

REVISTA

RADIOTÉCNICA

ELETRICIDADE-TELEVISÃO-ELETRÔNICA-RÁDIO

N.º

152

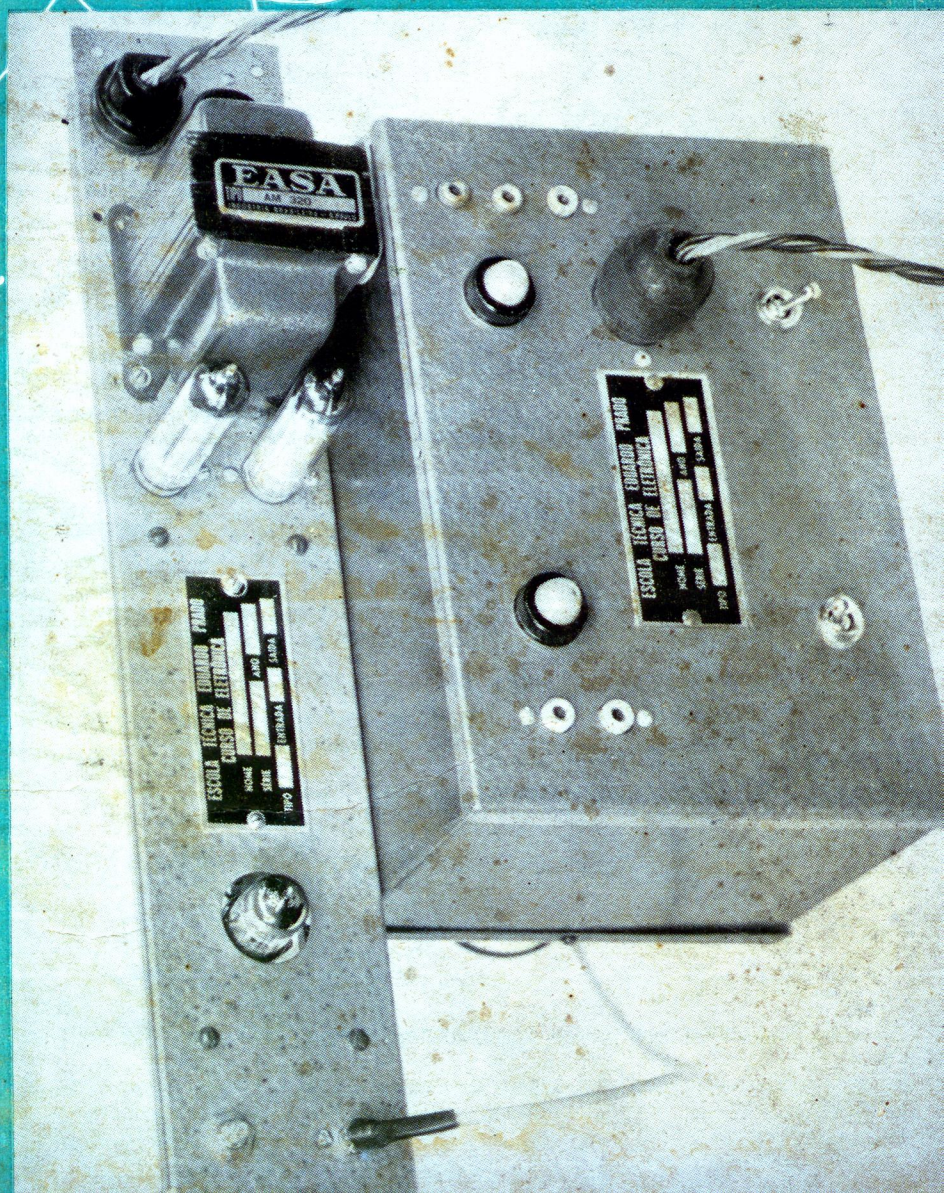
ANO XV

cr. \$

20,00

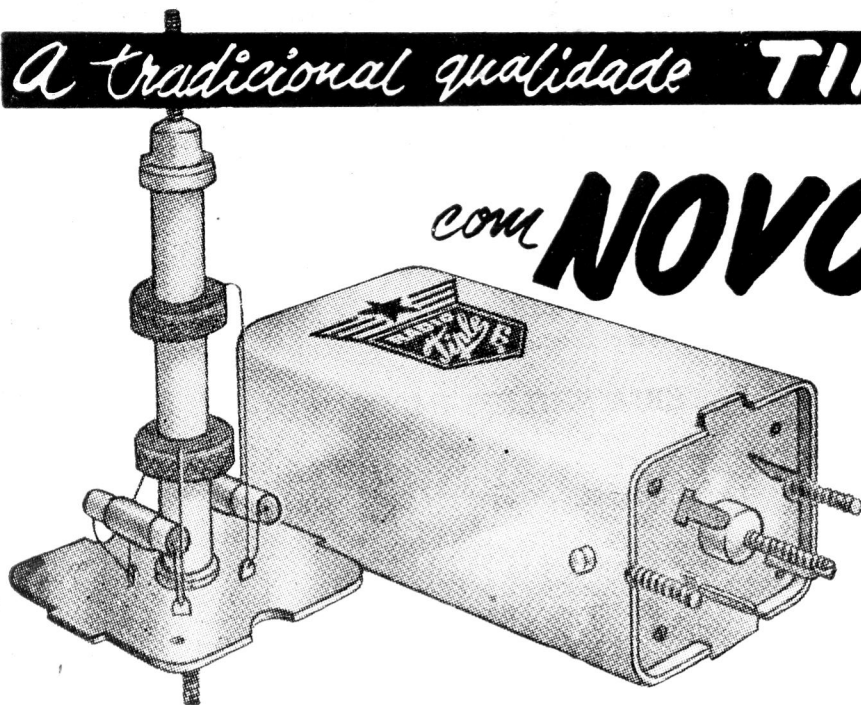
EM TODO
O BRASIL

S. PAULO



A tradicional qualidade **TIPLE**

com **NOVOS**



Transformadores de Frequência Intermediária de Alto Rendimento

Todos os tradicionais jogos de bobinas **Tiple** vêm agora equipados com novos T.F.I., de núcleo ferromagnético ajustável, de alto ganho e grande seletividade. Se Você é um dos milhares de radiomontadores que usam **Tiple**, ficará ainda mais satisfeito com os novos T. F. I.; se Você ainda não experimentou **Tiple**, faça-o sem demora, e ficará sabendo por que **Tiple** é

a bobina que todos preferem!

TIPLE

CASA RADIOVOX LTDA.

veterana no comércio de material radiotelefônico, tendo transacionado o imóvel de sua propriedade e sede, encerrará suas atividades comerciais em 31 de dezembro do corrente ano, estando já em liquidação de seu avultado *stock* e dos móveis e utensílios.

O seu diretor e fundador, Affonso Vidal, ao retirar-se de negócios, após mais de 35 anos de ininterrupto sucesso, aproveita a oportunidade para agradecer a seus inúmeros fregueses, espalhados por todo Brasil, por terem-no prestigiado e favorecido em tão longo período.

Estende igualmente os agradecimentos aos seus fornecedores e auxiliares pela cooperação havida, o que lhe permite retirar-se da ativa, plenamente satisfeito com o bem-estar atingido.

Mais uma vez: AGRADECIDO.

CASA RADIOVOX LTDA.

FUNDADA EM 25 DE FEVEREIRO DE 1925

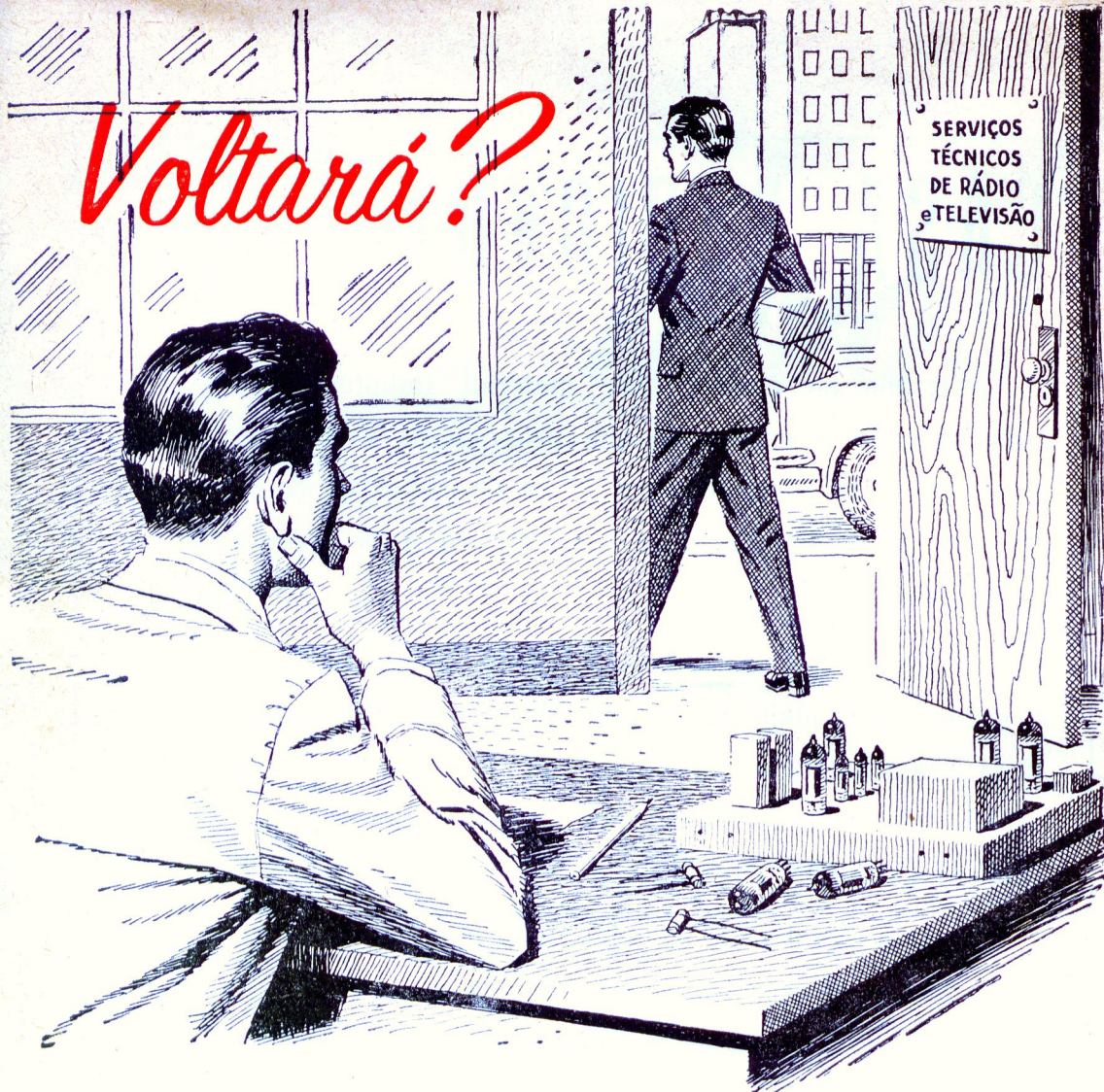
RUA 24 DE MAIO, 216 — CAIXA POSTAL 2753

SÃO PAULO - BRASIL

A partir de 1 de Janeiro de 1961 o nosso endereço, para complementação de qualquer assunto, será :

RUA 24 DE MAIO, 207 — 8.º — Conj. 81 — Caixa Postal 2753 — Fone: 36-3143

Voltará?



Sim. Desde que a Assistência Técnica prestada e a qualidade dos componentes empregados no reparo dos rádios e televisores confiados a sua habilidade profissional sejam 100%.

Do contrário, jamais voltará.

A valorização dos seus serviços depende da qualidade das peças empregadas. Prefira e empregue só componentes Philips, que obedecem às mais rigorosas especificações técnicas e são selecionados com tolerâncias mínimas.

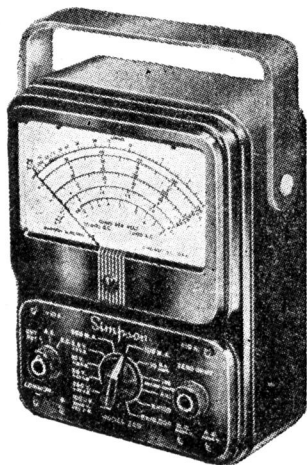


S.A. PHILIPS DO BRASIL

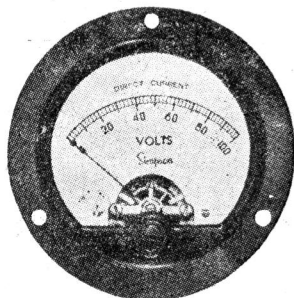
Bernardino & Migliorato

IMPORTADORES

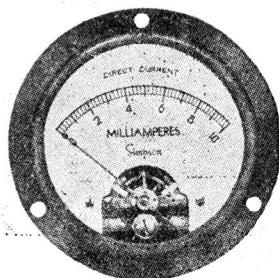
Técnicos em Reparações autorizados desde 1944
pela **Simpson Electric Company**
(Chicago - U. S. A.)



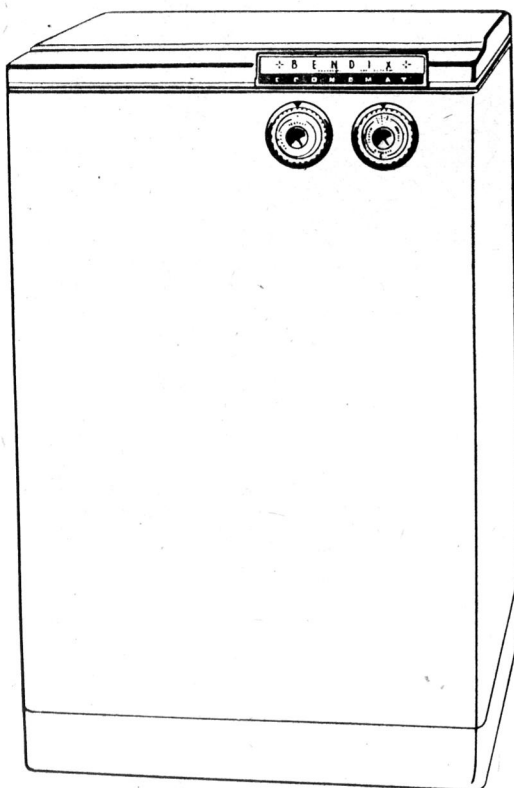
Sempre em stock variado sortimento de TESTERS, ANALISADORES,
OSCILADORES, VOLTÔMETROS, AMPERÔMETROS, WATÔMETROS,
PIRÔMETROS e demais instrumentos relativos à especialidade.
PEÇAS ORIGINAIS DE SOBRESSALÊNCIA PARA OS TESTERS
VENDAS COM PLENA GARANTIA



LABORATÓRIO ESPECIALIZADO PARA CONSERVATOS DE TODOS OS TIPOS DE TESTERS, INCLUSIVE MICROFONES, RELÉS, BOBINAS, ETC.



AVENIDA IPIRANGA, 879 - 1.º - S/17 - TEL.36-1250 - S ã o P A U L O

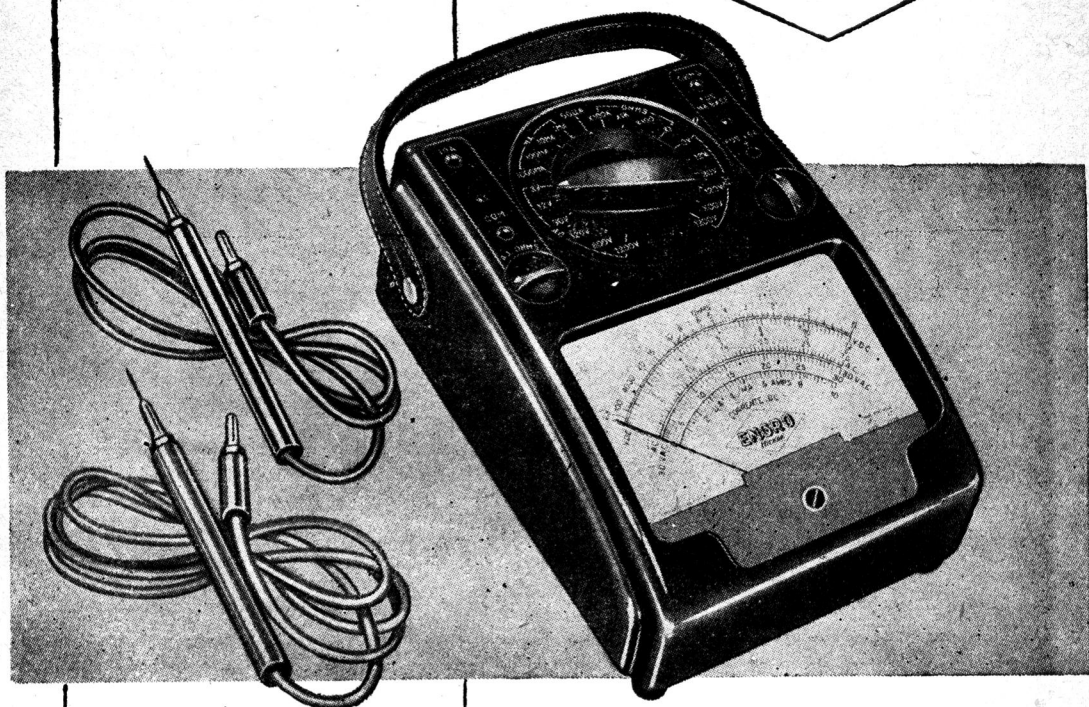


*A mais perfeita
máquina de lavar
roupa automática*

**CERTAMENTE
V. TEM OU TERA'
BENDIX**

Instrumentos para medições elétricas

ENGRO
Hickok



- Chave rotativa, com contactos de prata
- Componentes com tolerância de 1%
- Compartimento de pilhas isolado
- Eficiente proteção, por meio de fusíveis
- Escala em cores, para facilitar a leitura
- Galvanômetro - ENGRO - 38 microamperes, de alta precisão

Fabricado sob licença de:
The Hickock Electrical Instrument Co., Cleveland, Ohio, USA

**CIRCUITO
IMPRESSO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. ALCANCES

a) AC Volts:	0-3-12-30-120-600-1200
b) DC Volts:	0-3-12-30-120-600-1200
c) OHMS:	0-1 000
	0-100.000
	0-1.000.000
	0-100.000.000
d) MICROAMPÈRES	0-50
e) MILLIAMPÈRES	0-1-10-100-1.000
f) AMPÈRES:	0-10

2. SENSIBILIDADES

a) AC VOLTS:	20 000 ohms por volt
b) DC VOLTS:	20.000 ohms por volt

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S. A.

ESCRITÓRIOS: Praça D. José Gaspar, 30 21.º andar Telefone.: 34-5338 . SÃO PAULO

FÁBRICA: Rua das Margaridas, 201 BROOKLYN PAULISTA Tels.: 61-7345 61-8566 SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO: Avenida Franklin Roosevelt, 115 4.º andar, conjunto. 403 Tel.: 22-7408

Você pode construir um excelente

SINTONIZADOR de FM

com o novo conjunto UNDA modelo «Juno»

Pela primeira vez se fabrica no Brasil um Conjunto para FM com as seguintes características:

- Circuito super-heterodino com etapa de alta, conversora, 3 etapas de F.I., detetora de relação, indicadora de sintonia e fonte de alimentação (7 válvulas: ECC-85, 6BA6, 6BA6, 6AU6, 6AL5, EM-80 e EZ-80)
- Unidade de sintonia (RF e conversora) totalmente montada e ajustada, desde a entrada de antena até a primeira F.I.
- Sintonia por permeabilidade simples e estável (não usa capacitor variável), cobrindo toda a faixa de FM (88 a 108 Mc/s)
- Fornecido com: unidade de sintonia pré-montada, transformadores de F.I. (com elementos de polarização inclusos), caixa metálica de fino acabamento, dial e transformador de alimentação já instalado
- Instruções completas e detalhadas, inclusive grande chapeado, permitindo a perfeita montagem de um sintonizador de FM que nada fica a dever, em sensibilidade, estabilidade e acabamento, aos melhores aparelhos comerciais.

Fabricado e Garantido por

UNDA DO BRASIL

Caixa Postal, 984 — Telefone: 9-1528 — Campinas — S. PAULO

O SEU CAPITAL É DE QUANTO

A parcela mais importante do seu capital é constituída pelos seus freguêses. Mantenha-os sempre satisfeitos com o seu trabalho, usando, nos rádios e televisores confiados aos seus cuidados, válvulas PHILIPS.

VÁLVULAS PHILIPS

MINIWATT

SIGNIFICAM:

Produto de alta qualidade. Equivalência — podem ser usadas tanto em circuitos europeus como americanos. Estoque Permanente — são encontradas em todo o Brasil. Segurança de funcionamento. Pré-verificadas uma a uma.

Peça sempre válvulas PHILIPS genuínas, na embalagem original — caixinhas amarelas.



S.A. PHILIPS DO BRASIL

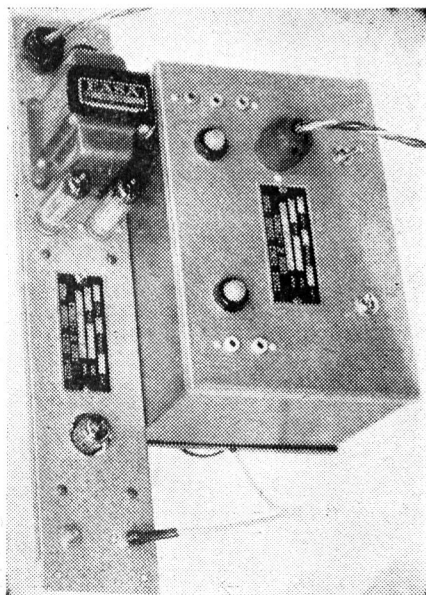
HENRIQUE DE CASTRO

COMPRA E VENDE

**SALDO E SUCATA
DE RADIOAMADORES**

AVENIDA SÃO JOÃO, 1387

**TELEFONE: 51-1056
SÃO PAULO**



ÍNDICE

Nossa capa	10
Bilhete do editor	11
Os sons que não ouvimos (I)	13
A régua de cálculo e seu uso	20
O emprêgo de transistores nos osciladores de baixa frequência	25
Detector de mentiras	31
O mago do mundo moderno (II)	38
Noticiário	43
Índice-enderêço dos anunciantes	44
Guia Invictus n.º 27	45

NOSSA CAPA

Amplificador de HI-FI de 12 watts, cujo esquema tivemos oportunidade de divulgar no n.º 114. No próximo número publicaremos êsse mesmo esquema, montado por um aluno da Escola Técnica Eduardo Prado, com todos os detalhes.

Editor
AMÉRICO IETTO

Publicidade :
OSWALDO NASCIMENTO

Colaboradores : DIVERSOS

Assinatura sob re-
gistro postal .. Cr\$ 250,00
Assinatura simples Cr\$ 200,00
Número Atrasado Cr\$ 25,00

Redação e Administração :

PRAÇA CARLOS GOMES, 153

2.º andar — Sala 18

Telefone : 33-4530

Caixa Postal 6329

São Paulo

Os conceitos emitidos em
artigos assinados são de
responsabilidade de seus
autores.

Não se devolvem originais,
ainda que os mesmos não
sejam publicados.

NO RIO DE JANEIRO

Publicidade e Assinaturas
com nosso representante:

REPRESENTAÇÕES
PANAMERICA

DE JORNAIS, REVISTAS
E RADIO-EMISSIONAS

(Armando Ferreira Peixoto)

Av. Erasmo Braga, 227

7.º andar - Salas 713-14

Telefones: 42-9240 e 52-1564

REVISTA RADIOTÉCNICA

FUNDADA EM 1-1-1946

REGISTR. SOB Nº 36420

Eletricidade Televisão Eletrônica Rádio

N.º 152

São Paulo, Outubro de 1960

Ano XV

Bilhete do Editor

Quase todas as pessoas que têm contacto com publicações periódicas, do gênero da nossa, quer como leitores, quer como anunciantes ou ainda como colaboradores, sabem que, por vezes, se verificam quebras de regularidade em sua publicação. Na maioria das vezes esses atrasos são inteiramente estranhos à vontade de seus editores. Uma série de circunstâncias contribui para isso, sem que as mesmas tenham qualquer relação, a não ser pelos efeitos, com a «vida íntima» das publicações.

Na saída de nossa Revista vem-se verificando, agora, um certo atraso.

Do mesmo modo que se dá com outras publicações, que não têm oficinas próprias, este atraso tem sido inteiramente estranho à nossa vontade. Para êle contribuíram dois acontecimentos, conhecidos sobejamente dos leitores: as eleições e as greves.

É por demais sabido como esse acontecimento periódico dos regimes democráticos mobiliza uma imensidade de gente em tarefas de propaganda. Nessas tarefas cabe primordial importância, como é obvio, às tipografias que, nestas ocasiões, multiplicam de muitas dezenas de vezes o seu serviço, que, além do mais, não pode sofrer adiamentos.

