

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO  
INSTITUTO R. T. MONITOR



*Mira*

ELETRÔNICA

RADIO

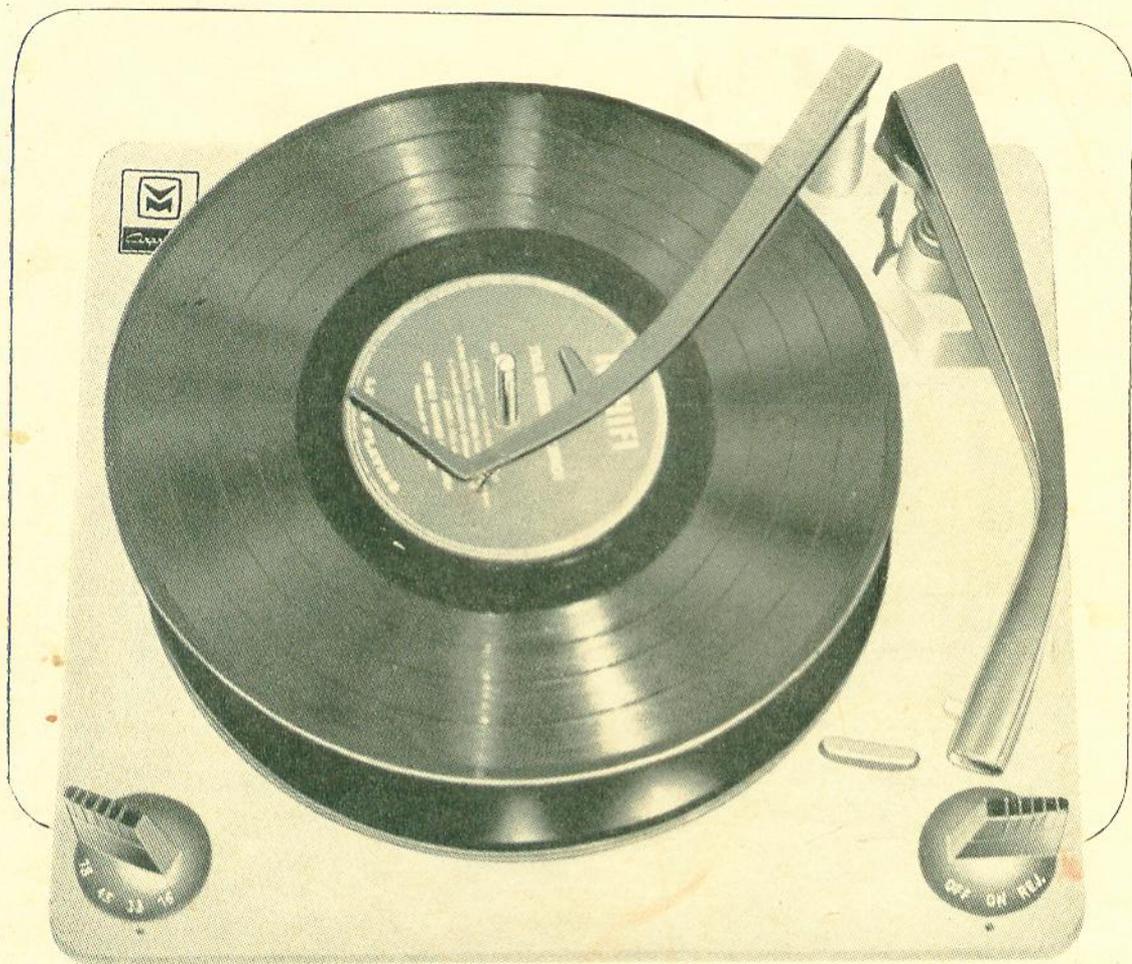
TELEVISÃO

Número - 245  
SETEMBRO  
1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr\$  
**1,20**

# VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



## 100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

Sob licença da VM a *Cirpress s.a.* fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de

grande resistência, com apenas dois controles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM está projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.

CONCEITO DE PRECISÃO

*Cirpress s.a.* INDÚSTRIA ELETRÔNICA  
CIRCUITOS IMPRESSOS FOTOGRAVADOS



RIO DE JANEIRO: -- Rua Eng. Alberto Haas, 100/119  
Telef.: 49-0092 e 29-2616 -- JACAREZINHO

SÃO PAULO: -- Rua Mário de Andrade 78  
Telef.: 52-2170 -- BARRA FUNDA

# CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



## LORENZETTI



### VENDAS

Rua Florêncio de Abreu, 276  
Fones: 33-9346 e 32-3264

## LORENZETTI



Além dos já conhecidos condensadores eletrolíticos para arranque de motores, a LORENZETTI B.M.V. orgulha-se de fabricar e oferecer às Indústrias e aos Técnicos em geral sua nova linha para Rádio e Televisão.

Os condensadores LORENZETTI B.M.V. estão sendo fabricados obedecendo rigorosamente as exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N., etc.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)  
T.P. (de encaixe)  
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

Todos os condensadores estão fechados hermêticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sobre condensadores eletrolíticos.

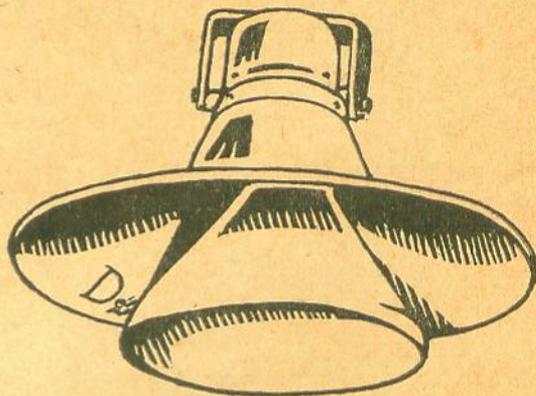
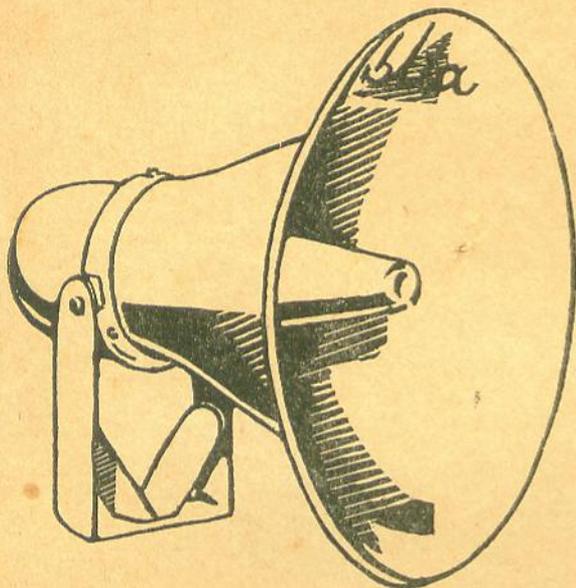
INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

FÁBRICA e ESCRITÓRIO: - Rua Carlos Weber, 944  
V. Leopoldina - SÃO PAULO

ALTO-FALANTES  
EXPONENCIAIS  
À PROVA DE TEMPO  
SÃO GARANTIDOS POR 3 ANOS, MAS

Delta

Falam melhor durante mais tempo



Alto-falantes DELTA exponenciais, para projeção ou difusão horizontal de sons inteiramente fabricados em alumínio. Unidades de som DELTA de 20 e 10 watts.

Nº Delta	DESCRIÇÃO DOS ALTO-FALANTES	Imp.	Watts
2569	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	10 W
2570	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	20 W
2571	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 45 × 45 cm.	16 Ω	20 W
2572	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 39 × 39 cm.	16 Ω	20 W
2575	DIFUSOR HORIZONTAL AL. MED. 65 × 50 cm.	16 Ω	20 W
820	MEGAFONE PORTÁTIL C/ AMPLIF. TRANSIST.	—	5 W

PARA O MÁXIMO DE SATISFAÇÃO EM  
INSTALAÇÕES SONORAS DE QUALQUER TIPO.

EXIJA PRODUTOS

Delta

A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS FABRICADOS NO BRASIL.

AMPLIFICADORES -- MICROFONES -- RACKS -- PEDESTAIS -- TOCA-DISCOS  
PROFISSIONAIS -- CORNETAS -- CAIXAS E COLUNAS ACÚSTICAS --  
ELETROLAS PORTÁTEIS -- GRAVADORES DE SOM.

DELTA S.A. IND. COM. APAR. ELETRÔNICOS

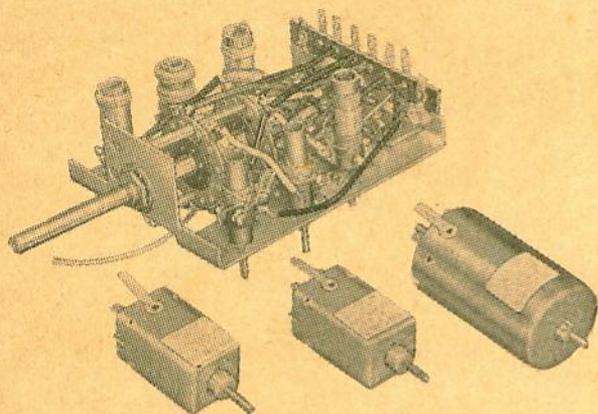
HÁ 25 ANOS FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA.  
FORNECEDORA DA NOSSA MARINHA DE GUERRA.

CAIXA POSTAL 2520

SÃO PAULO

# Bobinas, Monoblocos e Transformadores

A QUALIDADE GARANTE O PRODUTO



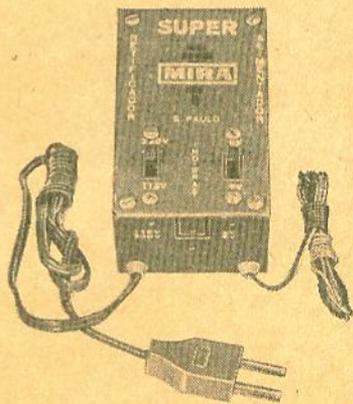
MEDIDAS: - Altura: 38 m/m - Largura: 73 m/m  
Comprimento: 64 m/m

MONOBLOCOS PARA  
TRANSISTORES DE 3 E  
4 FAIXAS TOTALMENTE  
MONTADO E  
PRÉ CALIBRADO

## SUPER FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Pode ser ligado em 115 ou 220 V.  
Fornece C.C. de 6 V e 9 V - 350 mA.  
Sem zumbido, sem interferências,  
com garantia total.

FÁCILMENTE ADAPTÁVEL A QUAL-  
QUER RÁDIO TRANSISTORIZADO.



À venda nas boas casas do ramo ou nos distribuidores:

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAN LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fone: 34-2517 - S. Paulo - ZP-2

SIMPSON COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua dos Gusmões, 319 - Fones: 33-2890 - 37-0587 - S. Paulo - ZP-2

RÁDIO T.V. POLITRÔNICA LTDA.

Rua Coronel Rodovalho, 79 - Penha - S. Paulo

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

## ANTENOR MIRA RAJOY

Rua Costa Valente, 32 - Brás - Fone: 92-1987 - S. Paulo - ZP-6

# NOVISSIMO

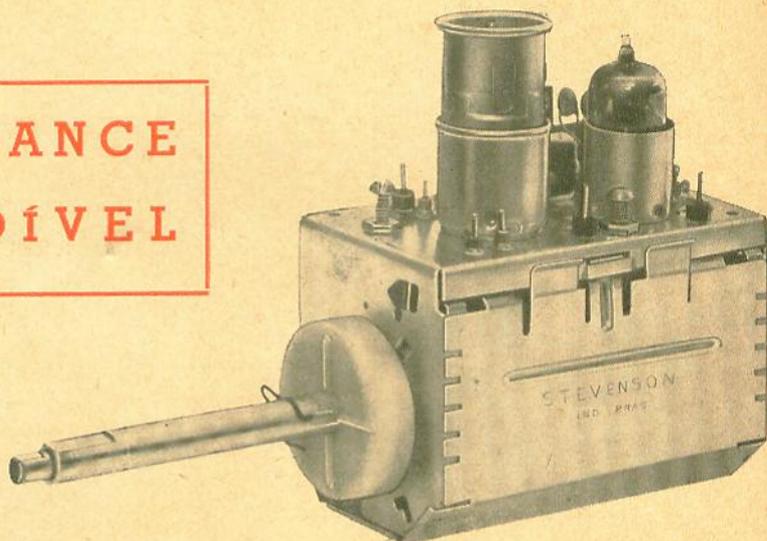
## SELETOR DE CANAIS

# STEVENSON

### MODÉLO STANDARD MK-XIII

Tipo tambor — Sintonia automática (Pré-set)

**PERFORMANCE  
INEXCEDÍVEL**



## COM BARRAS (STRIPS) INTERCAMBIÁVEIS

Atualizado para técnica da miniaturização pelas suas pequenas dimensões. Elevada precisão mecânica. Lâminas e contatos especiais com banho de prata de grande espessura. Barra incorporada para o canal 1 (para recepção em UHF). Válvulas modernas de grade de quadro (frame-grid). Etapa de RF neutrode. Excepcional estabilidade do oscilador local. Sistema preciso e seguro de sintonia automática.

### EIS ALGUMAS DAS SUAS EXTRAORDINARIAS CARACTERÍSTICAS:

- Impedância de entrada = 300 ohms, balanceada
- Ganho de tensão = 44 db, mínimo, em todos os canais
- Ganho médio do canal 1 = 38 db, mínimo
- Figura de ruído = 3,2 db máximo no canal 1  
6 db máximo, em todos os demais canais
- Rejeição da frequência imagem = 60 db mínimo, nos canais 2 a 6  
55 db mínimo nos canais 7 a 13
- Rejeição da frequência intermediária = canal 2 acima de 55 db  
canais 3 a 13 acima de 60 db
- Polarização requerida para redução de 30 db no ganho = -3,5 a -5 V
- Tensão de alimentação (+B) = 135 V.

Versão para filamento de 6.3 V e série de 300 ou 450 mA.  
Na versão série, os eixos (frente e trás) são fornecidos isolados.

Solicite folheto descritivo para tomar conhecimento das características completas.

## INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A.

RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 — FONES: 70-1147 - 70-1148  
CAIXA POSTAL, 4061 — SÃO PAULO

RÁDIOS E ELETROLAS

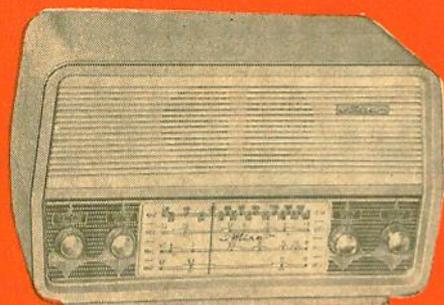
*Mira*

A MARCA GARANTE O PRODUTO

NOVA DIMENSÃO EM  
RÁDIOS E ELETROLAS

TRANSISTORIZADOS E ELÉTRICOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE

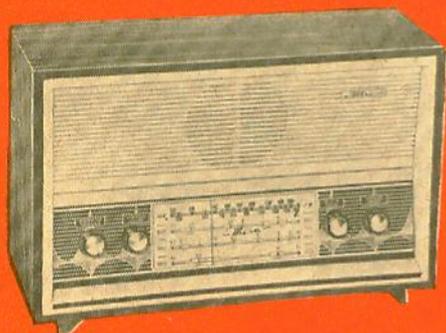


**MODELO  
MIRA 101**

COM 4 FAIXAS, SENDO 2 AMPLIADAS.

COM 6 FAIXAS, SENDO 4 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES "MIRA".  
FUNCIONA COM 4 PILHAS.



**MODELO JÚNIOR**

DE 3 FAIXAS - DE 4 FAIXAS COM 1 AMPLIADA - DE 6 FAIXAS COM 4 AMPLIADAS.

7 TRANSISTORES - 1 DIODO - MONOBLOCOS, BOBINAS E TRANSFORMADORES "MIRA".  
FUNCIONA COM 4 PILHAS.



**ELETROLA PORTÁTIL  
MODELO SERENATA**

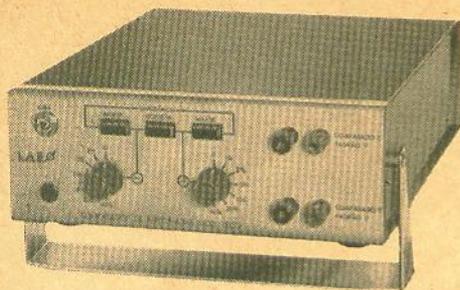
TOCA-DISCOS - Importado - 3 rotações: 33 $\frac{1}{3}$  45 e 78 RPM.  
MEDIDAS - altura, 11 cm - largura, 29 cm - profund., 29 cm.  
ALTO-FALANTE - Ímã especial e com 8 polegadas.  
ALIMENTAÇÃO - 6 pilhas comuns e tomadas para adaptação à corrente elétrica.  
Pêso - 3.800 grs.

Nossos produtos, além de testados, são aprovados em todo Brasil.  
Solicite lista de preços e catálogos — Descontos para revendedores.

**MIRA - Manufatura Industrial de Rádios**  
de Nascimento & Oliveira Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — FONE: 220-1704 — SÃO PAULO (23)

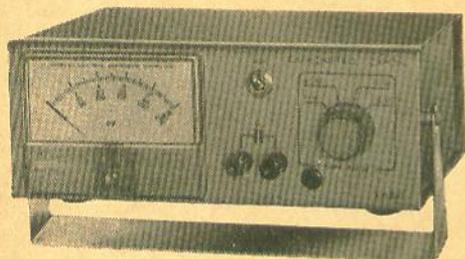
Pedidos do Interior mediante cheque visado pagável em S. Paulo. — EMBALAGEM GRATUITA



**COMPARADOR DE IMPEDANCIAS "ZECO"**  
(digital)

Compara e seleciona componentes com máxima rapidez. Leitura é feita por meio de lâmpadas indicadoras, que indicam a faixa de aceitação, alto ou baixo. A faixa de aceitação é escolhida por meio de chaves, para o limite superior e para o limite inferior, ambos nos limites fixos de 1%, 2%, 5%, 10%, 20% e 40%. Oscilador interno de 300 Hz. Mede resistências de 10 ohms a 5 Megohms, capacitâncias de 200 pF a 2  $\mu$ F, indutâncias de 1 mHy a 100 Hy.

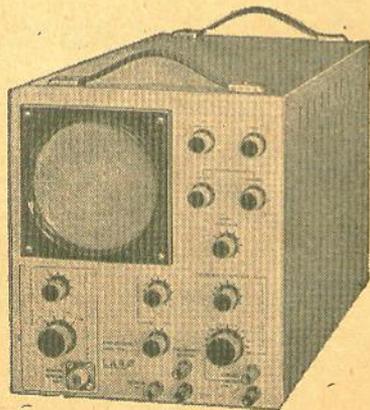
Preço: NCr\$ 700,00



**CAPACIMETRO "CAPON"** — (leitura direta)

É projetado para a medição de capacitâncias reduzidas. Mede desde 0,2 pF até 1 000 pF, em 4 faixas: 0 a 10 pF, 0 a 50 pF, 0 a 250 pF e 0 a 1 000 pF. Precisão 3% do fundo da escala. Excelente estabilidade e baixíssima impedância de entrada, asseguram leitura correta em todas as circunstâncias.

Preço: NCr\$ 310,00



**OSCILOSCÓPIO DE 100 mm** — Mod. 549-C

Resposta Vertical 7 Hz — 4 MHz.

**LAB**

**IND. DE EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.**  
Rua Cachoeira, 1370 — Tel.: 92-2154 — São Paulo

## CONJUNTOS DE PILOTOS «ICE»

APLICAÇÃO ADEQUADA DA SINALIZAÇÃO LUMINOSA



**I-301** — Uso c/ lâmpada INCANDESCENTE; visor de VIDRO  
Verde, vermelho e branco leitoso

**I-302** — Uso c/ lâmpada INCANDESCENTE

Verde, vermelho, amarelo e branco leitoso



**N-303** — Uso c/ lâmpada NÉON

Verde, vermelho e amarelo

**N-304** — Uso c/ lâmpada NÉON

Verde, vermelho e amarelo



**N-305** — Uso c/ lâmpada NÉON

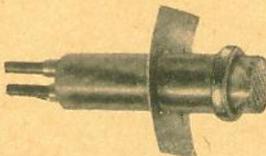
Verde, vermelho, amarelo e cristal

**I-306** — Linha retangular; uso com lâmpada INCANDESCENTE ou NÉON; modelo ventilado  
Verde, vermelho, amarelo e cristal



**N-307** — Uso c/ lâmpada NÉON; visor de 22 mm com refletor cromado no próprio corpo  
Verde, vermelho, amarelo e cristal

**I-308** — Visor de VIDRO corpo de 35 mm, em alumínio cromado. Soquete rêsca E-14  
Verde, vermelho e cristal



**NS** — Com lâmpada NÉON tipo NE-51, calculada para uso de 15.000 horas; resistência intercalada ao rabicho

Todos os tipos concebidos para uso com lâmpadas NÉON poderão ser usados com lâmpadas INCANDESCENTES, que não excedam a 1,5 W em uso ininterrupto. Soquete baioneta ANTIVIBRATÓRIO 10 mm, construído em latão.

**Industrial de Contrôles Elétricos «ICE» Ltda.**

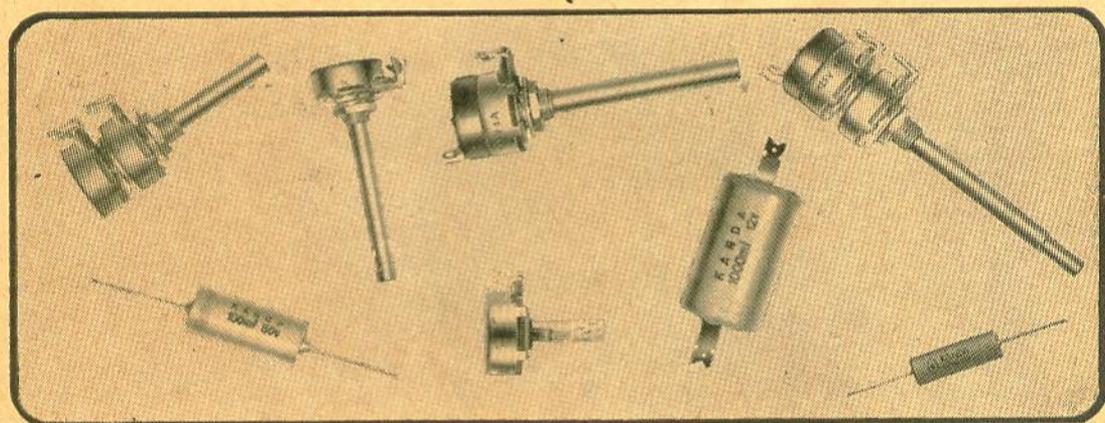
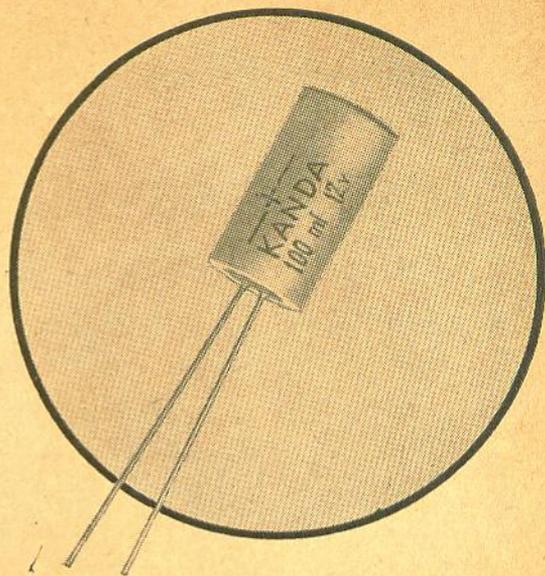
RUA AMBROSINA DE MACEDO, 44 - FONE: 70-8876

SÃO PAULO

# KANDA

## LANÇA CONDENSADORES

### ESPECIAIS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Condensador eletrolítico tubular, tipo vertical, é o novo lançamento KANDA para circuito impresso.

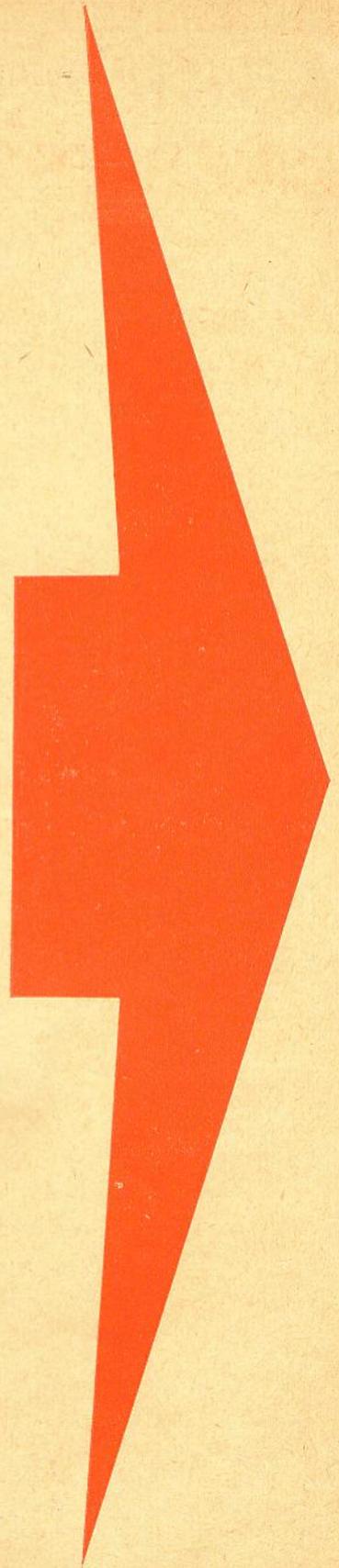
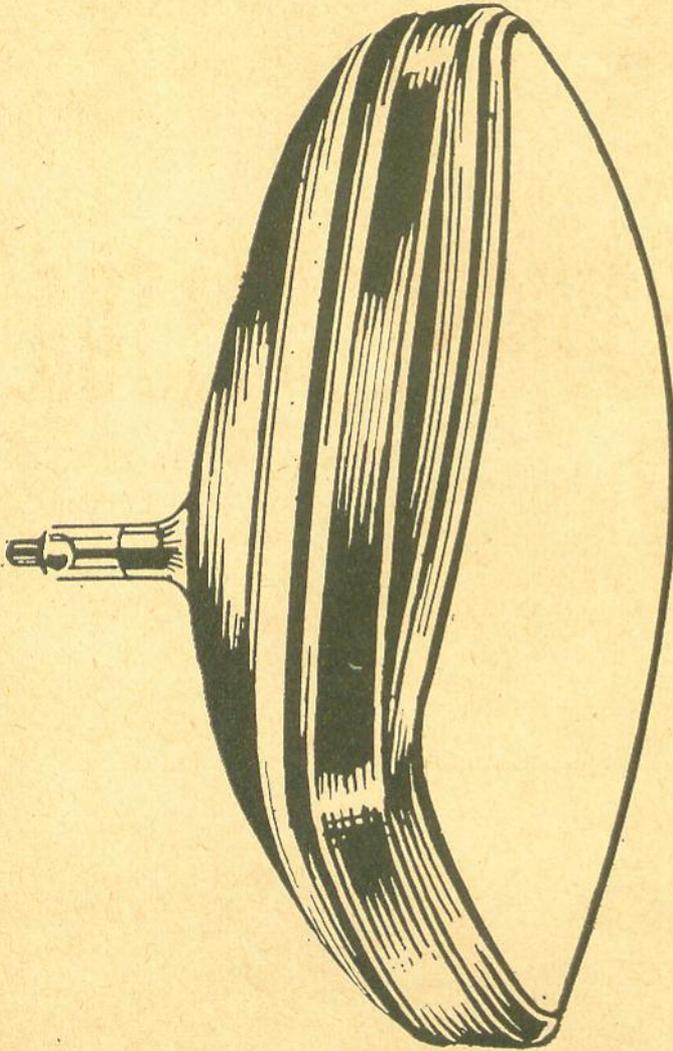
Potenciômetros simples e duplos de todos os valores, com chave bipolar e monopolar.

Solicitem maiores informações à



**INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.**  
Rua São João Batista, 166 — fone: 34-8290

São Paulo



# AGORA SIM CINESCÓPIOS NOVOS



TAMBÉM À BASE DE TROCA

**A PREÇO** de reconicionados, com 18 meses de garantia.

**RCA** — Reconhecidamente a melhor qualidade.

(Estatísticas provam a menor incidência de reclamações entre tôdas as marcas).

Exclusividade para o Brasil:

## ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — SÃO PAULO — FONE: 34-4205

(Estacionamento grátis para clientes, à Rua General Osório, 172 — esquina da Rua Santa Ifigênia).

### REVENDEDORES:

#### SÃO PAULO - Capital

CINERAL - Com e Ind. de Rádios Ltda.  
Rua Antônio de Barros, 341 - Fone: 92-6093

#### JUNDIAÍ - S.P.

Jundiaí TV Seguros  
Rua Bernardino de Campos, 306 - Fone: 6320

#### MARILIA - S.P.

Oswaldo de O. Maia & Cia. Ltda.  
Rua 4 de Abril, 315 - Fone: 3700

#### JACAREÍ - S.P.

Rádio Oficina Brasil  
Av. Carlos Pôrto, 134

#### ASSIS - S.P.

Sebastião Alves dos Santos  
Rua J. V. da Cunha e Silva, 245

#### RIO CLARO - S.P.

Servi-Ariston Ltda.  
Rua 4 n.º 1325 - Fone: 2997

#### CAMPINAS - S.P.

Eletrônica Monteiro  
Av. Ten. Haraldo Egídio Santos, 127  
Fone: 23399

#### BELO HORIZONTE - M.G.

Tetube  
Rua Platina, 1425 - loja 14 - Fone: 22-1928

#### Transplas

Av. Amazonas, 885 - loja 36

#### RIO DE JANEIRO - GB.

#### MEYER

Armando Gonçalves Eltron  
Rua Dias da Cruz, 100-F - Fone: 49-8593

#### CASCADURA

Casa Du-Son Levy Ltda.  
Rua Silva Gomes, 11 - Fone: 29-8758

#### LONDRINA - PR.

Eletrônica Londrinense Ltda.  
Rua Madeira, 297

#### PORTO ALEGRE - R.G.S.

Dino Franceschi  
Rua Lima e Silva, 701 - térreo

#### GOIÂNIA - GO.

Jair da Costa Ribeiro  
Av. Alfredo Nasser, 34

#### UBERLÂNDIA - M.G.

Lojas Halley  
Av. Afonso Pena, 42/46 - Fone: 3666

#### UBERABA - M.G.

Luiza Veludo Correa  
Rua João Pinheiro, 161

#### SALVADOR - BA.

Chuna Zimelson  
Rua Guedes de Brito n.º 6



# ESTA MENSAGEM É PARA DIRIGENTES DE EMPRESAS

COMO O SENHOR VÊ ESTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ÉLE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRESA. PORTANTO, ÉSTE É O VEÍCULO CERTO PARA DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO DE SEUS PRODUTOS. FAÇA UMA PROVA, ANUNCIE NA

**SOLICITE SEM  
COMPROMISSO A  
VISITA DO NOSSO  
REPRESENTANTE  
PELO TELEFONE:  
2 2 0 - 7 4 2 2**

## REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.  
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»  
Fone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277 — São Paulo



Além dos tradicionais TO-  
CA-DISCOS "ELTRON",  
de nossa fabricação, po-  
mos à disposição do  
Comércio e da Indústria  
nossa linha

de:

**MOTORES**

**PRATOS**

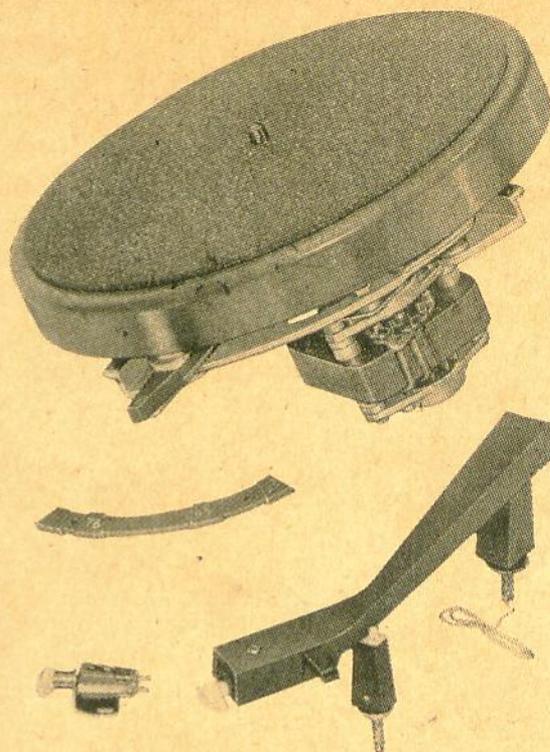
**BRAÇOS FONOCAPTORES**

**CAPSULAS DE CRISTAIS**

**MICRO-MOTORES PARA**

**USO INDUSTRIAL**

Consulte-nos sem compro-  
misso que teremos o má-  
ximo prazer em atendê-  
-los.



SOLICITEM INFORMAÇÕES À

# Eletrônica São Paulo S/A

Av. Pres. Wilson, 3868 -- Fone: 63-7673 -- C. Postal 5145  
Enderêço Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo

# MICROFONES **AIWA**

## QUALIDADE E PERFORMANCE



### MICROFONE M-18

Nível de saída: — 52 db.  
Resposta de frequência: 50 a 8.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 60  $\phi$  x 165 mm.  
Acabamento: Plástico preto e invólucro perfurado cromado.  
Cápsula de cristal: CM-27 x 2.

### MICROFONE M-23

Nível de saída: — 60 db.  
Resposta de frequência: 100 a 8.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 30  $\phi$  x 85 mm.  
Acabamento: Castanho claro e plástico branco.  
Cápsula de cristal: CM-27.



### MICROFONE M-28

Nível de saída: — 52 db.  
Resposta de frequência: 80 a 8.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 30  $\phi$  x 15 mm.  
Acabamento: Latão cromado.  
Outros: Presilha na parte posterior.  
Cápsula de cristal: CM-28.



### MICROFONE M-120

Nível de saída: — 56 db.  
Resposta de frequência: 50 a 10.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 29  $\phi$  x 87 mm.  
Acabamento: Zinco fundido, cinza escuro.  
Cápsula de cristal: CM-27.



A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

**jensen** Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992  
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

# MICROFONES **AIWA**

## QUALIDADE E PERFORMANCE



**MICROFONE M-130**

Nível de saída: — 56 db.  
Resposta de frequência: 100 a 8.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 35  $\phi$  x 10 mm.  
Acabamento: Zinco fundido, cromado.  
Outros: Presilha rotativa na parte posterior.

**MICROFONE M-135**

Nível de saída: — 56 db.  
Resposta de frequência: 50 a 10.000 Hz.  
Característica direcional: não-direcional.  
Terminação: acima de 500 K $\Omega$ .  
Dimensões: 59  $\phi$  x 100 mm.  
Acabamento: Plástico preto, com grade cromada.  
Cápsula de cristal: CM-27.



**MICROFONE M-63L**

Impedância: 100 ohms.  
Nível de saída: — 40 db.  
Característica direcional: não-direcional.  
Corrente de excitação: 50 mA.  
Dimensões: 60 x 98 x 30 mm.  
Acabamento: Plástico preto.  
Cápsula: Carvão.  
Outros: Interruptor embutido.

**MICROFONE M-65L**

Impedância: 80 ohms.  
Nível de saída: — 32 db.  
Característica direcional: não-direcional.  
Corrente de excitação: 50 mA.  
Dimensões: 63 x 98 x 44 mm.  
Acabamento: Plástico marfim.  
Cápsula: Carvão.  
Outros: Interruptor embutido.



A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES



**Jensen** Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992  
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

# GANHE DINHEIRO !

## APRENDENDO UMA PROFISSÃO TÉCNICA

Aproveite suas horas de folga para estudar:



## RÁDIO-TELEVISÃO ELETROTÉCNICA DESENHO

### SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER POR CORRESPONDÊNCIA

Uma destas profissões lucrativas para aproveitar as inúmeras oportunidades que o rápido progresso industrial do Brasil está lhe oferecendo. O INSTITUTO MONITOR, o maior e mais antigo estabelecimento de ensino técnico por correspondência do Brasil, lhe oferece os mais modernos e eficientes cursos de

### RÁDIO - TELEVISÃO

O mais atualizado curso, para você aprender praticamente a montar rádios, amplificadores e fazer muitas experiências com as ferramentas, materiais e instrumento que receberá absolutamente grátis.

### ELETROTÉCNICA

Instruções práticas, com fornecimento inteiramente grátis de um laboratório eletrotécnico portátil, ferramentas e materiais para instalações especiais e a construção de aparelhos elétricos.

### DESENHO { Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Aos alunos destes cursos serão fornecidos, grátis, prancheta, régua T, esquadros, escala, jogo de compasso, tintas, pincéis etc. para a execução dos trabalhos práticos.



MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS  
DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

Assegure seu  
FUTURO!  
MANDE AINDA  
HOJE ÊSTE  
CUPON

NUCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

## INSTITUTO MONITOR

R. Timbiras, 263- Cx. Postal, 30.277 - S. Paulo

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRATIS, o folheto sobre o curso de

RÁDIO E TELEVISÃO  ELETROTÉCNICA  DESENHO

Marque com um X o curso que desejar

NOME \_\_\_\_\_

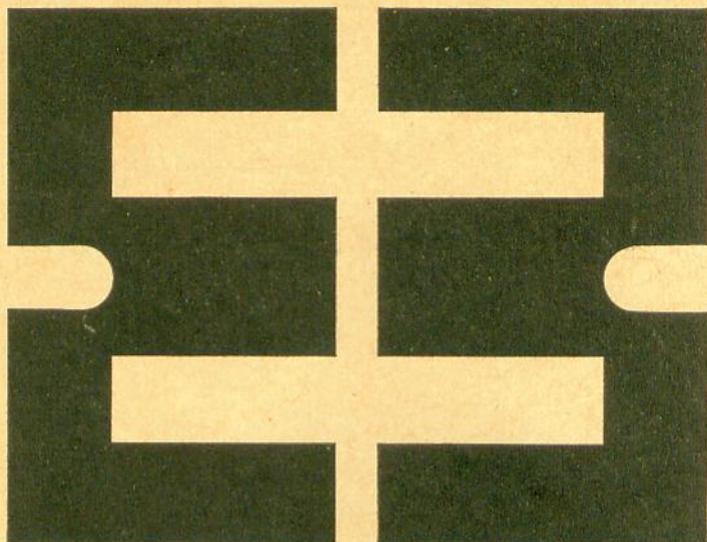
RUA \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_ EST. \_\_\_\_\_

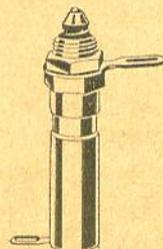
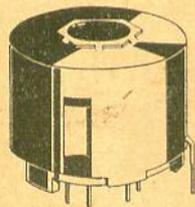
# componentes e materiais



IBRAPE



produtos profissionais  
para equipamento  
profissional e  
aplicações industriais



Promo

## ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFSSIONAIS

### SÃO PAULO

**Com. Válvulas Valvolândia Ltda.**  
Rua Santa Ifigênia, 299 - Tel.: 34-0004

**Electro Rádio Ltda.**  
Rua Seminário, 199 - 1.ª s/loja - conj. 2/3  
Tels.: 35-6294 - 32-5913

**Electron News - Rádio e TV Ltda.**  
Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 35-1987

**Casa Sotto Mayor S.A.**  
Rua Líbero Badaró, 645 - Tel.: 36-3166  
Rua Santa Ifigênia, 502 e 645  
Tel.: 34-8895

**Casa Rádio Teletron Ltda.**  
Rua Santa Ifigênia, 569 - Tel.: 37-8306

**Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.**  
Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 34-7462

**Centro Eletrônico Comércio de  
Materiais Eletrônicos Ltda.**  
Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 36-3102

**Rádio Emegé S.A.**  
Av. Rio Branco, 301  
Tels.: 34-6888 - 36-2239  
Rua Santa Ifigênia, 218 - Tel.: 32-8666

**RIO DE JANEIRO**  
**Eletrônica Principal Ltda.**  
Rua República do Libano, 43  
Tel.: 42-8346

**Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade**  
Rua da Quitanda, 48  
Tels.: 42-1510 - 42-1733

**Magna-Ton Rádio Ltda.**  
Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 43-2682

**Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.**  
Av. Marechal Floriano, 22 - Tel.: 23-4104  
Rua da Constituição, 59 - Tel.: 42-9787

**PÓRTO ALEGRE**  
**Iman Importadora**  
**Maurício Faermann & Cia. Ltda.**  
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 7082  
**Comercial Rádio-Arte Ltda.**  
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

**BELO HORIZONTE**  
**Moritz Rádio Eletrônica Ltda.**  
Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 2-9302

**RECIFE**  
**"ORGANTEC"**  
**Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.**  
Rua Vigário Tenório, 105  
1.ª and. - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969

**SALVADOR**  
**BETEL - Bahia Eletrônica e Elétrica Ltda.**  
Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418  
**Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson**  
Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322

**CURITIBA**  
**Elétrica Argos Ltda.**  
Rua Mal. Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 4-6417

**FORTALEZA**  
**A Radial - J. Araujo & Irmãos**  
Rua Pedro Pereira, 519 - Tel.: 1-9549

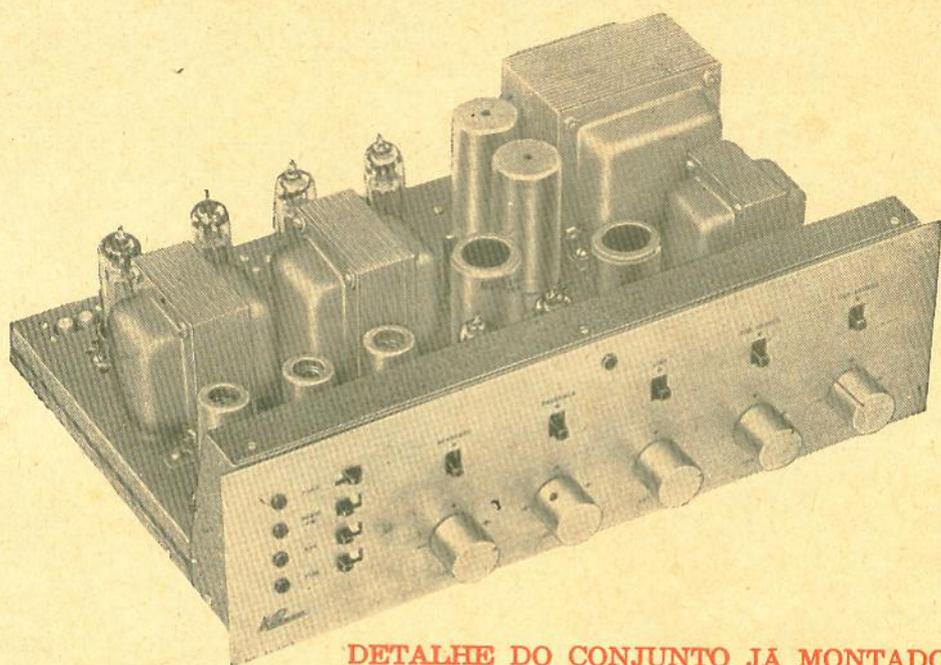
**BELEM**  
**Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa**  
Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

# ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE  
ALTA-FIDELIDADE — MODELO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

## Características:

**Potência de saída:** 12 watts, por canal.

**Impedância de saída:** 4, 8, 16 ohms.

**Distorção harmônica:** menor que 1% a 12 watts.

**Resposta de frequência:**  $\pm 0,5$  db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.

**Sensibilidade para 12 watts:** Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.

**Fono, cerâmica:** 48 mV.

**Fono, magnético:** 8 mV.

**Contrôles de graves:** +7 db a 30 Hz e -15 db a 30 Hz.

**Realimentação negativa:** 16 db.

**Nível de ruído, controles no máximo:** entrada magnética — 46 db.  
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jogo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem. Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODELO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

## CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 - FONE: 36-4053 - Z. P. 2 - SÃO PAULO

QUAL O  
**PREÇO**

*Real*

DE UM

**COMPONENTE ELETRÔNICO?**

→ **CONFIRA:**

PREÇO DE COMPRA



GASTOS DIVERSOS\*



PREÇO REAL

CUSTO DO PESSOAL EMPREGADO NO PRÉ-TESTE DE COMPONENTES

CUSTO DOS COMPONENTES REFUGADOS NA LINHA DE MONTAGEM

CUSTO DAS REJEIÇÕES NA LINHA DE MONTAGEM E TESTE FINAL

CUSTO DO CONSERTO DOS APARELHOS REJEITADOS

CUSTO DA TROCA DE COMPONENTES DE MÁ QUALIDADE DURANTE A GARANTIA

CUSTO DO PESSOAL ADICIONAL NO DEPTO. DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA, DEVIDO A CONSTANTES CHAMADOS

\* NOS COMPONENTES DE CATEGORIA, GASTOS DIVERSOS = ZERO. PORTANTO, PREÇO DE COMPRA = PREÇO REAL

E LEMBRE-SE:

NENHUMA ECONOMIA NA COMPRA DE COMPONENTES «APARENTEMENTE MAIS BARATOS» PAGA O PREJUÍZO INCALCULÁVEL CAUSADO AO BOM NOME DE SUA MARCA

CONCLUSÃO:

**VALE A PENA COMPRAR COMPONENTES DE QUALIDADE**

*Douglas* RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - C. P. 7755 - End. Telegr. "Bobinas" - Tel.: 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo

# ATENÇÃO CARIOCA!

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

- **Rádio, Televisão e Eletrônica**
- **Eletrotécnica**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Desenho Mecânico**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Contabilidade**
- **Corte e Costura**
- **Madureza Ginásial**

e, ainda, a assinatura da **Revista Monitor de Rádio e Televisão**, em nossa filial, à Av. Marechal Floriano nº 6 -- sobreloja -- Fone: 43-9990 -- Rio de Janeiro -- GB, que dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.



**INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.**

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 6 - sobreloja - Fone: 43-9990 - R. de Janeiro - GB.

# INÉDITO NO BRASIL

VOCÊ VAI GANHAR DINHEIRO  
VOCÊ VAI APRENDER  
VOCÊ VAI DIVERTIR-SE  
VOCÊ VAI MONTAR

## KITS DE QUALIDADE INTERNACIONAL PROJETADOS ESPECIALMENTE PARA VOCÊ

- TV 59 cm (23")
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO 5 Wp.
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 7 TRANSISTORES
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 5 VÁLVULAS, CA/CC
- RÁDIO TIPO MESA, 3 FAIXAS, 4 VÁLVULAS, 6,3, COM 1 DIODO DE SILÍCIO
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO, 1 W, 4 TRANSISTORES
- VITROLINHA PORTÁTIL TRANSISTORIZADA
- AMPLIFICADOR ESTÉREO HI-FI, 50 Wp.
- AMPLIFICADOR 2 VÁLVULAS, 5 Wp.
- AMPLIFICADOR ESTÉREO, 4 VÁLVULAS, 10 Wp.

### IMPORTANTE:

OS KITS SÃO FORNECIDOS COM ESQUEMAS, CHAPEADOS E INSTRUÇÕES, PARA FACILITAR SUA MONTAGEM. VOCÊ PODERÁ ADQUIRI-LOS TAMBÉM PARCELADAMENTE, E MONTÁ-LOS POR ETAPAS.

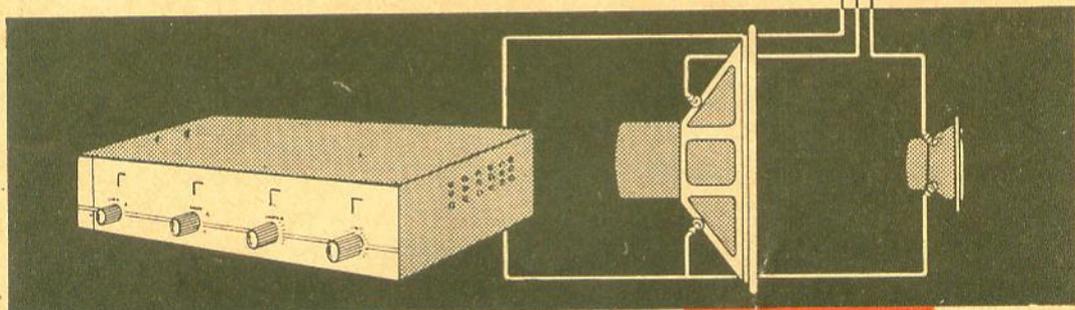
SOLICITEM INFORMAÇÕES À

**IBK - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE KITS**

RUA DOS TIMBIRAS, 257 — SÃO PAULO — ZP-2

# divisores de frequência

# BRAVOX



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MODÉLO	TIPO	ATENUAÇÃO	FREQÜÊNCIA DE CORTE Hz	IMPEDÂNCIA
2DF6	2 CANAIS WOOFER + TWEETER	6 db/8. <sup>a</sup>	3.500	8 Ω
3DF6	3 CANAIS WOOFER - MÉDIOS-TWEETER	6 db/8. <sup>a</sup>	1.000 5.000	8 Ω

A QUALIDADE BRAVOX AGORA TAMBÉM EM  
DIVISORES DE FREQUÊNCIA PARA HI-FI E ESTÉREOS  
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

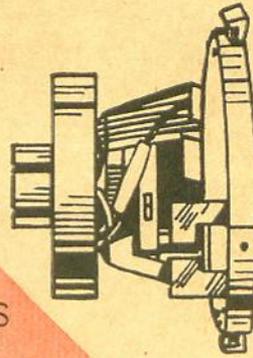
EM SOM, NÃO TRANSIJA. EXIJA!  
**BRAVOX S.A.**



INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO  
Depto. de Vendas: Rua Major Sertório, 200  
Conj. 201 - Tel. 35-7290 - C. P. 4196 - São Paulo

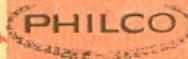
peças

ORIGINAIS



peças

GENUÍNAS



peças

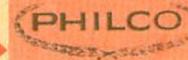
GENUÍNAS



# EMEGÉ

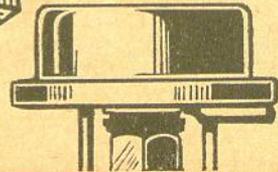
peças

GENUÍNAS



peças

ORIGINAIS



RÁDIO  
**EMEGÉ**  
S.A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.: ETERSON  
Fone: 220-3811 - Caixa Postal, 2323 e 8725

FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 210/218 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

# Assegure seu Futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

## POR CORRESPONDÊNCIA

em destes cursos que o habilitará, em pouco tempo, ao exercício de uma nova profissão ou a elevar o seu nível de conhecimentos:

### ▶ MADUREZA *ginasial*

Em apenas alguns meses, estudando em sua própria casa, V. S. estará apto a prestar os exames e a receber o seu Diploma Ginásial, que lhe permitirá ingressar em cursos de nível médio, como o Científico, Clássico ou Técnico.

Curso preparado em observância rigorosa ao programa oficial, organizado de maneira a permitir a rápida e perfeita preparação do candidato.

### ▶ CONTABILIDADE *prática*

Em pouco tempo você estará capacitado a executar todos os trabalhos contábeis de uma empresa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e facilmente compreensíveis, associadas a exercícios práticos de grande valor, lhe darão a impressão de estar assistindo a uma aula.

### ▶ CORTE E COSTURA

Vista-se bem e ganhe dinheiro, estudando pelo nosso moderno e prático curso de CORTE E COSTURA. A senhora aprenderá a fazer roupinhas de bebês, vestidos para moças, crianças e senhoras, para casa, para passeios ou festas, vestidos esporte, para praia e campo, vestidos de noiva, camisas para homens e mil outras utilidades.

LEMBRE-SE:

CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUÉM DA TANTO PELO SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS — DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

## INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

Rua dos Timbiras, 263 - C. P. 30277 - S. Paulo 2, S. P.

Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de

MADUREZA  CONTABILIDADE PRÁTICA  CORTE E COSTURA

NOME \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

EST. \_\_\_\_\_

MADUREZA  
GINASIAL



CONTABILIDADE



CORTE E  
COSTURA



MANDE AINDA  
HOJE ÉSTE CUPOM.

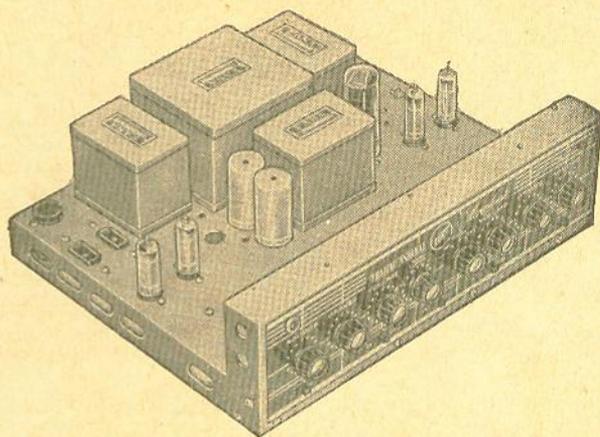
NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

# Compre sòmente na certeza de obter qualidade comprovada e desempenho inigualável

## AMPLIFICADOR TRIDIMENSIONAL «STEREOFONIC»

Constituído por circuitos e componentes da melhor qualidade, o CRT tridimensional alia à perfeição técnica uma apresentação atraente e moderna que combina com qualquer ambiente.

Circuitos de saída do tipo ultra-linear fornecem uma potência máxima de 15 watts ou 11 watts sem distorção, em cada canal. Possui entradas separadas para fonocaptor de cristal, sintonizador AM ou FM, e cápsula de relutância variável, em ambos os canais.



Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados .....

NCr\$ 560,00

Montado, funcionando .....

NCr\$ 600,00

Conjunto (chassi e painel) .....

NCr\$ 70,00

Jógo de transformadores para o mesmo .....

NCr\$ 170,00

## AMPLIFICADOR EC-45-III -- SUPER HI-FI



### CARACTERÍSTICAS:

Resposta de freqüência plana dentro de 1,5 dB desde 27 Hz até 37.500 Hz.

Contrôle de presença para perfeita reprodução dos transientes garantindo máxima inteligibilidade na reprodução da voz.

3 curvas de equalização para reprodução de discos: AES, RIAA e NAB.

Saída Ultra-Linear com 2 válvulas EL-84 em Push-Pull, fornecendo 15 Watts de potência de saída.

Montado ..... NCr\$ 420,00  
Kit ..... NCr\$ 360,00

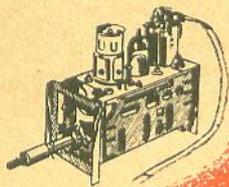
Jógo de transf. para o mesmo NCr\$ 120,00  
Conjunto (chassi e painel) ... NCr\$ 40,00

Um produto

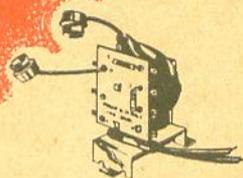
## CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S/A.

Rua João Rudge, 366 - Fone: 52-1737 - Casa Verde - São Paulo

• Mantenha seu Philco sempre Philco •



# LOJA PHILCO DE *peças e* *acessórios*

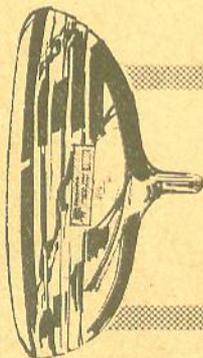


EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 92-4346 - 93-6198 - 93-6193

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



## CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr\$ 80,00 - mais I.P.I.

de 41 cm - NCr\$ 105,00 - mais I.P.I.

de 59 cm - NCr\$ 135,00 - mais I.P.I.

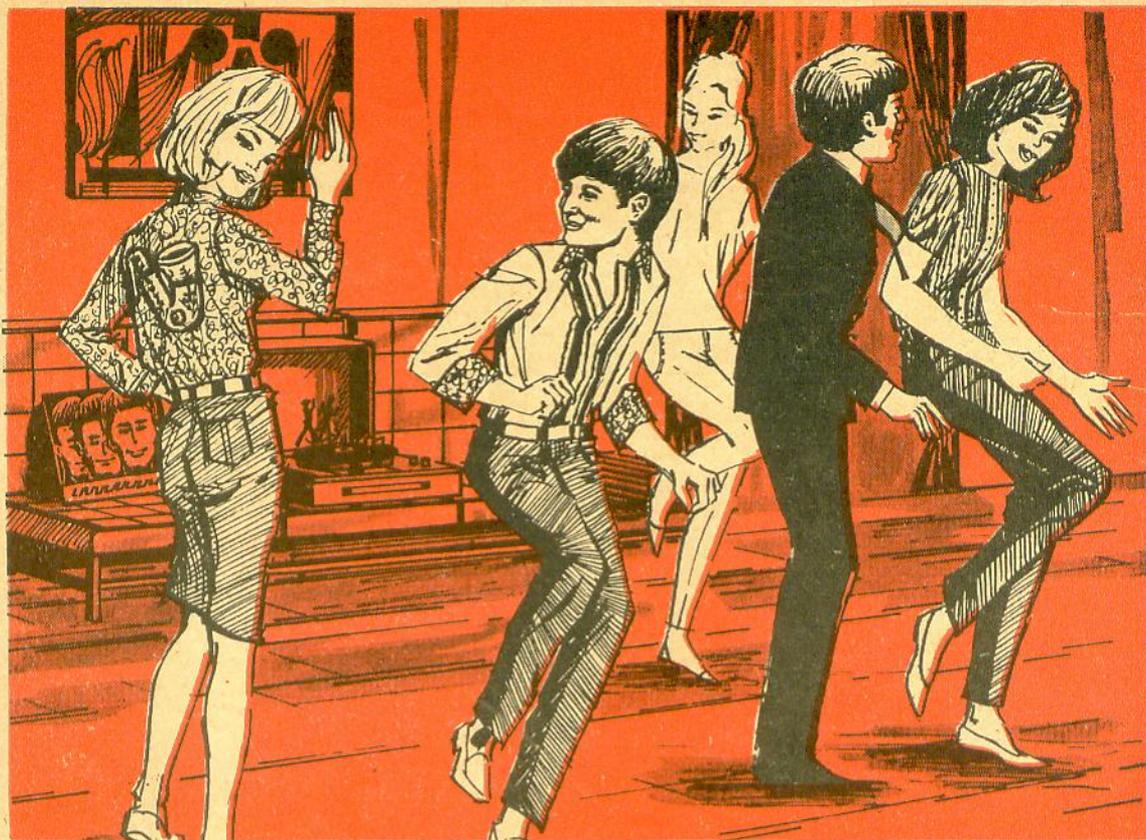
- COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNOS
- PREÇOS RIGOROSAMENTE TABELADOS
- ATENDIMENTO RÁPIDO



# PHILCO

De Fama Mundial pela Qualidade

-32 anos sabendo o  
que é melhor para o  
mercado brasileiro!



## RADIOFONÓGRAFO PORTÁTIL - MODELO OLGA - 1838

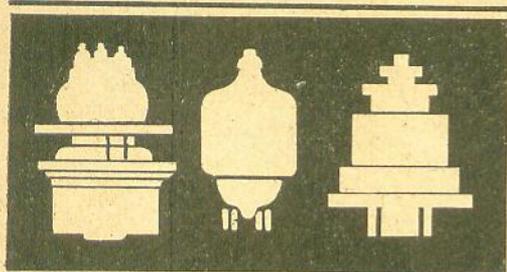
- 1.º) — Fonte de alimentação: 6 pilhas de lanterna de 1,5 Volt ou 110 - 220 Volts da rede elétrica.
- 2.º) — Mudança automática de pilha para luz (ou, de luz para pilha).
- 3.º) — Consumo sem sinal: 18 mA.
- 4.º) — Consumo com potência de saída máxima: 200 mA.
- 5.º) — Consumo do motor: 30 mA.
- 6.º) — Rádio para faixa de onda longa de 535 - 1600 KHz.
- 7.º) — Aparelho feito com os mais modernos transistores de silício e de germânio montados sobre circuito impresso.  
Transistores: 3 — BF 184; 2 — BC 108;  
1 — AC 128; 1 — AC 187/188.  
Diodo demodulador: OA79/AA119.  
Retificador da fonte: BY 122.
- 8.º) — Contrôles: 1) Volume com interruptor  
2) Sintonia  
3) Chave: Rádio - PHONO
- 9.º) — Potência de saída de áudio sem distorção: 800 mW.
- 10.º) — Alto-falante de 10 cm pesado de alto rendimento.
- 11.º) — Motor do toca-discos de alta potência, baixo consumo, e tamanho reduzido.
- 12.º) — Rotação constante mesmo com discos de tamanhos diferentes.
- 13.º) — Caixa de plástico inquebrável em diversas cores.
- 14.º) — Dimensões com alça: 22,5 x 30 x 9 cm.
- 15.º) — Pêso: 1,9 Kg.



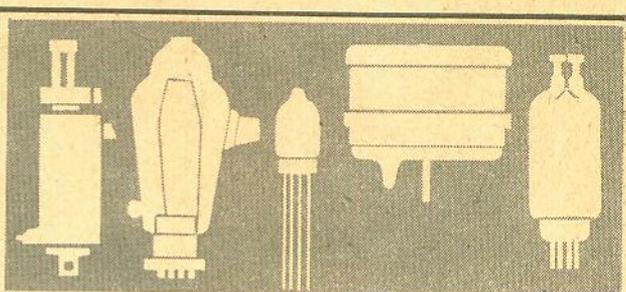
**motoplay**

**S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

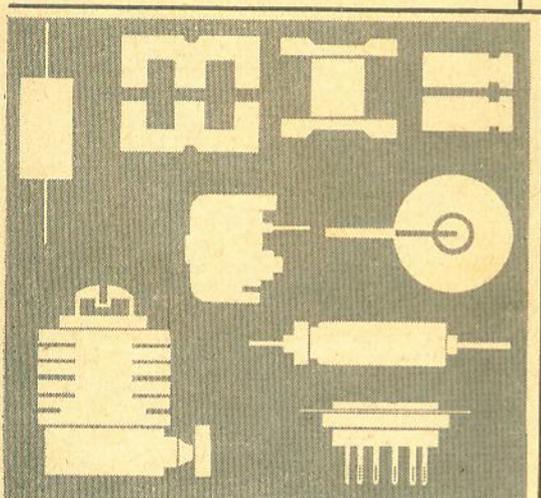
AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)  
CX. POSTAL 11.026 -- FONE: 282-38-90 -- S. PAULO



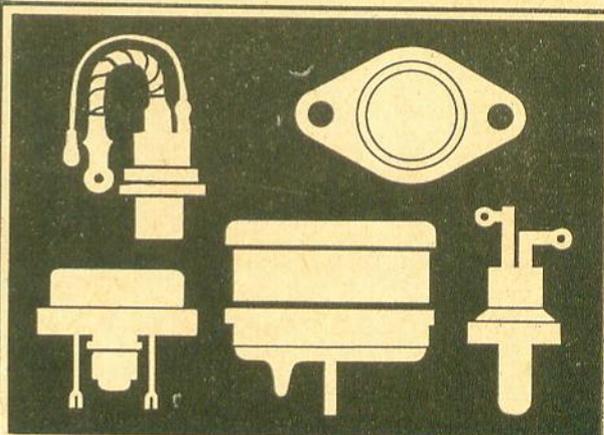
Válvulas de potência  
Válvulas de transmissão  
Válvulas para UHF



Válvulas retificadoras  
Tubos Geiger-Müller  
Válvulas de catodo frio  
Ignitrons-Tiratrons  
Válvulas contadoras



Resistores não lineares  
Núcleos de ferrite  
Componentes de precisão



Diodos retificadores  
SCRs (diodos controláveis de silício)  
Transistores de potência

## COMPONENTES ELETRÔNICOS MARCA **PHILIPS** para equipamento profissional

em nossos estoques, para pronto fornecimento. V. encontrará sempre estes e quaisquer outros produtos da extensa linha IBRAPE para fins industriais e profissionais

### CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

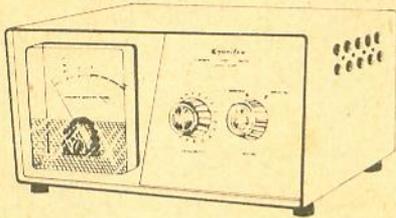
Rua Santa Ifigênia, 569 - Telefone: 37-8306 - São Paulo - SP

# ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TRANSMISSÃO

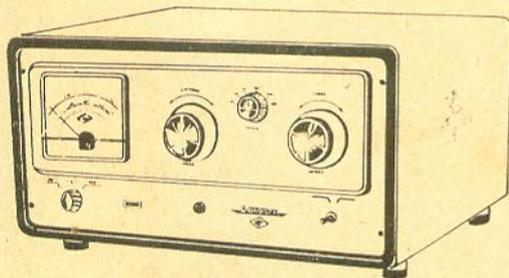


**HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.**

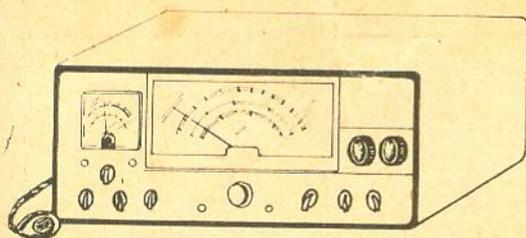
- RECEPTORES E TRANSMISSORES PARA RADIOAMADORES



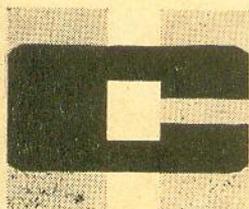
- ANTENAS • MICROFONES
- RACKS • CONECTORES COAXIAIS



- RELÉS • VALVULAS • MEDIDORES DE ESTACIONARIAS KYOROTSU — K-108 E K-109



- FORNECEMOS ORÇAMENTO SEM QUALQUER COMPROMISSO



**HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA.**

R. TIMBIRAS, 299/301 — S. PAULO — ZP-2  
FONE: 35-0662

## PREÇOS NUNCA VISTOS! ANTENAS PARA A CAPITAL

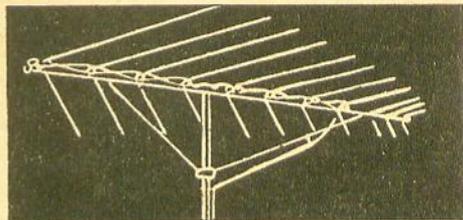
Antena Cônica 12 varas - "Pé de Galinha"	NCR\$ 4,60
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena DDR-12 - (Todos os canais) - "Avião"	4,20
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Canal 7 e 9 com 8 elem. - "Esteira"	4,10
Tamanho normal, 6,50 por	
Antena Parabólica - Alc. 120 km. - "Radar"	33,00
Tamanho normal, 49,90 por	
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms	0,20
(por mt.) de 0,30 por	
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms	0,15
(por mt.) de 0,28 por	

Preços baixos!!! Por que? - Porque a transformação da matéria-prima é toda feita por nós.  
Temos mais 84 tipos de antenas.

TABELA ESPECIAL PARA ATACADO

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

## ANTENAS PARA O INTERIOR



ANTENA SATELITE — "Espinha de Peixe"  
MODELO JR — Tipo LPV

### TIPO ORIGINAL

De acordo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modelo Reforçado. Únicos Fabricantes.

### TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modelo Comum  
Para qualquer quantidade - Compare antes da compra

	Original	Imitação
	NCR\$	NCR\$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km	47,00	29,00
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km	34,00	21,00
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km	30,00	17,80
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km	14,00	8,40

Para VHF - UHF - FM e TV em cores.

Suporte de alumínio ..... NCR\$ 8,00  
2 soluções para o problema da imagem de sua T.V.

## "um técnico no telhado ou "sistema tira-dúvida"

O "Sistema Tira-Dúvida" é composto de 1 antena "Satélite" e de um "Giratório Rangal", com rotação de 360 graus (equivalente a um técnico permanente no telhado de sua casa). Desta maneira, você conseguirá a melhor imagem para todos os canais, sem sair do conforto de sua poltrona.

- Tipo Capital — Comum ..... NCR\$ 80,00
  - Fios 6 x 20 — (por metro) ..... NCR\$ 1,60
  - Tipo Interior — Reforçado ..... NCR\$ 120,00
  - Fios 3 x 20 — (por metro) ..... NCR\$ 1,20
- Amplificador — Booster — 213-T — Dois transistores BF 180 — Ganho 18 a 20 db (8 a 10 vezes) Fator de ruído — menor que 6 db.
- De válvula — ECC 189/6 E58 — Caixa de ferro ..... NCR\$ 80,00
  - Transistores — Bifilar iônico — Caixa de plástico ..... NCR\$ 105,00
  - Transistores — 2 BF — 180 — Caixa de alumínio fundido ..... NCR\$ 105,00
- Vendas somente a dinheiro — Pregos líquidos.

### IMPÓSTO JÁ INCLUSO

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCR\$ 15,00 de frete na Capital.

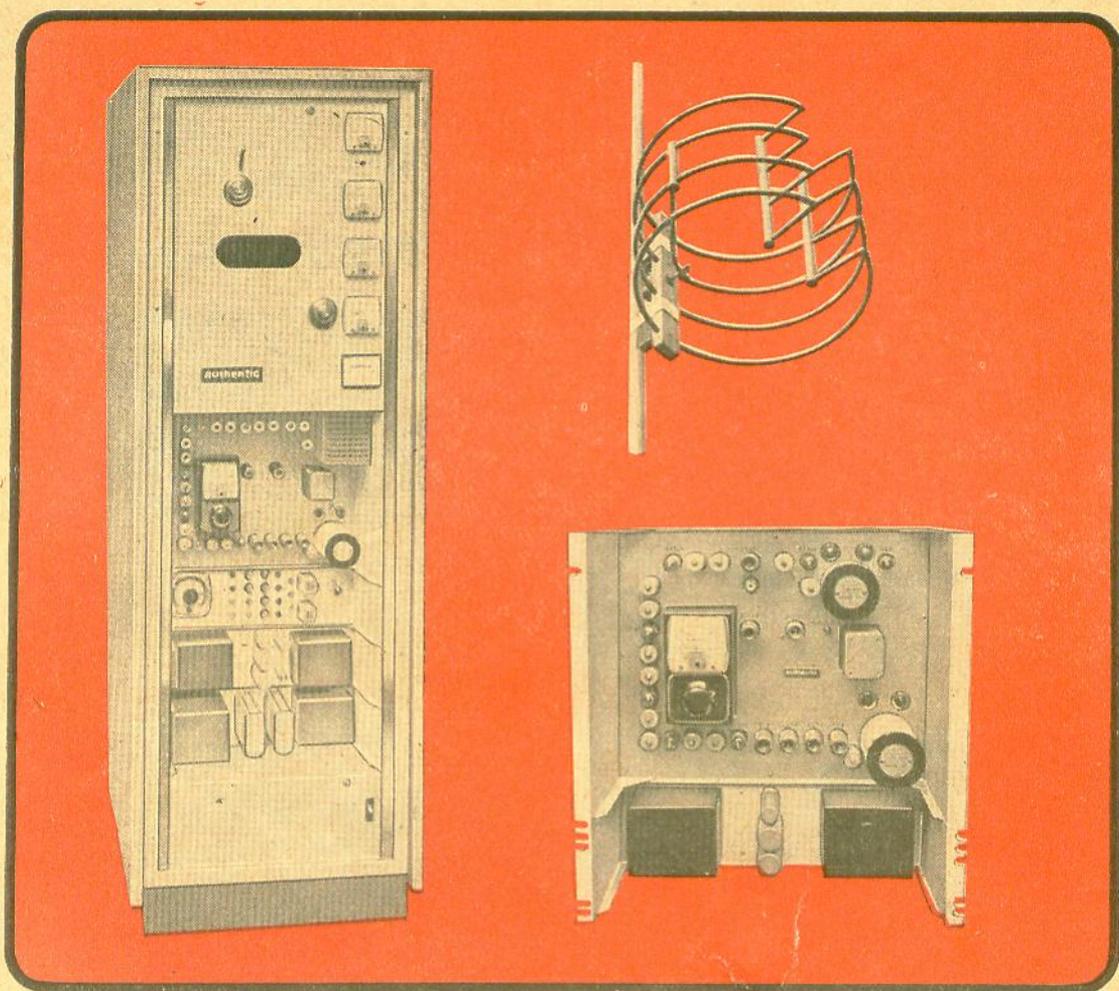
**NÃO CONFUNDA!**

Não temos filial. Mudamos para o n.º 320.

## ANTENAS RANGEL

R. RIACHUELO, 320. FONE: 37-9462 - S.P.

# FREQÜÊNCIA MODULADA PARA RADIODIFUSÃO



## TRANSMISSOR DE F.M. MODÉLO TRF 1000 B DE 1 KW

As estações de radiodifusão do Interior, agora poderão também oferecer aos seus ouvintes Freqüência Modulada através do TRANSMISSOR DE FM DE 1 KW.

MODÉLO TRF 1000 B, que reúne baixo custo de aquisição e facilidade de operação.

**Resposta de áudio:** 50 a 15.000 Hz  $\pm$  1,5 db. - **Desvio de portadora:** 75 KHz p/ 100% de modulação. - **Estágio final com válvula:** - 4 C  $\times$  100 A (EIMAC) refrigerado a ar forçado. - Est. Ret. Alta F. a estado sólido. - Tomada para entrada de MULTIPLEX. Medidores de tensões em todos os estágios e medidor de potência final.

### ANTENA TRANSMISSORA DE FM

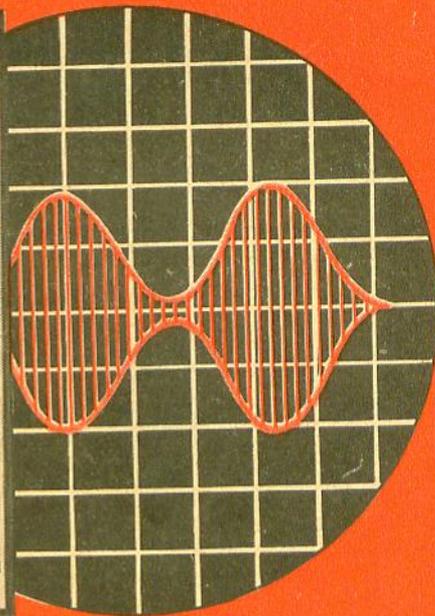
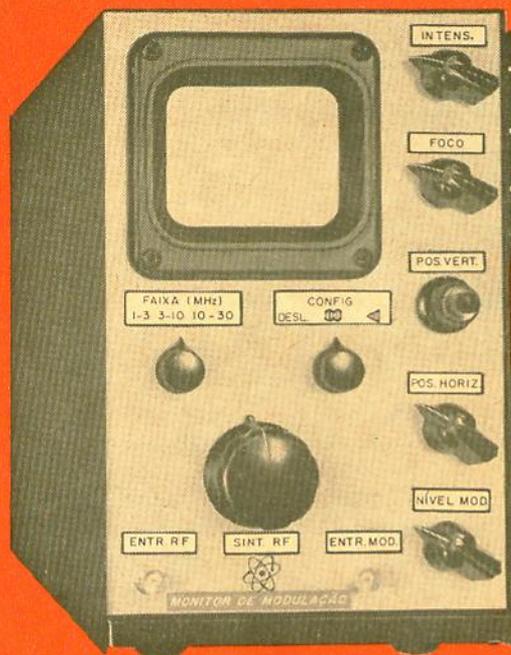
Padrão de irradiação circular. - Ganho por estágio 0,9 db.

### UNIDADE DE MULTIPLEX OPCIONAL

Com saída em 41 KHz ou 67 KHz, para música funcional.

**authentic** EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.

Rua Major Maragliano N.º 509 Fone, 70-2115 S. Paulo 8



## CONSTRUINDO UM OSCILOSCÓPIO MONITOR DE MODULAÇÃO

Robert G. Reed  
de RADIO-ELECTRONICS

**Obtenha 100% de modulação sem complicações**

Um dos principais requisitos de um transmissor de fonia é que possua alta qualidade de modulação.

Embora existam diversas maneiras de se prever o grau de qualidade de modulação, é difícil encontrar-se um instrumento que nos forneça mais informações que um osciloscópio. Com este instrumento verificamos prontamente anomalias tais como submodulação, sobremodulação, distorções de áudio e de RF, etc.

Apresentaremos neste artigo um osciloscópio especialmente destinado à análise da modulação. Ele será, sem dúvida, uma adição valiosa ao equipamento dos radioamadores ou das estações comerciais que operem com transmissores de AM. A gama abrangida é de 1,5 a 30 MHz e pode ser observada tanto a envolvente como formas trapezoidais. O instrumento possui também um gerador de 400 Hz, sincronizado

com os circuitos de varredura horizontal, que possibilita a obtenção de configurações de envolventes perfeitamente estáveis na tela.

### Como funciona

O sinal oriundo do transmissor é introduzido no jaque de entrada de RF (J1), comutado para T1, T2 ou T3, sintonizado por C1 e introduzido nas placas de deflexão vertical do tubo de raios catódicos.

