



# 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

Sala C  
 Est. ARHAB  
 Tab. 6  
 N.º

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 necessario 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

# Electricidade e Mecânica

REVISTA CIENTÍFICA, DE ENGENHARIA PRÁTICA E ENSINO TÉCNICO

PUBLICAÇÃO QUINZENAL

Director: LUIS 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 Noticias, 78 — LISBOA

PREÇOS DE ASSINATURA:

PORTUGAL E ILHAS	Ano .....	50000
	Semestre .....	25000
	Trimestre .....	12500
Colónias .....		50000
Brasil (moeda brasileira) .....		280000
Outros Países .....		Francos 65
Para as Colónias e Estrangeiro só se aceitam assinaturas anuais		
Número Avulso: Esc. 2500		

SUMÁRIO: — Os circuitos oscilantes Lakhovsky, pág. 321. — Curso de televisão para o amador, pág. 323. — A alimentação científica, pág. 325. — Construção de aparelhos, pág. 326 — Curso de T. S. F. para o amador, pág. 328. — Lições práticas de electricidade, pág. 329. — Curso de Montador Electricista, Electricista e Condutor de Trabalhos, pág. 332. — Variação da velocidade dum motor eléctrico, pág. 335 — Conselhos, receitas, notas, fórmulas, etc., pág. 335.

## Os circuitos oscilantes Lakhovsky

(CONTINUAÇÃO)

*Comparação da célula com um circuito oscilante.* Em face dos factos experimentais, tanto físicos como biológicos, que expus precedentemente, vou agora precisar a base da minha teoria da radiação das células.

Formulei, anteriormente, o primeiro princípio:

*Todo o ser vivo emite radiações.*

A emissão de radiações implica necessariamente um fenómeno oscilatório.

Por outro lado, sendo o organismo vivo, o mais elementar, constituído por uma única célula, é evidente que a oscilação biológica, mais simples, é a que se manifesta na célula.

Pode-se, portanto, formular este segundo princípio, mais preciso, que procede imediatamente do primeiro:

*Toda a célula viva deve a vida ao seu núcleo que produz oscilações e emite radiações.*

De que espécie são essas radiações, e donde provém a energia que põem em acção? Eis aqui duas perguntas às quais vou responder sucessivamente.

Suponhamos que as dimensões geométricas do circuito oscilante diminuem continuamente, até se tornarem microscópicas. A espiral e a capacidade do circuito, que também se tornarão microscópicas, não deixam contudo de existir. Pela combinação dessas duas grandezas indispensáveis, o circuito poderá assim continuar a oscilar sob a acção de causas que examinaremos mais tarde, e com um comprimento de onda cada vez mais pequeno.

É exactamente o que se passa na célula; a análise microscópica revela a presença de núcleos cuja configuração vai representada nas figs. 3 e 4.

Esses núcleos são verdadeiros circuitos eléctricos, dotados de self-indutância e de capacidade, e, por conseguinte, susceptíveis de oscilar.

Esses circuitos oscilam com diversos comprimentos de onda, cuja grandeza depende essencialmente dos valores das espirais e das capacidades. As ondas

que elles radiam são, portanto, de origem electromagnética, devido à natureza dos circuitos, e de muito alta frequência, devido às pequenas dimensões dos organismos em questão.

*Constituição do circuito oscilante celular.* Uma célula é composta essencialmente por um núcleo central mergulhado no protoplasma, o qual está rodeado por um envólucro semi-permeável, móvel. O exame do

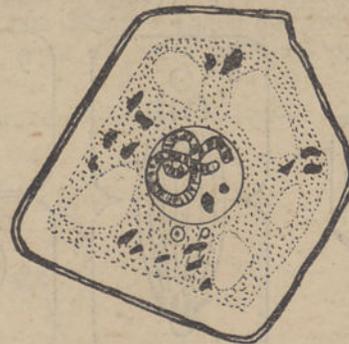


Fig. 3 — Aspecto ao microscópio dos diversos elementos que entram na composição duma célula. Vê-se, ao centro, o filamento encurvado que forma o circuito. É este filamento que, possuindo self-indutância e capacidade, constitui o circuito oscilante

núcleo mostra a existência de pequenos filamentos entrelaçados, que constituem verdadeiros circuitos eléctricos. A fig. 4 mostra-nos um fragmento desses filamentos. Este órgão, de que o interior é constituído por matérias orgânicas ou minerais condutoras, está revestido exteriormente por um envólucro tubular de matéria isolante, tendo como base a colesteroína, plastina e outras substâncias dieléctricas (não condutoras).

Assim, esses órgãos, que tem a forma de filamentos condutores, constituem um circuito eléctrico, do-



tado, pela sua construção, de self-indutância e de capacidade, que pode ser completamente comparado a um circuito oscilante.

Esses circuitos, caracterizados por valores extre-

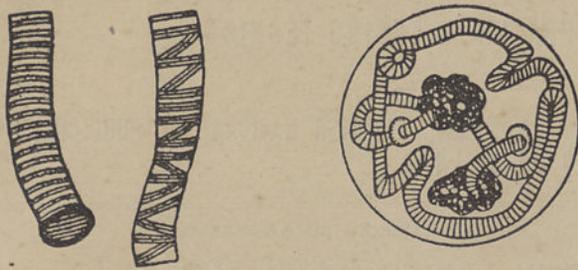


Fig. 4 — Filamentos do núcleo duma célula. À esquerda, fragmentos dos filamentos do núcleo duma célula. À direita, núcleo da glândula salivar da larva *Chironomus plumosus*

mamente pequenos da espiral e da capacidade, podem, assim, sob certas influências, oscilar com uma grande frequência, e emitirem à roda dêles radiações com vá-

dos seus laços e das suas sinuosidades, assim como das dimensões relativas da célula em relação ao filamento.

Ao fim dum certo tempo e sob a acção duma causa sôbre a qual não podemos insistir, produzem-se dois polos atractivos no protoplasma, os filamentos partem-se, orientam-se, separam-se, para se reunirem em seguida à roda de cada polo, e a célula divide-se. É assim que se opera a divisão celular, fig. 5.

*Características e comprimentos de onda da radiação celular.* Tomemos, para exemplo, o *Corynactis viridis* aumentado mil vezes. Baseando-me na sua dimensão real, calculei aproximadamente a self-indutância d'esses circuitos emmaranhados, fig. 6. A sua capacidade é muito difícil de calcular. Baseando-me sôbre certos valores médios, encontrei uma radiação localizada do domínio do infra-vermelho.

É este fenómeno de radiação que constitui o famoso sentido misterioso dos pássaros e dos insectos.

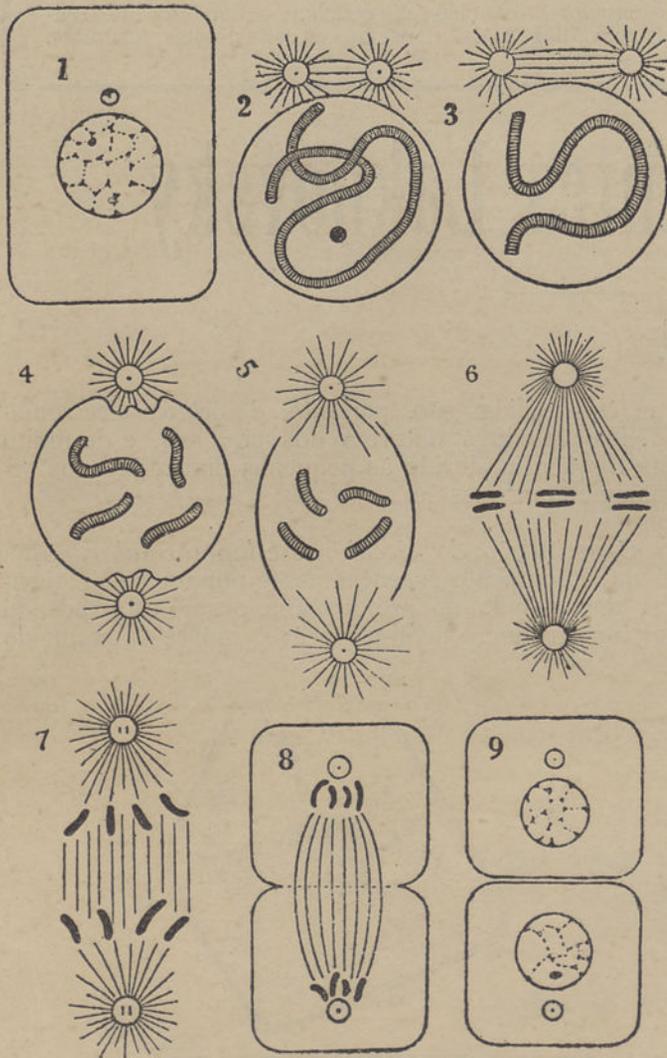


Fig. 5 — Diferentes fases da divisão indirecta duma célula  
Legenda: 1, célula no estado de repouso; 2, núcleo isolado; 3, desdobramento longitudinal do filamento; 4, seccionamento do filamento; 5, os raios dos ásteres penetrando no núcleo e a membrana desaparece nos dois polos; 6, estado da *placa equatorial*; 7, separação dos cromosomas que vão, respectivamente, para cada esfera atractiva; 8, célula cujo corpo citoplásmico começa a estrangular-se pelo meio e cuja metade encerra um núcleo em via de reconstrução; 9, duas células-filhas resultantes da divisão da célula

rios comprimentos de onda, da mesma maneira que as células do pirilampo emitem radiações visíveis.

A capacidade e a espiral d'esses circuitos elementares são, contudo, muito complexas; dependem, em especial, da forma e do comprimento do filamento,

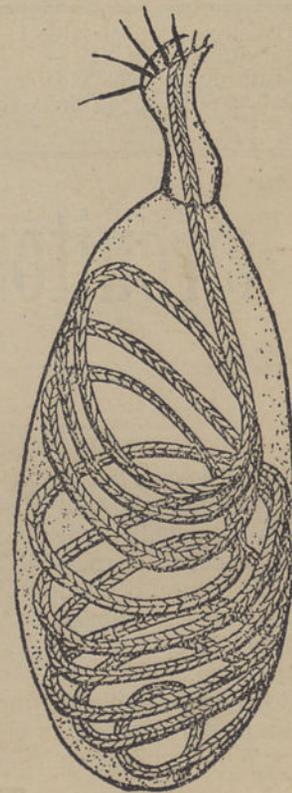


Fig. 6 — Desenho do *Corynactis viridis*, aumentado mil vezes

É devido a esta radiação celular interna que o pirilampo produz a sua luz bem conhecida de todos.

É uma radiação análoga, com uma frequência diferente, que dá aos insectos a faculdade oculta, que não procede duma emissão de partículas do olfacto, mas sim duma radiação do éter.

São essas radiações que guiam os môchos, os morcegos, etc., para os animais que se encontram a grande distância a fim de se alimentarem com êles. São essas radiações emanadas pelo pombal que guiam o pombo correio.

### Alteração das células e desequilíbrio oscilatório

*Acção oscilatória microbiana.* O que acabamos de dizer acerca da radiação celular permite nos abordar, sob um novo aspecto, o estudo do estado patológico das células, que já sabemos serem pequenos ressonadores vivos.

Compreende-se facilmente que a vida, considerada como uma harmonia de vibrações, possa ser alterada

ou suprimida por qualquer circunstância que provoque um desequilíbrio oscilatório, em especial pelas radiações de certos micróbios que anulem a radiação das células mais fracas e menos resistentes.

É necessário que a amplitude da oscilação celular atinja um valor conveniente para que o organismo esteja em bom estado de defesa contra a radiação ofensiva de certos micróbios.