Esta foi uma das principais causas.

Mal tinham passado, porém, as eleições e já éramos forçados a nova parada, com a greve, entre outras, dos gráficos, em sua luta por melhores salários. No primeiro caso excesso de trabalho, no segundo ausência dele, isto é, paralisação. Duas coisas radicalmente opostas mas, para nós, de idênticos efeitos.

Toda esta série de circunstâncias, que afetaram tantas atividades, não podiam deixar de atingir também a nossa Revista. Dai o atraso e esta nossa explicação.

Mas tudo passou, felizmente, e a calma voltou novamente à nossa cidade com a consequente normalização de todas as atividades.

Cessados os motivos que originaram o nosso atraso, voltaremos ao ritmo normal, para nossa satisfação e, acreditamos, para satisfação também de nossos leitores.

Tratando-se de uma publicação do ramo da Eletrônica, assunto de interesse sempre crescente, estamos convictos que nossos leitores, cada vez em maior número, gostarão de encontrá-la nas bancas a tempo e hora.

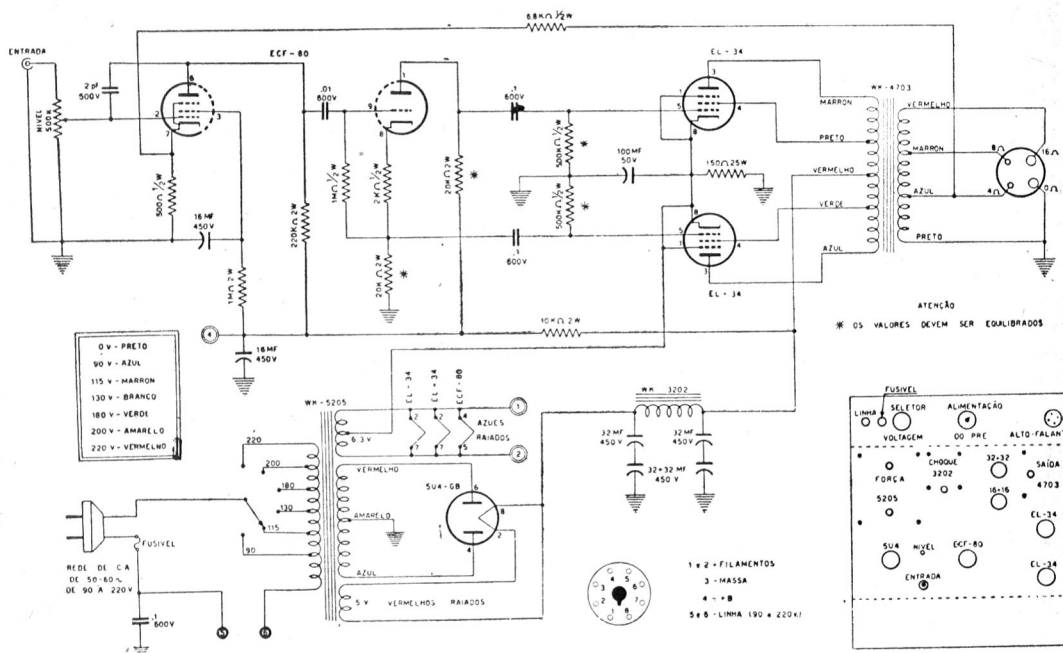
Iremos agora ao encontro desse desejo, que também é nosso, tudo fazendo para que a REVISTA RADIOTÉCNICA volte ao ritmo normal.

Cr\$ 20,00
em todo o
Brasil

EXPERIMENTE MONTAR

ÊSTE AMPLIFICADOR DE HI-FI (*)

AMPLIFICADOR FIDELKASON "MASTER" (35 WATTS)
MODELO 351



35 WATTS de saída

- Utilize para êste amplificador de potência os pré-amplificadores WILLKASON modelos 501 ou 502

Procure e exija os produtos
WILLKASON nas boas casas do ramo

A garantia WILLKASON é a eficiente assistência técnica oferecida aos seus clientes, através de seu laboratório equipado com a mais moderna aparelhagem, bem como a demonstração de seus amplificadores em sala acústica localizada à rua Guaianazes, 79, em São Paulo, onde V.S. poderá experimentar esta sua montagem.

Fábrica
AVENIDA COTOVIA, 726
FONE : 61-3655
SAO PAULO

PRODUTOS ELETRICOS
WILLKASON S.A.
END. TEL. «WILLKASON»

Loja:
RUA GUAIANAZES,
FONE: 34-9327
CAIXA POSTAL, 261
SAO PAULO - BRASIL

REPRESENTANTES

E. DA GUANABARA: Diamantino da S. Moutinho - Rua 7 de Setembro, 227 - Tel. 43-6094 - Rio de Janeiro
SANTOS (E. S. Paulo): Francisco Vacanti - Avenida Marechal Deodoro, 130 - apto. 11 - Telefone 4-4236 (recado)

OS SONS QUE NÃO OUVIMOS

B. KUDRYAVTSEV

(Tradução de R. Argentiére e Elba Monteiro do Amaral)

INTRODUÇÃO

Com este número inicia a nossa revista a publicação, em capítulos, do interessante livro OS SONS QUE NÃO OUVIMOS.

Este livrinho fornece os elementos de um novo ramo da ciência que se desenvolve rapidamente.

Descobertos no início do século XX, os sons inaudíveis chamaram imediatamente a atenção dos pesquisadores em vários ramos da ciência e da engenharia. Algumas centenas de comunicações científicas já foram publicadas sobre as propriedades dos sons inaudíveis e suas aplicações práticas.

As vibrações supersônicas foram usadas pela primeira vez para fins práticos na França. Especialmente notáveis, nesse sentido, são os trabalhos do acadêmico Langevin.

Os cientistas soviéticos também desempenharam um papel preeminente no desenvolvimento da ciência dos sons inaudíveis e nos métodos de sua aplicação prática.

Contando-se o desenvolvimento desta ciência é como se estivéssemos lendo uma novela emocionante.

Este livrinho vai contar as várias descobertas no campo dos sons inaudíveis e também as aplicações desses sons. É realmente um assunto fascinante no mundo das descobertas científicas.

CAPÍTULO I

O mundo dos sons

O mundo em que vivemos é cheio de sons. Se o mundo fosse despojado de sons seria incomparavelmente pobre. A nossa concepção de uma floresta está ligada inseparavelmente com o canto dos passaros e com a farfalhar das árvores; com o ruído dos gafanhotos nas campinas; o marulho das ondas do mar arrebatando-se contra as praias; ou o ruído da cidade com a característica diversidade dos sons, conhecido como «o ruído da cidade», uma espécie de sinfonia combinando o distante silvo das locomotivas, a campainha dos bondes e elétricos, fragmentos de conversações ou músicas e o ruído misturado de numerosas fábricas e usinas.

Há muitos anos o homem procura descobrir combinações de sons agradáveis para compor músicas melodiosas. A música é considerada, por direito, como uma das artes mais primitivas. O mágico encanto das melodias musicais forneceu o veículo para muitas lendas poéticas. Os nossos ancestrais também atribuíram propriedades sobrenaturais à música. Eles utilizaram a música para acalmar os animais, mover as montanhas de seus bancos, desviar os cursos de água e acalmar os elementos.

Desde muito cedo o homem construiu instrumentos musicais. Nos pitógrafos egípcios vemos as imagens de músicos tocando flautas e harpas. A ciência do som ou a acústica, como a conhecemos hoje, foi fundada pelos antigos.

A primeira experiência em acústica que

nós conhecemos foi realizada pelo filósofo e cientista grego Pitágoras, que viveu há 2.500 anos.

Desde esse tempo, o homem, através de grandes esforços, procura estudar a natureza e as propriedades do som. No fim do século XIX, os cientistas acreditavam conhecer, praticamente, tudo sobre o som. Parecia que em acústica todos os fenômenos conhecidos tinham sido descritos, utilizando instrumentos melhorados e reavaliando as primitivas determinações. E, segundo eles, nenhuma nova descoberta se faria nesse campo.

Entretanto incorriam em um erro.

O conhecimento do mundo que nos rodeia continua expandindo-se e aprofundando-se. «No dia de ontem — como dizia Lenin — a profundidade de nosso conhecimento não ultrapassava o limite do átomo e hoje não ultrapassa o limite do elétron e do eter; o materialismo dialético insiste no caráter aproximativo, temporário e relativo desses marcos no conhecimento da natureza, ganhos pelo progresso científico do homem. O elétron é tão inesgotável como o átomo, a natureza é infinita»...

Voltando para o mundo dos sons vemos que também ele tem os seus segredos, cuja existência o homem não suspeitava. Até há pouco tempo os cientistas tinham a idéia de que tudo na acústica já era conhecido; entretanto um novo e fascinante capítulo da ciência se abriu: a porta de abertura foi a de um reinado desconhecido da natureza, o reinado dos sons inaudíveis.

Esta descoberta foi de grande importân-

AVISO IMPORTANTE

Comunicamos aos nossos amigos e leitores que o preço da **REVISTA RADIOTÉCNICA**, passou a ser o seguinte:

Assinatura com registro postal	Cr\$ 250,00
Assinatura simples	Cr\$ 200,00
Número avulso	Cr\$ 20,00
Número atrasado	Cr\$ 25,00

cia. Estabelecendo as propriedades e as peculiaridades dos sons inaudíveis, o homem habilitou-se a utilizá-los com sucesso como um meio para revelar os segredos da natureza. Eles se transformaram em auxiliares do homem.

Sobre os sons audíveis

Torna-se impossível conhecer as propriedades dos sons supersônicos sem antes conhecer os sons audíveis comuns. Por esse motivo, daremos ao leitor uma descrição breve sobre a natureza e as propriedades dos sons comuns que chegam aos nossos ouvidos.

Fixemos a nossa atenção para os sons que neste momento chegam até nós. Por exemplo, o apito de uma fábrica.

O que acontece quando o apito sopra? O operador abre uma válvula e o ar comprimido, forçando o caminho, sai para a atmosfera e expande-se tomando maior volume. Sobre esse impacto, as moléculas de ar também se movem. Entretanto, as moléculas não podem viajar para longe, movendo-se abruptamente para a frente, elas se misturam com as moléculas nas camadas de ar contíguas e vão exercer pressão sobre as mesmas. Em um pequeno período de tempo o número de moléculas nas camadas adjacentes torna-se maior do que antes. Isto faz com que num

instante a pressão nessas camadas de ar aumente e o ar se torne mais denso.

O apito é emitido à frente de um intermitente jacto de ar comprimido e esses impactos moleculares ocorrem muitas vezes em cada segundo.

No momento em que o jacto de ar é interrompido, a mudança das moléculas conduz a uma deficiência momentânea da camada próxima para a comprimida. Entretanto, da próxima para a camada de alta pressão surge uma camada rarefeita, cuja pressão é baixa. Enquanto que o apito conserva o sopro, as camadas comprimidas e rarefeitas conservam o curso em todas as direções. Quando estas alterações de compressão e rarefações caem no ouvido humano produzem a sensação de som.

Portanto, podemos definir o som como uma sequência de rápidas alterações de compressões e rarefações do ar.

Entretanto, as partículas individuais do ar não se movem junto com o som propagado. Elas somente oscilam sob os impactos do ar comprimido, movendo-se para a frente e para trás em curtíssimas distâncias.

Um movimento semelhante pode ser observado quando uma onda viaja através da superfície da água: algumas de suas partes formam cristas, enquanto outras mergulham, formando cavados, como é mostrado na Fig. 1.

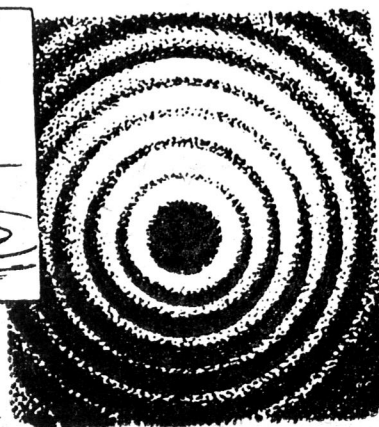
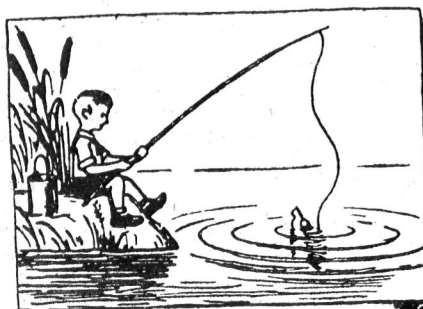


Fig. 1 — Ondas na superfície da água.

TÓDA E QUALQUER CORRESPONDÊNCIA, OU REMESSA DE VALORES À REVISTA RADIOTÉCNICA DEVE SER FEITA À

Caixa Postal, 6329 - : - São Paulo

Um movimento semelhante é chamado de movimento ondulatório ou de ondas.

Se observarmos um corpo flutuando na superfície da água, descobrimos que ele somente oscila para cima e para baixo, mas não se move ao longo da superfície, juntamente com o correr das ondas.

Isto mostra que as moléculas de água não se movem junto com as ondas e que elas somente oscilam em cada lugar de certas posições médias. Estas ondulações, por outro lado, são conduzidas pelas moléculas da mesma forma que um bastão numa corrida atlética, isto é, passando de uma mão para outra. Na superfície da água cada crista de onda é seguida por outra. No ar, através do qual o som se propaga, as camadas comprimidas alternam-se com camadas rarefeitas e, em ambos os casos, as partículas separam-se da substância oscilante.

Devido à similaridade do movimento das partículas de ar com as partículas de água, as compressões alternadas e rarefeitas do ar são chamadas ondas sônicas.

Os sons comparados

As ondas de som originam-se e se propagam através do ar como resultado da vibração de todo o corpo, seja de um fio, seja de uma membrana de gramofone, seja o difusor de um alto-falante, etc.

O ar não é o único condutor de ondas sonoras.

Pouco antes da batalha de Kulikovo, em 1380, o príncipe russo Dimitry Donskoi, encostando o ouvido no chão reconheceu pela batida dos cascos de cavalos, a aproximação da cavalaria inimiga.

Nesse caso as ondas de som se propagam pelo chão.

A média com que as ondas sonoras se propagam através de várias substâncias não

é a mesma. A velocidade do som no ar é comparativamente pequena, sendo igual a 340 metros por segundo e sob condições comuns. Se pudéssemos fazer com que o som viajasse de Moscou para Leningrado (uma distância de 596 km) o ouviríamos uma hora e meia depois.

O som se propaga muito mais rapidamente através da água: em um segundo ele viaja 1.435 metros. Portanto, o som demorou cerca de 7 minutos para ir de Moscou a Leningrado «pela água».

A média de propagação do som através dos sólidos é muito grande. Por exemplo, em uma barra de aço o som viaja à razão de 5.000 metros por segundo; portanto, nos trilhos das estradas de ferro, ele cobriria a distância entre Moscou e Leningrado em cerca de 2 minutos.

Na vida diária podemos distinguir os sons pela altura e intensidade.

A altura de um som depende da frequência com que o corpo emite vibrações sonoras. Quanto maior a frequência da onda sonora, maior é o número de compressões e rarefações que provocam em cada segundo e maior a altura do som.

A frequência é medida em unidades chamadas **ciclos por segundo**. Um ciclo é um completa oscilação ou vibração. Mil ciclos fazem um quilociclo.

Note-se que a média de propagação de sons de diferentes alturas é usualmente a mesma. Entretanto, quando os sons de alta frequência nas zonas adjacentes, densas ou rarefeitas, são muito próximos uns dos outros, estes sons são de baixa frequência. A distância entre duas zonas adjacentes de ar comprimido ou entre duas zonas rarefeitas é chamada de comprimento de onda do som. Quanto mais alta a frequência do som mais curto é o comprimento de onda (Fig. 2).

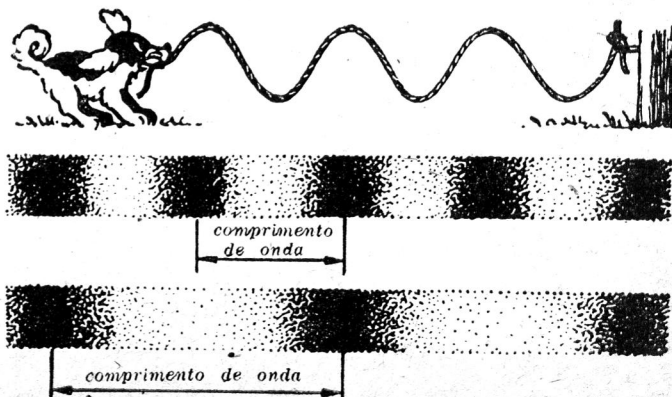


Fig. 2 — Distribuição das moléculas de ar em duas ondas de diferentes frequências.

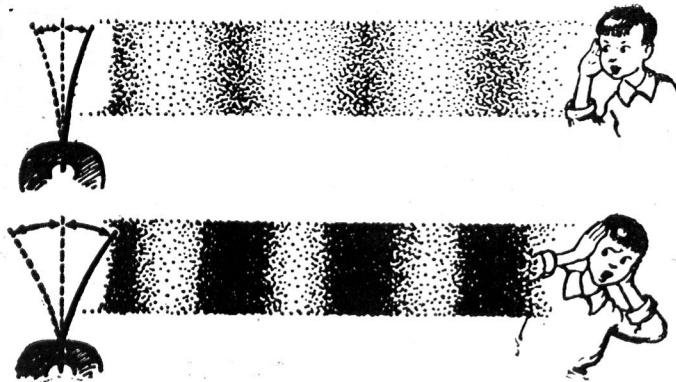


Fig. 3 — Dependência da intensidade do som da oscilação do corpo vibrante.

O ouvido humano é muito sensível à altura do som. Uma pessoa que ouve música pode distinguir entre dois sons, um que tem a frequência de 1.000 e outro que tem 1.003 vibrações por segundo. Entretanto, os dois sons da mesma altura apresentam efeitos diferentes em nosso sentido de audição: sentimos que um deles é mais intenso ou veemente do que o outro. Com a mesma frequência, a intensidade do som depende da agitação ou amplitude das vibrações do corpo

sonoro. Um corpo sonoro vibrando com uma larga agitação pode causar grandes modificações no ar, provocando assim maior intensidade do som. Portanto, quanto maior a modificação na pressão, mais alta é a intensidade do som (Fig. 3).

Em anos recentes os cientistas construíram fontes sonoras que produzem tremendas intensidades.

Se pudéssemos transformar a energia do som em calor, veríamos que a energia irradiada pelas fontes comuns de som é muito pequena, mesmo com os poderosos e modernos geradores de som. Para aquecer um copo de água até ao ponto de fervura, transformando em calor a energia que gastamos nas conversas, teríamos que falar continuamente entre 75 e 2.000 anos, dependendo da veemência de nossa voz. Se, entretanto, usarmos energia sônica irradiada por uma moderna fonte de som, obteríamos esse resultado em apenas 7 minutos.

Estimamos comumente a intensidade do som pelo ouvido, mas a intensidade do som não pode ser medida por este meio, porque a sensibilidade do ouvido humano tem certas peculiaridades. Estas peculiaridades conservaram-nos afastados, durante longo tempo, da existência dos sons supersônicos. O conhecimento desse ramo da acústica permaneceu inexplorado durante muitos séculos, como uma mancha branca no mapa.

Límites de audibilidade

Os sentidos humanos de audibilidade para sons apresentam diferentes frequências. Eles são particularmente sensíveis para os sons cuja frequência se situa entre 1.000 e 3.000 vibrações por segundo.

Dentro desta ordenação temos o sentido das ondas sonoras no qual a modificação da pressão é 1.000 vezes menor do que a pressão sentida por uma mão humana tocada pelas asas de um mosquito.

Se o ouvido fôsse um pouco mais sensível do que é ouviria, como som, o desordenamento crescente da densidade do ar causado pelo movimento caótico de suas molé-

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO ROISIN

RÁDIO E TELEVISÃO

Reg. na Sup. do Ensino Profissional

Em 10 meses V. S. estará apto a montar e consertar rádios de cabeceira, vitrolas, de 9, 10 e 11 válvulas, osciladores fonográficos, transmissores e amplificadores.

AULAS DIURNAS E NOTURNAS

Professor e Diretor **NICOLAU A. ROISIN**
RUA BRESSER, 1379 - FONE: 9-2179
SÃO PAULO

Agora, também:

CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

— ★ —

PRINCIPIANTES - RADIOTÉCNICOS

Procurem conhecer os CHAPEADOS SIMÉTRICOS de «Instituto Rádio Técnico Roisin»! Ideados para esclarecer e orientar com precisão absoluta, os CHAPEADOS SIMÉTRICOS do prof. Nicolau A. Roisin são utilíssimos aos que aprendem e estudam RÁDIO.

Sistema eficientíssimo, com direitos de reprodução exclusivos, e pela primeira vez divulgado no Brasil.

Solicitem-nos informações, pessoalmente ou por carta. Remessas para o exterior, somente por vale postal.

PEDIDOS DIRETAMENTE PARA:

NICOLAU A. ROISIN

Rua Bresser, 1379 - Fone: 9-2179

Residência — Fone: 9-1576

São Paulo

BRASIL DE HOJE

BRAZIL OF TO-DAY

— BRASIL DE HOY —

**ECONOMIA
FINANÇAS
TURISMO**

uma revista independente,
dedicada ao exame
dos problemas nacionais

(em português,
inglês e
castelhano)

Assinaturas : 12 números

Simples Cr\$ 240,00

Registradas Cr\$ 350,00

Pedidos a : **Representações PANAMÉRICA, de
Jornais, Revistas e Rádio-emissoras**

Av. Erasmo Braga, 227 - 7.º - S/713-714
Caixa Postal 1619 - RIO DE JANEIRO

las. E tal desordenamento ocorre continuamente, pois o mundo em que vivemos está cheio de incessantes ruídos.

A sensibilidade do ouvido é caracterizada pela menor intensidade necessária para tornar um som audível — este é o limiar do sentido do ouvido. Naturalmente quanto mais alta a sensibilidade mais baixo é o limiar do sentido do ouvido. Como a frequência do som decresce, a nossa capacidade de ouvir também decresce e o limiar do sentido do ouvidor cresce de maneira correspondente.

Na ordem de audibilidade um som de intensidade muito baixa com uma frequência de 100 vibrações por segundo pode ser mais intenso do que, por exemplo, um som com a frequência de 3.000 vibrações por segundo. As ondas sonoras com vibrações muito baixas, por exemplo de 16 a 20 por segundo, não podem ser percebidas por todos os ouvidos. Estas ondas são os chamados sons inaudíveis infra-sônicos.

A insensibilidade do ouvido humano para as vibrações de baixa frequência é muito importante para o homem, pois guarda os seus ouvidos dos ruídos de seu coração, que, de outro modo, tornaria o som como um incessante retumbamento.

Sons Supersônicos

O ouvido humano, da mesma forma, não percebe os sons de altíssima frequência. Dependendo da idade e da pessoa, o homem deixa de ouvir os sons com frequência acima de 16.000 a 20.000 vibrações por segundo.

Estes sons de alta frequência, inaudíveis ao ouvido humano, são chamados sons supersônicos ou ultra-sônicos.

A natureza física de todos estes sons, é a mesma e, como podemos ver, a divisão das ondas sonoras em audíveis e inaudíveis é

convencional e se ligam meramente às peculiaridades de nosso ouvido.

Dentre as ondas de frequências correspondentes aos sons audíveis, o nosso ouvido é incapaz de escutar sons muito baixos ou muito altos. Quando a intensidade do som se torna muito alta, o homem deixa de ouvir o som e os sentidos das vibrações elásticas ocasionam pressão ou dor. Esta intensidade do som é chamada limiar do tacto.

As experiências mostram que os sons de frequência diferentes podem ocasionar dor em diferentes intensidades. Daí se pode concluir que o limiar do tacto varia com a frequência do som, na região de máxima sensibilidade o ouvido pode suportar sons muito poderosos sem sentir qualquer dor.

Se a intensidade de som enfraquecido, discernido pelo ouvido, é convencionalmente aceite como unidade, a intensidade do som muito poderoso da mesma frequência que não causa dor, pode ser expressado com o número 1, seguido por 12 zeros.

Isto é explicado graficamente na Fig. 4.

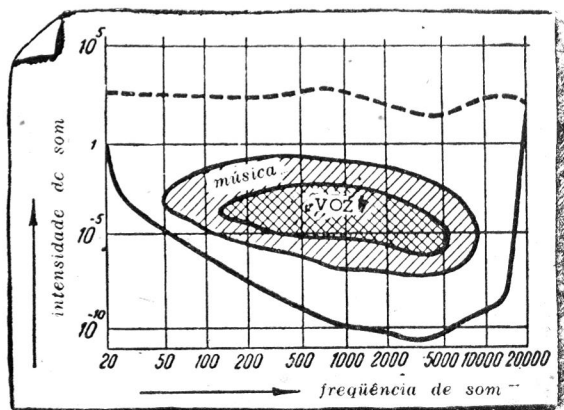


Fig. 4 — Zonas de som audível.

