

Electricidade e Mecânica

REVISTA SCIENTIFICA
de ENGENHARIA PRATICA, ENSINO TECNICO
e EXPANSÃO INDUSTRIAL e COMERCIAL

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

PÔSTO RECEPTOR 2511



Classificado
O MELHOR RE-
CEPTOR DE
QUATRO LÂM-
PADAS no con-
curso entre os
receptores da
Exposição de
Rádio no "Olym-
pia", de Londres

Válvulas Anodons
Rectificadores
Para-Raios Alto-falantes
Amplificadores gramofónicos
Microfones
Transformadores

Sociedade Comercial Philips Portuguesa

Avenida da Liberdade, 3-1.º Rua da Paz, 32

LISBOA

PORTO



Preço das capas do vol. II

(15 de Fevereiro de 1929 a 31 de Janeiro de 1930)

EM PERCALINA PRETA COM LETRAS BRANCAS

CAPA—no nosso armazem	4\$00
» — pelo correio com embalagem especial e registada	6\$50
» — pelo correio, contra reembolso	7\$50

Preço das encadernações

(Enviando os respectivos fasciculos)

Entregue no nosso armazem	5\$00
Pelo correio, com pagamento adiantado	8\$50
» » contra reembolso	10\$00

Para as colónias não enviamos contra reembolso



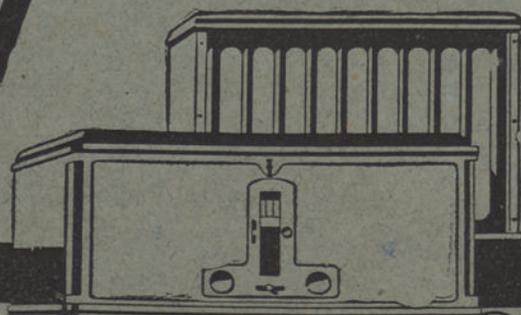
RADIO TELEFUNKEN

7 $\frac{1}{2}$ Oitavas da escala musical

COM O NOVO

TELEFUNKEN 40

Seleção das estações europeias por kilociclos. Liga-se directamente à corrente de iluminação. Sem antena exterior



TELEFUNKEN



A MAIOR EXPERIENCIA — A MAIS MODERNA CONSTRUÇÃO
Sociedade Lusitana de Electricidade A. E. G.
LISBOA — Rua dos Fanqueiros, 12-16
PORTO — Rua Sá da Bandeira, 209 — 215

Electricidade e Mecânica

REVISTA CIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director: LUÍS DE S. OLIVA JUNIOR, Mechanical & Electrical Engineer — Proprietário: EMPRESA NACIONAL DE PUBLICIDADE
Editor: FRANCISCO CIRILO DE MELO

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

9, 10 e 11, Largo Trindade Coelho — LISBOA
TELEF.: — 2 3132, 2 3133, 2 3134, 2 3135, 2 3136 e 2 4527

Composto e impresso na Tip. da Empresa Nacional de Publicidade
Rua do Diário de Notícias, 78 — LISBOA

PREÇOS DE ASSINATURA:

PORTUGAL E ILHAS	Ano	50\$00
	Semestre	25\$00
	Trimestre	12\$50
Colónias		50\$00
Brasil (moeda brasileira)		28\$000
Outros Países	Francos	65

Para as Colónias e Estrangeiro só se aceitam assinaturas anuais

Número Avulso: Esc. 2\$50

SUMÁRIO: — Os circuitos oscilantes Lakhovsky, pág. 305. — Destruição dos metais pelos insectos, pág. 307. — Curso de televisão para o amador, pág. 308. — A alimentação científica, pág. 310. — Construção de aparelhos, pág. 311. — Curso de T. S. F. para o amador, pág. 312. — Lições práticas de electricidade, pág. 314. — Curso de Montador Electricista, Electricista e Condutor de Trabalhos, pág. 316. — Conselhos, receitas, notas, fórmulas, etc., pág. 320.

Os circuitos oscilantes Lakhovsky

Tendo despertado grande interesse o artigo sobre os circuitos oscilantes Lakhovsky publicado no N.º 62 desta Revista, julgamos interessante dar aos nossos leitores um resumo das observações e estudos que levaram o professor Lakhovsky à descoberta dos seus famosos circuitos, hoje aplicados na forma de colares, cintos e pulseiras, como poderosos auxiliares doutras terapêuticas conhecidas para a cura das doenças e manutenção do corpo humano no seu estado de equilíbrio normal.

O resumo das observações dado neste artigo foi tirado do seu interessante livro «Le Secret de la Vie» em que diz:

Apliquei-me, primeiramente, a procurar as causas da facilidade com que certos animais conseguem dirigir-se infalivelmente durante enormes percursos como, por exemplo, os pombos correios, os pássaros emigrantes, que voam em linha recta, não podendo, contudo, ver o ponto a que se destinam. É evidente que o sentido da direcção provém, na maior parte dos animais, de radiações especiais que eles emitem com comprimentos de onda muito curtos.

O pombo correio, assim que levanta vôo, descreve um certo número de circuitos, e toma sem hesitar, mesmo de noite, a direcção do seu pombal.

Quando os pombos são largados perto duma estação emissora, de T. S. F., em funcionamento, os pombos não conseguem achar a sua direcção e voam em círculo, completamente desorientados; produz-se uma abolição ou, antes, uma perturbação nos pombos correios sob a influência das ondas electromagnéticas. Alguns minutos depois de terminar a emissão, os pombos soltos orientam-se facilmente para o seu pombal sem nenhuma hesitação. Isto é devido, sem dúvida, à indução electromagnética nos órgãos directivos dos pombos.

Outros animais como, por exemplo, o morcego, prestam-se também a observações interessantes sobre a sua sensibilidade directiva.

Papel dos canais semi-circulares dos pássaros e das antenas nos insectos. Alguns naturalistas notaram que os canais semi-circulares do ouvido, em numerosas espécies, possuem propriedades directivas especiais, e que, uma vez suprimidos, tiram ao animal o sentido directivo. Observação curiosa: o líquido contido nos canais semi-circulares é particularmente sensível à acção dum campo electromagnético, ao passo que as paredes desses canais são de matéria isolante. Como qualquer emissor rádio-eléctrico cria um campo electromagnético variável, cuja acção se faz sentir a distâncias consideráveis, pode supor-se que um grande número de seres organizados se dirige pela acção de ondas análogas às emitidas pelas estações rádio-eléctricas.

Os canais semi-circulares do ouvido são, com efeito, susceptíveis de desempenhar o papel dum receptor rádio goniométrico. A própria conformação desses canais semi-circulares parece confirmar esta hipótese; sabe-se que são dispostos em três planos, dois a dois, perpendiculares. Um tal conjunto de planos de referência constitui o sistema de planos de coordenadas necessárias e suficientes para determinar a posição dum ponto no espaço, neste caso a posição do pássaro na atmosfera, ou ainda a posição dum insecto em relação ao pássaro, fig. 1.

O líquido condutor, contido nesses canais, constitui um circuito receptor orientável, completado por um circuito de afinação ou sintonização, com a forma duma espiral deformável.

No mundo curioso dos insectos notam-se numerosas espécies possuidoras de minúsculas antenas que lhes permitem dirigir-se em linha recta entre pontos muito afastados; essas antenas existem para recolher as ondas.

A auto-electrificação dos seres vivos. A electrificação pela fricção das ásas na atmosfera. Os seres vivos que se deslocam na atmosfera, em especial os pássa-



ros e os insectos, são susceptíveis de tomar carga de electricidade com potenciais muitas vezes consideráveis.

É fácil constatar que todos os pássaros, que se dispõem a empreender uma grande viagem de emigração, começam por se elevar, e depois executam no ar numerosos circuitos antes de partirem definitivamente. Pode, pois, admitir-se que, descrevendo tais órbitas na

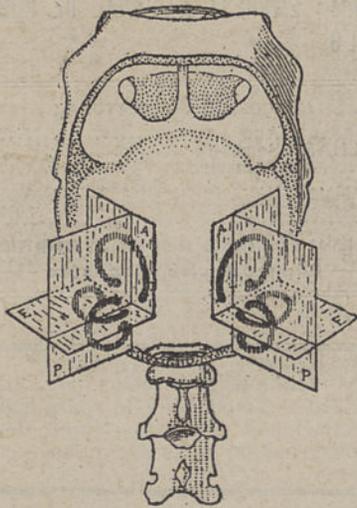


Fig. 1 — Representação esquemática dos três planos perpendiculares que contêm os canais semi-circulares

Legenda: A, plano do canal vertical anterior; P, plano do canal vertical posterior; E, plano do canal horizontal (segundo R. Ewald)

atmosfera, os pássaros utilizam um processo cómodo para explorar tôdas as direcções das ondas, por meio do seu radiogoniómetro natural, constituído pelos canais semi-circulares.

A razão de ser desses circuitos reside essencialmente na necessidade imposta ao pássaro de obter a tensão necessária para descobrir os insectos ou os animais que se acham a grande distância.

Influência da capacidade eléctrica dos pássaros. É preciso notar que a tensão eléctrica, durante o vôo, dum pássaro, varia em razão da resistência que elle encontra no vento. Quanto mais forte é o vento, mais aumenta a tensão do pássaro.

Quando o pássaro vôa, encontra ventos de intensidade muito variável, que veem de tôdas as direcções. Para regular o valor desejado da sua tensão eléctrica, abaixa-se ou eleva-se conforme a lôrça e orientação do vento. Quando vôa de encontro ao vento, se a sua tensão eléctrica se eleva de 75.000 vóltios a 100.000 vóltios, ⁽¹⁾ é obrigado, para a fazer voltar ao primeiro valor, a descer 250 metros.

A esta nova altitude, o pássaro encontrará na atmosfera uma tensão eléctrica tal que, junta à que elle desenvolve, pela fricção das suas ásas contra o vento, lhe dará a tensão de, por exemplo, 75.000 vóltios, suficiente e necessária. Qualquer outra tensão mais elevada, ser-lhe há, pelo contrário, prejudicial.

Graças a este meio de regulação da sua tensão eléctrica pela sua aproximação ou o seu afastamento da terra, o pássaro forma com o solo um verdadeiro condensador de ar variável.

O pássaro possui, assim, uma espécie de aparelho de T. S. F. completo, visto que os canais semi-circulares, que comunicam com o seu cérebro, desempenham, sob a influência da electricidade, o papel de receptor.

⁽¹⁾ O potencial eléctrico da atmosfera terrestre aumenta de 1 vóltio por um centímetro de altura.

Extensão do principio aos animais sem ásas. Bem que os animais sujeitos a ficar em contacto com o solo se electrizam menos facilmente que os pássaros e os insectos, não deixa, contudo, de haver animais que são dotados duma receptibilidade menor, que lhes permite descobrir as ondas, mas a curtas distâncias. Assim, o cavalo é capaz de encontrar o caminho da cocheira dentro dum raio de 10 kilómetros. O cão descobre o dono quando não está relativamente muito afastado.

Todos os animais de cauda se electrizam agitando a cauda no ar. Bem entendido, a cauda dos animais, que produz a electrização, serve igualmente de antena e de colector de ondas. A cauda está em relação directa com os centros nervosos mais importantes. Tôda a gente tem observado os gestos do cão que se esforça por adivinhar o pensamento do dono. Quanto mais penoso é o esforço, mais agita a cauda.

A radiação universal dos seres vivos. Principios fundamentais. Como resultado de numerosas experiências e observações que fiz, posso formular os quatro principios seguintes:

- 1.º — Todo o ser vivo emite radiações.
- 2.º — A maior parte dos seres vivos, com raras excepções, é capaz de receber e de descobrir ondas.
- 3.º — Todos os seres voadores, isto é, susceptíveis de se afastarem da terra (pássaros, insectos alados) possuem uma enorme capacidade de emissão e de recepção das ondas, ao passo que os animais presos, pela sua natureza, à superfície da terra, tem uma capacidade emissora e receptora infinitamente menor.
- 4.º — A influência da luz solar sôbre a propagação das ondas determina certos pássaros e insectos, cuja susceptibilidade é estranha, a viajarem e a alimentarem-se de noite, ao passo que outros, cuja susceptibilidade é normal, fazem isso durante o dia.