A tensão de varredura horizontal, para a obtenção das diversas configurações, é selecionada por S2. Com S2 na posição 3 obtém-se uma configuração trapezoidal. Nesta posição a chave corta a alimentação de +B das válvulas V1, V2 e V3 e, simultaneamente, liga J2 a R1. A tensão de +B modulada, proveniente do transmissor, é aplicada a J2 através de um cabo blindado. O nível desejado de tensão de áudio, para o osciloscópio, é regulado por R1 e introduzido nas placas de deflexão horizontal.

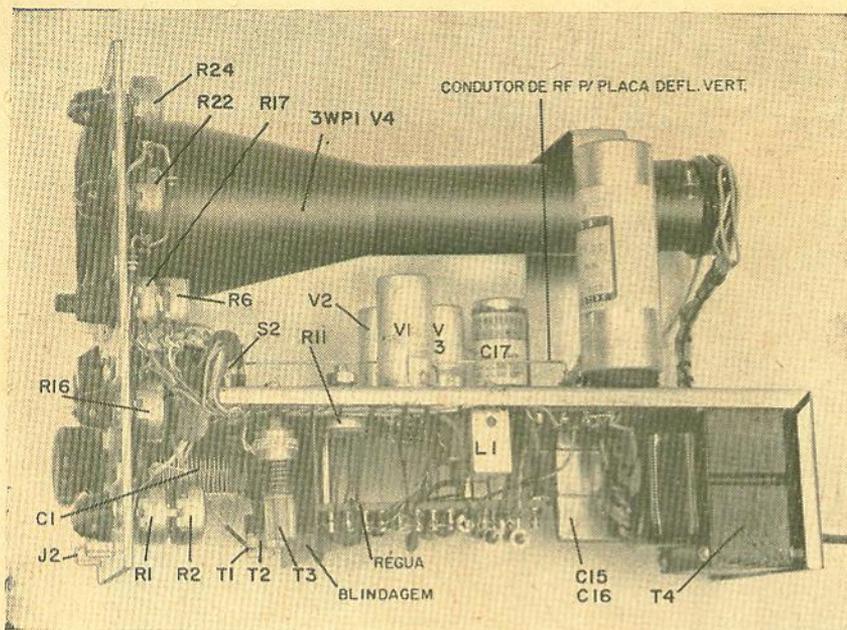


Figura 1

Vista lateral do osciloscópio. A seção de RF, próxima ao painel frontal, é separada, por uma blindagem, do restante do circuito.

Quando S2 está na posição 2, obtém-se a configuração da envolvente. A tensão de placa é aplicada às válvulas V1, V2 e V3. O jaque J2 recebe o sinal de 400 Hz através de R2, que é o resistor de carga do seguidor de catodo V1-a. Este sinal é usado para modular o transmissor.

A válvula V1-b, deste oscilador, trabalha num circuito Colpitts de frequência fixa. Devido ao alto nível de realimentação, o sinal senoidal que se obtém de V1-a possui menos que 3% de distorção.

O oscilador de varredura, V2, gera uma onda dente-de-serra, a qual é amplificada por V3 e aplicada às placas de deflexão vertical do TRC. Este circuito emprega um oscilador de relaxação a tiratron. Sua frequência é determinada pela constante de tempo de C7, R10 e R11. A frequência do oscilador de varredura é ajustada, em operação, em 200 Hz, aproximadamente, de

forma que para cada ciclo do oscilador de áudio (400 Hz) obtemos duas envolventes na tela do TRC. A tensão de sincronismo, proveniente do oscilador de áudio, é aplicada através de uma rede constituída por R6, C6 e R8. R6 é o controle de sincronismo de fase, e é usada para compensar a rotação de fase introduzida pelo circuito amplificador de áudio do transmissor.

Ajustando-se este controle, a varredura do TRC é gatilhada ao mesmo tempo em que a envolvente começa a deslocar-se de seu eixo zero, de forma que as duas envolventes aparecem uniformemente na tela. Incorporamos este controle apenas por conveniência nas observações; o leitor, se desejar, poderá omiti-lo, ligando C6 à junção de R7 e L1.

A alta tensão para o catodo do TRC é obtida no ponto de -800 volts da fonte de alimentação. As placas do TRC retornam ao +B de 400 volts, proporcionando um total de 1.200

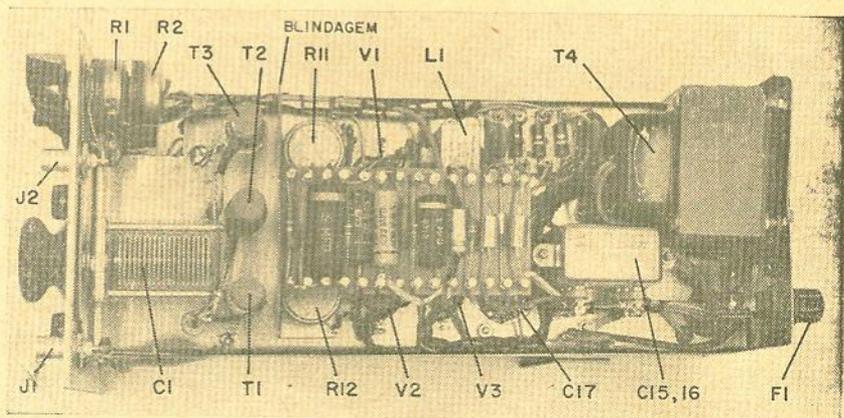


Figura 2

Vista inferior do osciloscópio. Os componentes do circuito de varredura são montados numa régua.

volts através do TRC. A tensão para o filamento do TRC é retirada do secundário de 5 volts de T4; este secundário, quando fracamente carregado (que é o nosso caso) fornece cerca de 5,6 volts. Esta tensão é suficiente para proporcionar ótimo brilho na tela do TRC.

A tensão de +B para V1, V2 e V3 é obtida pela retificação da tensão da derivação central de T4, sendo filtrada por R27, C17-b e C17-c. D1, D2 e D3 devem ser capazes de suportar um total de 2.000 volts (700 volts cada um) e uma corrente de 10 mA. Os diodos D4 e D5 devem suportar um total de 1.200 volts e uma corrente de 400 mA.

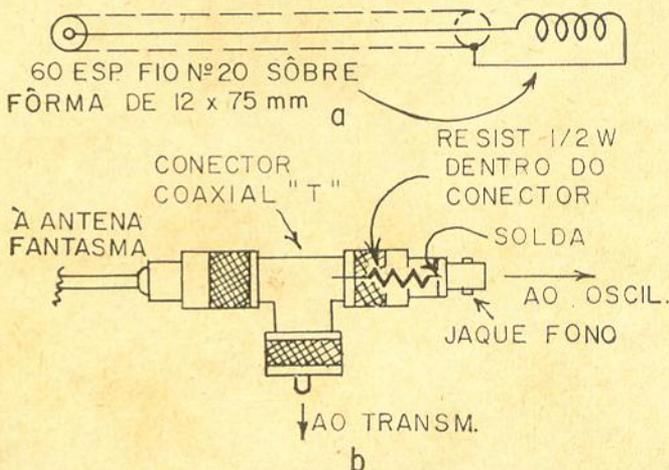
### Construção

O osciloscópio foi construído num chassi sem abas laterais, medindo  $11,5 \times 29 \times 7,5$  centímetros; o painel frontal, que é preso ao chassi, mede  $14,5 \times 22$  cm. A 7,5 cm de distância do

capacitância mínima não seja superior a 10 pF. Os fios da seção de RF devem ser dispostos de maneira que a capacitância parasita seja mínima. O fio que vem de S1 para a placa de deflexão vertical do TRC deve estar distanciados de 2,5 cm do chassi, por meio de suportes isolados, e distante da blindagem do TRC e demais componentes.

Deve-se ter em mente que a capacitância mínima de C1, mais as capacitâncias parasitas dos condutores que levam sinal de RF, limitam o extremo superior da gama de sintonia. No protótipo montado pelo autor esta combinação de capacitâncias resultou em 20 pF (10 pF da capacitância mínima de C1 e 10 pF das demais capacitâncias parasitas). A bobina captadora deve ser construída de acordo com as indicações da figura 3-a e ligada a um cabo coaxial de 1,20 m de comprimento. Para transmissores de baixa potência, ou nos casos em que a bobina

Figura 3  
Bobina captadora e sistema de captação direta do sinal de RF.



painel frontal colocamos uma blindagem a fim de isolar a seção de RF do restante do circuito.

O transformador de força (T4) é instalado debaixo do chassi, próximo à aba traseira. O circuito de varredura e do oscilador de áudio são montados próximos ao centro do chassi. Os demais componentes são montados numa régua a qual é presa ao chassi por meio de espaçadores de 4,5 cm (ver figura 1). O choque L1 é montado entre a régua e o chassi.

Com exceção da parte de RF, o restante do circuito não é crítico; apesar disso recomenda-se uma montagem cuidadosa e bem feita.

Os enrolamentos secundários de T2 e T3 — como anotados na lista de componentes — incluem 7,5 cm para ligação à chave S1; se a ligação a S1 for muito curta deve-se adicionar uma espira a mais em cada bobina. O comprimento do fio do primário não é crítico. A capacitância do condensador de sintonia (C1) pode ser maior que a indicada; o importante é que a

não possa encontrar um forte campo de RF devido a blindagens, etc., deve-se utilizar o circuito da figura 3-b. O valor do resistor depende da potência do transmissor e deve ser determinado experimentalmente. Uma boa aproximação é conseguida com a fórmula abaixo:

$$R = 100 P$$

onde R é o valor do resistor, em ohms, e P é a potência de saída do transmissor, em watts. Não se deve, porém, utilizar resistores abaixo de 820 ohms, devido ao seu efeito de carga.

### Ajustes e operação

Depois de terminada e revisada a montagem, gire R24 para a posição de mínima intensidade e ligue a alimentação do aparelho deixando S2 na posição 2 (ENVOLVENTE). Faça uma verificação nas tensões de alimentação. Deve-se encontrar aproximadamente os valores indicados no diagrama esquemático (figura 4), ou seja,

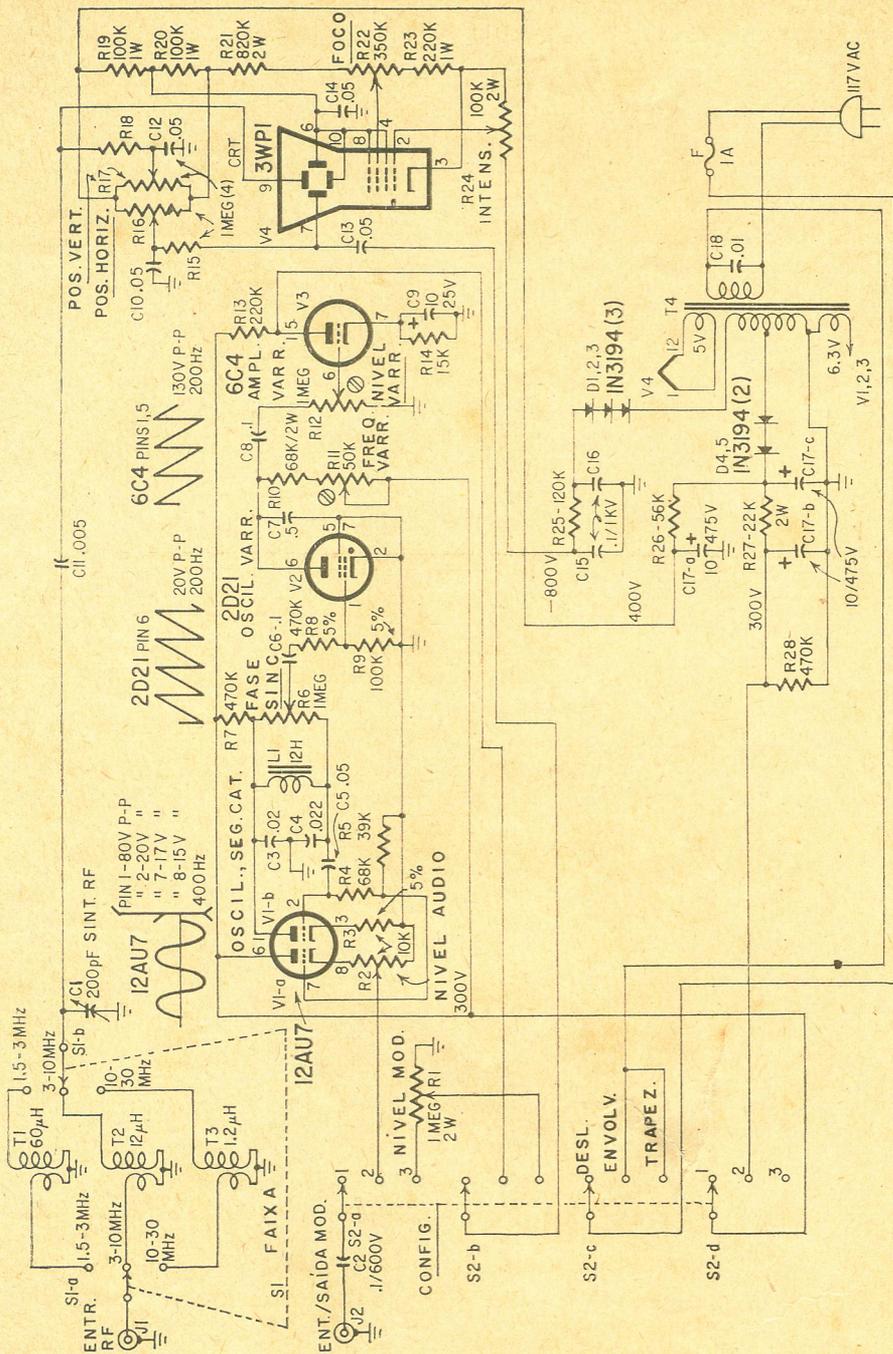


Figura 4  
Diagrama esquemático do osciloscópio monitor de modulação.

800 volts negativos, 400 volts positivos e 300 volts positivos.

Aumente a intensidade até que apareça na tela um ponto ou um traço; ajuste então o controle R12 (NIVEL DE VARREDURA) para a largura desejada de varredura.

Para ajustar a frequência de varredura desligue temporariamente o fio do pólo central de S1-b e ligue-o ao extremo superior de R2. Ajuste o controle de frequência de varredura (R11)

para a máxima resistência. Ajuste o controle de fase de sincronismo (R6) na posição central e depois ajuste R11 até que a frequência do oscilador de áudio esteja sincronizada na tela. Continue avançando R11 até que a imagem saia fora de sincronismo; volte então o controle para a metade do curso entre o ponto em que a imagem entrou em sincronismo e o ponto em que saiu de sincronismo. Girando-se o controle de sincronismo de fase a imagem deve deslocar-se de  $\pm 90^\circ$  e ainda manter-se em sincronismo.

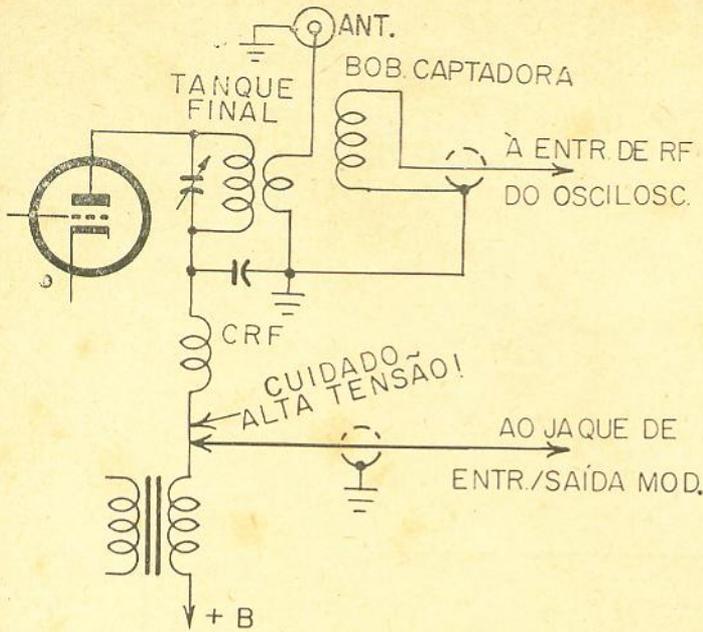


Figura 5

Conexão direta para detenção de tensão de áudio em transmissores de baixa potência.

Ligue novamente o fio que havia sido desligado de S1-b.

Pode-se usar um gerador de sinais para verificar a seção de sintonia de RF, desde que forneça um sinal com intensidade suficiente para produzir uma deflexão de uns 5 milímetros na tela do TRC.

Para se obter uma configuração trapezoidal deve-se efetuar a ligação conforme indicada na figura 5. Liga-se um fio blindado entre o extremo superior do secundário do transformador de modulação e o jaque J2 do osciloscópio.

(NOTA: Essa conexão direta só pode ser feita em transmissores cuja tensão de +B não seja superior a 450 volts. Nos transmissores em que essa tensão é maior deve-se retirar o sinal através de uma rede divisora de tensão a fim

de evitar a danificação do condensador de bloqueio C2).

A bobina captadora de RF é colocada próxima à antena ou ao circuito tanque do transmissor. Aplicando-se uma portadora não modulada ao osciloscópio a tela deverá apresentar uma linha vertical; com uma portadora modulada obteremos uma das configurações trapezoidais apresentadas na figura 6.

Para obtermos a configuração da envolvente devemos ligar um cabo blindado entre J2, do osciloscópio, e a entrada do modulador (como está mostrado na figura 7), ajustando-se o nível do sinal de 400 Hz de maneira a obter-se a saída desejada. Com isto obteremos uma configuração estável da envolvente, conforme mostramos na figura 7.

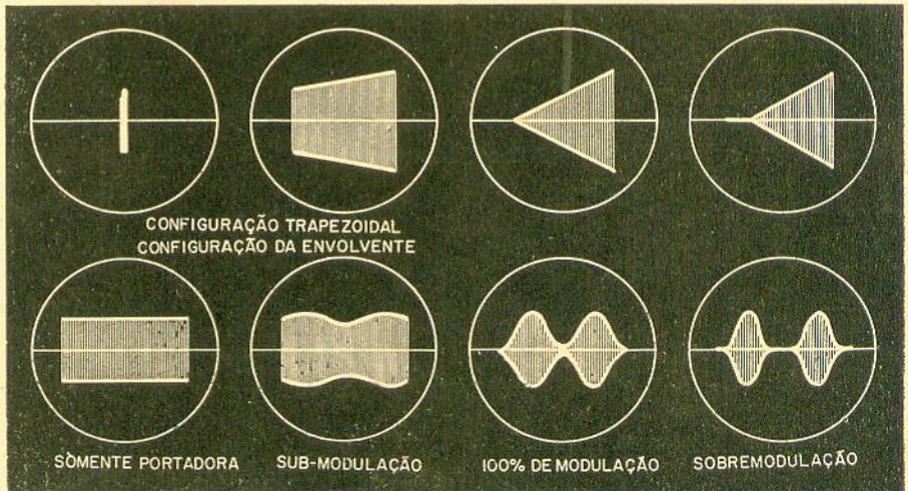


Figura 6

Configurações trapezoidais e de envolvente. As trapezoidais são mais fáceis de serem interpretadas.

CONFIGURAÇÃO TRAPEZOIDAL  
CONFIGURAÇÃO DA ENVOLVENTE

SÔMENTE PORTADORA

SUB-MODULAÇÃO

100% DE MODULAÇÃO

SOBREMODULAÇÃO

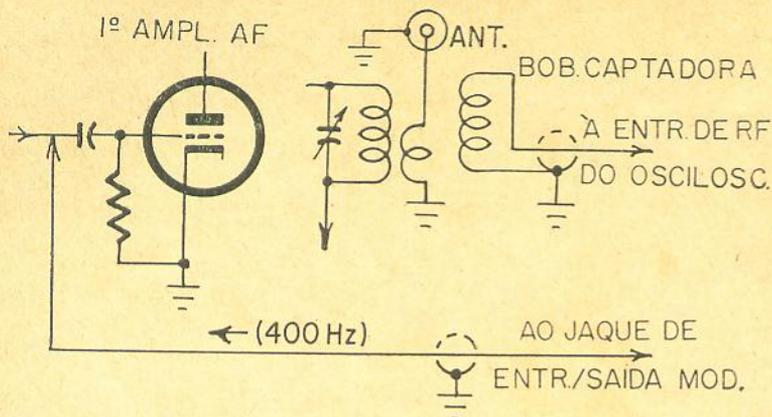


Figura 7

O sinal de 400 Hz, gerado pelo osciloscópio, é introduzido no transmissor a fim de sincronizar as formas de onda.

No caso do transmissor operar apenas numa única faixa, ou freqüência, podemos eliminar S1 e dois dos transformadores de RF. Se desejarmos utilizar o monitor em freqüências mais altas poderemos adicionar mais uma faixa; se desejarmos, por exemplo, cobrir a faixa de 30 a 55 MHz basta colocarmos mais um transformador de RF dotado de um secundário de 7 espiras de fio n.º 16 e um primário de uma ou duas espiras; a fôrma deverá ser de 12 mm de diâmetro e o enrolamento primário deverá ser espaçado de maneira a cobrir uma extensão de 25 mm. Não é tão difícil como parece.

#### LISTA DE COMPONENTES

- C1 — variável, 10-200 pF
- C2 — 0,1  $\mu$ F, papel
- C3 — 0,20  $\mu$ F, "
- C4 — 0,022  $\mu$ F, "
- C5, C10, C12, C13, C14 — 0,05  $\mu$ F, cerâmica
- C6, C8 — 0,1  $\mu$ F, cerâmica
- C7 — 0,5  $\mu$ F, cerâmica
- C9 — 10  $\mu$ F, 25 V, eletrolítico
- C11 — 0,005  $\mu$ F, cerâmica
- C15, C16 — 0,1  $\mu$ F, 1.000 volts, papel
- C17 — 10 + 10 + 10  $\mu$ F, 475 V, eletrolítico
- C18 — 0,01  $\mu$ F, cerâmica
- F — fusível, 1 ampère
- L1 — choque, 12 henrys
- J1, J2 — conectores coaxiais
- R1, R6, R12, R16, R17 — Potenciômetro, 1 megohm (R1, 2 watts)
- R2 — Potenciômetro, 10 K
- R3 — 10 K, 5%
- R4 — 68 K
- R5 — 39 K
- R7 — 470 K
- R8 — 470 K, 5%
- R9 — 100 K, 5%
- R10 — 68 K, 2 W
- R11 — 50 K, Potenciômetro
- R13 — 220 K

- R14 — 15 K
- R15, R18 — 1 megohm
- R19, R20 — 100 K 1 W
- R21 — 820 K, 2 W
- R22 — Potenciômetro, 350 K
- R23 — 220 K, 1 W
- R24 — Potenciômetro, 100 K, 2 W
- R25 — 120 K
- R26 — 56 K, 2 W
- R27 — 22 K, 2 W
- R28 — 470 K
- S1 — Chave 2 pólos, 3 posições.
- S2 — Chave 4 pólos, 3 posições
- T1 — Bobina de 1,5 a 3 MHz, 60  $\mu$ H, 145 espiras de fio esmaltado n.º 28 sôbre forma de 12 milímetros; primário — 11 espiras de fio n.º 22 com capa plástica.
- T2 — Bobina de 3-10 MHz, 12  $\mu$ H, 50 espiras de fio esmaltado n.º 22 sôbre fôrma de 12 mm; comprimento do enrolamento 45 mm; primário — 6 espiras de fio n.º 22 com capa plástica.
- T3 — Bobina de 10-30 MHz, 1,2  $\mu$ H, 13 espiras de fio esmaltado n.º 16; comprimento do enrolamento 25 mm; fôrma de 12 mm de diâmetro; primário — 3 espiras de fio n.º 22 com capa plástica.
- T4 — Transformador de fôrça — A.T. 325 — CT — 325, 6,3 V e 5 V (Willkason 7062 ou equivalente).
- V1 — 12AU7
- V2 — 2D21
- V3 — 6C4
- V4 — 3WP1
- D1, D2, D3, D4, D5 — 1N3194, ou equivalente.

NOTA: Todos os resistores são de 1/2 Watt, 10%, a não ser que seja especificado em contrário.

Todos os condensadores devem possuir isolação para 400 volts, a não ser que sejam especificados em contrário.  $\Omega$

# POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

Waldyr Yassuo Kamakura \*

Este artigo tem por finalidade apresentar alguns conceitos básicos para uma adequada polarização de transistores. Pretendeu-se apresentar o assunto de uma maneira bem detalhada para que seja útil ao maior número possível de leitores.

Para melhor compreensão das análises feitas, vamos ver (ou recordar) alguns teoremas básicos de circuitos.

## Teoremas de KIRCHHOFF:

1.º teorema, ou teorema dos nós (também chamado teorema das correntes):

“Em qualquer circuito elétrico, para qualquer de seus nós, em qualquer instante de tempo, a soma algébrica das correntes que entram ou saem do nó é igual a zero”.

Observação: Nó é qualquer interconexão de elementos elétricos de um circuito.

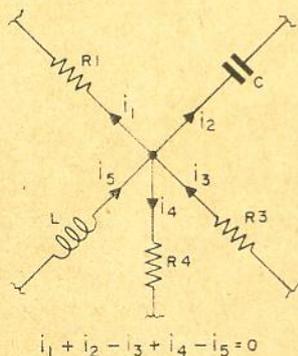


Figura 1

$$i_1 + i_2 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$$

Apresentamos na figura 1 o exemplo de um nó, no qual  $i_1 + i_2 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$ . Convém esclarecer que, neste circuito, convencionamos como positiva a corrente que sai e como negativa a corrente que entra.

2.º teorema, ou teorema das malhas (também chamado teorema das tensões):

“Em qualquer circuito elétrico, para qualquer de suas malhas, em qualquer instante de tempo, a soma algébrica das tensões ao longo da malha é igual a zero”.

Observação: Malha é qualquer subcircuito ou circuito elétrico fechado com vários elementos.

A figura 2 mostra o exemplo de uma malha. Seguindo a seta (arbitrária) ao longo da malha, consideramos positiva a tensão no elemento quando “entramos” pelo lado com sinal positivo e negativa a tensão quando “entramos” pelo lado do sinal negativo. Dessa forma teremos  $V_{R1} + V_{C1} + V_{L1} - E_1 - V_{R3} - V_{R2} = 0$ .

Devemos observar que, em geral, não sabemos o sentido da corrente ou a polaridade das tensões nos elementos. Por isso, para a aplicação dos teoremas, arbitramos os sentidos das correntes ou as polaridades das tensões. Os sentidos reais das correntes ou

as polaridades reais das tensões serão dadas quando forem resolvidas as equações que obtemos. Ou seja, quando obtemos uma corrente ne-

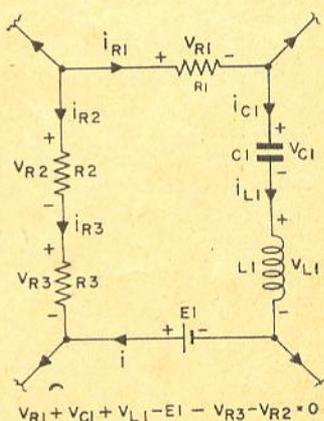


Figura 2

$$V_{R1} + V_{C1} + V_{L1} - E_1 - V_{R3} - V_{R2} = 0$$

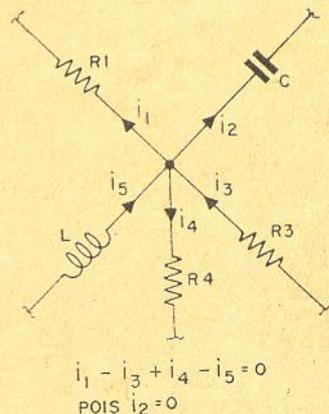


Figura 3

$$i_1 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$$

POIS  $i_2 = 0$

\* I.T.A.

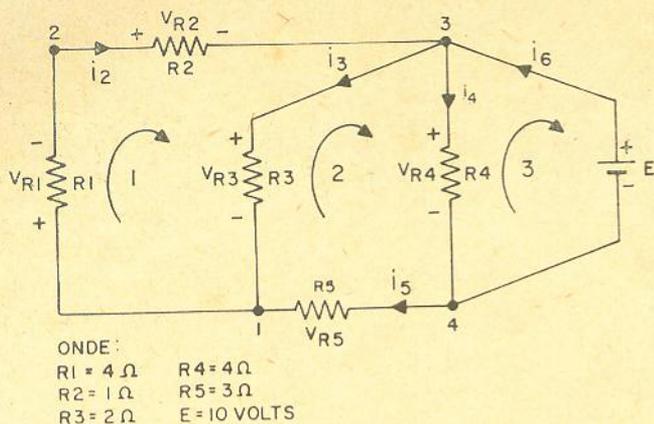


Figura 4

gativa ou uma tensão negativa, isto significa que o sentido da corrente ou polaridade da tensão é contrária ao que arbitramos no início.

Uma vez arbitrado o sentido da corrente, a polaridade das tensões nos elementos pelos quais passa essa corrente estará automaticamente determinada, pois, nos elementos passivos (resistores, condensadores, indutores, etc.), a corrente entra pelo lado positivo e nos elementos ativos (bateria, etc.) a corrente sai do lado positivo. De maneira análoga, uma vez arbitrada a polaridade da tensão nos elementos, o sentido da corrente estará determinado.

Os exemplos anteriores são casos gerais, onde as correntes e tensões variam com o tempo. Nos casos estáticos, ou sejam, quando as tensões e correntes não variam com o tempo, não teremos correntes através dos condensadores.

Vejam na figura 3 um exemplo para o caso estático. Neste caso a corrente  $i_2$  não é considerada, pois é igual a zero. Teremos então  $i_1 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$ .

Vamos apresentar agora um exemplo com a aplicação simultânea dos dois teoremas de KIRCHHOFF e complementado com a lei de OHM.

Sendo o circuito aquele apresentado na figura 4, desejamos determinar as tensões sobre cada elemento e as correntes através deles.

Substituindo-se os valores de  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  e  $E$  nessas equações e resolvendo, obtemos:

$$\begin{aligned} i_1 &= -1,25 \text{ A} \\ i_2 &= -1,25 \text{ A} \\ i_3 &= 1,25 \text{ A} \\ i_4 &= 2,50 \text{ A} \\ i_5 &= -2,50 \text{ A} \\ i_6 &= 5,00 \text{ A} \end{aligned}$$

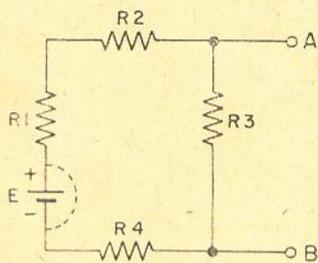


Figura 6

No nó 1 temos:  $i_1 - i_3 - i_5 = 0$   
 No nó 2 temos:  $i_2 - i_1 = 0$   
 No nó 3 temos:  $i_3 + i_4 - i_2 - i_6 = 0$   
 No nó 4 temos:  $i_6 + i_5 - i_4 = 0$   
 Na malha 1 temos:  $V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} = 0$   
 Na malha 2 temos:  $V_{R_3} + V_{R_4} + V_{R_5} = 0$   
 Na malha 3 temos:  $-V_{R_4} + E = 0$

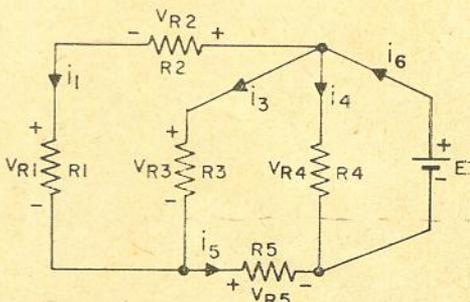
Da lei de ohm obtemos as seguintes equações:

$$\begin{aligned} V_{R_1} &= R_1 \times i_1 \\ V_{R_2} &= R_2 \times i_2 \\ V_{R_3} &= R_3 \times i_3 \\ V_{R_4} &= R_4 \times i_4 \\ V_{R_5} &= R_5 \times i_5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_1} &= -1,25 \text{ V} \\ V_{R_2} &= -1,25 \text{ V} \\ V_{R_3} &= 2,50 \text{ V} \\ V_{R_4} &= 10,00 \text{ V} \\ V_{R_5} &= -7,50 \text{ V} \\ E &= 10,00 \text{ V} \end{aligned}$$

Vemos pela solução acima que os sentidos reais das cor-

Figura 5



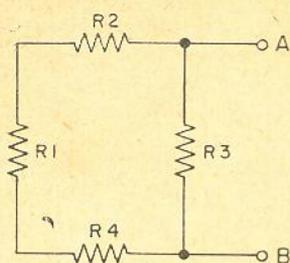


Figura 7

rentes  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$  são contrários aos arbitrados no início.

A situação real será, pois, aquela apresentada na figura 5.

**Definições:**

Fonte de corrente é uma fonte cuja corrente fornecida é independente da tensão.

Fonte de tensão é uma fonte cuja tensão entre os seus terminais é independente da corrente que passa por ela.

As fontes de tensão e de corrente são elementos ideais, isto é, que na prática não existem. O que temos são elementos que se aproximam dos ideais. Por exemplo, obtemos uma fonte que se aproxima de uma fonte de cor-

rente tomando uma fonte real (uma bateria, por exemplo) e colocando um resistor de valor muito maior que o resistor de carga em série. Se tomarmos uma fonte real de 10 volts e colocarmos um resistor de 1 megohm em série, teremos uma "fonte de corrente" que fornece, praticamente, 10 microampères para qualquer carga de resistência interna variando, digamos, de 1 até 1.000 ohms.

Analogamente, se tomarmos uma fonte real de 15 volts e resistência interna de 5 ohms e colocarmos em paralelo um resistor de 10 ohms, teremos, praticamente, uma "fonte de tensão" de 10 volts

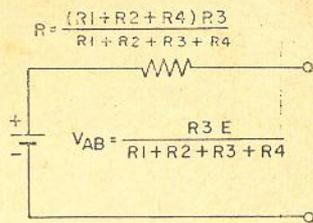


Figura 10

uma fonte de tensão devemos colocar em paralelo com a fonte real um resistor de valor muito menor que o resistor de carga.

**Teorema de THEVENIN:**

"Qualquer circuito elétrico, conectado entre dois terminais, que contenha fontes de

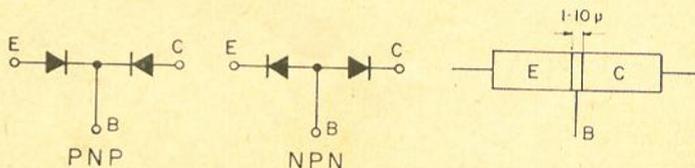


Figura 11

para qualquer carga de resistência interna variando entre, digamos, 10K a 100K. Vamos pois que para obtermos

corrente ou de tensão, pode ser substituído, para análises, por uma fonte de tensão em série com um resistor (ou uma impedância, se o circuito contiver condensadores, indutores e fôr não estacionário)."

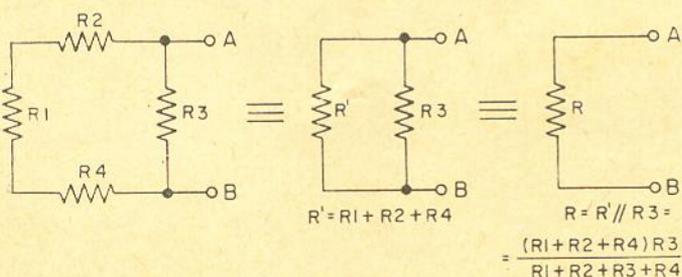


Figura 8

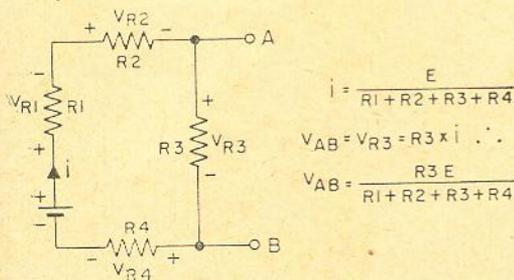


Figura 9

O valor do resistor (ou impedância) que colocamos em série com a fonte, é obtido colocando-se tôdas as fontes de tensão, do circuito considerado, em curto, e tôdas as fontes de corrente em aberto e determinando-se o valor do resistor (ou impedância) equivalente entre os dois terminais.

Determina-se o valor da fonte de tensão calculando-se a tensão entre os dois terminais.

Por exemplo, desejamos determinar, no circuito da figura 6, o equivalente de Thê-

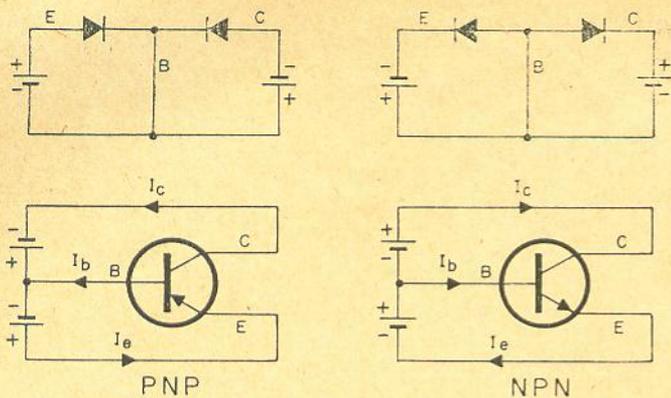


Figura 12

venin conectado entre os terminais A e B.

1.º passo (figura 7): Colocamos tôdas as fontes de tensão em curto e abrimos tôdas as fontes de corrente (se o circuito contiver).

2.º passo (figura 8): Determinamos o resistor equivalente entre os terminais A e B.

3.º passo (figura 9): Determinamos no circuito inicial a tensão entre os terminais A e B. Aplicando os teoremas de Kirchhoff, ou simplesmente a lei do Ohm, obtemos:

$$i = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} V_{AB} =$$

$$= V_{R_3} = R_3 \times i \cdot V_{AB} =$$

$$\frac{R_3 E}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

4.º passo (figura 10): Colo-

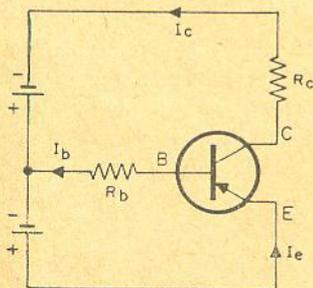


Figura 13

camos o resistor equivalente em série com uma fonte com a mesma tensão entre A e B, e assim obtemos o equivalente de Thèvenin.