As frequências do som são colocadas ao longo do eixo horizontal e a intensidade ao longo do eixo vertical. A curva abaixo é o limiar do tacto.

A figura mostra que as curvas de cima e de baixo aproximam-se ambas das regiões de alta e baixa frequência. Uma soma difinida de frequências marcadas no desenho, corresponde às ondas captadas pelo ouvido humano como som. As partes sombreadas do desenho compreendem as ondas utilizadas pela voz humana e pela música. Como vemos, elas compreendem uma pequena parte das ondas pelas quais o ouvido humano tem sensibilidade.

Muitos de nossos leitores duvidam que os limites dentro dos quais a frequência das vibrações do som não podem ser aumentadas.

Ao fechar-se o século XIX, o notável físico russo P. N. Lebedev, que foi o primeiro a fazer uso de equipamento supersônico nos trabalhos de pesquisa, observou que o amortecimento dos sons de alta frequência limitava a sua propagação através do ar. Lebedev calculou que os sons com frequência de 5 milhões de vibrações por segundo não eram práticos para se propagar através do ar: eles ficavam amortecidos desde a sua fonte.

Entretanto, o som é amortecido incomparavelmente de forma mais vagarosa nos corpos líquidos e sólidos, porquanto a frequência de som não cresce indefinidamente nesses corpos. Cedo ou tarde nos limitamos a atingir as frequências correspondentes às vibrações térmicas das moléculas. Estas frequências constituem o limite superior das vibrações supersônicas. Porém, para atingir o limite superior torna-se necessário aumentar as frequências supersônicas para se obter muitos milhares.

Muitas das notáveis propriedades dos sons supersônicos, tais como a sua habilidade para acelerar as reações químicas ou a sua capacidade para dispersar substâncias são devidas muito mais ao seu poder do que a quaisquer peculiaridades dessa espécie de som.

Quando os cientistas conseguirem criar poderosas emissoras de sons audíveis, conseguirão obter efeitos semelhantes. Em nosso tempo estão sendo discutidas as aplicações práticas dos supersons e é interessante mencionar também as possíveis aplicações de poderosas fontes de sons audíveis.

(Fim do I capítulo)

(Continua)

POTENCIÔMETROS

DE FIO 4 E 5 WATTS

Modelos «MC» - «MF» - «MN»

INDÚSTRIA ELETRO-MECÂNICA «FE-AD»

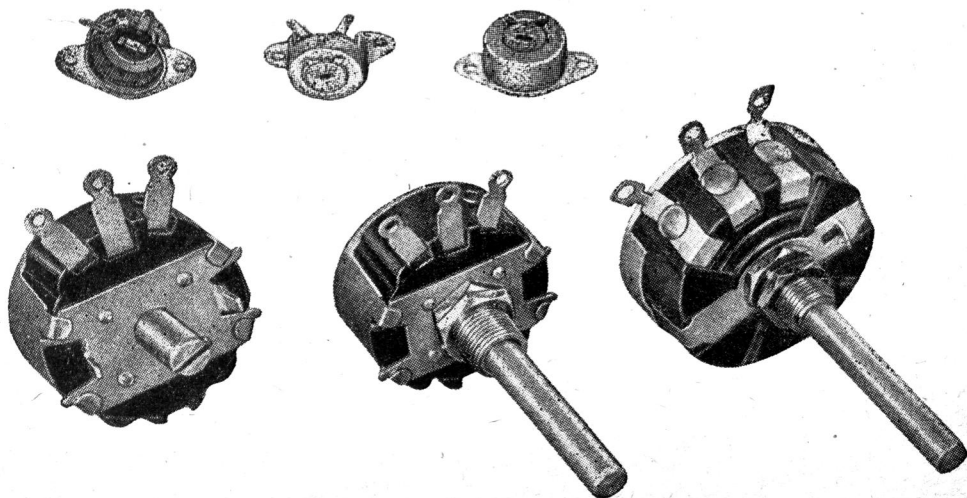
FERNANDO & ADORACIÓN LTDA.

Inscrição n.º 405.973

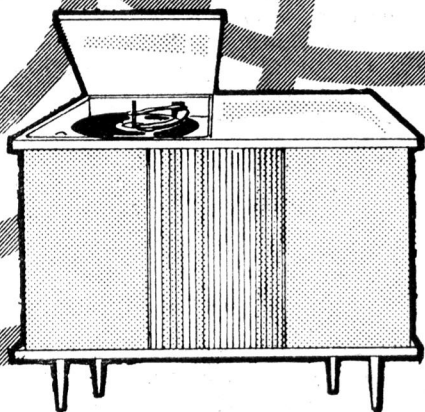
Rua C N.º 5 (Vila Norma) — SÃO PAULO

REPRESENTANTES: SÃO PAULO — F. da Silveira Machado — Rua Barão de Itapetininga, 93 - 5.º and. - Salas 503 e 504 - Fones: 36-9053 - 35-2893.

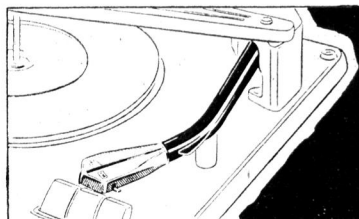
RIO DE JANEIRO: Henrique Haikewitsch — Av. Treze de Maio, 23 - 16.º and. - G/1629 - Fones: 52-6534 - 52-7867.



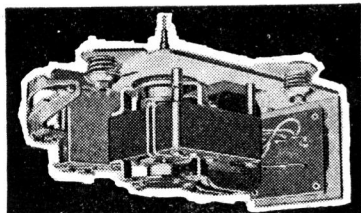
MODERNIZE O SEU RÁDIO-GRAMOFONE



Modernize o seu rádio gramofone, dando-lhe nova dimensão sonora. Transforme-o em um conjunto estereofônico, com o cambiador estéreo, automático, PHILIPS, tipo AG-1024. Equipado com o novo cabeçote estereofônico AG-3301, que reproduz automaticamente todos os tipos de discos - normais e long-play; monofônicos e estereofônicos - este cambiador dá nova beleza musical as suas gravações preferidas.



"Pick-Up" peso pluma - ultra leve - assegura longa vida para os seus preciosos discos



Velocidade constante, isento de vibrações. Motor flutuante dinamicamente balanceado, peso do braço ajustável, 4 velocidades e comando por teclas



FABRICAÇÃO 100% NACIONAL



S. A. PHILIPS DO BRASIL

A RÉGUA DE CÁLCULO E SEU USO

ENG.º CÂNDIDO DO REGO CHAVES

Na prática dos cálculos matemáticos, nada mais enfadonho, nada mais fastidioso e mais passível de erros grosseiros do que sejam as operações de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, principalmente em se tratando de números contendo vários algarismos.

Deve-se a John Napier a primeira contribuição no sentido de se tornarem mais fáceis e menos cansativas as operações numéricas. Napier, em 1614 publicou, pela primeira vez a sua "Canon of logarithms". Com efeito, o sistema de logaritmos inventados por Napier tornou possível a primeira concepção da Régua de cálculo com o aparecimento da escala logarítmica idealizada, em 1620, por Gunter que demonstrou a possibilidade prática de sua utilização para facilitar cálculos

numéricos, operando mecanicamente com seguimentos logarítmicos.

Dez anos depois, em 1630, William Oughtred, adaptando duas escalas logarítmicas de Gunter e, fazendo correr uma sobre a outra, efetuava cálculos com maior rapidez.

Posteriormente, em 1675, Newton, com o auxílio de três escalas logarítmicas, resolvia a equação cúbica.

Depois desse acontecimento, Warner, em 1722, empregava a escala dos quadrados e a dos cubos e, em 1755, Everard, inverteu as escalas logarítmicas de Gunter, adaptando a primitiva Régua de cálculo às medições.

Em 1859, Amédée Mannheim da artilharia francesa inventou a forma atual da Régua de cálculo que tem o seu nome.

Depois do invento de Mannheim, Edwin Thacher criou a forma cilíndrica e William Cox imaginou a Régua «Duplex».

Vemos, assim, que o emprêgo da Régua de cálculo data de há 330 anos aproximadamente. Não obstante isso, o seu emprego é ainda pouco generalizado principalmente entre os técnicos de rádio e televisão. E isto resulta, sem dúvida, do conceito errôneo de ser a sua utilização demasiadamente intrincada sendo, por isso, útil apenas ao engenheiro.

Mau grado tudo, fácil é compreender-se que, depois de nos familiarizarmos com a sua manipulação extremamente simples, não mais perderemos tempo na elaboração fastidiosa de cálculos aritméticos de cujos erros nem sempre nos apercebemos no desenvolvimento das operações.

Todavia, o uso pouco comum da Régua de cálculo entre os radiotécnicos brasileiros decorre, via de regra, da falta de livros ou mesmo folhetos, em nossa língua, por onde possam eles aprender de forma simples e elementar as instruções e os métodos para o uso e o manejo rápido e eficiente desse utilíssimo instrumento auxiliar do calculista.

Iniciaremos aqui uma série de artigos com o objetivo de mostrar especialmente aos radiotécnicos e aos técnicos de televisão que não existe nenhuma dificuldade em conhecer as inúmeras vantagens e recursos que nos oferecem as Réguas de cálculo bem como no adquirir a necessária prática e rapidez no seu emprego.

Escola Edison

Fundada em 1929

Destinada ao ensino da Radioeletricidade, Eletrônica e Telecomunicação — Reconhecida de utilidade pública, subvencionada e Fiscalizada pelo Governo Federal (Dec. 21.011 de 22-4-1946)

Direção do

Professor H. SPENCER

Corpo docente idôneo

RADIOTELEGRAFIA

RADIOTÉCNICA

RADIOTELEFONIA

Completa aparelhagem técnica para o ensino — Aulas de manhã, à tarde e à noite em salão e por correspondência (Cursos Oficializados e Livres)

INFORMAÇÕES SEM

COMPROMISSO

INSCRIÇÕES ABERTAS

Praça Tiradentes, 79 - 81 - 2.º andar

(ao lado da Diretoria de Trânsito)

Tels.: 32-9421 e 42-8585 - Cx. Postal 917

RIO DE JANEIRO

Enderêço Telegráfico :

ESCOLAEDISON — Rio — DF



Casa Radio Fortaleza

COMPLETO SORTIMENTO DE EQUIPO
PARA SOM, AMPLIFICADORES
MONTADOS E EM KITS

— ★ —
PERFEITO SERVIÇO
DE REEMBOLSO POSTAL

Microfones, Alto-falantes etc.
KITS COMPLETOS

de 5, 6, 7, 8, e 10 Válvulas

CONJUNTOS AUTOMATICOS

Thorens — Webster — Herwood

Rádios de pilha

Pilhas de 1.000 horas

VÁLVULAS

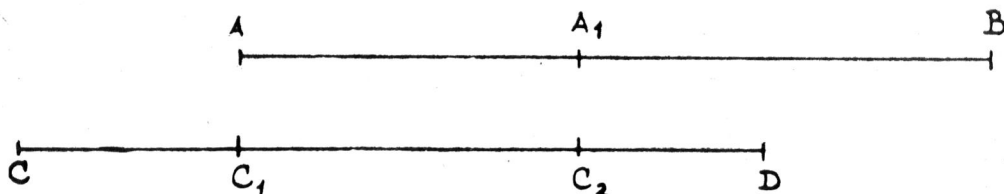
Européias e Americanas

Móveis e caixas para Rádios

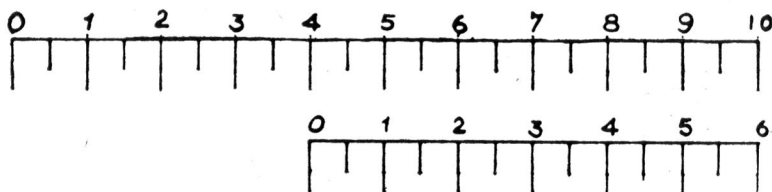
AVENIDA RIO BRANCO, 218

Telefone: 34-9954

SÃO PAULO



(Fig. 1)



(Fig. 2)

Suponhamos, inicialmente, (fig. 1), dois segmentos AB e CD paralelos, de tal modo que a extremidade A de um corresponda ao ponto C₁ do outro e ainda que o ponto A₁ do primeiro corresponda ao ponto C₂ do segundo. Teremos, assim, evidentemente:

$$\overline{CC_2} = \overline{CC_1} + \overline{AA_1}$$

e também

$$\overline{CC_1} = \overline{CC_2} - \overline{AA_1}$$

Para maior clareza tomemos duas escalas métricas, fig. 2, dispostas paralelamente de

modo que o traço 0 de uma coincida com o traço 4 da outra. Com esta disposição, vemos que o traço 2 de uma corresponde ao traço 6 da outra e também que o traço 9 da primeira corresponde ao traço 5 da segunda:

Temos, com efeito, no primeiro caso:

$$4 + 2 = 6$$

e ainda:

$$4 + 5 = 9$$

E também constatamos que:

$$6 - 2 = 4$$

e

$$9 - 5 = 4$$

Essas operações simples que acabamos de ver, nada mais são do que uma adição gráfica, no primeiro exemplo e, no segundo,

TRANSFORMADORES ULTRA-SINUS

nas boas casas do ramo

uma subtração também gráfica de seguimentos.

Os exemplos que acabamos de dar servem para demonstrar de maneira a mais elementar, o princípio fundamental, em que se baseiam as operações com a Régua de cálculo.

De uma maneira geral, a Régua de cálculo se compõe de uma régua fixa e outra móvel. A régua fixa tem uma abertura central onde a régua móvel ou regueta se desloca livremente para a esquerda ou para a direita.

Deslizando sobre a régua fixa há um cursor geralmente de cristal (ou de plástico transparente) com um ou três traços ou retículos transversalmente ao eixo da régua.

As Réguas de cálculo podem ser ainda de forma circular constando de dois ou mais círculos concêntricos, contendo escalas semelhantes às das Réguas de forma reta. Essas Réguas têm o nome especial de «LOG». A regueta aí é substituída por um aro de disco dividido em sectores com escalas logarítmicas e que, movendo-se em torno do eixo comum, opera de maneira idêntica à regueta das régua retas.

O princípio básico da Régua circular ou «LOG» é, assim, o mesmo das Réguas de forma reta. O seu manejo é idêntico ao das outras Réguas de cálculo, não oferecendo, por isso, nenhuma dificuldade. Não são elas, porém, de uso muito corrente.

Existem ainda as chamadas «Réguas de cálculo especiais» destinadas a diversos ramos profissionais. Essas réguas são construídas com a aposição de escalas especiais e sinais que facilitam de muito os cálculos, dando um rendimento maior nas operações mais correntes.

Serve a Régua de cálculo principalmente para as operações numéricas de multiplicação, divisão, potenciação, extração de raízes, cálculo de logaritmos, cálculos das funções trigonométricas e, finalmente para efetuar rápida e comodamente todas as operações numéricas das expressões que se podem tornar logarítmicas.

Nas Réguas de cálculo, temos de considerar as escalas e o módulo respectivo.

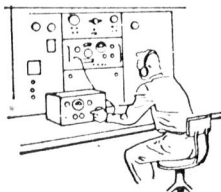
Além das escalas especiais propriamente ditas e que são peculiares a cada tipo excepcional, possuem ainda as Réguas de cálculo três escalas principais também chamadas universais: — a escala dos números ou escala de base, a escala dos quadrados e a dos cubos. A primeira tem uma única unidade logarít-

Seja Radiotelegrafista

DE TERRA - MAR OU AR



Cursos diurnos e noturnos para
Radiotelegrafistas e Radioamadores



**MAIS DE 30.000,00
MENSAIS**

é o que estão ganhando
Radiotelegrafistas
que formamos

Escola de Rádio e Telegrafia

A maior da América Latina

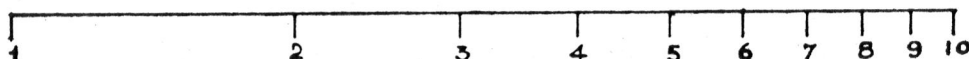
Direção geral: Prof. Edmundo Gallego

RUA BRIGADEIRO GALVÃO, 871

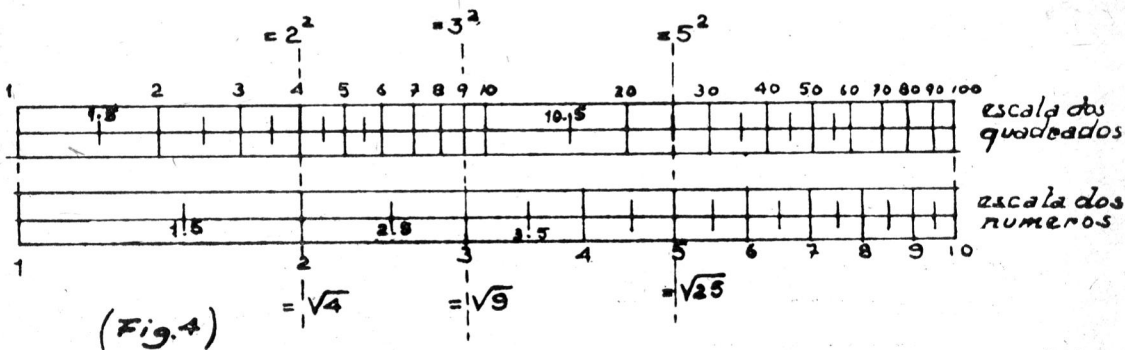
J A I M E

Material de Rádio em geral para amadores
e profissionais, por preços de rara ocasião.
Válvulas, etc.

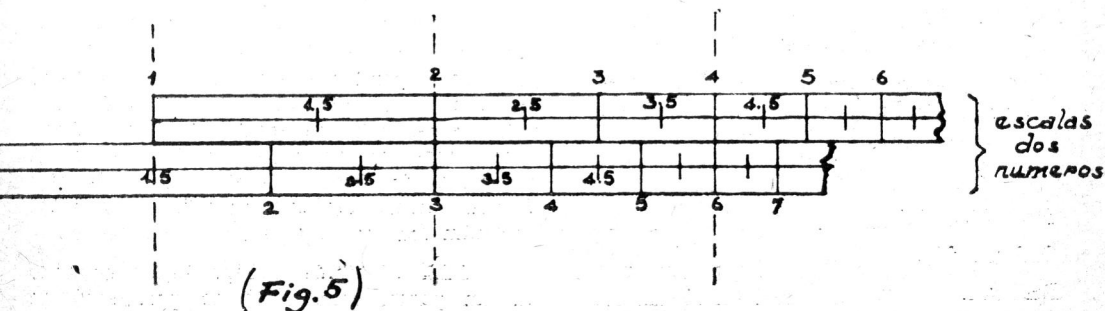
RUA REPÚBLICA DO LÍBANO, 46 - Tel. 43-6382
(Entre Constituição e Buenos Aires)
RIO DE JANEIRO



(Fig. 3)



(Fig. 4)

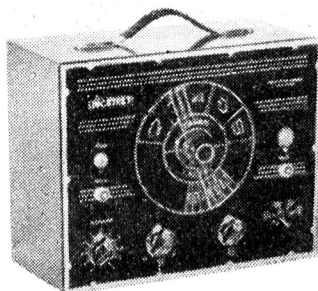


(Fig. 5)

INCATEST

A MAIOR FABRICA DE INSTRUMENTOS
DE TESTE NO BRASIL
anuncia o seu novo lançamento

GERADOR DE BARRAS MOD. 60109



Instrumento ideal para o técnico em
televisores

Linhas verticais e horizontais

Quadriculas

Pontos

Dial calibrado nos canais 2a13

A VENDA NAS BOAS CASAS DO
RAMO EM TODO O BRASIL

RECORTE AQUI

A
Ind. e Com. **INCATEST** Ltda. - Depto. C
Caixa Postal, 4346 - São Paulo (S. P.)

*Peço mandar-me o seu ultimo catálogo e lista
de preços dos Instrumentos de Teste para o
seguinte endereço:*

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

CIDADE: _____

ESTADO: _____

mica, (1-10); a segunda, isto é, a dos quadrados, tem duas unidades logarítmicas (1-10) e (10-100); finalmente, a terceira, três unidades logarítmicas, (1-10), (10-100) e (100-1000).

A escala dos números ou de base se obtém considerando um comprimento tal como (1-10), fig. 3, igual ao comprimento útil da régua dividido em nove intervalos, 1-2, 2-3, 3-4, etc., de modo que a distância da extremidade (1) a uma divisão qualquer, 2, 3, 4 ... etc., seja proporcional, respectivamente, a parte decimal dos logaritmos vulgares desses números 2, 3(4 ... etc. Isto explica a razão pela qual as divisões na régua de cálculo diminuem progressivamente.

É, assim, o seguimento (1-2) é proporcional a 0,3010300 ($\log 2 = 0,3010300$); o seguimento 1-3, é proporcional a 0,4771213 ($\log 3 = 0,4771213$), etc.

As subdivisões contidas nos diversos intervalos 1-2, 2-3, 3-4, etc. são marcadas de acordo com o mesmo princípio.

O módulo serve para caracterizar as unidades logarítmicas em que se dividem as escalas da Régua. Assim, o módulo de base, caracteriza o comprimento útil da régua, isto é, caracteriza o comprimento do intervalo do traço (1) ao traço (10) da chamada escala dos números ou escala de base. Esse módulo tem geralmente as medidas de 12,5, 25 ou 50 cm. Todavia, o mais comum é o de 25 cm. As Réguas de módulo de base igual a 12,5 cm são próprias para bolso.

Desse raciocínio, conclui-se que, a escala dos números que possui uma única unidade logarítmica (1-10) tem o módulo 1. A escala dos quadrados que possui duas unidades logarítmicas (1-10) e (10-100) para o mesmo comprimento — tem o módulo 1/2. Fina-

AB,

nalmente, a escala dos cubos que possui três unidades logarítmica (1-10), (10-100) e (100-1000), tem o módulo 1/3.

Vê-se, pois, que as divisões existentes na escala dos números têm comprimento duplos das suas correspondentes a escala dos quadrados e triplos na escala dos cubos.

Des'arte, compreende-se facilmente que, todo número contido na escala dos números tem, correspondentemente, o seu quadrado na escala dos quadrados e, da mesma maneira, o seu cubo na escala dos cubos. Reciprocamente, os números contidos na escala dos quadrados ou na escala dos cubos têm as suas raízes quadradas ou cúbicas na escala dos números (ver fig. 4).

NOTA: Proibida a reprodução, no todo ou em parte, sem a devida permissão do autor.

O EMPRÊGO DE TRANSISTORES NOS OSCILADORES DE BAIXA FREQUÊNCIA

Tradução de João Luiz de Almeida
(da Escola de Especialistas de Aeronáutica)

A classe de oscilador onde a frequência é definida por circuitos sintonizados, como nos tipos Colpitts, Hartley, etc., inclui circuitos de saída e de entrada sintonizados. Alguns osciladores usando transistores e pertencentes a essa categoria são aqui comentados, sendo a sua operação, em certas particularidades, semelhantes à de válvulas termiônicas.

O transistor apresentado na Fig. 1 está conectado com sua base ligada à terra. A

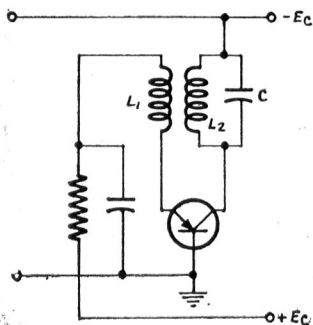


Fig. 1 — Circuito básico de oscilador por transistor.

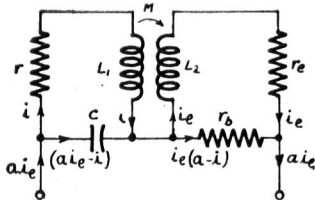


Fig. 1-A — Circuito equivalente ao do oscilador da Fig. 1.

frequência oscilante é definida por um circuito sintonizado paralelo no circuito do coletor e a realimentação é obtida por meio de transformador. Qualquer alteração nesse circuito, por exemplo, alterando-se a razão dos enrolamentos do transformador, alterará a frequência e a eficiência da energia de saída. Na análise desse circuito, partimos da suposição de que os parâmetros são reais e, conseqüentemente, que a frequência de operação seja suficientemente baixa para os efeitos da capacitância interna do coletor e o ângulo de fase do ganho de corrente seja desprezível.

Presumindo-se que o transistor nunca esteja amortecido ou cortado, a análise do circuito da Fig. 1 é consideravelmente simplificada e, então, as técnicas normais de linearidade podem ser aplicadas, modificando-se o processo nos casos onde a operação se estende à parte não linear.

Para analisar o circuito podemos aplicar dois métodos. O método de análise "Mesh" é empregado quando pesquisamos a estabilidade de frequência do oscilador; o método de realimentação é empregado quando analisamos a saída de energia e a eficiência do oscilador. Entretanto, a diferença mais importante entre as duas aproximações é a suposição de uma perda na resistência em série no transformador, tratando-se do método de análise "Mesh" e de uma perda na resistência em paralelo tratando-se da análise por realimentação. Naturalmente, essas suposições não se apresentam na prática, porém, conduzirão a resultados satisfatórios na análise.