É natural admitir, nestas condições, que certos animais se comportam como emissores e receptores de radiações e que, por conseguinte, esses animais se

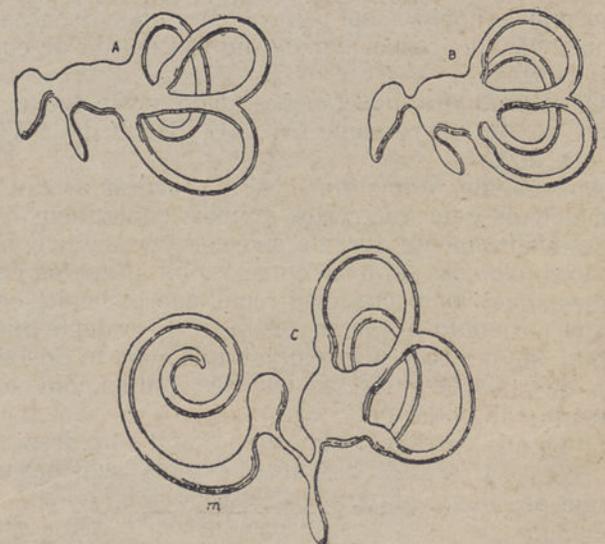


Fig. 2 — Aspecto dos canais semi-circulares em várias espécies de vertebrados — Canais semi-circulares: A, nos peixes; B, nos pássaros e répteis; C, nos mamíferos (segundo Waldeyer)

orientam sob a acção das ondas e esta orientação é automática.

Qual é, então, o órgão que permite ao animal captar essas ondas, tornando-as perceptíveis aos seus sentidos?

A minha convicção íntima é que esses órgãos são os canais semi-circulares do ouvido, cujo líquido é sensível ao campo electromagnético, que permitem aos

animais serem impressionados pelas vibrações que eles procuram.

É possível analisar mais completamente o funcionamento dos canais semi-circulares, estudando as modalidades da sua configuração nas diferentes espécies de seres vivos.

Os invertebrados não possuem canais semi-circulares, mas sim vesículas membranosas que tem funções análogas.

A maior parte dos vertebrados possui canais semi-circulares orientados em três direcções do espaço. Este conjunto de três canais em ângulo recto, que constituem o labirinto, são completados por órgãos mais ou menos bem desenvolvidos: o vestibulo e a espiral. Ora, ao passo que a espiral é muito desenvolvida em certos mamíferos, quasi que não existe nos peixes, nos répteis e nos pássaros, fig. 2.

Donde provém esta diferença de tratamento? A presença da espiral nos mamíferos deveria constituir a razão de ser dum sentido especial, que os pássaros e os peixes ignoram?

Creio que, examinado no ponto de vista da minha teoria, o problema é susceptível duma explicação muito simples e muito geral. Já vimos que os canais semi-circulares actuam como um sistema de quadros radiogoniométricos, aptos a orientarem-se conforme a direcção das ondas que captam.

No que se refere aos peixes e aos pássaros que se movem no espaço de três dimensões, a captação das ondas é fácil, como já dissemos, pela auto-electrização consecutiva.

Os mamíferos, que não gosam dêsse privilégio e estão sujeitos a mover-se muito sensivelmente no espaço de duas dimensões, representado pela superfície da terra, tem necessidade dum órgão auxiliar para captar as ondas que alimentam os seus canais radiogoniométricos. É precisamente o papel da espiral, espécie de colector de ondas, não fechado, orientável, enrolado em forma de quadro mais ou menos achatado e cheio dum líquido condutor.

E os répteis? Por que motivo a sua incapacidade de se moverem em profundidade ou em altura não os assemelha aos mamíferos e por que motivo não tem quadro em espiral?

A resposta é fácil. Se se observar, por exemplo, uma cobra, ver-se há que, no estado de repouso, o corpo articulado está enrolado sobre si mesmo, pouco mais ou menos na forma duma bobina em espiral chata. Este estado aparente de repouso ou de sono é, na realidade, um estado de alerta subconsciente. A cobra está alerta: a harmoniosa espiral formada pelo corpo é um pequeno quadro receptor que supre largamente a ausência duma espiral minúscula no labirinto dos canais semi-circulares. Se qualquer ave de rapina diurna tentar aproximar-se da cobra, êste colector de ondas, improvisado, informará imediatamente a cobra, que se preparará para a defesa ou para a fuga. Isto prova a inutilidade dum quadro em espiral para captar as ondas.

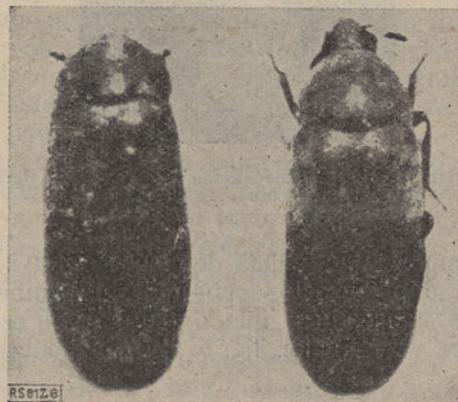
(Continua).

Destruição dos metais pelos insectos ⁽¹⁾

Desde há muitos anos que se supunha que certas deteriorações notadas em alguns metais provinham da acção destruidora dos insectos perfuradores e roedores; em muitas ocasiões se notou a presença dêsstes animais na vizinhança imediata dos pontos atacados,

mas nunca tinha sido possível apanhá-los em flagrante.

Finalmente, os professores O. Bauer e O. Vollenbrück, do Kaiser-Wilhelm-Institut para o estudo dos metais, e do Instituto para o ensaio de materiais, conseguiram observar êstes coleópteros, em experiências sistemáticas. O motivo que deu lugar a estas experiências foi a informação de que numa canalização de



Coleóptero classe I
Dermestes peruvianus
Coleóptero classe II
Dermestes larvarius
(aumentados 6 vezes aproximadamente)

Fig. 1

chumbo instalada no sótão duma casa de Berlim, se tinham encontrado vários escaravelhos metidos na capa isolante de feltro que protegia a tubagem. Estes escaravelhos eram de duas espécies, fig. 1, o dermesto vulgar e um coleóptero negro, introduzido na Alemanha, da América do Sul. Ambos êles medem uns 8 milímetros de comprimento. Fizeram-se experiências com estas duas espécies de animais, colocando-os isolada-

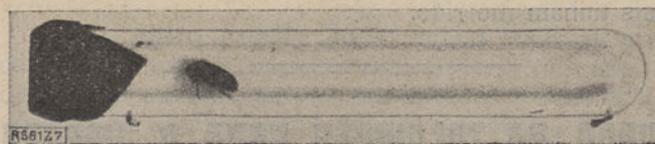


Fig. 2 — O insecto num tubo de vidro, selado com chumbo

mente em pequenos tubos de vidro, fig 2, selados com uma placa de chumbo, e vários outros juntos em pequenas caixas de fôlha de chumbo de 0,2 mm. de espessura; para que não morressem, introduziram-se nos recipientes umas bolinhas de algodão umedecido. Passados alguns dias, pôde verificar-se que os animais



Fig. 3 — Aspecto do chumbo furado pelo *dermestes larvarius* em 2 horas, aproximadamente

tinham dado começo ao seu trabalho. A tampa dum dos tubos estava roída, apresentando o buraco uma borda dentada, e no fundo do tubo pôde descobrir-se uma espécie de pó de chumbo; o animal tinha desaparecido. Outros insectos poderam ser observados duma maneira muito conveniente. Foram arrancando, a pouco e pouco, pedacitos de chumbo, substituindo-se uns aos

(1) De «El Progreso de la Ingenieria».

outros nesta faina. Durante um trabalho de quatro horas, os escaravelhos conseguiram abrir nas paredes da caixa uns buracos suficientemente grandes para se poderem escapar, figs. 3 e 4. Efectuou-se outra expe-



Fig. 4—Placa de chumbo trespassada pelo *dermestes peruvianus* numas 4 horas de trabalho

riência empregando folhas de estanho de 0,2 mm. de espessura e os insectos conseguiram, também, trespassar as folhas, bem que o tempo para esta tarefa fosse nove vezes maior, fig. 5. Tendo-se encerrado os

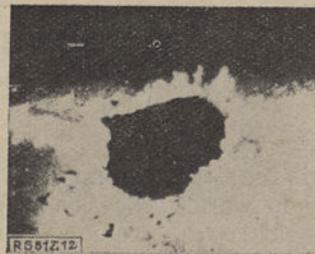


Fig. 5 — Estanho furado pelos insectos da classe II em 10 a 12 horas

animais em caixas de alumínio, zinco e latão, recozidos ao brando, não se notou indício algum destruidor, e no fim de oito dias de encerramento todos os animais tinham morrido.

CURSO DE TELEVISÃO PARA O AMADOR

LIÇÃO XLIX

O elemento Kerr

Um dos maiores problemas a resolver, num sistema qualquer de televisão reside, sem contestação, na parte receptora para a reconversão dos sinais luminosos em pulsações de luz.

No estado actual do desenvolvimento da televisão, devemos ter bem em vista as limitações das superfícies auto-luminosas como fontes de luz no reproduzidor, onde, para as pequenas cenas, a lâmpada néon tem sido o suficiente para dar uma imagem bastante brilhante, mais brilhante, talvez, do que é possível obter pela iluminação dum alvo por meio duma única fonte de luz, que possa ser regulada rapidamente, no que se refere à sua intensidade, e que possa ser distribuída por um maquinismo explorador idêntico ao do transmissor.

Há dois métodos gerais pelos quais se pode obter a modulação necessária da luz. O primeiro consiste em aplicar o sinal directamente à fonte de luz, de modo que a intensidade da iluminação obtida seja proporcional à amplitude do sinal luminoso. O segundo método

consiste em aplicar o sinal a uma espécie de diafragma ou obturador que intercepte um fecho de luz duma fonte luminosa de intensidade constante; é este último método a que nos referiremos nesta lição.

Os requisitos da fonte de luz, ou válvula, podem ser enunciados brevemente, da seguinte maneira:

Primeiramente, e da maior importância, deve responder com a rapidez necessária; segundo, a luz produzida ou que se deixa passar, respectivamente, deve ser apropriada; terceiro, a sua curva característica deve ser, pelo menos, aproximadamente uma linha recta.

A fig. 158 dá a característica de voltagem da iluminação dum elemento Kerr, ao passo que a fig. 159 mostra a curva correspondente duma lâmpada néon típica; as ordenadas, marcadas em miliampérios de unidade de corrente, podem ser tomadas como representando a intensidade de iluminação produzida, a qual é uma função da corrente que a produz.

Como se sabe, a velocidade de resposta de ambos

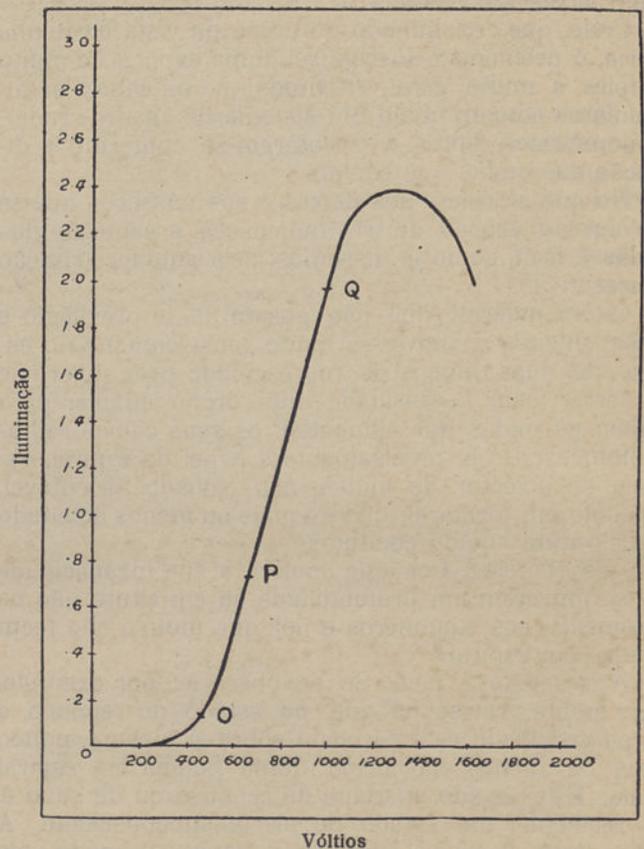


Fig. 158 — A característica de voltagem-iluminação do elemento Kerr

os aparelhos é, para todos os fins práticos, instantânea, preenchendo, assim, o primeiro requisito.

Referindo-nos à fig. 158, vê-se que não passa luz alguma até que a diferença de potencial no elemento tenha atingido uns 300 vóltios. Depois d'êste ponto, tem-se uma elevação rápida na luz que passa, atingindo uma condição estritamente recta no ponto P, a cerca de 700 vóltios, conservando-se, assim, até ao ponto Q correspondente a 1.000 vóltios. A luz aumenta, então, menos rapidamente com um máximo a cerca de 1.300 vóltios, começando, então, qualquer aumento na voltagem a reduzir a luz que passa. Pelo exposto, é evidente que se desejarmos trabalhar em todo o comprimento da parte recta da curva, que para a maior parte dos casos pode ser tomada de O a Q, terá de se aplicar uma corrente contínua extra, ou, alternativamente, como se faz na transmissão das imagens, executar uma correcção em qualquer outro ponto do circuito.