O micróbio, ser vivo, que vibre com uma frequência inferior ou superior à da célula do organismo, produz no ser vivo um desequilíbrio oscilatório.

A célula sã, que já não pode oscilar normalmente, é então obrigada a modificar a amplitude ou a frequência da sua vibração, que o micróbio abafou, mais ou menos completamente, por indução.

Devido ao facto de ser obrigada a vibrar em condições diferentes daquelas que lhe impõe a sua existência, a célula não pode viver mais tempo normalmente; é uma célula doente. Para a curar, é preciso aplicar-lhe uma radiação de frequência e de amplitude apropriadas que, dando de novo à célula a energia que lhe falta, lhe traga a saúde e ao mesmo tempo o seu estado normal primitivo.

A acção desta radiação auxiliar anula e domina a acção nefasta do micróbio.

Não podemos, com efeito, recusar aos micróbios, células individuais, o que admitimos para as células elementares que entram na constituição dos seres vivos.

Os micróbios, que são formados por uma célula com núcleo, também emitem radiações. Cada vez que esses seres elementares entram em contacto com os seres organizados, produz-se o que se pode chamar a guerra das radiações entre os micróbios e as células sãs.

Para destruir os micróbios, é preciso pensar-se que tanto estes como as células sãs estão igualmente expostas a qualquer acção eléctrica ou radioactiva que se applicasse para destruir a radiação prejudicial. É difícil suprimir uma delas sem destruir as outras.

Com efeito, desde a época de Pasteur, tem-se procurado sempre matar os micróbios. Este método tinha o grave inconveniente de destruir, além da oscilação do bacilo, a oscilação da célula com que estava em contacto.

A experiência adquirida no tratamento dos cancro e da tuberculose com o rádio, com os raios X ou com os raios ultra-violeta, demonstra quão árdua é a tarefa dos operadores.

*Acção das radiações.* Examinemos em face desta teoria qual será o remédio.

Trata-se, não de matar o micróbio nos organismos vivos, mas sim activar a oscilação celular normal, exercendo sobre as células uma acção directa por meio de raios apropriados. As minhas experiências demonstraram que com raios radioelétricos de comprimentos de onda muito curtos, ou com circuitos oscilantes formados por colares e cintos, se pode equilibrar a oscilação celular, e provocar a desapareição do efeito das oscilações microbianas.

O género de radiações produzido pelas ondas que eu preconizo é inofensivo, ao contrário do que acontece com os raios X ou com o rádio. A sua applicação não apresenta risco algum. Além disso, na medicina moderna empregam-se as correntes de alta frequência preconizadas pelo sábio francês d'Arsonval. Este método tem dado muito bons resultados.

*O rádio-célulo-oscilador.* Durante muitas horas expus, diante dum aparelho emissor, um certo número de culturas microbianas, que continuaram a desenvolver-se normalmente. Nunca senti o mais pequeno incómodo, apesar de ficar dias inteiros a manipular o aparelho gerador de ondas a que dei a designação de

*rádio célula-oscilador.* É um gerador de ondas eléctricas, cuja montagem é indiferente, contanto que produza as radiações desejadas. O comprimento de onda fundamental desta radiação pode ser variável. O seu valor difere notavelmente conforme a natureza das células a tratar. Até agora, só empreguei ondas de 2<sup>m</sup> até 10<sup>m</sup>.

É sómente quando dois seres vivos, neste caso a célula e o micróbio, estão em contacto, que os raios, emitidos pelo *rádio célula-oscilador*, actuam para estabelecer o equilíbrio oscilatório da célula. É a própria célula que, encontrando o seu vigor, graças à radiação do oscilador auxiliar, consegue destruir o micróbio.

(Continua).

## CURSO DE TELEVISÃO PARA O AMADOR

### LIÇÃO XLV

## A construção dos elementos foto-eléctricos

Nestes últimos anos, o elemento foto-eléctrico está sendo considerado como um dos aparelhos científicos modernos da maior importância. O emprego dos elementos foto-eléctricos na televisão é aquele que, naturalmente, mais nos interessa, bem que o mesmo tipo de elemento possa ser utilizado em aparelhos para sortir automaticamente as côres, para a fotometria, para os filmes sonoros, isto para mencionarmos só alguns dos seus empregos que dependem da acção da luz.

Já considerámos anteriormente o lado teórico deste assunto e por isso vamos dar nesta lição uma ideia de como os resultados teóricos tem sido applicados na prática para a construção dos elementos foto-eléctricos.

### A forma mais simples

Uma das formas mais simples destes elementos foi construída por Elster e Geitel em 1910, e era formado por um vaso de vidro esférico, prateado por

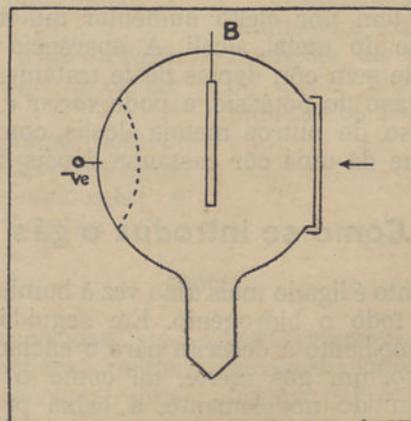


Fig. 161 — O elemento foto-eléctrico Elster e Geitel

dentro, nas partes em que se desejava depositar a substância sensível à luz, fig. 161. O prateamento do interior do elemento pode ser obtido por um certo número de formas, bem que talvez o método mais simples consista em encher o elemento com uma solução de

prata tal como a usada comercialmente para a fabricação dos espelhos. Aplica-se, então, o calor, muito brandamente, às partes em que se deseja o depósito. A fase seguinte, que consiste na secagem do vaso, não precisa ser descrita em detalhe. Uma vez aplicados os métodos usuais da secagem, é costume «recozer» o vaso com uma temperatura de 350° centígrados, durante um espaço de tempo bastante longo, a fim de remover não só os últimos traços de umidade, mas também qualquer gás que possa estar, e invariavelmente está oculto na prata e no vidro.

Em seguida, selam-se dentro os electrodos, necessitando esta operação um grande cuidado, devido à facilidade que o vidro tem de se rachar. Devido a este facto, é agora mais usual selar os electrodos antes de se proceder ao prateamento do vidro.

Introduz-se então no elemento potássio puro redistilado ou outro metal alcali. Pode fazer-se isto por várias formas. O método adoptado no caso destes primeiros modelos consistia em destilar o metal, em primeiro lugar cuidadosamente purificado, por múltiplas redistilações, para dentro dum tubo lateral ligado à ampola, sendo o elemento evacuado ao mesmo tempo por meio duma bomba de vácuo Gaede. Quando o elemento estava cheio com a quantidade necessária, o tubo lateral era selado por meio duma chama. Esta operação, embora difícil para um amador, não tem dificuldade alguma para um soprador de vidro profissional.

### Elementos de vácuo ou cheios de gás

Deve-se, agora, decidir se se deseja ter um elemento com vácuo ou cheio de gás. Se se deseja o primeiro, a evacuação até este ponto, feita com a bomba de Gaede, é completada por meio duma bomba de mercúrio Langmuir. Esta bomba produz um vácuo quasi perfeito.

Se se deseja um elemento cheio de gás, fecha-se a bomba e, por meio duma torneira de três direcções, admite-se no elemento uma porção de hidrogénio quimicamente puro. Põe-se de novo em funcionamento a bomba de vácuo, e retira-se o hidrogénio. Admite-se mais hidrogénio e reduz-se de novo a pressão por meio da bomba. Desta vez, como não se tem em vista uma evacuação completa, faz-se parar a acção da bomba assim que se atingiu a pressão necessária do hidrogénio. Esta pressão é escolhida de maneira tal que se possa manter no elemento uma descarga eléctrica de baixa tensão. O metal alcali forma o catodo nesta descarga incandescente de hidrogénio, induzindo-se assim a formação duma liga de metal colodial alcali. Isto tem por efeito aumentar muitas vezes a sensibilidade do metal alcali. A aparência do metal, normalmente sem côr, depois deste tratamento, é azul-violeta no caso do potássio, e pode variar do verde ao azul no caso de outros metais alcalis, com excepção do sódio que dá uma côr castanha depois deste tratamento.

### Como se introduz o gás

O elemento é ligado mais uma vez à bomba de vácuo e retira-se todo o hidrogénio. Em seguida, por uma maneira semelhante à descrita para o enchimento com o hidrogénio, um gás inerte, tal como o hélio ou o argo, é admitido no elemento, a baixa pressão, e o elemento é finalmente selado. Deve-se notar que depois da bomba Gaede ter sido primitivamente ligada, o elemento nunca mais fica aberto ao ar exterior; tôdas as operações subsequentes são feitas com o auxílio duma torneira de vidro de três direcções, por meio da qual qualquer outro aparelho, como, por exemplo, as bombas ou os depósitos de gás podem ser ligados com o elemento.

Pode obter-se uma corrente de quatro micro-ampérios com os elementos do tipo Elster-Geiter, isto é, que contem uma liga de hidrogénio e potássio, quando a fonte de iluminação é a luz do sol fraca.

No elemento representado na fig. 161, notar-se há a existência dum electrodo adicional *B*. Este electrodo auxiliar é utilizado para aplicar uma diferença de potencial aceleradora, para que os foto-electrões possam ser levados através do elemento.

### Sensibilidade proporcional

Com este tipo de elemento, Elster e Geitel acharam que a foto-corrente era proporcional à intensidade da iluminação dentro de limites ainda maiores do que os investigados por Richtmeyer. À luz do sol muito intensa, a sensibilidade pode, contudo, não ser proporcional à intensidade da luz, conseguindo-se produzir correntes de um miliampério com potenciais aceleradores só de 20 vóltios. Em tal caso, seria mais seguro empregar um elemento de vácuo, em que a corrente seja umas poucas de vezes mais pequena, ou, alternativamente, pode recorrer-se a um diafragma com o qual se diminua a luz. A quantidade mínima que afecta um tal elemento é da ordem de  $10^{-7}$  erg./seg.  $\text{cm}^2$ , produzindo esta quantidade de energia uma corrente de cerca de  $10^{-15}$  ampério.

O elemento de Schulz, que foi construido primitivamente para medir a intensidade da luz das estrelas, tem um vaso com uma forma um tanto ou quanto diferente do que a descrita atrás. A fig. 162 dá uma boa

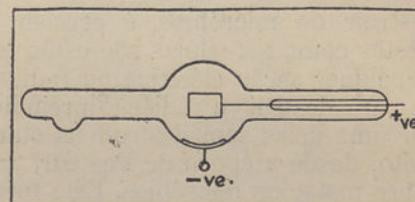


Fig. 162 — O elemento foto-elétrico Schulz

ideia deste elemento. O anodo é um fio de platina de 0,5 mm. de diâmetro encurvado na forma dum circuito rectangular que mede 1 por 1,5 cm., passando a ligação para o exterior através duma manga de vidro, de cerca de quatro centímetros de comprimento. A camada de potássio é depositada na parede do elemento em frente do plano deste cinto. O contacto com a camada de metal sensível é feito por um fio de metal selado no vidro e que faz contacto com a camada de prata, como no elemento foto-elétrico descrito anteriormente. A ampola do elemento tem 5 cm. de diâmetro e o potássio é colocado primeiramente na depressão representada num dos braços da ampola, sendo depois distilado. O metal é activado pelo método Elster e Geitel, e o elemento é depois enchido com hélio, sendo a sua pressão ajustada antes de se selar finalmente o elemento, de modo que a corrente dada pelo elemento seja o máximo possível.