### O TRANSISTOR

Básicamente, um transistor é constituído de dois diodos ligados simètricamente, sendo que a diferença entre um transistor e dois diodos reais invertidos ligados em série, está no fato de que a base (região comum aos dois diodos) é, no transistor, extremamente estreita (da ordem de 1 a 10 microns). Ver figura 11.

Para que possamos obter o "efeito transistor" (amplificação de corrente ou ganho de potência), devemos polarizá-lo convenientemente, ou seja, polarizamos o diodo (E, B) no sentido direto (no sentido de condução) e o diodo (C, B) no sentido inverso (no sentido de não condução).

A figura 12 apresenta a polarização de transistores PNP e NPN, bem como sua analogia com os diodos ligados simètricamente.

Na prática, devemos limitar as correntes a um nível conveniente, para que não sejam ultrapassadas as características máximas do transis-

tor. Para isso acrescentamos limitadores que, geralmente, são resistores (ver figura 13); êstes limitadores podem, às vezes, ser constituídos por outros transistores.

O resistor  $R_c$ , no circuito de coletor, serve tanto para limitar a corrente como também para evitar que o sinal de saída seja curto-circuitado pela fonte, quando o sinal de saída é retirado pelo coletor.

O emprêgo de duas fontes é um inconveniente que pode ser facilmente contornado, utilizando-se o circuito mostrado na figura 14.

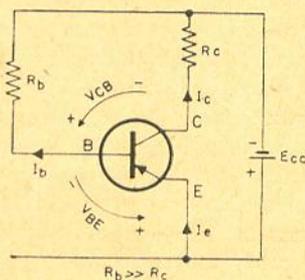


Figura 14

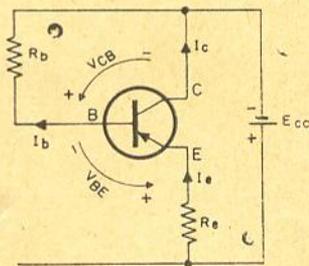


Figura 15

Analisando êsse circuito vemos que as condições de polarização estão satisfeitas, ou seja, emissor-base no sentido direto e coletor-base no sentido inverso.

Podemos limitar a corrente também de maneira mostrada na figura 15, onde  $R_e$  tem as mesmas funções de  $R_c$ , quando o sinal é retirado do emissor.

(cont. no próximo número)

# CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

## 6.6 — Dínamos e alternadores

Consideremos o dispositivo da figura 6.22, no qual há uma espira que pode girar no campo magnético existente no entreferro de um ímã permanente. Entre as extremidades **a** e **b** da espira aparecerá uma força eletromotriz induzida, como se descreveu na seção anterior. Nossa preocupação, agora, será como recolher essa força eletromotriz, a fim de poder utilizá-la num circuito externo. Como a espira está continuamente girando, não podemos pensar em nenhum sistema fixo de contato. Podemos, todavia, utilizar um sistema de anéis ou segmentos, e escovas de carvão, como se vê nas figuras 6.23 e 6.24.

O emprêgo de anéis, como na figura 6.23, vai produzir no circuito externo uma corrente alternada. Com o emprêgo de segmentos, como na figura 6.24, vai-se obter no circuito externo uma corrente contínua. Os geradores de C.A. são também conhecidos como **alternadores**, enquanto que os **dínamos** são geradores de C.C.

Os dínamos e alternadores não são construídos exatamente como se descreveu acima, mas o seu princípio de funcionamento se baseia, em linhas gerais, no que lá se afirmou.

Somente os pequenos geradores empregam ímãs permanentes para estabelecer o campo magnético requerido. Os geradores de uso normal têm o seu campo criado por um enrolamento especial, denominado **enrolamento de campo**. Em lugar de uma única espira, a força eletromotriz induzida se estabelece em um enrolamento que possui um grande número de espiras. Esse enrolamento é feito em torno de um núcleo cilíndrico de material ferromagnético, destinado a concentrar as linhas de força do campo, aumentando a eficiência do gerador.

A força eletromotriz induzida é capaz de produzir uma corrente elétrica, utilizada no cir-

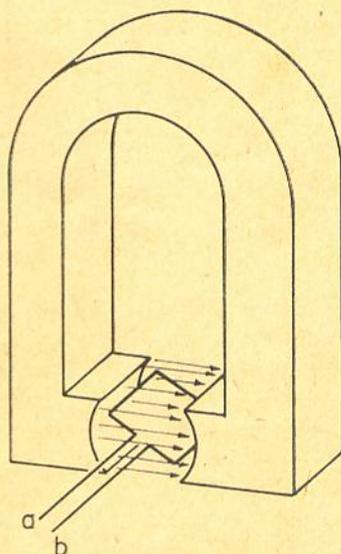


Figura 6.22

cuito externo. A utilização dessa corrente para fins de iluminação, aquecimento, calor industrial, etc., representa um consumo de energia elétrica. Isso quer dizer que o gerador fornece energia elétrica. De onde ele retira essa energia? O gerador retira essa energia do dispositivo empregado para movimentar o seu rotor, isto é, o conjunto constituído pelo eixo, pelo núcleo e pelas espiras gigantes. Esse dispositivo de acionamento pode ser uma simples roda d'água, uma turbina hidráulica, um motor a gasolina, uma turbina acionada pelo vapor d'água aquecido pelo calor desenvolvido por um reator nuclear, etc. O que importa é saber que a energia mecânica fornecida pela turbina ou pelo motor a gasolina é transformada, pelo gerador, em energia elétrica. Por melhor que seja o gerador, nem toda a energia mecânica se converte em energia elétrica. Uma pequena parte

grandes geradores das usinas hidrelétricas ou termelétricas possuem, geralmente, elevado rendimento. Os dinamos de pequeno porte já não possuem rendimento muito alto, mas a energia por eles fornecida é suficiente para os fins a que se destinam.

### QUESTIONÁRIO DA 6.<sup>a</sup> LIÇÃO

- 1) Quando se usa a regra da mão direita para determinar a direção do campo da corrente elétrica de um condutor retilíneo, qual o dedo que deve apontar para a direção (convencional) da corrente elétrica?
- 2) Em igualdade de condições, o campo de um solenóide percorrido por uma corrente de 100 mA será maior ou menor do que o campo do mesmo solenóide percorrido por uma corrente de 50 mA?
- 3) Aumentando-se o diâmetro de um enrolamento solenoidal, o seu campo aumentará ou diminuirá?
- 4) Formando-se um entreferro em um circuito magnético fechado, sua relutância aumenta ou diminui?
- 5) Aumentando-se o número de espiras de uma bobina, a força magnetomotriz aumenta ou diminui?
- 6) Um relê possui um jogo de contatos de fechar. Com o relê em repouso (não operado), esses contatos permanecem normalmente abertos ou fechados?
- 7) O que aparece num condutor que corta as linhas de força de um campo magnético?
- 8) Qual a unidade de força eletromotriz induzida?
- 9) Que tipo de corrente produz um alternador?
- 10) Se um gerador possui elevado rendimento, suas perdas de energia em relação à energia mecânica a ele fornecida, são baixas ou elevadas?

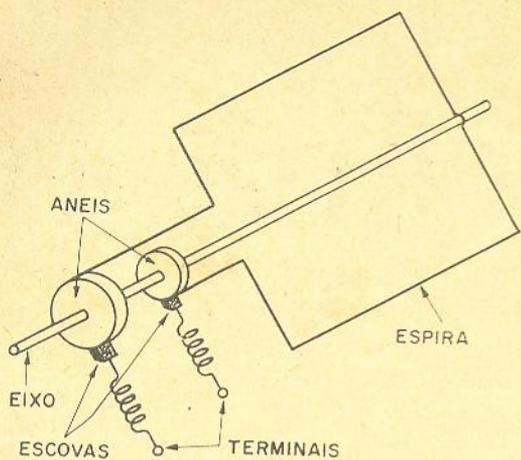


Figura 6:23

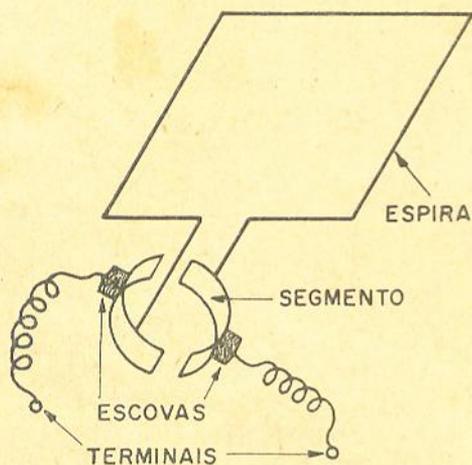


Figura 6:24

sempre se perde, seja pelo atrito do eixo com os mancais, seja pelo efeito térmico da corrente elétrica, seja pelo efeito de histerese nos circuitos magnéticos. A relação entre a energia transformada em energia elétrica e a energia mecânica fornecida pela turbina ou motor define a eficiência ou rendimento do gerador. Os

## 7.<sup>a</sup> LIÇÃO

A lei de Ohm e as relações que envolvem a potência e a energia foram apresentadas ao leitor numa linguagem baseada exclusivamente na idéia de que a corrente era contínua. As fontes de tensão e energia consideradas eram pilhas ou baterias, fontes essas que não fornecem outra forma de corrente, senão a C.C. Se a carga é constante, ou melhor, se a resistência ou o conjunto de resistências em que se utiliza a energia

fornecida por tais fontes, não tiverem o seu valor variado ou alterado enquanto a corrente flui, então a corrente permanecerá também inalterada em sentido e em intensidade.

Começaremos a tratar, na presente lição, de outra modalidade da corrente, cuja importância é fundamental na técnica do rádio, televisão e eletrônica: a corrente alternada, ou, abreviadamente, C.A. O estudo elementar da C.A. mere-

ce toda a sua atenção e dedicação, pois os conceitos ora introduzidos irão aparecer frequentemente no desenvolvimento de nosso curso, de modo que você não poderá ignorá-los ou deixar de lhes conferir a atenção realmente devida.

### 7.1 — Geração da corrente alternada

O alternador estudado na seção 6.6, e reproduzido na figura 7.1 na presente lição, servirá de base à compreensão do processo de geração da corrente alternada. A espira é atravessada pelas linhas de força de um campo magnético uniforme, cuja densidade de fluxo é  $B$  (medida em gauss). As extremidades da espira terminam em dois anéis (coletores). Fazendo contato com os anéis, há um par de escovas de grafite ligadas aos terminais **a** e **b** do alternador. A espira e os anéis giram com velocidade constante em torno do eixo representado em linha tracejada.

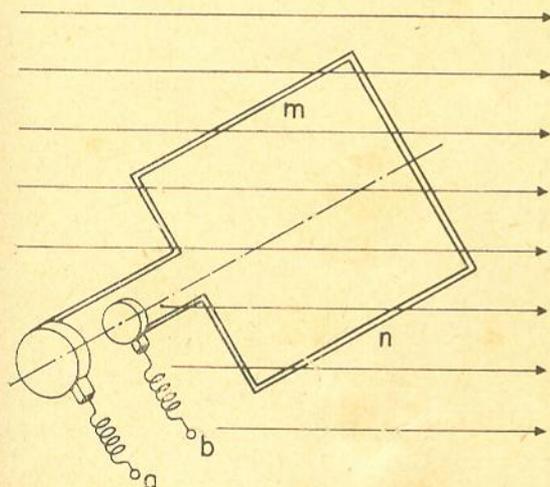


Figura 7:1

Passaremos a estudar, agora, a maneira como variam o fluxo através da espira e a força eletromotriz induzida que surge entre os terminais **a** e **b**, à medida que a espira gira, descrevendo uma rotação completa. Imaginemos, inicialmente, que a espira está colocada perpendicularmente às linhas de força do campo magnético, como se vê na figura 7.2 (a). Nessas condições, o fluxo que atravessa a espira é máximo, e a força eletromotriz ou tensão induzida é zero. A fim de acompanharmos bem o movimento da espira, vamos assinalar com a letra **m** o seu condutor superior, e com a letra **n** o condutor inferior (ver figura 7.1). Um instante depois, a espira está inclinada em relação às linhas

de força do campo, como ilustra a figura 7.2 (b). O fluxo agora já não é tão grande como na situação anterior, mas a tensão induzida já possui um certo valor positivo. Para que possamos apreciar melhor a variação do fluxo e da força eletromotriz induzida, vamos representar graficamente os seus valores, construindo dois gráficos, em cujos eixos horizontais representaremos o tempo (figura 7.3). O tempo ou instante inicial, correspondente à origem, é o momento em que a espira se acha disposta perpendicularmente à direção das linhas de força, como mostra a figura 7.2 (a). No gráfico superior vamos representar a variação de fluxo  $\phi$  ( $\Phi$  maiúsculo, letra grega) cujos valores serão marcados, no eixo vertical, estabelecendo que os valores positivos serão marcados acima da origem, e os valores negativos abaixo da origem. No gráfico inferior vamos representar a variação da tensão induzida e cujos valores serão marcados no eixo vertical, assinalando-se os valores positivos acima da origem e os valores negativos abaixo da origem.

No instante inicial, como se viu, o fluxo é máximo ( $\phi$  máx) e a tensão induzida é nula ( $e = 0$ ), e assinalamos esses valores nos gráficos da figura 7.4 (a), constituindo os pontos (1).

No outro instante considerado, quando a espira está na posição mostrada na figura 7.2 (b), o fluxo diminui, enquanto que a tensão induzida aumentou de valor, dando lugar à determinação dos pontos (2) na figura 7.4 (b).

Algum tempo depois, a espira fica orientada em direção paralela às linhas de força, como na figura 7.2 (c). Nessa ocasião, o fluxo se anula, e a tensão induzida assume o seu máximo valor positivo  $+e_{\max}$ , dando margem a que se assinalem nos gráficos da figura 7.4 (c) os pontos (3). Continuando a espira a girar, ela fica novamente inclinada em relação às linhas de força do campo, como se vê na figura 7.2 (d), mas o condutor **m** se coloca então em posição inferior em relação ao condutor **n**. Essa inversão de posição dos lados superior e inferior da espira faz com que o fluxo que atravessa a espira mude de sinal, passando de positivo a negativo. Ao mesmo tempo, a tensão induzida que vinha crescendo, atingindo seu máximo valor positivo, começa a diminuir. Os pontos (4) assinalados nos gráficos da figura 7.4 (d) correspondem a esses valores de fluxo e tensão induzida.

Prosseguindo em seu giro, a espira se coloca novamente em posição perpendicular às linhas de força do campo, como na figura 7.2 (e). Com isso, o fluxo assume o seu valor máximo negativo, e a tensão induzida novamente se anula, conforme mostram os pontos (5) nos gráficos da figura 7.4 (e).

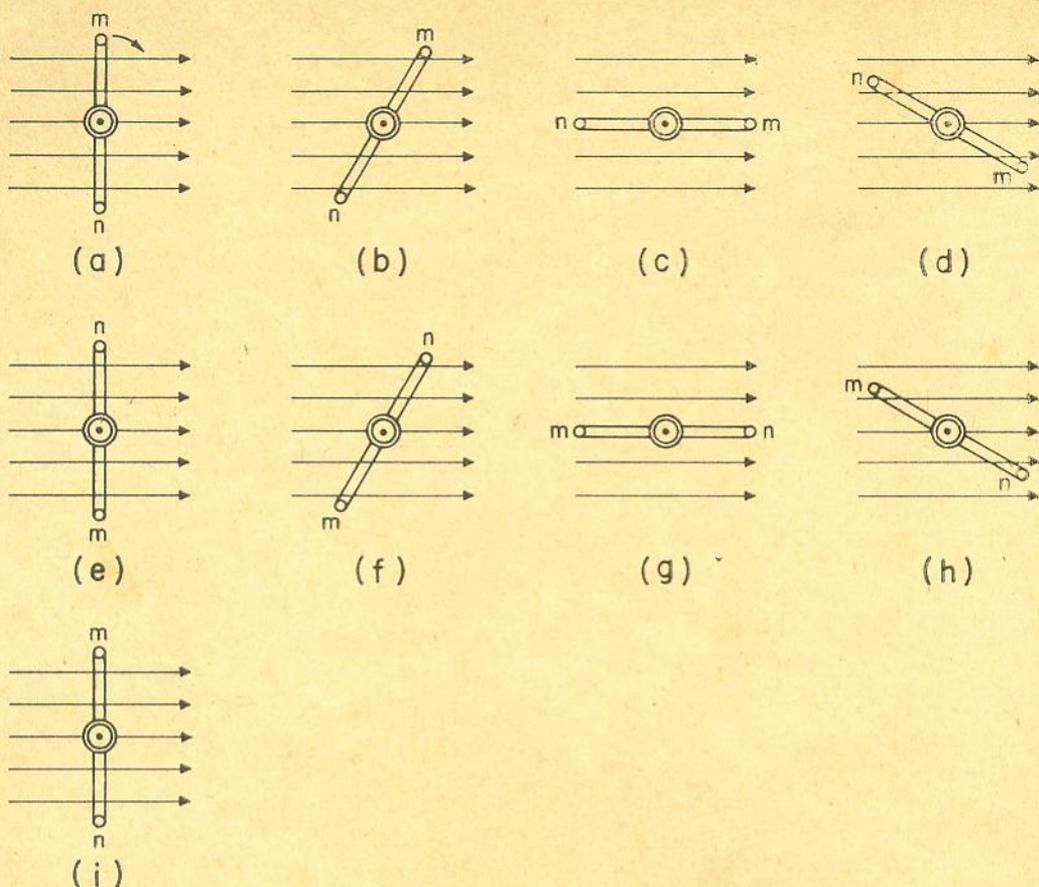


Figura 7:2

O giro da espira prossegue, e ela fica outra vez inclinada em relação às linhas de força, conforme ilustra a figura 7.2 (f). O condutor **n** ainda está acima do condutor **m**, o que significa que o fluxo ainda se conserva negativo, mas o seu valor (absoluto) é menor do que o valor máximo negativo  $-\phi_{max}$ . A tensão induzida, que se havia anulado, começa agora a crescer em valor negativo, conforme indica o ponto (6) no gráfico da figura 7.4 (f).

Algum tempo depois, a espira adquire a posição paralela às linhas de força do campo, e com isso o fluxo se anula. A tensão induzida assume, nesse instante, o seu máximo valor negativo. Os pontos (7) dos gráficos da figura 7.4 (g) assinalam esses valores de fluxo e tensão.

Na figura 7.2 (h) se vê a espira novamente inclinada, com o condutor **m** novamente acima do condutor **n**. Assim sendo, o fluxo reassume o seu valor positivo, começando a crescer. Por seu turno, a tensão induzida começa a decrescer negativamente. Os pontos (8) dos gráficos da figura 7.4 (h) ilustram essas condições.

Na figura 7.2 (i), finalmente, a espira se recoloca em posição perpendicular ao campo, retornando à situação inicial. O fluxo reassume o seu valor positivo máximo  $+\phi_{max}$ , e a tensão volta a se anular, conforme indicam os pontos (9) dos gráficos da figura 7.4 (i).

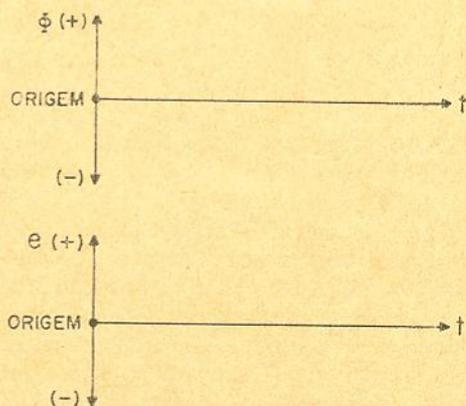


Figura 7:3

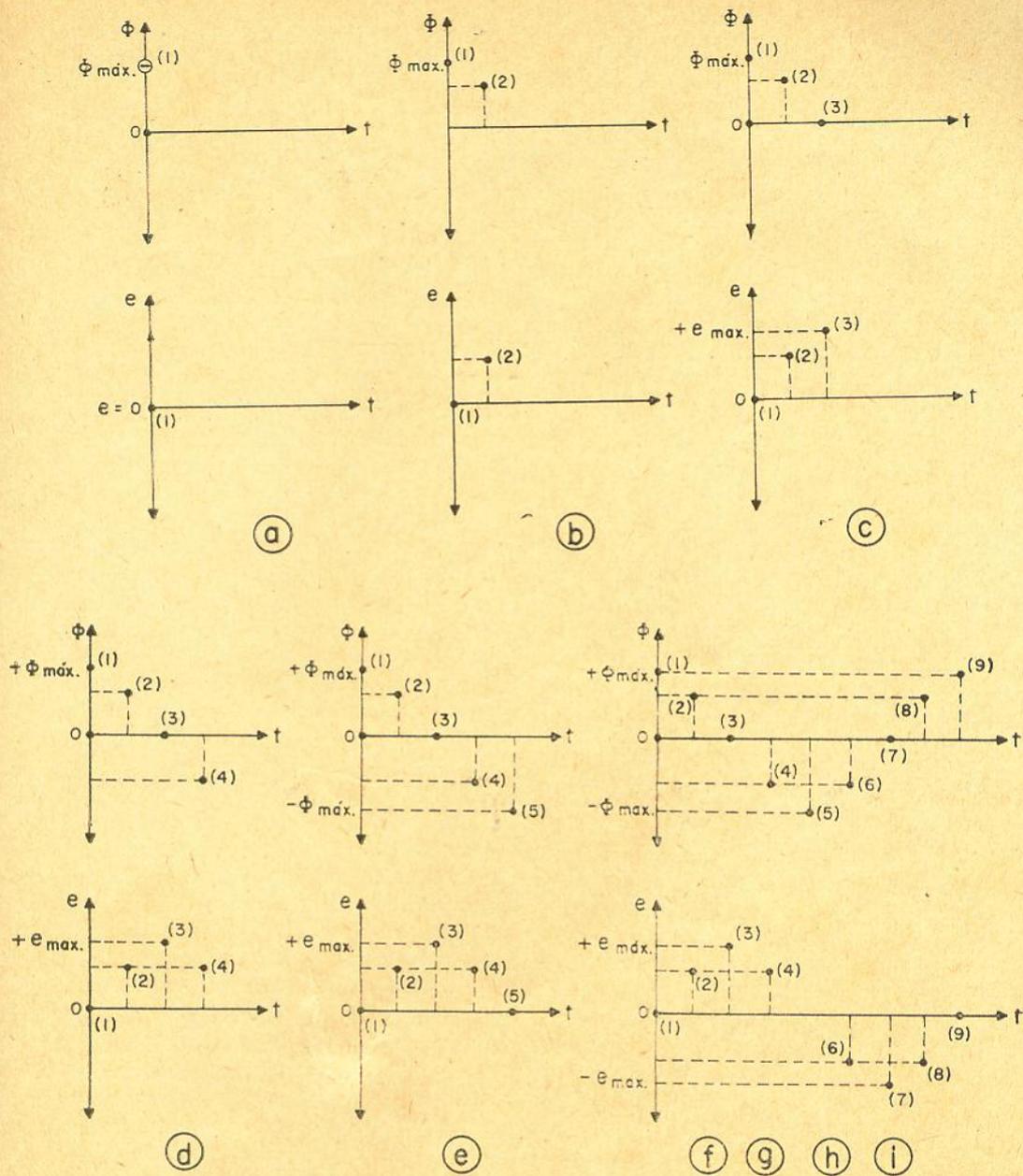


Figura 7:4

Acabamos de descrever a variação dos valores do fluxo  $\phi$  e da tensão induzida  $e$ , durante um giro completo da espira. Unindo os pontos numerados de (1) a (9) nos dois gráficos, obtemos as curvas representativas dessa variação, curvas essas ilustradas na figura 7.5. Analisando, inicialmente, a curva de variação do fluxo, verificamos que ela começa no valor máximo positivo do fluxo ( $\phi_{\text{máx.}}$ ), depois começa a cair, atingindo o valor zero. A seguir, começa a crescer em sentido negativo, atingindo o valor

máximo negativo ( $-\phi_{\text{máx.}}$ ), após o que volta a diminuir, passando novamente por zero, começando a crescer positivamente e retornando ao seu valor máximo positivo.

A força eletromotriz ou tensão induzida, por seu turno, tem a sua curva partindo do valor zero. A tensão começa crescendo, até chegar ao seu máximo positivo ( $+e_{\text{máx.}}$ ), depois começa a diminuir até voltar a zero, começa a crescer negativamente até atingir o valor máximo

negativo ( $-e_{\text{máx.}}$ ), e depois passa a diminuir, retornando a zero.

O conjunto de valores de tensão representado pela curva da figura 7.5, corresponde a um ciclo de variação da força eletromotriz induzida. Se prosseguirmos no traçado do gráfico, à medida que a espira continua a girar, repetindo tôdas as posições assinaladas na figura 7.2, obteremos uma curva com vários ciclos repetidos, conforme ilustra a figura 7.6. Em cada ciclo a tensão passa por um valor máximo positivo e por um valor máximo negativo. O tempo de duração de um ciclo completo se denomina **período**, e se designa pela letra T.

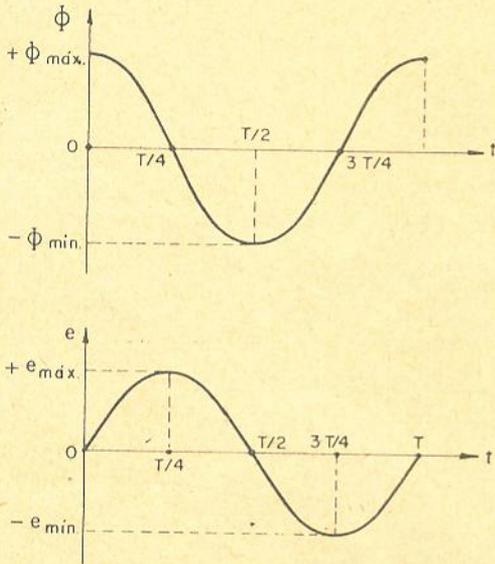


Figura 7:5

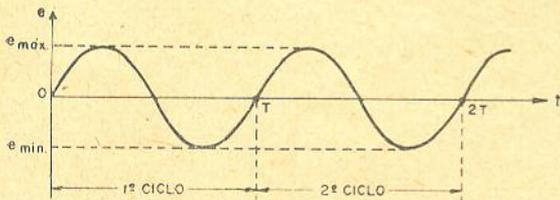


Figura 7:6

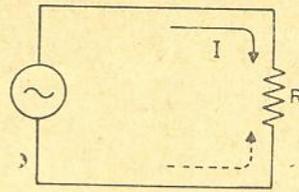


Figura 7:7

$T =$  período

Na primeira metade do período, ou seja, do instante inicial ( $T=0$ ) até ao instante  $T/2$ , conforme se vê na figura 7.5, os valores da tensão (gráfico inferior) são positivos. Esse conjunto de valores constitui o **semiciclo positivo** de variação de tensão. Na outra metade do período, ou seja, do instante  $T/2$  até  $T$ , a tensão passa por valores negativos, o que constitui o **semiciclo negativo** de variação da tensão. O tempo de duração de cada semiciclo é, evidentemente, a metade do período. O valor máximo, ou **pico positivo** da tensão, ocorre na metade do semiciclo positivo, ou seja, no instante que corresponde ao transcurso de  $1/4$  do período. O **pico negativo** da tensão ocorre na metade do semiciclo negativo, após haver transcorrido  $3/4$  do período.

Quando a espira gira em torno de seu eixo com velocidade de rotação constante, tal como se supôs no estudo que acabamos de fazer, a curva de variação da tensão tem a forma apresentada nas figuras 7.5 e 7.6. Essa curva se denomina **senóide**, porque a sua expressão matemática envolve uma função trigonométrica denominada **seno**. Diz-se, então, que a tensão varia senoidalmente, ou tem forma senoidal.

Na figura 7.7 apresentamos o circuito de um alternador ligado a uma resistência de valor R. Observe o leitor como se representa o alternador ou fonte de tensão alternada, por meio de um círculo com um ciclo de senóide no seu interior. Se a tensão é alternada e de forma senoidal, a corrente no circuito será também alternada e de forma senoidal.

# Construindo um Simples Varredor de Espectro

Um motor de toca-discos aciona o oscilador local de um receptor de AM através de toda a faixa.

Fred W. Rodey  
de RADIO-ELECTRONICS

Acredita o leitor que é possível "misturar" um velho motor de toca-discos com um rádio e obter assim um varredor de espectro? Acredite ou não, isso é realmente possível. Pode-se varrer toda a faixa de ondas médias ou produzir um único sinal de F.I. de 455 KHz. É possível também modificar-se o aparelho para trabalhar em outras frequências.

Um recente problema que tivemos que enfrentar tornou necessário um analisador de espectro que abrangesse uma vasta gama de frequências na faixa de ondas médias a fim de verificarmos as harmônicas de um transmissor de 50 KW. Tentamos utilizar "varicaps" (condensadores variáveis com a tensão), mas seu baixo Q e baixa alteração de capacitância os tornaram inadequados para o nosso caso.

Tentamos solucionar o caso utilizando indutores de núcleo saturável; mas nenhum daqueles que encontramos no comércio satisfaz nossas necessidades. Assim sendo, decidimos construir um. Para fazermos funcionar um dispositivo de núcleo saturável, fazemos passar CA e CC através de uma bobina de controle no núcleo. O nível CC determina a indutância média, en-

quanto que o nível CA faz com que essa indutância média varie (na frequência de 60 Hz). Veja a figura 1. Embora ambas as correntes circulem pela

bobina, devem ser usados dois transformadores separados.

A unidade de varredura que construímos se mostrou altamente satisfatória. Ela pode

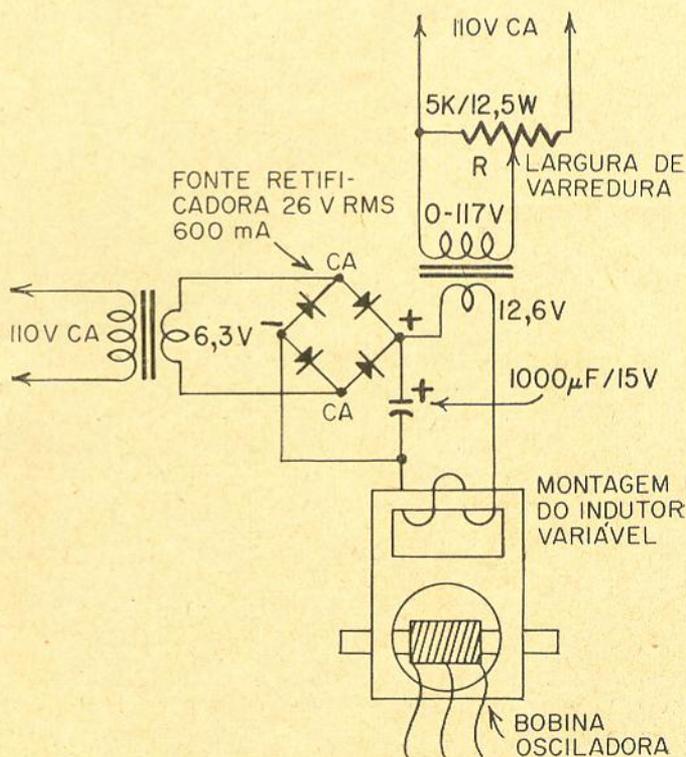


Figura 1

A corrente contínua estabelece a indutância média e a corrente alternada faz com que ela varie. Lista de componentes:

- 4 Retificadores de silício de 600 mA
- 1 Potenciômetro, 5000 ohms, 12,5 watts
- 1 Condensador eletrolítico de  $1000 \mu\text{F} \times 15 \text{ V}$
- 1 Transformador, primário 110 V, sec. 6,3 V
- 1 Transformador, primário 110 V, sec. 12,6 V
- 1 Motor de toca-discos, 110 V, 2 pólos, 60 Hz

NOTA: REMOVA OS ANEIS  
CURTOCIRCUITANTES DOS POLOS

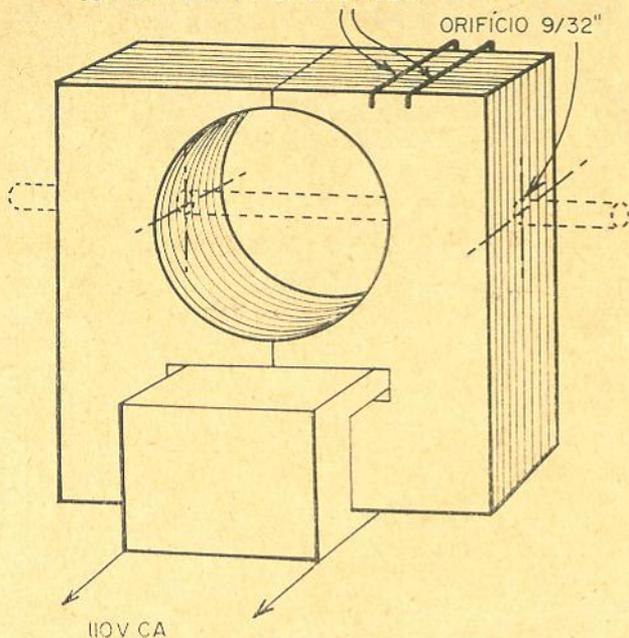


Figura 2

Como utilizar a carcaça de um motor de toca-discos para construir um varredor de espectro. Retire o rotor e os anéis de curto-circuito e faça os orifícios.

ser adaptada a qualquer aplicação da variação de frequência; assim sendo forneceremos apenas os detalhes gerais de construção.

A bobina magnética e o núcleo (estator) são provenientes de um motor de toca-discos, de 2 polos, 110 volts. Somente a bobina e o núcleo são utilizados, de maneira que o rotor e seus acessórios devem ser retirados do conjunto. Procure um motor cujo diâmetro do rotor seja relativamente grande (cerca de 25 milímetros).

Marque as linhas de centro e faça orifícios de 7,1 milímetros de diâmetro em ambas as extremidades dos polos. Os orifícios devem estar alinhados, da maneira indicada na figura 2. Prenda firmemente as extremidades dos polos, com o auxílio de grampas ou parafusos, para manter as lâminas no lugar durante a furação.

O núcleo da bobina de RF é constituído de um pedaço de bastão de ferrite de 6,3 milímetros de diâmetro e cerca de 6,5 a 7,5 centímetros de comprimento. Corte um pedaço de tubo de material isolante com um diâmetro tal que o bastão de ferrite possa ser introduzido em seu interior. O comprimento deste tubo deve ser suficiente para que o mesmo fique justo no inte-

rior da carcaça do motor, entre os dois polos. A bobina de R.F. é enrolada nesse tubo.

Para montar o conjunto insira o bastão de ferrite entre os orifícios dos polos, fazendo-o atravessar o tubo da bobina de R.F.

Podem ser usados qualquer tipo de circuito oscilador. Uma bobina com derivação central torna o sistema mais simples e elimina a necessidade de se utilizar o choque de R.F., necessário nos osciladores de dois terminais. O oscilador que mostramos na figura 3 tem uma frequência central de 1.150 KHz,  $\pm 50$  KHz, com 12 volts CA na bobina de controle. Variando-se o controle de largura de varredura (fig. 1), de maneira a reduzir a tensão de controle para 6 volts, a varredura será de  $\pm 25$  KHz. Verifique o oscilador com um osciloscópio de faixa larga a fim de se assegurar de que sua saída é plana em toda a gama de varredura.

Nosso oscilador de varredura foi utilizado para substituir o oscilador local num receptor de rádio para varrer um determinado espectro de frequências. O estágio de RF do receptor teve que ter sua faixa alargada o suficiente para deixar passar todas as frequências da banda a ser observada.

(Cont. na pág. 66)

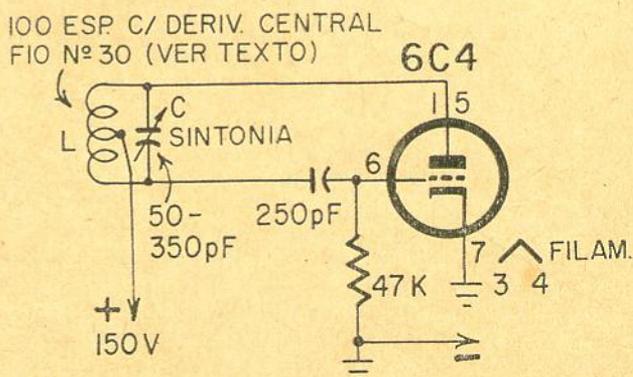


Figura 3

Um simples circuito oscilador que pode ser utilizado com o dispositivo de varredura descrito.

# PROPRIEDADES DA CORRENTE ALTERNADA

## 4ª Parte

Waldyr Chaves \*

Já vimos, quando repassamos os nossos conhecimentos de trigonometria, que o cosseno de um ângulo é dado pela relação

$$\frac{\text{CATETO ADJACENTE}}{\text{HIPOTENUSA}}$$

Como no nosso caso o cateto adjacente é o valor da resistência R e a hipotenusa é o valor da impedância Z, temos que

$$\text{Cos. } \varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\text{logo: Cos. } \varphi = \frac{800}{1.100} \approx 0,727$$

Consultando-se a tabela de funções da figura 7 tiramos que o ângulo correspondente

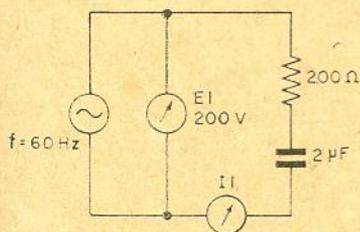


Figura 35

ao cosseno 0,727 é 46,5° (entre 46 e 47°).

Agora se multiplicarmos o valor da corrente circulante (I1) pela tensão aplicada (E1) vamos encontrar volt/ampères e não Watts, pois na reatância indutiva não dissipamos potência alguma. Somente a resistência R toma ou absorve potência do gerador.

De posse do valor "volt/ampères", podemos encontrar a potência útil absorvida, multiplicando o mesmo pelo "fator de potência". Vejamos:

$$\text{Volt/ampères} = E \times I$$

$$E = 100 \text{ volts}$$

$$I = 91 \text{ miliampères}$$

$$\text{VA} = 91 \times 10^{-3} \times 10^2 = 9,1$$

$$\begin{aligned} \text{Potência útil absorvida} &= \\ &= \text{VA} \times \text{Cos. } \varphi = 9,1 \times \\ &\times 0,727 = \mathbf{6,62 \text{ Watts}} \end{aligned}$$

A potência, logicamente, poderá ser também calculada pela fórmula  $P = I^2 \times R$ . Como temos I que vale 91 mA e R que vale 800 ohms calculamos:

$$\begin{aligned} P &= 91 \times 91 \times 10^{-6} \times 8 \times \\ &\times 10^2 = 91 \times 91 \times 8 \times \\ &\times 10^{-4} = \mathbf{6,62 \text{ Watts}}. \end{aligned}$$

O resultado é o mesmo. Esta potência, que é dissipada sobre

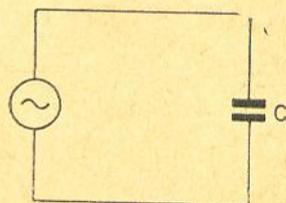
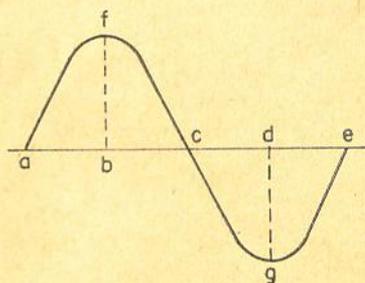


Figura 36

uma resistência pura, chamamos de potência ativa, efetiva ou real, ou ainda potência wattada.