A fig. 159 mostra, para comparação, a bem conhecida curva característica da voltagem-corrente da lâmpada néon. O potencial de rompimento do gás, para esta lâmpada, atinge-se a cerca de 210 vóltios com uma

corrente de 2,8 miliampérios. A partir deste ponto da corrente, e por conseguinte a intensidade da iluminação produzida, aumenta em linha recta com respeito à voltagem, até um máximo de 300 vóltios. A curva mostra que os valores da corrente dependem, um pouco, da direcção em que a voltagem está mudando, mas para quasi todos os fins práticos podem ser tomados como valores simples.

Em resumo, podemos fazer uma comparação interessante entre dois aparelhos fundamentalmente diferentes, que executam a mesma função. Na transmissão duma imagem, a componente da corrente da imagem devida à iluminação geral do objecto, sobre a qual depende o valor geral do tom da imagem recebida, é eliminada no processo de amplificação a partir do elemento foto-eléctrico, e por conseguinte tem de ser reinserida no receptor; ambos os métodos se prestam facilmente a este requisito.

Referindo-nos novamente às curvas das figs. 158 e 159, vê-se que as voltagens necessárias para o ele-

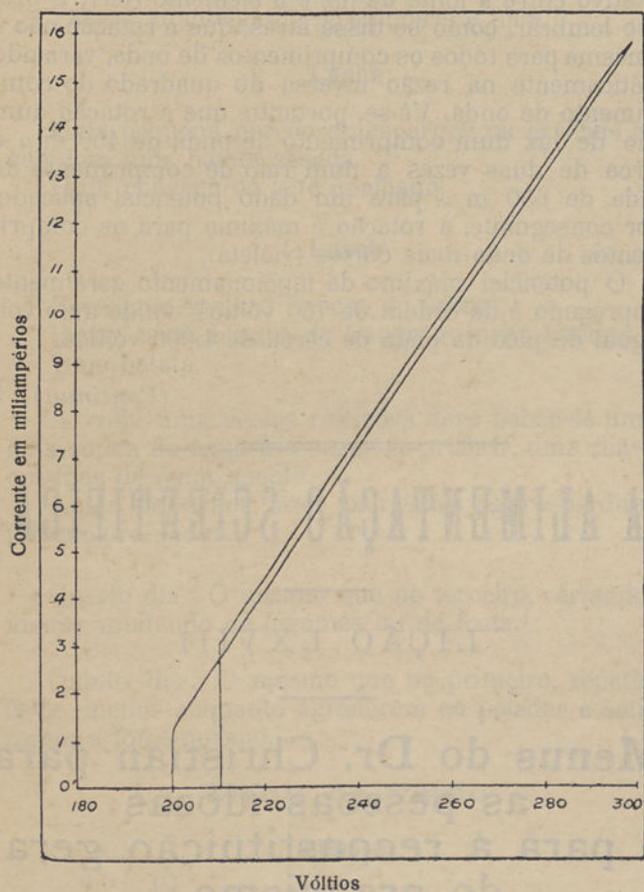


Fig. 159 — Compare-se esta curva duma lâmpada néon típica com a curva do elemento Kerr

mento Kerr são duma ordem mais elevada do que para o caso da lâmpada néon. Estas voltagens, comparativamente elevadas, podem ser obtidas convenientemente com um bom transformador, visto o elemento Kerr ser um aparelho accionado por voltagem, sendo a corrente tomada do secundário uma corrente de pequena capacidade devido às placas do elemento que formam uma pequena capacitância. Na lâmpada néon, é-se limitado às características de cor da descarga através do gás néon, que varia do alaranjado ao vermelho, conforme a pureza e pressão do gás, ao passo que no elemento Kerr a luz projectada através d'ele pode ser variada à vontade, tornando-o assim adaptável à televisão a côres.

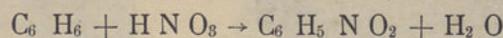
Princípio de funcionamento. É conveniente examinar, agora, em detalhe, o princípio pelo qual se pode conseguir com que o elemento Kerr module um raio de luz de intensidade constante.

O funcionamento do elemento Kerr depende fundamentalmente do facto de qualquer substância, quer seja sólida, líquida ou gasosa, quando colocada num campo magnético, adquirir a propriedade de revolver o plano de polarização dum raio de luz que o atravesse. O efeito é maior quando a direcção do raio é o mesmo que o das linhas de força, e desaparece quando as duas direcções estão em ângulo recto. Se o raio é reflectido novamente para trás, e atravessa a substância uma segunda vez na direcção oposta, a rotação é dupla. Aumentando, assim, o percurso do raio de luz, por meio de reflexões sucessivas, a rotação pode ser aumentada na mesma proporção, o que significa que a mesma rotação pode, então, ser obtida com a aplicação dum potencial mais baixo.

Se se empregar um campo eléctrico no elemento Kerr, o efeito é máximo quando o percurso do feixe luminoso está em ângulo recto com a direcção das linhas de força do campo eléctrico.

Na prática, o ângulo das placas por meio das quais se aplica o campo eléctrico (mencionadas mais adiante) ao plano de polarização do raio é fixado a 45° ou, o que é a mesma coisa, o campo eléctrico e o plano de polarização é de 45°. Isto é assim porque a voltagem aplicada ao elemento pelo transformador, sendo alternativa, o valor máximo do meio ciclo positivo da onda revolverá o plano o máximo possível numa direcção, isto é, 45°, e o meio ciclo negativo da onda revolverá o plano de polarização sobre 45° na direcção oposta.

Das substâncias que mostram o efeito Kerr num grau especial, as seguintes são as mais conhecidas: Borosilicato de chumbo, certas soluções de açúcar, bisulfito de carbone e nitrobenzol. Esta última substância é a que se emprega no elemento Kerr. É preparada pela acção de ácidos nítrico e sulfúrico concentrados sobre o benzol (C₆ H₆) a frio, sendo a reacção representada assim:



Tem o cheiro peculiar de amêndoas amargas, e a sua cor é amarelo pálido. Tendo se verificado que o líquido se descolora com o uso, devido provavelmente à presença de impurezas, é contido no elemento Kerr, representado na fig. 150, num tanque selado, assegurando, assim, uma limpeza absoluta.

Uma válvula de luz. Examinemos, agora, a maneira como esta propriedade de certas substâncias de revolverem o plano de polarização dum raio de luz polarizada pode ser aplicado na prática.

É bem conhecido que certas substâncias possuem a propriedade de polarizar a luz, isto é, de serem transparentes à luz que vibre num só plano, suprimindo o resto; é assim evidente que um raio de luz, cujas ondas constituintes estejam vibrando em todos os planos, depois de passarem através duma tal substância, sairão polarizadas. Estas substâncias devem as suas propriedades peculiares à sua estrutura em forma de camadas. O espato de Islândia, cortado numa forma especial, conhecido pela designação de prisma de Nicol, é uma delas.

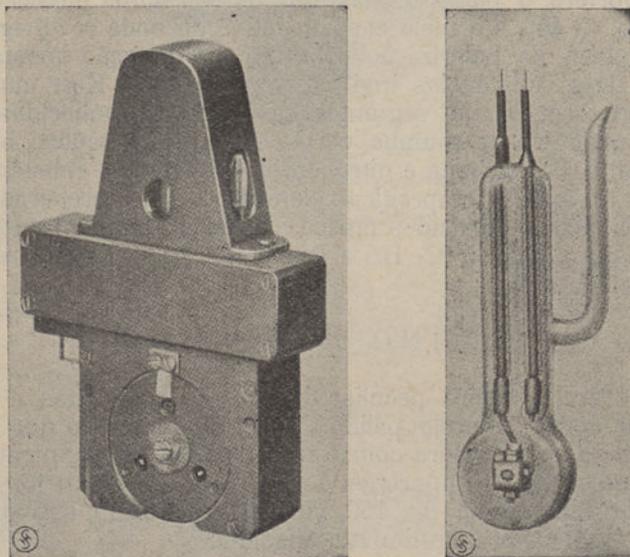
Imagine-se um raio de luz atravessando um prisma Nicol; sai dali polarizado. Suponhamos, agora, que passa através dum tanque de nitrobenzol entre duas placas de metal ali imersas, e às quais se aplica a voltagem alternativa, e que ao sair do líquido vai incidir sobre um segundo prisma Nicol chamado o analisador. O raio poderá, agora, passar livremente através do analisador sómente se o plano de polarização do analisador coincidir com o plano do polarizador. Se se revolver o analisador devagar à roda do seu eixo polarizador, é evidente que a luz que sai d'ele será gradualmente suprimida, até que, quando o plano polarizador do analisador tiver revolidado sobre 90°, não

sairá mais luz alguma. Os prismas Nicol estarão, então, «atravessados» e darão um campo escuro.

Quando estas condições se verificam, é evidente que qualquer rotação do plano de polarização do raio que passa através da solução dará o mesmo efeito que o de revolver o analisador para trás para a sua posição primitiva, e isto obtém-se, como já vimos, pela aplicação dum potencial às placas. Devemos já fazer notar aqui que a rotação não é a mesma para todos os comprimentos de onda de luz, com um dado potencial, variando pouco mais ou menos na razão inversa do quadrado dos comprimentos de onda.

Os electrodos. Os electrodos ou placas do elemento teem, naturalmente, de ser construídos de qualquer metal que não reaja químicamente com o nitrobenzol em que estão imersos.

No tipo simplex de elemento Kerr, os electrodos teem a forma de dois rodos metálicos redondos, separados por uma distância muito pequena, entre a qual a luz é projectada. As voltagens aplicadas a êste elemento são necessariamente mais elevadas do que as necessárias no tipo múltiplex, em que os electrodos são formados de várias placas metálicas de muito pequenas dimensões intercaladas umas nas outras à ma-



Vista exterior

Vista interior

Fig. 160 — Um elemento Kerr que actua como obturador de luz no receptor

neira das placas dum acumulador. A luz é projectada pelos lados através das placas.

Com respeito à potência da luz obtida para a projecção através do elemento para a foto-telegrafia, em que êste elemento é muito empregado, pode dizer-se que 30 wátios é uma boa média de entrada para a lâmpada de incandescência.

Um elemento Kerr para a televisão. Na construção dum elemento Kerr apropriado para a televisão, supõe-se, para começar, que se empregará um disco Nipkon, como meio mais simples para a reconstituição de imagens.

Tomemos, como base de comparação, a quantidade de luz que passa através do elemento como sendo a produzida por uma lâmpada de incandescência de 30 wátios empregada na foto-telegrafia, e uma secção transversal da passagem da luz entre os electrodos igual a $0,3 \times 0,3 \text{ cm.} = 0,09 \text{ cm.}^2$

A potência de entrada para uma lâmpada néon que dê uma iluminação suficiente para uma imagem de $1 \times 2,25$ polegadas = 2,25 polegadas quadradas é pouco mais ou menos de 5 wátios.

Supnhamos que a imagem recebida deve ter 6×10

polegadas, ou seja 60 polegadas quadradas; então, para a mesma iluminação, necessitaremos uma potência duns 500 a 1.000 wátios, supondo que só 20 por cento da luz total produzida sai do analisador. É aqui que se vê o grande ganho do elemento Kerr sobre a lâmpada néon, pois numa lâmpada néon empregada para iluminar êste grande alvo, a potência teria, numa grande percentagem, de ser produzida pelo amplificador, ao passo que no elemento Kerr pode ser fornecida por uma lâmpada de incandescência ou outra qualquer de intensidade constante.

Com respeito aos electrodos, vê-se facilmente que, supondo, como se indica atrás, que os $0,09 \text{ cm.}^2$ são suficientes para a passagem da luz produzida pela lâmpada de 30 wátios, a secção transversal da passagem entre os electrodos terá de ser aumentada 20 vezes, dando-nos uma passagem de $1,5 \times 1,5 \text{ cms.}$, para iguais densidades de luz.

Se desejarmos empregar luz de vários comprimentos de onda para a televisão a côres, interpondo um aparelho tal como um filtro de côres sincronicamente rotativo entre a fonte de luz e o elemento Kerr, é preciso lembrar, como se disse atrás, que a rotação não é a mesma para todos os comprimentos de onda, variando praticamente na razão inversa do quadrado do comprimento de onda. Vê-se, portanto, que a rotação dum raio de luz dum comprimento de onda de $450 \text{ m } \mu$ é cêrca de duas vezes a dum raio de comprimento de onda de $650 \text{ m } \mu$ para um dado potencial aplicado. Por conseguinte, a rotação é máxima para os comprimentos de onda mais curtos (violeta).