Segundo Kemp, que estudou com todo o cuidado as condições para a máxima sensibilidade, um elemento de potássio que contenha hidrogénio é cerca de cem vezes mais sensível depois da formação da liga do que antes. Os electrodos não devem estar afastados um do outro mais do que 0,5 cm., e a pressão do hidrogénio a 25° centígrados deve ser conservada dentro de 2 a 3 mm. O potencial de aceleração, nestas condições, deve ser de 330 vóltios.

(Continua).

# A ALIMENTAÇÃO SCIENTÍFICA

## LIÇÃO LXIX

### Menus do Dr. Christian para o trabalhador manual (falta de pêsso e anemia)

#### Menu de primavera

##### Almôço

Uma maçã assada.  
Trigo cozido ou farinha de aveia.  
Sêmea de trigo, cozida.  
Dois ovos, batidos ou ligeiramente escalfados.  
Um ou dois copos de leite ou uma ou duas châvenas de chocolate.

##### Lunch

Meio litro de leite.  
Pão de trigo integral.  
Duas bananas muito maduras com manteiga de oleaginosas ou tâmaras.

##### Jantar

Uma chávena de água quente.  
Escolher dois dos legumes frescos seguintes :

Espargos	Cenouras
Feijões	Cebolas
Acelga	Ervilhas

Uma salada verde.  
Um pedaço de peixe.  
Um ovo ou um copo de *babeurre*.  
Uma batata nova, assada.  
Uma colher ou duas de sêmea de trigo.

A cada uma destas refeições poderá comer-se uma colher de nozes (oleaginosas) e algumas tâmaras. Mastigar muitíssimo bem.

#### Menu de verão

Ao levantar, beber dois copos de água, tomar uma colher ou duas de sêmea de trigo e alguma fruta.

Primeiro dia :

##### Almôço

Dois copos de leite fresco.  
Dois ovos, batidos ou cozidos.  
Um pires de trigo, cozido.  
Uma colher de sêmea de trigo.

##### Lunch

Quatro copos de leite, com *crackers*.  
Dois ovos cozidos.  
Uma colher ou duas de sêmea de trigo.  
Pão de milho.  
(Beber dois copos de leite uma hora antes de jantar).

#### Jantar

Dois ovos batidos.  
Dois copos de leite.  
Duas batatas de tamanho regular, assadas; comer com a pele.  
Um pires de sêmea de trigo cozida.

Antes de deitar, tomar duas ou três colheres de sopa de sêmea de trigo, em pouca água, se houver tendência para a prisão de ventre; no caso contrário, omitir a sêmea de trigo.

Segundo dia : O mesmo que no primeiro, adicionando outro ovo ao almôço e um pedaço de peixe ao lunch e ao jantar.

Terceiro dia : O mesmo que no segundo.

Quarto dia : O mesmo que no primeiro, e assim, sucessivamente, durante um período duma semana ou dez dias.

#### Menu de outono

Os seguintes menus são compostos de poucos artigos; todos êles, contudo, teem um fim específico.

Imediatamente depois de levantar, beber um copo de água e comer um cacho de uvas, engulindo as peles, as grainhas e a polpa. Não mastigar nem as grainhas nem a polpa.

Escolher um dos menus seguintes :

#### MENU I

##### Almôço

Melão ou peras.  
Dois ou três ovos, cozidos durante minuto e meio.

Uma porção de trigo inteiro cozido a fogo brando durante a noite; servir com nata.

Melão ou um cacho de uvas.

Dois ou três ovos cozidos durante minuto e meio.

Duas batatas de tamanho regular, assadas.

Uma pequena porção de sêmea de trigo, cozida.

##### Lunch

Dois ou três ovos, crus, com uma pitada de sal.

Pão de trigo integral com manteiga de oleaginosas.

Uma banana, comida com queijo fresco ou manteiga de oleaginosas; e passas ou tâmaras.

Dois ovos.

Duas bananas grandes muitíssimo maduras com manteiga de oleaginosas ou nozes (oleaginosas) e tâmaras ou passas.

#### Jantar

Cebolas cozidas, cenouras, abóbora, milho, nabos ou acelga — dois destes artigos.

Uma salada verde ou espinafres cozidos, com um ovo.

Uma porção muito pequena de peixe ou um ovo.

Uma porção abundante de batatas assadas.

O mesmo jantar do Menu I, substituindo o frango por ovo ou peixe, se se desejar.

A cada uma destas refeições, deve beber se um ou dois copos de água. Os alimentos devem ser muito bem mastigados.

Os artigos que compõem o jantar não devem ser muito numerosos; três ou quatro coisas são o suficiente.

Cêrca de uma vez por semana, comer :

Um legume fresco.  
Uma batata assada.  
Um ôvo.  
Sorvete.

A refeição do meio dia pode consistir de três ou quatro ovos batidos com uma pitada de açúcar, juntando um copo de leite para cada ôvo. Meter numa garrafa e beber um copo todos os quinze ou vinte minutos, desde o meio dia até às 2 horas.

### Menu de inverno

Primeiro dia : Imediatamente depois de levantar, beber um copo de água, comer alguma fruta e consagrar cinco a oito minutos a exercícios de respiração profunda.

#### Almôço

Trigo cozido, com nata e nozes (oleaginosas) ou manteiga de oleaginosas, se se desejar; no caso contrário, usar manteiga de vaca.

Três ou quatro copos de leite (tomar uma colher de sêmea de trigo no final desta refeição).

#### Lunch

Meio litro de leite.  
Uma *sandwich* de pão de trigo integral com manteiga de oleaginosas e queijo fresco.  
Uma ou duas bananas, com queijo fresco, nozes (oleaginosas) e tâmaras.

#### Jantar

Aipo ou uma salada verde.  
Cenouras e cebolas cozidas.  
Batatas assadas ou feijões estufados.  
Um copo de *babeurre*.  
Um ôvo ou uma batata assada.

É conveniente beber um copo de água no final de cada refeição e, antes de deitar, beber outro copo de água e comer alguma fruta. Fazer os exercícios já prescritos.

Segundo dia : O mesmo que no primeiro.

Terceiro dia : O mesmo que no segundo, variando os legumes consoante o apetite ou a fome.

Quarto dia :

#### Almôço

Duas bananas muito maduras, comidas com nata e manteiga de oleaginosas.  
Quatro ou cinco figos, comidos com nata e nozes (oleaginosas).

Dois ovos, ligeiramente cozidos, ou batidos, se se preferir.

Uma batata, se se desejar qualquer coisa salgada.

#### Lunch

Uma *sandwich*, como para o lunch do primeiro dia.  
Dois ovos.

Ameixas demolhadas, ou figos, com manteiga de oleaginosas ou manteiga de vaca.

#### Jantar

Peixe, ovos ou frango.  
Escolher dois dos legumes frescos seguintes :

Acelga	Abóbora
Cenouras	Nabos, etc.

Uma batata assada ou feijões estufados.  
Uma chávena de cacau ou gelatina.  
Uma chávena de água quente.

Comer alguma fruta, fazer exercício e respirar profundamente antes de deitar.

Quinto dia : O mesmo que no quarto, aumentando ou diminuindo ligeiramente a quantidade de alimento consoante a fome normal.

Sexto dia : O mesmo que no primeiro, repetindo a dieta até haver um ganho perceptível tanto em força como em pêso. Deverá ser depois substituída ou modificada de forma a evitar que o apetite recuse este plano de alimentação. Estas modificações podem ser feitas escolhendo diferentes legumes e frutas. A quantidade de alimentos proteicos da dieta deve ser conservada a mesma que se prescreve enquanto se fizer um trabalho violento.

(Continua).

## CONSTRUÇÃO DE APARELHOS

### Maneira de construir uma lente com uma lâmpada de incandescência

Para os colecionadores de sêlos ou de exemplares botânicos ou entomológicos, uma lente é um instrumento da maior utilidade. Como são geralmente caras, vamos ensinar a construir uma lente que fica por um preço mínimo, pois tudo quanto se necessita é uma lâmpada de incandescência queimada, um soco de lâmpada e um cabo de madeira.

Mergulhe-se a lâmpada numa bacia cheia de água, e corte-se a ponta da ampola. A água precipita-se para o interior da ampola e não cá a não ser que se agite

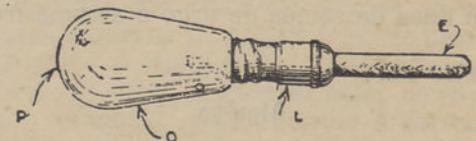


Fig. 1

Legenda : — P, lacre ou adesivo ; O, lâmpada cheia de água ; L, soco da lâmpada ; E, cabo

violentamente com o orifício voltado para baixo. Tape-se o orifício com lacre ou adesivo.

Retirem-se todos os fios e isolamento do soco e aparafuse-se este à lâmpada. Quando se retiram os fios, o soco fica com um pequeno orifício, em que se embebe um cabo de madeira com uns 8 centímetros de comprido.

A ampola, cheia de água, produz o mesmo efeito dum vidro de aumentar.

### Um suporte para fita isoladora

Quando se tem de executar muitos trabalhos com fita isoladora, é de grande conveniência o seguinte suporte que conserva a fita limpa e facilita o seu emprego.

Arranja-se um pedaço de fôlha de latão com 18 milímetros de largura e 1,5 milímetro de espessura, pelo

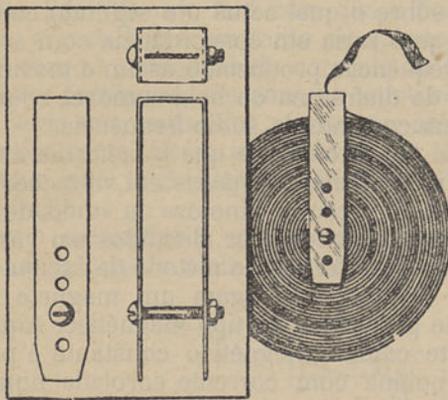


Fig. 2

menos, que se dobra como mostra a fig. 2. O comprimento deve ser de 10 centímetros.

Em ambas as pernas do suporte abrem-se três ou quatro orifícios para receberem um parafuso de 3/16 de polegada, que serve de eixo para o rôlo da fita girar.

Na cabeça do suporte abre-se uma fenda com 1,5 milímetro de largura para dar passagem à fita.

Coloca-se o rôlo de fita no suporte, passa-se o parafuso através do suporte e da fita e aperta-se a porca do parafuso contra o suporte até êste ficar ligeiramente tenso, de forma que o rôlo gire com algum atrito quando se puxa a fita.

### A tiragem duma fornalha regulada eléctricamente

O dispositivo indicado compreende uma alavanca de manobra que faz funcionar uma válvula de borbo-

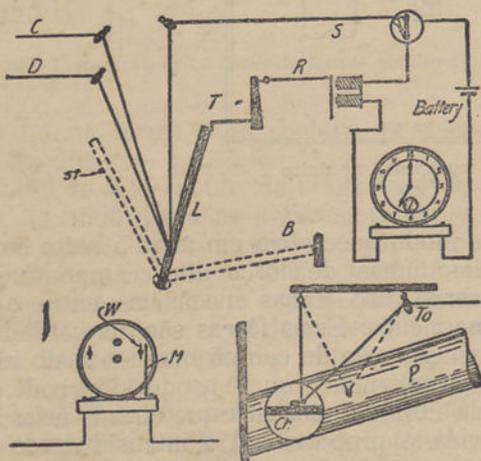


Fig. 3

Legenda: C, para a borboleta; D, para a tiragem; S, interruptor; R, relays; T, gatilho; L, alavanca; B, espera; M, lâmina de metal; W, chave da corda; P, chaminé; To, para a alavanca; Ch, borboleta; st, descanso da alavanca

leta, um relays que põe a alavanca em movimento, e um relógio que serve para fechar o circuito à hora desejada. Também se pode usar um termóstato. Além disso, há uma transmissão entre o relays e a alavanca, e um interruptor que evita um desperdício de energia,

interrompendo a corrente depois do mecanismo ter funcionado.

