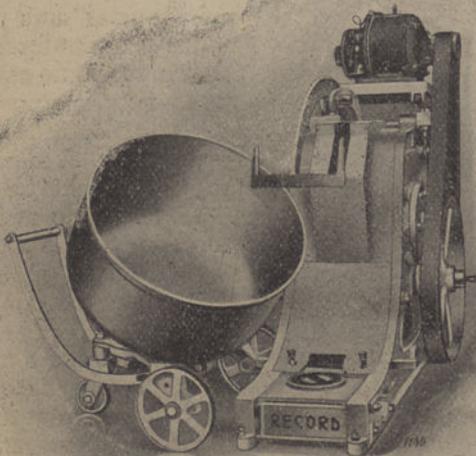


Fig. 4—Motor de corrente contínua, accionando um amassador mecânico de cuba rotativa

pouco volumosa dos motores eléctricos permite montá-los em qualquer local, quer contra a parede, quer no tecto, quer sobre uma coluna ou ainda no chão por debaixo da própria máquina que eles comandam.

4.º Arranque cómodo. Os motores podem ser postos em marcha e parados, sem nenhuma preparação

prévia, em alguns segundos, por meio do aparelho de arranque instalado no ponto mais cómodo, e a manobra pode ser feita pelo próprio operário padeiro.

5.º Marcha económica. A corrente para a força motriz obtém-se em geral a um baixo preço em quase todas as cidades importantes e os motores eléctricos têm um rendimento muito elevado. Além disso o consumo de corrente é nulo quando estão parados e é exactamente

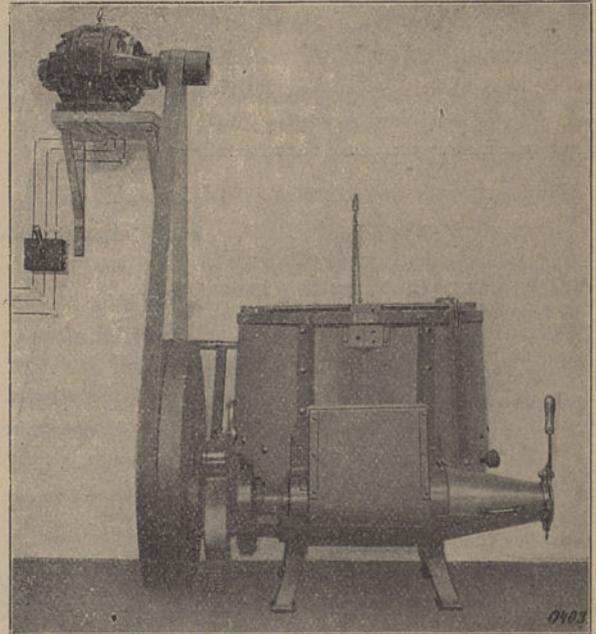


Fig. 5—Motor trifásico Garbe-Lahmeyer, accionando uma máquina gêmea misturadora-amassadora com parafuso de Arquimedes para o despejo

proporcional ao trabalho a fornecer durante a marcha. Por exemplo um motor de 1,5 cavalo, utilizando corrente a 80 réis o kilowátio-hora para accionar um amassador de pão doce de 250 kilos de carga, amassou por completo esta carga em 7 minutos, não gastando mais do que 16 réis de corrente.

6.º Trabalho muito silencioso. Se o motor estiver bem montado, o seu funcionamento será extremamente silencioso, de modo que não haverá o receio de inco-

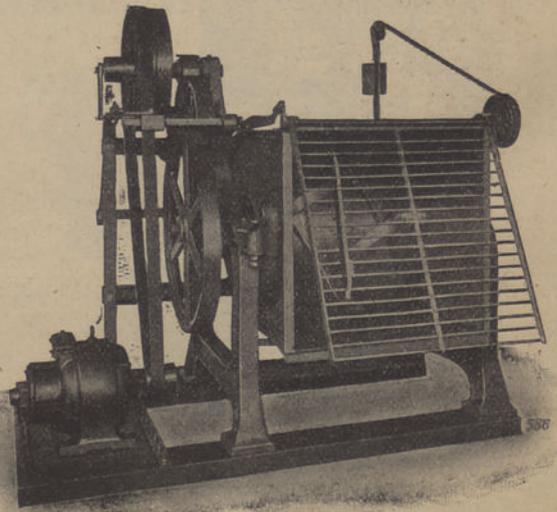


Fig. 6—Motor de corrente contínua, accionando um amassador mecânico

modar os vizinhos. Êste ponto é muito importante, especialmente em virtude do trabalho das padarias ser feito em geral durante a noite.

7.º Vigilância e conservação fáceis. A conservação

dos motores limita-se a encher de óleo, de tempos a tempos, as chumaceiras de anéis e a limpar os colectores conforme as instruções muito simples fornecidas pelos fabricantes dos motores.

Todas estas vantagens são tão importantes que quem tiver em vista instalar uma padaria verdadeiramente

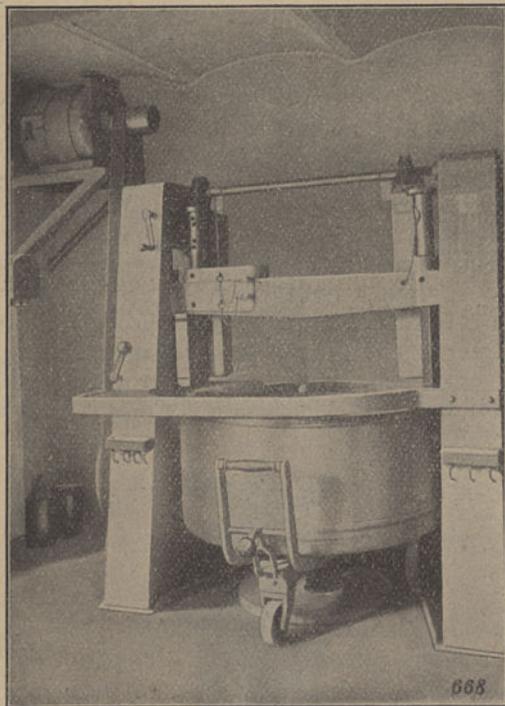


Fig. 7—Motor de corrente contínua blindado-ventilado, accionando um amassador mecânico

moderna deve estudar muito seriamente o emprêgo do comando eléctrico nas máquinas. Na maior parte dos casos, se não em todos, todas as razões capitais militam em favor do comando eléctrico, como sendo o mais económico e o mais racional.

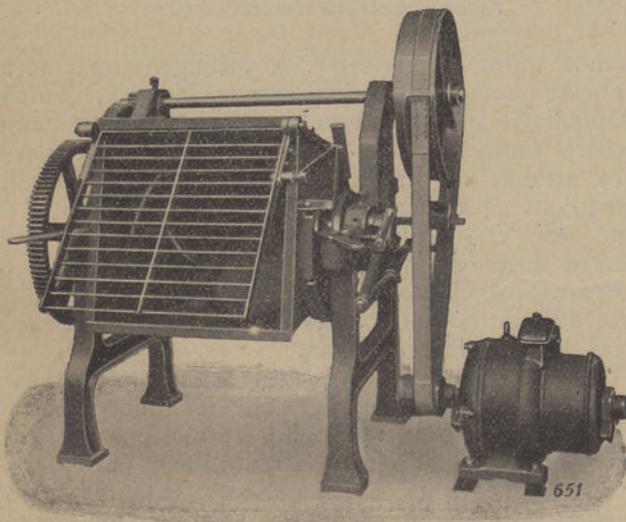


Fig. 8—Motor de corrente contínua blindado-ventilado, accionando um amassador mecânico

Para a escolha dos motores devem-se ter em conta as considerações gerais seguintes :

Na maior parte dos casos podem-se utilizar os motores «abertos»; porém se se receia nos locais de emprêgo a acção da poeira ou projecções de água, é recomendável adoptar um motor blindado-ventilado, cujo preço é sómente um pouco superior ao do motor aberto.

Também se deve notar que a escolha da marca dum motor não é uma questão indiferente. Um motor eléctrico pode ser construido muito rudimentarmente e, a pesar de ser barato, parecer exteriormente tão bem estabelecido como uma máquina de bôa construção. O motor deve ser económico como preço inicial e de custo de funcionamento, necessitar poucos cuidados, mas deve

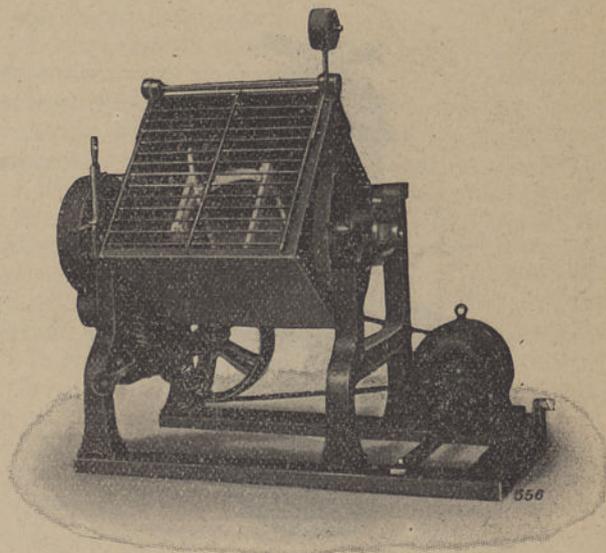


Fig. 9—Motor de corrente contínua blindado-ventilado, accionando um amassador mecânico

oferecer sobretudo uma segurança absoluta de marcha, pois um só acidente pode tornar illusórias as vantagens da exploração mecânica.



A lâmpada intensiva Egmar-Nitra

No congresso da Verbander Deutscher Elektrotechniker que se realizou em Breslau em Junho d'êste ano a Sociedade A. E. G. fez anunciar uma nova invenção na fabricação das lâmpadas de incandescência de grande intensidade luminosa, afirmando que estas lâmpadas seriam postas no mercado no próximo outono.

A nova lâmpada, que recebeu o nome de Egmar-Nitra (fig. 1 a 3) é uma lâmpada de fio de tungsténio, de grande intensidade luminosa, distinguindo-se dos antigos tipos de lâmpadas pelo seu consumo de energia excessivamente baixo, sendo sómente de 0,5 wátio por vela; êste resultado é obtido pela forma especial do filamento, o qual não arde no vácuo, mas sim numa ampola cheia de nitrogénio.

O rendimento das lâmpadas de filamento metálico não tinha sido apreciavelmente melhorado desde a sua descoberta em 1906 e mesmo o aparecimento do fio estirado, que foi de grande importância em vários aspectos, não trouxe consigo um grande progresso nesta direcção. O seu consumo médio pode ser considerado aproximadamente de 1,1 wátio por vela para a intensidade média, medida verticalmente ao eixo da lâmpada. Êste valor é naturalmente mais ou menos o resultado do método de suspender o filamento; para se obterem valores comparativos scientificamente, é necessário tomar em conta a intensidade média da luz num quarto e então obteem-se valores de 1,3 a 1,4 wátio por vela.

Com esta carga a temperatura do filamento está muito abaixo do ponto de fusão do tungsténio que é pouco mais ou menos de 2.900° C. e é atingido em

primeiro lugar com uma carga de 0,2 wátio por vela ou menos. Não haveria nada portanto que impedisse o uso da lâmpada com um consumo de 0,8 ou 0,6 wátio por vela, se o metal não mostrasse uma tendência de se vaporizar ou desagregar a uma temperatura tão elevada.