O potencial máximo de funcionamento geralmente empregado é da ordem de 700 vóltios, dando uma voltagem do pico da onda de cêrca de 1.000 vóltios.

(Continua)

A ALIMENTAÇÃO SCIENTIFICA

LIÇÃO LXVIII

Menus do Dr. Christian para as pessoas idosas e para a reconstituição geral do organismo ⁽¹⁾

Menu de primavera

Primeiro dia :

Almôço

Um copo de água fria.
Uma chávena de leite coalhado, sem açúcar.
Um ovo, ligeiramente escafcado.
Uma pequena batata assada.
Uma chávena de água quente.

Lunch

Uma cebola grande, cozida.
Uma omelete muito mal passada ou uma batata.
Uma chávena de água quente.

(1) Ver também as Lições XXXVIII e XXXIX no Vol. II.

Jantar

Ervilhas frescas.
 Uma cebola cozida.
 Arroz cozido no vapor.
 Duas claras de ovo, batidas, servidas com um copo de leite fresco.

Antes de deitar, beber meio copo de água e consagrar três a cinco minutos a exercícios, devendo dar-se especial atenção aos exercícios de respiração profunda.

Segundo dia: O mesmo que no primeiro, aumentando ligeiramente a quantidade de alimento, se parecer que a quantidade indicada não é suficiente.

Terceiro dia:

Almôço

Flocos de aveia, cozidos a fogo brando.
 Duas bananas muitíssimo maduras, assadas num forno, comidas com nata delgada.
 Passas, manteiga de oleaginosas e nata.

Lunch

Uma pequena porção de espargos ou ervilhas frescas com uma batata assada.
 Uma chávena de leite coalhado.

Lunch

Espargos, ervilhas frescas ou feijões.
 Peixe, carne branca de frango ou ovos batidos.
 Uma batata.

A cada uma destas refeições deve beber-se um ou dois copos de água fria ou, se se preferir, uma chávena ou duas de água quente.

Antes de deitar, fazer exercícios vigorosos de respiração profunda.

Quarto dia: O mesmo que no terceiro, variando os menus mudando de legumes ou de fruta.

Quinto dia: O mesmo que no primeiro, repetindo estes menus enquanto agradarem ao paladar e satisfizerem a fome normal.

Menu de verão**Almôço**

Pêssegos ou meloa.
 Papas de milho com nata.
 Dois copos de leite.

Lunch

Espinafres ou alface.
 Feijões ou milho cozido.
 Uma batata — doce ou vulgar.

Jantar

Um legume fresco — à escolha.
Babeurre ou peixe.
 Uma batata.
 Pêssegos ou melão.

Quando se não prescreve o leite, deve beber-se um ou dois copos de água a cada refeição.

Os alimentos devem ser muitíssimo bem mastigados.

Menu de outono**Almôço**

Uma maçã assada ou ameixas demolhadas.
 Uma banana muitíssimo madura.
 Trigo cozido até rebentar a pele.
 Meio litro de leite completo.
 Meia chávena de sêmea cozida.

Lunch

Uma batata assada ou feijões estufados.
 Espinafres cozidos ou uma pequena porção de salada verde.
 Um legume fresco — cenouras, feijões, cenouras brancas, abóbora ou cebolas. De preferência, feijões com uma cebola.

Jantar

Sopa de hortaliça.
 Uma batata.
 Cenouras, cenouras brancas ou feijões.
 Leite coalhado ou gelatina.

Menu de inverno**Almôço**

Uma chávena de água quente.
 Algumas passas de Málaga ou o sumo duma laranja muito doce.
 Duas batatas doces, de tamanho médio, assadas num forno e comidas com manteiga.
 Um copo de leite coalhado, com muito pouco açúcar.
 Uma pequena porção de sêmea de trigo.

Lunch

Uma pequena quantidade de endívia, alface ou aipo, com nozes (oleaginosas), azeite e uma pitada de sal.
 Cebolas cozidas, cenouras ou cenouras brancas.
 Uma batata assada.
 Uma porção abundante de gelatina.
 Uma chávena de água quente.

Jantar

Espinafres ou uma salada com azeite.
 Nabos, acelga, cenouras, cenouras brancas — dois destes artigos.
 Uma batata assada, com feijões estufados ou arroz.
 Uma porção de leite coalhado, peixe ou frango.
 Uma porção de gelatina, com nata, se se desejar.

(Continua)

CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

Alimentador de óleo para uma máquina de furar ou tórno

A fig. 1 representa um reservatório de lubrificante, de construção fácil, e que pode ser seguro ao leito duma máquina de furar, ou qualquer outra, ou ao carro dum tórno.

Arranje-se uma lata de fôlha de forma rectangular, uma torneira de latão, um pedaço de tubo de cobre

com 4,5 mm. de diâmetro, um veio de aço com 6 ou 7,5 mm., um pedaço de barra quadrada de ferro ou aço, alguns pedaços de chapa de latão de boa espessura e o boião duma lata de óleo para automóvel. A tampa do boião deve ter uma base de cortiça para ficar estancado no receptáculo roscado do boião.

Abre-se um orifício numa extremidade da tampa da lata e solda-se o boião ou chapéu de enchimento;

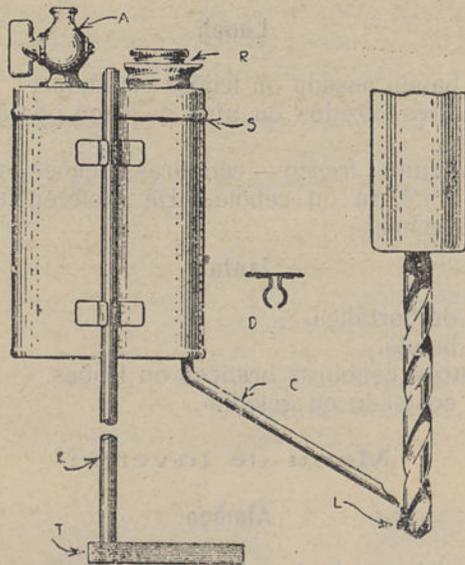


Fig. 1

Legenda: A, torneira para admitir ar; R, junta estanque ao ar; D, detalhe duma das braçadeiras; C, tubo de cobre; E, ródio de aço; T, barra quadrada de aço; L, lubrificante; S, solda

na outra extremidade, solda-se a torneira. O tubo de cobre é soldado ao fundo da lata, no ponto conveniente, empregando-se bastante solda para se obter uma boa junta. Cortam-se quatro braçadeiras de latão, dobram-se com a forma indicada na figura e soldam-se à lata. As braçadeiras devem ser ajustadas de forma a segurarem por atrito a lata ao ródio de aço. Em seguida, solda-se toda em volta a tampa da lata e sopra-se para dentro para se verificar que não há fugas, pois, havendo-as, seria impossível, como se pretende, cortar a veia de óleo, fechando a torneira. O ródio vertical é aparafusado à barra quadrada que, por meio dum grampo, pode ser apertada ao prato duma máquina de furar ou ao carro dum torno.

Para usar este aparelho, abra-se a torneira, retire-se a tampa do boião e encha-se o reservatório de lubrificante; depois, rosque-se a tampa do boião, feche-se a torneira e coloque-se o aparelho sobre a máquina, em posição conveniente, de modo que o tubo forneça o lubrificante no ponto conveniente da ferramenta ou peça a trabalhar.

Quando a máquina começa a trabalhar, abra-se a torneira e o óleo começa a correr. A quantidade de óleo saída pode ser regulada fechando a torneira ao ponto conveniente.

Construção duma junta universal

Pode-se construir facilmente uma junta universal da seguinte maneira: arranjam-se duas válvulas, com as respectivas hastes, de qualquer motor de explosão, e abram-se oito orifícios de 4,5 mm. na cabeça de cada uma das válvulas e a cerca de 3 mm. da borda. Arranjam-se oito pedaços de raios de bicicleta, com cerca de 37 mm. de comprimento. Rosquem-se estes raios em quase toda a extensão. Faça-se uma cabeça na extremidade de cada um dos raios e arranjam-se três porcas para cada raio, ou 24 porcas ao todo.

Liguem-se as cabeças das válvulas como indica a fig. 2, deixando uma folga entre elas e as porcas nas

extremidades dos raios. Isto permitirá às cabeças das válvulas um deslocamento angular suficiente para vencer muitas dificuldades em trabalhos mecânicos.

Esta junta é susceptível duma aplicação prática ligando as hastes das válvulas a um veio de transmissão, conforme fôr necessário. Pode ter ainda outras

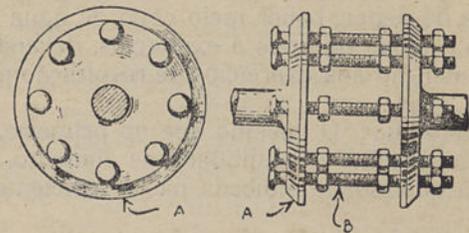


Fig. 2

Legenda: A, cabeça da válvula; B, cavilhas rosçadas, com porcas

aplicações, que dependem das máquinas em que fôr usada.

Uma lente feita dum pedaço de gelo

Pode obter-se uma lente duma maneira muito original. Arranje-se um pedaço de gelo, muito transparente, com cerca de 1 centímetro de espessura e 4 centímetros de largura, e com um canivete talhe-se, grosseiramente, com o feitiço duma lente biconvexa. Esfregue-se o pedaço de gelo na palma das mãos até que o calor do corpo derreta as arestas irregulares, ficando com uma superfície lisa de ambos os lados e semelhante a um vidro de aumentar. Focando com esta lente improvisada os raios do Sol sobre um pedaço de madeira ou papel, é fácil incendiá-lo.

Quando se precisar desta lente várias vezes ao dia, mergulhe-se em água, que a alisa e lhe forma uma nova película de gelo à superfície, mantendo-a, assim, com a mesma espessura.

CURSO DE T. S. F. PARA O AMADOR

LIÇÃO LXVIII

Sistemas de antenas e terras para a recepção

Propriedades direccionais das antenas receptoras.
As considerações expostas anteriormente, tomadas juntamente com os resultados numéricos já indicados, mostram que uma antena do tipo de L invertido só pode ter propriedades direccionais de recepção muito apreciáveis quando o comprimento de onda é moderadamente curto, e quando o comprimento horizontal da antena tem umas poucas de vezes a sua altura vertical. Em algumas medições directas que foram feitas das correntes relativas obtidas em antenas do tipo de L invertido orientadas em várias direcções, com respeito ao transmissor, mostrou-se que, com uma antena de 6 metros de altura e 24 metros de comprimento horizontal, empregada para um comprimento de onda de 365 metros, a diferença na corrente recebida pela antena nas suas posições, melhor e pior (isto é, como se indica na fig. 454 (a) e (b), respectivamente, era 20% da corrente média. A posição mais favorável era, evidentemente, aquela em que a extremidade livre da antena

apontava para longe da estação transmissora, fig. 454 (b).

Ao considerar-se a importância do efeito direccional, neste caso, que pode apresentar-se facilmente numa antena de recepção do *broadcasting*, deve notar-se que se podia obter o mesmo aumento de cor-

rente recebido horizontalmente numa direcção fixa. Os resultados obtidos vão representados na fig. 455, pela qual se vê que até uma altura de cerca de 20 pés (6 metros) a corrente recebida aumenta uniformemente e é proporcional à altura. Passado esse ponto, a corrente ainda aumenta, mas menos rapidamente, e os resulta-

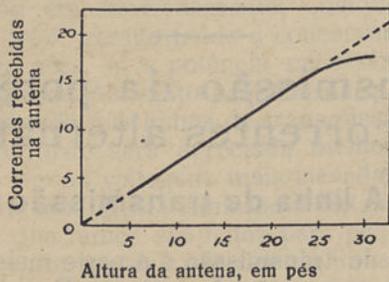


Fig. 455 — Gráfico que mostra a relação entre a altura duma antena de L invertido de 100 pés de comprimento total e a corrente recebida medida em unidades arbitrárias

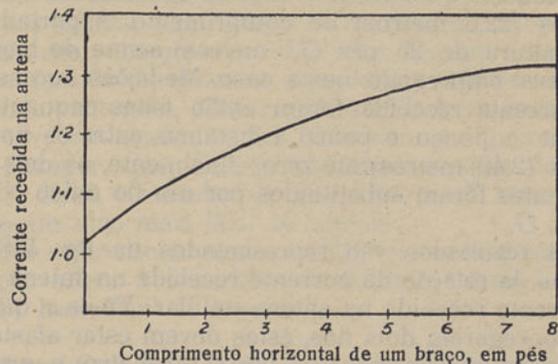


Fig. 457 — Corrente recebida obtida numa antena em T de 60 pés de altura, com variações no comprimento da porção horizontal

rente, aumentando a altura da antena só cerca de 1 metro. Se este caso fôr levado ao extremo, em que a altura se torne quasi nula comparada com o comprimento horizontal, vê-se que, apesar de se poder receber uma força electromotriz apreciável, uma tal antena terá propriedades adicionais muito marcadas. Esta dedução foi verificada várias vezes em experiências feitas em antenas horizontais estendidas no solo.