No esquema da fig. 3, vê-se o circuito de ligação, consistindo num relógio despertador, tendo na sua retaguarda uma lâmina de metal que entra em contacto com a chave de dar corda ao despertador, a qual só desanda quando a campainha toca, fechando-se então o circuito através do relógio e uma ou duas espiras de fio grosso de cobre, em que o relógio está assente, e que formam os dois terminais. O relays é curto-circuitado, de modo que a armadura não vibra mas é simplesmente atraída pelo magnete, o que desloca o intermediário para a frente, elevando o arame que serve de espera, pelo que a alavanca se solta. Caindo a alavanca, não só a borboleta se abre, como puxa uma corda que abre um pequeno interruptor ligado entre o relays e o relógio, o que evita um desperdício de corrente. Tem-se visto que a válvula de tiragem deve baixar e não levantar para fazer a tiragem.

O esquema mostra como se venceu esta dificuldade, por meio dum fio que fica bambo quando a alavanca descai, permitindo assim que a válvula feche a passagem do fumo, descendo pelo seu peso.

Este aparelho funciona muito bem com um único elemento de pilha.

### Aparelho para encontrar curtos circuitos, entre bobinas do induzido, ou entre lâminas do colector

É muitas vezes necessário experimentar um enrolamento fechado dum dínamo sem desligar as bobinas do colector.

Um aparelho muito conveniente para êsse fim é constituído por três acumuladores, uma corneta eléctrica (buzzer) para produzir interrupção da corrente, e o receptor dum telefone.

Pode determinar-se o ponto dum curto-circuito, fazendo passar a corrente de interrupção do aparelho através dos enrolamentos, como mostra a fig. 4, e em

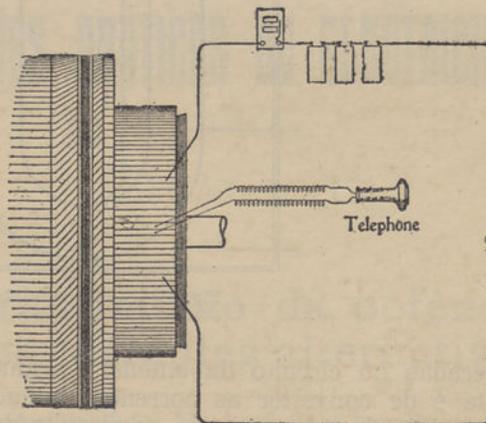


Fig. 4

seguida movendo os fios do receptor do telefone duma lâmina para a outra do colector.

Se existe um curto-circuito entre as lâminas do colector ou entre os enrolamentos, não se ouvirá vibração alguma no receptor. Se, pelo contrário, não há nenhum curto-circuito entre os enrolamentos ou entre as lâminas no ponto ensaiado, ouvir-se há uma vibração bem distinta.

Se se dispõe de corrente alternativa dum circuito a 100 ou 200 vóltios, um método ainda mais fácil de encontrar um curto-circuito é de ligar os fios desse circuito a qualquer parte do colector do induzido a ensaiar, e seguir o mesmo método indicado acima. O resultado será que as vibrações serão muito mais dis-

tintas do que no primeiro caso, de modo que quando cessam, nota-se muito mais facilmente a sua falta. É conveniente pôr em série no circuito uma resistência suficiente para evitar de se queimarem os enrolamentos.

A vibração é muito mais distinta nos induzidos de grandes dimensões do que nos pequenos, devido provavelmente à diferença no *efeito de transformação*, o qual varia segundo o tamanho dos induzidos.

A última experiência feita com um magneto não dará resultado algum.

## CURSO DE T. S. F. PARA O AMADOR

### LIÇÃO LXIX

#### Alto-falantes dinâmicos <sup>(1)</sup>

Ao passo que os primeiros entusiastas da T. S. F. se contentavam em ouvir os programas da rádio-difusão por meio de auscultadores colados contra os ouvidos, a recepção moderna pede que o som seja reproduzido com suficiente volume para se ouvir e distinguir em qualquer ponto de, pelo menos, uma sala de tamanho ordinário. Em alguns casos, como, por exemplo, em grandes salas de baile, restaurantes, auditórios, etc., o volume do som deve ser enorme para ser ouvido por um grande número de pessoas ali reunidas.

O rádio-receptor amplifica e faz a detecção das voltagens dos sinais de rádio frequência modulados, muito

cristais sob a influência dum campo eléctrico alternativo; todos estes e muitos outros métodos tem sido usados com maior ou menor sucesso. Praticamente, todos os alto falantes agora em uso dependem, no seu funcionamento, da variação do esforço dum magnete fixo (do tipo permanente ou electro-magnético) sobre uma barra de aço, armadura, diafragma de ferro, ou bobina em que circule uma corrente. As partes essenciais dum alto-falante, que funcione sob este princípio (seja qual for o seu tipo), são um campo magnético constante sobre o qual actua um segundo campo magnético o qual varia em concordância com a corrente de áudio-freqüência, produzindo assim o movimento da armadura, do diafragma ou bobina móvel, conforme as variações na corrente de áudio-freqüência.

A parte do alto-falante que transforma as correntes de áudio-freqüência variáveis em vibrações mecânicas tem a designação de «motor» ou «unidade motriz». Os alto falantes podem ser divididos em várias classes. A primeira, refere-se ao método de excitar o campo constante. Os que empregam um magnete ou íman permanente pertencem ao tipo magnético. Aqueles em que o forte campo magnético constante é produzido por uma bobina com corrente enrolada num núcleo de aço são chamados alto-falantes electro-magnéticos (usualmente chamados «dinâmicos»)

Uma segunda classificação divide os motores ou unidades motrizes dos alto falantes em diafragmas de ferro, armaduras equilibradas, e bobina móvel. O fim desta lição é de explicar a construção e funcionamento do tipo de alto-falante conhecido comumente pela designação de «dinâmico» ou de bobina móvel.

A ideia fundamental do reproduzidor «dinâmico» é bastante velha. Foi descoberta em 1820 por André Ampère, o bem conhecido homem de sciência francês. O princípio de funcionamento é que, quando um fio ou condutor em que passe uma corrente eléctrica for co-

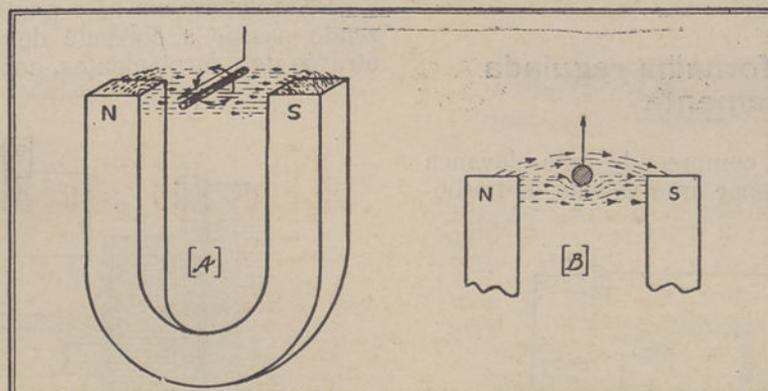


Fig. 459 — Como a inter-acção magnética produz movimento mecânico

fracas, geradas no circuito da antena, e a função do alto-falante é de converter as correntes de áudio-freqüência amplificadas, que existem no circuito de saída do áudio-amplificador, em ondas sonoras, que sejam tanto quanto possível uma reprodução exacta das ondas sonoras no estúdio do posto rádio-difusor. O papel fundamental do alto-falante é, portanto, de converter as correntes eléctricas variáveis em ondas sonoras.

Teem-se construído auscultadores telefônicos e alto-falantes que funcionam por meio de princípios basicamente diferentes: a reacção entre uma bobina de fio e correntes parasitas ou de Foucault geradas num disco; a atracção ou repulsão electrostática entre duas placas de metal carregadas; a expansão e contracção térmica dum fio pela variação da corrente nesse fio; o arco «falante» ou «cantante»; a expansão e contracção de

lozado de modo que esteja em ângulo recto com a direcção das linhas de força dum campo magnético, desenvolver-se háo forças mecânicas entre o fio e o campo magnético. Estas forças são, na verdade, geradas pela inter-acção do campo magnético do magnete, e do campo magnético que é produzido à roda do condutor pela corrente eléctrica que circula nele. A força desenvolvida é proporcional à intensidade do campo, ao comprimento do fio e à intensidade da corrente que circula no fio.

As linhas de força magnéticas que existem à roda dum condutor em que circule uma corrente eléctrica foram já representadas nas Lições de Electricidade no Vol. I, págs. 101 e 119.

Se tomarmos um simples magnete de ferradura e colocarmos no seu campo magnético um condutor em que circule uma corrente na direcção indicada pela seta na fig. 459 A, produzir-se háo linhas magnéticas de força, circulares, à roda do fio na direcção indicada.

(1) Da Revista «Radio Design».

Ver-se há, por esta figura, que o fluxo magnético à roda do fio fortalece o campo magnético do magnete de ferradura por baixo do fio, e enfraquece-o pela parte de cima do fio, visto que por cima do fio está em direcção oposta à do campo do magnete e na parte por baixo do fio tem a mesma direcção. O efeito dos campos desiguais resultantes nos lados opostos do fio vai representado na fig. 459 B. O fio será empurrado para cima na direcção do campo mais fraco.

Se enviarmos uma corrente de áudio-freqüência pelo fio da fig. 459, isso fará com que o fio se mova para cima e para baixo um tanto ou quanto em concordância com as mudanças de corrente de áudio-freqüência. Isto produziria um simples «motor» de alto-falante e seria um verdadeiro reproduzido actuado electromagneticamente. Seria, na verdade, um tipo muito rudimentar e não teria bastante força para dar uma boa reprodução.

O campo magnético à roda do condutor pode ser concentrado, e tornado mais eficaz e mais forte, enro-

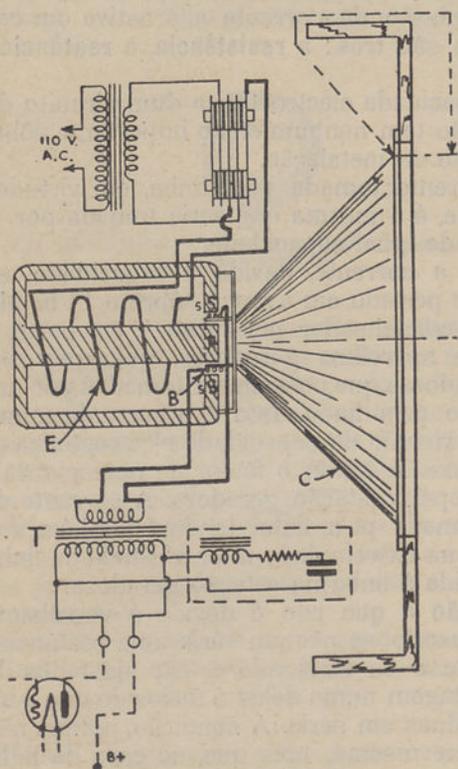


Fig. 460 — Disposição típica dum alto-falante electro-dinâmico

lando o fio na forma dum bobina ou solenoide, ver Vol. I, pág. 102.