Para efeito de análise, apresentamos na Fig. 1-A o circuito equivalente do circuito da Fig. 1. O circuito T-equivalente para um transistor é usado com um gerador de corrente constante no circuito do coletor.

Para essa análise partimos das seguintes suposições:

- 1) Os parâmetros são lineares;
- 2) A capacitância e a resistência internas do coletor podem ser desprezíveis. (Essa suposição é válida nas baixas frequências e contanto que a razão das espirais dos enrolamentos do transformador não seja demasiada).
- 3) As perdas do transformador e a resistência de carga podem ser representadas por uma resistência ligada em série com o enrolamento primário do transformador. (Essa providência não se justifica se a perda

"USKA" INDÚSTRIAS METALÚRGICAS, S/A

Fabricação especializada de materiais p/ montagens de rádios e Televisão - Chassis - Terminais simples e pontes isoladas de 1 a 8 terminais - Tomadas de fones, terra e antena, e para amplificadores — Arruelas lisas e côncavas — Porcas, parafusos etc. — Material garantido e aprovado pelas maiores firmas norte-americanas e nacionais —

R. dos Cravos, 200 - V. Jm. Popular Penha (Estr. S. Miguel-Curva da Morte)
Tel. 250 (Linha S. Miguel)
End. Tel. «Barauskas»
Caixa Postal, 14.606 — SÃO PAULO

INSTITUTO EDSON DE CIÊNCIA ELETRÔNICA

MATRÍCULAS ABERTAS PARA 1961

NÃO PERCA SUA VAGA!

CURSOS PARA: TÉCNICOS EM RÁDIO
TÉCNICOS EM TELEVISÃO
TÉCNICOS EM ALTA-FIDELIDADE



Informações mais detalhadas:

RUA DA CONSOLAÇÃO, 1268 — FONE: 34-4020

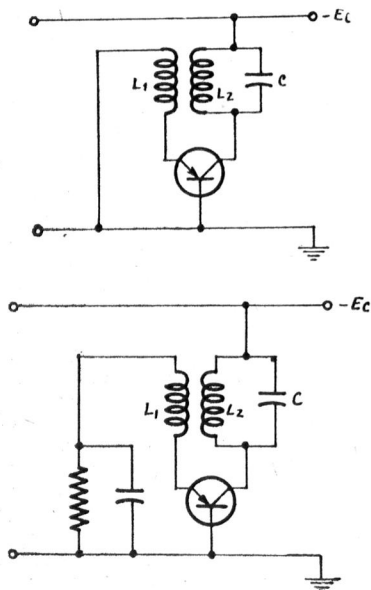


Fig. 2 — Oscilador disposto para operar em classe B.

Fig. 3 — Oscilador disposto para operar em classe C, com polarização.

de energia no transformador fôr diminuta comparada com a energia desenvolvida na carga, neste caso deve ser adicionada ao enrolamento do primário uma resistência para representar a carga).

Contanto que a resistência de amortecimento RD seja negativa, o ganho da "loop" do circuito é maior do que a unidade e as

oscilações ocorrerão na frequência determinada pela equação:

$$\omega^2 L_1 C = \frac{1}{1 + (L_2/L_1) (r/R)}$$

Essas oscilações continuarão até serem limitadas pela falta de linearidade: amortecimento ou corte do transistor, a qual anulará os valores médios de R.

É interessante observar que essa equação, determinando a frequência de oscilação, corresponde à equação semelhante para o circuito com válvulas termiônicas. A perda de resistência é uma função apenas do circuito sintonizado. No oscilador usando válvulas essa resistência pode ter um valor entre 10 kΩ e 1 MΩ, enquanto para o circuito com transistor o seu valor pode ser ao redor de 30 Ω. Como r/R será maior do que r/Ra, menos que L2/L1, seja menor no circuito com transistor, a estabilidade de frequência nesse circuito será muito mais afetado do que no oscilador a válvula.

O valor máximo negativo de RD será obtido quando:

$$\sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \frac{2}{a}$$

A razão das espiras dos enrolamentos do transformador é dada por: $n = \sqrt{L_1/L_2}$ e devem, portanto, estar dentro de certos limites para que as oscilações possam ocorrer. (Esta característica contrasta com a dos osciladores usando válvulas, onde, devido à alta resistência de entrada da grade, a razão-espiras apenas é limitada numa única direção).

Análise pela Realimentação — Um oscilador pode ser considerado um amplificador

"nra"

Nacional Radio Arte S.A. Industria e Comercio

Gabinets de estilo, fabricados segundo os últimos
aperfeiçoamentos técnicos do rádio.

RUA FRANCISCO BORGES, 75 — Caixa Postal, 3930

Telefone, 34-2112 — Endereço Telegráfico: "RADIOARTE"

S A O P A U L O

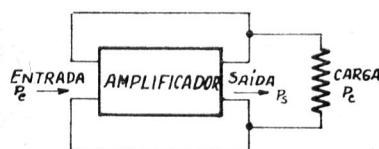


Fig. 4 — Representação do oscilador.

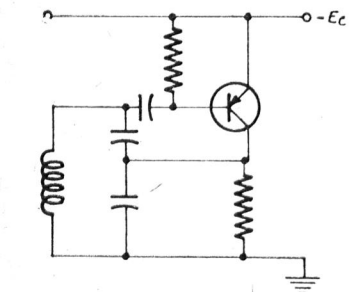


Fig. 5 — Oscilador Colpitts com transistor.

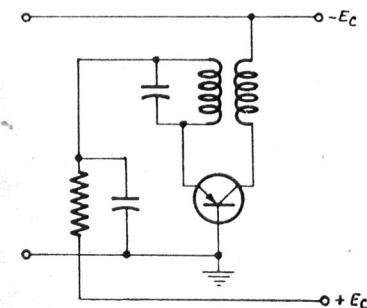


Fig. 6 — Oscilador Colpitts com transistor sintonizado.

com sua saída ligada à entrada por meio de um circuito de realimentação. (Ver a Fig. 2-A). Nos circuitos de transistores uma análise por essa aproximação é complicada devido à baixa impedância de entrada do transistor e também pela realimentação interna, a qual faz a impedância de entrada depender da carga. Para simplificar a análise supõe-se que o circuito sintonizado do coletor é ressonante e, juntamente com a carga acoplada, é equivalente a uma resistência pura, ligado através de um transformador ideal de razão de espiras "n" e indutância infinita. Presume-se também que a carga no coletor é pequena comparada com a resistência de saída do transistor: normalmente isso é exato porque o valor refletido da resistência de entrada será baixo.

Chegaríamos deste modo a um resultado semelhante ao obtido na análise anterior, porém, devido às suposições diferentes tomadas inicialmente, os resultados não são equivalentes.

Dissemos de início que partíamos da suposição de que os parâmetros do transistor fossem lineares. Na prática, as características são lineares (ou quase lineares) apenas entre o corte e o amortecimento e a resistência de amortecimento é negativa somente quando a amplitude está dentro da região linear. As oscilações continuarão até atingir parte de cada ciclo onde a amplitude se estenderá numa região não linear da característica e serão limitadas onde o valor médio de RD seja exatamente igual a

zero. Mais claramente, melhor forma de onda será obtida se o valor de RD na região linear for justamente negativa de modo que as limitações ocorram apenas numa diminuta parcela do ciclo.

Duas formas de limitação podem ocorrer, dependendo da configuração do circuito:

1) Se o transistor é cortado, a resistência interna do emissor aumenta e o valor de R também aumenta, assim o valor de RD torna-se positivo.

2) Se o transistor amortece, a resistência interna do coletor, tomada antes com um valor desprezível, é reduzida e acaba "shuntando" o circuito, aumentando efetivamente a resistência e assim tornando RD positiva. Simultaneamente, o ganho de corrente decresce, ajudando a tornar RD positiva.

Se o transistor for polarizado em condução e a tensão do coletor for bastante para evitar o amortecimento, a amplitude da corrente do emissor aumentará (a um nível médio igual à corrente de polarização) até a ação limitadora do corte mantê-la constante. Então o oscilador pode tornar-se mais eficiente pela redução do potencial de alimentação do coletor até o ponto em que essa tensão tente o início do amortecimento.

Se o ganho da "loop" for bastante elevado (isto é, se RD for suficientemente negativo) o circuito pode ser modificado para operar na Classe B (como mostra a Fig. 2) ou então na Classe C (como mostra a Fig. 3) sem polarização de cc. Operando na classe B, o valor de RD durante o ciclo é fixo, dependendo da limitação do corte e a amplitude das oscilações aumentará até ser limitada pelo amortecimento do transistor. Operando na classe C com autopolarização, a

medida que as oscilações aumentam, o emissor é cada vez mais polarizado além do corte até atingir o equilíbrio, contanto que o transistor não amorteça antes.

Normalmente um oscilador seria operado de modo que nem o transistor é amortecido (se houver boa estabilidade de frequência) ou o oscilador apenas amortece nos picos das oscilações (se for exigida alta eficiência ou alta energia de saída).

Limitação do Corte — As formas de onda de corrente para a operação na classe C, na qual a corrente flui apenas numa parte do ciclo, são mostradas na Fig. 3. Os resultados obtidos demonstram que as observações preliminares estão corretas e que a razão de espiras de fato não controlam o ângulo de condução. A análise demonstra ainda que, se o circuito for operado com polarização controlada (Fig. 1), a amplitude da componente fundamental e, portanto, a variação de tensão do coletor, é diretamente proporcional à corrente de polarização. Isto fornece um controle de amplitude muito satisfatório e um meio para a modulação do oscilador.

Algumas das condições exigidas para a obtenção de alto rendimento de saída e alta eficiência são incoerentes com aquelas exigidas para uma boa estabilidade de frequência ou vice-versa. Normalmente, se todas as exigências tivessem que ser satisfeitas, ter-se-ia um oscilador de baixa potência operado num circuito tendo boa estabilidade de frequência e seguido de um amplificador de força de alta frequência. Portanto, o ideal a seguir seria separar as duas condições e considerar os problemas de energia e de frequência independentemente.

Rendimento e Eficiência — Se for exigido

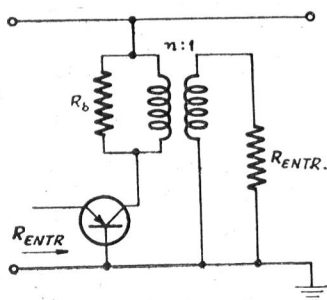


Fig. 7 — Oscilador disposto como um amplificador, com sua saída retornada à entrada.

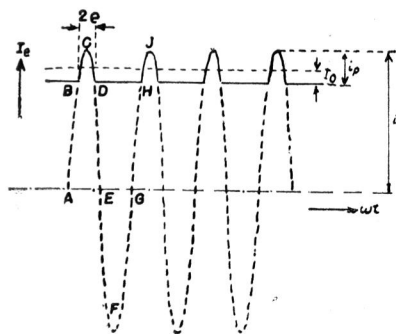


Fig. 8 — Forma de onda da corrente do emissor para operação em classe C.

EXPERIMENTE AGORA AS NOVAS BOBINAS

ILLEROM CICLO

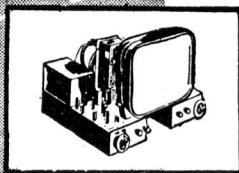
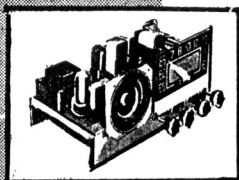
Fabricação esmerada!

Melhor qualidade!

EM TODAS AS CASAS DO RAMO

RADIOTÉCNICOS!!! Para os que desejam o melhor

AURI - SOM ELETRÔNICA LTDA.



CINESCOPIOS «SYLVANIA» DE 14" — 17" — 21"
TUNER — FLY-BACK — YOKE — BOBINA FLY-
BACK

POTENCIOMETROS DUPLOS P/T.V. — POTEN-
CIOMETROS DE FIO — POTENCIOMETROS
LINEARES

INSTRUMENTOS «SANWA» — «CASIE»
AUTOMATICOS «ADMIRAL» — «WEBCOR» —
«N. C.»

MOTORES DE 1 E 3 ROTAÇÕES
VARIADO SORTIMENTO DE CAIXAS P/RADIO
— RADIO-VITROLAS E ALTA FIDELIDADE

CONJUNTOS «COLONIAL»
TRANSFORMADORES «EASA»
GRANDE SORTIMENTO DE VALVULAS AMERI-
CANAS E «TELEFUNKEN» PARA TELEVISAO E
RADIO — KITS COMPLETOS PARA TELEVISAO

RUA STA. IFIGÊNIA, 250 — S. PAULO

Solicite informações e o atenderemos com rapidez e precisão
Visite-nos ou chame pelo fone 34-7604 Será nosso freqüês!!!

alto rendimento, a eficiência deverá ser alta para que a dissipação no transistor seja mantida em nível baixo. Então teremos que considerar as condições sob as quais a eficiência máxima de conversão é obtida. É bem conhecido de todos que, pela teoria de amplificação da classe C, a eficiência do coletor é uma função do ângulo de fluimento da corrente. Também, o ganho de força é dependente da resistência de carga e do ângulo de fluimento. Assim, não é fácil observar com exatidão as condições de eficiência máxima na conversão.

Tomemos como exemplo específico, uma saída de energia de 50 mW é exigida de um oscilador empregando um transistor 0C70 ou 0C71 tanto que o circuito externo emissor-base tenha uma impedância inferior a 6 k Ω .

O valor do pico das oscilações para o transistor começar a amortecer será de 10V e a energia desenvolvida numa carga do co-

letor será então de $(10/\sqrt{2})^2/R$. Para uma saída de 50 W, portanto, a resistência da carga será de 1 k Ω . As perdas do transformador foram consideradas desprezíveis, e deste modo o valor de R_o será de 1.000 Ω .

Se a resistência de entrada for de 16 Ω , então o pico das oscilações será completamente nulo. A energia de entrada deverá ser de 59,9 mW e uma porção de 9,9 mW será dissipada no transistor, então a corrente deverá ter o valor de 5,99 mW.

O nível de polarização pode ser ajustado para dar 5,99 mA ou pelo emprêgo de um sistema de polarização fixa ou pela adoção de um sistema de autopolarização RC. Se for usado o sistema de polarização RC, uma pequena porção de energia de cc será dissipada no circuito, reduzindo ligeiramente a eficiência, porém essa redução é normalmente pequena.

Estabilidade de Frequência — A estabilidade de frequência de um transistor é influenciada pelos mesmos fatores que afetam os osciladores de válvula eletrônica, bem como por certos fatores adicionais. A variação no circuito sintonizado pode ser desprezada porque ela pode ser enfrentada pelos métodos comuns, por exemplo, pelo emprêgo de capacitores de coeficiente negativo de temperatura.

Métodos para Estabilizar a Frequência — Evidentemente há vários meios de melhorar

AGORA



VÁLVULAS SYLVANIA

QUALIDADE
SUPERIOR
QUALIDADE
SYLVANIA

À VENDA NAS CASAS
DO RAMO

SYLVANIA
Produtos Elétricos Ltda.

Caixa Postal 7600 - Tel. 61-5991 - São Paulo

a estabilidade de frequência do oscilador por transistor. Entre outros, temos:

- 1) Estabilização da temperatura, da corrente e da tensão de alimentação;
- 2) Emprego de um circuito sintonizado com "Q" elevado;
- 3) Emprego de um condensador de sintonia o mais alto possível;
- 4) Redução da carga.

É possível também melhorar a estabilidade de pelo emprego de um circuito derivado. A ação autotransformadora da derivação reduz a capacitância do coletor, aparecendo através da capacitância de sintonia e também reduz o efeito de r_o . Se a resistência f_o ligada em série com o circuito de realimentação, aumentaria o valor efetivo da R e assim, melhoraria a estabilidade de frequência. Na prática, entretanto, a adição de uma resistência em série aumentaria o ângulo de condução e, conseqüentemente, reduziria o valor médio de R para o transistor, com reduzido efeito na estabilidade de frequência. Uma outra alternativa seria aumentar o valor médio de R pela redução dos ângulos de condução, porém a elevação dos harmônios redundaria numa redução da estabilidade.

O método sugerido por Llewellyn para estabilizar os osciladores usando válvulas eletrônicas, pode, em teoria, ser empregado nos osciladores com transistores. O método consiste na adição de reatâncias adequadas, em série com os circuitos de entrada e de saída, a fim de tornar a frequência de oscilação independente dos parâmetros do transistor. Devido ao efeito de qualquer capacitância usada no circuito do emissor bloquear a corrente de polarização e as correntes harmônicas, encontrou-se dificuldade em obter resultados consistentes em frequência baixas. Conseqüentemente, apenas podemos dizer que, de um modo geral, são ínfimos os resultados obtidos em frequências baixas embora para altas frequências os resultados tenham sido bons. Portanto, para a estabilização dos osciladores de f_i apenas os quatro métodos enumerados foram considerados satisfatórios.

Finalizando essa explanação, queremos deixar entendido que o circuito básico apresentado admite variações. O nosso principal objeto é apenas demonstrar que é possível montar satisfatoriamente osciladores de baixa frequência empregando transistores. Observar-se-á ainda que os circuitos com maiores ganhos apresentam maior eficiência e dão maior rendimento enquanto os circuitos com os ganhos mais baixos apresentam os mais altos índices de estabilidade.

(De Mulard Technical Communication)

DETECTOR DE MENTIRAS

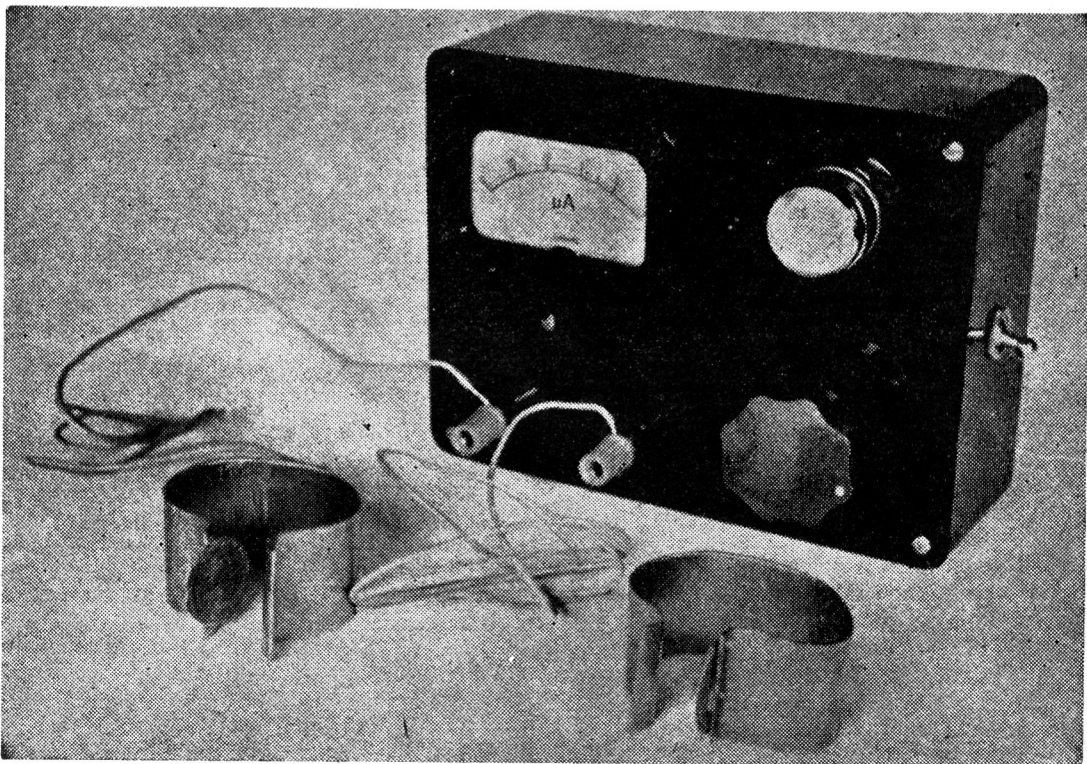
HARRY KOLBE

Avalie as suas emoções com êsse dispositivo supersensível, à base de transistores

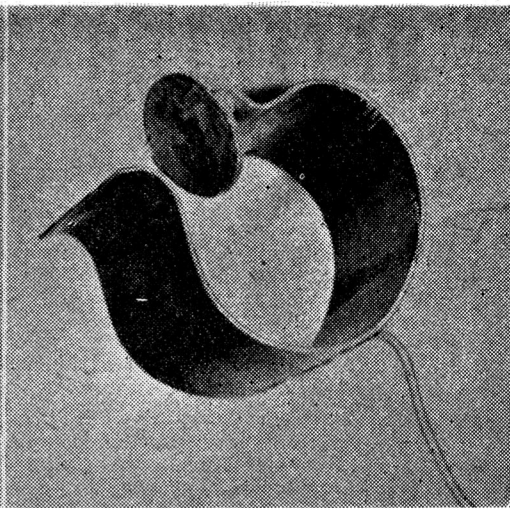
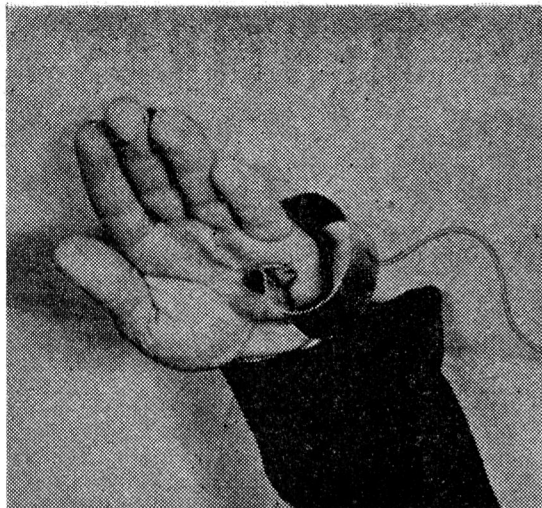
Você disse que esteve trabalhando a noite passada, até mais tarde, em seu escritório. Comumente, é possível vender essa história a sua esposa. Porém, se na realidade você esteve "matando o tempo com os amigos" e sua esposa o submeter a êsse pequeno detector de mentiras, definitivamente essa história não será "vendida".

O detector de mentiras do tipo "Poligráfico", está muito além das possibilidades de um experimentador amador e o seu tamanho constitui uma das limitações. Entretanto, há um fator fisiológico que pode ser facilmente medido e explorado pelo amador. Esse fator é a "resistência epitelial" ou Resistência Epitelial Galvânica como é chamada pelos fisiologistas. Essa resistência pode ser comparada a um barômetro das atividades emocionais do indivíduo e um excelente indicador de decepções.

Dos diversos métodos de se medir a R. E. G., o mais preciso é a ponte de Wheatstone ligada a um galvanômetro sensível. Entretanto, o alto custo de um galvanômetro o impede de ser aplicado ao nosso caso. Ao invés dele, o nosso detector de mentiras emprega um medidor de custo insignificante, precedido de duas etapas de amplificação por transistores. Essa característica torna o nosso medidor tão sensível e tão eficiente como o galvanômetro. Como a Resistência Epitelial Galvânica nunca se mantém constante, e sim varia, é preciso muita prática e experiência para poder interpretar essas variações, sem confundí-las com as variações provenientes da mentira. Para tornar mais fácil essa tarefa, um segundo indicador foi incorporado ao circuito. Após a resistência epitelial do indivíduo ter sido reajustada adequadamente no medidor, o segundo indicador, a lâmpada,



Vista do aparelho depois de montado.



(A esquerda) O grampo «C» ou braçadeira, construída de latão ou cobre, mostrando claramente o eletrodo de prata utilizado como contacto. (A direita) Como a braçadeira é ajustada na mão da pessoa.

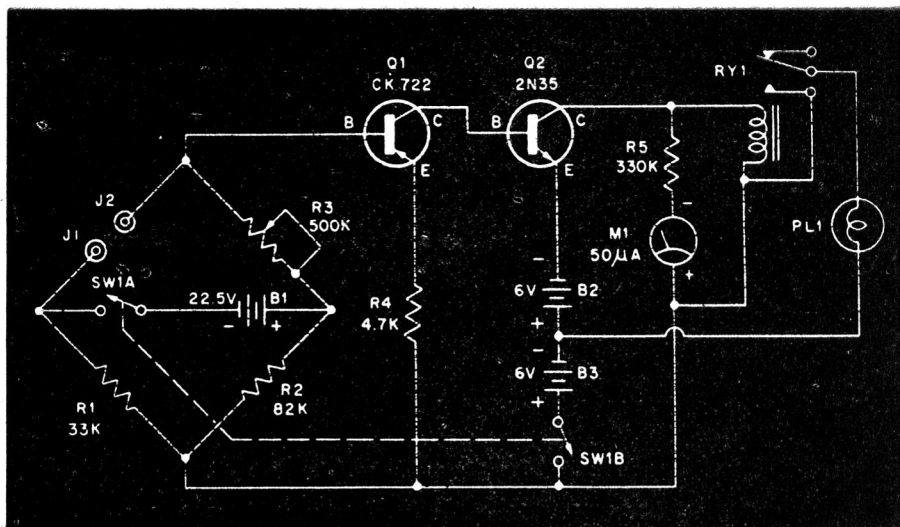
(PL1) a qual é posta no circuito pelo relé (RY1) no circuito do coletor de Q2, eliminará as variações, a não ser que haja uma queda superior a 5% na resistência epitelial. (Comumente, ao contar uma mentira, há uma queda de 5-10% na resistência epitelial). Quando a ponte sofrer um desequilíbrio de 5% na direção descendente, RY1 fecha e acende a lâmpada. Isto deve ocorrer entre 2 e 5 segundos após o indivíduo contar a mentira.