Em consequência desta vaporização o filamento torna-se mais delgado e finalmente quebra-se, isto por um

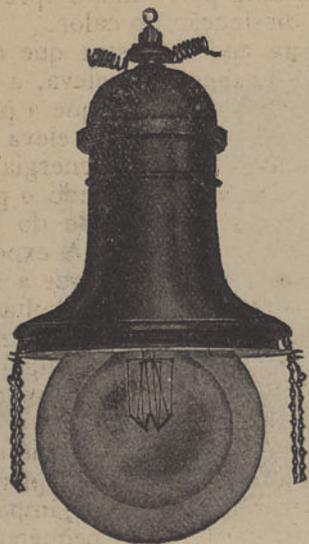


Fig. 1—Lâmpada com armadura sem reflector

lado, e pelo outro a ampola reveste-se interiormente com um depósito negro que absorve a luz. O valor da diminuição da luz dada pelas lâmpadas, quando submetidas a pressões excessivas, vai representado na fig. 4. A 0,8 wátio por vela depois de 200 horas e a 0,6 wátio por vela sómente depois de 20 a 25 horas a luz dada é 20 % menor do que a duma lâmpada nova.

Por conseguinte, para se obter qualquer melhora-mento, é necessário eliminar estes dois defeitos que li-

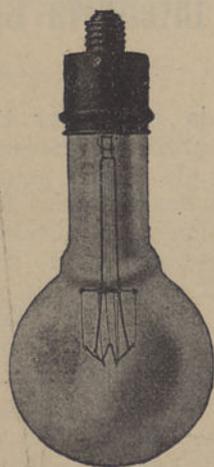


Fig. 2—Lâmpada sem armadura

mitam a duração da lâmpada. A desvantagem do depósito negro podia ter sido vencida há já alguns anos, não evitando esse depósito, mas fazendo com que não fôsse prejudicial, convertendo as partículas metálicas numa substância incolor ou transparente. Para este fim introduzem-se na lâmpada sais ou productos químicos que se aquecem quando a lâmpada está ardendo e produzem então clorina ou nitrogénio em quantidades excessivamente diminutas.

O volume dos gases assim liberados é tão pequeno que a sua pressão é apenas apreciável. Combinam-se com as partículas extremamente finas do tungsténio metálico na superfície do vidro da ampola, na forma de substâncias químicas que são incolores ou perfeitamente claras, e tornam assim o depósito imperceptível. Por este meio podiam-se construir lâmpadas com um

consumo de 0,8 ou 1 wátio por vela na intensidade média da luz, bem que esse resultado só se obtivesse até agora nas lâmpadas intensivas.

A generalização deste processo às lâmpadas de poucas velas oferecia certas dificuldades, pois que só um dos fenómenos resultantes tinha sido vencido e não se tinha evitado a vaporização do filamento. Se a superfície dum filamento se vaporiza até uma profundidade de $\frac{1}{1000}$ de milímetro, por exemplo, é evidente que o fino filamento duma lâmpada pequena que é de cerca de $\frac{1}{50}$ de milímetro em diâmetro, será mais seriamente afectado do que o filamento duma grande lâmpada (de muitas velas), cujo filamento tem um diâmetro de $\frac{1}{3}$ de milímetro.

Teem se feito numerosas experiências com o fim de vencer o primeiro e mais importante inconveniente, ou seja a acção de desagregação ou vaporização. Estas experiências eram baseadas em muitos casos sobre a suposição de que a desagregação era devida a uma descarga eléctrica que se produzia no pequeno resíduo de gás que se encontrava sempre, mesmo nas lâmpadas bem exaustas, justamente como no caso do depósito visível sobre as paredes de vidro perto dos electro-

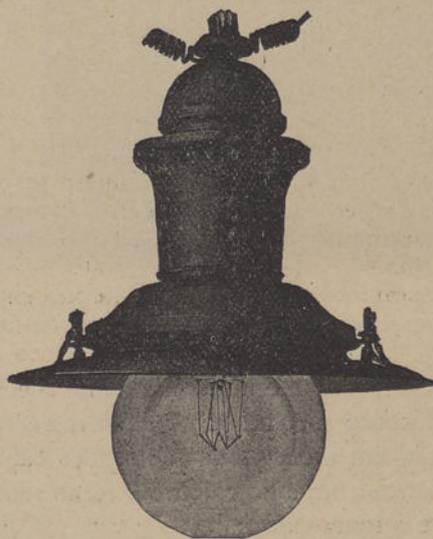


Fig. 3—Lâmpada com armadura e reflector

dos nos tubos de Geissler. A voltagem total de alimentação passa entre as duas extremidades do filamento e supunha-se que as correntes passavam neste campo eléctrico duma parte do condutor incandescente para a outra através do gás, como nos tubos de Geissler. Mesmo que estas correntes fossem muito fracas, o seu efeito seria contudo perceptível, especialmente porque o tempo durante o qual as lâmpadas a arder estão em observação, indo até várias centenas de horas, ultrapassa de muito o tempo sobre o qual tais observações físicas são usualmente feitas.

Podem-se empregar três métodos para evitar estas correntes: o campo eléctrico pode ser influenciado, ou pode-se criar um vácuo muito elevado em que a voltagem não seja, de perto, bastante forte, para dar lugar a uma descarga, ou, finalmente, a lâmpada pode ser cheia com gás a tão alta pressão que nenhuma descarga se possa produzir nêle. Todos estes três métodos foram ensaiados. Teem se feito tentativas de influenciar o campo eléctrico por meio de conductores eléctricos especialmente carregados para evitar a desagregação. Alguns experimentadores teem ensaiado obter um vácuo muito mais perfeito do que o que se obtêm em geral nas lâmpadas de incandescência, aumentando a temperatura tanto quanto possível quando se faz o vácuo na ampola, a fim de a liberar, assim como as outras partes da lâmpada, de quaisquer traços de gás e especialmente de quaisquer resíduos de vapor de água que são muito prejudiciais. Também se teem enchido algu-

mas lâmpadas com gás a muito altas pressões com o fim de evitar as descargas.

Estes métodos são quase tão antigos como a própria lâmpada de incandescência. Já há muito tempo que Edison tinha enchido algumas lâmpadas de filamento de carvão com nitrogénio ou gás cyanogénio e escolheu uma pressão tão elevada que nenhuma descargas podiam ter lugar. Edison julgou conveniente neste caso fazer o filamento o mais delgado possível. Estas experiências foram continuadas por outros, mas todas estas tentativas foram infructíferas e não resta a menor dúvida de que elas foram executadas numa direcção errónea, pois que a desagregação numa lâmpada de incandescência bem construída é um ponto de pouca importância. O desligamento das partículas do filamento da lâmpada é devido em muito maior grau à alta temperatura do filamento e deve ser considerado como um processo de evaporação ou sublimação. Em virtude do movimento activo das moléculas a tão altas

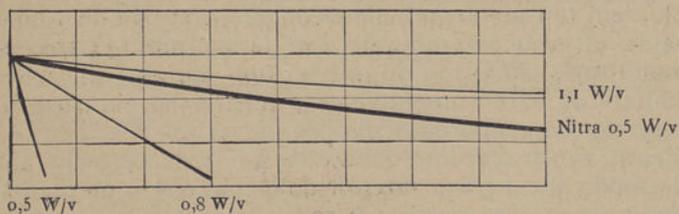


Fig. 4—Diminuição da intensidade luminosa para diferentes regimes de consumo específico

temperaturas, algumas delas desligam se do resto e, como nada impede a sua passagem através do vácuo, vão directamente para as paredes de vidro da ampola e formam ali um depósito. Este movimento em linha recta também explica o perfil nitidamente marcado do depósito, que se pode observar frequentemente sobre o vidro; é devido ao efeito de sombra das partes fixas interiores que impedem o avanço do enxame de partículas voando.

Também se fizeram tentativas em tempos passados, independentemente das ideias associadas com a desagregação eléctrica, para evitar esta evaporação do filamento, nas lâmpadas de filamento de carvão, enchendo-as com gás a uma alta pressão. Para este fim propozeram-se misturas de gases de nitrogénio, argon e mercúrio, mas estas experiências também não deram resultados satisfatórios e parece que a longa série de insucessos fez desanimar a execução de tais experiências com as lâmpadas de tungsténio. Parecia sem resultado desde o princípio empregar um gás para encher uma lâmpada de fio estirado com o fim de evitar a evaporação. Visto que este método não tinha dado resultado com a lâmpada de filamento de carvão, cuja temperatura de incandescência se acha a uns 2.000° C. abaixo do ponto de fusão do carvão, o mesmo seria ainda menos de esperar com a lâmpada de tungsténio em que esta diferença é muito mais pequena, sendo provavelmente só de 700° a 800° C.

Contudo a ideia de empregar um enchimento de gás para evitar a evaporação nas lâmpadas de tungsténio provou ser absolutamente correcta. Supondo uma temperatura uniforme do filamento de tungsténio, a sua evaporação num gás a alta pressão é realmente menor do que no vácuo, como foi demonstrado pelas experiências executadas na fábrica de lâmpadas de incandescência da Sociedade A. E. G. A simples transferência das antigas experiências para o tungsténio teriam sido, como já vimos, abortivas como no caso das lâmpadas de filamento de carvão. Tinha-se de adoptar um novo sistema e o expediente que conduziu a um resultado satisfatório consistiu em dar uma forma especial ao filamento. Este filamento deve ser condensado num espaço o menor possível ou então disposto por tal forma

que o calor que ele dá ao gás atinja um valor o mais baixo possível. A razão disto é a seguinte:

Para levar o filamento duma lâmpada ordinária de incandescência a uma alta temperatura, e portanto para dar uma certa luz, é necessário empregar uma maior quantidade de energia quando a ampola está cheia com um gás tal como o nitrogénio, do que quando está no vácuo, pois que na ampola evacuada a energia eléctrica total é irradiada, ao passo que numa ampola cheia com gás, uma parte muito apreciável é perdida na condução e dissipação do calor.

A experiência agora mostra que à medida que a temperatura do filamento se eleva, a radiação da luz aumenta mais rapidamente do que a perda da energia absorvida pelo gás. Quando se eleva a temperatura, aumentando a quantidade de energia, o rendimento das lâmpadas pode ser melhorado e pode-se obter finalmente uma maior intensidade do que no caso da lâmpada ordinária com vácuo. A experiência mostrou-nos também ao mesmo tempo que a temperatura necessária para obter este bom resultado é demasiado elevada para que o filamento a suporte por muito tempo. Apesar do gás que enche a ampola, a evaporação é tão grande que o filamento em breve arde por completo.

O comportamento das lâmpadas cheias de gás é porém completamente diferente, quando o filamento não está suspenso livremente na lâmpada pelo método usual, mas é condensado num pequeno espaço em conformidade com o novo processo, adoptando por exemplo a forma duma estreita espiral, ou limitando a quantidade de calor dado ao gás, pelo emprêgo de qualquer outra forma apropriada. Só é necessária então uma elevação muito moderada da temperatura para contrabalançar a perda térmica devida à maior radiação e para obter uma intensidade de luz semelhante à das lâmpadas evacuadas; é possível mesmo ir mais além elevando a temperatura ainda mais, e chegar assim ao

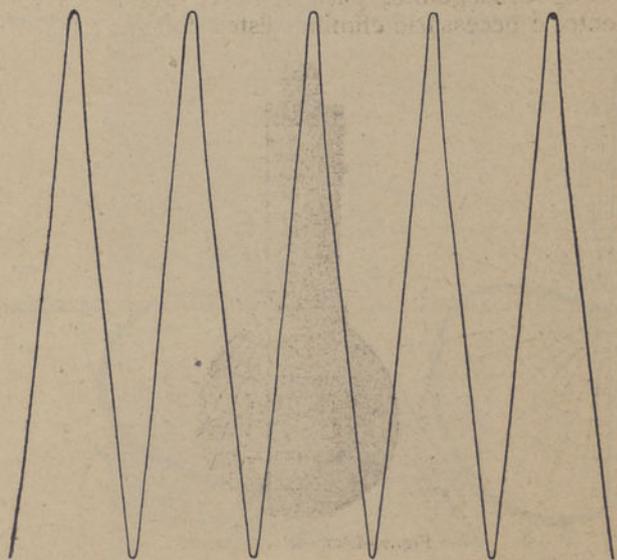


Fig. 5—Lâmpada de fio de metal estirado, 0,8 wátio, 1.000 velas, 110 vóltilos

consumo favorável de $\frac{1}{2}$ wátio por vela sem que a evaporação do filamento se torne excessiva.