O resultado da multiplicação do E por I nos dá volt/ampère que é a potência aparente. Se dividirmos a potência real (Watts) pela potência aparente (volt/ampères) vamos encontrar o fator de potência ou  $\varphi$ ; assim, no presente caso teremos:

\* Da Indústria Eletrônica Stevenson.

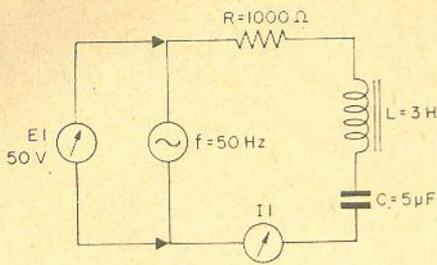


Figura 37

$$\begin{aligned} \text{F.P. (Cos. } \varphi) &= \\ \text{Watts} &= \\ \text{Volt/ampères} &= \\ 6,62 &= \\ &= 0,727 \\ 9,1 & \end{aligned}$$

3º) Circuito com R e C em série — figura 35.

Ao contrário do circuito da figura 33, onde R está em série com uma indutância e, portanto, a corrente está 90º atrasada, no presente exemplo a corrente está 90º adiantada, pois temos no circuito um condensador. Naturalmente, na resistência E e I estão em fase.

a) Calculamos o valor da reatância capacitiva

$$\begin{aligned} X_c &= \frac{10^6}{2 \pi \times f \times c} = \\ &= \frac{10^6}{6,28 \times 60 \times 2 \times 10^4} = \\ &= 1,330 \text{ ohms} \end{aligned}$$

b) Calculamos o valor da impedância resultante.

$$\begin{aligned} \text{Temos } X_c &= 1,330 \text{ ohms} \\ R &= 200 \text{ ohms} \\ Z &= \sqrt{R^2 + X_c^2} = \\ &= \sqrt{200^2 + 1,330^2} = \\ &= 1,340 \text{ ohms} \end{aligned}$$

c) Calculamos o valor da corrente circulante (I)

$$\begin{aligned} \text{Temos } E &= 200 \text{ volts} \\ Z &= 1,340 \text{ ohms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{E}{Z} = \frac{200}{1,340} = \\ &= 149 \times 10^{-3} = 149 \text{ mA} \end{aligned}$$

d) Calculamos o fator de potência (coseno  $\varphi$ )

$$\begin{aligned} \text{Temos } Z &= 1,340 \text{ ohms} \\ R &= 200 \text{ ohms} \\ \text{Cos. } \varphi &= \frac{R}{Z} = \frac{200}{1,340} = \\ &= 0,149 \end{aligned}$$

O ângulo de fase correspondente é aproximadamente 81º 30'. Vemos que, como a reatância capacitiva é muitas vezes maior que a resistência, o ângulo de fase é bem próximo dos 90º. Se R fôsse igual a zero o ângulo seria 90º.

e) Calculamos a potência extraída do gerador.

$$\begin{aligned} \text{Potência aparente} &= E \times I = \\ &= 200 \times 149 \times 10^{-3} = \\ &= 29,8 \text{ volt/ampères.} \\ \text{Potência ativa} &= 29,8 \times \\ &\times 0,149 = 4,45 \text{ Watts ou} \\ P &= I^2 \times R = 149 \times \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\times 149 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^2 = \\ &= 149 \times 149 \times 2 \times 10^{-4} = \\ &= 4,45 \text{ Watts.} \end{aligned}$$

Quais serão as quedas de tensão sobre a resistência e sobre a reatância capacitiva?

Sobre a resistência,  $E = I \times R = 149 \times 10^{-3} \times 200 = 29,8$  volts.

Sobre a reatância capacitiva,  $E = I \times X_c = 149 \times 10^{-3} \times 1,33 \times 10^3 = 149 \times 1,33 = 198$  volts.

Somando as duas encontramos  $29,8 + 198 = 227,8$  volts.

Assim, devido à defasagem ocorrida na reatância capacitiva a tensão aplicada é inferior às duas tensões somadas. Quando temos resistências puras em série, a soma de todas as quedas de tensão será exatamente igual à tensão total aplicada. Agora, certamente o leitor perguntará — por que razão o condensador não toma potência da fonte, se existe uma corrente que circula pelo mesmo?

Vejamos a figura 36. Em (a) temos um gerador tendo como carga um condensador, e em (b) a forma de onda senoidal que representa um ciclo da tensão aplicada ao referido condensador. No tempo ab, sobre as armaduras do condensador, a tensão vai crescendo até que culmina com o máximo valor fb. Neste ponto

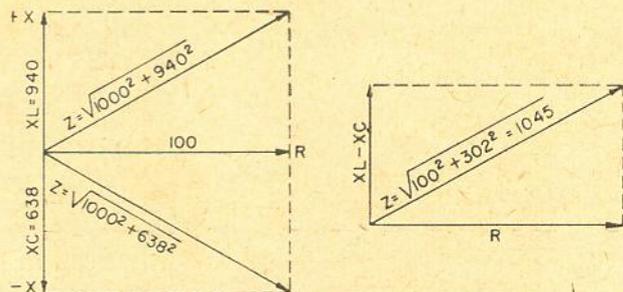


Figura 38

o condensador adquiriu certa carga, cujo valor sabemos que é  $Q = C \times V$ . Assim, podemos dizer que o condensador se carrega no primeiro quarto de ciclo. Do ponto f ao c vemos que a tensão vai diminuindo até atingir zero em c. Para que num condensador carregado desapareça a diferença de potencial entre as suas armaduras é necessário que o mesmo se descarregue sobre alguma coisa. Não há outra coisa em derivação com o condensador senão o próprio gerador, e é então sobre ele que o condensador se descarrega. Desta maneira o condensador devolve ao gerador a energia que tinha armazenado. Podemos então dizer que o condensador se descarrega no segundo quarto de ciclo.

Em seguida vemos que o condensador vai novamente tomar carga no terceiro quarto de ciclo, ou seja, durante o tempo cd, desta vez com polaridade oposta. A carga máxima culmina no ponto dg. Logo em seguida, no tempo dc, volta novamente a se descarregar sobre o gerador. Assim, o condensador toma carga nos quartos de ciclo ímpares e se descarrega nos quartos de ciclos pares. O resultado é que tomou do gerador tanta energia quanto devolveu ao mesmo. Não existe portanto consumo de energia, apesar da presença da corrente circulante. No caso de uma indutância o processo tem origem no campo magnético criado.

4º) Circuito com RC e L em série.

Na figura 37 temos uma indutância em série com um condensador e um resistor. Na indutância a corrente atrasa 90º; no condensador, ao contrário, ela está adiantada 90º. Tudo isto já vimos nos passos anteriores.

Assim, há uma diferença de 180º entre as correntes de L e C. As duas reatâncias têm sinais diferentes e como tal os vetores apontam para lados diametralmente opostos. A reatância resultante será então a diferença das duas reatâncias ou  $X = XL - Xc$ . Se as duas reatâncias forem exatamente iguais em valores, que é o que ocorre exatamente no caso de ressonância, teremos um cancelamento total dos mesmos, e, neste caso, só restará no circuito a resistência R (o caso da ressonância analisaremos mais adiante).

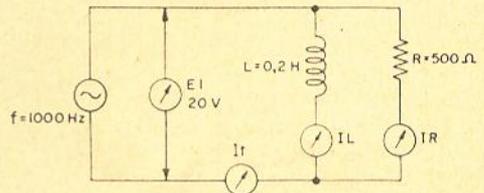
Na figura 38 temos o diagrama vetorial do que acabamos de calcular.

Primeiro traçamos para cima o vetor que corresponde a + X ou à reatância indutiva; é o que marcamos  $XL = 940$ . Na horizontal temos o vetor que representa o valor de R.

Apontando para baixo, em quadratura com R, desenhamos o vetor que corresponde à reatância capacitiva (- X); é o que marcamos  $Xc = 638$ .

A diferença entre as duas reatâncias é  $940 - 638 = 302$ , positiva e, portanto, apontando

Figura 39



Calculamos a impedância pela fórmula

$$Z = \sqrt{R^2 + (XL - Xc)^2}$$

a) Calculamos o valor de XL; temos

$$\begin{aligned} L &= 3 \text{ Henrys} \\ f &= 50 \text{ Hz} \\ XL &= 6,28 \times 50 \times 3 = \\ &= 940 \text{ ohms} \end{aligned}$$

b) Calculamos o valor de Xc; temos

$$\begin{aligned} f &= 50 \text{ Hz} \\ c &= 5 \mu\text{F} \\ Xc &= \frac{10^6}{6,28 \times 50 \times 5} = \\ &= \frac{10^6}{1,57} = 638 \text{ ohms} \end{aligned}$$

c) Calculamos a impedância resultante

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (XL - Xc)^2} = \\ &= \sqrt{1.000^2 + (940 - 638)^2} = \\ &= \sqrt{1.000^2 + 302^2} = 1.045 \text{ ohms.} \end{aligned}$$

para cima. À direita (na figura 38) temos a representação final que mostra a resultante das duas reatâncias (302 ohms) combinada com a resistência de 1.000 ohms para formar a impedância final de 1.045 ohms.

d) Calculamos a corrente circulante

$$\begin{aligned} (I) &= \frac{50}{1.045} = 47,8 \text{ mA} \end{aligned}$$

e) Calculamos o fator de potência

$$\text{Cos. } \varphi = \frac{1.000}{1.045} = 0,96$$

O ângulo de fase é de 16º.

f) Calculamos a potência entregue pelo gerador

$$50 \times 47,8 \times 10^{-3} \times 0,96 = 2,29 \text{ Watts.}$$

Nos casos onde a reatância capacitiva é maior que a indu-

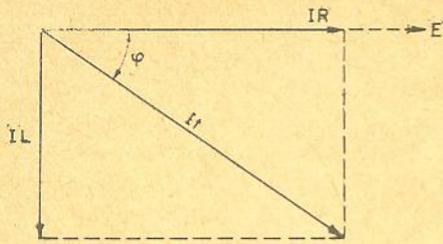


Figura 40

tiva, o valor da impedância não se altera. O vetor, naturalmente, aponta para baixo na resultante, indicando que o ângulo de fase é formado por  $R_c - X$  ou  $R$  e  $X_c$ .

Assim, suponhamos que invertemos os valores no exemplo anterior ou  $X_c = 940$  e  $XL = 638$ . Vejamos o valor de impedância.

$$Z = \sqrt{R^2 + (XL - Xc)^2} = \sqrt{1.000^2 + (638 - 940)^2} = \sqrt{1.000^2 + (-302)^2} = \sqrt{1.000^2 + 302^2} = 1.045 \text{ ohms.}$$

### LIGAÇÃO DE RESISTÊNCIA (R) E INDUTÂNCIA (L) EM PARALELO

Na figura 39 temos uma indutância e uma resistência ligadas em paralelo e ambas aos terminais de saída do gerador G. No circuito série já vimos que a tensão aplicada é repartida entre os componentes associados e que a corrente circulante é a mesma. Ao contrário, na combinação paralela a tensão aplicada é a mesma em todos os componentes associados, sendo a corrente circulante em cada componente igual ou diferente, dependendo do valor de cada um.

Baseados neste princípio podemos traçar o diagrama vetorial para uma combinação de  $R$  e  $L$  em paralelo, conforme mostra a figura 40, onde  $E$  é a tensão aplicada.

$IR$  é a corrente através da resistência  $\left( IR = \frac{E}{R} \right)$

e  $IL$  a corrente através da indutância  $\left( IL = \frac{E}{XL} \right)$

que está atrasada  $90^\circ$  em relação à corrente na resistência. A corrente resultante é a soma vetorial de  $IR$  e  $IL$  ou

$$I_t = \sqrt{IR^2 + IL^2} = \frac{E}{Z}$$

$I$  estará atrasada em relação a  $E$  por um ângulo cuja tangente é  $\frac{IL}{IR}$  ou  $\frac{R}{XL}$ .

Vemos assim que podemos determinar com facilidade a impedância  $Z$  resultante, somando-se vetorialmente as correntes que circulam através de  $XL$  e  $R$  e, em seguida, dividindo-se a tensão aplicada pelo valor desta soma vetorial.

Vejamos como resolvemos o caso que apresenta a figura 39.

Temos:

- $E = 20$  volts
- $f = 1.000$  Hz
- $L = 0,2$  H = 200 mH
- $R = 500$  ohms

a) Calculamos o valor de  $XL$

$$6,28 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-1} = 6,28 \times 2 \times 10^2 \approx 1.260 \text{ ohms}$$

b) Calculamos a corrente circulante através de  $L$

$$IL = \frac{E}{XL} = \frac{20}{1.260} = 15,9 \text{ mA}$$

c) Calculamos a corrente circulante através de  $R$

$$IR = \frac{E}{R} = \frac{20}{500} = 40 \text{ mA}$$

d) Calculamos a corrente total  $I_t$

$$I_t = \sqrt{IR^2 + IL^2} = \sqrt{40^2 + 15,9^2} = 43 \text{ mA}$$

e) Calculamos a impedância  $Z$

$$Z = \frac{E}{I_t} = \frac{20}{43} \times 10^3 = 465 \text{ ohms}$$

f) Calculamos o ângulo de fase

$$\text{tg } \varphi = \frac{R}{XL} = \frac{500}{1.260} = 0,397$$

(ângulo de fase =  $21,5^\circ$  aproximadamente).

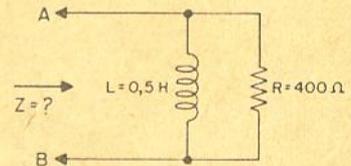


Figura 41

g) Calculamos a potência entregue pelo gerador

$$P = \frac{E^2}{Z} = \frac{20 \times 20}{500} = \frac{400}{500} = 0,8 \text{ Watt}$$

ou também:

O coseno do ângulo formado ( $21,5^\circ$ ) é aproximadamente 0,93. Este é o fator de potência. A potência real será:

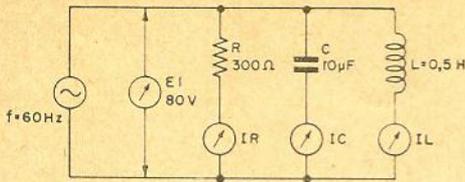


Figura 42

$$P = E \times I_t \times \text{Cos. } \varphi =$$

$$= 20 \times 43 \times 10^{-3} \times$$

$$\times 0,83 = 0,8 \text{ Watt.}$$

Quando o problema se apresenta apenas para determinar a impedância resultante, sem qualquer alusão à tensão aplicada, o leitor poderá usar o artifício de atribuir uma tensão qualquer e operar com ela artificialmente sem que o resultado seja falseado. Por exemplo, seja determinar a impedância do circuito mostrado na figura 41; a frequência é de 200 Hz. Calculamos a reatância de L a 200 Hz.

$$X_L = 6,28 \times 200 \times 0,5 =$$

$$= 6,28 \times 10^2 = 628$$

ohms.

Em seguida atribuímos uma tensão qualquer aplicada nos pontos A e B, digamos 100 volts. A corrente através de L será:

$$I_L = \frac{100}{628} = 0,159 \text{ A} =$$

$$= 159 \text{ mA}$$

Através de R será

$$I_R = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ A} =$$

$$= 250 \text{ mA}$$

A corrente total será:

$$I_t = \sqrt{250^2 + 159^2} =$$

$$= 295 \text{ mA}$$

Com o valor da corrente total já calculado, podemos então determinar a impedância.

$$Z = \frac{E}{I} = \frac{100}{295} \times 10^3 =$$

$$= 338 \text{ ohms.}$$

Se o circuito fôr constituído por uma resistência e uma capacitância, ligadas em paralelo, o procedimento para se calcular a impedância resultante será o mesmo apresentado.

(Cont. no próximo número)

## ENTRARÁ EM FUNCIONAMENTO, NO COMEÇO DE 1969, A PRIMEIRA ESTAÇÃO TERRENA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES POR SATÉLITES DO HEMISFÉRIO SUL, EM ITABORAÍ (ESTADO DO RIO)

De acôrdo com as últimas informações, entrará em funcionamento, no começo de 1969, a estação terrena do sistema de satélites para comunicações globais no município de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. Ela será a primeira a funcionar no hemisfério sul, precedendo a estação argentina.

Grande parte do equipamento eletrônico, incluindo sistemas de alimentação de antena e outros dispositivos de comunicação, será fornecida pela RCA Victor do Canadá, através da Hughes Communications International, dos Estados Unidos. Do custo da estação terrena, no valor de 1,5 milhões de dólares, o conjunto fornecido pela RCA Victor representará aproximadamente 1 milhão de dólares.

Além do canal de televisão, a estação operará inicialmente 30 canais de telefonia e 21 canais de telegrafia. No segundo semestre do mesmo ano, o número de canais de telefonia será elevado para 100, e o de telegrafia para 32.

A estação brasileira de Itaboraí é uma das 7 estações terrenas que utilizam ou utilizarão equipamento RCA. Das existentes, uma já está em funcionamento, desde 1966, em Mill Village, no Canadá, operando o serviço transatlântico. Das estações novas, uma está sendo instalada na mesma localidade e outras se destinam à estação do Panamá, através da Page Communications Incorporated, e outra à estação terrena da Argentina, através da empresa de comunicações por satélites STS da Itália.

# Radioamadores do Estado de São Paulo Divulgarão Turismo

Alexandre V. Martins — PY2DBB

Um outro aspecto do radioamadorismo é o muito que pode fazer pelo turismo de um país ou de uma determinada região. Não é nada difícil receber-se um cartão de qualquer ponto do globo com uma propaganda turística e, sem dúvida alguma, são os radioamadores os muito bem indicados para servirem de veículo a mais essa empreitada. Senão, vejamos.

Não é considerado suficiente o estabelecimento de um contato bilateral; êsse contato deve ser confirmado por escrito, ou seja, deve haver uma prova indubitável dêsse comunicado. Usa-se enviar um cartão, mais conhecido por QSL (Código Q) — e isso é também uma prova de cortesia — no qual constam o nome e endereço do operador, seu indicativo e dados técnicos, como hora GMT em que foi realizado o comunicado, frequência, data, condições em que os sinais foram escutados, características do equipamento usado, etc. Esses dados são muito importantes, não só para o radioamador, como por entidades que os usam para estudos de propagação (veja o artigo "DXPEDITION", publicado nesta revista, n.º 242, de junho de 1968). Os QSL's circulam por todo o mundo, atingindo as mais recônditas cidades dos mais longínquos países. De uma forma geral, os radioamadores usam um cartão todo pessoal no qual imperam o bom gosto, a imaginação, o humorismo, o progresso das Ciências, a divulgação do turismo de sua terra, etc.

Os QSL's são distribuídos entre as associações de radioamadores (pelos departamentos conhecidos por "bureaux") ou são remetidos diretamente pelos radioamadores.

Muitos países, vendo a extensão de tal correspondência, dão aos radioamadores cartões com vistas locais ou propagandas que despertem o interesse em se deslocar para irem conhecer de perto tais atrações. Note-se que não é só o radioamador que recebe e vê tais cartões: êle o exhibe a muitos, não só para realçar um



Flagrantes da entrega simbólica à LABRE dos cartões oferecidos pela Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo.

panorama bonito, como também para comprovar (e com orgulho) haver se comunicado com esta ou aquela estação, dêste ou daquele país.

Baseados em tôdas essas considerações, um grupo de radioamadores de São Paulo (José Rottenberg — PY2CQ, diretor seccional da LABRE — São Paulo, Murillo de Souza Reis — PY2AJN, deputado estadual, Mário Horácio Vianello — PY2EFH, subtesoureiro da LABRE

— São Paulo e Alexandre Vergueiro Martins — PY2DBB, diretor do Departamento de Concursos e Diplomas da LABRE — São Paulo) pensou em divulgar o turismo do Estado de São Paulo. Mas, pensar somente nada resolveria... Era necessária ação. Utilizando os bons préstimos do deputado estadual Murillo de Souza Reis — PY2AJN, foi conseguida uma audiência com o Snr. Secretário do Turismo e Bem-Estar Social do Estado de São Paulo, deputado estadual Orlando Zancaner. Acolhidos da melhor forma, o grupo de radioamadores explicou ao Secretário que poderia colaborar com a divulgação do turismo e tal possibilidade foi amplamente documentada com QSL's recebidos de outras partes do mundo e alusivas ao turismo regional.

Pessoa de grande visão e dinamismo, imediatamente percebeu a profunda penetração de tal colaboração que os radioamadores do Estado de São Paulo estavam oferecendo. prontamente se colocou à inteira disposição e, na mesma altura, lhe foi pedida a doação de cartões postais coloridos com vistas de diversos locais do Estado. Tal pedido foi imediatamente atendido e a Secretaria do Turismo providenciou a confecção especial dos cartões, impondo, logo de início, que os mesmos deveriam ser enviados, **exclusivamente**, para o exterior. Como diretor seccional da LABRE — SP, PY2CQ agradeceu a oferta e se comprometeu a fiscalizar a fiel observância da justa imposição.

No dia 10 de julho passado, após publicação no Diário Oficial do Estado, foi feita a entrega simbólica dos cartões. O Sr. Secretário do Turismo, em virtude de ser forçado à última hora a se deslocar para Manaus, foi representado pelo chefe do seu Gabinete, Sr. Walter Lobo que, em breves palavras, salientou o trabalho do Governo do Estado de São Paulo na divulgação do turismo, não só como tornar possível o conhecimento de nosso Estado, como também numa nova fonte de divisas para o nosso país. Entre outras palavras, salientou: "Esta cerimônia simbólica é o marco de mais uma iniciativa pioneira da Secretaria do Turismo, que mandou imprimir 100 mil cartões turísticos e que serão distribuídos aos 4.000 radioamadores do Estado de São Paulo, através de seu órgão

representativo, a LABRE". Entregue um cartão, o diretor seccional da LABRE — SP, PY2CQ, explicou às autoridades e pessoas presentes a sua utilização, esclarecendo que "a diretoria de São Paulo envia, mensalmente, mais de 25.000 QSL's para todo o mundo"; acrescentou que "o radioamador faz sempre propaganda de sua terra e, às vezes, com certo exagero; com tal iniciativa da Secretaria do Turismo, atendendo o pedido anteriormente feito, o trabalho de divulgação das coisas do Brasil será bem mais fácil, uma vez que as confirmações dos contatos que os radioamadores paulistas farão com o resto do mundo serão feitas com belíssimos cartões postais, levando até eles os mais diversos aspectos de nossas paisagens, de nossa cultura, de nossas artes e de nossas tradições religiosas."

O acontecimento foi amplamente divulgado pela imprensa e pela televisão, destacando, dessa forma, uma vez mais, a presença indispensável dos radioamadores, devidamente licenciados, em todas as facetas da vida de uma comunidade.

Dos 100 mil cartões, a Secretaria de Turismo tem entregue pequenas quantidades, à medida que a tipografia vai aprontando, à diretoria seccional da LABRE — SP. Todos os seus associados poderão retirar sua cota, sendo, para tal, necessário que assinem um pequeno documento, no qual assumem o compromisso de cumprir a principal exigência da Secretaria do Turismo, ou seja, só enviar tais cartões para o exterior; recebendo coleções de 20 diferentes cartões, quantidades iguais para todos. Por seu lado a diretoria da LABRE — SP não permitirá que tais cartões circulem por seu "bureau" quando não se destinem a confirmar comunicados feitos com estações de outros países. O citado documento será arquivado e, posteriormente, exibido à Secretaria do Turismo para comprovar que tudo o que foi combinado para poder receber tal doação foi cumprido e qual o número de cartões entregue, bem como quem os recebeu.

Seria uma boa sugestão igual providência por parte das Secretarias de Turismo de outros Estados, bem como às demais diretorias seccionais da LABRE seguirem o exemplo pioneiro de São Paulo. Ω

# CAIXAS ACÚSTICAS

3ª Parte

Waldyr Chaves \*

## MEDIDAS E AJUSTE DO GABINETE REFLETOR DE BAIXOS

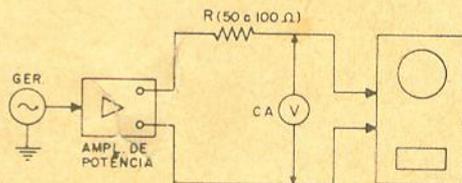
Para uma verificação rápida do gabinete terminado, com o alto-falante corretamente montado, será necessário um oscilador de áudio, um voltímetro de CA e um resistor de 50 a 100 ohms, além do amplificador de potência (veja figura 22). A frequência do gerador é variada e a leitura do voltímetro observada. Os picos de tensão registrados pelo instrumento serão proporcionais aos picos de impedância. Se o gabinete estiver corretamente sintonizado haverá 2 picos de tensão de igual amplitude e simetricamente distribuídos acima e abaixo da ressonância do alto-falante, tal como mostra a figura 23. Se a frequência de ressonância do gabinete estiver muito acima ou muito abaixo de fr, aparecerão 2 picos elevados e fora de simetria, sendo um deles correspondente ao alto-falante e o outro à caixa. Para acertar a sintonia pode ser usado o expediente da redução gradativa do volume interno do gabinete. Pequenos pedaços de "cubos" de madeira serão jogados no interior, através do pórtico, que posteriormente serão definitivamente fixados.

Naturalmente os cubos de madeira reduzirão o volume efetivo da caixa e serão utilizados somente nos casos onde a ressonância estiver bem abaixo da correspondente ao alto-falante.

Em caso contrário, isto é, havendo necessidade de baixar a frequência de ressonância da caixa, já que não podemos aumentar o seu volume (a não ser construindo-se outra) o mais prático é reduzir a aber-

maneira especial, tal como mostra a figura 25. O túnel constará de meia prateleira fixa e meia móvel, montadas logo abaixo do rasgo do alto-falante. A parte móvel deslizará sobre 2 réguas e quando totalmente embutida ficará encaixada por baixo da prateleira fixa. Desta maneira podemos atuar na prateleira móvel pela frente, através do rasgo do pórtico, fazendo a mesma deslizar para a frente

Figura 22  
Circuito para ajustar a ressonância do refletor de baixos.



tura do pórtico. Conseguimos isto fazendo deslizar uma tábua na frente da abertura de modo a ir gradativamente reduzindo a área do pórtico. Conseguindo o ponto exato, restará fixar definitivamente a tábua por meio de alguns parafusos de madeira. Veja figura 24.

A sintonia, dentro de certos limites, pode também ser conseguida fazendo-se o túnel ajustável. Para isto devemos construir o mesmo de

e para trás até que seja conseguida a correta sintonia. Logo em seguida o móvel será aberto e então fixaremos definitivamente a tábua da prateleira móvel, por meio de alguns parafusos. Neste tipo de construção o túnel é formado pelas tábuas das prateleiras e o próprio fundo do gabinete.

\* Da Indústria Eletrônica Stevenson

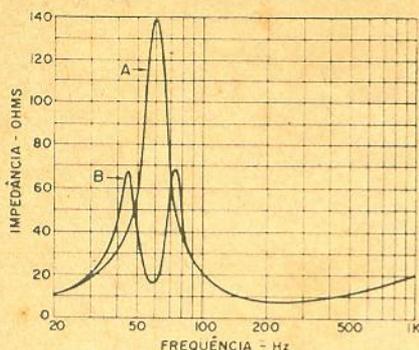


Figura 23

Curva típica de impedância, obtida com o alto-falante ao ar livre (a) e montado em um refletor corretamente sintonizado (b).

A sintonia pode também ser feita sem os instrumentos recomendados. Usaremos apenas um disco com elevado conteúdo de frequências baixas (graves) e alteramos a área do pórtilo ou o comprimento do túnel enquanto ouvimos atentamente a qualidade da reprodução. De preferência devemos cortar os agudos. Quando o gabinete estiver próximo da sintonia correta, a reprodução dos graves será mais real — sem a presença de retumbância exagerada — “bum”. Naturalmente este processo é mais demorado e menos preciso, porém, depois de diversas tentativas com paciência e atenção pode-se chegar a um resultado bem satisfatório. Há também o processo, que às vezes se recomenda, da utilização de uma ou duas pilhas de 1,5 volt. Se excitarmos um alto-falante com um rápido transiente e deixarmos a bobina móvel descarregada, estando o alto-falante ao ar livre, ouviremos o som característico emitido devido à sua ressonância própria. Ligando-se rapidamente uma ou duas pilhas à bobina móvel ouviremos, ao ligar, um som parecido com um “TICK”. Ao desligarmos ouviremos outro parecido com um “BUM”. O som semelhante ao “BUM”, que é a frequência de ressonância do cone, só ocorre ao desligarmos a pilha da bobina móvel, pelo fato de ficar o alto-falante muito amortecido

pela baixíssima resistência interna da pilha, no momento da ligação. Ao ser desligada a pilha, a bobina móvel fica livre e a excitação do cone provoca uma rápida vibração que permite ao mesmo oscilar livremente na sua frequência de ressonância. O cone vibrará livre, já que não tem a presença de nenhuma carga em derivação.

Se amortecemos o cone acusticamente (elevada carga de ar) a amplitude do “BUM” será violentamente reduzida. Assim, estando o alto-falante dentro do gabinete e estando o mesmo bem sintonizado, por definição, devemos escutar muito pouco BUM. O leitor então já deve ter depreendido qual será o procedimento para que se possa interpretar o gabinete como satisfatoriamente sintonizado. Exatamente isto: ligar e desligar a pilha rapidamente e ouvir “TICK” “TICK”.

Enquanto for ouvido “TICK” “BUM” as coisas não estarão boas. Talvez seja conseguida uma redução apreciável no “BUM”, não chegando à condição de um “TICK” tão “limpo” como aquele emitido na ocasião da ligação.

De qualquer maneira, com muita paciência, boa vontade e talvez um pouco de sorte o caro leitor consiga acertar o refletor de baixos.

Quando pretendemos montar um “tweeter” na mesma caixa de alto-falante de graves

é necessário que façamos um compartimento hermeticamente fechado para o “tweeter” ou então que usemos uma unidade totalmente fechada por trás. Se a unidade for aberta e estiver sem proteção, a compressão do ar interno que se estabelece devido ao funcionamento do alto-falante de graves, movimentará o cone do “tweeter” e, conseqüentemente, produzirá distorções na reprodução dos agudos.

Dentro da extensa literatura dedicada aos refletores de baixos, há muitas contradições e deduções tiradas por autores mais apaixonados pelo assunto que, de certo modo, confundem e chegam mesmo a desanimar aqueles que tentam dimensionar um gabinete para o seu alto-falante.

A dificuldade fica mais dilatada pela quase impossibilidade de se tirar deduções rápidas e chegar-se a conclusões firmes. O problema deve-se ao fato da delicadeza que envolve as medidas no campo da acústica. Assim, deixamos que a verdade seja dita pelos grandes laboratórios devida-

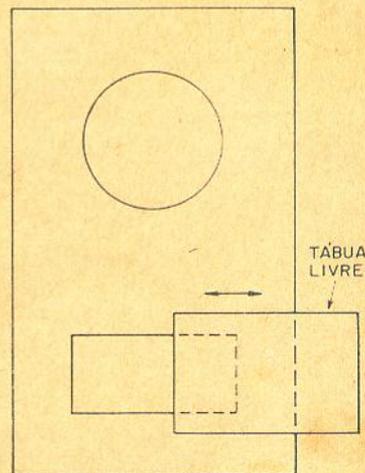


Figura 24

A tábua, deslizando sobre a abertura, permite a sintonia do gabinete. Pode-se fazer 2 rasgos longitudinais e prender a tábua por meio de 4 parafusos com porcas borboletas de modo a facilitar o posicionamento da tábua.

mente aparelhados com custosos instrumentos, cabines acusticamente tratadas e outros recursos que possibilitam efetuar-se medidas nesta especialidade. Afirmam alguns experimentadores que não é seguro calcular-se um "bass reflex" partindo-se das fórmulas e princípios do ressonador de Helmholtz, pois os resultados finais não serão os melhores. Segundo eles há, pelo menos, 4 razões para que não seja válida a condição de exata equivalência. São elas:

- 1) Ondas estacionárias internas que introduzem picos e vales.
- 2) Acoplamento mútuo entre o pórtilco e o cone do alto-falante, que não é considerado na fórmula para encontrar a ressonância.
- 3) A flexão das paredes do gabinete, sempre presente, que introduz ainda outra variável.

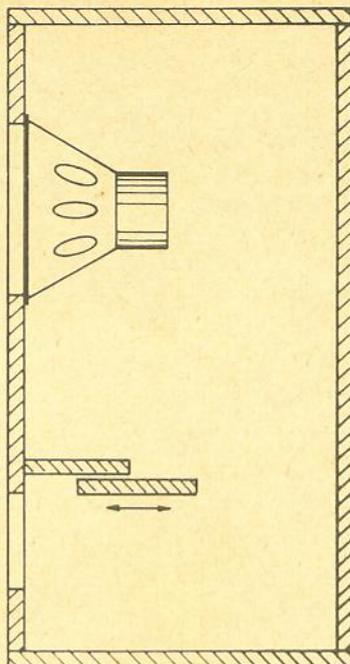


Figura 25

A prateleira móvel que forma o túnel ajusta a frequência de ressonância do gabinete.

- 4) Finalmente a impossibilidade de determinar com precisão qual a porção de massa de ar encerrada que atua como capacitância e qual a que equivale à indutância. Então, o formato do gabinete, a posição em que é montado o alto-falante e a configuração do pórtilco influenciam marcadamente a frequência de ressonância.

Por outras palavras, aconselha-se o uso de gabinetes com dimensões e área de pórtilco já experimentados e dados como de funcionamento satisfatório. Na figura 26 reproduzimos uma tabela com dados aconselhados para alto-falantes de 20, 25, 30 e 37,5 cm (8, 10, 12 e 15") e frequência entre 30 e 60 Hz.

A recomendação, em relação ao formato da caixa,

ALTO-FALANTE DE 20 cm (RESSONÂNCIA ENTRE 50 e 60 Hz)		ALTO-FALANTE DE 20 e 30 cm (RESSONÂNCIA ENTRE 40 e 50 Hz)		ALTO-FALANTE DE 30 e 37,5 cm (RESSONÂNCIA ENTRE 30 e 40 Hz)	
VOLUME CM <sup>3</sup>	ÁREA DO PÓRTICO	VOLUME CM <sup>3</sup>	ÁREA DO PÓRTICO	VOLUME CM <sup>3</sup>	ÁREA DO PÓRTICO
70.000	90 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 7,5 cm.	122.000	103 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 7,5 cm.	182.000	193 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 7,5 cm.
84.000	90 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 5 cm.	152.000	128 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 7,5 cm.	243.000	322 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 7,5 cm.
98.000	103 cm <sup>2</sup>	182.000	193 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 5 cm.	303.000	483 cm <sup>2</sup> + 1 túnel de 5 cm.
122.000	128 cm <sup>2</sup>	213.000	257 cm <sup>2</sup>	365.000	545 cm <sup>2</sup>
136.500	160 cm <sup>2</sup>	243.000	322 cm <sup>2</sup>	425.000	645 cm <sup>2</sup>

Figura 26

Dados para construção de refletores de baixos. São dados o volume total, a área do pórtilco e, em alguns casos, o comprimento do túnel.

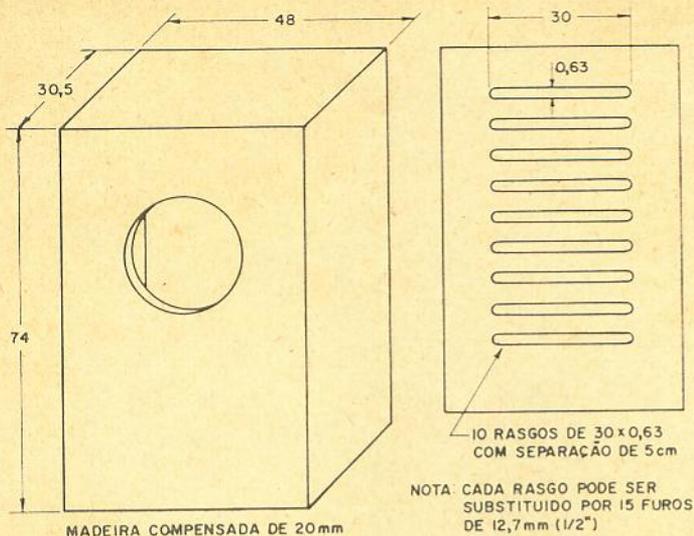


Figura 27

Refletor de baixos com 81.000 cm<sup>3</sup>. O pórptico é constituído por 10 carreiras de rasgos de 30 x 0,6 cm feitos na tampa traseira.

é que ela não deve fugir muito a figura de um cubo. A relação máxima entre duas medidas não pode ser superior a 3 : 1. O pórptico pode ser substituído por uma série de furos ou rasgos que, inclusive, podem ser praticados na tábua do fundo. Segundo algumas autoridades no assunto, o pórptico formado por furos ou rasgos (pórptico distribuído) torna quase desnecessário o ajuste correto da ressonância do gabinete. Nas figuras 27 e 28 temos 2 gabinetes recomendados por G.A. Briggs para os alto-falantes Wharfedale. Ambos possuem rasgos na tábua traseira que substituem o pórptico clássico feito na frente, ao lado do alto-falante.

Cada rasgo pode ser substituído por 15 furos de 1/2" de diâmetro, sem alterar o desempenho do refletor de baixos. O volume interno do refletor da figura 27 é de 33 pés cúbicos sendo de 5 pés cúbicos o da figura 28. No gabinete da figura 27 pode-se usar alto-falante de 20, 25 e 30 cm, e todos estes mais o de 37,5 cm, no da figura 28. O rasgo para a montagem deve ser feito

de acordo com o alto-falante a ser usado.

#### SIMPLIFICANDO O PROJETO DO REFLETOR DE BAIXOS

Vamos fazer um pequeno resumo e apresentar uma condição mais direta e objetiva para o cálculo e construção do "bass-reflex".