Conclusões gerais. As conclusões gerais que podem ser tiradas desta discussão são, portanto, as seguintes:

Para se obter a máxima força electromotriz induzida pelas ondas que chegam ao posto, uma antena receptora deve ser montada com a parte vertical tão alta quanto possível. Com excepção das ondas mais curtas, e com antenas compridas e baixas, o efeito direccional na recepção não é de importância primária; porém se as outras condições o permitirem, pode obter-se a maior eficiência dispondo as coisas de modo que a extremidade da antena aponte na direcção oposta àquela donde chegam as ondas do posto transmissor.

Para confirmar as conclusões a que se chegou, parece-nos interessante apontar uma série de medições feitas com diferentes antenas. O emprego dum voltmetro de válvula, juntamente com um galvanómetro de espelho, permitiu uma interpretação directa da corrente induzida na antena pela onda suporte da estação de *broadcasting* de Londres, a uma distância de cerca de 16 quilómetros. Ao conduzirem-se as experiências, decidiu-se aplicar as condições limites em que o compri-

mento total da antena fosse levado para 40 pés (12 metros), qualquer aumento acima dessa altura só produziria uma pequena percentagem de aumento na corrente recebida.

Na experiência seguinte, a altura da antena foi fixada em 25 pés (7,5 metros). Com um comprimento total de fio de 100 pés (30 metros), ficam, portanto, 75 pés (22,5 metros) disponíveis para a porção horizontal da antena. Tinha-se, então, em vista verificar o que se ganhava em aumentar o comprimento horizontal, e também quanto se perderia noutras circunstâncias, tais como a limitação de espaço que impedisse utilizarem-se os 22,5 metros.

Os resultados das medições neste sentido vão representados na fig. 456. Vê-se aí que, à medida que se aumenta o comprimento da parte horizontal desde 0 até cerca de 40 pés (12 metros), a corrente recebida aumenta em linha recta. Além deste ponto, o aumento cai muito consideravelmente e, além do comprimento permitido de 75 pés (22,5 metros), o aumento na corrente recebida é quasi imperceptível.

A proporção *ótima* do comprimento horizontal para a altura, de três para um, foi confirmada por outras experiências em que o comprimento total da antena não era restringido a 100 pés (30 metros). A

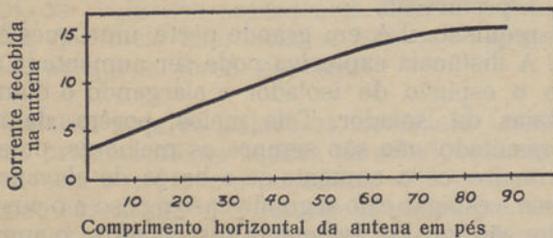


Fig. 456 — Efeito na corrente da antena produzido pelo aumento da porção horizontal da antena, sendo a altura fixada em 25 pés

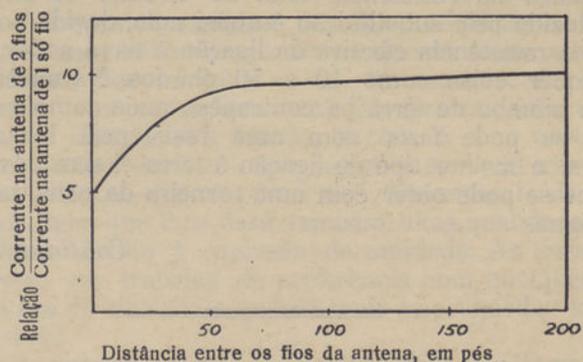


Fig. 458 — Curva que mostra a eficácia duma antena de 2 fios com várias distâncias entre os fios

mento total da antena não excedesse 30 metros, e as experiências foram feitas, em parte, com o fim de determinar a maneira como este comprimento de fio podia ser utilizado com a maior vantagem possível.

No primeiro caso, empregando uma antena unifilar do comprimento total indicado, fizeram-se medições da corrente recebida quando a antena tinha alturas entre 2^m,25 e 9 metros, estando o restante comprimento do

fig. 457 mostra o resultado de medições semelhantes da corrente recebida numa antena em T, de 60 pés de altura (18 metros) e com um comprimento horizontal até 200 pés (60 metros). Vê-se que, neste caso, a corrente cessa de aumentar quando a parte horizontal atinge cerca de 180 pés (54 metros) de comprimento. Todas estas experiências referem-se, evidentemente, só aos comprimentos médios de onda do *broadcasting*.

Emprêgo de antenas com vários fios. Tendo-se investigado assim o efeito da altura e do comprimento da antena, passou-se então a determinar as vantagens obtidas com o emprêgo de vários fios na porção horizontal da antena, e se se empregarem dois ou mais fios, a que distância devem estar uns dos outros. Para estas medições, construiu-se uma antena na forma de dois cabos N.º 3/19 S. W. G. de cobre esmaltado de 75 pés (22,5 metros) de comprimento, suportados a uma altura de 25 pés (7,5 metros) acima do biombo da terra empregado neste caso. Medições sucessivas da corrente recebida foram então feitas enquanto se reduzia a pouco e pouco a distância entre os fios de 8 pés (2,40 metros) até zero; finalmente, os dois fios adjacentes foram substituídos por um fio único N.º 20 S. W. G.

Os resultados vão representados na fig. 458 em termos da relação da corrente recebida na antena para a corrente recebida na antena unifilar. Vê-se aí que, se se empregarem dois fios, êstes devem estar afastados um do outro pelo menos 6 pés (1,80 metro) e, preferivelmente, 8 pés (2^m,40).

Ainda mesmo com êste afastamento, o aumento de corrente que se pode obter sôbre o duma antena unifilar não é grande, sendo cêrca de 30 por cento no caso indicado. As medições feitas com três ou quatro fios espaçados de 8 pés, e dispostos simêtricamente, mostraram que não se ganhava nada com tal disposição.

Efeito da resistência da ligação à terra. Deve fazer-se notar, em conclusão, que tôdas as medições a que nos referimos foram feitas com antenas empregadas conjuntamente com biombo de terra, bastante eficiente, sendo a resistência mais baixa do circuito da antena, no último caso, de cêrca de 11 óhmios. Se, como pode ser o caso nas antenas usuais empregadas para a recepção do *broadcasting*, se tiver uma resistência muito maior associada com a ligação à terra é, então, evidente que qualquer melhoramento só na antena terá menos efeito na magnitude da corrente recebida.

Como exemplo dêste caso, pode citar-se a medição descrita atrás. A substituição dos dois cabos N.º 3/19 por um único fio N.º 20 S. W. G., produziu uma diferença quasi imperceptível na corrente recebida, bem que a resistência do primeiro fosse cêrca de 20 vezes maior que a do último. A explicação é que a resistência óhmica do fio da antena, neste caso, é só de um ou dois óhmios, mesmo a altas frequências, e que a mudança na resistência total do circuito da antena produzida pela substituição é quasi nula, devido ao facto da resistência efectiva da ligação à terra poder ser qualquer coisa como 10 a 50 óhmios. Na ausência dum biombo de terra ou contrapêso mais complicado, que se pode fazer com uma resistência bastante baixa, o melhor tipo de ligação à terra é, sem dúvida, o que se pode obter com uma torneira de canalização de água.

(Continua).

Aos nossos assinantes

Informamos os nossos prezados assinantes de que já mandámos proceder à cobrança das assinaturas trimestrais que decorrem desde o n.º 67, de 15 de Novembro até o n.º 72, de 31 de Janeiro de 1931.

LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE

LIÇÃO LXVIII

Transmissão da potência por correntes alternativas

A linha de transmissão

A linha de transmissão é a parte mais fraca num sistema de transmissão de potência. Por mais robusta que seja a sua construção mecânica e eléctrica, pode sofrer desarranjos e accidentes a que não está sujeito o resto dos aparelhos na instalação. Está sempre exposta à acção dos elementos e à mercê de qualquer interferência criminosa pela quebra propositada de isoladores e de porem em curto-circuito a linha por meio de fios, paus ou cordas lançadas através dela.

As duas últimas causas de perturbação, isto é, as devidas a interferência criminosa, não podem ser facilmente evitadas nas linhas aéreas; porém uma construção sólida e cuidadosa assim como uma boa disposição da linha no referente ao traçado através do campo reduzirá consideravelmente a possibilidade de accidentes devidos a causas naturais.

Construção e propriedades do isolador de linha. A principal diferença entre a linha de transmissão de potência a alta tensão e qualquer outra linha aérea consiste no isolador empregado, o qual deveria ser cuidadosamente escolhido para as necessidades de cada caso particular. Os principais pontos a considerar na construção ou escolha do isolador são os seguintes: 1.º A resistência à perfuração. 2.º A distância explosiva entre o fio e o ponto mais próximo do suporte, quer seja a travessa quer o espigão. 3.º A resistência superficial, isto é, a resistência às fugas pela sua superfície. 4.º A resistência mecânica. 5.º O pêso. 6.º O custo.

O requisito 1 é quasi sempre satisfeito, na maior parte dos casos, pois que a condição de resistência mecânica sufficiente necessita usualmente uma maior espessura de material do que é necessário para o atravessamento do material com a tensão empregada. Em vez de ter o primeiro lugar na lista acima, deveria ter o terceiro ou quarto, excepto em alguns casos que se discutirão mais adiante e nos quais não é seguro supôr, sem ensaio, que o isolador terá sufficiente resistência à perfuração.

O requisito 2 é, em grande parte, uma questão de perfil. A distância explosiva pode ser aumentada alongando o espigão do isolador e alargando o diâmetro das saias do isolador. Tais meios, porém, de obter êsse resultado não são sempre os melhores, pois que no primeiro caso aumenta-se o braço de alavanca na travessa e espigão e no segundo caso o pêso e o custo do isolador são consideravelmente aumentados; o aumento no tamanho dos isoladores torna-os mais susceptíveis de serem alvejados por quaisquer projecteis.

O requisito 3 também pode ser obtido aumentando o diâmetro e o número de saias do isolador, mas neste caso existem as mesmas objecções que se mencionaram atrás; além disso, para aumentar a resistência de superfície duma certa quantidade, necessita-se um grande aumento no diâmetro, visto que a resistência de superfície ou a resistência duma película de umidade na superfície do isolador não aumentará directamente, como geralmente se calcula, com o aumento do diâme.

tro das saias. Bem que o comprimento do caminho aumente pelo alargamento do diâmetro, a largura do caminho também é aumentada à medida que as saias se alargam.

Esta questão de fugas superficiais não é tão importante como se poderia julgar à primeira vista, pois que, mesmo no caso de climas úmidos, enquanto as linhas estão em funcionamento, qualquer fuga que ocorra, o calor gerado tende a conservar a superfície do isolador sêca, e a potência necessária para isso será uma proporção muito pequena da quantidade geralmente perdida nas linhas de transmissão.

A razão disto será apreciada melhor quando se considerar que as voltagens mais elevadas só são empregadas no caso de transmissão a distâncias bastante grandes e que nunca são feitas para pequenas potências. As próprias perdas nos fios da linha, mesmo que sejam uma pequena percentagem da potência total transmitida, serão ainda assim bastante consideráveis e em comparação com elas as perdas nos isoladores são insignificantes.

O requisito 4 é, principalmente, uma questão de cálculo. Seja qual for o material empregado no isolador, o seu perfil deve ser de modo que possua os requisitos mecânicos da sua fabricação, e quando possua esses requisitos seja amplamente forte para resistir aos esforços que se produzem durante a construção da linha e aos esforços normais que ocorrem depois da instalação estar pronta. O material de que é feito só tem importância no relativo à questão de esforços anormais, como, por exemplo, os devidos a esforços intencionais para quebrar o isolador.

O requisito 5 é de importância considerável durante a construção, especialmente quando uma linha de transmissão se estende sobre um terreno montanhoso e em que o encarregado da linha tenha necessariamente de levar consigo muitos isoladores para o ponto em que devem ser usados.