A primeira fase de construção é a preparação do painel. Faça as perfurações para a montagem do medidor M1, para o conjunto da lâmpada piloto PL1, J1 e J2 e para o potenciômetro de equilíbrio R.3. A chave SW1 é montada no lado da caixa. Como elemento extra, você pode traçar ou dactilografar um pequeno disco transparente para ser inserido no tópo da lâmpada-piloto. Assim, quando a lâmpada acender, ela iluminará uma frase ou uma palavra, por exemplo: *Repita, Inclina-se, Cuidado, etc.*

Agora, com os eletrodos tenha cuidado especial. Pôdemo aplicar dois pedaços de metal mantidos por faixas de borracha em cada lado. Entretanto, você verificará que após ajustar o instrumento à resistência epitelial do indivíduo, o ponteiro começará a derivar para a posição oposta indicando aumento da resistência epitelial. Você poderá tentar manter a deriva, porém, poderá chegar à extremidade de R.3. Isto acontece no ponto de contacto entre a epiderme e o eletrodo porque a corrente contínua entre os eletrodos e a pele produz a eletrólise. Em termos mais vulgares, a corrente ioniza o sal existente na transpiração da pele e deposita uma camada de íons na superfície do eletrodo, aumentando

a sua resistência, à medida que essa camada vai se tornando mais espessa. Para evitar isso, teremos que construir eletrodos não polarizados, conhecidos tecnicamente como um tipo prata-cloreto de prata. Eles são preparados do seguinte modo:

Os dois pedaços de prata (tamanho de 25 c) são empregados como contactos dos eletrodos. Em primeiro lugar, soldá-los aos grampos "C". Os grampos "C" são feitos, dobrando-se duas faixas de latão de 1 1/4 x 6 polegadas, ou então, pode-se utilizar outro material, como cobre, procedendo como mostra a foto. Solde os fios atrás dos grampos "C", junto aos contactos de prata. Esses fios servem de conexões entre o detector e os eletródos. Cuidadosamente, pinte a parte de trás dos eletrodos, solde as juntas e dê polimento à metade do grampo, na parte fixada ao eletrodo. Agora, trate cada um dos eletrodos de prata do seguinte modo: com palha de aço, dê um polimento espelhado na parte não pintada do eletrodo. Num recipiente de vidro, mergulhe a prata e apenas aquela parte já pintada no grampo "C" numa solução de água salgada. Ligue o fio do grampo "C" ao terminal positivo de uma bateria de 1,5 ou 6 V. O terminal negativo de bateria é ligado ao outro pedaço de prata por meio de fio provido de braçadeira. Mergulhar parcialmente esse pedaço de prata na água salgada, tendo o especial cuidado de não mergulhar nenhuma porção do fio da braçadeira. Desse modo, haverá eletrólise, causando a deposição de uma certa porção de clorido de prata, de coloração cinza-púrpura sobre o eletrodo positivo. Deixar o processo se repetir durante cerca de 15 minutos. Retirar então



o eletrodo e deixar secar, tendo o cuidado de não tocar no depósito de cloreto de prata.

Repetir o mesmo processo com o eletrodo negativo. Depois de os eletrodos estarem secos, cuidadosamente, cobri-los com uma ligeira camada de pasta para eletrodos. Essa pasta é feita misturando-se partes iguais de glicerina e de ebonite (silicato hidratado de alumínio) a qual pode ser obtida em qualquer farmácia. Dilua a mistura com um pouco de solução salina fraca (uma colher de chá de sal diluída em um quarto de litro de água), até a massa atingir a consistência de uma pasta. Essa pasta pode ser guardada em um potinho de louça ou vidro. Isto porque, cada vez que o detector for usado, é necessário aplicar uma camada desta pasta. Outra providência é fazer inverter as ligações do eletrodo após cada aplicação. Esse processo

Circuito de uma ponte de Wheatstone equilibrada por R3, para calibrar o instrumento. J1 e J2 são os terminais dos eletrodos. O microamperímetro M1 deve ter o menor tamanho possível.

pode parecer complicado, porém vale a pena fazer essas inversões.

CALIBRAÇÃO

Antes de usar o detector de mentiras, é necessário calibrá-lo, de modo que o indicador (PL1) não forneça leitura até existir uma redução de 5% na resistência entre os terminais J1 e J2. Para essa calibração, ligue uma resistência de 100.000 ohms, 5%, entre J1 e J2. Em seguida, ligue o detector e ajuste o potenciômetro de equilíbrio, R3, para um ponto onde o relé RY1 faça o fechamento e ligue a lâmpada. Sem alterar o ajuste de R3, desligue o instrumento e conecte no circuito uma resistência de 500.000 ohms, 5%, em série com a resistência de 100.000 ohms entre J1 e J2. Agora, ligue o instrumento e observe a leitura fornecida, pois esse é o ponto de calibração no qual você deverá equilibrar a resistência epitelial normal do indivíduo. Uma vez ajustado o equilíbrio a essa leitura, uma redução de 5% na resistência na epiderme do indivíduo fará fechar a lâmpada.

Para usar o detector de mentiras, coloque o grampo de contacto dos eletrodos na mão do indivíduo, conforme é mostrado na figura. É muito importante que as mãos de pessoas estejam limpas e secas. Ajuste R3 até a leitura de calibração ser indicada no medidor. Peça para a pessoa manter as mãos imóveis durante o teste. Após algumas tentativas, você conseguirá fazer essa calibração de maneira rápida e eficiente, apesar das variações do instrumento.

**Lembre-se: para obter um bom receptor,
use as insuperáveis**



BOBINAS

LUMOR

**Indústria e Comércio de
Bobinas LUMOR Ltda.**

Av. Bom Jardim, 360 - (Pari)

Telefone: 9-4086

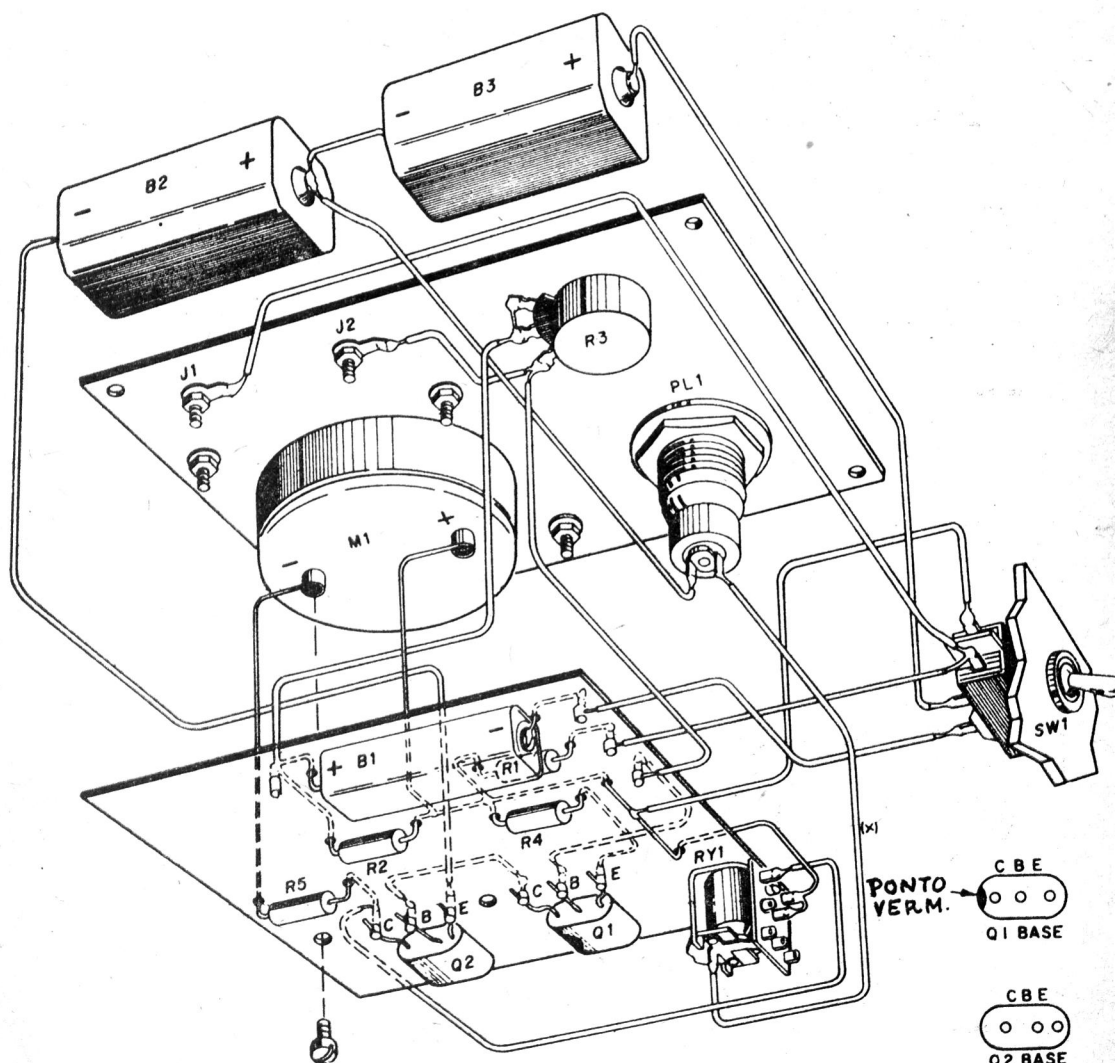
(Correspondência: Rua Marquês de Itú, 95 - 5º.
Conjunto 51)

SÃO PAULO

As variações normais da Resistência Epitelial Galvânica são relativamente pequenas quando comparadas com o rápido decrescimento que ocorrerá quando a pessoa tentar passar uma mentira. Com uma ligeira experimentação, qualquer pessoa poderá notar as diferenças produzidas.

Se o detector parecer não demonstrar essa diferença ou ainda, perder a sensibilidade, tente substituir as ligações para as mãos. Inverta os fios dos eletrodos, de J1 para J2 e vice-versa. Se fôr desejado, durante a construção, é possível adicionar uma chave de inversão para essa finalidade. (SW 2) instalada entre J1 e SW 1 e entre J2 e R3.

Portanto tente diversas vezes até poder perceber rapidamente essa diferença na redução da resistência. De sua técnica dependerá o sucesso ou não em deter as decepções da pessoa submetida ao instrumento. Em primeiro lugar, peça à pessoa para relaxar completamente a tensão muscular. Dê a ele a impressão de que, se estiver com os músculos completamente relaxado, ele poderá frustrar a indicação do instrumento, mesmo ao contar uma mentira. A aplicação desse pequeno truque de psicologia negativa fará com que ele empregue todos os seus esforços para tentar ludibriar o aparelho e com isso, ao contrário, fará produzir uma reação muito maior. A técnica consiste em aumentar a tensão, fa-



Disposição correta dos componentes.

A TELEVISÃO? ...é muito fácil!

UM LIVRO QUE DISPENSA COMENTÁRIO

Agora em
português

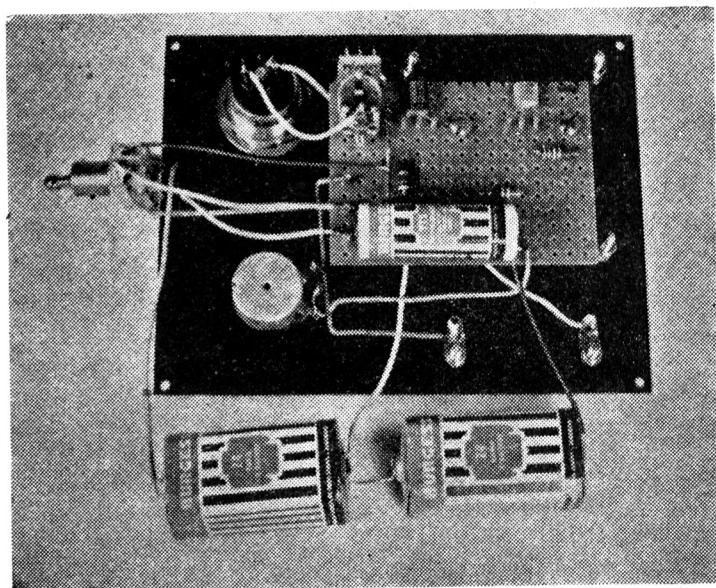
Cr.\$ 150,00

Tradução direta do
francês, revisada pelo

Pedidos à
REVISTA RADIOTÉCNICA
Caixa Postal, 6329 — SÃO PAULO

**INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DA AERONÁUTICA**

Vista interior da tampa de baquelite. O relé do tipo miniatura se ajusta perfeitamente na tampa perfurada. Duas baterias de 6 volts, B2 e B3, são alojadas internamente na caixa principal.



zendo uma série de perguntas desprovidas de importância e depois, fazer a pergunta de importância capital.

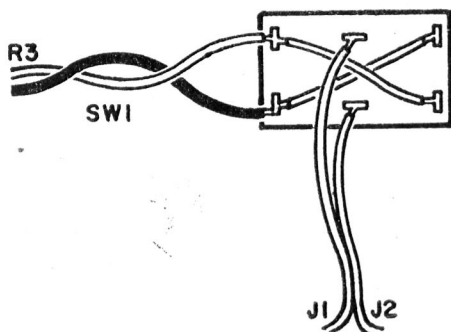
COMO FUNCIONA UM DETECTOR DE MENTIRAS

Quando conscientemente evitar demonstrar uma decepção, a pessoa cria em si mesma uma certa tensão emocional, a qual é evidenciada por um aumento da ativação do sistema nervoso autonômico. Em outras palavras, para aqueles que não são psicologistas: O sistema nervoso autonômico é aquela parte do nosso sistema nervoso sobre a qual nós temos controle voluntário. Ela funciona de maneira semelhante a um computador auto-regulável e complexo; a sua única finalidade é nos manter vivo. Completamente independente de nossa consciência, ele coordena,

regula e controla o coração, a respiração, a temperatura do corpo, a transpiração, a resistência da epiderme, a digestão e cerca de outras cinquenta funções do nosso corpo, necessárias à saúde normal de um ser. Evidentemente que esse sistema precisa operar a um determinado nível mínimo, ou um nível mínimo de ativação, como o denominam os psicologistas, caso contrário, deixaria de funcionar.

O nível de operação desse sistema depende do estímulo ou dos fatos que estão continuamente atuando no centro de controle autonômico no cérebro. Esses fatos não se originam apenas em certas áreas interiores do corpo como também da superfície externa. Por exemplo, quando deparamos com uma situação que nos produz qualquer mal estar ou uma emoção, isto produz uma série de alterações emocionais e psicológicas, as quais

são chamadas "medo". Se a pessoa pudesse parar e analisar as suas emoções, verificaria que, entre outras coisas, houve um aumento de pulsações, transpiração excessiva, um estado de alerta, etc., como consequência dessa alteração. A pessoa está preparada para reagir imediatamente e de modo brusco a qualquer eventualidade, a qualquer fator de perigo ou coisa semelhante. De modo semelhante, todas as emoções e tensões são mecanismos protetivos resultantes do aumento de motivação do sistema nervoso autônomo.



Ligação com reversão de polaridade.

Esta explicação nos faz voltar ao nosso detector de mentiras. Como já foi mencionado anteriormente, uma decepção conscienciosa é resultante de uma tensão interna ou do aumento da ativação autônoma resultante de alterações psicológicas. Neste caso, essas alterações são comumente muito sutis e não demonstradas aparentemente ao observador, por mais perspicaz que ele seja. O detector de mentiras é um instrumento muito sensível destinado a detectar essas pequeníssimas alterações.

O polígrafo de Keller é o detector de mentiras mais usado atualmente pelas autoridades legais. É essencialmente um instrumento que produz um traço de tinta, o qual registra a respiração, as flutuações da corrente sanguínea e as reações associadas com as mesmas. Essas alterações às respostas fisiológicas são registradas lado a lado, num extenso gráfico. Naturalmente, o instrumento não faz soar uma campainha nem dá uma risada sardônica quando a pessoa conta uma mentira, porém, esses traços, sem importância para um leigo, nas mãos de um técnico previamente treinado no seu manejo, fornecem uma indicação inequívoca de quando a pessoa está falando a verdade e quando ela está tentando passar uma mentira como se verdade fosse.

Lista de componentes:

Resistências:

- R 1 - 33.000 ohms
- R 2 - 82.000 ohms
- R 3 - 500.000 ohms, potenciômetro
- R 4 - 4.700 ohms
- R 5 - 330.000 ohms

Transistores:

- Q 1 - CK 722
- Q 2 - 2 N 35

Baterias:

- B 1 - 22,5 volts
- B 2 e B 3 - 6 volts

M 1 - Microamperímetro de 50, de movimento, de tamanho e tipo excepcional.

SW 1 - chave bipolar.

SW 2 - chave bipolar (opcional, v. texto).

PL 1 - conjunto de lâmpada indicadora, de 6,3 volts, N.º 50, clara.



RY 1 - relé de 5.000 ohms, 1,5 Ma. (Lafayette Little Jewell).

Miscelânea: — chapa fenólica perfurada com as medidas de 2 7/16 x 3 3/4 pol.; terminais de 2 e de 5 conexões; um pedaço de chapá de latão ou de cobre de 6 x 1 1/4 pol.; dope para bobinas, clips, etc.

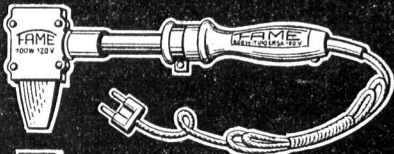

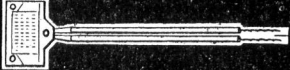
(Da *Electronics Illustrated*, agosto 1960)

FAME

FERROS DE SOLDA PRÁTICOS E FUNCIONAIS

100 WATTS PARA RÁDIO, ETC.

200 E 400 WATTS PARA OFICINAS, ETC.

20 ANOS DE EXPERIÊNCIA!

PEÇAS SOBRESSALENTE EM TODO PAÍS

R. CAJURÚ, 746 - TELS. 9-3828, 9-1031, 9-6371 - S. PAULO

Atlas Rádio Peças Ltda.

atende pelo
**SERVIÇO DE REEMBOLSO
POSTAL E AÉREO**



**E TEM TUDO O QUE V. NECESSITA PARA
SUAS REPARAÇÕES OU MONTAGENS!**

- Agulhas comuns e para L. P.
- Alto-falantes diversos
- Antenas em geral
- Caixas para rádio e Hi-Fi
- Chassis
- Conjuntos para montagem
- Estabilizadores
- Condensadores
- Jogos de bobinas
- Lâmpadas
- Livros técnicos
- Microfones
- Toca-discos nacionais e importados
- Transformadores
- Vibradores

**SIM, PROFISSIONAL OU AMADOR, NÃO SE ESQUEÇA
DE QUE, SOBRETUDO, PODEMOS ASSEGURAR-LHE
EFICIÊNCIA, QUALIDADE, VANTAGEM!**

**O MAIS COMPLETO ESTOQUE EM PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIO
E TELEVISÃO, A PREÇOS SEM CONCORRÊNCIA**

...e uma grande variedade em válvulas, motores, amplificadores
e demais pertences eletrônicos.

Atlas Rádio Peças Ltda.

**PRAÇA DO CAMBUCI, 55
SAO PAULO**

**TELEFONE :
36-8582**

O MAGO DO MUNDO MODERNO

JOÃO LUIZ DE ALMEIDA

(da Escola de Especialistas de Aeronáutica)

(II)

INTERVENÇÃO ELETRÔNICA: — O alarma pode alertar um homem, chamando-o à ação, para fechar uma válvula, para abrir uma porta ou para empregar um extintor de incêndio. Entretanto, é possível combinar eletronicamente o alarma, automaticamente com a ação se isso for desejado. Esse combinação, — o sistema de intervenção eletrônica — pode, por exemplo, sem o auxílio do elemento humano, disparar automaticamente o extintor de incêndio numa iminência, parar uma máquina sobreaquecida ou ação semelhante. A intervenção eletrônica reage a quaisquer alterações físicas, por menor que elas sejam. O sistema pode intervir de fato em qualquer lugar onde seja necessária a sua presença.

Por exemplo, é sabido o perigo que representa para os teares as partículas metálicas, causando considerável dano tanto à maqui-

naria como aos rolos, aos pentes e facas e ao próprio produto sendo executado. Entretanto, a intervenção eletrônica pode deter essas partículas antes das mesmas atingirem o tear e parar o mesmo antes de ocorrer qualquer dano ao maquinário.

O sistema de intervenção pode ser disposto de tal modo, que ele pode escolher e separar os mais diversos produtos, de acordo com a sua forma, coloração, peso ou dureza. (Por exemplo, já foi aplicado à escolha de laranjas destinadas à exportação, selecionando-as pela coloração, rejeitando ao mesmo tempo as laranjas verdes e as mais maduras; aos ovos, selecionando-os pela coloração e pelo peso; aos tecidos acabados, denunciando a existência de defeitos no tecimento ou de acabamento, etc.). Pode ser aplicado à escolha e seleção de objetos metálicos, de



«FOGO, POR FAVOR» — É o autômato, como um perfeito cavalheiro, risca um fósforo e acende o cigarro da bela Vivienne Minchen. Normalmente, o servo-mecanismo de comando remoto é utilizado nos centros de pesquisa nuclear para o manejo de substâncias radioativas. O manipulador eletrônico, de fabricação britânica, da foto, esteve em exposição na recente exposição de radioeletrônica de

Londres.

(Foto BNS)

acôrdo com o grau de dureza, proporcionando um padrão de seleção altamente exato. Mecanicamente, essa tarefa seria de difícil execução.

Neste campo, os sistemas eletrônicos preenchem plenamente a demanda de maior padrão de qualidade, de maior e mais rápida produção, de testes mais exatos e a continuidade dos processos de fabricação.

Exemplos de Aplicação :

- 1 — Detectores de interrupção de fios;
- 2 — Detectores de incêndio ou de fumaça;
- 3 — Seleção automática, pela cor, peso, dureza, dimensão, forma, etc.
- 4 — Abertura automática de portas ou portões;
- 5 — Medidores ou testadores automáticos;
- 6 — Atuadores para elevadores;
- 7 — Detectores de defeitos na fabricação de papeis ou de tecidos;
- 8 — Operadores maquinistas;
- 9 — Proteção para os operadores maquinistas.

MEDIÇÃO E ANÁLISE : — Os instrumentos eletrônicos de medida são extensivamente empregados na indústria. Em verdade, é impossível medir-se com exatidão a luz, a frequência, a intensidade, a acidez, a velocidade, etc., sem o auxílio da eletrônica. A própria velocidade de medição é coisa espantosa; os fenômenos elétricos ou mecânicos, passando com a rapidez do relâmpago, podem ser registrados como se eles estivessem imobilizados. O grau de exatidão atingido por essa medição seria proeza inacessível a uma década atrás.

Seja qual for o elemento a ser medido, (calor, pressão, etc.) o primeiro passo é convertê-lo numa quantidade elétrica. Neste processos, diferente dos demais processos de medição, uma quantidade insignificante de energia é tomada do objeto. Portanto, as inexactidões apresentadas pelas medições são reduzidas a quantidades desprezíveis. Essa quantidade elétrica, correspondente à quantidade elétrica a ser medida, é amplificada por meio de um amplificador eletrônico. As possibilidades de sensibilidade e de amplificação desses amplificadores são praticamente ilimitadas. A partir desse ponto, as respostas, isto é, o resultado da medição pode ser amoldado ao tipo de trabalho sendo executado: podem ser visíveis numa tela ou ouvidos num alto-falante; podem ser fotografados ou registrados numa fita magnética.

Principalmente nos trabalhos de pesquisas, as técnicas de medição eletrônicas fornecem análises e respostas às forças governando a matéria; isto constitui uma alavanca poderosa para a construção de um mundo maior e melhor. Mas não é apenas na física nuclear; na química, nas pesquisas médicas

e agrícolas, as tentativas para se obter medições exatas conduzem a cálculos ultracomplificados.

As medições, sua indicação e registro concorreram imensamente para simplificar o trabalho do homem. Tornaram-se uma necessidade universal para empurrar a marcha do progresso do mundo industrial.