Não se pode entrar aqui em detalhes relativamente à relação entre as dimensões do filamento e a quantidade de calor dada ao gás, sendo suficiente conhecer o sumário precedente dos princípios fundamentais envolvidos. Deve-se notar contudo que o calor produzido não é de maneira alguma proporcional ao diâmetro, mas aumenta dentro dos limites da pequena dimensão, de que aqui se trata, muito mais devagar do que o próprio diâmetro. Por outro lado, o comprimento do filamento é naturalmente proporcional à quantidade de calor produzido. E' assim recomendável aumentar o

diâmetro do filamento tanto quanto possível e diminuir o seu comprimento, tal como se pode obter, por exemplo, por meio dum enrolamento em espiral. O insucesso das antigas experiências com lâmpadas cheias de gás pode ser atribuído principalmente a êste facto.

Tornou-se possível, pela maneira descrita, reduzir a



Fig. 5-a — Lâmpada Nitra 0,5 wátio, 1.000 velas, 110 vóltilos

quantidade de calor dada ao gás, em casos favoráveis, a uma percentagem muito pequena da quantidade total da energia empregada.

Estas experiências foram executadas pela A. E. G. no começo do presente ano e conduziram rapidamente à produção duma lâmpada de incandescência muito útil.

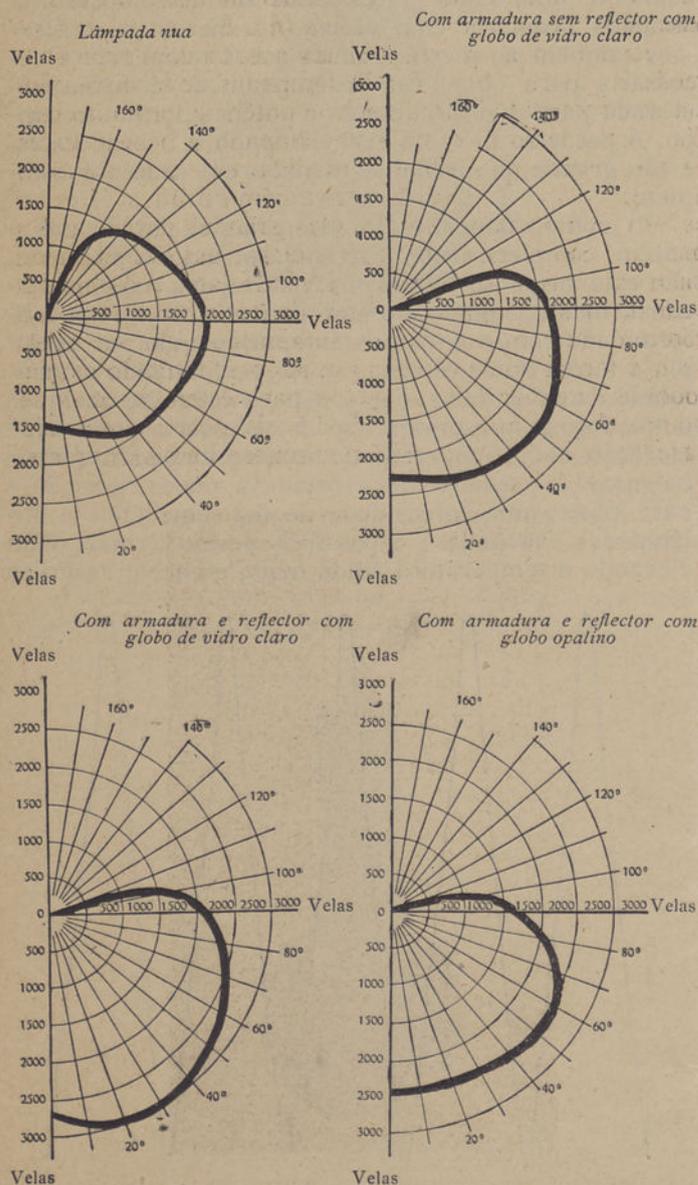


Fig. 6 — Lâmpada Nitra A E G 2000/220

Experiências semelhantes foram executadas ao mesmo tempo, independentemente da A. E. G., pela General Electric Co, na América, tendo dado resultados semelhantes, depois de se ter feito ali previamente um número considerável de ensaios relativos à quantidade de calor produzido por corpos aquecidos em diferentes gases.

A grande diferença entre uma lâmpada cheia com nitrogénio, tendo um filamento suspenso pelo sistema antigo e uma que tenha o filamento enrolado numa estreita espiral em concordância com o novo processo pode ser mostrado por uma simples experiência. Duas destas lâmpadas que tinham os filamentos do mesmo

comprimento e diâmetro são ligadas uma à outra por meio dum tubo de vidro. As lâmpadas são primeiramente evacuadas e teem a mesma intensidade em velas e o mesmo consumo em wátios. Deixa-se entrar então uniformemente nitrogénio para dentro de ambas as lâmpadas, abrindo uma torneira até se atingir uma pressão de 1/2 kilo por centímetro quadrado. A potência luminosa da lâmpada com fio em espiral não se altera aqui apreciavelmente, ao passo que a da lâmpada com o filamento suspenso baixa consideravelmente. Elevando em seguida o fio até a potência luminosa primitiva, aumentando a quantidade de energia, vê se que o consumo é o dôbro do primitivo e o dôbro do valor do consumo da lâmpada de espiral.

Tendo explicado os princípios gerais da lâmpada de meio wátio por vela, vamos agora ocupar nos das suas propriedades especiais.

Em primeiro lugar notar-se há que a forma externa é muito mais pequena que nas antigas lâmpadas intensivas. A lâmpada Egmar-Nitra de 2.000 velas, por exemplo, tem um globo mais pequeno que a antiga de 1.000 velas, ou seja 200 mm. em vez de 240 mm. O colo é muito mais comprido do que no tipo antigo; serve de câmara de arrefecimento e de condensação para o gás e partículas evaporadas levadas para cima desde o filamento com a corrente quente de gás e depositadas ali de modo que a parte inferior do globo, que é de maior importância com respeito à radiação da luz, fica perfeitamente claro, mesmo no fim dum longo período de iluminação.

Também se notou ser vantajoso colocar o soco e suporte a uma certa distância do filamento para evitar que se tornassem quentes em excesso pelas grandes quantidades de energia. Além disso o sóco é fixado ao vidro mecânicamente de tal maneira que não pode alargar-se ao ponto da lâmpada cair, no caso do cimento

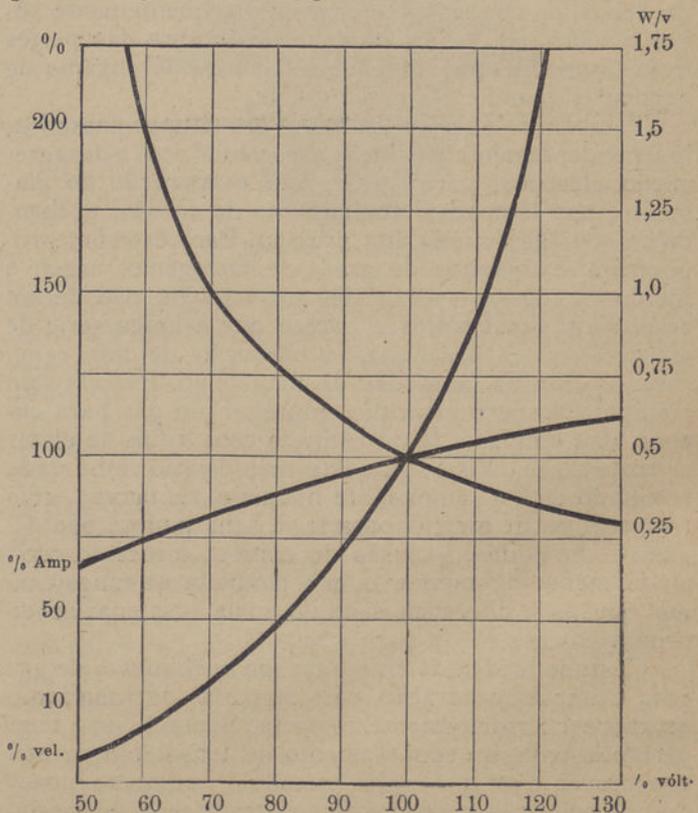


Fig. 7 — Intensidade luminosa, amperagem e consumo específico em função da tensão

se quebrar, em virtude do calor, durante um longo período de funcionamento.

A omissão da ponta de vidro que tão facilmente se quebra será certamente apreciada por todos quantos usam as lâmpadas. As ampolas são enchidas com nitrogénio a uma pressão de cerca de 600 gramas por centímetro quadrado. Não se pode assim produzir pres-

são alguma excessiva no interior da ampola que faça com que ela estoire.

O filamento é construído pela forma representada na fig. 5 que mostra uma diferença bem característica com o antigo sistema; é suportado por um maior número de suportes e pode ser colocado numa variedade de posições diferentes, conforme a maneira porque se

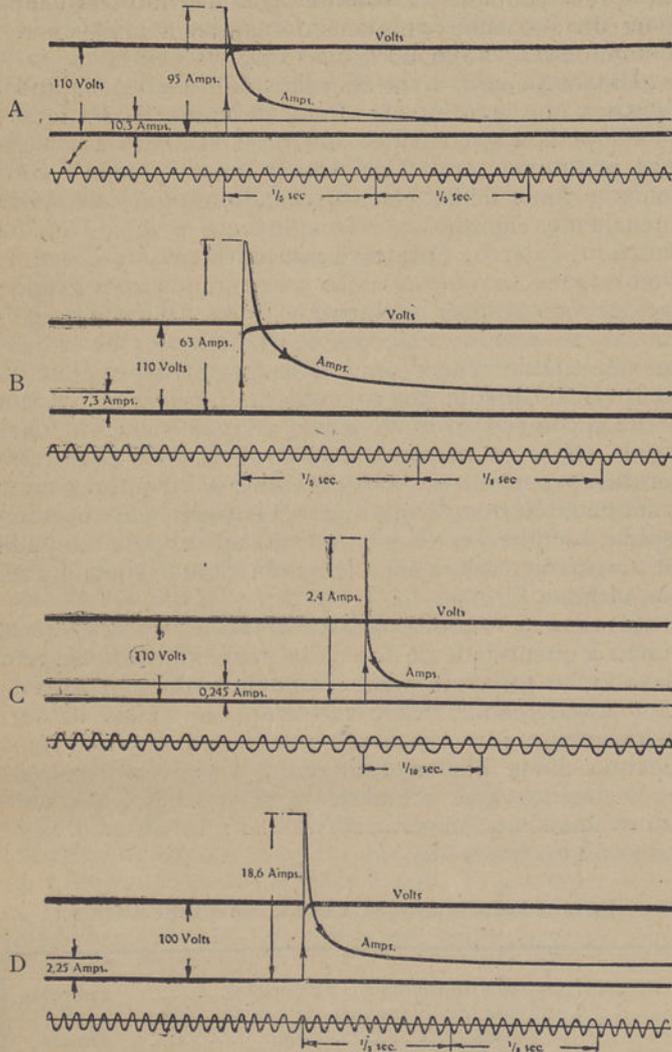


Fig. 8

LEGENDA : — A, Lâmpada Nitra A E G 2.000/110 — B, Lâmpada de fio estirado A E G 1.000/110 — C, Lâmpada de fio estirado A E 25/110 — D, Lâmpada Nitra A E G 500/100

deseja distribuir a luz. Pode ser arranjado tão compactamente que as lâmpadas se adaptem admiravelmente para o uso em lâmpadas de projecção e nos faroes, etc. Já se constroem mesmo para faroes de automóveis.