Inicialmente devemos exigir as fórmulas com todas as medidas "nossas" (centímetros, centímetros cúbicos, centímetros quadrados, etc.). Pois bem aqui estão elas. As fórmulas abaixo permitem calcular o gabinete com boa aproximação. (Todas as fórmulas nos fornecem a frequência ou o volume necessário apenas aproximadamente — conforme já comentamos).

$$V = \frac{R^2 C^2}{(L + 1,7 R) 4 \pi f^2}$$

Quando a abertura do pórptico não é circular, como é prática corrente, devemos usar a fórmula seguinte:

$$V = \frac{A C^2}{(L + \sqrt{A}) 4 \pi f^2}$$

Onde (em ambas)

R = Raio do furo do pórptico (se é circular) em centímetros.

V = Volume do gabinete em cm<sup>3</sup>.

A = Área da abertura do pórptico em cm<sup>2</sup>.

C = Velocidade do som em centímetros por segundo (tomar 36.000 cm/seg.)

L = Espessura da parede do pórptico em cm (ou o comprimento total quando usado um túnel).

f = Frequência em hertz.

Desejando-se conhecer a frequência de ressonância, em lugar do volume necessário, a fórmula correspondente é a seguinte:

$$f = \sqrt{\frac{A C^2}{(L + \sqrt{A}) 4 \pi^2 V}}$$

Devemos calcular a caixa pelas fórmulas acima, que nos fornecem valores aproximados. Conforme já vimos, devido a certos fatores impossíveis de serem considerados na fórmula, haverá alguma diferença entre o que calculamos e o que desejamos. Então, dirão alguns leitores, afinal de contas o que adianta calcular, pois se é duvidoso acertar com o valor correto. Vale a pena calcular, pois, se bem seja certo que somente por grande sorte, e "santo forte", acertaremos logo "em cima", não deixa de ser verdade que ficaremos muito próximos do valor buscado. A sintonia final, correta, pode ser então facilmente encontrada variando-se A, V ou L. É aconselhável calcular-se a caixa para uma frequência mais baixa que a desejada (3 a 5 hertz abaixo) pois será fácil levá-la à ressonância correta diminuindo-se o volume interno por meio de cubos de madeira

que podem ser inseridos através do pórtico.

Podemos aconselhar o seguinte:

- Calcular a caixa para uma frequência 3 hertz abaixo da ressonância do alto-falante.
- Usar a área do pórtico entre 70 e 100% a abertura do alto-falante.
- Não usar inicialmente nenhum túnel.

Feita a caixa, tendo o volume, e a área do pórtico calculados, verificar seu comportamento, efetuando as medições já ensaiadas. Certamente irá ocorrer uma das 3 seguintes condições:

- Gabinete corretamente sintonizado, com 2 picos relativamente pequenos e da mesma altura, simetricamente distanciados. (Esta condição é a menos provável que ocorra).
- Gabinete ressonando

- Gabinete ressonando acima da frequência do alto-falante.

Para o caso 2, devemos reduzir o volume interno do móvel, conforme já explicamos. Para o caso 3, ao contrário do caso 2, deveríamos aumen-

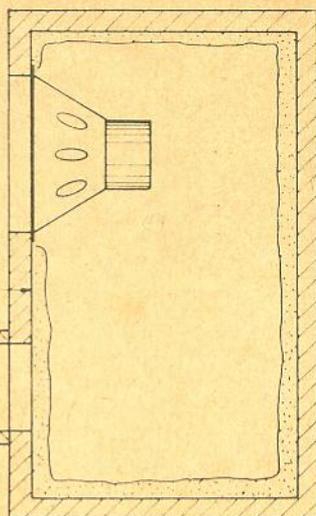


Figura 29  
O túnel pode ser também montado por fora do gabinete.

abaixo da frequência do alto-falante.

tar o volume interno do móvel o que certamente não será possível. Podemos alterar a abertura do pórtico ou adicionar um túnel. O expediente de reduzir a abertura do pórtico não é dos mais simpáticos, assim que nos resta adicionar um túnel. É tarefa relativamente simples acrescentar um túnel à caixa. Devemos começar com um relativamente grande e irmos cortando progressivamente até que seja encontrada a condição final. O túnel pode ser montado tanto interna como externamente. Não havendo nada que impeça, é mais prático e econômico montá-lo externamente (veja figura 29). Quando o túnel é montado internamente, devemos descontar o volume ocupado pelo mesmo. Assim, o seu efeito será mais acentuado quando montado externamente.

Depois de encontrados os dois picos, o restante será mais fácil e deverá ser feito com cuidado e bastante atenção. Ao fim de mais algumas tentativas as duas amplitudes ficarão mais ou menos iguais e substancialmente menores que aquela única elevação que

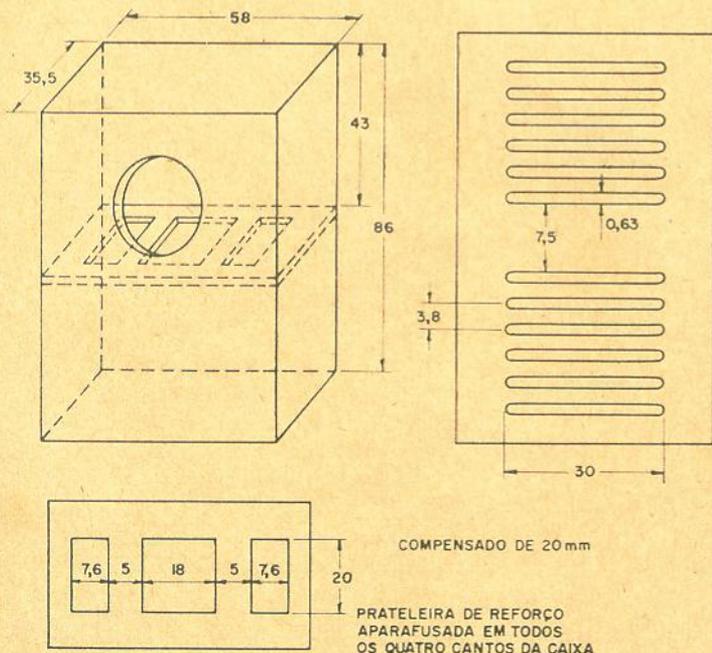


Figura 28

Refletor de baixos de 177.000 cm<sup>2</sup>.

(Cont. na pág. 66)

**QUEM INSISTE EM**

**CINESCÓPIOS**

**REAL**

**É ALGUÉM COM EXPERIÊNCIA,**

**QUE TEVE AMPLA OPORTUNIDADE**

**DE COMPARAR COM OUTRAS MARCAS**

**SUA QUALIDADE**

**DESEMPENHO**

**E DURABILIDADE**

# QUE É INDUÇÃO

JOHN T. FRYE  
de Radio-Electronics

O leitor já esteve alguma vez no saguão de um hotel, onde tudo era quietude, quando uma linda loura, até então escondida por um vaso com plantas, levanta-se e cruza o saguão? Em caso afirmativo, o leitor pode ter observado, se sua atenção tivesse desviado por alguns instantes da loura, que havia alguma coisa cercand-o a moça em movimento capaz de exercer um efeito magnético sobre as cabeças masculinas presentes no salão.

Bem, nosso pequeno amigo, o elétron, possui a mesma coisa que a loura; pois assim que um elétron principia um movimento, forma-se em seu redor um campo magnético. Como esse fato é um dos mais importantes em rádio, insistimos: **um elétron em movimento está cercado por um campo magnético.**

O campo magnético que envolve um único elétron em movimento é pequeno demais para ser medido por instrumentos, mas quando alguns milhões de elétrons escoam-se por um fio, constituindo uma corrente substancial, é fácil observar o campo magnético total assim gerado. A fig. 1 mostra um fio em posição vertical atravessado por uma corrente desse tipo, com quatro bússolas colocadas ao seu redor. Desde que a única força que afeta (capaz de perturbar) uma agulha magnética é a oriunda de um campo magnético, e como as linhas de força do campo magnético entram pelo pólo Sul de uma bússola e saem pelo pólo Norte, podemos observar que as linhas de força do campo magnético ao redor do fio são circunferências concêntricas. Invertendo a direção da corrente, as agulhas irão inverter sua posição, provando assim ser verdadeira a regra da mão esquerda:

Envolva o fio com a mão esquerda de forma que o polegar aponte o sentido de circulação da corrente; nessas condições, os demais dedos estarão apontando o sentido das linhas de força que envolvem o fio.

(Os radiotécnicos costumavam conservar o erro inicial de Benjamim Franklin, de que a corrente circula do positivo para o negativo — apesar de sabermos que, na realidade, ocorre justamente o oposto. Eles, então, usavam a mão direita).

Se aumentarmos e diminuirmos a corrente, colocando a agulha magnética a diferentes distâncias do fio, chegaremos à conclusão de que a intensidade do campo magnético está relacionada com a quantidade de corrente que passa pelo fio. É fácil perceber a razão disso. Mais corrente circulando significa mais elétrons em movimento, e o campo magnético total ao redor do fio é a soma dos campos magnéticos de cada elétron passando pelo fio.

## O indutor

Vamos, agora, enrolar nosso pedaço de fio, formando uma espira. O que ocorre com o campo magnético em torno do fio? A fig. 2 mostra duas espiras adjacentes de um enrolamento (bobina), exagerando a separação entre elas, e responde à nossa pergunta. Podemos observar que as linhas de força continuam com seu movimento de "cachorro atrás da própria cauda" ao redor do fio de cada espira; mas notemos que todas elas passam pelo centro da espira e, ao fazê-lo, estão caminhando no mesmo sentido. Tal fato ocorre com todas as espiras da bobina: quando as linhas de força passam pelo "ponto mais interno" da bobina, elas estão todas caminhando no mesmo sentido. Meia volta mais adiante, quando cada linha de força encontra-se a distância máxima do centro da bobina, ela estará caminhando em sentido contrário; e isso significa que todas as linhas de força estão ca-

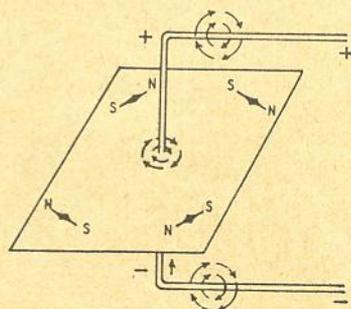


Figura 1

O campo magnético ao redor de uma corrente elétrica.

minhando nesse sentido. Entre as espiras, no entanto, as linhas de força de duas espiras adjacentes caminham em sentidos opostos.

Quando refletimos que essas linhas de força são verdadeiras forças que se somam quando trabalhando juntas, chegamos à seguinte conclusão sobre uma bobina atravessada por corrente contínua:

1. As linhas de força que circulam em torno do fio somam-se no interior da bobina e fora dela, produzindo novas e mais intensas linhas de força que saem de uma extremidade da bobina, dão a volta por fora dela e retornam pelo interior da bobina.

2. Entre espiras adjacentes, as linhas de força de sentido contrário anulam-se.

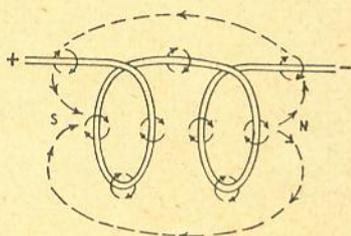


Figura 2

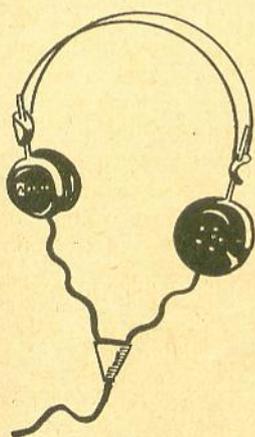
Os diferentes campos auxiliam-se ou atrapalham-se.

3. O novo campo magnético possui maior intensidade no interior da bobina, onde as linhas de força estão mais próximas umas das outras.

4. A bobina possui um pólo N e um pólo S, tal como um ímã de ferro, que invertem suas posições se invertemos a corrente.

5. Como os campos individuais de cada espira são somados para dar o campo total da espira, segue-se que quanto maior for o número de espiras de uma bobina, mais intenso será seu campo magnético. Ainda, como a intensidade de campo de cada espira depende da quantidade de corrente que a atravessa, também a intensidade do campo da bobina como um todo irá depender da corrente.

Se colocarmos uma barra de ferro no centro da bobina, o campo magnético aumentará consideravelmente. A razão disso é que a linha de força sente pelo ferro o mesmo que o macaco sente pela banana. Ela "adora" atravessar o ferro, e é capaz de agüentar muito "empurrar-empurra" para fazê-lo. De fato, uma bobina com núcleo de ferro irá acomodar várias centenas de vezes o número de linhas de força que uma bobina idêntica, mas com núcleo de ar, e atravessada pela mesma corrente, é capaz



MOD. "A"  
(STANDARD)

## AUDIOFONES



GENA

O MÁXIMO EM QUALIDADE

NOS VALORES DE

R = 200	e	Z = 600
R = 800	e	Z = 2.000
R = 2.000	e	Z = 5.000
R = 3.000	e	Z = 10.000
R = 4.000	e	Z = 16.000



MOD. "B"  
(PROFISSIONAL)

Construção leve, robusta e de grande durabilidade; ferragens de material inoxidável; cordão de OUROPEL revestido de PVC; faixa de frequência expandida; ímã permanente de ALNICO V.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO



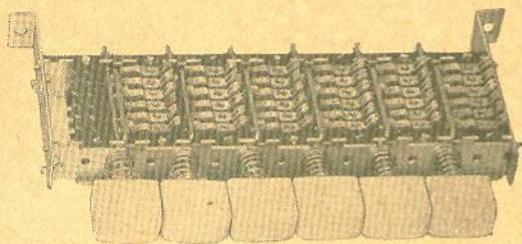
GENA

PEDIDOS E CONSULTAS PARA

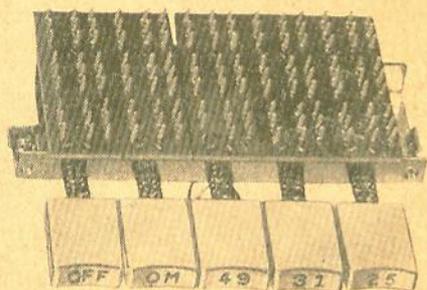
INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

RUA ALCINDO GUANABARA, 17/21 - Sala 1406 - Rio de Janeiro - Guanabara

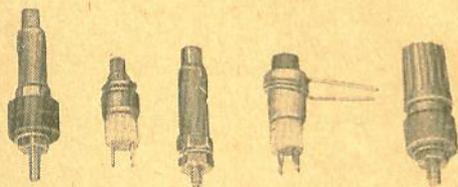
# CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

**CONSULTE-NOS SOBRE QUAL-  
QUER PROBLEMA DE CHAVES  
LINEARES.**

**ION Indústria Eletrônica Ltda.**

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

SÃO PAULO

de acomodar. Note que quanto maior o número de linhas de força, mais intenso é o campo.

## O magnetismo cria corrente

Um dos melhores aspectos do estudo de eletricidade é a reciprocidade: existem inúmeras afirmações a que se pode acrescentar "a recíproca é verdadeira". Como exemplo, citamos nossa afirmação de que um elétron em movimento cria um campo magnético em torno de si. Se um condutor for atravessado pelas linhas de força de um campo magnético, surge nele uma f.e.m. que fará os elétrons se moverem, ou seja, que provocará circulação de corrente.

Quando nos referimos a um condutor "atravessado por linhas de força" queremos dizer

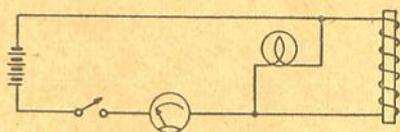


Figura 3

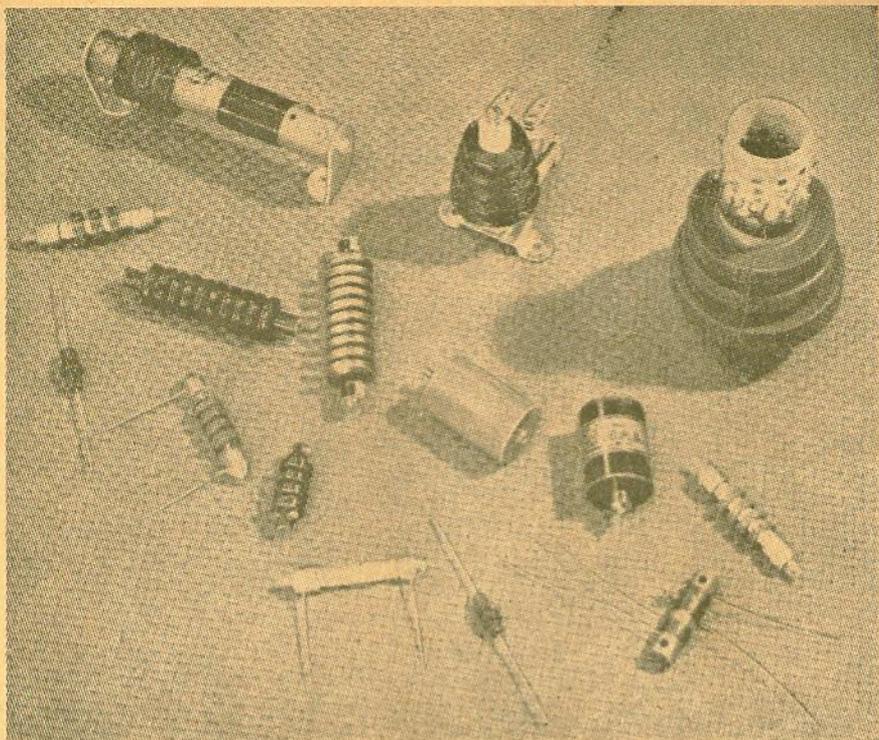
Circuito para demonstrar a auto-indução.

que ou o condutor está se movendo, ou as linhas de força estão. Um pedaço de fio que se move entre os pólos de um ímã "de ferradura", uma barra magnetizada introduzida no interior de uma bobina, ou um fio colocado de forma a interceptar as linhas de força expandindo-se ou contraindo-se, oriundas de um condutor no qual está circulando corrente de intensidade variável, são exemplos que se enquadram na definição acima. Lembremos, no entanto, de que ou o fio ou o campo deve permanecer em repouso enquanto o outro se move — ou, então, devem mover-se em oposição de fase (devem ter movimentos opostos).

A intensidade da f.e.m. "induzida" por tais movimentos dependerá do número de linhas de força que atravessam o condutor num dado intervalo de tempo. Isto significa que um campo magnético intenso com muitas linhas de corrente e um movimento muito rápido ou das linhas de força ou do condutor irá produzir uma tensão elevada.

## Auto-indução

E agora estamos preparados para sermos apresentados à auto-indução, que é uma característica das mais teimosas e conservadoras que se possa encontrar dentro ou fora da eletricidade. Não admite absolutamente qualquer mudança. Seja o caso mostrado na fig. 3. Aqui temos uma bateria em cujos terminais está ligada uma bobina de núcleo de ferro de muitas



Este grupo de indutores de alta frequência (RF) inclui tanto transformadores como choques.

espiras. Uma lâmpada que acende muito debilmente com a tensão de bateria está ligada aos terminais da bobina, e uma chave e um amperímetro ligados em série entre a lâmpada e a bateria.

Ao ligarmos a chave, a lâmpada brilha debilmente; mas o ponteiro do amperímetro vai subir lentamente até uma leitura máxima. Por que tão lentamente? Sabemos que os elétrons se movem à velocidade da luz. Por que diabos eles aparentemente arrastam os pés somente pela introdução de uma bobina no circuito? Bem, quando corrente começou a circular pela bobina, um campo magnético começou a formar-se em torno da bobina. Como as linhas de força desse campo em expansão atravessaram as espiras da bobina, foi induzida nesse enrolamento uma f.e.m. de polaridade oposta à aplicada pela bateria. Esta tensão "de bloqueio" praticamente iguala a tensão da bateria.

Contudo, a tensão induzida, ou força contraeletromotriz, ao aproximar-se da tensão de bateria, provocou aumento mais vagaroso da corrente vinda da bateria. Isso, por sua vez, diminuiu a expansão do campo magnético que estava induzindo a força contraeletromotriz.

Como se nota, é agora a bateria quem tem os trunfos na mão: se a f.e.m. induzida pudesse

# SAFCO S.A.

## CONDENSADORES ELETROLÍTICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

**SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

**RUA CAPITÃO MACEDO, 60**  
**FONES: 70-7365 ou 71-1416**  
**C. POSTAL 12.819 - S. PAULO**

atingir valor igual ao da tensão de bateria, cessaria o fluxo de corrente; e isso selaria seu próprio destino. O resultado final é que a bateria pouco a pouco vai vencendo, mas para isso leva certo tempo. Eventualmente, a corrente atinge o valor máximo que a bateria pode fazer atravessar a resistência do fio da bobina, e nesse momento cessa a expansão do campo magnético. Esse campo limita-se a permanecer em roda da bobina, sem aumentar ou diminuir. Como as linhas de força não estão mais em movimento, e não cortam as espiras da bobina, não há mais força contraeletromotriz (f.c.e.m.) induzida.

Agora, vamos abrir rapidamente a chave. Instantaneamente, o amperímetro cai a zero, mas uma fração de segundo mais tarde a lâmpada brilhará intensamente e, logo depois, apagar-se-á. De onde proveio a tensão que fez brilhar a lâmpada — obviamente maior que a tensão de bateria? Como poderia a corrente continuar circulando pela lâmpada depois de desligada a bateria?

A resposta encontra-se naquele campo magnético que ficou em roda da bobina quando abrimos a chave. Ao desligar a corrente que o mantinha, simplesmente retiramos as fundações que sustinham esse campo, e ele fez a única coisa que poderia fazer nessas circunstâncias: caiu. Mas ao contrair-se, as linhas de força do campo atravessaram as espiras da bobina mais depressa que um menino atravessa o portão da escola após o término das aulas. A velocidade com que essas linhas de força atravessam as espiras explica o fato de ser alta a f.e.m. — mais alta que a tensão da bateria — induzida na bobina.

O leitor deve estar lembrado de que a f.e.m. gerada pelo campo magnético em expansão tem polaridade oposta à da bateria, de forma a opor-se à ela. Como pode-se suspeitar, a tensão induzida pelo campo em contração tem polaridade oposta à do campo em expansão, e tenta manter os elétrons circulando depois de desligada a bateria. Depois de fazer o que podia para evitar que a corrente circulasse, no início, a auto-indução agora faz o que pode para evitar que cesse a circulação da corrente.

Esta propriedade de uma bobina, ou um fio, tender a opor-se a qualquer variação da corrente que o atravessa — isto é, de procurar manter seu "status-quo" — é chamada indutância. A unidade que permite indicar até que ponto um dado circuito possui essa propriedade é o henry. Quando uma variação na corrente de um ampère por segundo em um circuito

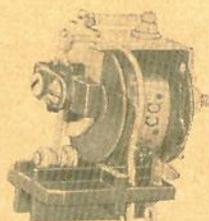
produz um f.e.m. induzida de um volt, dizemos que o circuito possui uma indutância de um henry. Se 2 volts forem induzidos, a indutância é de 2 henries, etc. Unidades menores que o henry, e também muito usadas, são o milihenry (milésima parte do henry) e o microhenry (milionésima parte do henry).

Os indutores são muito usados em rádio, mas eles geralmente recebem outros nomes. Por exemplo, temos filtros e choques de áudio que consistem em inúmeras espiras de fio enroladas sobre um núcleo de ferro e que podem ter indutâncias entre 1 e 100 henries. Choques de RF possuem menor número de espiras, núcleo de ar e sua indutância varia desde alguns microhenries até 100 milihenries.

A indutância faz-se presente principalmente nas bobinas, e qualquer coisa relacionada a bobinas é de importância primordial em rádio. A indução magnética é a chave para compreender o que se passa em muitas das partes que o leitor encontrará em um receptor de rádio. Portanto, não despreze tais conhecimentos como sendo sem importância prática. O conhecimento da indução magnética está para a compreensão de circuitos de rádio como o alfa-beto está para quem deseja aprender a ler.

Ω

## RELÊS



**TIPO AB 1**  
1, 2 e 3 pólos  
reversíveis



**TIPO OP 2**  
2 pólos reversíveis  
**TIPO OP 3**  
3 pólos reversíveis

Os relés sensíveis da série AB e OP, são de alta qualidade do tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. As aplicações principais são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

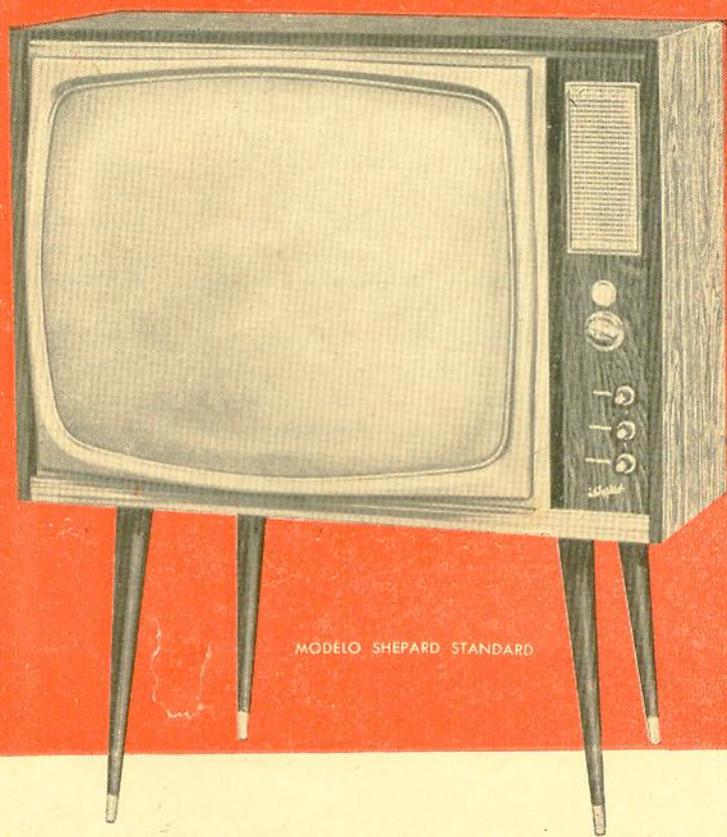
**RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES**  
**PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.**

# METALTEX

**R. JOAQUIM FLORIANO, 307 — SAO PAULO**  
**TEL.: 81-6850**

# S H E P A R D

## NOVA LINHA 68



MODELO SHEPARD STANDARD

### TELEVISORES AUTOMATIZADOS

**CARACTERÍSTICAS:** — ● Cinescópio de 59 cm (23") ● Selector de canais, com sintonia "Memória automática" ● Sincronismo horizontal, com ajuste automático ● vertical, com ajuste manual estabilizado ● Altura e largura do quadro, estabilizado entre 90 e 130 volts automaticamente ● Ajuste de ganho, local distante (AGC) com nivelador automático ● 2 chassis independentes ● 14 válvulas, de alto ganho e funções múltiplas ● Transformador de força, para ligação dos filamentos em paralelo com 2 retificadores de silicón e 6 diodos ● Visão panorâmica ● Tampa de polistireno de alto impacto, com persianas de refrigeração ● Móvel de fino acabamento.

O MODELO SHEPARD LUXO é apresentado com 2 alto-falantes pesados ● Som frontal e lateral ● 2 painéis ● Vidro temperado para proteção do cinescópio. — O MODELO SHEPARD STANDARD é apresentado com 1 alto-falante pesado ● Som frontal ● Cinescópio Shel-Bond de visão direta. Ambos modelos estão dotados de mostrador de canais luminoso.

## NIKITON IND. E COM. DE RÁDIOS E TELEVISORES LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 486 -- FONE: 34-4771 -- SÃO PAULO

## CONSTRUINDO UM...

(Cont. da pág. 46)

A faixa de passagem pode ser alargada simplesmente desligando-se o condensador variável do estágio de RF (seção de antena). Se houver muita perda de sensibilidade religue o condensador, sintonize-o na frequência central de varredura e ligue um resistor em paralelo com o circuito. Quanto menor o valor do resistor tanto maior a largura de faixa e menor o ganho.  $\Omega$

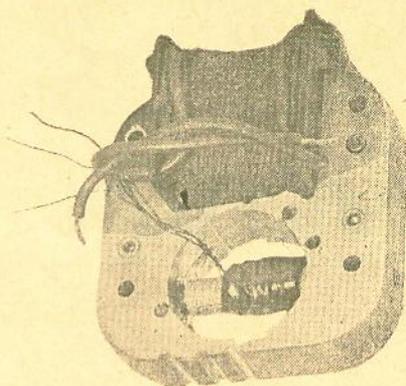


Figura 4

Aspecto do dispositivo montado pelo autor.

## CAIXAS ACÚSTICAS

(Cont. da pág. 58)

apresentará o voltímetro se taparmos o pórtico com uma tábua.

Quando procuramos inicialmente situar os dois picos, para os ajustes da correta sintonia, encontrando-se um pico elevado na frequência mais alta é sinal que temos o gabinete ressonando numa frequência mais baixa que o alto-falante. Ao contrário, sendo o pico mais elevado no lado da frequência mais baixa é indicação que a frequência de ressonância do gabinete é maior que o alto-falante.

Conseguida finalmente a sintonia correta do refletor de baixos, o leitor poderá constatar a extraordinária irradiação dos graves que serão agradáveis e verdadeiros; bem diferentes daqueles que se ouve quando temos o gabinete totalmente fora da ressonância correta ou utilizamos qualquer caixa na ilusão de que "no fim dá certo".

É preciso que o leitor esteja em dia com os verdadeiros graves e não confundi-los com o BUM característico dos gabinetes abertos. Assim sendo, estamos certos que irá apreciar e se encantar com a be-

la reprodução das baixas frequências — vale as horas perdidas e o trabalho extra de calcular e sintonizar cuidadosamente um gabinete tipo "bass reflex", pois o resultado é altamente compensador. Agora uma ressalva de grande importância; o gabinete sózinho não pode fazer, tudo

de bom. Não se esqueça da qualidade do alto-falante, do amplificador, etc. De qualquer maneira, o refletor de baixos sempre mostrará um desempenho superior aos demais tipos correntes, de construção simples.

(continua no próximo número)

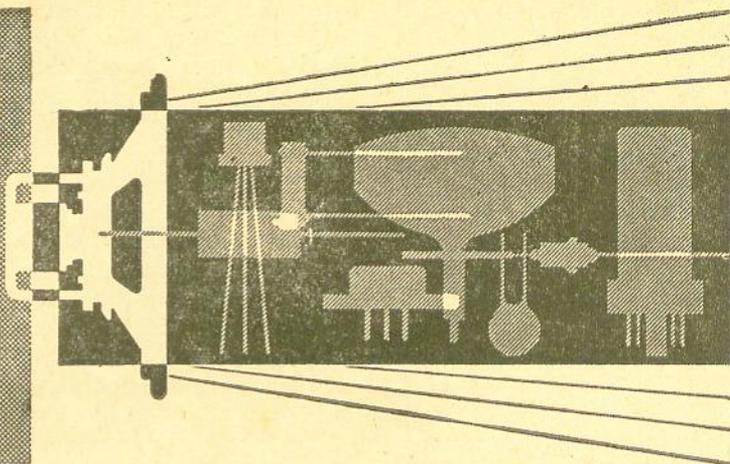
## ELETRÔNICA GUANABARA OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem: Televolt,  
Eletromar, Telestab, Wal e Est-lux.  
Fly-backs.  
Bobinas defletoras.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos Philips, Motoplay e Eltron.  
Alto-falantes Bravox, Novik, etc.  
Tweeters e divisores de frequência.  
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.  
Conjuntos para rádios.  
Conjuntos de rádio para automóvel.  
Caixas para rádios.  
Pilhas Eveready e Ray-o-vac.  
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

NÃO ATENDEMOS A PEDIDOS POR CARTA.  
VENDAS SÓ NA LOJA.

ELETRÔNICA GUANABARA  
RUA ACRE, 84 — SOBRADO  
Rio de Janeiro — Guanabara

# NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



## Medições exatas até 25 MHz

O equipamento para a medição de nível em sistemas de ondas portadoras, desenvolvido pela Siemens para a faixa de 10 KHz até 25 MHz, com reticulação exata da frequência em cada 1 KHz por meio de cristais, apresenta uma tolerância de frequência de apenas  $\pm 1.10^{-6}$ . O erro de medição absoluto para o nível é na proporção de  $\pm 0,1$  db ( $\pm 0,01$  Np), podendo-se medir alterações relativas do nível num valor de centésimos de decibéis (correspondendo a milésimos em relação ao nível

de capacidade ou tensão). Este equipamento é apropriado, em primeiro lugar, para medições seletivas de alta precisão em sistemas de comunicações, especialmente medições em cabos coaxiais. A exatidão do nível transmitido, e medido pelo dito equipamento, é bem maior do que para equipamentos convencionais admissíveis para níveis normais, atualmente utilizados na prática.

O equipamento de medição consiste de 3 dispositivos diferentes, a saber: um emissor de nível, tipo W 2021, e um emissor de frequência, tipo G 2021, formam o transmissor de

nível; um receptor de nível, tipo D 2021, e um emissor de frequência, tipo G 2021, formam o medidor de nível.

O campo de utilização principal do equipamento mencionado é a medição exata de amortecimento em sistemas tetrapolares de 0.01 db até 110 db. Por exemplo: por meio do medidor de nível pode-se fazer, sem dificuldade, uma análise de sinais recebidos de acordo com o seu nível e frequência. Devido à largura de faixa de 3 db, extremamente pequena (apenas 20 c/s), pode-se classificar perfeitamente ainda sinais muito vizinhos.



## A "DETM" VISITA INDÚSTRIA PAULISTA

Com a finalidade de acompanhar o desenvolvimento e fabricação de equipamentos para a MARINHA BRASILEIRA na indústria eletrônica em São Paulo, freqüentemente, Oficiais da Diretoria de Eletrônica da Marinha viajam a esta cidade mantendo, dessa forma, estreito contato com as firmas, inspecionando a fabricação e verificando o cumprimento das cláusulas contratuais.

No mês de junho findo, ofi-

ciais da "DETM", inclusive o seu Diretor-Geral, Vice-Almirante Aúreo Dantas Tórreres, estiveram dois dias em São Paulo, quando visitaram as firmas que vêm fabricando para a Marinha Brasileira.

Consoante com o programa estratégico de desenvolvimento do governo, a marinha tem financiado o desenvolvimento tecnológico de equipamentos eletrônicos dos mais avançados e modernos existentes em todo o mundo, seguindo especificações militares internacionais para satisfazer às exigências do Programa de Construção Naval no Brasil.

A DELTA S/A — Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos, uma empresa 100% nacional e que representa um dos pontos altos da indústria eletrônica brasileira, sendo por isso motivo de justo orgulho de quantos a visitam, está fabricando para a Mari-

nha Brasileira sistemas de fono-clamas para uso em navios e estabelecimentos, além de megafones portáteis, totalmente transistorizados, muito úteis em manobras de navios, sobretudo, de socorro.

A visita representou, também, mais um incentivo da "DETM" à indústria nacional, demonstrando, com sua presença, o interesse em acompanhar as atividades das empresas eletrônicas, tôdas dignas de aplausos e motivo de orgulho para os brasileiros.

A fabricação de equipamentos militares traz à indústria um inegável aprimoramento técnico, face às exigências normalmente contidas nas especificações em decorrência da utilização dos equipamentos de combate, sendo, por isso, necessários excepcionais cuidados em certos detalhes da fabricação, inteiramente dispensáveis em equipamentos comer-

ciais. Por tal motivo, parecemos ser este um ponto importante no desenvolvimento militar que representa "um avanço tecnológico" que, como consequência, melhora o padrão técnico de produtos destinados às atividades civis.

(Da revista "No Mar" — Notícias da Marinha — n.º 142)

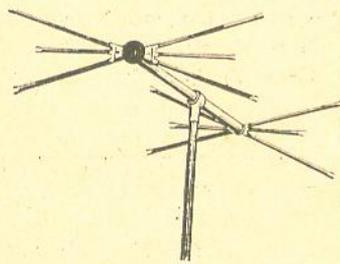
### DUPLICA-SE A FABRICA DE VALVULAS DA RCA

A RCA está recebendo equipamento para aumentar sua capacidade de produção de válvulas eletrônicas, na fábrica da Cidade Industrial de Contagem. O novo equipamento acabou de chegar constituiu-se de: moderna máquina de selagem e exaustão combinadas; máquinas para fabricar bases de vidro para válvulas.

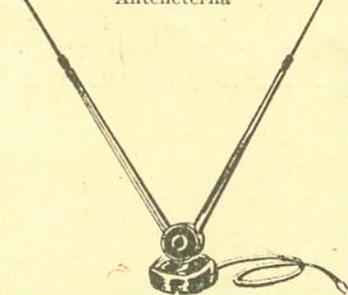
(Cont. na pág. 70)

# ANTENAS PARA TV

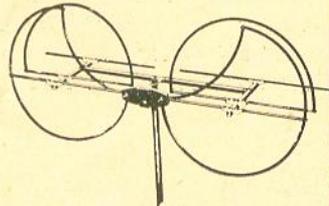
ANTENA CÔNICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA EM "V" Anteneterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas  
Patente internacional

## PRODUTOS DE QUALIDADE

### FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

- Qualidade e perfeição - patenteado - Mais leve, mais delgado, mais potente - O mais avançado soldador manual.
- Antenas para TV de todos os tipos, aparelhos elétricos e artigos domésticos.

- A antena multicanal de mais alto rendimento. Durabilidade ilimitada.

Versátil: -- Variações em sua montagem, permitem acomodar-se às condições locais de recepção.

- Acabamento esmerado.

Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso. Venda somente a revendedores.



METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338  
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SAO PAULO -- BRASIL

# C C E

INSTRUMENTOS  
AMPERÍMETROS  
E MULTITESTERS



VÁRIOS MODELOS  
DAS MARCAS: KEW,  
SANWA, HONOR E TOKYO.

LINHA COMPLETA  
DE VÁLVULAS DE  
TRANSMISSÃO E



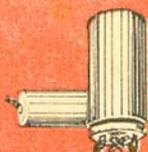
RECEPÇÃO PARA RÁDIO  
E TELEVISÃO DE DIVERSAS  
PROCEDÊNCIAS.

MICROFONES PARA  
PROFISSIONAIS  
E AMADORES



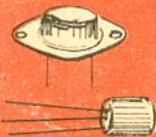
COM E SEM PEDESTAL  
DA TRADICIONAL  
MARCA PIEZO.