Exemplos de Aplicação:

- 1 — Medição de calor, turbina, etc.;
- 2 — Medição de intensidade luminosa, de frequência, de transparência, etc.;
- 3 — Medidores de vibração; de deformação;
- 4 — Taquímetros; velocímetros; voltímetros;
- 5 — Microscópios eletrônicos;
- 6 — Estroboscópios;
- 7 — Medidores de P_H;
- 8 — Dispositivos de inspeção;
- 9 — Espectro-Fotômetros; Espectômetros;
- 10 — Osciloscópios; Cardiógrafos;
- 11 — Dispositivos para verificar a exatidão de relógios e de seus movimentos.

C O N T R Ô L E : — Qualquer processo industrial consiste em uma cadeia de pequenos procedimentos padronizados. Um ponto fraco nesta cadeia, um desvio ou um erro ao longo da linha de produção, sempre causa transtornos. Quanto menor o tempo gasto em correções ou em reajustes, melhor serão os resultados.

Então, o que acontecerá se uma peça, fora dos limites de tolerância, escapar às observações do operador e se misturar às demais? Seus olhos avisam-no? Seu cérebro comanda um alarme para avisar seus músculos? Ele toma as medidas necessárias para retificar o erro, comparando-a continuamente com um padrão, retocando-a até atingir o limite especificado? Em qualquer um desses casos, a solução seria o controle eletrônico, devido à execução automática, rápida e exata.

O sistema de controle eletrônico observa a execução do trabalho nos pontos estraté-

Acessórios para Rádios

Alto-falantes
Condensadores eletrolíticos
Transformadores
Motores para vitrolas

VENDAS PELO REEMBOLSO

ALFRED SPIEGEL

Rua 7 de Abril, 264 - 8.º - Sala 322
Telefone: 36-4589 — SÃO PAULO

Rádio e Televisão

MATRÍCULAS ABERTAS

**INSTITUTO TEÓRICO
PRÁTICO DE RÁDIO**

Curso Diurno — Curso Noturno
Praça da Liberdade, 90 - 3.º andar

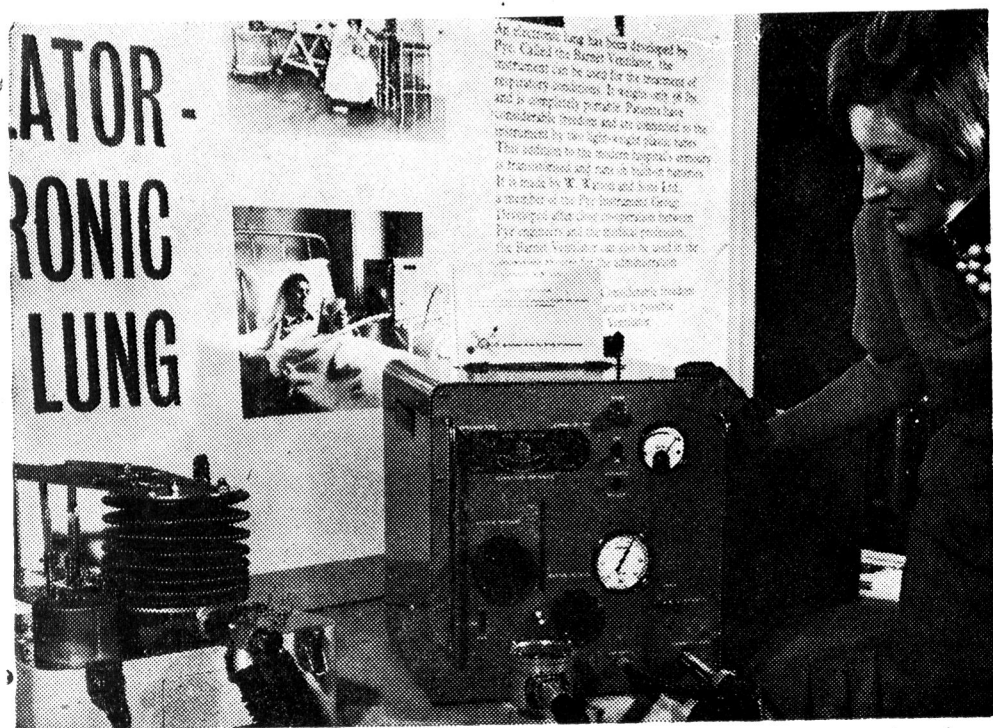
Tel. 37-6537

gicos e suas observações são enviadas a centros nervosos, os quais comparam a peça com um padrão previamente escolhido. Assim que qualquer discrepância ocorrer durante a poeção, ele decide automaticamente qual a quantidade de correção é necessária aplicar. Um sinal é enviado ao servo-mecanismo. Esse último aplica a correção à medida que o sinal é comandado. Assim como uma criança que pela simples ação de fechar uma chave, põe em marcha um poderoso motor elétrico, um comando eletrônico, iniciado por pequena ação pode manejar qualquer porção de energia.

O método atual de produção em massa consiste em uma série de inúmeras pequenas tarefas, nas quais a intervenção humana é

quase nula, sendo a tendência evitar a iniciativa do operador no processo. Inevitavelmente, no futuro, essas tarefas serão efetuadas do inteiramente por máquinas automáticas equipadas com cérebros eletrônicos. O homem será o chefe de "Robots" ao invés de um dente na engrenagem de produção. Sua tarefa será apenas de inspeção ou de manutenção. Pois já possuímos no momento os teares completamente automáticos, fábricas de produtos químicos e máquinas que são alimentadas por equipamentos automáticos.

Gradualmente, em muitas indústrias essas ações serão simples rotinas executadas pelas máquinas, enquanto ao cérebro humano ficarão reservados aqueles valores para os quais máquina alguma existirá: a força de



Realizou-se recentemente em Londres uma exposição de rádio e televisão; entre as atrações se achava este «pulmão eletrônico» portátil, que opera com pilhas ou com eletricidade. (Foto BNS)

V A L V U L A S

RESISTÊNCIAS

CONDENSADORES

ALTO-FALANTES

TRANSFORMADORES

B O B I N A S

INSTRUMENTOS

GERADORES

V I B R A P A C K S

ETC.

MATERIAIS ELETRICOS EM GERAL, INSTALAÇÕES DE
LUZ, FORÇA E RADIOTELEFONIA
ARTIGOS ELETRICOS PARA USO DOMESTICO

Casa B. Sant'Anna

— DE —

Electricidade S. A.

MATERIAL TELEFÔNICO

I M P O R T A D O R E S

A MAIS ANTIGA DO RAMO

Caixa Postal, 1020

End. Teleg.: ELECTRO

R. Benjamin Constant, 187 - Fones: 32-2963 - 32-2779

S ã o P a u l o

iniciativa, os meandros da invenção, os imensuráveis pilares do respeito próprio e da responsabilidade.

Exemplos de Aplicação :

- 1 — Ajuste da velocidade constante para motores;
- 2 — Ajuste automático da obra nas máquinas operatrizes;
- 3 — Contrôlo de temperatura;
- 4 — Contrôlo de soldagem a arco voltaico;
- 5 — Sincronizador de operações múltiplas;
- 6 — Precipitação de gases;
- 7 — Contrôlo de programas de produção;
- 8 — Contrôlo de alimentação de máquinas; do corte de tecidos e de papeis;
- 9 — Máquinas supervisoras de produção.

COMPUTADORES: — O Inventor está permanentemente ocupado com a lei de Causa e Efeito, procura assim as novas causas que produzem novos efeitos. Jamais uma máquina poderá substituir esse tipo de inventor intelectual. Entretanto, noutros setores, por exemplo, a ocupação diária de um guarda-livros ou de um matemático, apesar de ser um trabalho intelectual, está longe de ser um trabalho criativo. Estes utilizam a sua inteligência para produzir resultados pela interpretação de fatos conhecidos. Os computadores eletrônicos são baseados justamente para essa aplicação da inteligência. Eles devem ser alimentadas com os fatos conhecidos porém, suas respostas são imediatas. Assim, problemas que manteriam ocupados um exército de mestres durante meses, são resolvidos em um minuto por um cerebro eletrônico.

As mais complicadas fórmulas científicas são reduzidas pela pressão de um botão. Não resta dúvida que alguns fatores de memória podem ser inseridos no cálculo. Porém, é o fato de o computador eletrônico guardar os cálculos feitos, registrá-los e depois reproduzi-los a qualquer hora do dia ou da noite que o torna fantástico. Com uma precisão e uma rapidez surpreendentes, não omitindo o mais leve detalhe, o computador conserva o que não seria possível guardar no cérebro humano.

Por outro lado, o computador não está sujeito à fadiga ou ao descuido. A execução pode ser mantida por um período de tempo indefinido. É uma característica que não pode ser desprezada em certos trabalhos. Um exemplo digno de menção são os trabalhos do censo a se realizarem ainda esse ano. Não é só o trabalho de coletar os dados que é fastidioso. A maior parcela de energia é gasta em alinhavá-los, em apresentar os resultados totais do País. Quantos dias e meses serão empatados na compilação desses dados? Entretanto, essa tarefa para um cérebro eletrônico é serviço de rotina.

AGÊNCIA ANTONINHO

Distribuidora exclusiva de REVISTA
RADIOTECNICA, na Capital de
São Paulo

— :: —

Distribuidora de Jornais e outras
REVISTAS nacionais e Estrangeiras.

Rua Silveira Martins, 154 — São Paulo

Exemplos de Aplicação:

- 1 — Computadores eletrônicos;
- 2 — Máquinas de calcular;
- 3 — Seleccionadores de dados ou informações;
- 4 — Autômatos;
- 5 — Máquinas «memória»;
- 6 — Treinadores para escolas;
- 8 — Tradutores automáticos;
- 9 — Máquinas de escrever automáticas.

RECREAÇÃO: Ponha a Música na sua folha de pagamento.

Qualquer iniciativa que demonstre ao operário a valorização de seu trabalho, encoraja-o a produzir melhor. Esse é um fato provado pelas estatísticas. Assim, a difusão de um bom programa musical durante o trabalho é um fator de aumento de produção; as pesquisas efetuadas nesse sentido revela-

ram que a música tem um efeito psicológico revigorante. Nos misteriosos labirintos entre o corpo e a alma a música pode aliviar a fadiga mental e injetar ânimo justamente quando a energia está a um passo do colapso.

Os dispositivos eletrônicos atualmente existentes possibilitam a difusão da música em todos os locais desejados, desde os mais vastos até o mais reduzido ambiente. A seleção de programas tanto pode ter sua origem em discos, em fitas magnéticas ou nos próprios programas das radioemissoras.

E seria redundância enumerar os incontáveis exemplos de aplicação da música em nossa vida diária. Vejam aí os campos esportivos, as reuniões da coletividade, nos seus dias festivos; é ela uma das primeiras personalidades convidadas e aquela que comunica um certo ar de jovialidade aos seus participantes.



NOVO «LIVRO FALANTE» PARA OS CEGOS. — Patrocinado e aperfeiçoado pelo Real Instituto dos Cegos, pela Escola St. Dunstan para Cegos, da Grã-Bretanha, foi lançado, há pouco, um «livro falante» para uso dos cegos, com 20 horas de leitura». Trata-se de um gravador de fita, inventado pelo Sr. L. Pender, que é visto no centro da foto. Seu invento é considerado o mais importante para auxílio dos cegos desde o aparecimento do Braille. (Foto BNS)



«GERADOR DE BARRAS» INCATEST

A Ind. e Com. de Aparelhos de Teste «INCATEST» Ltda., conhecida organização de elementos eletrônicos para medição, desta Capital, está anunciando o lançamento de mais um aparelho de sua fabricação a que denominou «GERADOR DE BARRAS» INCATEST modelo 60.109, o qual virá aumentar ainda mais a sua vasta e variada linha industrial.

Segundo o folheto de instruções que o acompanha, o «GERADOR DE BARRAS» INCATEST é um instrumento composto de dois multivibradores e um oscilador de alta frequência, sendo um dos multivibradores destinado a gerar as barras verticais e o outro as horizontais. Esses sinais são aplicados ao oscilador de alta frequência através de uma chave seletora, o que possibilita a escolha da imagem desejada no cinoscópio, tais como pontos, grades, barras verticais ou horizontais. Sendo dotado de controles destinados a variar a frequência dos multivibradores, o que lhe proporciona a diversificação do número de barras, dispõe, outrossim, de um oscilador de alta frequência do tipo «Colpitts — UHF», com o qual é conseguida a máxima estabilidade para a frequência pretendida. Por meio de um ponteiro giratório de que é munido, obtém-se a seleção das frequências correspondentes aos canais 2 a 13. Tem saída ajustável e entrada para sincronismo.

Como acontece com todos os produtos da mencionada empresa, o «GERADOR DE BARRAS» INCATEST é solidamente construído, tem boa apresentação e esmerado acabamento, proporcionando, ainda, aos seus usuários, a par de seus predicados de rendimento e utilidade nos trabalhos de laboratório, grande comodidade como aparelho portátil por excelência, em razão de seu pequeno peso e reduzidas dimensões.

O MICROSCÓPIO ELETRÔNICO NO ESTUDO DO REUMATISMO

Ampliação de 150 mil vezes facilitará o estudo das células

Começou a ser utilizado, no Hospital-Escola de São Tomaz, em Londres, um microscópio eletrônico destinado ao estudo do reumatismo, especialmente do tipo cartilaginoso, e seus efeitos sobre a osteo-artrite. Segundo se acredita, é o primeiro de seu gênero no mundo.

O microscópio, cujo valor ultrapassa a 12 mil libras esterlinas, foi adquirido pelo Conselho Imperial contra o Reumatismo, e será pôsto à disposição dos que estudam o artrismo e outras manifestações reumáticas.

Até hoje, as cartilagens foram estudadas com microscópios compostos comuns, capaz de ampliar a imagem mil vezes, o que era insuficiente para estudar satisfatoriamente as células.

O microscópio eletrônico consegue uma ampliação de até 150 mil vezes e torna possível o estudo detalhado das células em todas as condições. (BNS)

PILÓTO AUTOMÁTICO PARA BARCOS PEQUENOS

Dispensáveis de hoje em diante os timoneiros

A Companhia Marconi, ao inaugurar, agora, sua nova sede em Hull, revelou uma inovação de grande alcance para a navegação de pequenos barcos. Um porta-voz da empresa disse que o pesqueiro «Stella Leonis», matriculado em Hull, regressou recentemente ao porto procedente dos distantes bancos de pesca da costa norueguesa, seguindo eletronicamente a derrota fixada por um piloto automático, fabricado pela empresa.



CONDENSADORES «MICON»

para rádio e TV, com tolerância de 20%. Tensão de trabalho: 500 x 1.500 VDC

M I C O N Indústria Radioelétrica Ltda.

RUA BENJAMIN CONSTANT, 449
CAIXA POSTAL, 41
L O N D R I N A
Est. do Paraná



O leme foi fixado na direção desejada quando o barco se achava a 450 milhas do porto. Daí em diante o barco navegou sem qualquer assistência até o lugar de destino. O "Stella Leonis" é o primeiro barco do seu tipo no mundo provido desse equipamento. O aparelho trabalha mediante informações recebidas de 6 estações em terra, determina automaticamente o rumo e observa até o momento da chegada. O aparelho será vendido sob o nome registrado de "Lodestar". (BNS)

CÂMARAS BRITÂNICAS DE TELEVISÃO NOS JOGOS OLÍMPICOS

Grandes inovações técnicas provocam grande procura mundial

Quatro moderníssimas câmaras de televisão de fabricação britânica, que podem passar da transmissão de 405 linhas para 520 ou 625 em menos de dois minutos, foram utilizadas pelas estações italianas para as transmissões dos Jogos Olímpicos.

A encomenda dessas câmaras, depois de forte concorrência internacional, foi feita à E. M. I. Electronics Ltd. A facilidade de se passar de um tipo de transmissão para outro com tanta rapidez permitirá a utilização das câmaras, por exemplo, para retransmissão direta de 625 linhas pela cadeia da Eurovisão e a retransmissão, repetida imediatamente, em 525 linhas, para remessa em avião aos Estados Unidos. A Eurovisão poderá também transmitir diretamente, com as mesmas câmaras, do tipo padrão de 405 linhas do Reino Unido.

Acredita-se que a facilidade de adaptação foi o maior fator isolado na escolha da companhia britânica.

Conhecida como a "203-Orthicon", a câmara conta com outros grandes melhoramentos técnicos, motivo pelo qual foram encomendadas em grande quantidade pela BBC e companhias independentes de televisão do país e do estrangeiro, entre os quais dos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Hungria. De tamanho reduzido e facilmente transportáveis, o desenho avançado permite a rápida substituição dos tubos de imagem sem necessidade de remoção dos painéis laterais.

A câmara funciona montada numa torreta que pode assumir cinco posições diferentes. O foco da lente pode variar entre 35 milímetros e pouco mais de um metro. O operador vê a projeção através de um visor de 18 cm, em imagens de grande clareza. (BNS)

Índice-Enderêço dos Anunciantes dêste número :

Alfred Spiegel - Rua 7 de Abril, 264 - 8.º - S/822 - Tel. 36-4589	39
Amerbras S.A. - Com. Ind. - Rua Santa Iligênia, 210-218 - Tel. 32-8666	60
Atlas Rádio Peças Ltda. - Praça do Cambuci, 55 - Tel. 36-8582	37
Auri-Som Eletrônica Ltda. - Rua Santa Iligênia, 250 - Tel. 33-1077	29
Bendix - Home Appliances do Brasil ..	6
Bernardino & Migliorato - Av. Ipiranga, 878 - 1.º and. Tel. 36-1250	5
Bobinas Illerom Ciclo	28
Bobinas Tiple	2
Brasil de Hoje	17
Casa B. Sant'Anna - R. Benjamin Con- stant, 187 - Tels. 32-2963 - 32-2729	41
Casa Rádio Fortaleza - Avenida Rio Branco, 218 - Tel. 34-9954	21
Casa Radiovox Ltda. - Rua 24 de Maio, 216 - Tel. 34-6788 - Cx. Postal, 2753	3
Eletrotécnica Ultra-Sinus S. A.	22
Escola Edison - Praça Tiradentes, 79-81 - 2.º andar - Tels. 32-9421 e 42-8585 - Rio (GB)	20
Escola de Rádio e Telegrafia - Rua Brig. Galvão, 871 - Tel. 52-8870	22
Henrique de Castro - Av. São João, 1387 - Tel. 51-1056	10
I. C. Apar. Teste «Incatest» Ltda. - Rua Aurora, 201 - Tel. 37-7659	24
Fáb. de Apar. e Mat. Elét. «FAME» Ltda. - Rua Cajuru, 746 - Tel. 9-6371	36
Ind. e Com. de Bobinas LUMOR Ltda. Ind. Eletro-Mecânica «FE-AD» - R. Barão de Itapetininga, 93 - 5.º andar - s/ 503-504 - Tels. 36-9053 e 35-2893	33
Instr. Elétricos ENGRO S/A. - Pça. D. José Gaspar, 30 - 21.º - Tel. 34-5338	7
Instituto Edson de Ciência Eletrônica - Rua da Consolação, 1.268 - Tel. 34-4020	26
Instituto Rádio Técnico Roisin - Rua Bresser, 1379 - Tel. 2179	16
Instituto Teórico Prático de Rádio - Pr. Liberdade, 90 - 3.º and. - Tel. 37-6537	40
Jaime Behar - Rua República do Líbano, 46 - Tel. 43-6382 (Rio)	23
MICON Radioelétrica Ltda. - R. Benja- min Constant, 449 - Londrina - Pr. ...	43
Nacional Rádio Arte S. A. - Rua Fran- cisco Borges, 43 - Tel. 34-2112	27
Produtos Elétricos «Willkason» S. A. Av. Cotovia, 726 (Indianópolis) - Tel. 61-3655 - Loja: Rua Guaianazes, 75 Tel. 34-9327	12
S/A. Philips do Brasil - Al. Cleveland, 584 - Tel. 52-1121	4/9 e 19
SYLVANIA Produtos Elétricos Ltda. - Caixa Postal 7600 - Tel. 61-5991	30
Unda do Brasil - Caixa Postal, 984 - Campinas	8
«USKA» - Ind. Metalúrgicas S.A. - R. dos Cravos, 200 - (Estr. S. Miguel - Curva da Morte) - Tel. 250 (Linha S. Miguel) - Caixa Postal, 14.606	25
Valvolândia Ltda. - Rua Santa Iligê- nia, 299	59

Guia

N.º 27

INVICTUS

EDIÇÃO SUPLEMENTAR DA REVISTA RADIOTÉCNICA N.º 152 — Outubro de 1960

Em recente artigo estampado na imprensa de nossa Capital afirmava, não sem uma ponta de orgulho, o articulista, depois de uma viagem pelo exterior, que nesta fase da civilização mundial, pouco, muito pouco, teremos de aprender com as nações de passado várias vezes secular e, em certos casos, milenar.

A opinião parece unânime, de quantos, atravessando as fronteiras de nossa Pátria, demandam terras do Velho Mundo.

Na verdade, desde que o Brasil iniciou o novo ciclo econômico da industrialização, vem êle caminhando num ritmo vertiginoso que nos permite prever, para um curto espaço de tempo, uma completa e vitoriosa emancipação.

No campo da indústria eletrônica, que nos é mais familiar, temos tido ocasião de constatar quão essa assertiva é verdadeira, quer através de relatos orais e escritos de especialistas e técnicos que visitam os mais modernos centros desse ramo da indústria, quer através de publicações que, periodicamente, nos chegam das principais capitais do mundo.

Em se falando de indústria eletrônica, um nome nos vem de imediato à mente, tais as conquistas excelentes e admiráveis que vem conseguindo nesse campo, no relativamente curto espaço de tempo de 17 anos. Trata-se, como é evidente, da firma INVICTUS S. A.

Na panorama geral da produção de aparelhos eletrônicas, especialmente em rádio e televisão, galgou a INVICTUS S. A., pela sua pujança, pelo seu dinamismo, pelo extraordinário desenvolvimento e progresso, aquele lugar que lhe permite, com orgulho, ombrear-se com as mais modernas do mundo.

Ao ocupar essa posição que merecidamente lhe cabe na indústria nacional eleva, assim, a INVICTUS, como consequência, o bom nome do Brasil, colocando-o na vanguarda da ciência eletrônica moderna.



UNIVERSITÁRIOS NA INVICTUS

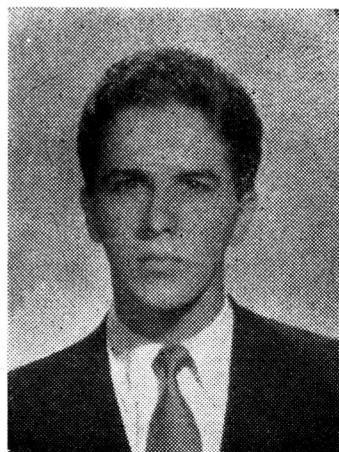
Olavo de Motta Campos
2.º ano - Mackenzie

Entre as inúmeras iniciativas e empreendimentos da INVICTUS, é sem dúvida das mais simpáticas a que proporciona, aos jovens universitários do ramo de engenharia eletrônica, estágios práticos em seus laboratórios.

Conhecendo-se o alto padrão técnico e sua posição de relevo no setor da eletrônica, poder-se-á imaginar o quanto

essa iniciativa representa de benéfico no aprimoramento técnico-cultural dos jovens estagiários.

Nesse sentido e dando prosseguimento a essa tão meritória iniciativa vêm de ser admitido mais os srs. Alfredo Jaconis Netto e Olavo de Motta Campos ambos segundanistas de Engenharia Eletrônica da Universidade Mackenzie.



Alfredo Jaconis Netto
2.º ano - Mackenzie

★ Guia INVICTUS ★

NOVO DEPARTAMENTO DA INVICTUS

Secção de Vendas de Peças

Para bem servir o público a INVICTUS não tem medido sacrifícios, desde a sua fundação. Esse tem sido aliás o seu lema. Nesse sentido, a par de inúmeras iniciativas com essa finalidade, vem agora a INVICTUS S.A. de inaugurar uma loja localizada à rua da Consolação, 860, para venda de acessórios empregados nos seus aparelhos de TV, rádio e alta fidelidade.

Não cremos ser necessário salientar o quanto a criação desse departamento representa de comodidade para o público em geral.

Desta maneira, os srs. técnicos encontrarão todos os componentes empregados nos produtos INVICTUS, facilitando sobremaneira a reposição das peças originais que serão adquiridas, de ora avante, diretamente, e com as garantias de sua fabricação.

Estão pois de parabéns os srs. técnicos e possuidores dos aparelhos INVICTUS, em número cada vez crescente, bem como a firma, com a qual nos congratulamos por mais este grande empreendimento.