A figura 6 dá as curvas de distribuição da luz de uma lâmpada de 2.000 velas, sendo o filamento disposto cónicamente. As curvas são classificadas da seguinte maneira :

- a) Lâmpada sózinha :
- b) Lâmpada com guarnição, sem reflector externo, com globo de vidro claro ;
- c) Lâmpada em guarnição com reflector e globo de vidro claro ;
- d) Lâmpada em guarnição com reflector e vidro opalino.

A distribuição da luz representada nestas curvas, especialmente as c e d, será certamente apreciada por qualquer engenheiro especialista em iluminação.

A figura 7 mostra as características da lâmpada, indicando como a corrente, a potência luminosa e o consumo de energia variam quando a voltagem é alterada. Tomou-se o número 100 para os valores que as lâmpadas dão com uma carga de 0,65 wátio para a

iluminação média num quarto. As curvas coincidem quase exactamente com as duma lâmpada ordinária de tungsténio.

Semelhantemente o comportamento da corrente, quando se põem em circuito, não difere apreciavelmente do das lâmpadas de tungsténio. Estas últimas experimentam uma grande afluência de corrente no momento em que são postas em circuito, pois que quando estão frias a sua resistência é só um décimo da resistência de quando estão quentes. Esta afluência de corrente é de muito curta duração; eleva-se muito rapidamente e diminui com a mesma rapidez até um valor moderado. O processo todo executa-se em menos dum centésimo de segundo, não sendo portanto acompanhado por qualquer efeito prejudicial de importância prática para o circuito de alimentação. Os oscilogramas demonstram que a afluência de corrente nas novas lâmpadas cheias de gás é também de duração extremamente curta e é assim completamente inofensiva (fig. 8).

Devem notar-se os seguintes pontos com relação à medição da luz : No caso de lâmpadas de incandescência era sempre costume medir a potência luminosa média verticalmente ao eixo da lâmpada e basear todas as características sobre esta medida. Este método tinha a sua justificação tanto histórica como prática. Porém as novas lâmpadas com as suas grandes potências luminosas não mais pertencem à classe das lâmpadas de incandescência ordinárias, devendo ser comparadas com as fontes mais potentes de luz existentes; tais como a lâmpada de arco e a iluminação a gás sob pressão ; é mais correcto, portanto, adoptar também os métodos de medição empregados para estes sistemas de iluminação, para a nova lâmpada. E' pois assim necessário determinar a potência luminosa hemisférica mé-

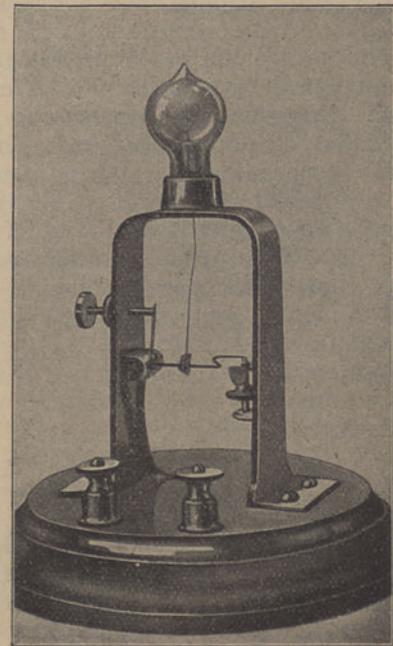


Fig. 9 — A primeira lâmpada Edison de filamento de carvão

dia mais baixa, quando a lâmpada está ardendo na guarnição com um globo de vidro claro e sem um reflector externo.

As lâmpadas Egmar-Nitra são dimensionadas de tal maneira que o seu consumo é de 0,5 wátio por vela nestas condições. Isto corresponde a uma intensidade de luz média num quarto, de 0,65 wátio por vela. O consumo de energia baixou assim a menos de metade do que as lâmpadas ordinárias de tungsténio, visto que nestas ultimas é de 1,4 wátio por vela. As novas lâmpadas também são superiores às antigas formas de lâmpadas de arco. Pelo emprêgo de reflectores externos apropriados, o consumo de 0,5 wátio por vela pode

ser submetido a uma redução ainda bastante considerável.

Como uma espiral luminosa de 1 milímetro quadrado dá uma luz de aproximadamente 10,7 velas (a espiral da lâmpada de 1.000 velas para 110 vólts tem cerca de 15 cm. de comprimento e 0,64 mm. de diâmetro) resulta que o seu brilho é demasiado intenso para ser observado a olho nu. Por outro lado é muito mais baixo que o das lâmpadas de arco. Por este motivo as novas lâmpadas devem sempre arder em globos difusores da luz, onde são penduradas dentro da linha de visão; contudo também se pode empregar um globo opalino que seja comparativamente claro e que absorva pouca luz. Os globos opalinos empregados pela A. E. G. só produzem uma perda de luz de cerca de 7 % em comparação com as lâmpadas expostas. Assim as lâmpadas Egmar-Nitra, quando usadas com globos opalinos e reflectores externos, atingem o valor muito favorável de 0,5 wátio por vela e mesmo menos nalguns casos.

As experiências de duração mostraram que a potência luminosa das lâmpadas só diminui 20 % abaixo do valor inicial depois de mais de 800 horas.

Seria interessante dar alguns dados, pelo menos provisórios, relativamente à temperatura do fio luminoso.

Como se sabe, a temperatura a que uma lâmpada ordinária de tungsténio se eleva ainda não foi determinada definitivamente. Os valores apresentados variam alguns centos de graus. Contudo é possível calcular com uma aproximação bastante grande quanto a temperatura da nova lâmpada excede a do tipo mais antigo, parecendo ser de 300° C.

Se, portanto, se supuzer uma temperatura de 2.100° C. para as lâmpadas ordinárias, o filamento das lâmpadas Egmar-Nitra teria uma temperatura de 2.400° C. A esta alta temperatura acha-se que a cor da luz se parece muito mais aproximadamente com a do dia do que a que se obtinha com a antiga lâmpada incandescente, sendo assim capaz de satisfazer os mais exigentes.

As novas lâmpadas são construídas actualmente para intensidades de 600 a 3.000 velas, mas estes algarismos não representam por forma alguma os limites inferior e superior. Há porém muito poucos pedidos de lâmpadas com uma intensidade luminosa superior a 3.000 velas. É provável contudo que estas lâmpadas sejam construídas para potências inferiores a 600 velas. A A. E. G. tem também construído guarnições especiais que se adaptam à nova lâmpada em conformidade com os estudos do professor Behrens, tendo sido postas no mercado simultaneamente com as lâmpadas Egmar-Nitra.

O dia 21 de Outubro foi o aniversário da descoberta da lâmpada de incandescência. Há trinta e quatro anos nessa data Edison e os seus ajudantes estavam observando ansiosamente o comportamento da primeira lâmpada de filamento de carvão que êle tinha construído com um filamento de algodão depois de grande trabalho. As suas observações foram feitas sem interrupção durante 45 horas até que a lâmpada se queimou. Teve então a satisfação de adquirir a certeza de ter conseguido resolver um problema de importância incalculável. Quando observava a luz brilhante dada por algumas lâmpadas de arco no ano anterior, Edison realizou imediatamente a grande vantagem que resultaria da produção de tal luz em pequena escala, por meio da electricidade apropriada para os usos domésticos. Depois de muitas experiências sem successo com a platina e outros metais, encontrou o material tão desejado no filamento de carvão.

A nova lâmpada foi naturalmente ao princípio um aparelho de física (fig. 9) e Edison teve que trabalhar

com uma admirável energia para a pôr numa forma utilizável praticamente e estudar todos os acessórios necessários, tais como o sóco, suportes, interruptores, fusíveis, instrumentos de medida, sistemas de distribuição, etc.

Outros inventores entraram então em campo. O primeiro destes na Europa foi Emilio Rathenau, o qual fundou a Deutscher Edison Gesellschaft, com o fim de explorar a lâmpada de incandescência, tendo construído mais de 100 milhões dessas lâmpadas e mais de 150 milhões incluindo as do ultimo tipo.

Passando uma vista de olhos sobre estes 34 anos, vemos como a lâmpada de incandescência, na forma da lâmpada Egmar-Nitra, ultrapassou agora a sua esfera primitiva, isto é, de prover uma pequena e conveniente fonte de luz eléctrica, tendo atingido até agora intensidades luminosas inimagináveis e iguais às da lâmpada de arco. O que se nota nitidamente é que as intensidades luminosas estão aumentando com grande rapidez, não se lhes prevendo o limite. Durante os primeiros 20 anos os esforços dos fabricantes de lâmpadas de incandescência foram consagrados especialmente ao aperfeiçoamento dos métodos de fabricação; porém desde o começo do novo século a experiência adicional obtida sobre os metais e óxidos de fusão a altas temperaturas permitiram aos engenhosos inventores criar a lâmpada Nernst, Tantalum e Osmium, em successão rápida, sendo estas de novo ultrapassadas pela lâmpada de tungsténio, das quais a lâmpada Egmar-Nitra é uma das últimas formas.

O quadro seguinte mostra como no decurso deste tempo a quantidade de luz dada por 1 kilowátio se tem elevado, ao principio muito gradualmente e em seguida mais rapidamente, desde 220 até 2.000 velas, ou seja praticamente 10 vezes o valor primitivo. Como o valor máximo ainda não está atingido, é provável, com os conhecimentos que actualmente se possuem, que num futuro mais ou menos próximo se atinjam valores de 5.000 ou 10.000 velas.

Intensidade luminosa obtida em 1.000 wátios

1879(*)	Lâmpada de filamento de carvão	220 velas
	Lâmpada de filamento de carvão (mais tarde)	320 "
1904	Lâmpada de filamento de carvão com filamento metalizado	450 "
1897	Lâmpada Nernst	600 "
1900	Lâmpada Osmium	650 "
1904	Lâmpada Tantalum	650 "
1906	Lâmpada Tungsténio	900 "
1911	Lâmpadas intensivas de tungsténio a 0,8 wátio por vela	1.250 "
1913	Lâmpada Egmar-Nitra	2.000 "

(*) As datas indicadas são os anos em que as invenções se tornaram conhecidas; em muitos casos a sua fabricação só começou muitos anos mais tarde.

Elucidário tecnológico e terminológico do estudante

Densidade da corrente

Na electricidade, quando se diz a *densidade da corrente*, não se deve confundir esta expressão com *intensidade* da corrente. **Intensidade** é uma coisa e **densidade** é outra. A intensidade duma corrente é a sua amperagem, isto é, um, dois, três, quatro, cinco ou mais ampérios. Agora quando essa intensidade, por exemplo cinco ampérios, circula num condutor de 6 milímetros

quadrados de secção, a **densidade** da corrente é metade do que se circular num condutor de 3 milímetros quadrados de secção. **Densidade** é pois sinónimo do apêto ou amontoamento com que a electricidade circula num condutor; assim se uma corrente muito fraca circula num condutor de larga secção, a densidade dessa corrente é muito pequena, pois a corrente circula à larga; mas se essa corrente circular num condutor muito estreito, o seu apêto (chamemos-lhe assim) será grande e a corrente, a pesar de ter a mesma intensidade que antes (amperagem), terá uma grande densidade. Quere isto dizer que uma corrente de certa amperagem tanto pode circular por um condutor de larga ou estreita secção, mas no caso do condutor ser estreito as moléculas eléctricas estão mais juntas umas das outras e a **densidade** da corrente é portanto maior.