CONDENSADORES  
ELETROLÍTICOS  
DE DIVERSAS



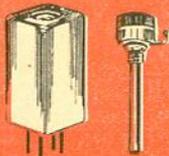
CAPACIDADES COM  
ALTA E BAIXA  
ISOLAÇÃO.

TRANSISTORES DE  
GERMÂNIO E DE SILÍCIO,  
RETIFICADORES DE



SILICON PARA TODOS  
OS TIPOS DE RÁDIO  
E TELEVISÃO.

COMPONENTES EM GERAL  
ALTO-FALANTES PIONNER  
BOBINAS MINIATURAS,

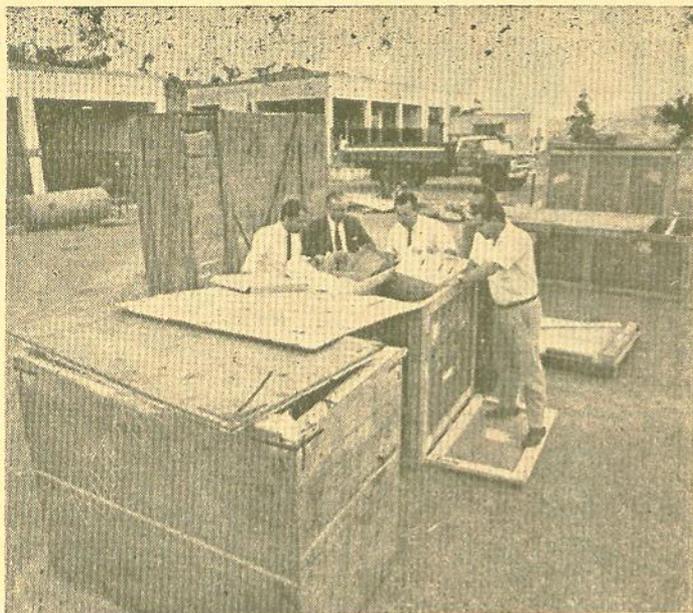


FERRITES, FONOCAPTORES,  
REVERBERADOR DE SOM,  
TELEFONE, FONES DE  
OUVIDO.

**C.C.E. Ltda. Comércio de Componentes Eletrônicos**

RUA GENERAL OSÓRIO, 292 - TELEFONES: 220-8630 - 220-8636 - 220-8563 - 220-8569

Enderêço Telegráfico: «COMPONEL» - SÃO PAULO



(Cont. da pág. 68)

vulas eletrônicas; um forno de hidrogênio para queima de anodos; um comparador óptico; oito bombas de vácuo de alta capacidade de exaustão, bem como 21 controladores eletrônicos para máquina de solda. Essa maquinaria consta da primeira fase dos planos de expansão para o biênio 1968/1969. Em novembro chegará o restante, que duplicará a capacidade de produção atual da fábrica da RCA na Cidade Industrial. Esse acréscimo de capacidade se fez necessário, em vista do aumento substancial no setor de exportação de válvulas para os países membros da ALALC, especialmente Argentina, Chile, México, Uruguai e Peru. A RCA continua a aumentar a sua posição de maior exportador em unidades de produtos manufaturado, colaborando para a economia de divisas, tão necessária ao progresso do país. Na foto ao alto, fixada no pátio da fábrica, aparecem alguns dos caixotes com a maquinaria recém-chegada.

#### GRAVADOR DE UM SO ROLO

Chegaram da Europa os primeiros exemplares de um Gravador de Som de uma nova e inédita construção — tendo um rôlo só. Esta concepção

inteiramente nova torna possível um desenho compacto, leve e prático. Mesmo assim, no Multicorder um rôlo oferece até 12 horas de capacidade de reprodução, correspondendo a, aproximadamente, 18 grandes discos LP's. Sendo tanto para pilha como luz, é usado dentro e fora de casa; sem ser necessário virar a fita, pode-se escolher imediatamente entre 4 programas diferentes. Velocidade: 1 7/8 e 3 3/4. Fita: tipo duplo ou triplo, diâmetro do rôlo 13 cm. Resposta de frequência: 40 a 12.000 Hz. Potência de saída: 1 watt. Dimensões: 12 × 25 × 21 cm. Peso: 2,9 quilos.

Prático para firmas, consultórios, conferências, estudos ou entretenimento no campo, praia, auto, etc.

Produzido na Noruega, é distribuído no Brasil por Mailand Christensen Ex. Imp., Caixa Postal 6538, S. Paulo, Tel. 36-4274. Ω



# EDIÇÕES MONITOR

Utilíssima série que muito o auxiliará no exercício de sua profissão.

**ANTOLOGIA HI-FI ESTÉREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. NCr\$ 7,00

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. NCr\$ 7,50

**MANUAL DE VALVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. NCr\$ 6,50

**CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE**, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Auditivos. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. NCr\$ 7,00

**MANUAL DE LETRAS**, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. NCr\$ 4,00

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. NCr\$ 7,50

**DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO**, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. NCr\$ 5,00

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 68 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, à válvula e a transistores. Utilíssimo para o profissional. NCr\$ 4,00

**MANUAL DE CONSERTOS**, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. NCr\$ 5,80

**CONSTRUA (VOCE MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°**, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. NCr\$ 6,50

**O TRANSISTOR E VOCE**. Descrição dos princípios de funcionamento de transistor. Circuitos básicos empregando transistores. Exemplos práticos da aplicação de transistores em circuitos amplificadores e outros. Experiências com transistores, focalizando a montagem de amplificadores, receptores e outros aparelhos transistorizados. NCr\$ 6,00

**TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA — 1.º VOLUME** — Milton S. Kiver — O compêndio mais completo e atualizado sobre o assunto, em primorosa tradução para o português! O primeiro volume contém: Moderna teoria eletrônica; Transistores de contato e de junção; Transistores e suas características; Osciladores transistorizados; Amplificadores transistorizados; Televisores transistorizados. NCr\$ 14,80

## SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

**1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO**, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. NCr\$ 6,50

**2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte)**, trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. NCr\$ 7,00

**3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISÃO (2.ª Parte)**, trata de Televisão em cores, Manutenção e Reparação de aparelhos de TV (branco e preto). NCr\$ 7,00

**4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES** NCr\$ 10,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Telegr.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2

# O GERADOR DE VARREDURA

João A. C. Negrão

Nas publicações técnicas encontraremos várias denominações, como "sweep generator", "wobulator", gerador de varredura, oscilador modulado em frequência, etc. Todas para denominar o mesmo tipo de aparelho; vamos ver o que significam.

**Sweep Generator:** em inglês, "sweep" significa varrer, então temos o gerador de varredura, mas varredura de que? Simplesmente varredura de frequência.

**Wobulator:** "Wobble", em inglês, verbo intransitivo que significa movimentar sem cessar de lado a lado. Isto significa um oscilador que se movimenta (em frequência) de lado a lado de uma frequência central. Aí temos o oscilador modulado em frequência, que é o mesmo que o gerador de varredura.

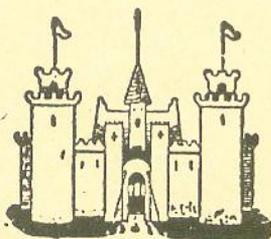
O modulador de frequência é a parte do aparelho que modula a frequência central. Este modulador pode ser do tipo eletromecânico; como o cone de um alto-falante dotado de uma membrana metálica, que varie a sua aproximação com frequência própria, da bobina do oscilador de frequência central, mudando com isto a indutância da mesma e, conseqüentemente, variando a frequência. Um vibrador com uma

placa que influa no campo magnético da bobina produz o mesmo efeito. Pode-se também utilizar um pequeno condensador, movido a motor, que modifique periodicamente a capacitância do circuito oscilante.

Nós, porém, optamos por outro sistema, o sistema puramente eletrônico que, além de não envolver dispositivos eletromecânicos, é muito mais "limpo", do ponto de vista eletrônico.

Este sistema é baseado no fato da válvula eletrônica sofrer o efeito Miller; sob a ação deste efeito a válvula apresenta uma reatância capacitiva, que varia, podendo portanto servir como um condensador variável. Surge, entretanto, um problema quando desejamos construir um gerador que abranja várias frequências; mudando-se a frequência base varia-se, conseqüentemente, a relação L/C, alterando com isso a amplitude da modulação de frequência.

Para contornar esta dificuldade, usamos dois osciladores e um misturador. Um oscilador de frequência fixa, que é varrida, e outro oscilador de frequência variável; estas duas frequências são então introduzidas em um misturador que as troca por outras frequências também moduladas em frequência. O oscilador de fre-



## CASA RÁDIO FORTALEZA

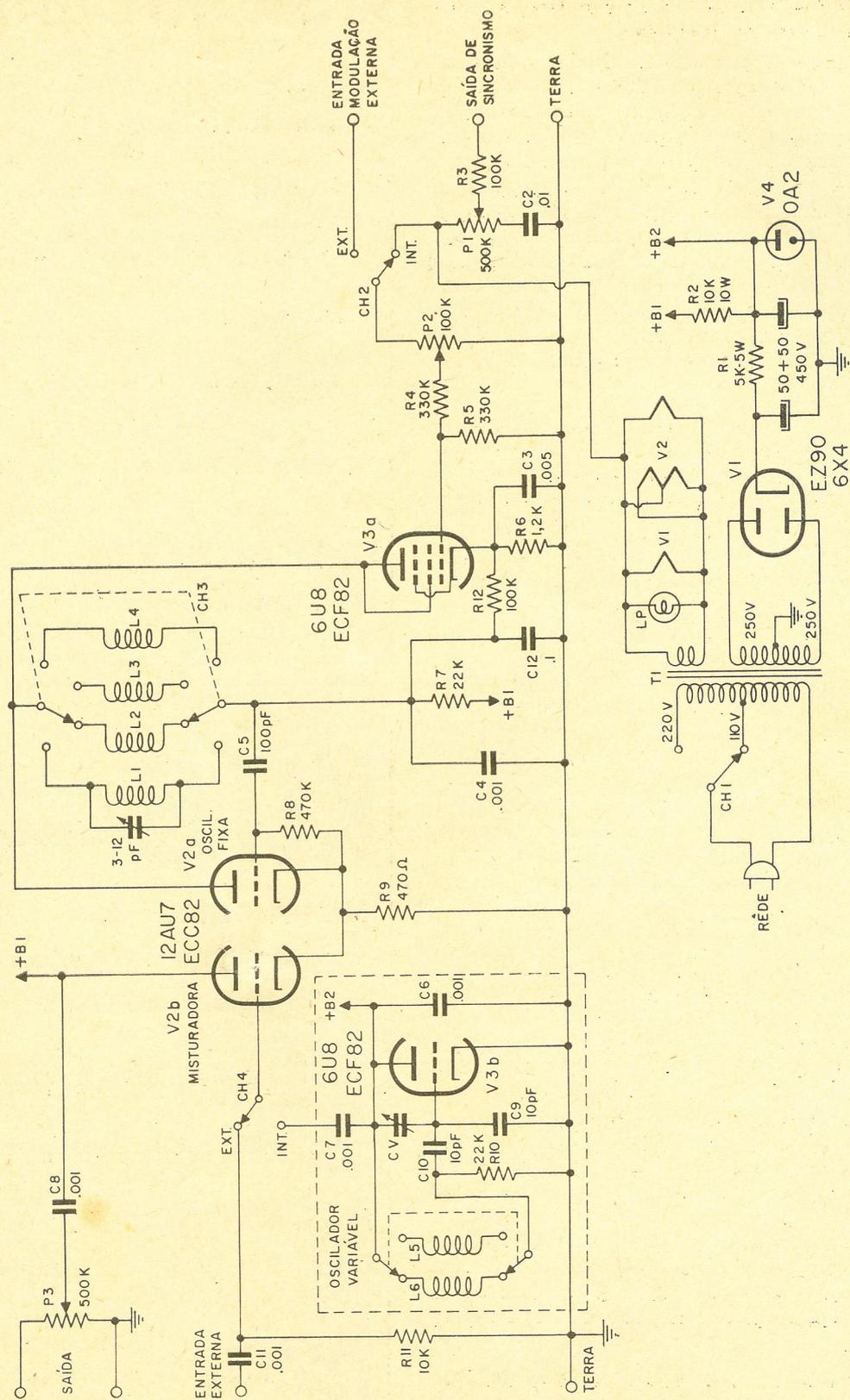
KITS COMPLETOS: para 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRÁFO Transistor — TOCA-DISCO 3 rotações à pilha — VÁLVULAS Europeias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS —

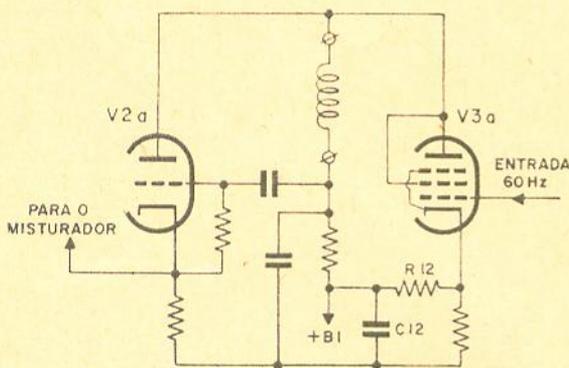
AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 34-9954 — SÃO PAULO



quência variável pode se ajustar à frequência que se desejar para dar um resultado facilmente calculável no misturador.

Qual é a finalidade deste aparelho? Naturalmente um receptor de rádio é bem simples de se calibrar sem a ajuda da varredura, mas em um aparelho mais complexo, como o televisor, isto chega a ser quase impossível, devido à grande quantidade de circuitos, o escalonamento destes e o maior número de válvulas envolvidas. Com o gerador de varredura e um osciloscópio é possível visualizar-se a curva total de F.I. do aparelho em teste; com isto economizaremos um tempo enorme, que seria o levantamento da curva ponto por ponto, sem a possibilidade de retocar a sintonia observando a curva.

Apresentaremos, a seguir, um diagrama esquemático para exemplo do gerador, baseados nas conclusões a que chegamos, isto é, um gerador de varredura inteiramente eletrônico (ver figura 1).



Neste circuito são usadas apenas 4 válvulas, mas que desempenham seis funções diferentes. Primeiramente temos a V1, uma 6X4, na função de retificadora de onda completa, que se utiliza da energia fornecida pela rede através de um transformador de força que fornece 250 x 250V no secundário de alta tensão, sendo o primário para 110 ou 220 V, que podem ser comutados através da chave CH1. Do catodo desta válvula é retirada a tensão retificada que passando pelo filtro Rc produz a tensão de +B1 para a alimentação principal do aparelho. Após o filtro temos a válvula V4, a reguladora de tensão OA2, que é usada para o controle do +B2 apenas para o oscilador de frequência variável.

Na parte do modulador de frequência, encontramos como osciladora de frequência fixa, um dos triodos da 12AU7, (V2a), num circuito

**sesco**

Semicondutores

Transistores de Silício

Diodos contato de ouro

Diodos zener

Thyristores

Representantes para o Brasil:

**SIBRASCO ELETRÔNICA LTDA.**

Rua Marcos Lopes, 305  
Caixa Postal 19.166 - Fone: 61-1550  
SÃO PAULO

**KITS:** DE FÁCIL  
MONTAGEM

Sortimentos de:

componentes e  
jogos de material.

Peça lista de preços.

Fazemos reembolso postal.

A CKS é a "fonte"  
dos preços vantajosos!

**CKS:**

Rio de Janeiro - GB.  
Caixa Postal: 4545  
ZC 21 - Tel.: 43-1571

## MULTÍMETROS ATÉ 100.000 OHMS POR VOLT

### MULTITESTE "TKM" MODELO 100K

Instrumento de qualidades excepcionais, destinado ao teste de circuitos eletrônicos e ideal para uso em laboratórios, indústrias e oficinas de conserto.



O microamperímetro é de precisão e totalmente blindado contra campos magnéticos externos. Sensibilidade 100.000 ohms p/V CC. 5.000 ohms p/V CA. Proteção automática contra sobrecargas.

#### Especificações

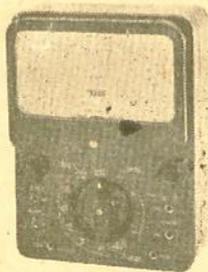
Volts CC: 0 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000V, a 100K ohms/volt — Volts CA: 0 - 3 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000V, a 5000 ohms/volt — Ampères CC: 0 - 10 - 100  $\mu$ A, 0 - 10 - 100 mA, 0 - 2,5 - 10 A — Ohms: Rx1, Rx10, Rx100, Rx10K, Rx100K (15, 150, 1K, 150K, 1,5M no centro da escala) — Decibéis: —10 a +49,4 dbm em 4 escalas (0 dbm = 1mW, 600 ohms) — Jaque para medições de nível de áudio: com condensador em série, 250V — Cigarra: para testes audíveis de continuidade — Baterias: 1 de 1,5V (tipo Z) e 1 de 15V (tipo W-10) — Dimensões: 200 x 161 x 80 mm — Peso: 1,7 kg.

### MULTITESTE "TKM" MODELO 700

Instrumento dotado de dispositivo protetor contra sobrecargas. Mede também correntes em CA, de 0,5 mA a 10 A. Escala única com comutação para CA, CC e OHMS.

#### Especificações:

Volts CC: 8 escalas a 20000 ohms/volt. 0 - 0,25 - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 1000 - 5000V — Volts CA: 7 escalas a 4000 ohms/volt. 0 - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 1000 - 5000V — Corrente CC: 6 escalas. 0 - 50  $\mu$ A, 0 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA 0 - 10 A — Corrente CA: 5 escalas. 0 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA 0 - 10 A — Resistência: 5 escalas. x1, x100, x1000, x10K (30, 300, 3K, 30K, 300K no centro da escala) — Cigarra: para testes rápidos de resistências inferiores a 2 ohms — Baterias: 1 de 1,5V e 1 de 15 volts — Dimensões: 192 x 145 x 100 mm — Peso: 1,5 kg.



## Bernardino, Migliorato & Cia Ltda.

REPARADORES AUTORIZADOS PELA  
GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

RUA VITÓRIA, 562 -- Sobreloja -- Conj. 12  
Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

Hartley, no qual a capacitância de sintonia está formada principalmente pela válvula de reatância; esta última, a parte pentodo da 6U8 (V3a) em montagem como triodo a qual recebe em sua grade o sinal de modulação de 60 Hz, retirado do circuito de filamentos através do potenciômetro P2 e os resistores R4 e R5; podendo, por meio da chave CH2, também ser ligado a uma frequência externa. Sabendo-se, que na válvula 6U8 pode-se variar a transcondutância com a variação da polarização de grade, injeta-se em seu catodo uma tensão do oscilador, defasada de 90°, que é obtida pelo divisor de fase R12 C12, sendo o resistor R12 muito maior que a reatância capacitiva ( $1/2 \pi fC$ ).

A corrente reativa estará portanto em quadratura, o que vale dizer a associação de uma reatância capacitiva em paralelo com o circuito tanque do oscilador (ver figura 2).

A outra parte da 12AU7, o triodo V2b, é a misturadora, recebendo por acoplamento catódico a modulação de frequência de sua outra metade V2a. A injeção de sinal para batimento vem de outro triodo, V3b (parte triodo da 6U8), sendo injetado em sua grade através da chave CH4, com a qual também pode-se escolher uma modulação externa. V3b é uma válvula osciladora em um circuito comum, com bobinas comutáveis. Com a heterodinação em V2b temos duas vantagens: a primeira é que a largura da varredura será aumentada com o aumento da frequência heterodina. Em segundo lugar teremos um efeito de limitação da amplitude, pois, apresentando a válvula de reatância uma pequena componente resistiva, provoca uma modulação de amplitude no oscilador, mas que pelo efeito limitador de V2b é facilmente sanado. Num projeto envolvendo tantas variáveis, é relativamente difícil a execução prática; por essa razão apresentamos apenas a teoria do funcionamento do gerador de varredura; sem outra pretensão que não seja a simples exposição do mecanismo de funcionamento do mesmo.

Como exemplo de um gerador de varredura totalmente eletrônico podemos citar o TV Sweep Alignment Generator, da Heath Company, que além dos circuitos de varredura ainda incorpora um gerador marcador, a cristal. Outro tipo de oscilador que incorpora também um osciloscópio de 70 mm é o Genescope LGO-600 da Leader, que possui, em um só aparelho, o gerador de varredura, o gerador de marcas e o osciloscópio. A Phillips apresenta um gerador de varredura e marcador, o GM 2877, o qual utiliza o sistema de vibrador eletrodinâmico. Dos aparelhos nacionais, podemos mencionar o gerador de varredura e marcador da LABO e da Arpen.

# Seu Problema é Semicondutores?

(Diodos, transistores, etc.)

## A SOLUÇÃO É TELETRON!

Além de oferecermos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação: - JÁ ENTRAMOS NA 3ª «GERAÇÃO DA ELETRÔNICA».

RECEBEMOS CIRCUITOS INTEGRADOS

**DIODOS:**— comutadores  
diodos  
detectores  
fotodiodos  
conversores  
retificadores  
varactores  
túnel  
varicaps  
varistores  
zener

### TIPOS DE CONSTRUÇÃO

FETs (efeito de campo)  
Thyristores ou SCR e transistores unijunção  
Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício,  
nas técnicas:

ALLOY  
DRIFT  
MESA  
PLANAR  
PLANEPOX  
BASE DIFUSA (MESA)  
EPITAXIAL PLANAR  
EPITAXIAL MESA  
EPITAXIAL PLANAR DUPLA-DIFUSA  
TRIPLA DIFUSA PLANAR

### RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz  
Variáveis à temperatura  
Variáveis à tensão

### TRANSISTORES:

para áudio- -amplificadores	{ pequenos sinais baixa potência alta potência alta-fidelidade
para Radiofreqüência	{ conversores osciladores para FI para transmissão e recepção de VHF e UHF
para Televisão	{ circuitos de vídeo circuitos horizontais circuitos verticais seletores de canais
para Conversão de corrente	{ de baixa potência de alta potência ou Ignição
para Comutação	{ Média (ou baixa) rápida ultra-rápida

DISPOMOS DE TRANSISTORES,  
SUBSTITUTOS PARA TODOS OS  
TIPOS MUNDIAIS.

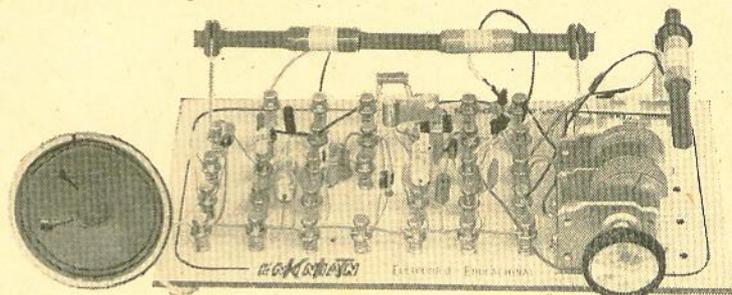
Atendemos aos pedidos do Interior somente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

## CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — FONE: 37-8306 — SÃO PAULO - ZP-2

# APRENDA ELETRÔNICA BRINCANDO

## COM O ELETRÔNICO EDUCACIONAL EMINIAN-KIT



Seja você um principiante em eletrônica ou mesmo um veterano, notará como é fácil montar circuitos eletrônicos com o Eletrônico-Educacional Eminian-Kit.

Dispensando completamente o uso do ferro de soldar, e com apenas uma chave de fenda, você montará seus próprios projetos transistorizados ou experimentará outros, com incrível rapidez.

Para o estudante, este KIT é um "presentão", pois, além de todos os componentes e dos diagramas esquemáticos, seguem todos os chapéados e instruções de montagem, operação e de como funcionam, para montagem dos seguintes circuitos:

Oscilador telegráfico • Detector fotossensível • Rádio-receptor • Microfone sem fio • Transmissor domiciliar • Alarme fotossensível • Rádio-receptor (RFS) • Pisca-pisca eletrônico.

## DIVERSOS

Aglhas p/reposição  
Antenas p/rádios portáteis  
Antenas p/TV  
Bobinas p/rádio  
Bobinas p/TV em geral  
Boosters p/antena de TV  
Cápsulas fonocaptoras diversas  
Chaves de onda  
Conversores de UHF  
Condensadores de:

cerâmica em discos  
cerâmica em tubo  
cerâmica pin-up  
eletrolíticos  
mica  
poliéster  
stiroflex  
tubulares a óleo  
tubulares a papel

Fitas magnéticas  
Fonocaptors  
Gravadores de fita

Instrumentos de medição - linha completa  
Livros técnicos  
Microfones - a carvão, magnético e cristal, tipos de alta e baixa impedância  
Potenciômetros - mais de 400 tipos diferentes  
Motores para toca-discos profissional  
Resistências de carvão e de fio  
Toca-discos automáticos e manuais  
Transformadores para todos os fins: p/rádio, TV, Hi-Fi e Transistor.

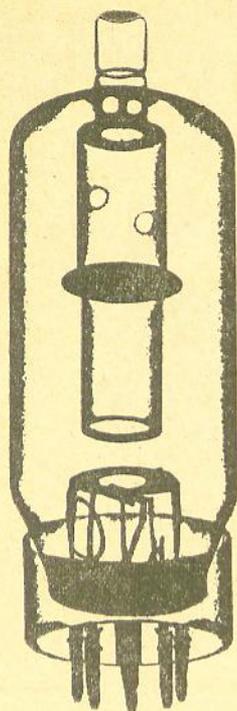
Válvulas — completa linha para rádio, TV e ainda:

compactrons  
cinescópios  
fotelétricas  
captadoras de radiação  
(Geiger-Muller)  
S.Q. especial qualidade  
estabilizadoras  
nuvístores  
raios catódicos  
thyratrons  
túngars  
transmissão

EM TODOS OS SETORES DA ELETRÔNICA  
TELETRON TEM TUDO QUE VOCÊ NECESSITA.

## CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — FONE: 37-8306 — SÃO PAULO - ZP-2



# O que se deve saber sôbre a emissão de raios-X em aparelhos de TV

Válvulas de alta tensão em receptores de TV a côres podem emitir raios-X, mas é fácil proteger-se contra êles.

David Lachenbruch  
de RADIO-ELECTRONICS

Será que as emissões de raios-X em aparelhos de TV a côres chegam a constituir ameaça ao público ou aos técnicos?

Esta questão recebeu ampla publicidade nos últimos meses — mas, na imprensa, pelo menos, a resposta parece ter-se perdido. O problema das emissões de raios-X em aparelhos de TV a côres tornou-se de conhecimento público como resultado de um êrro de projeto por parte de um grande fabricante e pela subsequente modificação de cerca de 90.000 receptores de tela grande. O incidente da GE provocou intensa investigação da parte do Departamento de Saúde, Educação e Bem-Estar Público dos Estados Unidos, bem como de autoridades estaduais e regionais e de fabricantes de televisores.

O resultado foi a introdução no Congresso de vários projetos, para que houvesse uma regulamentação federal quanto a padrões e testes em dispositivos eletrônicos de alta tensão. Foram feitas audiências a respeito por duas subcomissões da Casa e por uma comissão do Senado, e parece que um projeto será aprovado na próxima sessão do Congresso.

O incidente gerou, também, uma maré de preocupação oficial quanto à segurança de telespectadores e técnicos, no tocante à exposição a raios-X.

Tanto o problema da GE como o medo dos raios-X são de causar surpresa, face a dois fatos bem estabelecidos: (1) desde o nascimento da indústria de TV, os fabricantes sempre cuidaram

do problema dos raios-X; (2) nas tensões empregadas em receptores de TV a côres, os raios-X podem ser facilmente barrados com blindagem bastante simples.

## Um pequeno vazamento

O problema da GE — uma dessas coisas que “nunca poderiam acontecer” — resultou de certa mudança no projeto do chassi dos modelos para 1967, o qual entrou em fase de produção na primavera de 1966. A válvula reguladora “shunt” foi afundada em um encaixe no chassi. Após grande número de tais receptores estarem lançados no mercado, a GE descobriu, em testes rotineiros, que quantidades excessivas de raios-X estavam “vazando” para baixo, em um pequeno arco, através da base da válvula. O vazamento era de proporções tão reduzidas que havia até então escapado às verificações.

Como o chassi KC da GE-67 não possuía blindagem externa sob a base da válvula reguladora “shunt” (embora o vazamento fôsse barrado pelo móvel em muitos modelos), a companhia instituiu um programa intensivo para produzir uma família de válvulas com blindagem interna reforçada, para substituição direta nos aparelhos já lançados no mercado. Um esforço generalizado resultou na localização e modificação de quase todos os aparelhos pela simples substituição da válvula.

A grande maioria das reguladoras “shunt” GE

(projetadas para o chassi KC) existentes nos revendedores e distribuidores foram, também, retiradas do mercado e substituídas pelas novas válvulas de isolamento mais perfeito. Contudo, ainda há algumas válvulas sem blindagem por aí, nos estoques das oficinas ou lojas de material eletrônico. Por cada exemplar devolvido a um distribuidor GE — independentemente da marca da válvula — a companhia paga um bônus de cinco dólares, além de restituir uma válvula nova, substituta, com blindagem.

Não é necessário frisar que ninguém deverá manter em seu poder essas válvulas defeituosas, e uma busca a qualquer dos seguintes tipos obsoletos poderá fornecer recompensas tanto emocional como financeiramente:

tipo obsoleto	substituto
6EA4	6EH4
6EF4	6EJ4
6LC6	6LH6

Mas, e sobre os aparelhos de TV a cores em geral? Há perigo de radiação? Aqui, uma revisão dos antecedentes será bastante útil.

O Conselho Nacional de Proteção e Medida de Radiações (NCRP), uma organização independente, apoiada pelo governo, sem fins lucrativos, recomendou que o nível de radiação de raios-X em aparelhos de TV não ultrapasse 0,5 mili-roentgen por hora (mR/h) a uma distância de 5 cm (2 polegadas) da superfície do aparelho. Este número não foi estabelecido para proteção de um único indivíduo (que pode receber radiações de nível bem mais elevado sem efeitos prejudiciais), mas para proteção da "população" em geral, para ajudar a manter baixos os níveis de radiações em geral.

Qualquer exposição a raios-X com aparelhos que obedecem a esta especificação representa uma porcentagem bastante pequena de radiação natural que faz parte de nosso meio ambiente — é, em verdade, negligível. A cifra estabelecida pelo NCRP é considerada, tanto pelos cientistas do NCRP como pelos que estudam radiações, como sendo bastante conservativa. De fato, constitui um quinto da quantidade de radiação permitida pelos Laboratórios Underwriters, até setembro de 1967, quando os padrões do UL foram modificados para estarem de acordo com as recomendações do NCRP.

Logo após as revelações da GE, os fabricantes de TV americanos, sob a égide da Associação das Indústrias Eletrônicas, conduziu exaustivos testes de raios-X em mais de 500 receptores de TV, cobrindo diferentes tipos de chassis, que representam cerca de 95% dos utilizados nos aparelhos em uso.

Os resultados mostraram que sob condições normais de operação nenhum dos aparelhos emi-

## ANTENAS L. CASELLI

Longa distância? Recepção difícil? Antes de escolher sua antena será interessante saber:

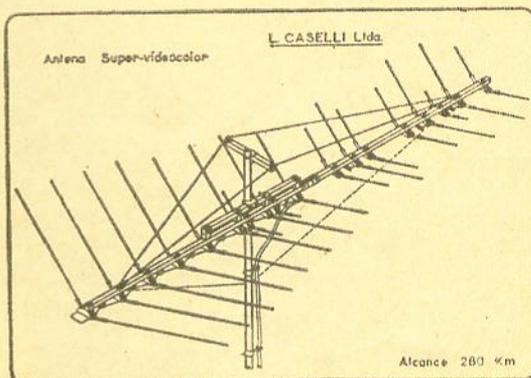
L. Caselli constrói desde simples antenas de TV até parabólicas para micro-ondas e gigantescos parabolóides para busca de satélites.

L. Caselli dispõe de um campo de provas com torres de levantamento automático e um laboratório eletrônico inteiramente equipado.

Quase todos os programas que chegam ao seu televisor passam através de uma antena L. Caselli; na própria emissora.

L. Caselli não usa materiais baratos; durabilidade e alcance são melhor economia.

Peça catálogos



Antena Supervideocolor — Original ... NCr\$ 87,00

Amplificador 213-T de DOIS transistores — Ganho garantido 18 a 20 db — Fator de ruído melhor de 6 db ..... NCr\$ 106,00

Conjunto Supervideocolor — Amplificador 213-T ..... NCr\$ 188,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

## ANTENAS L. CASELLI

Fábrica: São José dos Campos - São Paulo  
Rua Santa Clara, 276  
Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo  
Eletrônica Walgran  
Rua Aurora N° 248 — Tel.: 34-6516

Indicar a transportadora preferida; nas localidades servidas pela VARIG poderemos despachar via aérea a pedido do cliente.

tiu radiações acima do padrão de 0,5 mR/h. Em verdade, a grande maioria está consideravelmente abaixo desse padrão — muitos deles abaixo mesmo da capacidade de medida dos equipamentos utilizados. Testes efetuados em receptores japoneses vendidos nos Estados Unidos mostraram resultados semelhantes.

Os raios-X são produzidos quando um feixe de elétrons atinge algum material a uma velocidade relativamente alta, como em uma válvula. Tensões de aceleração de 10 ou 15 KV são necessárias antes que qualquer quantidade significativa de raios-X seja emitida.

Por causa da absorção de raios-X pelo invólucro de vidro da válvula, normalmente não existe escape significativo de radiações nas válvulas a não ser que as tensões estejam na faixa dos 20 KV, ou mais. Assim, em um receptor de TV a côres, há duas ou três fontes em potencial de raios-X — o tubo de imagem, a fonte de alta tensão e a válvula reguladora "shunt" (quando houver).

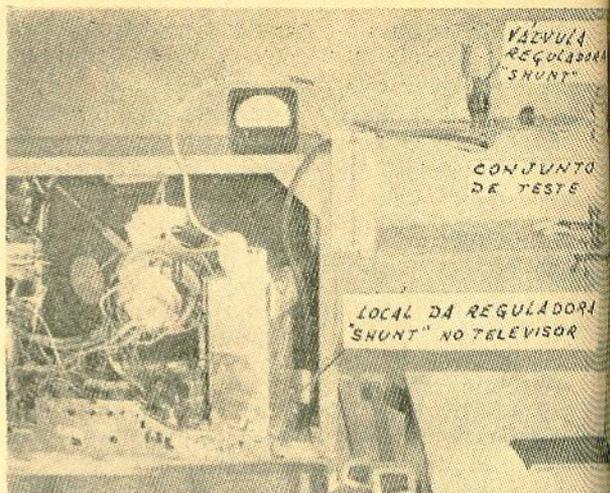
As radiações produzidas nessas tensões são conhecidas como raios-X "macios" — tipo que não consegue penetrar significativamente nos tecidos do corpo humano. O valor da exposição aos raios-X depende da tensão, duração da exposição e distância à fonte de raios-X. O uso de invólucros de vidro altamente isolados em tubos de imagem, e blindagem nas outras duas válvulas de alta tensão, mantém, na maioria dos aparelhos normais em uso, o nível de raios-X bastante abaixo do padrão permitido.

### Teste de aprovação

Em tôdas as averiguações e testes efetuados até hoje, os receptores a côres (excetuando-se os aparelhos GE em questão) receberam aprovação quanto às condições de segurança "em condições normais de operação". Isto traz à tona duas perguntas de significado primordial para o técnico: (1) Quais são as condições "anormais" de operação, e como podem ser evitadas? (2) Mesmo não havendo perigo para os telespectadores, como pode o técnico assegurar-se de que ele não está sendo excessivamente exposto aos raios-X?

Afortunadamente, as respostas a essas duas perguntas envolvem apenas precauções ditadas pelo bom senso e obediência às instruções normais de serviço — instruções essas que, de qualquer forma, devem ser seguidas, para evitar risco de choque e implosão, além de reincidência de defeitos no aparelho.

Respondendo especificamente à segunda pergunta: não há elementos concretos que demonstrem que o técnico — mesmo o pior, mais descuidado — possa sofrer exposição perigosa a



Montagem experimental utilizada para verificar radiação nas válvulas reguladoras "shunt". Um chassi KC da GE foi usado como fonte de alimentação. A localização do soquete no chassi tornou as medidas de radiação quase impossíveis, de forma que tivemos que usar um adaptador e um conjunto de teste. A válvula foi montada a 7 polegadas (17,5 cm) acima de um filme de raios-X Royal Blue.

radiações. Mas, pelo mesmo motivo, não há provas de que tal não possa ocorrer.

Desde que relativamente pouco é conhecido até agora sobre o efeito cumulativo dos raios-X, o técnico tem uma importante responsabilidade perante seu freguês (e perante si mesmo) no que diz respeito a êsses aparelhos operando "em condições anormais". Êstes últimos são receptores operando acima da alta tensão especificada pelo fabricante ou sem a blindagem adequada. Muitos receptores a côres com tensão recomendada de 25 ou 26 KV podem operar até com 33 KV (embora venham a apresentar defeitos prematuramente).

Ao nível de tensões utilizadas em aparelhos a côres, a emissão de raios-X aumenta, a grosso modo, em proporção ao quadrado do aumento de tensão. Apesar de os testes dos fabricantes terem mostrado que muitos aparelhos operando a tensões excessivas logo apresentam defeitos em seus circuitos (e aqueles que continuassem operando emitiriam apenas um modesto excesso de radiações), não se deve forçar a sorte.

As regras a serem seguidas ao se efetuar reparos em casa ou na oficina, para segurança não só do telespectador como do técnico, constam da maioria dos manuais de serviço. Aquêles que ajudam a manter a exposição aos raios-X abaixo do mínimo de segurança merecem ênfase especial:

1 — Assegure-se de que todo o pessoal de serviço esteja familiarizado com o que disser respeito a radiações. Isto pode ser alcançado mostrando a êles êste artigo.

2 — Para evitar possível risco de exposição a radiações e choques, nunca ligue o receptor

a menos que o compartimento de alta tensão esteja completamente montado e com a tampa fechada, além de verificar se tôdas as outras blindagens de fábrica estão em seus devidos lugares.

Estas últimas incluem blindagens adicionais externas à caixa de alta tensão, ao redor da retificadora de alta tensão ou no interior da cobertura plástica de válvulas. Se faltar uma blindagem em algum aparelho recebido, é conveniente tornar norma de serviço sua recolocação imediata.

3 — A alta tensão nunca deve ser ajustada para exceder o valor especificado pelo fabricante com os controles de brilho e contraste na posição mínima (nenhuma iluminação na tela). Consulte os manuais de serviço do fabricante para instruções específicas. Se, ao verificar a alta tensão, fôr detectado algum desajuste ou funcionamento imperfeito de algum componente, corrija o defeito antes de proceder a quaisquer outros serviços — tais como ajuste do tubo de imagem, ajuste de bobinas defletoras ou procura de qualquer outro problema. É importante utilizar um mediador para alta tensão preciso e de confiança. Tais mediadores devem ser calibrados a intervalos regulares.