A PRIMEIRA CÂMARA ZOOM DE TELEVISÃO DO MUNDO — A primeira câmara zoom de televisão do mundo foi produzida pela Divisão de Engenharia da BBC em conjunto com uma das mais antigas firmas de ótica do Reino Unido. Capaz de extensa gama de focalização, a câmara pode passar instantaneamente de «close-ups» para vistas panorâmicas e vice-versa.
(Foto BNS)



TV DO FUTURO. — Miss Vivienne Minchen mostra-nos um aparelho de televisão tridimensional, que se espera teremos dentro de alguns anos. Esse aparelho foi uma das atrações de uma exposição de rádio e eletrônica há pouco realizada em Londres. (Foto BNS)

★ Guia INVICTUS ★

HOMENAGEM À «SEMANA DA ASA»

Com particular brilho foi comemorada, em todo o País, nos últimos dias de outubro, a "Semana da Asa".

Amplamente divulgadas pela imprensa falada e escrita as homenagens de que foi alvo a Aeronáutica, durante esta semana, não podíamos furtar-nos ao dever de também nos referirmos ao fato, associamo-nos assim a tão justa homenagem. Nesse propósito, conseguimos o apoio do nosso ilustre colaborador, engenheiro e professor R. Argentiêre, que gentilmente nos cedeu, para publicação com exclusividade, os originais da brilhante conferência que pronunciou perante a oficialidade, professores e alunos da Escola de Pilotos e Cadetes do Ar, de Barbacena, durante aquelas festividades.

Embora fugindo à especialidade desta publicação, acreditamos que o assunto, pela sua atualidade e interesse, "O Desenvolvimento da Técnica dos Foguetes", terá o melhor acolhimento por parte de nossos leitores, constituindo, ao mesmo tempo, a sua divulgação, a nossa homenagem à "Semana da Asa".

O DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA DOS FOGUETES

R. ARGENTIÊRE

Os foguetes experimentaram nesses últimos cinco anos uma evolução impressionante.

Para se compreender esta evolução torna-se necessário estudar-se a teoria dos foguetes formulada por Tsiolkovsky.

O mais simples motor de foguete tem a forma de uma câmara na qual penetram o combustível e o comburente, através de ranhuras situadas no fundo ou ao lado da câmara. A passagem de ambas as substâncias é calculada de maneira a assegurar uma mistura proporcional para queimar o combustível e manter a sua combustão.

Denomina-se *combustão* a combinação de uma substância com o oxigênio, cujo resultado é o desprendimento de calor e luz. Por exemplo, o óxido de carbono ou o fósforo quando se queimam no oxigênio ou no ar. Dentro da câmara do foguete, o oxigênio age como comburente *queimando* o combustível, que pode ser, por exem-

plo, a hidrazina. No mais amplo sentido, a combustão compreende também reações nas quais não intervém, direta ou indiretamente, o oxigênio. É o caso da combustão do fósforo ou do sódio em atmosfera de cloro.

Quando esta mistura não é feita de maneira equilibrada sobrevém o perigo de explosões temporâneas. Por exemplo, uma mistura de gasolina (combustível) e oxigênio líquido (comburente) não é fácil de ser obtida devido ao perigo de explosão antecipada: existe uma diferença de temperatura entre o oxigênio líquido (-185°C) e a chama da gasolina (cerca de 3.000°C). Lembremos que, no início, os foguetes americanos construídos por von Braun explodiam devido à mistura defeituosa desses componentes. Um trabalho exaustivo de pesquisa foi realizado para se encontrar o ponto ótimo dessa mistura.

O combustível e o comburente são levados em depósitos separados. Sob este ponto o foguete é



Novidades
ELETRÔNICAS S/A

Artigos
domésticos
em geral

Preços
sem
concorrência!

Rua Barão de Itapetininga, 235
Fones: 37-5105 (06 e 07)

Av. Celso Garcia, 352
Fone 9-2080

Rua São Bento, 525
Fones: 35-2323 e 32-5214

Rua da Consolação, 860
Fone: 35-2609

★ Guia INVICTUS ★

um veículo auto-alimentado, que independe de fator externo, como o ar, para alimentar a combustão. Em linguagem técnica, o comburente é o responsável pela manutenção da chama que queima o combustível.

A ALIMENTAÇÃO DA CÂMARA

A alimentação da câmara para o fornecimento de combustível e comburente líquidos, é feita por pressão de gás neutro comprimido, por exemplo, o nitrogênio. A medida que o tanque vai se esvaziando, o gás se expande e obriga o combustível e o comburente a se dirigirem para a câmara de combustão ou motor de reação. Este princípio foi descoberto por Tsiolkovsky. Em muitos foguetes modernos pré-astronáuticos como a V-2, a alimentação da câmara era feita por meio de bombas. A invenção dessas bombas se deve ao grande astronauta francês Esnault-Pelterie.

O foguete americano "Atlas", que consome combustível líquido, utiliza uma linha de bombas que requer mais energia do que uma pequena locomotiva diesel.

O EMPUXE DO MOTOR

Os gases quentes que provêm da queima do combustível e do comburente exercem uma pressão na câmara do motor, em todas as direções. Mas, a principal pressão é criada na parte dianteira da câmara. Esses gases tendem a sair com grande velocidade pelo tubo de descarga do motor, criando dessa forma uma força retropropulsora, que age sobre o foguete em direção oposta às das partículas expulsoas.

Estudando este caso, Tsiolkovsky aplicou a sua primeira lei: a grandeza da força reatora é igual ao produto da massa de gases expelidos em um segundo a uma velocidade relativa. Por exemplo, se medirmos a velocidade em metros por segundo e a massa gasta por segundo através do peso das partículas em quilos, divididos pela aceleração da gravidade (que é $g = 9,8 \text{ m/seg}^2$), obteremos a força reatora em quilos. Esta força nada mais é do que o chamado *impulso ou empuxe*.

Tomemos por exemplo um motor a reação no qual se queimam em cada segundo 4,9 kg de combustível. Se a velocidade relativa dos produtos da combustão é de 2.000 m/seg., então, a força reatora ou impulso, que representamos com a letra F, será:

$$F = \frac{4,9}{9,8} \cdot 2.000 = 10.000 \text{ kg}$$

Citemos outro exemplo. A V-2, cujo gasto de combustível por segundo era de 127,4 kg, tinha a velocidade de ejeção dos produtos de combus-

tão pelo tubo de escape do motor de 2.000 m/seg. Nesse caso, a força reatora era equivalente a

$$F = \frac{127,4}{9,8} \cdot 2.000 = 26.000 \text{ kg}$$

Os exemplos assinalados mostram que a força reatora é tanto maior quanto maiores forem os gastos de combustíveis por segundo e a velocidade relativa da ejeção das partículas.

Assim, por intermédio dessa lei, temos os seguintes resultados em alguns foguetes modernos:

Tipo de foguete	Impulso em kg do motor da 1.ª etapa
Viking (americano)	9.715
Vanguard (americano)	12.152
V-2 (alemão)	26.000
Júpiter (americano)	165.000
Atlas (americano)	226.800

Estes simples exemplos nos obrigam a refletir sobre alguns problemas relacionados com esta lei. Suponhamos que a velocidade das partículas dos gases de escape seja de 2.000 m/seg. para um foguete com um impulso de 600.000 kg. Com uma velocidade dessa ordem, ele teria de consumir 2.944 kg de combustível por segundo. Portanto, em 300 segundos de fogo, ele consumiria a soma de 883.200 kg de combustível. Se a velocidade das partículas fosse elevada para 4.400 m/seg., ele consumiria 1.320 kg de combustível por segundo, ou, em 300 segundos de fogo, a soma de 456.000 kg de combustível.

Seria possível conceber um foguete tão simplista com gastos tão extraordinários?

Sob o ponto de vista da astronáutica atual, a resposta é sim.

COMO ILUDIR O CAMPO GRAVITACIONAL?

Antes de entrarmos no mérito da questão, torna-se preciso estudar, mesmo de maneira sucinta, esta extraordinária forma de energia que é a gravidade. Não é um assunto fora de propósito. Na realidade, os gastos de combustível feitos por um foguete à sua saída da Terra é para vencer esta forma de energia, que é a gravidade.

Por que os corpos que estão na Terra, aqui permanecem, quando, pela lógica, deveriam flutuar no espaço ou serem expulsos da superfície terrestre?

Porque existe esta extraordinária forma de energia que é a gravidade, que os segura presos à superfície da Terra. Não sabemos ainda o que é esta forma de energia, mas conhecemos muito bem as suas manifestações. E sabemos que esta forma de energia está ligada sempre à matéria e se manifesta sempre quando existe uma grande concentração de matéria em determinado ponto. Esta

Grátis -

Enviamos o GUIA INVICTUS a todos que nos devolverem o cupom abaixo devidamente preenchido com clareza para

INVICTUS S/A - Rádio e Televisão — CAIXA POSTAL, 5.410 — São Paulo

Nome

Enderço

Cidade

Estado

★ Guia INVICTUS ★

concentração de matéria pode ser um pequeno planeta ou uma gigantesca estrêla.

Uma coisa sabemos muito bem: a intensidade dessa forma de energia depende da massa do astro. Na Terra, por exemplo, é igual a 1, na Lua 0,166, no Sol 280,4. Portanto, todo o planeta ou estrêla que existe em nosso universo possui uma gravidade específica. E é por este motivo que os objetos ficam retidos em sua superfície.

Entretanto, desde que estes objetos adquiram uma determinada velocidade, eles podem fugir ao domínio dessa força.

Suponhamos que um corpo seja lançado da Terra com a velocidade de 7.912 m/seg.

O que acontecerá a este corpo?

Ele se transformará em um satélite artificial da Terra. Esta velocidade é chamada de *velocidade circular*. Imprimamos a este corpo uma outra velocidade, a de 11.189 m/seg. O que acontecerá com o corpo a esta velocidade?

O corpo se afastará da Terra. Esta velocidade é chamada *velocidade parabólica, crítica* ou de *liberação*. Tecnicamente, a velocidade circular é chamada de *primeira velocidade cósmica* e a parabólica, *segunda velocidade cósmica*.

Se um foguete for lançado da Lua não encontrará uma barreira gravitacional tão grande quanto a da Terra: a velocidade circular da Lua é de apenas 1.676 m/seg., enquanto a parabólica é de 2.370 m/seg. Para se colocar um satélite em torno da Lua a velocidade requerida é de apenas 1.676 m/seg.; e para uma astronave empreender um voo à Terra ou para outros planetas a partir da Lua, a velocidade parabólica requerida é de 2.370 m/seg.

É por este motivo que nas futuras viagens interplanetárias a Lua irá desempenhar um papel de grande importância como estação intermediária.

AS VELOCIDADES CÓSMICAS

O homem já conseguiu aplicar na prática as primeira e segunda velocidades cósmicas, quer na colocação de satélites artificiais em torno da Terra, quer no envio de foguetes-sondas para a Lua e como planetóides do Sol.

Como foi possível imprimir a estes foguetes a primeira e a segunda velocidades cósmicas?

Com a queima de gasolina + oxigênio líquido a velocidade de ejeção atinge a 2.365 m/seg., portanto, insuficiente para qualquer objeto transformar-se em satélite ou fugir da atração gravitacional da Terra.

Tsiolkovsky já havia observado que "para se imprimir a um foguete a máxima velocidade é necessário que cada partícula dos produtos da combustão ou de outra ejeção receba a máxima velocidade, que é constante para determinadas matérias de ejeção. Neste caso, não existe econo-

mia de energia, que é impossível e desvantajosa. Em síntese, é preciso adotar como base da teoria do foguete a velocidade relativa e constante das partículas de ejeção".

O sábio investigou minuciosamente a equação do movimento dos foguetes com velocidade constante das partículas de ejeção e obteve um resultado matemático de extraordinária importância, conhecido com o nome de "fórmula de Tsiolkovsky" e que faz parte da formulação das leis do voo do foguete.

Partindo das leis de Newton, Tsiolkovsky designou com a letra V a velocidade do foguete no momento em que a sua massa é igual a M e com Vr a velocidade constante das partículas expelidas pelo tubo do motor. A fórmula de Tsiolkovsky pode ser armada da seguinte maneira:

$$V = 2.3 \text{ Vr } 1g \frac{M_0}{M}$$

em que Mo representa a massa do foguete no momento da partida quando a sua velocidade é igual a zero; 2.3 é o chamado logaritmo neperiano que é igual ao logaritmo decimal multiplicado por 2.3.

O setor percorrido pelo foguete com o motor em funcionamento é denominado *setor ativo de voo*, no final do qual o foguete adquire a sua máxima velocidade. Se a massa do foguete ao consumir todo o combustível é igual a Ms e a velocidade máxima, Vmax da fórmula de Tsiolkovsky, deduz-se que

$$V_{\max} = 2.3 \text{ Vr } 1g \frac{M}{M_s}$$

Suponhamos que a proporção da massa (pêso) inicial do foguete em relação à massa (pêso) no final da combustão seja de 10 e que a velocidade das partículas expelidas seja equivalente a 3.000 m/seg. Nesse caso, a velocidade máxima do foguete será

$$V_{\max} = 2.3 \times 3.000 \times 1 = 6.900 \text{ m/seg.}$$

Qual é o significado real dessas equações de Tsiolkovsky?

Procuremos traduzi-las para o mundo das coisas comuns.

A RELAÇÃO DE MASSA

Suponhamos que com a velocidade de combustão constante, o impulso do foguete seja também constante. Um caso diferente a este é o de um corpo em queda livre; submetido a esta força constante que é o seu pêso, o corpo em queda livre conserva a sua massa constante. Submetido a um impulso constante pela ejeção de gases a grandes velocidades provenientes da combustão de materiais que o próprio foguete conduz, ele perde a sua massa à medida que a combustão progri-

INVICTUS S/A - Rádio e Televisão

SAO PAULO: Rua da Consolação, 1573/95 - Telefone 37-9114 rêde interna

End. Telegráfico: «ICRIL» - Caixa Postal, 5410

RIO DE JANEIRO: Av. Graça Aranha, 182 - 2.º - Fones: 22-5111 - 22-5400 - 42-7266

ramais 7 e 30 - End. Telegr.: «RAVICTUS»

★ Guia INVICTUS ★

de. Na verdade, o movimento do foguete é o de uma massa que decresce regularmente com o tempo, submetido, porém, a uma força constante.

O cálculo fornece a velocidade final de manobra muito simples. Como já vimos, ela é igual ao produto da velocidade de ejeção pelo logaritmo neperiano da relação de massa. Por exemplo, um foguete que contém $2/3$ de seu peso total em combustível — portanto, a relação de massa 3 — e que ejecta esses gases à velocidade de 2.000 m/seg., atingirá, no final da combustão, uma velocidade de 2.200 m/seg. Esta velocidade é a da V-2.

Verificamos, finalmente, que todas estas velocidades são insuficientes para atingir enormes velocidades exigidas para se colocar um satélite em órbita em torno da Terra ou enviar um foguete à Lua.

Qual a solução para este grande problema?

Foi o próprio Tsiolkovsky quem formulou as duas soluções.

A primeira solução deriva de sua fórmula e mostra que a velocidade do movimento do foguete ao terminar de funcionar o motor (no final do setor ativo) será tanto maior quanto maior for a velocidade relativa das partículas expelidas. Quando se duplica a velocidade relativa da ejeção, duplica-se também a velocidade do foguete. Portanto, a idéia fundamental é aumentar-se a velocidade de ejeção.

Entretanto, não é fácil aumentar-se esta velocidade de ejeção. Sabemos que a velocidade final é somente proporcional a esta velocidade de ejeção, portanto, no caso de um combustível químico ela fica limitada pela energia química deste combustível.

Com as relações de massa equivalentes a 3 não se pode pensar em atingir a velocidade circular e nem mesmo a parabólica. Daí Tsiolkovsky partiu para a segunda solução: a velocidade do foguete ao terminar o setor ativo crescerá quando se aumentar a proporção de seu peso inicial em relação a seu peso no final da combustão. Portanto, é possível atingir-se a relação de massa 5 — com 80% de combustível — e mesmo a relação de massa 10 — com 90% de combustível.

Ao invés de um foguete gigantesco, de uma só etapa, seria mais interessante cortá-lo em vários segmentos. Foi partindo dessa idéia que Tsiolkovsky inventou o foguete multifásico ou por etapas. Esta idéia de Tsiolkovsky partiu da verificação da insuficiência dos combustíveis químicos conhecidos para fornecer as velocidades requeridas. A idéia é muito simples: à medida que o combustível de uma etapa se gasta, ela é desligada do corpo ativo do foguete; o foguete que recebeu o impulso dessa etapa, torna-se mais leve e ganha maior velocidade quando se liga a etapa seguinte. As velocidades de cada etapa são somadas umas às outras, dando assim a velocidade final.

Para ilustrar esta concepção, Tsiolkovsky demonstrou que para se transportar uma carga útil de 5 kg para a superfície da Lua, seria preciso um foguete de 5 estágios, pesando 373 toneladas, funcionando os motores à velocidade relativa de ejeção das partículas, isto é, 2.230 m/seg. Um foguete desse tipo é constituído na sua totalidade por combustível. Portanto, para cada quilo de carga útil que ele levará para a Lua, terá de gastar 74.600 kg de combustível. Se o foguete que conduziu o Lunik II, que foi lançado à superfície lunar no dia 12 de setembro de 1959, fôsse alimentado por este tipo de combustível, teria de gastar 2.909.400 kg para levar uma carga útil de 390 kg até a Lua. É impossível conceber-se a astronáutica nesses termos de gastos de combustíveis para conduzir tão pouco peso útil.

DEFINIÇÃO DE PÊSO ÚTIL

Façamos um parêntese para definir o que é carga útil.

É tudo aquilo que o foguete carrega e que não faz parte de sua estrutura, tais como aparelhos científicos, passageiros, animais, água, alimentos, baterias de alimentação dos aparelhos científicos. A estrutura do foguete, o combustível e o motor são considerados como carga morta, e não devem ser computados ou confundidos com carga útil.

AS SOLUÇÕES MODERNAS

Existe uma outra solução para evitar tão grandes gastos de combustíveis?

De fato, o próprio Tsiolkovsky chegou a um resultado prático de grande importância astronáutica: para que o foguete alcance as máximas velocidades possíveis ao deixar de funcionar o motor é muito mais conveniente aumentar as velocidades relativas das partículas expelidas do que aumentar a reserva relativa de combustível. Por exemplo, se quiséssemos duplicar a velocidade no final do setor ativo de um foguete moderno no qual a proporção do peso inicial em relação ao peso do foguete vazio (sem combustível) fôsse aproximadamente de 3, e a velocidade relativa de emissão de gases igual a 2.000 m/seg., poderíamos seguir dois caminhos: duplicar a velocidade relativa de ejeção das partículas pelo tubo de escape do motor, isto é, fazê-las chegar a 4.000 m/seg., ou aumentar a reserva relativa de combustível em tal medida que a proporção do peso inicial em relação ao peso do foguete vazio seja de $32 = 9$.

Segundo cálculos aproximados pode-se considerar que a distância percorrida pelo foguete aumenta proporcionalmente ao quadrado da velocidade; portanto, quando se duplica a velocidade no final do setor ativo, a distância de voo cresce o quádruplo. Entretanto, é preciso assinalar-se o fato de que o aumento das velocidades relativas da ejeção de partículas requer o aperfeiçoamento do motor e uma escolha acertada dos componentes dos combustíveis a serem empregados.

O segundo caminho que prevê o aumento da reserva relativa do combustível, requer que a construção do foguete seja levíssima e uma diminuição da carga útil, tal como no caso dos foguetes americanos.

Suponhamos que sejam utilizados combustíveis que produzam uma velocidade de ejeção das partículas de 5.000 m/seg. As velocidades máximas desse foguete serão suficientes para efetuar viagens interplanetárias. De fato, se a proporção do

GUIA INVICTUS

PUBLICAÇÃO DA

REVISTA RADIOTÉCNICA

AMÉRICO IETTO — Editor

Redação e Administração:

PRAÇA CARLOS GOMES, 153

2.º andar - Sala 18 - Telefone: 33-4590

Caixa Postal, 6329 - São Paulo

★ Guia INVICTUS ★

pêso inicial em relação ao pêso do foguete no final da combustão é de 10, com $V_r = 5.000$ m/seg., obteremos $V_{max} = 11,5$ km/seg., ou, a relação de massa $2,3 \times 5.000 \times 1 = 11,5$ km/seg.

Estas são as duas soluções conhecidas e já utilizadas pela técnica moderna.

O PROBLEMA DOS COMBUSTÍVEIS

Estudemos, agora, o problema de se aumentar a velocidade relativa de ejeção das partículas. Chegamos, assim, ao núcleo de nossa exposição. Quais os combustíveis utilizados para proporcionar os foguetes modernos?

Alguns deles são conhecidos há muitos anos. São os chamados combustíveis e comburentes clássicos. Estes combustíveis são os seguintes:

Combustíveis e comburentes	Velocidade de ejeção (m/seg.)
Oxigênio líquido + gasolina	2.365
Oxigênio líquido + 75% etanol, 25% água	2.330
Oxigênio líquido + 100% etanol ..	2.380
Oxigênio líquido + amoníaco	2.500
Oxigênio líquido + hidrazina	2.410
Peróxido de hidrogênio (100%)	1.430
Peróxido de hidrogênio (87%) com 57% de álcool, 13% de água, 30% de hidróxido de hidrazina ..	2.100
Ácido nítrico + anilina	2.160
Ácido nítrico + ácido furfurílico ..	2.100

Muitos desses combustíveis foram experimentados na Alemanha durante a II Guerra Mundial. E os outros foram experimentados nos Estados Unidos e URSS e nos laboratórios de vários países.

O álcool e o oxigênio líquido foram, respectivamente, o combustível e o comburente da conhecida V-2. Os alemães também experimentaram o petróleo mas, devido a dificuldades técnicas momentâneas tiveram de abandonar a sua aplicação. Toda a equipe técnica que trabalhava em Peenemünde, na Alemanha, na II Guerra Mundial, cerca de 400 especialistas, com von Braun à frente, emigraram para os Estados Unidos. Este grupo com a sua rica experiência trabalha hoje para as forças armadas americanas sob a responsabilidade da NASA.

Sob o ponto de vista logístico, os foguetes americanos constituem uma evolução natural dos foguetes alemães. Inclusive, os primeiros foguetes americanos eram alimentados com oxigênio líquido e álcool de acordo com o formulário alemão.

A partir de 1954, o grupo alemão começou a estudar nos Estados Unidos a substituição do álcool pelo querosene. Daí resultou o combustível da série JP-4. Alguns anos depois, eles fabrica-

ram o JP-5, uma mistura de hidrocarbonetos, tendo baixo ponto de ebulição e poder calorífico mais elevado do que o JP-4. Entretanto, este tipo de combustível era de difícil fabricação. Os químicos norte-americanos tiveram de substituir o JP-5 pelo RP-1, mistura da mesma qualidade, porém, de produção mais fácil, com regularidade de composição química e identidade de resultados. Esta série já está no RP-7.

Os combustíveis orgânicos são muito conhecidos. Dentre eles ressaltam-se os combustíveis densos, como o tolueno (0,86), o benzeno (0,87) e o xileno (0,87).

Estes combustíveis orgânicos são utilizados geralmente na primeira e segunda etapas dos foguetes americanos Redstone, Thor, Júpiter e Atlas, engenhos balísticos de alcance médio, intermediário e intercontinental dos Estados Unidos. As terceira e quarta etapas utilizam também este combustível, mas em alguns tipos é empregado o combustível sólido, que é composto de tiocol (sulfoguaicolato de potássio) e salitre (nitrito de potássio impuro) como agente oxidante.

Até há alguns meses os americanos fizeram deste tipo de combustível a base de desenvolvimento de seus foguetes, esperando mesmo desenvolver grandes performances astronáuticas.

Estes combustíveis não constituem nenhum milagre, mas possuem um grande poder calorífico e também uma velocidade de ejeção da ordem de 2.600 m/seg. Constituem, sob o ponto de vista químico, uma mistura orgânica muito vantajosa e interessante por se tratar de um combustível denso. Este tipo de combustível veio melhorar consideravelmente a relação de massa dos foguetes americanos, que passaram de 13.365 kg para 220 kg. Melhorou também o impulso específico do foguete americano de 112.000 kg para 220.000 kg.

Entretanto, estes tipos de combustíveis não resolveram o problema do ganho específico. Como vimos acima, o impulso específico está em relação ao gasto de combustível. De maneira que quando se quer aumentar o impulso específico é necessário gastar-se mais, portanto, aumentar-se o tamanho dos depósitos de combustíveis. Aí chegamos à série de foguetes gigantes: o Redstone Mercury com 25,5 metros de comprimento; o Júpiter Mercury com 24 metros; o Atlas Hustler Discoverer com 27,5 metros; o Atlas Mercury com 32 metros; a série de foguetes gigantes que ficará pronta dentro de alguns anos: o Centaur com 33,5 metros; o Vega com 30 metros; o Saturn com 61 metros; o Nova com 79 metros de comprimento.