Corrente inerte

Já vimos nas nossas lições de electricidade que a potência duma corrente eléctrica se obtinha multiplicando os vóltios pelos ampérios. Na corrente contínua a potência duma corrente é sempre o producto dos ampérios pelos vóltios, pois a corrente está sempre em fase com a voltagem.

Na corrente alternativa porêem nem sempre assim acontece, em virtude da self-indução, de modo que muitas vezes a corrente tomada num dado momento é o resultado duma voltagem maior que existia um pouco antes e não da voltagem que existe no momento considerado, de modo que a potência real do circuito é menor que a sua potência aparente.

Para se obter a sua potência real é necessário multiplicar a potência aparente (ampérios \times vóltios) por um factor que é o coseno do ângulo que representa o atraso da corrente sôbre a voltagem.

Quando êsse atraso atinge 90° o coseno é zero e o valor da potência é também zero; por conseguinte a corrente que circula não tem energia, dando-se-lhe por isso a designação de **corrente inerte**. As correntes inertes numa máquina ou num circuito só teem como resultado aquecer os circuitos por onde passam sem produzir trabalho útil.



Lições práticas de electricidade

LIÇÃO XCVI

Transmissão da potencia por correntes alternativas

Sistemas de transmissão por corrente alternativa. Os sistemas de transmissão por corrente alternativa, em uso actualmente, são geralmente **monofásicos, bifásicos e trifásicos**.

Os dois últimos são conhecidos pela designação de sistemas **polifásicos**. O sistema monofásico foi o primeiro usado, encontrando a sua mais vasta aplicação na iluminação e bem que algumas transmissões de potência tenham sido feitas com êle o facto dos motores monofásicos em geral não arrancarem por si mesmos, sendo obrigados a ser postos em marcha por qualquer meio artificial, tem feito com que o sistema não seja apropriado para o serviço geral dos motores, a não ser em algumas instalações de tracção, limitando-se o seu uso praticamente à iluminação.

A aplicação dos sistemas polifásicos tornou-se bas-

tante extensa com o motor de indução que tem arranque próprio, e alargou o seu campo de acção mais além do que para a iluminação, tornando-se aplicável em todos os casos em que se deseja transmitir a potência pela electricidade.

O desenvolvimento do motor polifásico de indução trouxe consigo também o aperfeiçoamento do motor monofásico de indução que é usado um tanto ou quanto, mas um tal motor, com excepção dos motores de pe-

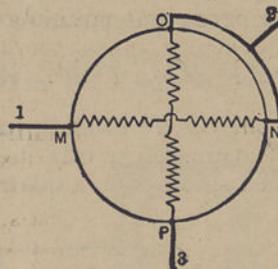


Fig. 1—Circuito da armadura dum gerador bifásico

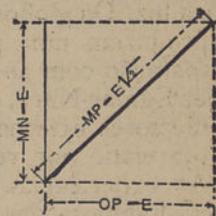


Fig. 2—F. E. M. numa armadura bifásica

quena capacidade, como por exemplo os motores de ventiladores, são muito inferiores ao motor polifásico.

Vantagens dos sistemas polifásicos. Os sistemas polifásicos teem praticamente todas as vantagens do sistema monofásico e teem além disso a vantagem de possuírem um bom motor que arranca por si mesmo, de modo que o primeiro sistema está cada vez sendo mais usado com exclusão do último.

Outra vantagem que o sistema polifásico apresenta sôbre o monofásico é que se torna mais apreciável no caso de longas transmissões é a sua economia em cobre. O sistema monofásico necessita, para a transmissão duma certa potência, com uma dada perda, a mesma quantidade de cobre que seria necessária para uma transmissão com corrente contínua à mesma voltagem efectiva. Um sistema **bifásico de 4 fios** necessita a mesma quantidade de cobre na linha de transmissão que um sistema monofásico da mesma voltagem, pois que um circuito bifásico de 4 fios é o mesmo, no referente à linha, que dois circuitos monofásicos.

Uma transmissão **trifásica a três fios** necessita só 75 por cento do cobre dum circuito monofásico, transmitindo a mesma potência com a mesma voltagem e perda.

Um circuito **bifásico a três fios** necessita mais cobre ou menos cobre que o sistema monofásico, conforme se tome a voltagem do circuito a três fios como sendo a de cada fase ou a voltagem entre os fios exteriores da linha. Esta questão de economia do cobre é de tal importância que necessita uma discussão longa e atenta.

Consideraremos em primeiro lugar um circuito bifásico a três fios.

Cobre necessário para o sistema bifásico a três fios. Suponhamos que a figura 1 representa a armadura dum gerador bifásico bipolar, tendo um enrolamento de *bobinas abertas*—um enrolamento para cada fase—estando as extremidades de cada um dos dois enrolamentos *M N* e *O P* ligadas entre si e ao circuito 2, e as outras extremidades dos enrolamentos ligadas aos circuitos 1 e 3. Suponhamos que as voltagens dos dois enrolamentos *M N* e *O P* são cada uma *E*.

Então as voltagens entre 1-2 e 2-3 serão *E*, respectivamente. A voltagem 1-3 será a resultante das voltagens devidas a *M N* e *O P*, visto que êstes enrolamentos estão em série através do circuito *M N, O P*. Como as voltagens de *M N* e *O P* diferem 90 graus em fase, a sua resultante será como se vê na figura 2. Isto é, a voltagem 1-3 é

$$\sqrt{E^2 + E^2} = \sqrt{2 E^2} = E \sqrt{2} = 1,414 E$$

Agora supunhamos os dois circuitos 1-2 e 2-3 do gerador na figura 1 carregados igualmente, como se vê na figura 3, de modo que em cada um dos circuitos 1 e 3 circula uma corrente I . Estas correntes estarão naturalmente afastadas 90 graus e a sua resultante no circuito 2 pode ser determinada como na figura 2, isto é a corrente no circuito 2 é:

$$I\sqrt{2} = 1,414 I$$

Seja R a resistência de cada um dos circuitos 1 e 3 e R' a do circuito 2. Então a perda nos circuitos é

$$I^2 R + I^2 R + I^2 (\sqrt{2})^2 R' = 2 I^2 R + 2 I^2 R' \quad (3)$$

Suponhamos que o gerador em vez de estar ligado como na figura 3 para uma transmissão a três fios, está ligado como na figura 4 para um circuito a quatro

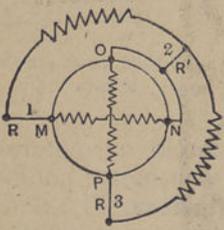


Fig. 3—Ardadura bifásica ligada para transmissão com 3 fios

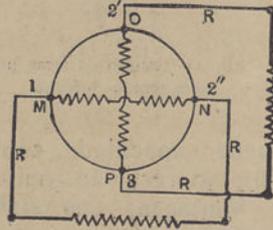


Fig. 4—Ardadura bifásica ligada para transmissão com 4 fios

fios e cada circuito está carregado da mesma forma que na figura 3. Então em cada circuito externo haverá uma corrente I e a perda nos circuitos, se cada um tiver uma resistência R , será:

$$I^2 R + I^2 R + I^2 R + I^2 R = 4 I^2 R \dots \dots (4)$$

Comparando as equações (4) e (3) vê-se que os seus valores serão os mesmos se $R' = R$, o que seria o caso se se empregasse o mesmo diâmetro de fio para os três circuitos 1, 2, 3 da fig. 3, que para os quatro circuitos 1, 2', 2'', 3 da figura 4. Por outras palavras, com o método de ligação a 3 fios pode-se empregar 25 por cento menos cobre do que com 4 fios, e ter-se a mesma perda na transmissão.

Pode-se demonstrar que, proporcionando o fio do meio de modo que a densidade da corrente nêle seja a mesma que nos fios exteriores, isto é, dando-lhe uma secção $\sqrt{2}$ vezes a de cada um dos fios exteriores, a quantidade de cobre necessária para a mesma perda pode ser ainda mais reduzida, tornando-a 72,8 por cento em vez de 75 % do cobre necessário para o método de ligação com 4 fios. Este método de proporcionar tão justamente o fio do meio não tem valor prático, pois que o ganho é pequeno e as secções comerciais dos fios não teem entre si tal proporção, para se poder realizar essa economia.

O resultado a que se chegou acima, relativamente à economia do cobre pelo método de ligação bifásica com três fios, foi obtido considerando a **volttagem** do sistema como sendo a de **cada fase, E** . No método de transmissão a 4 fios a volttagem mais elevada do sistema é a das fases, mas na ligação com 3 fios a volttagem mais elevada é $\sqrt{2}$ vezes a de cada fase, ou $E\sqrt{2}$.

Se se compararem os sistemas de 4 e de 3 fios, não sôbre uma base da volttagem das fases, mas sôbre a base da volttagem presente mais alta, então, em vez de necessitar menos cobre, o sistema a três fios necessitará mais cobre do que o sistema a 4 fios.

Consideremos o caso tomado acima em que a volttagem das fases é E . Se a volttagem do sistema fôr

tomada idêntica com a volttagem presente mais alta, a volttagem do sistema de 4 fios é E e o cobre necessário é 100 por cento; a volttagem do sistema a três fios é $\sqrt{2} E$ e o cobre necessário é 75 por cento.

Portanto para se comparar a quantidade de cobre necessária nos dois sistemas, tomando por base a volttagem mais elevada, a volttagem do sistema a três fios deve ser reduzida até que a volttagem presente mais elevada (a volttagem entre os fios exteriores) seja E ; isto é até que a volttagem de cada fase seja $\frac{E}{\sqrt{2}}$. Como, para a mesma perda, o cobre varia na razão inversa do quadrado da volttagem, para se ter a mesma perda no sistema a 3 fios depois de se reduzir a volttagem, o cobre deve ser aumentado na proporção de

$$\frac{E^2}{\left(\frac{E}{\sqrt{2}}\right)^2} = 2$$

Portanto o cobre necessário num sistema bifásico a três fios com uma volttagem entre os fios exteriores igual a E é o dôbro do necessário quando a volttagem em cada fase é E , e é 150 por cento do necessário num sistema bifásico de 4 fios que tenha uma volttagem E em cada fase. Se no sistema a 3 fios os três circuitos forem proporcionados para a mesma densidade de corrente em cada um, em vez de 150 por cento teremos 145,6 por cento de cobre para o sistema a três fios quando comparado com o sistema a 4 fios na base da volttagem presente mais elevada.

(Continúa).



Conselhos sôbre assuntos usuais

Dínamos com polos auxiliares

Como se sabe, mesmo nas máquinas de corrente contínua normais de boa construção, o colector é sempre a parte mais delicada e que ocasiona a maior parte dos contratemplos. As máquinas mal construídas exigem uma vigilância e uma observação contínuas, pois que tem de se variar a posição das escôvas com a carga, colocando-as no ponto em que se produz um mínimo de faíscas correspondentemente à carga.

Se não se efectua esta regulação, produzem-se faíscas que aquecem inutilmente o colector e as escôvas; além d'isso a superfície do colector torna-se facilmente rugosa, o contacto com as escôvas é defeituoso e resultam consequências que podem trazer consigo a paragem da instalação.