No tipo de alto-falante de bobina móvel, uma bobina de fio muito pequena e excessivamente leve, em que passa a áudio-corrente, move-se para diante e para trás no campo magnético anular entre fortes polos magnéticos concêntricos. A bobina está ligada em geral directamente a um cone de papel (ou a um diafragma não magnético quando empregado com uma trompa).

A forma mais popular de alto falante actualmente em uso emprega um forte electro-magnete para produzir o campo magnético permanente, e este tipo é conhecido usualmente pela designação de alto-falante «dinâmico». É esta a sua designação mais usualmente empregada, mas na verdade todos os tipos de alto-falantes são «dinâmicos», visto que o seu movimento é produzido por uma força. Uma designação mais apropriada seria de alto-falante «electro-dinâmico», pois a força e o movimento são produzidos pela acção de duas correntes eléctricas (as correntes variáveis de áudio-freqüência do receptor e a corrente do campo permanente).

Teem-se feito grandes progressos no desenvolvimento de magnetes permanentes muito fortes feitos de ligas especiais. Estes magnetes produzem campos que teem uma densidade de linhas de força quasi igual aos actuais electromagnetes, e é muito possível que os alto-falantes dinâmicos do futuro empreguem estes magnetes permanentes especiais em vez dos electromagnetes, que são mais caros.

A fig. 460 mostra uma secção transversal dum motor de alto-falante electro-dinâmico ligado ao circuito de saída dum válvula de potência, e que serve para accionar um cone de aresta livre. O potente campo magnético permanente (cêrca de 12.000 linhas por cm.<sup>2</sup>) é produzido pelo enrolamento E, enrolado à roda dum núcleo de aço macio. Existe um potente campo magnético radial no entreferro entre o núcleo central e a parte externa do núcleo que também forma uma cou-raça protectora. As áudio-correntes do receptor giram na leve bobina móvel B, de 100 a 150 voltas de fio fino, enrolado sôbre um fino anel cilíndrico de baquelite e montado no espaço anular entre os polos, com um espaço livre tão pequeno quanto mecânicamente seja possível.

A inter-acção do potente campo permanente da bobina E com o campo variável, criado pelas correntes dos sinais de áudio freqüência na bobina B, produz o movimento da bobina B ao longo da linha do seu eixo. A bobina B pode ser ligada directamente a um cone ou diafragma para pôr o ar em vibração a fim de produzir as ondas sonoras. Como o movimento se produz ao longo da linha de eixo da bobina, o entreferro entre as peças polares pode ser muito pequeno, sem perigo da bobina bater nas peças polares. Por conseguinte, podem produzir-se grandes amplitudes de vibração sem ruido, dando em resultado um grande volume de som. É esta uma das características mais importantes d'este tipo de alto-falante, pois é necessário produzir uma grande amplitude de vibração do cone para se reproduzirem as notas baixas da música.

(Continua).

## LIÇÕES PRÁTICAS DE ELECTRICIDADE

### LIÇÃO LXIX

#### Transmissão da potência por correntes alternativas

**Ângulos na linha.** No caso dum ângulo na linha, temos um dos esforços laterais mencionados anteriormente e deve ter-se cuidado de o conservar dentro dos limites da resistência da estrutura.

O requisito, *resistência na estrutura suportadora*, pode ser obtido quer proporcionando o contorno que se deve fazer na linha, entre um certo número de ângulos, ou usando bastantes isoladores, espigões e travessas em cada ângulo, ou ainda empregando simultaneamente estes dois expedientes. Mesmo quando uma curva numa linha for dividida entre um certo número de ângulos, é recomendável empregar travessas, espigões e isoladores duplos em cada ângulo, de modo que no caso de avaria mecânica nalgum desses objectos, fique ainda um para suportar o fio no seu lugar em vez de permitir que êle saia do seu lugar pelo esforço lateral que existe no ângulo e fazer com que êle salte

fora por completo da travessa ou vá de encontro ao poste ou outros fios suportados sobre a mesma travessa.

**Espigões de isoladores.** A resistência dos espigões de isoladores varia bastante com a espécie e qualidade da madeira de que são feitos. Em geral, o esforço na ranhura dum isolador montado sobre um espigão normal não deveria exceder 7,5 kilos por cm.<sup>2</sup> e será melhor ficar abaixo deste valor o mais possível. Também se usam algumas vezes espigões de ferro, mas estes nem sempre são recomendáveis para a alta tensão.

O esforço total lateral que pode ser permitido com segurança sobre um único poste dependerá do comprimento e espessura do poste, da natureza do terreno e da quantidade de espigas ou escoras que tiver.

**Esforços do vento.** Um outro esforço lateral a que a construção duma linha pode estar submetida de vez em quando é devido ao vento. O esforço do vento na linha pode, às vezes, ser considerável, especialmente se os fios da linha tiverem uma camada de sincelo. O esforço do vento a que qualquer linha pode ser submetida depende muito das condições existentes na região através da qual a linha passa, tanto com referência ao clima, como à exposição da linha, não se podendo dar regras definidas para serem aplicadas em cada caso. O engenheiro encarregado da construção e cálculo da linha deve conhecer bem a região pela qual ela deve passar e deve empregar o seu próprio critério com referência aos esforços que se produzirão sobre a estrutura. Quando as condições são desfavoráveis, o melhor meio é empregar postes bastantes pesados, assim como travessas e espigões mais robustos e ao mesmo tempo adoptar uma distância entre postes menor do que no caso de haver esforços comparativamente pequenos devidos ao vento.

Ainda se não obtiveram algarismos exactos para calcular os esforços devidos ao vento. O máximo esforço possível com os ventos mais fortes é muitas vezes calculado como sendo de 175 gramas por centímetro quadrado de área perpendicular ao vento e a área efectiva dum corpo cilíndrico como, por exemplo, um poste ou um fio é tomada como sendo a da secção diametral dum tal corpo. Se se aumentar o diâmetro do fio ou do poste pelo sincelo, a secção efectiva deve naturalmente ser tomada como a do diâmetro aumentado desse corpo. Os esforços baseados sobre o exposto atrás serão provavelmente muito em excesso dos que se encontram na prática.

**Esfôrço vertical na linha.** O cálculo para o esforço vertical devido ao peso dos condutores envolve somente o uso de travessas de secção suficiente para o peso do condutor a suportar.

As travessas são freqüentemente fortalecidas por meio de varões de ferro. Esses varões reduzem a resistência efectiva de isolamento da travessa, sendo preferível nas linhas de alta tensão empregar travessas de dimensões tais que não seja necessário empregar varões de ferro.

Quando o traçado da linha vai por cima duma região montanhosa, deve ter-se presente que os postes situados num ponto elevado recebem um maior esforço devido ao peso dos condutores do que nas posições da linha ao mesmo nível e a construção desse ponto deve ser correspondentemente mais pesada, de preferência pelo uso dum número de postes colocados mais juntos. Quando se atravessa um país montanhoso, também há probabilidades dum esforço vertical para cima na linha nos pontos em que o terreno baixa abruptamente.

Quando ocorre um esforço para cima, num poste, este poste, em vez de actuar como suporte para os fios, serve para aumentar o esforço para baixo sobre os postes adjacentes. Deve ter-se cuidado, no caso de ocor-

rer um esforço para cima, de conservar os fios tão bambos que não ocorra um tal esforço. O poste mais baixo, com os seus complementos de travessas e isoladores, serve então para impedir que os fios balancem e para tomar a sua proporção do esforço devido ao vento, mas o peso dos condutores é suportado pelos postes de cada lado do poste em questão. Em alguns casos, a dificuldade pode ser remediada parcial ou totalmente empregando um poste mais comprido no ponto mais baixo, mas como há um limite para o comprimento do poste que pode ser empregado, acontece muitas vezes que o poste mais baixo não pode suportar peso algum dos fios sem os tornar bambos mais do que deve ser. A prática de adaptar o comprimento dos postes ao contorno do terreno sobre o qual se passa é muito conveniente, pois o resultado é não somente uma construção mais robusta, mas também de melhor aspecto.

### Propriedades eléctricas das linhas de corrente alternativa

As propriedades eléctricas importantes duma linha de transmissão de corrente alternativa em condições ordinárias são três: a **resistência**, a **reatância** e a **capacidade**.

A capacidade electrostática dum circuito de transmissão não tem nenhum efeito importante sobre o funcionamento da instalação.

A corrente tomada pela linha, em virtude da sua capacidade, é a mesma que seria tomada por um condensador de igual capacidade.

Como a corrente, devida à capacidade, está um quarto de período em avanço sobre a F. E. M., a corrente de condensador neutralizará, em parte, no referente aos aparelhos geradores, quaisquer correntes magnetizadoras que possam ser tomadas por um motor alimentado pela linha. Isto é, a corrente tomada pela linha, em virtude da capacidade electrostática que possui, tenderia a elevar o factor de potência da energia fornecida pela estação geradora. A corrente de capacidade tomada pela linha tenderá também a elevar a voltagem na extremidade mais afastada da linha acima da fornecida à linha na estação geradora.

A **acção** a que isto é devido é semelhante à que ocorre quando se põe em série uma reatância e uma capacidade e os seus valores são ajustados de modo que a voltagem numa delas é maior do que a impressa sobre as duas em série. A condição, porém, não é exactamente a mesma, pois que, no caso da linha, a capacidade está **distribuída** de modo que a concepção de ligação em série só se aplica a porções elementares da linha. O resultado, porém, no referente à extremidade afastada da linha é o mesmo que se uma capacidade equivalente estivesse intercalada na extremidade da linha.

Esta elevação da voltagem é, geralmente, tanto mais importante quanto maior for a capacidade do circuito de transmissão e por este motivo nota-se muito mais freqüentemente nas transmissões que teem grande quantidade de cabos. Só se nota também com cargas pequenas e nunca é de grande importância.

A **capacidade juntamente com a self-indutância** dum circuito torna possível a produção de correntes de carácter altamente **oscilatório**, as quais se formam geralmente quando se interrompe um circuito em carga e que, em certas condições, pode criar forças electromotrices muito além das que o isolamento da instalação pode suportar. Tais forças electromotrices são muito semelhantes às devidas às descargas atmosféricas (raio) e com os pára-raios e aparelhos de protecção, que descreveremos mais adiante, a instalação está geralmente protegida contra os efeitos de altas voltagens devidas a interrupção do circuito, pois que a elevação de voltagem que ocorre nos bornes do aparelho ligado com a linha resultará numa descarga com faísca atra-

vés do pára-raios ligado entre os bornes de tal aparelho, aliviando assim os aparelhos do esforço e protegendo-os.

**Resistência e efeito Kelvin** A resistência depende só do material de que os condutores são feitos, da sua secção e do seu comprimento. É independente da frequência da corrente, apesar de que há um fenómeno dependente da frequência que é conhecido pelo nome de **efeito Kelvin** ou **efeito de pele**, que se apresenta nos condutores de larga secção com corrente alternativa de alta frequência e ao qual é devido um aumento na resistência efectiva de tais condutores.

Este efeito Kelvin ou de pele recebe o seu segundo nome do facto de que o campo alternativo, devido à corrente no condutor, produz nas diferentes partes dos condutores de larga secção forças electromotrices de tal maneira relacionadas que há menor oposição à passagem da corrente na porção do condutor perto da sua superfície do que na porção perto do centro da sua secção. O resultado é que a densidade da corrente é maior perto da superfície do que no centro do condutor, como se vê na fig. 418, como se fosse na sua

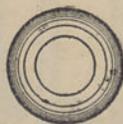


Fig. 418 — Efeito de pele das correntes alternativas de alta frequência

pele (e daí resulta a sua designação de **efeito de pele**), de modo que a área efectiva do condutor é menor no referente à queda de voltagem e perda nele, do que se fosse corrente contínua que passasse por ele, ou do que se o condutor fosse ôco em vez de sólido.