O Vega, foguete trifásico e composto nas suas duas fases básicas pelo Atlas, será pôsto em serviço em 1961. Poderá transportar cargas de 450 a 900 kg até a proximidade de outros planetas. Poderá levar uma carga útil de 1.800 kg até a altitude de 500 km.

O Centaur é um foguete que utilizará nas suas duas primeiras fases um foguete Atlas modificado. Vai consumir como combustível o hidrogênio líquido. E por isto terá uma capacidade de carga útil bem maior. Espera-se que em 1961 poderá levar uma carga útil de 3.600 kg para uma órbita a 500 km de altitude.

O Saturn é um foguete de uma só câmara que será ensaiado em 1963. O seu motor terá um impulso específico de 680.000 kg. Terá capacidade para levar um satélite tripulado em torno da Terra. Poderá levar um veículo de 2 toneladas até um planeta ou transportar até a superfície da Lua um foguete de retorno de 90 kg. O pêso do Saturno será de 550 toneladas. É possível que em 1964 os americanos tentem com este foguete enviar à Lua dois ou três homens.

A primeira fase do foguete Nova será formada por 4 engenhos de uma só câmara, tendo cada um 680 toneladas de impulso específico, portanto, 2.720 toneladas de impulso específico total na primeira

Lembre-se:

Em cada 3 Televisores

vendidos no Brasil, 1 é

INVICTUS!

★ Guia INVICTUS ★

fase. Este foguete poderá ter de 4 a 7 fases e levar de 2 a 3 homens até a Lua para voltarem à Terra com o auxílio das 2 últimas fases. Este foguete poderá colocar em órbita de 600 km de altitude uma carga útil de 75 toneladas. Ele terá capacidade de levar 5 homens em órbita em torno da Terra a 35.000 km de altitude, ou conduzir até a Lua uma carga útil de 22,5 toneladas. Poderá ainda transportar até Marte uma carga útil de 3.400 kg e voltar em seguida para a Terra com o peso de 340 kg.

Observando a evolução dos combustíveis para foguetes nos Estados Unidos, chegamos à seguinte conclusão:

1) eles começaram com combustíveis de baixa energia; 2) passaram para os combustíveis orgânicos; 3) estão experimentando combustíveis exóticos e metálicos, como é o caso do novo Atlas, de 130 toneladas que foi recentemente experimen-

tado; 4) passarão para o hidrogênio líquido; 5) e atingirão a energia nuclear.

Com a utilização do hidrogênio líquido os foguetes americanos poderão melhorar de 50 a 100% as cargas úteis. Nesse caso, o hidrogênio substitui o álcool ou os combustíveis orgânicos. Para esta aplicação está sendo necessária uma longa experimentação de laboratório, uma vez que os russos, que já aplicam o hidrogênio em seus foguetes há alguns anos, se negam a fornecer dados sobre a sua aplicação.

Os americanos estão experimentando também outros tipos de combustíveis, como os combustíveis exóticos e metálicos. Trabalham ativamente no projeto de propulsão nuclear, o chamado projeto Rover. Já estão cogitando também da propulsão iônica, a propulsão por plasma. O quadro abaixo mostra as possibilidades dessas novos combustíveis:

Combustíveis

Oxigênio + hidrogênio	
Ozônio + hidrogênio	
Hidrogênio + flúor	
Berílio + oxigênio	
Berílio + flúor	
Lítio + oxigênio	
Lítio + flúor	
Alumínio suspenso em querosene + oxigênio ..	
Alumínio + flúor	
Magnésio + oxigênio	
Energia atômica	
Hidrogênio atômico	
Amoníaco + reator atômico	
Hidrogênio + reator atômico	
Água + reator atômico	

Denominação

Denominação	Velocidade de ejeção (m/seg.)
Combustível líquido	5.170
Combustível líquido	5.670
Combustível exótico	6.320
Combustível metálico	3.400
Combustível metálico	3.381
Combustível metálico	2.950
Combustível metálico	3.425
Combustível metálico	3.190
Combustível metálico	3.100
Combustível metálico	3.294
Combustível atômico	7.120
Combustível atômico	20.800
Combustível atômico	10.000
Combustível atômico	8.145
Combustível iônico	acima de 10.000

PESQUISAS DE FOGUETES NA URSS

Quais seriam os combustíveis utilizados pelos soviéticos em seus foguetes?

Muito pouca coisa se sabe a esse respeito. Tem-se estabelecido no mundo ocidental uma séria controvérsia em torno desse problema, baseada, infelizmente, mais em motivos políticos do que em motivos técnicos. De um lado temos alguns comentaristas que consideram que os combustíveis utilizados pelos foguetes soviéticos são os mesmos que os dos americanos; que enquanto os americanos empregam foguetes de 50 a 100 toneladas, os soviéticos empregam foguetes acima de 250 toneladas. Segundo ainda estes comentaristas, os russos já dispõem de foguetes tipo Nova, que os americanos somente terão em 1964 ou 1965. O Sputnik VI foi colocado em sua órbita por um foguete deste tipo. Como última concessão, como aconteceu com Rougeron, estes comentaristas consideram que os russos utilizam em seus foguetes o hidrogênio como combustível.

Entretanto, uma pesquisa séria e objetiva mostra que o problema é bem outro. Em primeiro lugar, surge a observação que já se tornou lugar comum: os foguetes russos já estão colocando em órbita cargas úteis de 4.600 kg, enquanto os foguetes americanos colocam em órbita cargas úteis não maiores de 220 kg, como é o caso recente do Courier I, que bateu todos os recordes de carga útil dos americanos. Como se vê, a diferença de carga útil entre um e outro é patente. Esta diferença quer dizer que algo aconteceu no campo da técnica.

Para aumentar ainda mais a confusão, os russos nada declaram sobre a utilização de combustíveis. Declarações isoladas, aqui e ali, reunidas

pacientemente nesses três últimos anos, mostram uma situação bem diferente.

A primeira declaração semi-oficial é um artigo publicado por Krilov na revista "Aviação Soviética" (11-1957), que mostrava quais os caminhos tomados pelos cientistas soviéticos: diminuir o peso do combustível para aumentar a carga útil; melhorar a qualidade do combustível a fim de obter com o mesmo peso maior quantidade de calor; aumentar, graças ao emprego de ligas especiais, a temperatura e a pressão da câmara de combustão; descobrir um sistema que permita aumentar a velocidade de ejeção dos gases produzidos pela combustão; aplicar nas paredes dos motores dos foguetes e nos tubos de descarga, ligas metalocerâmicas cuja composição é desconhecida.

Logo a seguir vieram confirmações dessas descobertas. No relatório do presidente da seção de astronáutica do Aeroclube de Moscou (6-1959), encontramos alguns dados esclarecedores. Referindo-se às experiências de foguetes levadas a efeito a 2 e 10 de julho de 1959, o relatório faz menção de que os cientistas soviéticos haviam elaborado um combustível metálico que permitia aumentar o efeito térmico da reação.

Este é o primeiro esclarecimento de fonte oficial de que certos foguetes soviéticos utilizam combustíveis metálicos. Se eles utilizam o flúor + hidrogênio o seu impulso específico é de 373 toneladas e se utilizam o alumínio + oxigênio o seu impulso específico é de 325 toneladas. Ao que tudo indica, o Sputnik I foi lançado com um foguete propulsado com um tipo desse combustível.

Outra confirmação oficial foi dada pelo acadêmico Sedov (11-10-59) que disse que os cientistas

★ Guia INVICTUS ★

soviéticos resolveram o problema da fabricação de combustíveis para foguetes sumamente potentes e seguros. Uma declaração semi-oficial, que selou definitivamente a questão, foi dada pelo acadêmico Semion Volgkovitch que declarou textualmente: "os químicos soviéticos tiveram um papel importante no sucesso alcançado pelo nosso super-foguete. Os combustíveis e os comburentes que fabricaram demonstraram ser superiores a todos os outros conhecidos até o presente" (23-1-1960). Ele se referia às experiências levadas a efeito pelos foguetes soviéticos no Pacífico.

Agora sabemos que estes foguetes conduziam uma carga útil de 60 toneladas e que seu impulso específico era da ordem de 600.000 a 765.000 quilos.

COISAS ESTRANHAS

Os soviéticos não publicam dados a respeito de seus foguetes. Mas é de causar espécie que o foguete portador do Sputnik I (com carga útil de 83,6 kg) que entrou em órbita juntamente com o satélite, era de um tamanho muito pequeno. Sabemos, agora, que este satélite foi colocado em órbita por um foguete de uma só etapa. Na época era uma novidade e muitas pessoas acostumadas a astronáutica clássica, duvidaram que isto pudesse acontecer. Mas, os americanos, a 18 de dezembro de 1958, fizeram a mesma coisa com o Atlas da Força Aérea, carregando um satélite com a carga útil de 67,5 kg, o chamado projeto Score.

ALGUMAS CONCLUSÕES

Dessa exposição de fatos precisamos extrair algumas lições úteis.

De um lado vemos que os foguetes astronáuticos ainda estão na sua infância. Lembra-nos os velhos automóveis europeus do começo do século: motores imensos, gastos muito grandes de combustível e pequena capacidade de tração para carregar pesos úteis. A mesma coisa acontece com os foguetes modernos que são obrigados a sacrificar a carga útil para carregar mais peso morto composto de combustíveis. Isto se deve ao fato de que o homem consegue aproveitar o mínimo da energia do combustível. Os foguetes, em ma-

téria de combustível, ainda estão na era da lenha. Somente os russos estão um pouco mais avançados, passando para a era do carvão de pedra.

Por enquanto, esta energia aproveitada é de origem molecular. E nós sabemos que todo o combustível que fornece energia molecular, os gastos são proporcionais à energia da matéria empregada, isto é, proporcionais ao consumo.

Mas, um sério esforço está sendo feito no sentido de aproveitar esta energia escondida dentro de toda a estrutura molecular e nuclear. Ai os gastos com a produção de grande quantidade de energia e baixo consumo. Isto é dado pelos combustíveis intermediários, que já estão sendo utilizados e pela energia nuclear, que será utilizada dentro de alguns anos.

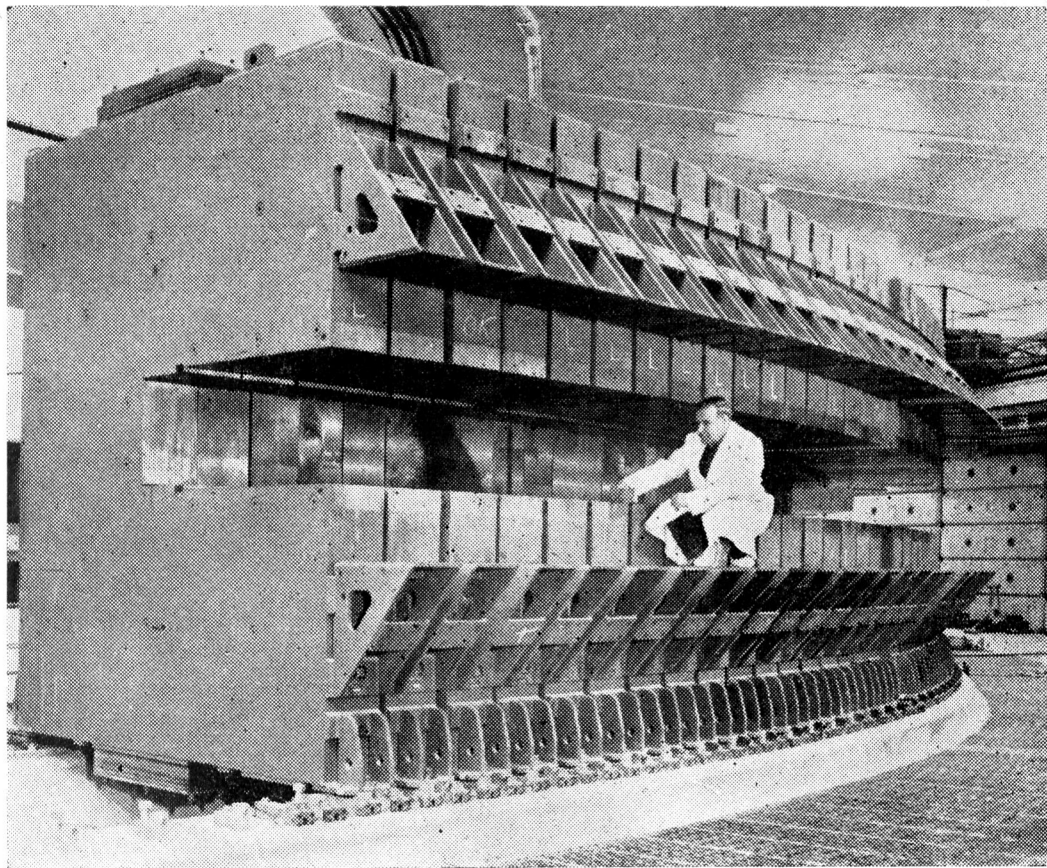
Sem dúvida, na fase que se aproxima teremos a aplicação da energia nuclear para a propulsão dos foguetes. Os projetos já conhecidos são muito simples e ao mesmo tempo, muito primitivos. Dentre de alguns anos, os homens de ciência descobrirão processos que facilitarão ao homem aproveitar na propulsão de astronaves essas imensas reservas de energia escondidas no núcleo do átomo. Será possível, então, a navegação interplanetária. Mesmo com a utilização de combustíveis intermediários será possível ao homem estabelecer as primeiras ligações Terra-Lua-Terra. E isso será feito dentro de muito pouco tempo, pois, imenso é o espírito de curiosidade do homem. Muitos de nós, se vivermos, dentro de alguns anos, seremos os passageiros ou pilotos de algumas dessas astronaves que um dia cruzarão os céus em demanda da Lua.

Resta-nos agora, para que isto seja uma realidade, apelar a todos os responsáveis pelos destinos do Brasil — principalmente aos moços da aeronáutica — para que sejam instituídos cursos de astronáutica em nossa terra e para que o Brasil não seja dissociado de mais esta conquista da ciência. E se possível mesmo, que sejam instituídos órgãos competentes para começar a se fazer experiências em nossa terra com finalidades astronáuticas, aproveitando o rico material que nos é oferecido pelas nações mais adiantadas nessa especialidade. Não é o nosso destino ficarmos de braços eternamente cruzados.

Lembre-se:

Em cada 3 Televisores vendidos no Brasil, 1 é

INVICTUS!



NUCLEO MAGNÉTICO DE 7 MIL TONELADAS

*Grande feito de engenharia realizado na
Grã-Bretanha*

Um dos maiores núcleos magnéticos do mundo, pesando 7 mil toneladas e com uma precisão de 0,25 milésimos, constitui o maior componente do desintegrador de átomo de 7 bilhões de electron-vóltios que ora se constrói na Grã-Bretanha. Segundo se anunciou, o núcleo foi instalada no Laboratório Rutherford de Alta Energia, do Instituto Nacional de Pesquisa Nuclear, de Harwell, pela Comissão Britânica de Energia Atômica.

Trata-se de parte do Projeto Proton-Sin-

crotônico GeV, o qual se destina à pesquisa básica da física nuclear. Com o núcleo magnético será possível manter um poderoso feixe de partículas atômicas a uma velocidade quase igual à da luz.

As partes componentes do núcleo magnético, que custaram 1 milhão e meio de libras esterlinas, e que formam um círculo de uns 53 m de diâmetro, foram construídas em Wolverhampton pela Joseph Sankey and Sons, do Grupo de companhias Guest, Keen and Nettlefolds.

Dadas as suas dimensões, o núcleo do "Nimrod", nome dado ao projeto, foi construído em 336 setores, à média de um por dia. A tempe-

★ Guia INVICTUS ★

ratura de cada um desses setores, que pesa vinte toneladas cada, foi mantida com variações inferiores a 3/4 de grau centígrado durante a montagem, já que qualquer variação maior teria produzido defeitos na superfície do núcleo.

A construção da peça é considerada êxito considerável, uma vez que além da grande precisão e do ritmo de trabalho necessários em vista das dimensões enormes, não havia local apropriado nem se conheciam métodos de fabricação seguros quando se aceitou a ordem de construção, a despeito do que, a obra foi construída antes do prazo previsto. — (BNS)

★

LOCALIZAÇÃO DE MORTEIROS POR RADAR

Moderno equipamento para o Exército britânico — Interessada a Suécia

Uma companhia de eletrônica, em colaboração com o Real Centro de Radar do Ministério da Aviação da Grã-Bretanha, aperfeiçoou um novo equipamento para o exército britânico. Destina-se a localizar morteiros, tendo o Ministério da Aviação entrado em entendimentos com a referida firma para a produção oportuna do equipamento para o Ministério da Guerra.

O equipamento — produzido pela primeira vez na Grã-Bretanha para esse fim — segue a trajetória dos projéteis lançados por morteiros e pode calcular a posição de disparo, mesmo quando esteja a mesma completamente oculta à observação. Informa o Ministério da Guerra que o aparelho é de tamanho reduzido, de grande mobilidade, fácil de manejar e extraordinariamente preciso.

O Governo sueco decidiu também dotar seu exército com esse equipamento, já tendo feito o pedido inicial à companhia encarregada. — (BNS)

★

RÁDIO PORTÁTIL BRITÂNICO

Apresenta a performance de aparelhos muito maiores

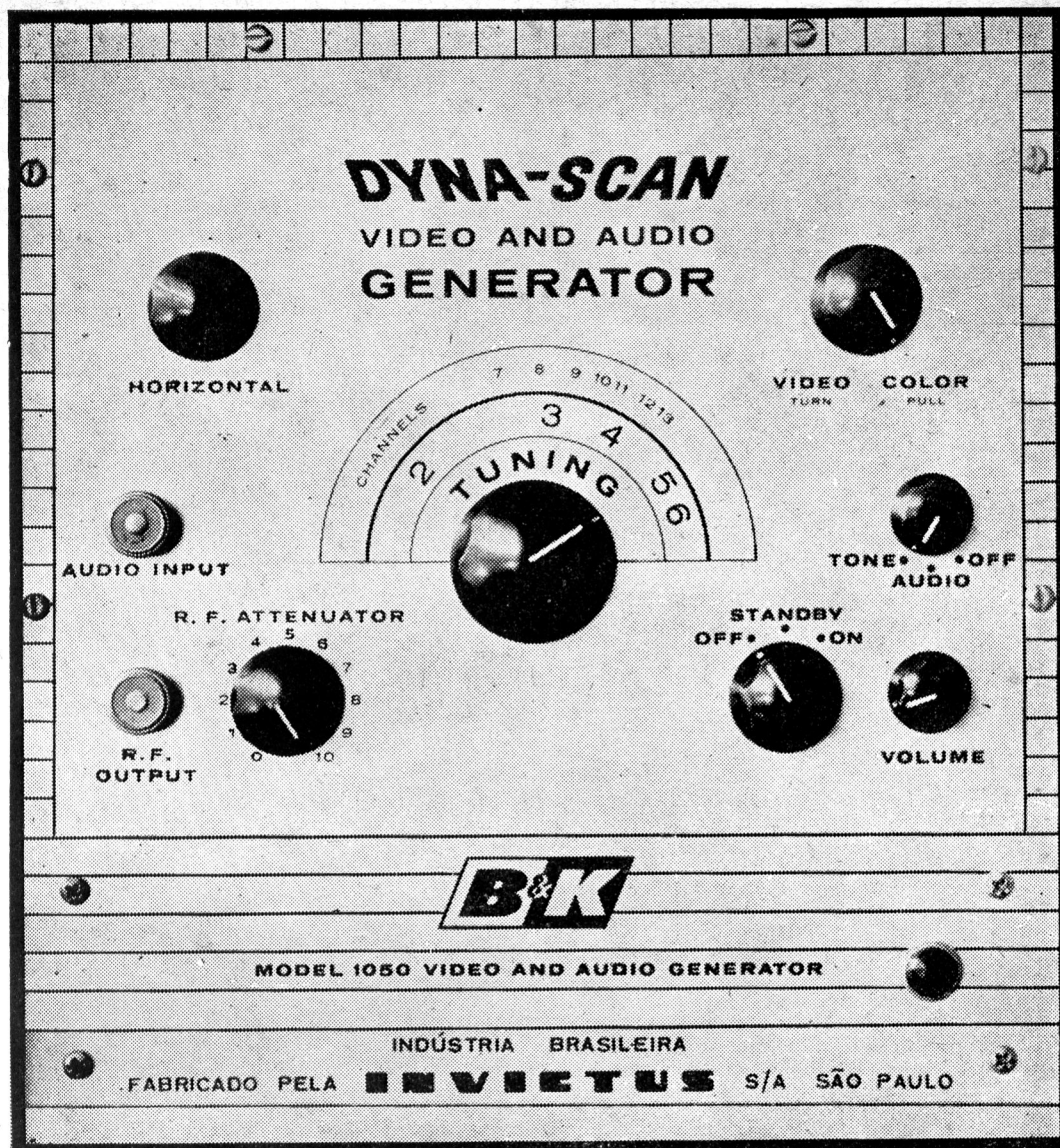
Um novo receptor portátil de rádio, medindo 4 cm 4 mm de espessura, por 9 cm 2 mm de altura e 16 cm 5 mm de largura está sendo exibido na Exposição de Rádio e Eletrônica que se inaugurou recentemente em Londres. Os fabricantes afirmam que é difícil encontrar em aparelho tão pequeno tantas características de um rádio de maior porte, entre elas grande definição da sintonia, antena Ferrite de alta sensibilidade e um alto-falante de bobina de 7 cm 2 mm, que permite reprodução sonora de alta qualidade.

O receptor possui circuito totalmente transistorizado que lhe dá um nível de volume que é normalmente associado aos aparelhos muito mais poderosos.

Funcionando com pequenas baterias colocadas dentro da caixa, o aparelho é vendido com revestimento plástico de cores diferentes. (BNS)



APARELHO DE TV SUPERPORTÁTIL. — Entre as numerosas atrações da recente exposição de rádio, televisão e eletrônica de Londres, estava este aparelho de televisão superportátil, ideal para as donas-de-casa, que podem deslocar-se de um ponto a outro do lar, sem perder um minuto de seu programa favorito. De fabricação britânica, pesa menos de 10 quilos e sua imagem é de perfeita nitidez. (Foto BNS)



Dentre as inúmeras utilidades do «Dyna-Scan», podemos citar as seguintes :

- Apresentação de figuras e padrões em qualquer aparelho de televisão, tanto para efeito de serviço, como de propaganda, como ainda de mensagens escritas, onde às vezes as condições de ruídos e distâncias tornam inoperante o sistema de telefone ou mensageiro.
- Ajuste de linearidade e tamanho de aparelhos de televisão.
- Observação da resolução de aparelhos de televisão; o instrumento produz uma imagem como resolução ótima de até 400 linhas.
- Ajuste de contraste e brilho de aparelhos de televisão.
- Modulação de transmissores, em caso de experiências para amadores, naturalmente nos canais permitidos.

OFERTA DE

VÁLVULAS

PARA TRANSMISSÃO

AX-9903	45	814	914	5686
ELC/3Ja	50	815	914-A	5687
CK-1006	50-A1	816	921	5726
L-10	57	828	922	5749
L-50	83	829-B	923	5750
NL-604	83-V	832-A	924	5751
OA2	204-A	833-A	927	5763
OA3	211	834	929	5814
OA4G	227	836	930	5823
OB2/VR. 75	305	837	930-B	5851
OB3/VR. 90	342-B	838	956	5879
OC3/VR. 105	502	840	957	5881
OD3/VR. 150	502-A	841	1609	5894 (AX-9903)
QB3/300	512-AX	842	1610	5963
TB2.5/300	533-AX	843	1612	5965
RK-25	575-A	845	1613	5995
6AS7G	717	849	1614	5998
SA10	801	864	1619	6005
12A6	802	865	1620	6006
1C21	803	866-A	1621	6146
2C39-A	804	867	1622	6360
7C25	805	868	1625	6550
2D21	807	872-A	1635	7025
3D22-A	808	873	1644	7027
2E24	809	874	2050	8008
2E26	810	884	5581	8012-A
2X2-A	811	885	6551	9001
4X150-A	811-A	891	5654 (6AK5-W)	9002
3C23	812	892-R	5667	9003
4/125-A (4D21)	812-A	893-A	5670	9004
5R4GY	813	893-AR	5684/C3JA	9903

PREÇOS ESPECIAIS PARA RADIOAMADORES
Estoque superior a 500 tipos de válvulas para recepção

COMÉRCIO DE VALVULAS

CONSULTEM
NOSSOS
PREÇOS

Valvolândia Ltda.

RUA STA. EFIGÊNIA, 299

SÃO PAULO

PEÇAS e ACESSÓRIOS para **RADIO** **TV e HI-FI**

O MAIS
VARIADO
ESTÓQUE
DA CIDADE

AMERBRAS S.A.

COMÉRCIO E INDÚSTRIA
IMPORTAÇÃO • COMÉRCIO • REPRESENTAÇÕES

Rua Santa Efigênia, 210/218
End. Telegr. : «DAVITOK»

Telefones: (Loja) 32-8636
(Escritório) : 34-9948

SÃO PAULO