O requisito 5 também tem uma certa relação com o requisito 6, pois que a quantidade de material empregado no isolador tem uma grande importância para o seu custo.

Há ainda outra questão que muito se prende com o requisito 6 e é se o isolador necessita ou não um ensaio completo para determinar se está apto para o serviço. A despesa de um tal ensaio forma, bem entendido, uma parte do custo do isolador.

Todos os esforços devem, portanto, convergir para obter um isolador que tenha uma grande resistência à perfuração, uma grande distância explosiva entre o isolador e o espigão e entre o isolador e a travessa que o suporta, uma grande resistência superficial, e que seja tão pequeno, tão leve, tão facilmente ensaiado e tão barato quanto possível, contanto que corresponda aos requisitos acima mencionados. No referente ao seu perfil, os requisitos precedentes obtem-se mais facilmente por meio dum isolador com saias longas e estreitas do que se forem espessas.

Material para os isoladores, custo, etc. Os dois materiais ordinariamente usados na construção dos isoladores são o vidro e a porcelana. A porcelana entrou em uso em virtude das vantagens que se lhe atribuíam como fosse de a sua superfície vidrada atrair menos umidade, ou ser menos higroscópica do que o vidro, e também de ser mecânicamente mais forte e ter uma maior resistência ao atravessamento do que o vidro. A primeira destas qualidades, bem que possa ser verdadeira, é comparativamente de pequena importância pelas razões mencionadas anteriormente quando se considerou o requisito 3; pouca ou nenhuma umidade se acumulará em qualquer isolador enquanto estiver em serviço, pelo facto de ser rapidamente dissipada por qualquer fuga de corrente que ocorra pela superfície do isolador.

Com referência à resistência ao atravessamento, os isoladores de vidro podem ser construídos para resistir amplamente a qualquer voltagem e em geral a espessura do material empregado em virtude de necessidades mecânicas torna a resistência ao atravessamento muito em excesso da necessária. No ponto de vista da resistência mecânica, o vidro é amplamente forte para todos os esforços ordinários que podem actuar sobre êle e é inferior à porcelana só no caso de esforços intencionais para quebrar o isolador. Mesmo neste caso, há a questão de saber se a porcelana tem ou não uma grande vantagem, pois que uma bala de espingarda ou de revólver quebrará tão facilmente qualquer espécie de isolador, quer êle seja de porcelana quer de vidro. Além disso, o isolador de porcelana, sendo branco, oferece um alvo mais fácil de acertar.

No referente ao custo, o vidro tem uma grande vantagem sobre a porcelana, sendo muito mais barato e muito mais fácil de ensaiar.

Ensaio de isoladores. Pelo que respeita aos ensaios do isolador de vidro, uma vez ensaiado completamente o tipo empregado, não é necessário outro ensaio dos restantes isoladores, a não ser uma inspecção cuidadosa e uma pequena pancada. A inspecção mostra rapidamente a maior parte das falhas, tais como bôlhas e rachas. Uma pequena pancada descobrirá quaisquer rachas que possam estar escondidas ou sómente começadas, quer pelo som rachado que produzirá, quer envolvendo ainda mais a racha escondida. O isolador de porcelana, pelo contrário, não permite um ensaio tão fácil e para não se duvidar dêle, além de ser inspecionado cuidadosamente, deve-se também submetê-lo a um ensaio eléctrico, visto que as falhas que ocorrem no corpo do isolador não podem ser descobertas doutra maneira.

É muito raro que um isolador bem ensaiado ceda nas condições ordinárias da prática. Quando tal acontece, é geralmente uma prova evidente das considerações feitas com referência ao requisito 1. Nunca ou quasi nunca um isolador bem construído e ensaiado é *atravessado* enquanto está em serviço, ao passo que muitos se tem quebrado como resultado da voltagem aplicada sobre êle. Em cada caso, o fracasso tem sido devido a uma distância explosiva inadequada, para a voltagem empregada, entre o fio da linha e o espigão ou a travessa. O resultado é começar a formação dum arco entre o fio da linha e o espigão ou a travessa, fazendo com que o calor do arco quebre finalmente o isolador.

Travessas e espigões. A prática admitida na construção das linhas modernas no que se refere ao comprimento dos espigões e das travessas é, em geral, ampla para o funcionamento da transmissão a alta tensão. Com a alta tensão, porém, é uma vantagem considerável dar tanto aos espigões como às travessas uma pintura que os preservará não sómente da umidade, mas que lhes dará, também, altas qualidades isoladoras devido à exclusão da umidade. As travessas devem ser tratadas de preferência com qualquer boa pintura de alcatrão e quanto mais impregnadas forem, melhor.

A própria pintura de alcatrão deve ser duma qualidade que não se torne líquida facilmente e que não escorra com a temperatura dos dias quentes de verão e que também não estale com o frio. Quanto mais impregnada estiver a travessa com a pintura de alcatrão, tanto melhor, pois é conveniente encher todos os poros da madeira que podem ser alcançados pela umidade externa. Em quasi todos os casos em que as travessas cederam electricamente em virtude de tal fracasso, como seja o de se quebrar um ou mais isoladores, tem-se notado que a corrente que passou através da travessa seguiu as fendas e rachas da madeira, indo

para trás e para diante muitas vezes, no interior da travessa e algumas vezes na sua superfície, a fim de seguir o caminho de menor resistência.

Um tal fracasso ocorre quasi sempre numa travessa velha, mais ou menos saturada com umidade, e é sem dúvida devido ao facto de, nas sucessivas molhas da travessa, a água ter-se embebido na madeira, levando consigo para as fendas os sais acumulados na superfície ou no corpo da madeira, tornando essas fendas em caminhos de fraca resistência, especialmente quando úmidas.

É muito menos provável que aconteça qualquer perturbação em resultado de isoladores quebrados se a travessa estiver bem conservada, de modo a permanecer sempre sêca, pois que a resistência a um fracasso numa travessa bem preparada em tais condições, pode permitir que o funcionamento da instalação continue até haver uma oportunidade de substituir os isoladores quebrados.

Aplica-se o mesmo argumento mais ou menos aos espigões de isoladores que podem ser tratados da mesma maneira descrita para as travessas, os quais podem ser tratados com uma pintura de alcatrão ou fervendo-os em qualquer outra substância isoladora que não seja atacada pelas intempéries e que não se evapore.

Usa-se, algumas vezes, a parafina para este fim e também o óleo mineral pesado, mas nenhum destes produtos é tão permanente como o tratamento com estearina, a qual se encontra na sua melhor forma na vela ordinária.

Esforços mecânicos na linha. Os esforços mecânicos que podem existir na estrutura sustentadora da linha de transmissão são: (1) **longitudinais** ou na direcção do fio; (2) **laterais** ou na direcção aproximadamente em ângulo recto com o traçado da linha; e (3) **verticais**, devidos ao peso dos próprios condutores; quando a linha passar por cima duma região montanhosa, também haverá esforços para cima, a não ser que se tome cuidado na construção para os evitar.

O primeiro destes não deve existir em grande escala numa linha bem construída, excepto nos pontos em que a linha começa e acaba ou como resultado de grandes diferenças de temperatura em vários pontos da linha.

O fio da linha deveria ser colocado de tal maneira que, fosse qual fosse a tracção a que estivesse submetido, não houvesse nenhum esforço, na *direcção da linha*, sobre os espigões dos isoladores. Isto só se obtém por meio duma montagem cuidadosa e não pode ser evitado se se permitir que o fio da linha, uma vez esticado e atado aos isoladores, escorregue através dos fios de ligação.

Deve-se firmar bem a linha num isolador antes de alargar a corda que o estava puxando no isolador antecedente, de modo que os esforços das duas porções da linha de cada lado do isolador se neutralizem, deixando sobre o espigão do isolador só o esforço vertical devido ao peso do condutor, excepto no caso de se tratar dum ângulo da linha.

(Continua).

Curso de Montador Electricista, Electricista e Condutor de Trabalhos

LIÇÃO XLI

Ligações dos wattímetros nas instalações de corrente alternativa

A medição da potência numa instalação de corrente alternativa necessita o emprêgo dum wattímetro, visto a corrente não ter uma relação fixa para a carga, como nos circuitos de corrente contínua, a não ser que o factor de potência seja igual à unidade. Em quasi tôdas as instalações, o factor de potência varia conforme o género da carga, e só um wattímetro dará a potência exacta, independentemente da variação do factor de potência. Nas instalações de corrente alternativa, há dois tipos de instrumentos geralmente em uso, o wattímetro indicador e o wattímetro totalizador. O wattímetro indicador mostra a carga em qualquer momento, mas não a regista. É empregado para os geradores ou para os circuitos de alimentação e algumas vezes nas barras ómnibus principais, ou em qualquer caso em que se deseje notar a carga a diferentes intervalos de tempo.

O wattímetro totalizador dá a carga durante o tempo e é construído segundo o princípio do motor de indução, cuja velocidade varia com a carga que passa no circuito principal.

Um parafuso sem fim na extremidade da sua árvore acciona umas engrenagens por intermédio das quais se obtém uma leitura num mostrador por meio de ponteiros, podendo, pois, obter-se uma leitura em qualquer ocasião; a diferença entre duas leituras quaisquer dá a energia que passou no circuito, durante esse tempo. A velocidade entre os ponteiros está calculada de modo a dar uma leitura directamente em wátio-horas ou então multiplicando a leitura por uma «constante»; o resultado será wátio-horas ou kilowátio-horas. Este tipo de contador é algumas vezes empregado com os geradores e deve ser sempre usado nas barras ómnibus principais para indicar a energia fornecida pela estação, e também na linha de serviço de todos os consumidores. As ligações para todos estes tipos de instrumentos são praticamente as mesmas, e todos os tipos são construídos para circuitos monofásicos ou polifásicos.

Para um circuito monofásico basta um instrumento monofásico. Para uma instalação bifásica ou trifásica, são necessários dois instrumentos monofásicos. Um instrumento polifásico não é mais do que dois wattímetros combinados num. Os dois discos girantes estão ligados à mesma árvore e as ligações são exactamente as mesmas que para dois instrumentos monofásicos.

Para os circuitos de 100 ampérios ou menos e uma baixa voltagem, as bobinas da corrente podem ser feitas para se ligarem directamente em série com o circuito. Porém, com altas voltagens, não é conveniente trazer o circuito até o instrumento, devendo empregar-se então transformadores série e em derivação. Os instrumentos destinados a ser empregados com transformadores tem, geralmente, as bobinas da corrente enroladas para 5 ampérios a plena carga. Para as tensões além de 400 vóltios, empregam-se transformadores em derivação, podendo os wattímetros ser empre-

gados em circuitos de qualquer intensidade de corrente ou voltagem.

Como a constante do mostrador dum wattímetro está calculada para a relação de transformação do transformador, os instrumentos devem ser sempre empregados com os seus próprios transformadores, e se se empregam outros de diferente relação, deve calcular-se a nova constante. A fig. 147 mostra as liga-

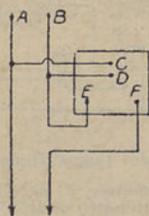


Fig. 147

ções dum wattímetro num circuito monofásico sem transformadores. C e D são os bornes das bobinas de potencial e E e F os das bobinas da corrente. Neste caso, a corrente total do circuito passa pelo wattímetro e as bobinas de potencial estão directamente ligadas entre o circuito. A voltagem para a qual elas estão enroladas deve ser a mesma que a do circuito. A resistência das bobinas de potencial é sempre elevada para limitar a um baixo valor a corrente que passa através delas.

A maior parte das vezes é necessário ligar uma resistência elevada em série com as bobinas de potencial e esta resistência é algumas vezes colocada dentro do wattímetro ou então numa caixa separada. Quando a resistência é externa ao instrumento, as ligações são como mostra a fig. 148, em que N é a grande resis-

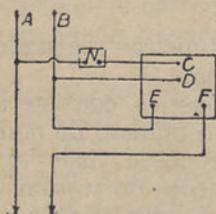


Fig. 148

tência que se deve ligar em série com as bobinas de potencial.

A fig. 149 mostra as ligações quando se empregam transformadores série e em derivação, com uma grande resistência externa, estando o primário do transformador em derivação ligado directamente entre o circuito. Para uma instalação bifásica a quatro fios, as ligações são precisamente as mesmas, empregando-se um instrumento monofásico em cada fase. As ligações de dois instrumentos monofásicos em instalações bifásicas com três fios, ou trifásicas com três fios, podem ser representadas num diagrama, se se observar a disposição apropriada dos fios; no caso duma instalação bifásica com três fios, o fio comum a ambas as fases deve ser o fio do meio. No caso duma instalação trifásica com três fios, pouco importa qual dos fios é considerado o do meio. A fig. 150 mostra as ligações apropriadas; C D, fig. 149, são os bornes das bobinas do potencial e E F os das bobinas da corrente dum wattímetro ou dum elemento de wattímetro polifásico; G-H e I-J, fig. 150, são os bornes respectivos do outro elemento.