Contudo, como se disse atrás, este efeito só se torna notório nos condutores muito largos e é tão insignificante nos condutores de fraca secção, usualmente empregados nas linhas de transmissão e com as frequências geralmente adoptadas, que não é mesmo necessário considerá-lo aqui.

O efeito da resistência na linha de transmissão é de produzir uma queda de voltagem e uma perda de potência.

**Reatância.** A reatância é devida ao campo da corrente alternativa criado à roda dos fios da linha de transmissão pela corrente que passa por eles. É definida como sendo o quociente obtido, dividindo o valor numérico da voltagem que uma corrente de dada frequência gera electromagnéticamente na linha por que passa, pelo valor numérico da própria corrente. Por outras palavras, são os vóltios por ampério, devidos ao campo alternativo estabelecido pelo circuito através do qual está circulando uma corrente de dada frequência. É, portanto, uma quantidade semelhante à resistência, em que o produto da reatância pela corrente dá os vóltios de reatância, ou a voltagem gerada electromagnéticamente pela corrente, da mesma maneira que o produto pela resistência dá a queda ou F. E. M. contrária devida à resistência da linha. Difere, porém, da resistência em ser directamente proporcional à frequência da corrente na linha. O efeito da reatância é de produzir uma queda ou perda de voltagem no circuito de transmissão, mas não uma perda de potência.

**Efeito combinado da resistência e reatância.** A voltagem necessária na linha de transmissão para vencer a resistência da própria linha, ou para vencer a força contra-electromotriz devida à resistência, é a cada instante proporcional à corrente que está passando e está

em fase com ela. Porém a componente da F. E. M. impressa, necessária para vencer a força contra-electromotriz devida à reatância, não é proporcional à própria corrente, mas é proporcional a cada instante à sua rapidez de mudança, pois é devida ao campo alternativo estabelecido pela corrente. Portanto, ao passo que a componente da F. E. M. impressa, necessária para vencer a resistência, está em fase com a corrente, a componente necessária para vencer a reatância está 90 graus em avanço da corrente. Por outras palavras, as componentes devidas à resistência e reatância estão distantes 90 graus, estando a da reatância em avanço.

**A relação** destas duas componentes uma para a outra, para a F. E. M. impressa sobre a linha e para a fornecida na extremidade da linha, vai representada na fig. 419, em que  $E_i$  representa a voltagem impressa

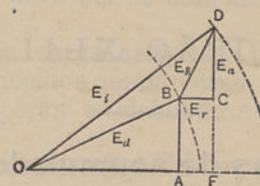


Fig. 419 — Relação das forças electromotrices numa linha de corrente alternativa

sobre a linha na estação geradora;  $E_d$  a voltagem fornecida na estação receptora;  $E_r$  são os vóltios de resistência na linha ou a componente da F. E. M. impressa necessária para vencer a resistência; e  $E_a$  são os vóltios de reatância na linha, ou a componente da F. E. M. impressa necessária para vencer a reatância. A corrente na linha está em fase com o vector  $OA$ , e o ângulo  $OAB$  é a quantidade pela qual a corrente fornecida à carga na extremidade da linha está em atraso da força electromotriz  $E_d$  impressa sobre a carga. O coseno do ângulo  $OAB$  é, portanto, o **fator de potência** da carga.

A razão desta construção será tornada mais clara fazendo as considerações seguintes: Como  $AOB$  é o ângulo entre a corrente e a F. E. M. da carga e  $E_d$  é a força electromotriz impressa sobre a carga,  $OA$  é aquela componente de  $E_d$  que está em fase com a corrente e é efectiva em produzir trabalho. A linha  $AB$  representa, de facto, os **vóltios de reatância** da carga, ao passo que  $OA$  pode ser considerada como os **vóltios de resistência** da carga, pois que não faz nenhuma diferença, no referente à linha, que a potência seja empregada mecânicamente para accionar máquinas, ou eléctricamente aquecendo uma resistência.  $E_i$  deve ser a resultante de  $E_d$ ,  $E_r$  e  $E_a$ , pois que a força electromotriz  $E_d$ , fornecida na extremidade da linha, a força electromotriz  $E_r$  necessária para vencer a resistência, e a força electromotriz  $E_a$  necessária para vencer a reatância devem ser todas componentes de  $E_i$ .

A linha  $BC$  deve ser desenhada de modo que esteja em fase com a corrente, ou paralela a  $OA$  e na direcção que faça com que seja adicionada a  $OA$ ;  $CD$  deve ser desenhada de modo que esteja em ângulo recto com a corrente ou paralela a  $AB$  e numa direcção tal que aumente  $AB$ . Faz-se isto no diagrama, fig. 419, desenhando dessa maneira a resultante de  $E_r$  e  $E_a$ , ou seja  $E_R$ , que é a força electromotriz, tanto em fase como em valor, necessária para vencer as acções combinadas da resistência e reatância da linha. A resultante de  $E_d$  e  $E_R$  é  $E_i$ .

A construção podia ter sido feita por meio do triângulo  $OFD$ , no qual o lado  $OF$  é igual a  $OA$  que são os vóltios de resistência da carga, mais  $BC$  que são os vóltios de resistência da linha; e o lado  $FD$  é igual a  $AB$ , que são os vóltios de reatância da linha; porém a construção representada pelas linhas cheias é me-

lhor, pois conserva o triângulo  $BCD$  que pode ser chamado o **triângulo da linha**. A diferença entre o comprimento do vector  $E_i$  e do vector  $E_d$  é a queda total na linha de transmissão, e é evidente que o diagrama representado na fig. 419 pode ser usado para obter a queda nos circuitos de corrente alternativa se se poderem calcular a resistência e a reatância da linha, e se se conhecer o factor de potência da carga.

(Continua).

## Curso de Montador Electricista, Electricista e Condutor de Trabalhos

### LIÇÃO XLII

#### Baterias de acumuladores

Chama-se *acumulador* ou *pilha secundária* um aparelho em que se produz uma reacção química pela passagem duma corrente eléctrica, depois do que o aparelho pode restituir corrente eléctrica por uma reacção química secundária.

Tôda a pilha reversível pode constituir um acumulador.

O período em que a energia eléctrica se acumula, pela passagem da corrente duma origem externa, é o de *carga* da bateria; quando a bateria liberta corrente, dá-se o período de *descarga*.

Uma bateria de acumuladores tem dois electrodos ou placas e um electrólito. As duas placas são, ordinariamente, da mesma substância, embora possam ser de composição diferente.

**Acumuladores de chumbo.** Em tôdas as baterias de grande capacidade, usam-se placas de chumbo, donde o nome de acumuladores de chumbo.

Há dois processos de preparação das placas: o processo Planté e o processo Faure.

No processo Planté, as placas de chumbo puro são *formadas* pela acção electrolítica causada por repetidas cargas e descargas até a superfície das placas se tornar porosa ou esponjosa numa profundidade considerável.

Durante o período de carga, a placa positiva cobre-se de óxido de chumbo e o hidrogénio acumula-se sobre a placa negativa durante a descarga, o óxido de chumbo é reduzido ao estado de chumbo esponjoso, e fórma-se óxido de chumbo sobre a placa negativa.

No processo Faure, a substância activa, óxido de chumbo, é aplicada como pasta nas placas, antes de serem colocadas no electrólito.

Por êste motivo, as placas são, em geral, providas de perfurações ou cavidades afim de fixar melhor a pasta.

Tôdas as placas positivas dum elemento ficam ligadas entre si a um lado do elemento, e tôdas as placas negativas ao outro.

#### Cuidados de instalação e condução

**Colocação.** Uma bateria de acumuladores deve estar colocada numa sala com boa ventilação e de temperatura moderada, isto é, 10 a 25° C.

O pavimento deve ser cimentado, o que facilita os esgôtos e a iluminação deve ser suficiente para permitir uma fácil inspecção dos elementos.

**Suportes dos elementos.** Os elementos são, em geral, montados sobre vigas de madeira, sólidamente ligadas. Quando a disposição é numa única fiada, o que se deve preferir sempre que o espaço é bastante, o madeiramento limita-se a duas fiadas de vigas.

Se os vasos dos elementos são de vidro, deverão assentar em taboleiros cheios de areia, afim de repartir a pressão. Usando-se vasos de madeira forrados de chumbo, não são necessários os taboleiros; cada tabo-

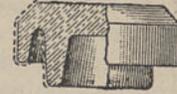


Fig. 155

leiro ou base é suportado por um calço de vidro, fig. 155.

A fig. 156 indica um modo de colocar as placas de acumuladores num vaso.

**Preparação do electrólito.** Quando os elementos estão bem carregados, a densidade do electrólito, indicada pelo pesa-ácidos, deve ser de 1,2 a 1,24 a 15° C.

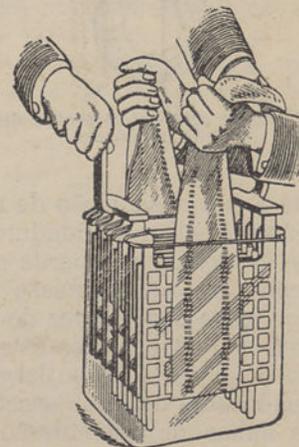


Fig. 156

A densidade no fim da descarga não deve ser inferior a 1,15; os valores usuais estão compreendidos entre 1,185 e 1,195.

O electrólito pode ser comprado já pronto, mas é mais barato comprar o ácido e a água destilada, e fazer a diluição.

Não se deve empregar ácido contendo enxôfre. O ácido conveniente das pirites pode conter impurezas.

Para fazer a diluição, deve deitar-se o ácido na água, lentamente e com cuidado. *Nunca se deve deitar água no ácido.* O peso específico do ácido sulfúrico do comércio é de 1,835, devendo misturar-se 1 parte deste ácido com 5 partes de água pura em volume.

Deve evitar-se que se juntem ao líquido quaisquer impurezas.

A mistura deve fazer-se num vaso revestido de chumbo ou num caixote de madeira que nunca tivesse servido a outro ácido. Pode servir uma celha ou um barril servido a alcohol.

Nos elementos, o electrólito deve cobrir as placas, excedendo-as cerca dum centímetro. Antes de deitar o electrólito nos elementos, deve ligar-se o polo positivo de cada acumulador ao polo positivo do seguinte, e assim por diante, de modo que todos os elementos fiquem em série, ligando-se, através dum interruptor, o polo positivo ao polo negativo do gerador da corrente de carga, e igualmente o polo negativo ao negativo do gerador. Depois de se juntar o electrólito, deve carregar-se a bateria a fundo ou, pelo menos, durante duas horas.

De tempos a tempos, junta-se ao electrólito uma pequena quantidade de água pura, para compensar a perda por evaporação e deve juntar-se um pouco de ácido, aproximadamente uma vez por ano, para substituir o perdido em vapores e arrastado pelo sedimento.

**Pesa-ácidos.** Para determinar a densidade do electrólito, usam-se aparelhos de tipos diversos. O prin-

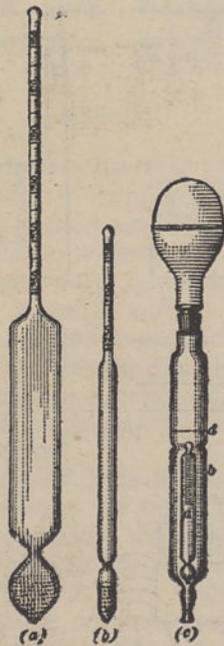


Fig. 157 - Hidrómetros

cípio do aparelho é o seguinte: Um tubo de vidro lastreado com mercúrio mergulha no electrólito a uma profundidade variável com a densidade, podendo ler-se o valor desta numa graduação fixada no tubo de vidro.