Nêstes últimos tempos fizeram-se esforços para construir máquinas de corrente contínua que não necessitam variar a posição fixa das escôvas, quaisquer que sejam as variações da carga; daí resultou a construção da máquina com polos auxiliares.

Os polos auxiliares estão colocados a meio do intervalo entre dois polos principais, e os seus enrolamentos são atravessados pela corrente principal. Estando as ligações dos polos auxiliares bem feitas e as escôvas convenientemente colocadas na linha neutra, a máquina deve trabalhar sem faíscas com todas as cargas.

Os polos auxiliares devem ter uma polaridade bem definida. Conhece-se que a polaridade dêsses polos é a correcta quando, funcionando a máquina como dínamo, a um polo principal de uma dada polaridade segue, no mesmo sentido da rotação, um polo auxiliar de polaridade contrária.

Se a máquina funciona como motor, a um polo principal de polaridade dada deve suceder um polo auxiliar da mesma polaridade. A polaridade conhece-se de preferência por meio duma bússola muito sensível.

Uma grande produção de faíscas, ao carregar a máquina, é indício duma ligação falsa dos polos auxiliares e neste caso é necessário trocar entre si a entrada e a saída do enrolamento correspondente.

No caso de continuarem as faíscas devem-se procurar outras causas pelos processos que já indicámos nos volumes anteriores.

Lubrificação dos serrotes para ferro

Para que um serrote corte o metal mais suavemente, com maior rapidez e menor ruído, durando mais ao mesmo tempo, use-se como lubrificante uma mistura de duas partes de cebo e uma de bôa grafite ou plumbagina.

Para retirar a pintura de óleo do vidro

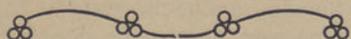
Para retirar a pintura de óleo dum vidro empregue-se uma forte solução, quente, de ácido acético, aplicando-a com um farrapo. Como isto é muito eficaz, deve-se ter cuidado em que a solução não toque nas superfícies de madeira pintadas.

A solução é inofensiva para as mãos e pode ser aplicada directamente no vidro com um farrapo embebido na solução.

Extintor de incêndios caseiro

Dissolvam-se 10 kilos de sal comum e 5 kilos de sal amoníaco em 35 litros de água e ponha-se essa solução em garrafas de vidro frágil; rolhem-se bem e lacrem-se para evitar a evaporação.

Cada garrafa deve conter pouco mais ou menos um litro dêste líquido. Se um começo de incêndio se declara, lance se uma das garrafas sôbre ou perto das chamas ou então quebre-se o gargalo duma delas e regue-se o fogo com o conteúdo. Pode ser que seja necessário mais do que uma garrafa para debelar as chamas.



AUTOMOBILISMO

Dentre os motores extraordinários, merece especial menção o motor Bauner, o qual sob um pequeno volume desenvolve uma grande fôrça e funciona muito regularmente. E' além disto bastante silencioso e rigidamente equilibrado.

E. Pepinster faz-nos dêle a seguinte descrição:

— «As principais características são: a posição dos quatro cilindros, ocupando os quatro vértices dum quadrado; a intervenção de dois balanceiros para servirem ao comando da cambota; e a distribuição por meio dum distribuidor rotativo e válvulas como as ordinárias.

«Os quatro cilindros dispostos em volta do distribuidor rotativo assentam numa caixa de secção quadrada, o que proporciona ao motor apresentar um volume bastante reduzido, uma admirável circulação de água e um aspecto agradável. O conjunto do motor afecta a forma de um paralelepípedo rectangular, no qual só se salientam as quatro velas e algumas porcas.

Os construtores tiraram desta disposição todo o partido possível, no que se refere aos pontos de vista, da facilidade de construção e da rapidez da desmontagem.

«Os quatro cilindros, o distribuidor central e o seu envólucro são fundidos num só bloco. Sôbre êste bloco estão aparafuzados pela parte de cima o grupo dos 4 cilindros e pela parte de baixo a caixa de alumínio, formando base.

«E' relativamente fácil chegar aos êmbolos, às bielas e ao distribuidor. Cada válvula possui uma tampa especial, como acontece em qualquer motor vulgar.

«O comando da cambota, por balanceiros intermediários, é uma consequência da disposição dos cilindros.

«Êste comando é por certo bem suscetível de crítica e mecânicamente pouco aceitável, mas como se dá o caso de todas as peças referidas trabalharem num

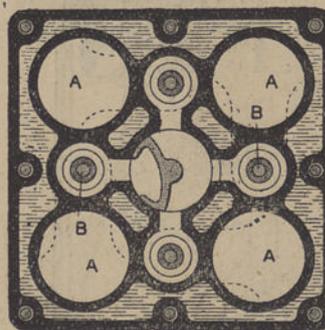


Fig. 128 — O motor Bauner, disposição dos cilindros
LEGENDA: — A A, cilindros — B B, válvulas — Ao centro, o distribuidor

banho de óleo, o rendimento do motor pouco tem a sofrer com a grande quantidade de atritos do seu mecanismo em acção. Deve notar se que cousa alguma impede que as chumaceiras tenham as dimensões necessárias e que, salvo para as cabeças das duas bielas reunindo os balanceiros à cambota, todos os atritos se reduzem a oscilações de pequena amplitude.

Cada par de cilindros possui o seu balanceiro. Os

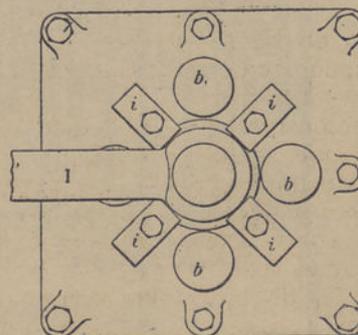


Fig. 129 — Tampa do motor
LEGENDA: — I I, prisões do tubo de admissão I — b b, lugar das velas

dois balanceiros oscilam em sentido inverso um do outro. Resulta daqui que o motor fica perfeitamente equilibrado, visto que todas as massas em movimento são simétricas duas a duas com relação a pontos do eixo vertical do motor.

«A distribuição é feita, para cada cilindro, por uma única válvula, servindo nos respectivos tempos de válvula de admissão e de válvula de escapamento. Para que tal aconteça, o distribuidor está construído por forma a estabelecer nos seus tempos a comunicação de cada válvula com a tubuladura apropriada.

«Êste distribuidor é composto duma caixa munida duma divisão oblíqua movendo-se numa cavidade situada no centro do próprio motor a igual distância das quatro válvulas, o que influe bastante para a igualdade

das explosões. Esta caixa faz uma volta por ciclo, isto é, anda com metade da velocidade da árvore do motor e é comandada por esta última por meio duma engrenagem helicoidal.

«O ar carburado entra pela parte superior do dis-

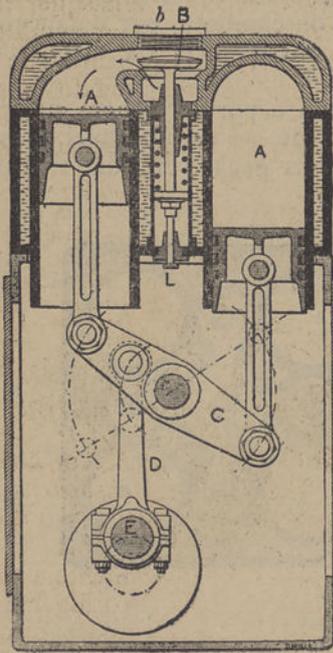


Fig. 130 — Secção mostrando a montagem das bielas e do balanceteiro
LEGENDA : — C, balanceteiro — D, biela — E, cambota —
A, árvore fixa do balanceteiro

tribuidor e a saída dos gases queimados faz-se pela parte inferior.

«No eixo do distribuidor está montado o excêntrico que move os quatro comandos das válvulas. Este único

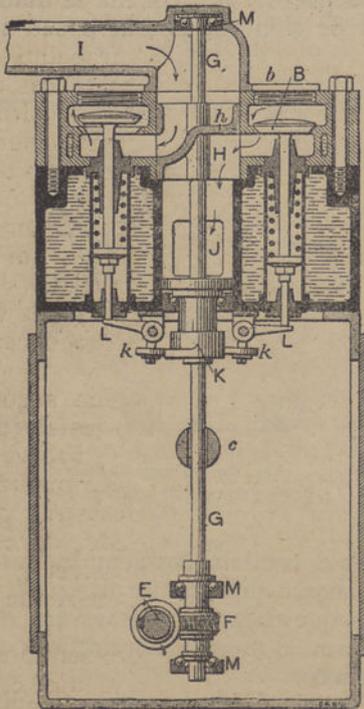


Fig. 131 — Corte mostrando o sistema de distribuição e o comando das válvulas
LEGENDA : B, válvulas — E, F, engrenagem helicoidal
— C, árvore de comando do distribuidor e das válvulas — H, distribuidor rotativo — J, orifício de admissão
— K, excêntrico — M, M, rolamentos de esferas.

excêntrico tem um corte especial para servir igualmente à admissão e ao escapamento dos quatro cilindros.

«Deve notar-se quanto esta distribuição é simples, pois só comporta uma engrenagem, um excêntrico e

quatro rolamentos de esferas, simplicidade esta que compensa a complicação dos quatro balanceteiros intermediários.

«O duplo papel das válvulas, se se lhes impõe duplo trabalho, também tem a vantagem de colocar os seus quatro assentos nas mesmas condições de temperatura média, enquanto que nos motores vulgares metade dos assentos trabalham a baixa temperatura e a outra metade trabalha numa temperatura que quase a leva ao rubro.

«O emprêgo duma só válvula oferece também outras vantagens. Primeiro porque pode ter dimensões tão grandes quanto precisas, não tendo outra ao lado que precise tomar-lhe espaço. Além disto é uma válvula só a receber o choque da explosão, o que divide por dois as probabilidades de fuga de gases. Em caso de desgaste irregular, só há quatro rodagens a fazer em lugar de oito.

«Quanto ao distribuidor não é preciso tratamento algum, não necessitando ser absolutamente estanque. Basta que os gases do escapamento não possam vir alterar a carburação ou inflamar prematuramente os gases.

«A ignição é feita por um magneto de alta tensão, como em qualquer outro motor, dando-se o mesmo caso com as bombas de circulação de água e com a de circulação do óleo.»

Regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes e regras práticas para a sua execução, em Portugal

(Conclusão)

§ 6.º

Regras a observar para restabelecer a tensão no circuito

a) Quando o trabalho a executar tenha sido efectuado sem tensão, a ligação para o restabelecimento desta só poderá ser efectuada depois do pessoal ter sido avisado.

b) Antes de restabelecer a corrente, devem estar convenientemente efectuadas todas as ligações de aparelhos e condutores e removidas todas aquelas por onde possa ter lugar a sua passagem para partes da instalação que não estejam em serviço.

1. Qualquer aviso ou comunicação aos operários ocupados no trabalho poderá ser feito pelo telefone, com a condição, porém, de aqueles o repetirem, mostrando que o compreenderam.

2. Não é permitido combinar a hora para se efectuar o restabelecimento da corrente, salvo quando coincidir com o fim de intervalos usuais de descanso.