É importante ter as bobinas de potencial ligadas entre a fase A-B para o wattímetro ou elemento que tem as suas bobinas de corrente ligadas ao transformador série, na linha A; da mesma maneira, o wattímetro ou elemento ligado ao transformador série na linha C

deve ter as suas bobinas de potencial ligadas entre as fases B-C, como ficou indicado anteriormente para uma instalação bifásica. B deve ser o fio de voltagem comum, isto é, a linha comum às duas fases. Numa rede trifásica, pouco importa qual o fio que se toma. N e O, fig. 150, são as resistências que se devem ligar em série com as bobinas de potencial dos wattímetros.

Se se desejam empregar amperímetros para se conhecer a intensidade da corrente que passa numa ou

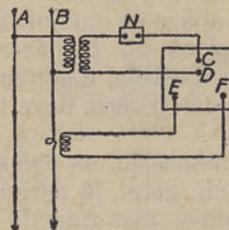


Fig. 149

em tôdas as linhas, podem ser intercalados em K, L ou M. O amperímetro em K indicará a corrente na linha A; o amperímetro em L indica a corrente na linha C e o de M a corrente na linha B. Para que o amperímetro em M dê o valor exacto da corrente que passa na linha B, o transformador deve ser ligado exactamente como mostra a figura; dois bornes semelhantes devem ser ligados ao fio comum.

Os voltímetros podem ser ligados em qualquer ponto do circuito, mas um dos seus fios deve estar ligado na parte entre a resistência e o transformador. As ligações primárias dos transformadores em derivação devem ser feitas ao circuito principal entre o gerador e os transformadores série para que a corrente consumida por eles não passe pelos transformadores série. Os relays de sobrecarga para abrirem o circuito em caso de perturbação devem ter transformadores série separados, excepto quando se usam wattímetros indicadores ou amperímetros e um ligeiro erro nas leituras é de pouca importância. Porém com os wattímetros totalizadores, nos quais é de grande importância obterem-se leituras mais exactas, os relays devem ter sempre transformadores série próprios.

Devido à construção dos transformadores série, estes funcionam normalmente com os seus secundários num circuito fechado de fraca resistência, ou praticamente em curto circuito. Quando o transformador está com carga, não se deve abrir o seu circuito secundário, pois que o transformador aquecerá de tal maneira até destruir o isolamento das suas bobinas. Haverá também uma alta voltagem impressa no circuito secundário se o circuito principal está com plena carga e esta voltagem poderá ser suficientemente elevada para perfurar o isolamento. É possível também receber-se um choque violento se se tocar acidentalmente no circuito secundário quando está aberto. Quando se ensaiam os wattímetros, depois de estarem em funcionamento, sendo necessário desligar os fios da corrente, este circuito deve ser primeiramente pôsto em curto circuito antes de se retirarem os fios dos parafusos.

Há, usualmente, uma seta na frente das caixas dos wattímetros que indica em que direcção o disco deve girar. Se essa seta não existe, pode encontrar-se a direcção de rotação apropriada retirando a caixa e fazendo girar o disco à mão e ver assim a direcção que corresponde ao movimento dos ponteiros na direcção conveniente. Depois do wattímetro estar ligado, se o disco não gira na direcção conveniente, pode ser corrigido trocando entre si as ligações nos bornes de potencial. Se não fôr conveniente trocar estes, podem mudar-se as dos bornes da corrente, e isto produzirá o resultado desejado; se, porém, se trocarem entre si, ao

mesmo tempo, os dois pares de fios, a direcção de rotação não mudará.

Quando se executa esta experiência num contador polifásico, um dos elementos deve ser desligado enquanto se experimenta o outro elemento. Cada elemento deverá então fazer girar o disco na direcção conveniente. Para essa operação, o factor de potência deve ser superior a 0,50, pois que com este valor um contador só, ou um elemento só dum contador polifásico, parará, e com menos de 0,50 inverter-se há mesmo e girará em sentido contrário.

O que ficou dito aplica-se igualmente a wattímetros indicadores monofásicos ou polifásicos; o ponteiro deve mover-se sobre a escala, e se tende a ir para trás contra a cavilha na marca zero, deve trocar-se um par de fios.

Para uma nova instalação, os painéis do quadro de distribuição veem, em geral, já perfurados para receberem os instrumentos, mas quando se montam instrumentos novos nos painéis dum quadro de distribuição velho, devem fazer-se orifícios novos para os parafusos de fixação. Os instrumentos devem ser colocados na melhor posição a fim de melhorarem tanto quanto possível a aparência do painel e serem lidos facilmente.

Em geral, os wattímetros são acompanhados com um molde de papel que indica a posição exacta do instrumento e o tamanho dos orifícios. Este molde pode ser colado sobre o mármore ou ardósia na posição exacta que o instrumento deve ocupar. Os orifícios devem ser broqueados tão exactos quanto possível, de

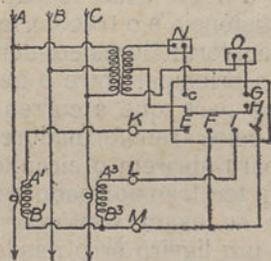


Fig. 150

preferência um pouco mais largos que os parafusos, pelo menos 1,5 m/m. Deve ter-se grande cuidado ao começar o furo; em geral, ganhar-se há tempo furando primeiro com uma pequena broca, por exemplo, de 3 m/m. A broca maior cortará, então, muito mais rapidamente e não será tão fácil sair do centro. Quando, porém, isto acontece, deve corrigir-se imediatamente antes do corpo da broca entrar no mármore ou na ardósia. Quando se marca a posição dos furos sem o uso dum molde, os centros devem ser picados com um punção e deve indicar-se com uma linha a borda do furo, desenhada à roda da marca do punção. Se a broca tende a sair fora do centro, pode fazer-se voltar ao seu lugar, cortando com um cinzel muito fino um pedaço do mármore no lado do orifício para onde se deseja que a broca volte.

O mármore será perfurado com mais rapidez, afixando a broca com mais espaço livre atrás da aresta cortante do que quando se usa para o metal. É também conveniente mergulhar a broca frequentemente em água; a poeira formará assim uma pasta que pode ser facilmente retirada da broca com um pano, evitando também que a poeira fina se introduza nos outros instrumentos do painel.

Para um serviço satisfatório, um wattímetro totalizador deve ser pôsto de nível; há, geralmente, uma superfície plana na caixa do instrumento sobre a qual se pode aplicar um nível. Também é possível pôr de nível um wattímetro com grande exactidão colocando um pedaço de solda ou de chumbo sobre o disco do

instrumento perto da sua borda; quando nivelado, o seu disco permanecerá em qualquer posição para onde seja voltado, mas se estiver fora do nível, o disco girará até encontrar uma posição de repouso com o peso da solda na sua parte mais baixa. Se os furos não estão correctos, pode talvez ser impossível deslocar o wattímetro até encontrar a posição de nível e nesse caso devem

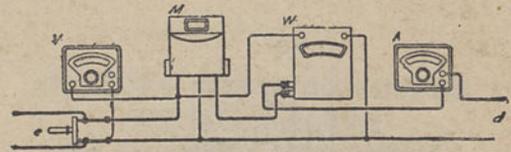


Fig. 151 — Ensaio dum wattímetro Thomson

Legenda: e, linha; V, voltímetro; d, para a carga; M, amperímetro registrador; W, wattímetro padrão; A, amperímetro

alargar-se os furos com uma lima redonda muito fina até que o contador esteja nivelado.

Deve desenhar-se sempre um diagrama dos transformadores série e em derivação assim como dos bornes do contador correctamente ligados, marcando cada borne com um número ou letra. O número de fios necessários deve ser medido e cortado, e cada fio deve ser numerado em cada extremidade de modo que qualquer fio possa ser facilmente reconhecido entre os outros.

As ligações em cada extremidade podem, assim, ser feitas sem risco de erros. As etiquetas para essa numeração podem ser feitas dum pedaço quadrado de folha de zinco de 1,5 cm. de aresta pouco mais ou menos, com um orifício num dos seus cantos e por êle ligados ao fio.

Ensaio e afinação dos wattímetros registadores

Ensaio. Os wattímetros registadores devem ser ensaiados eventualmente.

Um ensaio grosseiro consiste em carregar o aparelho com um certo número de lâmpadas de consumo conhecido. Um processo mais exacto consiste em comparar as indicações do wattímetro registrador com um wattímetro indicador padrão, ou com a potência indicada por um amperímetro e um voltímetro. A fig. 151 indica as ligações para ambos os métodos.

Na verificação dum contador Thomson, de dois fios, aplica-se uma carga de lâmpadas de incandescên-

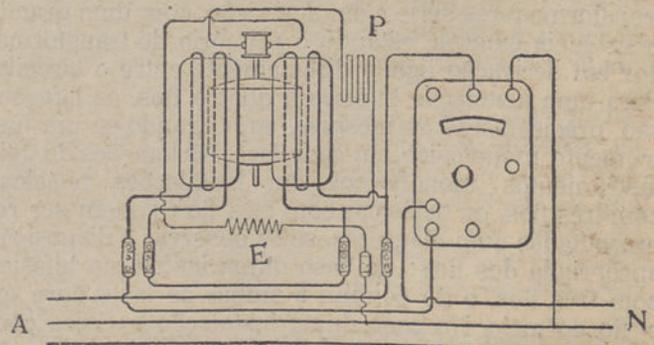


Fig. 152 — Ensaio dum wattímetro trifásico Thomson

Legenda: P, derivação; O, padrão; E, resistência; A, linha; N, carga

cia ou qualquer outra resistência conveniente e liga-se um wattímetro-padrão sobre o mesmo circuito, contando-se as rotações *R* no disco registrador do wattímetro, durante um número *T* de segundos, em geral 40 a 60. A carga deve manter-se o mais possível constante, durante o ensaio, e as leituras do wattímetro indicador são anotadas, para comparação.

A medida W do registador, que deve concordar com a indicação do aparelho padrão, é calculada pela fórmula :

$$W = \frac{3600 \times R \times K}{T}$$

em que K é a constante do aparelho.

Esta constante está marcada no mostrador dos tipos mais antigos, em que era necessário multiplicar

duma divisão, enquanto que o ponteiro do mostrador à sua direita faz uma rotação completa.

Cada mostrador é marcado com o número de wátios-horas contado numa rotação completa. Cada divisão do mostrador 5 indica 100 wátio-horas, e cada rotação do seu ponteiro indica 1.000 wátio-horas.

Na leitura do contador, vê-se o valor indicado por cada um dos ponteiros, começando pelo mostrador 5.

Por exemplo, na leitura *I*, temos as indicações dos ponteiros a partir do 5 para o 1, respectivamente, 2, 8

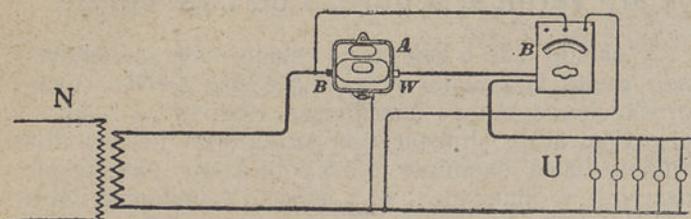


Fig. 153 — Ensaio dum wattímetro de indução Stanley
Legenda : N, transformador ; U, carga

as indicações do aparelho pela constante; nos tipos mais modernos, a constante está marcada no disco. Os dois aparelhos devem ser ligados sob a voltagem total da linha. Em corrente contínua, pode usar-se um voltímetro e um amperímetro, em vez dum wattímetro. Em todos os casos, é conveniente ligar um voltímetro.

Num wattímetro registador Thomson para um circuito a três fios (110-220 vóltios), a bobina de tensão é enrolada para 110 vóltios. Se as bobinas de corrente do aparelho em ensaio e do aparelho padrão são ligadas na mesma linha do circuito e se as duas bobinas de tensão estão sujeitas à mesma voltagem, como na fig. 152, ambos os aparelhos medem a mesma potência, mas como as bobinas de corrente estão em série, deve ser calculada tomando metade da constante do aparelho.