**Carga.** A carga normal costuma ser feita com o regímen com que a bateria descarrega em 8 horas, segundo a indicação dos construtores. A carga deve ser seguida até ficar completa, mas se se deixar repetidas vezes ficar a *ferver* depois de estar carregada, há um dispêndio excessivo de energia, uma perda de ácido em vapores, uma rápida acumulação de sedimentos e uma menor duração das placas.

No fim da primeira carga, é conveniente descarregar a bateria até metade da sua capacidade e carregá-la novamente, em seguida. Repetindo esta operação duas ou três vezes, a bateria fica em condições de servir para um uso regular.

É conveniente dar uma leve sôbre carga à bateria, uma vez por semana, afim da libertação prolongada das bôlhas de gás agitar o electrólito e também para corrigir desigualdades na voltagem dos elementos. Se o regímen de descarga é muito lento, ou se a bateria tem pouco uso, deve dar-se uma carga semanal.

**Indicações da carga completa.** O número de ampério-horas fornecidos numa carga completa deve ser 12 a 15 % superior ao debitado na descarga antecedente.

As principais indicações do fim da carga são:

1.<sup>a</sup> A voltagem atinge o máximo valor, 2,4 a 2,7 por elemento, e a densidade tem também o seu valor máximo, 1,2 a 1,4. Se todos os elementos estão em boas condições e a corrente de carga é constante, consideram-se atingidos os máximos de voltagem e densidade quando não há aumento no fim de um quarto de hora a meia hora.

2.<sup>a</sup> A quantidade de gás liberto pelas placas aumenta e o electrólito toma um aspecto leitoso, dizendo-se que *ferve*.

3.<sup>a</sup> As placas positivas tomam uma côr castanho-escuro, e as placas negativas uma côr cinzento-claro.

As curvas da fig. 158 mostram como se comporta um elemento de acumulador com vários regímens de carga e descarga.

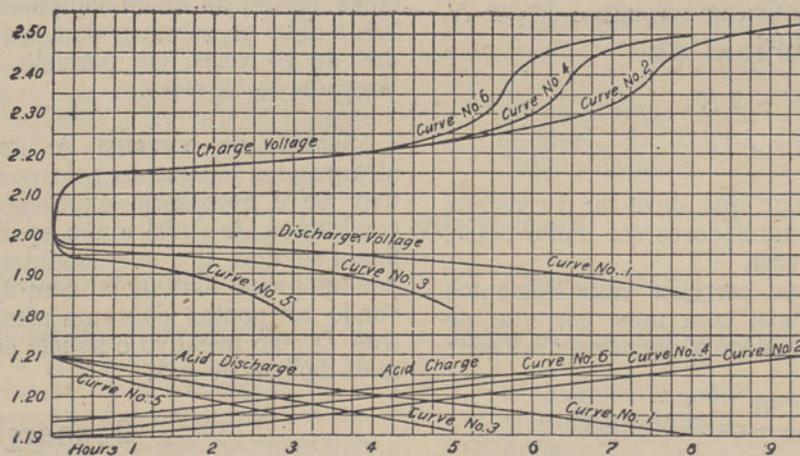


Fig. 158 - Curvas do acumulador Unit-Accumulator tipo W-5

Legenda: *Curve*, curva; *Hours*, horas; *Charge voltage*, voltagem de carga; *Discharge voltage*, voltagem de descarga; *Acid charge*, carga do ácido

Dos tipos indicados na fig. 157, o maior (a) é o que permite leituras mais exactas, e é o preferido em todos os casos em que pode ser empregado. O tipo (b), mais pequeno, emprega-se quando não se precisa de grande exactidão ou quando é pequeno o espaço disponível. Finalmente, o tipo de seringa (c) tem o pesa-ácidos *a* dentro dum tubo de vidro *b*; enche-se o tubo por meio da borracha ligada à sua parte superior, até atingir a marca *d* e faz-se a leitura do modo vulgar. Este aparelho é usado nos casos em que não podem ser utilizados os tipos (a) e (b), como sucede nas bateias para automoveis.

*Regímens de carga e descarga*

- N.º 1 - Descarga - 8 horas a 20 ampérios, 310 wátios-horas. Rendimento em ampérios-horas, 84 %.
- N.º 2 - Carga - 9 1/2 horas a 20 ampérios, 428. » » Rendimento em wátios-horas, 72,4 %.
- N.º 3 - Descarga - 5 horas a 28 ampérios, 268 » » Rendimento em ampérios-horas, 85 %.
- N.º 4 - Carga - 8 1/4 horas a 20 ampérios, 373 » » Rendimento em wátios-horas, 71,8 %.
- N.º 5 - Descarga - 3 horas a 40 ampérios, 228 » » Rendimento em ampérios-horas, 85,7 %.
- N.º 6 - Carga - 7 horas a 20 ampérios, 311 » » Rendimento em wátios-horas, 73,2 %.

## Densidade do ácido

- N.º 1 — Princípio, 1,210 ; fim, 1,190. Temperatura no fim, 22.º.  
 N.º 2 — Princípio, 1,190 ; fim, 1,210. Temperatura no fim, 23.º.  
 N.º 3 — Princípio, 1,210 ; fim, 1,191. Temperatura no fim, 27.º.  
 N.º 4 — Princípio, 1,191 ; fim, 1,209. Temperatura no fim, 28.º.  
 N.º 5 — Princípio, 1,210 ; fim, 1,194. Temperatura no fim, 25.º.  
 N.º 6 — Princípio, 1,194 ; fim, 1,207. Temperatura no fim, 28,5.º

**Voltagem necessária.** A voltagem no fim da carga depende do estado das placas, da temperatura do electrolito e do regimen de carga. Com o regimen normal e a temperatura normal, a voltagem no fim da carga duma bateria instalada de novo atinge 2,5 vóltios por elemento e às vezes mais; com o tempo, a voltagem do fim de carga baixa gradualmente até 2,4 vóltios. A voltagem no fim da carga é aproximadamente 0,05 de vóltio inferior por cada redução de 25 % da intensidade de corrente de carga. Por exemplo, se a voltagem final é de 2,5 com o regimen normal, que é de 100 ampérios, será 2,45 a 750 ampérios, e 2,4 a 500 ampérios. A voltagem final da carga é sensivelmente mais baixa às temperaturas elevadas, qualquer que seja a idade das placas.

Tôdas as leituras de voltagem devem ser feitas quando a corrente circula; as leituras em circuito aberto dão indicações pouco exactas, e por vezes induzindo em erro.

No fim da carga, e depois de interrompida a corrente, a voltagem por elemento cai rapidamente a 2,05 vóltios, conservando-se estacionária enquanto a bateria está em circuito aberto. Ao começar a descarga, a voltagem desce rapidamente a 2 vóltios ou um pouco menos, continuando a descer depois, mas muito lentamente.

Nunca se deve carregar os acumuladores com a intensidade máxima de corrente, excepto em casos de urgência, devendo nessas circunstâncias atingir-se 0,05 de vóltio mais do que a voltagem normal no fim da carga.

No começo da carga, é necessário dispôr de 2 vóltios por elemento. Se  $N$  é o número de elementos a carregar,  $V$  a voltagem de que se dispõe e  $I$  a corrente de carga, a voltagem efectiva no circuito é  $V - 2N$ , e a resistência do circuito é:

$$R = \frac{V - 2N}{I}$$

praticamente igual ao valor que deve ter o reóstato, visto a resistência dos acumuladores ser muito baixa, e poder-se portanto desprezar.

Assim, se tivermos que carregar vinte elementos num circuito de 220 vóltios, com uma corrente de carga de 5 ampérios, a resistência regulável deve ser:

$$R = \frac{220 - 2 \times 20}{5} = 36 \text{ óhmios}$$

A resistência deve ser regulável para se ir diminuindo à medida que a voltagem dos elementos aumenta e deve ser constituída por fio de secção suficiente para suportar 5 ampérios sem aquecimento excessivo.

**Ligações para a carga.** As baterias de acumuladores não podem ser carregadas com corrente alternativa e quando só se dispõe de corrente desta natureza é indispensável transformá-la em contínua.

A conversão da corrente pode ser feita, entre outros meios, por grupos motores geradores, comutadores e convertidores de vapor de mercúrio.

Quando a carga da bateria é feita por um circuito de corrente contínua, as ligações são as da fig. 159. É

conveniente ter um amperímetro no circuito, mas não é indispensável.

A corrente é regulada por meio do reóstato ou das lâmpadas de incandescência. Uma lâmpada de 110 vóltios, 16 velas, de filamento de carvão, tem uma resistência de cerca de 220 óhmios e pode ser atravessada por uma corrente de 0,5 de ampério; uma lâmpada de 32 velas tem perto de 110 óhmios de resistência e

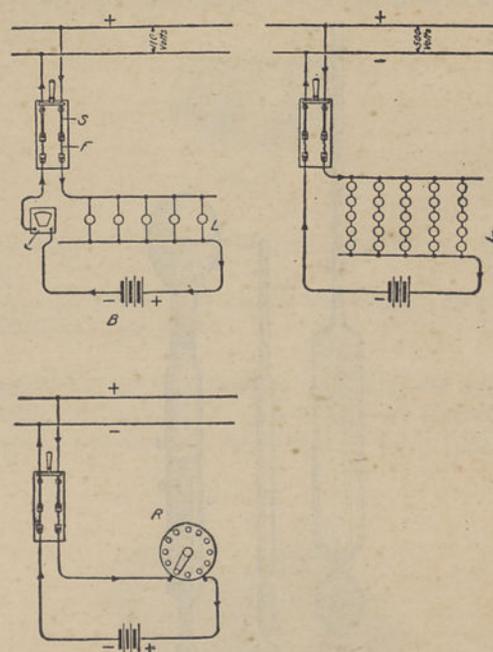


Fig. 159 — Forma de carregar acumuladores num circuito de iluminação de corrente contínua  
 Legenda: S, interruptor; F, fusíveis; r, amperímetro; B, bateria; L, lâmpadas de 32 velas; R, reóstato

pode suportar 1 ampério. Dêste modo, se tivermos um circuito a 110 vóltios, pode limitar-se a corrente a 5 ampérios, ligando essas lâmpadas de 32 velas em paralelo.

Para um circuito de 500 vóltios, empregam-se cinco séries de cinco lâmpadas ligadas em paralelo. Em ambos os casos, podem empregar-se duas lâmpadas de 16 velas, em paralelo, em substituição duma lâmpada de 32 velas.

**Sentido da corrente.** A corrente de carga deve atravessar a bateria do polo positivo para o polo negativo. Se é necessário experimentar a polaridade dos condutores da linha e não se dispõe de instrumentos, ligam-se dois fios aos condutores e mergulham-se as pontas livres num copo com água acidulada, conservando as pontas com um afastamento de 2 centímetros. O polo negativo é aquele em que se desenvolvem mais bôlhas de gás.

## Descarga

Uma forte corrente de descarga, mantida por um espaço de tempo considerável, produz quasi sempre estragos nos elementos. Não se deve exceder a intensidade normal da corrente de descarga, salvo em casos excepcionais.

Pode calcular-se a carga disponível da bateria, num dado momento, pela leitura da voltagem e da densidade.

Durante a maior parte da descarga, a diminuição da voltagem é muito lenta mas, para o fim, torna-se muito mais acentuada. Em caso nenhum, deve uma bateria ser descarregada abaixo de 1,7 vóltio por elemento, e em condições normais é recomendável não descer de 1,74 a 1,8 vóltio. Quando se quer conservar a bateria para ser usada num caso de urgência, deve suspender-se a descarga com um valor mais ele-

vado da voltagem. A diminuição de densidade do electrólito é directamente proporcional à quantidade de electricidade fornecida pela bateria e constitui um indício seguro do estado de descarga.