3. A ligação à terra será removida depois de se desfazerem as ligações dos curtos-circuitos.

§ 7.º

Regras a observar nos trabalhos a executar sob tensão

a) Quaisquer trabalhos, sob tensão, só podem ser efectuados por pessoas especialmente deles encarregadas e conhecedoras do perigo possível. Os dispositivos de segurança que estejam previstos, devem ser utilizados e cuidadosamente examinados, antes de servirem. (Vide § 1.º c e § 1.º 1).

b) Só é permitido executar trabalhos sob tensão, quando, por motivo de serviço, não seja possível elimi-

ná-la, ou estabelecer no local do trabalho a ligação à terra e em curto circuito indicada no § 5.º

c) Quando não haja a certeza de que as partes da instalação desligadas, ou nas quais se fez o curto-circuito e ligação à terra, são efectivamente aquelas em que há trabalhos a executar, procede-se a êstes como se elas estivessem sob tensão.

d) *Quaisquer trabalhos sob tensão, em instalações a alta tensão, só podem ser efectuados na presença duma pessoa expressamente encarregada de os fiscalizar.*

§ 8.º

Regras suplementares para recintos de acumuladores

a) *Para trabalhos em acumuladores a regra do § 7.º-d só tem aplicação para tensões superiores a 750 vóltios.*

b) Os recintos de acumuladores devem ser bem ventilados, especialmente durante a carga.

c) Não é permitido o emprêgo de luz de chama livre e, durante a sobrecarga, o uso de corpos incandescentes, a não ser em casos excepcionais e por pessoal competente.

1. Devem proteger-se, tanto quanto possível, as diferentes partes do edificio, assim como os aparelhos e acessórios da instalação, inclusive os condutores eléctricos e os passadiços isoladores, contra os efeitos corrosivos do ácido.

2. Deve chamar-se a atenção do pessoal encarregado dos acumuladores para a conveniência duma limpeza própria, meticolosa, bem como para os perigos provenientes do ácido e dos sais de chumbo. Para êste fim devem existir lavatórios e os precisos utensílios de lavagem.

3. É proibido comer, beber e fumar nos recintos de acumuladores.

§ 9.º

Regras suplementares aplicáveis a recintos com perigo de explosão ou impregnados de humidade

a) É proibido executar trabalhos sob tensão (§ 7.º) em recintos sujeitos a perigos de explosão.

b) *É proibido executar trabalhos sob tensão, em instalações de alta tensão, em recintos impregnados de humidade.*

§ 10.º

Regras suplementares para trabalhos em cabos

a) Quando na proximidade imediata de cabos, nos quais haja a executar quaisquer trabalhos, houver outros que estejam sob tensão, tornando-se possível um engano por troca, proceder-se há como se aqueles estivessem sob tensão (§ 7.º).

b) *Quaisquer trabalhos em cabos para alta tensão, durante os quais fiquem a descoberto ou tenham de ser manobradas partes condutoras, não poderão, em regra, ser executados, desde que estejam sob tensão. Emquanto a anulação de tensão não estiver verificada e assegurada com absoluta certeza, deverão ser tomadas as medidas de precaução precisas para que os trabalhos se possam executar sem perigo.*

1. Quando houver cabos a cortar, terminais ou caixas de ligação a abrir, o operário encarregado do trabalho usará luvas de caucho e óculos protectores, emquanto se não tiver verificado com absoluta certeza que foi eliminada a tensão.

§ 11.º

Regras suplementares para trabalhos em linhas aéreas

a) Sempre que seja possível, quaisquer trabalhos em linhas aéreas, incluindo a manobra de fusíveis e interruptores de separação, só serão efectuados quando elas estiverem sem tensão, observando-se as disposições dos §§ 5.º e 6.º, especialmente quando se tratar de alta

tensão. Quando êsses trabalhos tiverem de ser executados sob tensão, observar-se há as disposições do § 7.º

b) *Para se executarem quaisquer trabalhos em linhas para alta tensão deve eliminar-se esta e ligá-las depois, próximo do local onde se trabalha, em curto-circuito e, podendo ser, à terra.*

c) Só é permitido executar quaisquer trabalhos em linhas aéreas a baixa tensão, ou em condutores de correntes fracas que estejam na proximidade perigosa de linhas aéreas, a alta tensão, quando estas estiverem ligadas à terra e em curto-circuito ou quando outras medidas de segurança eficazes tenham sido tomadas.

1. A manobra de corta-circuitos fusíveis e interruptores de separação, sob tensão, deve ser feita por meio de barras isoladoras ou outros dispositivos equivalentes.

2. Quaisquer trabalhos sobre telhados, postes, etc., só deverão ser efectuados por pessoal que não sofra de vertigens e que traga calçado bem firme ao pé e cinto de segurança.

Instruções para os primeiros socorros a prestar em acidentes produzidos por correntes eléctricas

I — Se a vítima estiver ainda em contacto com o condutor é imediatamente necessário subtraí-la aos efeitos da corrente eléctrica. Para isso observar-se há o seguinte :

1. Deve eliminar-se imediatamente a tensão no condutor, recorrendo-se em primeiro lugar à manobra do interruptor mais próximo, ou ao corta-circuito de segurança que o protege, sempre que seja possível, ou desviando ou partindo o condutor com objecto não metálico e sêco, por exemplo: um pedaço de madeira, uma bengala ou uma corda atirada por cima dêle.

2. Para isto, e a fim de reduzir os efeitos da corrente, o operador colocar-se há sôbre uma tábua sêca, sôbre panos sêcos, peças de vestuário ou uma base semelhante não metálica ou calçará sapatos de borracha.

3. O operador deverá isolar as mãos por meio de luvas de borracha, panos sêcos, peças de vestuário ou análogas, evitando durante o trabalho de salvamento qualquer contacto com peças metálicas circunvizinhas.

4. Deve procurar levantar-se a vítima do chão e afastá-la dos condutores. Para isto agarrar-se-lhe há pela roupa, evitando o mais possível o contacto directo com a pele.

Se a vítima estiver agarrada ao condutor o operador deverá desprender-lhe os dedos um a um, tendo o cuidado de calçar luvas de borracha.

As vezes basta o levantamento da vítima do solo, pois que assim fica interrompido o caminho da corrente.

Um inexperiente que proceda segundo as regras indicadas não corre perigo, em instalações cuja tensão de serviço não exceda realmente 500 vóltios.

O serviço da tracção eléctrica mantêm-se em regra dentro dêstes limites. Em desastres produzidos por condutores a tensão mais elevada, deve chamar-se um médico o mais rapidamente possível.

Uma flexa vermelha em zigue-zague indica tensões muito perigosas e elevadas.

II. — Se a vítima estiver sem sentidos deve mandar-se chamar imediatamente um médico e, emquanto êste não vem, procede-se do seguinte modo :

1. Areja-se bem o local onde se encontra a vítima.

2. Desapertam-se todas as peças do vestuário que comprimam o corpo. Deita-se a vítima de costas, collocando-lhe debaixo dos ombros uma almofada, feita mesmo de peças de vestuário, de modo que a cabeça fique um pouco mais baixa.

3. Se a respiração fôr regular, bastará apenas vigiar a vítima, não a deixando só. Enquanto não tiver voltado a si, não se lhe deve dar nada a beber.

4. Se a respiração faltar ou estiver muito fraca deverá promover-se artificialmente. Antes, porém, de principiar é necessário verificar se na boca existe algum corpo estranho, por exemplo: tabaco de mascar, dentes artificiais, retirando-os caso existam. Para a respiração artificial proceder-se há do seguinte modo: o operador ajoelha-se por trás da cabeça da vítima, agarra-lhe os braços pelo cotovêlo e puxa os para trás, por cima da cabeça, de modo que as mãos venham tocar o operador. Nesta posição conservam-se os braços 2 a 3 segundos. Depois movem-se, descendo, e apertam-se os cotovelos com o próprio pêso do corpo contra os lados do peito da vítima. Depois de 2 a 3 segundos estendem-se os braços outra vez sôbre a cabeça da vítima e repete-se o alongamento e pressão dos braços, tão regularmente quanto seja possível, cêrca de quinze vezes por minuto. Para evitar precipitações executam-se lentamente os movimentos contando em voz alta durante o intervalo das pausas: 101! 102! 103! 104! Se houver outro indivíduo disponível, êle deverá, durante esta operação, agarrar com um lenço a língua da vítima, puxando-a fortemente para fora e conservando-a firme.

Não se abrindo fácilmente a boca, poderá empregar-se um bocado de madeira, um cabo de canivete ou cousa análoga.

6. Estando presentes mais pessoas deve a respiração artificial ser produzida por dois individuos, movendo cada um dêles, simultâneamente, um braço da vítima e contando ambos, ao mesmo tempo, 101! 102! 103! 104!

7. A respiração artificial deverá ser mantida até que a natural se restabeleça regularmente, devendo, porém, ainda depois disso, mesmo ser vigiada e observada durante muito tempo. Mesmo que não apareça a respiração natural, deve manter-se a artificial até a chegada do médico e pelo menos durante duas horas consecutivas.

8. No caso de existirem ferimentos ou fractura de ossos, deve operar-se com todo o cuidado.

9. As pernas e pés da vítima podem ser friccionados de vez em quando com um pano quente áspero ou com uma escôva.

10. Mesmo depois de voltar a si, a vítima deve conservar-se sob vigilância, deitada ou recostada, evitando-lhe movimentos fortes.

11. Havendo queimaduras, proceder se há do modo seguinte, emquanto não vem o médico:

1. Antes de o operador tocar nas queimaduras, lavar e esfregará cuidadosamente ambas as mãos e antebraços com água quente e sabão; aconselha-se mesmo esfregá-las com um pano limpo embebido em alcool.

2. Os sítios avermelhados ou inflamados deverão ser convenientemente cobertos com pomada bórica ou bismuto, tapados com algodão em rama e envolvidos em ligadura flexível. As empolas não serão despedaçadas, mas furadas com uma agulha préviamente desinfectada em chama de alcool e cobertas de bismuto e algodão envolvido por ligadura. As queimaduras profundas ou com crosta serão cobertas com gase em diferentes posições com algodão por cima, apertado por meio de ligadura.

Prescrições de segurança para o estabelecimento de cinematógrafos

Artigo 1.º O aparelho para as projecções será colocado numa *cabine* construída ou revestida interiormente com materiais incombustíveis. Esta *cabine* terá, pelo menos, 1,60 de comprimento por 1,35 de largura; ser de fácil acesso e montada de forma que não possa prejudicar a saída do publico em caso de incêndio.

Art. 2.º Os lugares para os espectadores não poderão ser estabelecidos a menos de 2 metros da *cabine*.

Art. 3.º A *cabine* deverá ser arejada por uma larga abertura, praticada, em regra, no tecto e guarnecida com uma rêde metálica de malhas finas, fazendo-se a ventilação, sempre que seja possível, directamente para o exterior.

Art. 4.º As aberturas praticadas na *cabine*, e que servem de passagem aos raios luminosos, serão munidas de postigos metálicos manobráveis tanto do interior como do exterior.

Art. 5.º A porta de ingresso na *cabine* terá um fecho fácilmente manobrável, tanto do lado interior como do exterior da *cabine*.

Art. 6.º O aparelho será de enrolamento automático e as fitas em serviço deverão ser encerradas em caixas metálicas de segurança que se fechem automaticamente, adoptando se o corta fogo de Gaumont ou o sistema Mallet de caixas protectoras contra incêndio, ou outro aparelho equivalente, quando as fitas não contiverem preparado que as torne inflamáveis.

Art. 7.º O reóstato será montado sôbre um suporte metálico ou sôbre bases constituídas por materiais incombustíveis, mas de modo que não se possa produzir arco permanente em serviço normal.

Art. 8.º Dentro da *cabine* a densidade máxima de corrente admissível nos condutores é de um ampério por milimetro quadrado de secção, devendo os fios ser protegidos por tubos ou estojos isoladores. A parte flexível dos fios terá o comprimento estritamente indispensável para o regulamento do aparelho, devendo esta parte dos condutores ser protegida por uma bainha de coiro ou outra equivalente.

Em caso algum os condutores deverão passar por cima ou na proximidade do reóstato.