As ligações para o ensaio de qualquer wattímetro de indução, de dois fios, são muito semelhantes às do wattímetro Stanley, fig. 153. Liga-se o padrão em série com o aparelho a ensaiar, e os circuitos em derivação são submetidos à mesma voltagem.

No wattímetro Stanley, a potência é dada por :

$$W = \frac{100 \times R \times K}{T}$$

em que R é o número de rotações em T segundos, e K a constante marcada na caixa do aparelho. A mesma fórmula pode ser aplicada aos wattímetros Fort-Wayne.

Ajustamentos. Um wattímetro não deve ser ensaiado antes de se submeter o circuito de tensão à voltagem do circuito durante 20 minutos; ensaiado antes desse período, gira demasiadamente depressa.

Sem carga, quando só há corrente no circuito de potencial, a armadura do aparelho não deve deslocar-se; se se dá este facto, pode remediar-se dobrando em U um pedaço de arame de ferro e aproximando-o do bordo do disco, até ele parar.

Leitura dos wattímetros registadores

Não havendo uma constante marcada no mostrador, admite-se que o wattímetro é de leitura directa. O contador Thomson tem cinco mostradores, os quais, a partir da esquerda, fig. 154, podem ser designados por 1, 2, 3, 4 e 5. Cada mostrador tem dez divisões, e os ponteiros dos mostradores 1, 2, 3 e 4 deslocam-se

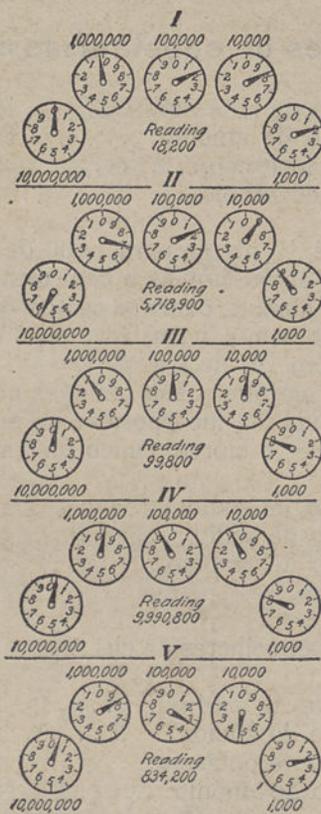


Fig. 154 — Mostradores de wattímetros
Legenda : Reading, leitura

e 1, não se tomando nota dos valores dos ponteiros 1 e 2, por serem inferiores a uma unidade, e já estarem, portanto, contados nos outros mostradores. A leitura é, portanto : 10.000 + 8.000 + 2.000 = 18.200 wátio-horas.

A indicação de *II* é de 5.718.900 e não 5.719.900, como erroneamente se pode ler. Com efeito, só se devem ler os algarismos que já tenham sido ultrapassados pelo ponteiro, isto é, sem que o ponteiro do mostrador anterior tenha dado uma volta completa ao mostrador.

A indicação de *III* é 99.800 e não 109.800. Em *IV*, a leitura é 9.990.800. Em *V*, temos 834.200.

Para determinar o número de wátio-horas consumido entre duas leituras do contador, subtrai-se a primeira leitura da segunda, e multiplica-se o resultado pela constante do aparelho, se este não é de leitura directa. No caso de leitura directa, a diferença é o resultado que se procura. Por exemplo, se a leitura no fim dum mês é 8.619.900 e a leitura no fim do mês seguinte é 9.990.800, a diferença 9.990.800 — 8.619.900 = 1.370.900 wátio-horas, é o valor procurado.

(Continua).

CONSELHOS, RECEITAS, NOTAS, FÓRMULAS, ETC.**Correia impermeável**

Para tornar uma correia impermeável, recomenda-se bastante o seguinte processo: — Fundem-se juntamente quatro partes de gordura de vaca, uma parte de borracha e duas partes de óleo de rícino, e fricciona-se várias vezes a correia com esta mistura.

Fertilizantes de substâncias orgânicas

I Nitrato de potássio.....	100 partes
Fosfato de amónio.....	100 »
Ácido fosfórico.....	2,5 »
Xaropes simples.....	1.000 »

Junta-se até 10 partes para 1.000 de água, usando alternadamente água simples e com esta solução.

Com certas plantas, como os cactos, que não podem assimilar directamente a matéria orgânica, usa-se a água destilada em vez de xarope.

As plantas cloróticas são pintadas com uma solução fénica diluída ou incorpora-se no solo um sal fénico que pode ser o cloreto fénico ou o sulfato ferroso.

II Fosfato de sódio.....	4 partes
Nitrato de sódio.....	4 »
Sulfato de amónio.....	2 »
Açúcar.....	1 »

Usam-se duas colheres de chá para 4 litros de água.

III Fosfato de amónio.....	30 partes
Nitrato de sódio.....	25 »
Nitrato de potássio.....	25 »
Sulfato de amónio.....	20 »
Água.....	100.000 »

Aplica-se uma vez por semana, para as plantas de crescimento lento, e 2 vezes para plantas de crescimento rápido.

IV Fosfato de cálcio... ..	120 gramas
Nitrato de potássio.....	30 »
Fosfato de potássio.....	30 »
Sulfato de magnésio.....	30 »
Fosfato férrico.....	6,5 »

V As plantas de vaso, especialmente plantas criadas em casa, podem ser tratadas com a seguinte fórmula:

Cloreto de amónio.....	2 partes
Fosfato de sódio.....	4 »
Nitrato de sódio.....	3 »
Água.....	80 »

Mistura-se e dissolve-se. Para usar, juntam-se 25 gotas a 1 litro de água, e usa-se em regas.

VI Açúcar.....	1 parte
Nitrato de potássio.....	2 partes
Sulfato de amónio.....	4 »

VII Cloreto de sódio.....	10 »
Nitrato de potássio.....	5 »
Sulfato de magnésio.....	5 »
Magnésia.....	1 »
Fosfato de sódio.....	2 »

Mistura-se e guarda-se. Dissolve-se uma colher de

chá num litro de água e regam-se as plantas com esta solução.

VIII Sulfato de amónio.....	10 partes
Cloreto de sódio.....	10 »
Nitrato de potássio.....	5 »
Sulfato de magnésio.....	5 »
Carboneto de magnésio..	1 »
Fosfato de sódio.....	20 »

Uma colher de chá para 1 litro de água.

Para verificar a pureza do café em pó

É sabido que o café neste estado pode ser adulterado muito facilmente pela adição de chicória, favas torrificadas e outros sucedâneos. Segundo o Laboratório Central do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos, basta examinar o pó com a lupa para poder discernir a qualidade: se o aspecto é uniforme, há a probabilidade de pureza; em caso contrário, o café contém matérias estranhas. Basta então encher até meio uma garrafa de água, introduzir nela um pouco de pó de café, agitar e deixar descansar. O café sobrenada e as impurezas caem para o fundo, entre as quais se reconhecem os grãos de chicória pelos traços castanhos que deixam na água.

Água de cal muito fixa

As paredes das oficinas podem tornar-se 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 açúcar ordinário castanho; dissolvem-se separadamente 2 onças de vitriolo azul (sulfato de cobre) em água quente; junta-se então tudo a um balde de água de cal, e mexe-se o todo muito bem. Isto formará uma água de cal para pintura muito aderente. O vitriolo dá-lhe uma cor clara muito brilhante. Se se deseja uma cor ligeiramente amarelada, empregue-se vitriolo verde (sulfato de ferro, caparrosa) em vez do vitriolo azul. A mistura terá uma cor esverdeada, mas quando seca terá uma boa cor amarelada.

Pano à prova de fogo

Arranjam-se dois copos e num deles deitam-se duas colheres de chá de cloreto de amónio e água, agitando-se até dissolver. No outro copo coloca-se um pedaço de pano de algodão, e despeja-se a solução de cloreto de amónio de modo que o pano fique coberto pela solução. Pendura-se o pano e deixa-se secar. Se se lhe aproximar então um fósforo aceso, arderá ao contacto da chama, mas logo que deixe de estar em contacto com o fósforo, apaga-se.

Para retirar a argamassa seca 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.

Para facilitar o arranque

Fura-se uma vela na parte inferior, até atingir a massa de porcelana, e atarracha-se uma pequena torneira de purga. Deitam-se algumas gotas, cerca de meia colher de chá, de gasolina, na taça da torneira, que se abre para que a gasolina corra para a vela e para a câmara de compressão. O arranque do motor é então muito fácil.



ESTABELECIMENTO TERMAL DO PARQUE ESTORIL

PISCINA

Aberta todos os dias, das 7 às 20 horas, terminando a entrada às 19 ¹/₂

CURSOS DE NATAÇÃO APRENDIZAGEM

PROFESSOR: Ex.^{mo} Sr. José Torok, em dias e horas a combinar.

Aprendizagem de estilos e aperfeiçoamento

Às segundas, quartas e sextas-feiras, das 18 às 19 ¹/₂ horas.

Este curso é dirigido obsequiosamente pelos Ex.^{mos} Sr.^s ESTEVAM TOROK e ANTÓNIO SILVA.

Saltos clássicos e artísticos

Às terças, quartas e sábados das 18 às 19 horas. Professor obsequioso: Ex.^{mo} Sr. EMILE RENOUE.

Inscrição

Tôdas as pessoas que desejem freqüentar qualquer dêstes cursos deverão inscrever-se nas fôlhas que se encontram na bilheteira. Esta inscrição é grátis.

TUDO PARA

T. S. F.

Todos os amadores nos devem consultar antes de fazerem uma compra; economizam dinheiro, ganham tempo e obteem gratuitamente todas as informações de que precisam.

Experimente o

APOLO-3

ARMANDO CASQUILHO & C.^A

Rua Eugenio Santos, 75

LISBOA

AMADORES DE T. S. F.

Se desejais comprar um aparelho receptor que vos dê plena satisfação, o melhor que se pode obter para a quantia que podeis gastar, ou se desejais simplesmente melhorar algum pôsto já montado, tendes todo o interêsse em consultar a

Secção Técnica

da

REVISTA

"ELECTRICIDADE E MECANICA"

Largo Trindade Coelho, 9, 1.^o

LISBOA

O DEPOSITO DE KARDEX
EM PORTUGAL É A CASA

Remington

ONDE HA SEMPRE GRANDE
SORTIDO DE FICHEIROS
"KARDEX"

*Deixe que
KARDEX
Administre
os seus
Negocios!*



Com o sistema Kardex V. S. terá sempre à vista os detalhes mais importantes dos seus negócios; poderá acompanhar sem equívocos todas as suas actividades comerciais e encontrar-se há em condições de apreciar o verdadeiro desenrolar de todos os acontecimentos sem que nada lhe passe despercebido.

AO CONTRARIO do que ordinariamente se julga, a administração dos negócios torna-se cada vez mais fácil. O administrador de um negócio pode agora exercer um *contrôle* contínuo e exacto em todos os diferentes departamentos, com muito maior facilidade que em qualquer outra época da história comercial, com tanto que administre os seus negócios com a ajuda do sistema Kardex.

Ponha V. S. a administração dos seus negócios sob o *contrôle* Kardex e poderá seguir atentamente a marcha dos acontecimentos, bastando apenas lançar a vista a algumas gavetas do armário Kardex. Tudo o que V. S. quiser saber lhe aparecerá ante os olhos em forma clara e concisa.

V. S. pode inteirar-se do actual estado de coisas instantaneamente. Pode apreciar o que se tem feito e o que se tem deixado de fazer. Pode saber se o negócio caminha para diante ou para trás. Pode dizer se

está ganhando dinheiro ou se está deixando desaparecer os lucros devido a desperdícios e erros que poderiam ser evitados.

Kardex toma nota pormenorizada de todo este estado de coisas e indica com precisão o desenvolvimento completo dos seus negócios, sem que para isso seja necessário aumentar o pessoal. Pelo contrário, o emprêgo do Kardex representa uma notável economia visto que reduz o trabalho de escritório e pode ser adoptado pelos seus actuais empregados. Não se necessitam conhecimentos especiais para pôr em funcionamento o sistema Kardex.

Uma vez que V. S. compreenda a economia de tempo e trabalho que o Kardex representa, querera imediatamente pô-lo em pratica sem demora alguma. O representante Kardex fornecerá a V. S. todas as informações e informará qual é o melhor sistema para o seu negócio.

KARDEX INTERNATIONAL, LTD.
TONAWANDA, N. Y., E. U. A.

KARDEX

Lisboa: RUA NOVA DO ALMADA, 109, 2.º - Telef. C. 1220

PORTO:—Rua Mousinho da Silveira, 73-1.º—Telef. 1276

COIMBRA:—Rua Ferreira Borges, 119-1.º—Telef. 550

FARO:—Rua Direita, 19-1.º