(Continua).

## Variação da velocidade dum motor eléctrico

O método mais simples de fazer variar a velocidade dum motor eléctrico é o emprêgo duma resistência regulável ou reóstato, ligado em série com a armadura. Os inconvenientes d'este método são os seguintes: o reóstato consome uma certa quantidade de potência; além disso, quando a carga varia, a velocidade varia também. O emprêgo duma resistência no circuito da armadura só é prático quando o custo da energia eléctrica fôr barato e quando a carga do motor seja sensivelmente constante ao funcionar com menor velocidade do que a de regime.

Outro método simples de fazer variar a velocidade dum motor em derivação ou *shunt* é inserir uma resistência regulável no circuito do campo. Este método está baseado no facto que a força contra-electromotriz, correspondente à diferença entre a força electromotriz da linha e a queda total na armadura, está accionada directamente pelo campo e pela velocidade. Se esta é constante, um enfraquecimento do campo reduzirá a força contra-electromotriz; por outro lado, se o campo é constante, toda a mudança de velocidade produzirá uma mudança correspondente na força contra-electromotriz; esta segue as variações do fluxo magnético. A corrente da armadura varia no sentido inverso, de sorte que, se o fluxo diminui, a corrente na armadura aumenta, a velocidade aumentará até que a força contra-electromotriz alcance de novo a sua velocidade primitiva. O aumento da velocidade, contudo, não é exactamente proporcional à diminuição do fluxo, mas na prática a diferença não passa de 2 %.

Seja, por exemplo, um motor *shunt* que gira a 600 rotações e absorve 40 ampérios a 250 vóltios; suponhamos que a resistência da sua armadura é  $\frac{1}{4}$  de óhmio. A plena carga e à velocidade normal ter-se-hão os seguintes algarismos: queda na armadura  $40 \times \frac{1}{4} = 10$  vóltios; força contra-electromotriz correspondente a uma volta  $\frac{240}{600} = 0,4$  vóltio. Se a intensidade do campo

diminui 20 %, a força contra-electromotriz diminui na mesma proporção e cai a 192 vóltios; a corrente na armadura sobe momentaneamente a 232 ampérios; o esforço de rotação da armadura é quádruplo e a velocidade aumenta quasi instantaneamente, de modo que se reduza a corrente da armadura ao valor necessário para a carga. Teem-se, então, os algarismos seguintes: força electromotriz da linha, 250 vóltios; resistência da armadura,  $\frac{1}{4}$  de óhmio; corrente da armadura, 50 ampérios; queda na armadura  $50 \times \frac{1}{4} = 12,5$  vóltios;

força electromotriz,  $250 - 12,5 = 237,5$  vóltios; força contra-electromotriz por volta, 0,32 vóltio; número de rotações por minuto, 742,2. Uma redução da intensidade do campo de 20 % aumenta a velocidade de 600 rotações para 742,2 por minuto.

A regulação da velocidade pelas variações do campo apresenta a vantagem de ser a potência máxima a mesma em todos os regimes de velocidade; esta é praticamente constante para cada regime e o rendimento do conjunto é mais elevado que pelo primeiro processo.

Por outro lado, os motores munidos de regulação para o campo devem ser de maiores dimensões que os motores duma única velocidade. Por exemplo, se um motor de 10 cavalos deve dar 300 a 1.200 rotações por minuto, deve ser construído praticamente como um motor de 600 rotações duma só velocidade.

Os motores de velocidade variável de regulação pelo campo são, pois, caros de instalação e económicos na conservação.

No caso de haver necessidade sómente de duas velocidades, é preferível empregar dois enrolamentos na armadura, distintos, correspondentes às duas velocidades que se necessitam.

## CONSELHOS, RECEITAS, NOTAS, FÓRMULAS, ETC.

### Graxa à prova de água

Mistura-se uma parte de cera com metade do seu peso de gordura e com duas partes de azeite. Junta-se meia parte de negro de fumo e agita-se até arrefecer.

### Para tornar incombustível a madeira

Os materiais a tratar são mergulhados numa solução de 10 a 20 partes de carbonato de potássio e 4 a 8 partes de borato de amónio, em 100 partes de água. Quando sujeito a um aquecimento excessivo, forma-se uma massa vítrea, que impede a combustão; ao mesmo tempo, liberta-se uma grande quantidade de ácido carbónico, que extingue as chamas.

### Para enrijar a madeira das roldanas

Depois de acabada a roldana, ferve-se durante oito minutos em azeite e deixa-se secar. A madeira fica quasi com a dureza do cobre.

### Fórmula de Link para extintor de incêndios

Acido bórico .....	20 gramas
Alúmen.....	30 »
Sulfato de ferro.....	25 »

dissolvido em :

Agua quente.....	20 gramas
------------------	-----------

e depois misturados numa solução fria composta de :

Hipossulfito de soda.....	30 gramas
Silicato de soda.....	50 »
Agua.....	800 »

Misturar lentamente, mexendo sempre.

### Têmpera para cunhos

As peças são aquecidas lentamente, até o rubro, num forno aquecido a carvão de coque. Depois de quentes, pulverizam-se com a seguinte mistura :

Bórax.....	250 partes
Sal amoníaco.....	125 »
Prussiato de potássio.....	50 »
Breu.....	30 »

Para se fazer bem esta mistura, as substâncias são muito bem agitadas, depois de reduzidas a pó fino. Der-

rete-se a mistura aquecendo-a lentamente, e reduz-se novamente a pó.

As peças a temperar, depois de pulverizadas, vão ao fogo, e mergulham-se rapidamente na água, onde se deixam repousar até arrefecerem completamente.

### Metal estereotipo

Chumbo.....	2 partes
Estanho.....	3 »
Bismuto.....	5 »

A liga é um pouco cara, por causa do bismuto. O ponto de fusão desta liga é de 92°. Podem usar-se as seguintes ligas, mais baratas:

	I	II	III	IV
Estanho.....	1	3	1	2
Chumbo.....	1	5	1,5	2
Bismuto.....	2	8	3	5
Antimónio.....	—	—	—	1

### Propriedades gerais dos amálgamas

Os amálgamas são líquidos quando o mercúrio é em grande excesso; sólidos, mas facilmente fusíveis, quando predomina o metal da liga.

Os amálgamas teem um lustro metálico e uma estrutura que os torna quebradiços. 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 orifício quasi capilar.

Conforme o calor de fusão dum metal é menor ou maior do que o seu calor de combinação com o mercúrio, assim o amalgamento 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 absorção de calor. O amalgamento 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.

Os amálgamas formados com produção de calor são electro-positivos com referência aos metais em liga com o mercúrio. Os amálgamas com absorção de calor são electro-negativos com referência aos metais combinados com o mercúrio; conseqüentemente, 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 todos os amálgamas, vaporizando o mercúrio e deixando como resíduo os metais da liga.

A água é decomposta pelos amálgamas de potássio e sódio, pois que o calor de formação destes amálgamas, a pesar de considerável, é ainda menor que o calor produzido pelo potássio e sódio ao decompor a água. Os amálgamas alcalinos podem, portanto, servir como fonte de hidrogénio nascente em presença da água, dando lugar a uma acção menos enérgica e muitas vezes mais vantajosa do que a dos metais alcalinos só.

### Coloração da madeira para a marcenaria

Obtem-se madeiras coloridas para a marcenaria pelo processo devido a Niederkorn, que consiste na dissolução de matérias corantes, tais como as derivadas da anilina, em alcool ou em água, applicadas em seguida por meio duma boneca ou duma esponja sobre a madeira preparada, pinheiro ou *pitchpine*, aplainada,

polida, enfim pronta a ser envernizada. Aplicando assim os coloridos mencionados atrás sobre a madeira de pinheiro ou de *pitchpine*, obtem-se desenhos e côres originais que dão à madeira um aspecto muito agradável. As madeiras de pinheiro e de *pitchpine* contem veias tenras e duras e obtem-se uma grande variedade de desenhos naturais pelo facto da côr não entrar muito nas veias duras, ao passo que nas veias tenras penetra muito profundamente. Polindo levemente a madeira depois desta operação, obtem-se a desapareição quasi completa da côr sobre as veias duras que retomam a sua côr natural, ao passo que as veias tenras reteem a côr que serviu de base à operação, dando à madeira um aspecto novo e original.

### 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 rôlo 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.

### Extintor de incêndios

Como qualquer comêço de incêndio, quer num automovel quer na garage onde êle se acha, precisa ser imediatamente extinto, apresentamos uma fórmula dada por René Champly para o fabrico dum extintor económico.

Em 30 litros de água dissolvem-se 5 kilos de sal amoníaco e 10 kilos de sal ordinário. Esta dissolução é posta em frascos que devem colocar-se em sítio bastante acessível para poderem deitar-se sobre os objectos inflamados e com fôrça para os frascos se partirem e espalhar sobre êles o líquido.

### Lubrificantes para maquinismos

Damos, e seguir, duas fórmulas muito usadas em França:

1. <sup>a</sup> Grafite.....	35 partes
Talco....	25 »
Enxôfre.....	20 »
Cera ou parafina.....	20 »
2. <sup>a</sup> Grafite.....	40 partes
Grude... ..	15 »
Agua.....	32 »
Enxôfre.....	12 »
Cera ou parafina....	11 »

### Para soldar sem calor

Limalha de latão, 4 partes; limalha de aço, 4 partes; ácido fluorídrico, 1 parte. Deitam-se as limalhas no ácido, e applica-se a solução às partes a soldar depois de as limpar muito bem, e encostam-se fortemente. O ácido fluorídrico não deve ser conservado em frascos de vidro, mas em recipientes de chumbo ou grés.



# ESTABELECIMENTO TERMAL DO PARQUE ESTORIL

## PISCINA

Aberta todos os dias, das 7 às 20 horas, terminando a entrada às 9 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>

## CURSOS DE NATAÇÃO APRENDIZAGEM

PROFESSOR: Ex.<sup>mo</sup> Sr. José Torok, em dias e horas a combinar.

### Aprendizagem de estilos e aperfeiçoamento

Às segundas, quartas e sextas-feiras, das 18 às 9 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> horas.  
Este curso é dirigido obsequiosamente pelos Ex.<sup>mos</sup> Sr.<sup>s</sup> ESTEVAM TOROK e ANTÓNIO SILVA.

### Salto clássico e artísticos

Às terças, quartas e sábados das 18 às 19 horas. Professor obsequioso: Ex.<sup>mo</sup> Sr. EMILE RENOUE.

### Inscrição

Todas as pessoas que desejem frequentar qualquer destes cursos deverão inscrever-se nas folhas 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 obtêm gratuitamente todas as informações de que precisam.

Experimente o

## APOLO-3

ARMANDO CASQUILHO & C.<sup>A</sup>

Rua Eugenio Santos, 75

LISBOA

## Grande Fábrica de Cabos na Alemanha

Com oficinas próprias para laminar e estirar cobre, procura, para a venda

DE

### CABOS ELÉCTRICOS

de alta e baixa tensão, fios isolados, fios de cobre nús, materiais de isolamento

#### REPRESENTANTE

ou caixeiro-viajante apto, que prove ter as melhores relações com autoridades e estabelecimentos consumidores

Resposta detalhada, indicando referências, sob J. N. 15.964

PARA

### RUDOLF MOSSE

Berlim, SW. 100

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 necessario aumentar o pessoal. Pelo contrario, 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