Art. 9.º Não é permitido o uso de lâmpadas móveis e o de fios múltiplos dentro da *cabine*, os condutores deverão ser montados sôbre isoladores e separados uns dos outros, como preceitua o regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes.

Art. 10.º O quadro de distribuição, colocado na *cabine*, deverá ter um interruptor que corte a corrente em todos os polos e a sua montagem deverá obedecer às prescrições daquele regulamento.

Tanto à entrada dos condutores na *cabine*, como à saída dos mesmos do quadro geral, haverá em cada condutor um corta-circuito de segurança.

Art. 11.º Na *cabine* haverá, ao alcance da mão do operador, um extintor de incêndios de 5 litros de capacidade pelo menos, e dois sifões com água de Seltz; e, proximo da *cabine*, haverá um ou mais baldes cheios de areia, gesso ou substância equivalente.

Art. 12.º Na *cabine* só haverá a fita que estiver em serviço; as outras conservar-se hão encerradas em caixas metálicas e em local isolado do público e ventilado.

Art. 13.º E' proibido fumar dentro da *cabine*.

Art. 14.º Os grupos electrogénios e os motores não poderão ser colocados por baixo dos lugares destinados ao público, ou em locais que não sejam suficientemente ventilados.

Art. 15.º Fora da *cabine* a instalação eléctrica obedecerá às prescrições do regulamento de segurança para a montagem de instalações eléctricas com correntes fortes.

Art. 16.º Estas instruções applicam-se integralmente a todas as instalações novas, exigindo-se apenas as existentes as modificações de capital importância para a segurança pública e da própria instalação.

Paços do Governo da República, em 23 de Junho de 1913.—O Ministro do Fomento, António Maria da Silva.

Índice especial

Conselhos sôbre assuntos usuais

Aço

Recozimento do aço.....	409
Outro método do recozimento do aço.....	409
Para azular o aço polido ou o latão sem fogo.....	125
Para distinguir o aço do ferro.....	157
Gravura do aço.....	157
Para amaciar o aço.....	157
Para furar o aço duro.....	157
Para branquear o aço.....	174
Para azular pequenas peças de aço.....	174
Para retirar fragmentos de aço de outros metais.....	285

Alternadores

O alternador não dá a tensão normal.....	316
O alternador não dá tensão.....	316
O alternador acusa um aquecimento uniforme e além disso considerável.....	317

Alumínio

Polimento para o alumínio.....	139
Para branquear o alumínio.....	285
Alumínio mate.....	285
Para limpar o alumínio.....	285
Para tornar pretas as placas de alumínio.....	285

Amálgamas

Propriedades gerais das amálgamas.....	204
Preparação das amálgamas.....	204

Cal

Água de cal muito fina.....	139
-----------------------------	-----

Chumaceiras

Aquecimento das chumaceiras nas máquinas eléctricas.....	348
Montagem das máquinas sôbre as fundações.....	348
Defeitos que se devem corrigir.....	349
Aquecimento inadmissível.....	349
Lubrificação.....	349

Cobre

Para azular o cobre.....	12
Para colorir o cobre.....	204
Para tingir de violeta ou laranja os objectos de cobre.....	252
<i>Processos para colorir o cobre e suas ligas:</i>	
Coloridos vivos, amarelos e laranja.....	363
Côr prateada.....	363
Côres mixtas.....	363
» cinzentas.....	363
» azuis e violetas.....	363
» verdes.....	364
» castanhas.....	364
» negras.....	364
Oxidação.....	364

Conservação de máquinas

Para afiar ferramentas.....	220
Para limpar as partes polidas de máquinas.....	268
Para conservar maquinismos brilhantes.....	268
Para tornar visíveis as rachas muito finas nas ferramentas.....	285
Para prolongar a duração dum serrote.....	301
Acidentes nas máquinas de corrente alternativa.....	316

Correias

Cola para correias.....	92
-------------------------	----

Extintores

Para apagar os incêndios na gasolina e no verniz liquido.....	285
Extintor de incêndios caseiro.....	379

Ferro

Para distinguir o aço do ferro.....	44
Para encurvar o ferro fundido.....	124
Bronzeamento do ferro.....	251

Para bronzear o ferro fundido.....	252
Para colorir o ferro de azul.....	252

Ferrugem

Para retirar a ferrugem.....	12
Pasta para a ferrugem.....	60
Mancha de ferrugem na roupa branca.....	60
Para renovar ferramentas enferrujadas.....	139
Para retirar a ferrugem de objectos delicados.....	187
Para retirar a ferrugem do ferro ou do aço.....	187
Pastas anti-ferrugem.....	252
Para retirar a ferrugem do níquel.....	268

Lâmpadas

As lâmpadas eléctricas e o ennegrecimento dos tectos.....	60
Para colorir as lâmpadas de incandescência.....	252

Latão

Bronzeamento do latão.....	187
Para cobrir o latão.....	252

Lubrificantes

Um bom lubrificante para colectores.....	12
Lubrificante para cilindros de compressores de ar.....	12
Gordura para hastes de êmbolos.....	28
Lubrificação dos serrotes para ferro.....	379

Motores

Exemplos do rendimento garantido de alguns motores de corrente contínua em derivação com cargas diferentes, tiradas da lista dum bom constructor.....	152
O motor não arranca.....	331
O motor aquece uniformemente mas em excesso.....	331
O motor perde a sua velocidade e não admite sobrecarga.....	331

Pintura

Pintura à prova de fogo.....	157
Outra fórmula de pintura à prova de fogo.....	157
Pintura à prova de ácido para mesas de laboratório.....	173
Cuidados com os pincéis.....	285
Os pincéis no descanso.....	285
Para lavar a pintura de óleo.....	286
Para retirar a pintura de óleo do vidro.....	379

Prata

Para lavar objectos de prata.....	44
-----------------------------------	----

Solda

Pó para soldar o ferro de forja entre si, ao rubro pálido.....	92
Pó para soldar o aço com o ferro de forja ao rubro pálido.....	92
Solda para o aço.....	187
Uma nova solda para o alumínio.....	301

Têmpera

Têmpera superficial.....	109
A têmpera de ferramentas.....	220
Um bom método de temperar ferramentas que tenham orifícios.....	300
Para temperar tesouras.....	300
Água macia para endurecer o aço.....	301

Vidro

Para cortar o vidro.....	44
Outra fórmula para os orifícios no vidro.....	44
Cimento para vidro partido.....	124
Cimento que resiste ao petróleo quente e que unirá o latão com vidro.....	124

Zinco

Bronzeamento do zinco.....	187
----------------------------	-----

Vários

Para fazer tinta encarnada de tinta azul.....	12
Como tirar uma lasca dum dedo.....	12
Táboa de conversão das medidas inglêsas.....	27

Para tornar a lona impermeável	28
Para retirar a argamassa seca das fôrmas de metal	28
Efeitos de voltagens desequilibradas nos motores de indução	28
Para retirar uma rôlha de dentro duma garrafa	28
Cabos para ferramentas	44
Ensaio do óleo	44
Para tornar impermeável o couro	44
Para misturar o gesso de presa	44
Para restaurar o papel foto-calco azul	44
Valores médios da potência animal	60
Corrente tomada pelos motores eléctricos	77
Parafina para cisternas	77
Potências colorificas dos combustíveis industriais	77
Dados práticos para o cálculo das transmissões	125
Para desapertar porcas teimosas	139
Fórmulas para a secção das linhas de transporte de corrente alternativa	173
Para retardar a presa do estuque	251
Um tórno de mão improvisado	286
Dínamos com polos auxiliares	378

Conselhos e receitas do chauffeur

Acumuladores

Do uso das lâmpadas de incandescência para a carga de acumuladores	62
Conselhos para a carga dos acumuladores	62
Diluição do ácido sulfúrico	46
Bornes dos acumuladores	46
Processo para immobilizar o líquido dos acumuladores eléctricos	46

Carburador

Ajustamento dos carburadores	45
Explosões no carburador	175, 190, 318

Circulação de água

Circulação de água	127
--------------------------	-----

Esoapamento

Explosões no escapamento	175
Fugas no escapamento	254

Ferrugem

Para evitar a ferrugem	31
------------------------------	----

Ignição

Ignição eléctrica	127
-------------------------	-----

Iluminação

Iluminação eléctrica	127, 142
Iluminação eléctrica, motor e mecanismo	142

Lanternas

Para acender as lanternas sem fósforos	287
Um caso particular no uso duma torcida de iluminação	366

Limpeza

Água para limpar o cobre	79
Limpeza dos órgãos de máquinas-ferramentas e peças de ferro polidas	79
Limpeza dos maquinismos	79

Lubrificação

Lubrificação	111
--------------------	-----

Magnetos

Para facilitar a montagem dos magnetos	239
--	-----

Molas

Processo para temperar molas de aço para automóveis	159
---	-----

Motor

Arranque do motor em dias frios	15
Pescar objectos dentro dos cilindros	15
Experiências de compressão	15
Para rodar bem as válvulas de motor	31
Motor e mecanismo	127
Fugas na admissão	254
Para retirar o carvão dos cilindros	303
Aquecimento do motor	303, 333
Fórmula para cálculo da força dos motores de explosão	333
Mau funcionamento do motor devido a insuficiência de gasolina	365
Mau funcionamento do motor devido a excesso de gasolina	366

Pneumáticos

Cuidados com os pneumáticos	94
Pneumáticos	127, 142
Substituição de pneumáticos	223
Conservação dos pneumáticos de reserva	223
Causas que fazem rebentar os pneumáticos	270
Montagem de câmaras de ar	271
Emprego do talco na montagem das câmaras de ar	350

Radiador

Para retirar o calcáreo do radiador	15
Limpeza dos reservatórios e radiadores	206

Soldadura

Soldadura com estanho	31
-----------------------------	----

Velas

Limpeza das velas nas motocicletas	31
Água nas velas de ignição	79
Reparação das velas de ignição	94
Verificação da carburação pelo aspecto das velas	175
Falhas do motor devidas a defeito nas velas	207
Montagem das velas	254

Vários

Chuva nos vidros pára-brisas	15
Cimento para o celulóide	31
Uma panne curiosa	190
Porcas	223
O emprego da cânfora para aumentar o rendimento da gasolina	287
Cuidado com as fossas	366

Elucidário tecnologico e terminologico do estudante

+ e -	23
18/24 cavalos, etc.	73
π	9
Antena	297
Arco voltaico	297
Armadura	236
Caloria	88
Campo magnético	313
Circuito aberto e fechado	39
Constrangimento ou esforço	104
Convertidor estático	235
Convertidor rotativo	217
Corrente continua e corrente alternativa	88
Corrente inerte	377
Corrente positiva e corrente negativa	120
Correntes parasitas ou de Foucault	327
Corta-circuitos e curto-circuito	73
Curto-circuito	22
Densidade da corrente	376
Detectors de telegrafia sem fios	297
Distância explosiva	265
Enrolamentos e bobinas	121
Escóvas	264
Estator e rotor	137
Eter	327
Excitação	121
Feeder	88
H. P. e cavalos	9
Histerésis	327
Hulha branca e hulha verde	104
Iman e magnete	56
Inércia	39
Interruptor de óleo, disjuntores de óleo, transformador de óleo, etc.	199
Interruptores, disjuntores e corta-circuitos	200
Ions	23
K. W. e K. V. A.	56
Ligação em paralelo	168
Ligação em Y	361
Magnetismo remanente	314
Motores de indução ou asincrónicos	184
Motores síncrónicos	184
Ondas amortecidas	343
Panne	23
Polo	104
Poncelet	56
Potência e trabalho	9
Prony	73
Queda de tensão	217
Relais	361
Rendimento	152
Self-indução	137
Senó, coseno, tangente, cotangente, etc., etc.	168
Shunt	39
Terras	361