4 — Quando fôr necessário trocar uma válvula, substitua a reguladora, retificadora de alta tensão ou tubo de imagem somente por tipos especificados para o receptor que tem em mãos.

Consulte o diagrama de localização de válvulas que se encontra fixado no interior do aparelho, ou o manual de serviço, pois a válvula a ser substituída pode ser de um tipo incorreto, instalada anteriormente por alguma outra pessoa.

5 — Ao pesquisar defeitos, nunca aplique tensão de linha superior às especificações do fabricante. Muitos técnicos usam um regulador de tensão para deixar o aparelho "cozinhar" até que o componente suspeito falhe. Nunca utilize este método ao reparar aparelho a côres.

6 — Em casa do freguês, verifique a tensão de linha na tomada, para ter certeza de que ela não está excedendo o valor nominal do aparelho. Se a tensão fôr excessiva, peça à companhia de luz e fôrça local para ajustar a tensão ao nível correto. Ou então utilize a derivação do transformador de acôrdo com as especificações do fabricante de forma a que o receptor opere nas condições adequadas.

#### Pesquisas adicionais

Algumas regras adicionais foram propostas pelo departamento de saúde de Pinellas County (Tampa — área de St. Petersburg) na Flórida. Lã, testes extensivos foram conduzidos por um médico, George McCall. Tais testes deram como resultado um curso de segurança de três horas, contra radiações, que será ministrado aos técnicos daquele município.

## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30  $\mu$ F e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transístores, V.F.O., V.H.F. e F.M., auto-rádio com etapa de alta, filtro de alta-freqüência para TV, etc.

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

Rua Tito n<sup>os</sup>. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593  
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

Os resultados dos testes de McCall (não verificados em outros testes independentes) indicam que podem haver riscos para o técnico ao efetuar certas ajustagens no pescoço do tubo de imagem. De acordo com McCall, quando a bobina defletora estiver fora de posição, elétrons de alta velocidade são defletidos para a parede do pescoço do tubo de imagem, provocando a emissão de um feixe de radiações de 1/4 polegada (6,25 mm) em torno da circunferência do pescoço do tubo.

Para evitar a possibilidade deste tipo de exposição, o departamento de saúde de Pinellas County recomenda estas regras adicionais:

1 — Em uma loja de artigos para médicos, adquira uma pequena quantidade de folha de plástico, do tipo usado em aventais de raios-X dentários. O material mais leve (1/4 de milímetro) já seria suficiente. Essa folha deverá cobrir o aparelho ou o tubo durante a reparação. (Proteje contra implosões, também).

2 — Para proteger os olhos contra implosões e raios-X, use óculos de segurança durante o serviço.

McCall explica que estas precauções são particularmente importantes se a tensão estiver acima do nível especificado pelo fabricante — condição que nunca deve existir.

A "ameaça dos raios-X" foi focalizada recentemente pelo Dr. Lauriston Taylor, presidente

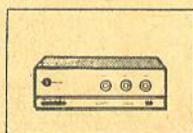
do NCRP. Depondo perante uma comissão do Congresso, disse êle:

"O equipamento de televisão geralmente é fabricado de forma a reduzir as radiações a um nível sem importância, tanto para o público como para o técnico. As providências que garantem baixo nível de radiação incluem geralmente vidros mais espessos, adição de materiais de elevado número atômico ao vidro, colocação de barreiras metálicas em partes estratégicas do aparelho, a caixa que encerra o aparelho, e outras. É bem pouco o material necessário para atenuar quaisquer raios-X produzidos num equipamento de televisão, e pode-se considerar que houve um erro qualquer quando não se consegue êsse resultado.

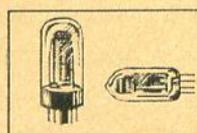
"Eu diria que, mesmo trabalhando com aparelhos defeituosos, como os que foram lançados recentemente, haveria risco bastante reduzido para o técnico na bancada, principalmente por ser altamente improvável que alguma região apreciável de seu corpo ficasse próxima à fonte de radiações. Note-se que não foi dito aqui que isto é bom, mas apenas quisemos ressaltar que não é tão mau como algumas histórias recentemente publicadas pela imprensa parecem indicar... As providências a tomar são tão simples que um manual rudimentar poderia dar ao usuário, se não tôda, pelo menos a maior parte das informações necessárias".

# CASA DA ELETRÔNICA

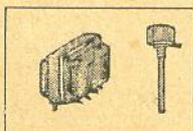
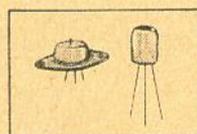
RUA STA. IFIGENIA, 562 - 564 — FONE: 36-0867 — SÃO PAULO



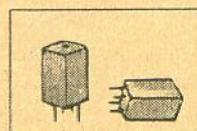
Completo sortimento de válvulas nacionais e estrangeiras, componentes eletrônicos em geral.



Amplificadores Gradiente de 20, 60 e 120 watts — Caixas Acústicas, Alto-falantes, Microfones, Gravadores e instrumentos eletrônicos.



Transistores e semicondutores, peças para rádios portáteis em geral.



Técnicos especializados em aparelhos transistorizados.

SERVIÇO AUTORIZADO: VOLTIX

# COMO MEDIR O TEMPO DE REVERBERAÇÃO

Don Davis  
de RADIO-ELECTRONICS

A medição de tempo de reverberação é tão importante ao projetista de sistemas sonoros como a escolha do equipamento.

Os salões e auditórios modernos são muito grandes e muito caros para que os arquitetos e consultores de acústica possam confiar apenas na intuição.

O projeto ou modificação da acústica de um grande auditório é uma tarefa complexa e fascinante.

Se você já esteve numa estação rodoviária ou aeroporto, e tentou entender os avisos dados através de sistema de alto-falantes, deve ter percebido que não é suficiente apenas um bom volume para garantir a inteligibilidade dos avisos. Por que? Simplesmente devido ao tempo de reverberação do ambiente que é muito grande (ou, como se costuma dizer, há muito eco), o som emitido pelo alto-falante é perturbado pelo precedente, e que sofreu reverberação nas paredes, pisos e teto da sala. Num salão grande, com superfícies lisas e duras, o "eco" tem comumente uma duração de 7 a 8 segundos. Com tal tempo de reverberação, o som emitido pelos alto-falantes torna-se completamente deturpado, e quanto mais alto o som, pior é o problema, pois o som re-

fletido é tanto mais intenso quanto mais intenso fôr o som incidente.

O método denominado "equalização de Boner" (desenvolvido por C.P. Boner), permite que a resposta de frequência de um sistema sonoro seja alterado de maneira a se adaptar às características de reverberação de um determinado ambiente. Mas isso não soluciona completamente o problema, apenas auxilia um pouco a inteligibilidade e não é adequado aos sistemas sonoros de alta qualidade, como os de auditórios destinados a concertos.

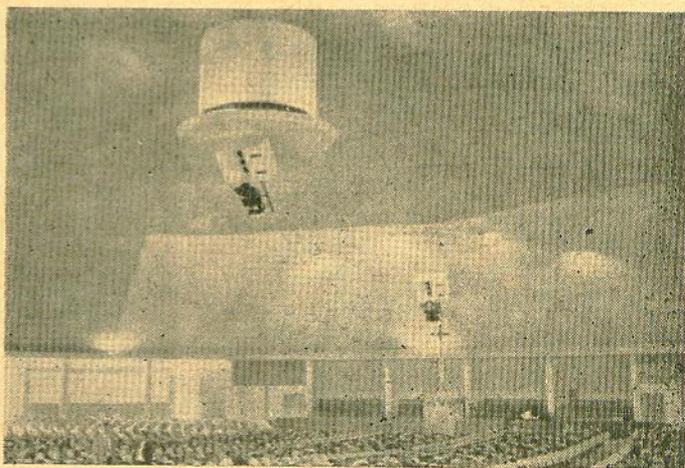
## TERMOS BASICOS

O tempo de reverberação é

definido como sendo o tempo necessário para que o nível RMS, da pressão do som, num determinado ambiente, caia de 60 db após haver atingido um valor fixo. Isto, em termos práticos, significa o tempo necessário para que o som caia a um nível inaudível (ou praticamente inaudível) de forma que não interfira no som seguinte.

A medição é feita normalmente na frequência de 512 Hz, a não ser que seja mencionada outra frequência.

Wallace Clement Sabine foi quem reduziu o tempo de reverberação a uma fórmula utilizável. Por volta do início deste século, numa série de experiências e deduções, ele



Auditório após o tratamento. A área mais escura do teto foi revestida de flocos de asbestos para maior absorção do som. O conjunto de alto-falantes que se vê no primeiro plano é alimentado com retardo de tempo.

descreveu o tempo de reverberação e sua dependência com os materiais absorventes existentes na sala. Suas experiências o levaram à fórmula que nos dá o tempo de reverberação numa sala "viva".

$$T = \frac{0,5 V}{S a}$$

Onde

T — Tempo de reverberação, em segundos.

V — Volume da sala, em pés cúbicos.

S — Superfície total da área, pés quadrados.

a — Coeficiente médio de absorção das superfícies da sala.

Seus trabalhos o levaram a

criar uma unidade de absorção (unidade esta atualmente denominada sabin, em sua homenagem).

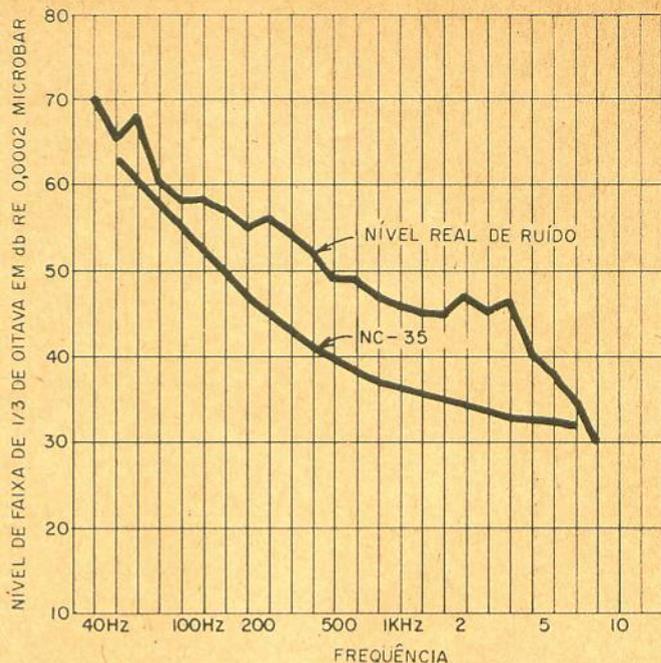


Figura 1

Medição de ruído no auditório.

## LIVROS TÉCNICOS — MATERIAL ELETRÔNICO

**DIX** ELETRÔNICA LTDA.  
CAIXA POSTAL Nº 2257 — ZC 00  
RIO DE JANEIRO — GB.

### OFERTAS ESPECIAIS:

Rádios de mesa transistorizados - Modelo luxo - 3 faixas de onda - Alcance mundial NCr\$ 98,00

(Solicitem Catálogos)

Eliminador de Pilhas (Fonte de alimentação) para rádios transistores ou gravadores;  
Entrada: 110 ou 220 Volts - Saída: 3 - 4,5 - 6 - 9 ou 12 Volts - Mencionar a  
voltagem do aparelho NCr\$ 14,50

### LIVROS TÉCNICOS

TV Reparações pela Imagem — Ed. Electra .....	NCr\$ 6,50
Análise Dinâmica em TV — Ed. Electra .....	NCr\$ 10,00
Manual de Consertos — Ed. Monitor .....	NCr\$ 5,80
O Transistor — Ed. Electra .....	NCr\$ 12,00
Guia Prático G.E. do Reparador de TV — Ed. Antenna .....	NCr\$ 9,50
Curso Prático G.E. de Televisão — Ed. Antenna .....	NCr\$ 18,00
Transistores — Em Rádio — TV e Eletrônica .....	NCr\$ 14,80
Esquemas Nacionais de TV — Volumes I a III .....	NCr\$ 11,00
Esquemas Nacionais de TV — Volume IV .....	NCr\$ 13,00
O Transistor e Você — Ed. Monitor .....	NCr\$ 6,00
Manual Universal de Transistores y Reemplazos — (Espanhol) — Ed. "Antenna" .....	NCr\$ 22,00
Manual Universal de Válvulas y Reemplazos — (Espanhol) — Editora "Antenna" .....	NCr\$ 24,00
Prática de Televisão — Edições Monitor .....	NCr\$ 7,50

SÓLICITEM NOSSA LISTA COMPLETA DE OBRAS TÉCNICAS

— SERVIÇO PERFEITO DE REEMBOLSO POSTAL —

**DIX** ELETRÔNICA LTDA.  
RUA DO CARMO, 56 — 1º ANDAR — TELEFONE: 42-0575  
Enderêço para correspondência: Caixa Postal 2257 - ZC 00 - RIO - GB.

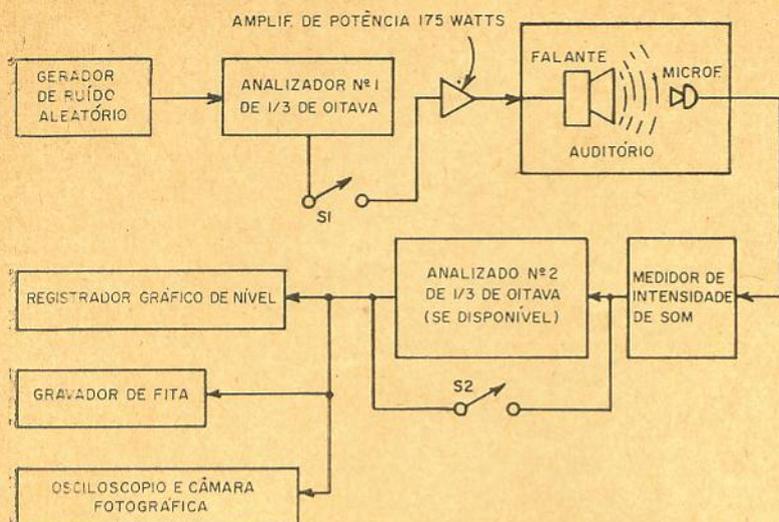


Figura 2  
Interconexão do equipamento usado para medir o tempo de reverberação.

1 Sabine é equivalente a uma superfície de 1 pé quadrado, perfeitamente absorvente. Sabine escolheu como superfície perfeitamente absorvente uma abertura na parede, conduzindo ao espaço livre. De sua fórmula deduz-se imediatamente que o tempo de reverberação aumenta diretamente em proporção ao volume da sala e inversa-

mente com sua absorção. Isto significa que salas grandes e com superfícies lisas e duras causarão problemas devido ao "eco".

#### Um caso típico

Há alguns anos eu e um amigo, especialista em sonorização de auditórios, passáva-

mos por uma cidade e tivemos nossa atenção despertada por um grande auditório recém-construído. Seu grande diâmetro (mais de 100 metros) despertou nossa curiosidade quanto às suas propriedades acústicas; isso nos levou a fazer indagações que acabaram por nos conduzir aos proprietários do auditório. Quando souberam que éramos especia-



Conjunto dos instrumentos utilizados nos testes.

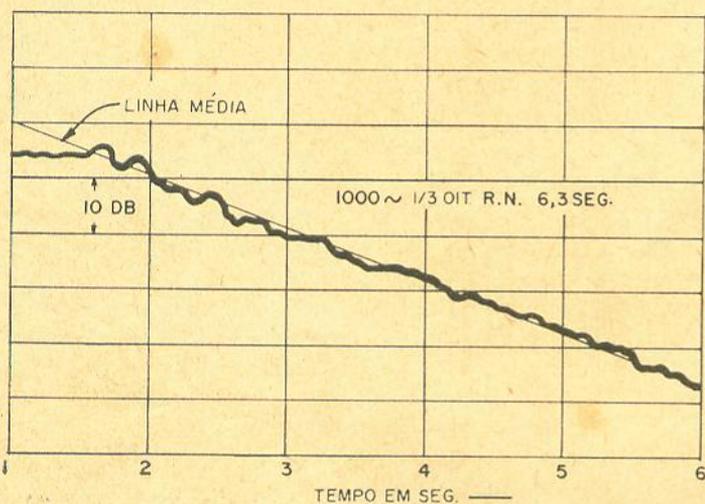
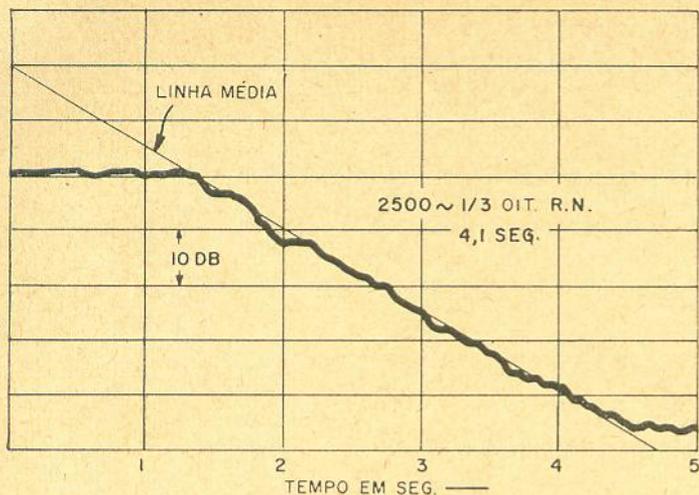


Figura 3.

Dois exemplos de medição do tempo da queda. As verificações são feitas em diversos pontos.

listas em sistema sonoros, sentiram-se à vontade para nos contar sua triste história.

Foram tentadas inúmeras soluções, desde cones até colunas, mas tudo resultou em confusão. O volume interno do auditório era de cerca de 42.000 metros cúbicos, e suas superfícies não eram só lisas e duras como também côncavas. O eco de palmas perdurava por uns bons 15 segundos; o barulho de passos se transformava num som atrozador que rolava pelas paredes. O sistema sonoro era constituído de um amplificador que

alimentava quatro sistemas de alto-falantes em colunas, de baixo custo. A voz de um orador, por exemplo, não podia ser ouvida claramente em nenhum dos 7.600 lugares.

Dirigimo-nos ao escritório do arquiteto e êle nos perguntou francamente se poderíamos providenciar um sistema sonoro que corrigisse as deficiências do auditório. Responderemos que, de momento, nada poderíamos adiantar, mas poderíamos fazer um levantamento geral da acústica do auditório e, baseados nos dados obtidos, poderíamos então dar uma resposta definitiva.

Pouco tempo depois estávamos de volta à cidade com um conjunto de equipamentos de precisão, destinados a efetuar as seguintes medições:

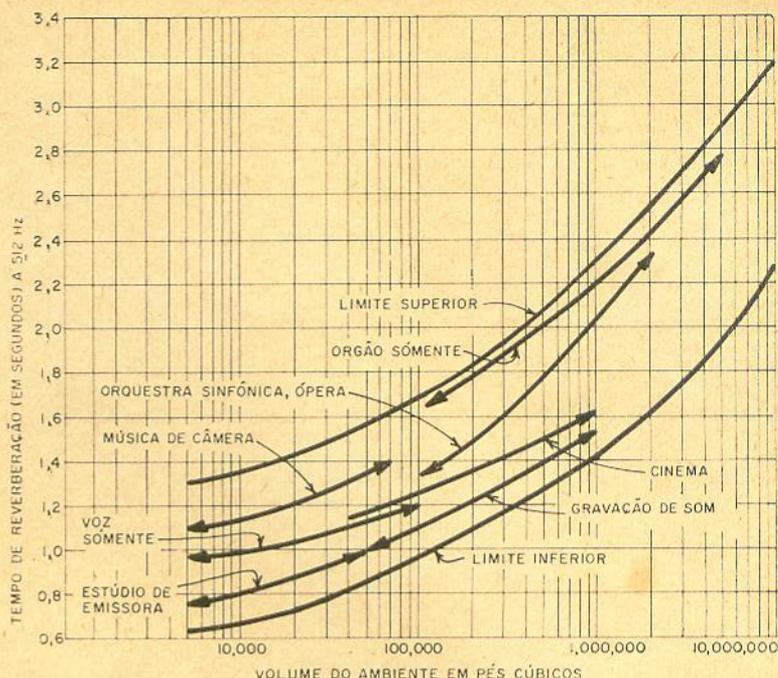
- 1 — Nível de ruído ambiente no auditório, com discriminação de frequência.
- 2 — Tempo de reverberação, com intervalos de 1/3 de oitava, entre 40 e 10.000 Hz.
- 3 — Resposta de frequência e gama dinâmica de sistema sonoro instalado no auditório.
- 4 — Distorção harmônica do sistema sonoro.
- 5 — Gráfico das reflexões no auditório quando excitado pelo sistema sonoro.

A técnica menos familiar àqueles que não lidam normalmente com a acústica é a da medição do tempo de reverberação. Portanto vamos nos concentrar nela.

O equipamento de teste foi colocado numa mesa e ligado durante uma hora antes de iniciarmos os testes. Nosso grande alto-falante de teste, usado para excitar o ambiente com ruído aleatório, foi instalado apontando para o centro do auditório.

O primeiro teste efetuado foi o da medição do nível de ruído no auditório. Isto foi feito não somente para se analisar as fontes de ruído mas também para determinar qual o nível de pressão do som (NPS) que necessitaríamos do nosso alto-falante de teste numa gama dinâmica que garantisse uma curva de queda adequada. (É desejável uma queda de, pelo menos, 20 db). Nas baixas frequências, neste grande auditório foi necessário chegar-se a 90 db NPS de ruído

**Figura 4**  
Tempo ótimo de reverberação para diversos ambientes e usos.



do, no microfone de teste, antes que a fonte de ruído fosse silenciada. A figura 1 indica os resultados das medições.

Para efetuarmos estas medições colocamos o medidor de intensidade de som no centro do auditório. A saída do medidor foi ligada, por meio de um cabo comprido, à entrada de um analisador de 1/3 de oitava. Este analisador pode fornecer leitura direta ou sua saída pode ser ligada à entrada de um registrador gráfico. Todas as luzes, ventiladores, exaustores, etc., (normalmente em funcionamento

quando o auditório está sendo usado) foram ligadas durante os nossos testes. As medições foram efetuadas sem pessoas no auditório. Se este estivesse normalmente ocupado, haveria um apreciável aumento dos níveis de ruído.

Depois que os níveis de ruído foram satisfatoriamente sobrepujados, ligamos nosso alto-falante de testes ao amplificador de 175 watts a fim de que fornecesse um NPS de 126 db a uma distância de 1,20 m, ou de 96 db a 38 m. O equipamento foi interligado da maneira indicada na figura 2.

Fechamos o contato de S1, sintonizamos o analisador n.º 2 de 1/3 de oitava em 40 Hz e pusemos em funcionamento o registrador gráfico, ajustamos sua velocidade em 5 divisões por segundo e a pena na maior velocidade (50 cm/seg.) A seguir desligamos S1. A pena do registrador traçou a curva de queda do som captado pelos microfones de NPS.

A figura 3 apresenta duas curvas de queda, uma a 1.000 Hz e outra a 2.500 Hz. Vejamos como interpretar uma curva como essa:

# LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1962 — SEDE PRÓPRIA

Fabricante de móveis para alta-fidelidade e estéreo - Fino acabamento  
Construção sólida - Pronta entrega.

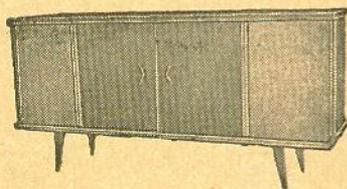
## MOVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Caixas acústicas em dois tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em: Imbuia, Marfim, Caviúna e Jacarandá.

Pedidos do interior sòmente com cheque visado à ordem de  
LUIGI BACCHINI

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS



**FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO**

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Onibus 27 -- V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)

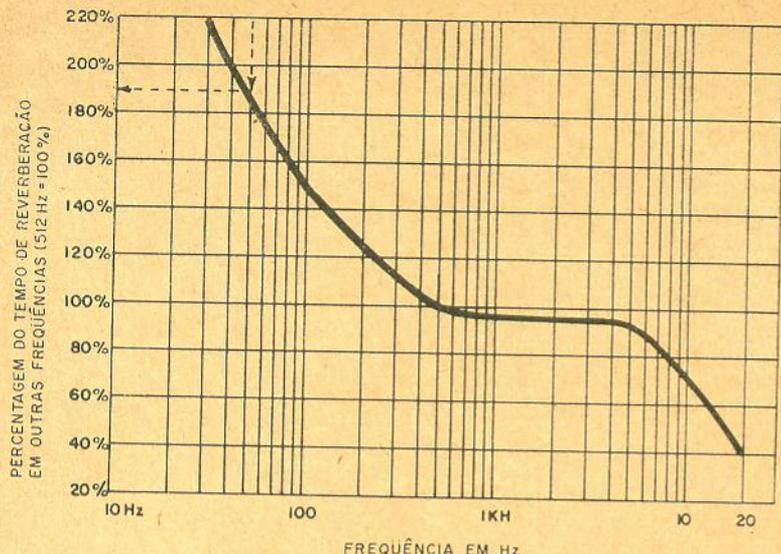


Figura 5

Gráfico de conversão para se avaliar o tempo ótimo de reverberação em função da frequência.

- 1 — Traçamos uma linha de relação média de queda através da curva.
- 2 — Contamos o número de divisões horizontais cruzadas por esta linha média em 20 db de curva. (No nosso papel, 20 db equivalia a duas divisões verticais).
- 3 — Multiplicamos as divisões contadas por 3.
- 4 — Cada divisão corresponde a 1 segundo.

Este procedimento é repetido para cada uma das demais frequências centrais de 1/3 de oitava. Todas as curvas individuais são anotadas, no gráfico geral.

#### Critérios

Uma vez obtidas as curvas de queda para uma das faixas de 1/3 de oitava, que faremos com elas?

Nestes 60 anos que se sucederam ao célebre trabalho de Sabine, milhares de teatros e auditórios em todo mundo foram submetidos a medições. Gradualmente as opiniões pessoais subjetivas, a respeito desses salões (bom, mau, aceitável, etc.) foram comparadas com as curvas de reverberação que eles apresentavam. Em-

bora ninguém tenha encontrado uma correlação entre o tempo de reverberação e as opiniões subjetivas, verificou-se que sempre que um conjunto relativamente grande de critérios era violado os ouvintes invariavelmente se molestavam.

Com o aumento do volume do ambiente, geralmente se tolera um pouco mais de reverberação. Lembre-se de V na fórmula e da quantidade de superfície de absorção que seria necessária se ele se tornasse maior.

Apresentamos na figura 4 o gráfico que estabelece os pontos de reverberação ótima em função do volume do ambiente e do tipo de programa. Existe uma grande diferença de opinião acerca da reverberação ótima, mas os técnicos no assunto afirmam que se ultrapassarmos qualquer um dos limites (superior ou inferior) marcados no gráfico, podemos nos preparar para enfrentar os problemas.

A figura 5 apresenta as porcentagens de aumento ou de redução na reverberação nas demais frequências, tomando-se como base de comparação a frequência de 512 Hz. É importante notar-se que nas frequências muito baixas o tempo de reverberação é fre-

qüentemente duas vezes maior que em 512 Hz.

#### Dados usados para correção

Quando concluímos as medições fomos convidados a instalar um novo sistema sonoro no auditório. Em face da evidência dos testes tínhamos dúvidas quanto a um bom resultado e julgamos conveniente que os proprietários ouvissem a opinião de uma firma consultora de acústica. Todos os gráficos e resultados dos testes foram fornecidos à firma contratada. Após os devidos estudos eles recomendaram que se pulverizasse o teto abobadado com flocos absorventes de asbestos.

A segunda curva da figura 6, levantada após o tratamento do teto, mostra a alteração do tempo de reverberação.

Após essa correção foi possível instalar dois grandes conjuntos de alto-falantes, cuidadosamente projetados para distribuírem um reforço de som, de alto nível, uniformemente a todos os assentos do auditório. O conjunto de alto-falantes montado no centro possuía retardo de tempo.

Os testes e medições acús-

ticas serviram também aos arquitetos para provarem aos fornecedores do material original do teto que ele não estava dentro das características garantidas pelo fabricante.

Depois que um técnico em acústica haja efetuado um certo número de medições em auditórios e teatros ele vai desenvolvendo um certo senso às características dos diversos ambientes, sendo capaz de, após certa prática, prever os bons ou maus resultados dos auditórios, mesmo antes de efetuar as medições. Alguns técnicos têm tal experiência, e um senso tão apurado, que são capazes de fazer prognósticos acertados mesmo quando o auditório (ou teatro) está ainda em projeto na prancheta do arquiteto.

Os serviços profissionais neste campo são bastante promissores para aqueles que têm realmente competência. Ω

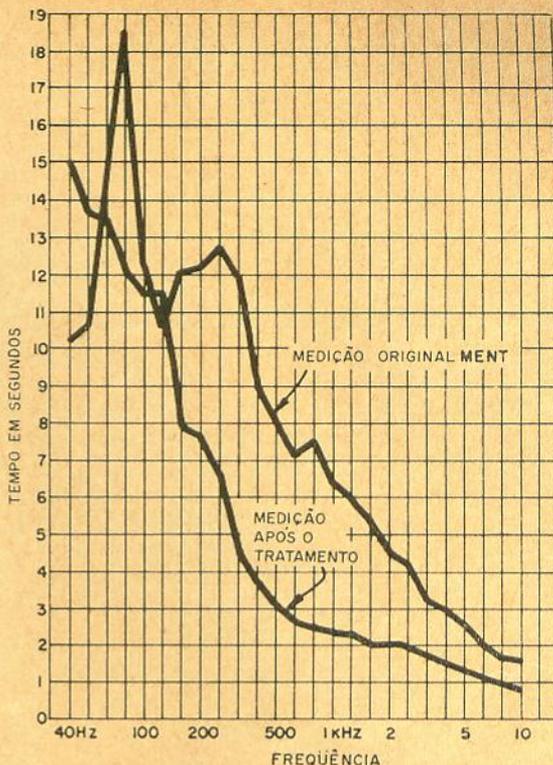
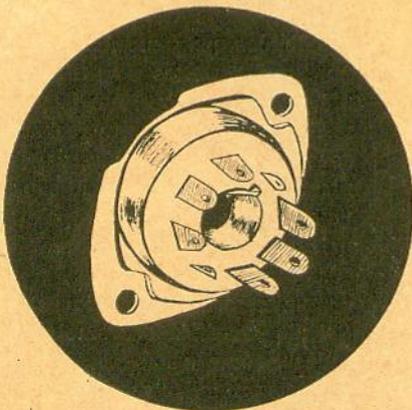
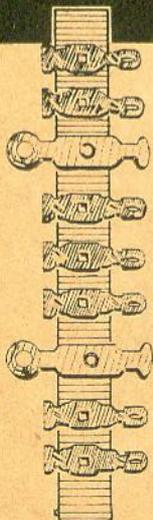
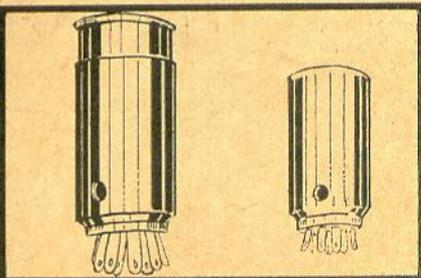


Figura 6

Curvas "antes" e "depois" do tratamento do auditório descrito neste artigo.

## STARLET BLINDAGENS E SOQUETES



SOQUETES DE TODOS OS TIPOS, BLINDAGENS E PONTES ISOLANTES PARA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA «STARLETT» LTDA.  
RUA 25 DE FEVEREIRO Nº 7 (Travessa da Av. Gal. Ataliba Leonel, 2820) - SÃO PAULO

# COMUNICADOS VIA "MARS"

de "Electronic Age"  
da RCA \*

Um aspecto característico e fundamental do radioamadorismo é a sua missão humanitária; talvez seja essa faceta singular que o tenha divulgado ao máximo (recorde-se o trabalho dos radioamadores paulistas quando da terrível catástrofe que se abateu sobre Caraguatatuba, por exemplo) e que tenha levado muitas pessoas a ingressarem legalmente neste emocionante "hobby".

Pois desta feita focalizaremos o trabalho que tem sido feito para possibilitar as comunicações entre soldados sediados no Vietnã e seus familiares, para o que recorremos a um artigo publicado em "Electronic Age", periódico de divulgação da RCA, que descreve a global ponte organizada pelos radioamadores, auxiliando as comunicações entre os militares e seus familiares, ou providenciando comunicações de emergência em casos de calamidade.

Dois garotinhas encontravam-se junto à sua mãe em um compartimento envidraçado de uma das grandes salas do Pentágono, em Washington. Além deste compartimento havia mais uma meia dúzia de cubículos, também envidraçados, onde homens uniformizados, e usando fones, sintonizavam complicados sistemas de rádio; atrás deles misturava-se o burburinho como o de uma grande estação, com militares e civis se deslocando em todas as direções. Um sargento, aproximando-se do trio, inquiriu:

— Posso ser-lhes útil em alguma coisa?

— Queríamos falar com papai — respondeu a mais velha das duas garotinhas.

— Onde está ele? — interrogou o sargento.

— Está no Vietnã — retrucou a menina.

O sargento hesitou.

— Bem, agora não podemos chamá-lo ao telefone, porque não sabemos onde ele está exatamente ou o que faz neste instante no Vietnã. Mas uma coisa é possível providenciar: vamos mandar-lhe um recado e, com certeza, ele lhe telefonará logo que tenha uma folguinha.

Realmente o sargento providenciou o envio do recado via "MARS". Pouco tempo depois o telefone tocava na residência das garotinhas, em Virgínia, também via "MARS".

"MARS" (Military Affiliate Radio System) — Sistema Afiliado Militar de Rádio — é uma

ponte global de telecomunicações feitas por radioamadores e administrada pelo Exército, Marinha e Aeronáutica dos Estados Unidos. Nos círculos radioamadorísticos e em suas publicações, tais como "CQ" e "QST", ele é amplamente conhecido. Mas só recentemente, quando os jornais tropeçaram com feitos individuais de radioamadores em suas localidades, é que tal entidade se tornou publicamente conhecida. Atualmente, com o extraordinário aumento de comunicados com o Vietnã, bem como os heróicos serviços prestados em casos de furacões, inundações, terremotos ou outras emergências, o "MARS" gradualmente começa a ser conhecido e sua atuação enaltecida.

A organização surgiu do muito divulgado "Army Amateur Radio System" (Sistema Militar de Radioamadores), formado em 1925 em Fort Monmouth (Nova Jersey), base da "Signal Corps". Aproximadamente em 1948 seus componentes e atividades tiveram ampliação a tal ponto que se organizou junto ao Exército, Marinha e Aeronáutica um programa denominado "Military Amateur Radio Service" (Serviço Militar de Radioamadores), ou "MARS". Anos mais tarde a palavra "Amateur" foi substituída por "Affiliate" para designar com mais precisão sua junção e filiação militar e civil.

Há mais de 250.000 radioamadores nos Estados Unidos e nos seus atuais territórios ou concessões; mais de 10.000 no Canadá e 125.000 espalhados pelo mundo (cerca de 15.000 estão no Brasil). Eles se utilizam de telegrafia, fonia, radioteletipo e, em pequenas distâncias, televisão (não em circuito fechado) para realizarem seus comunicados. Grande parte desses comunicados não se limita a seus territórios nacionais, mas se espalham pelo mundo e atingem países da "cortina de ferro" (onde há cerca de 10.000 radioamadores), a maioria dos quais se comunica com seus colegas de todas as partes — não obstante "serem bem vigiados e censurados", como o descreve um oficial do "MARS" no Pentágono. Em todos esses contatos, sejam

\* Tradução e adaptação de Alexandre V. Martins (PY2DBB)

nacionais ou internacionais, evitam-se a política e a religião; música e outros entretenimentos são tabus legais. Tudo se reduz a uma ocupação ou a continuação de um "hobby" como um desenvolvimento em cada capacidade tecnológica do indivíduo.

Os radioamadores sempre foram os matraqueadores e palradores nas faixas, quase desde o início das telecomunicações. Mas nunca (de acordo com a opinião dos mais credenciados) houve um serviço tão bem organizado que possa ser comparado ao presente programa "MARS" utilizando mensagens em "phone-patch" (sistema que permite a ligação da linha telefônica ao equipamento de rádio e que possibilita a outra pessoa comunicar-se com seus familiares distantes por telefone; tal sistema não é permitido pela legislação sobre o radioamadorismo no Brasil e em muitos outros países) de e para o Vietnã. Vejamos como tudo se processa.

Tendo início em dezembro de 1965, as três armas instalaram estações "MARS" nos convulsionados países do Oriente e da Ásia. Usando equipamentos adquiridos por meio de fundos apropriados, outros doados por firmas especializadas e divididos entre os radioamadores uniformizados (militares), formaram-se 50 estações "MARS" que se espalharam pelo Vietnã desde a costa até às regiões interiores. Simultaneamente, nos Estados Unidos — incluindo Alasca e Havaí —, estações de radioamadores membros do "MARS", ou bases militares em locais permitidos, foram designadas e autorizadas a utilizar "phone-patches" de centrais "MARS" do Vietnã.

Um militar que desejar comunicar-se com seus familiares deverá procurar uma estação "MARS", a qual fará o possível para entrar em contato com outra próxima à sua residência nos Estados Unidos, ou em qualquer parte do mundo; esta faz uma ligação telefônica com sua residência e é estabelecido o diálogo familiar. Tal estação poderá estar localizada em uma base militar ou na residência do radioamador; de qualquer forma ela é sempre operada e devidamente licenciada dentro da legislação pertinente ao radioamadorismo. Estabelecido o contato, o operador permite ao militar falar com sua esposa, filhos, pais ou com outro destinatário, havendo, assim, uma autêntica ligação telefônica por meio do "phone-patch".

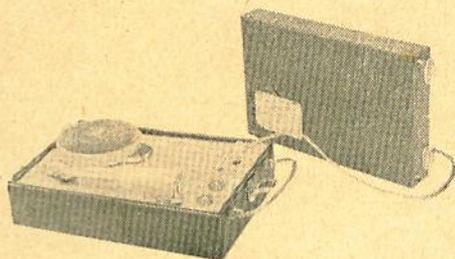
Muitas vezes a comunicação não é completamente clara, devido a problemas de interferências ou condições de propagação. O oficial da "MARS" dá muito crédito à companhia telefônica e o operador de longa distância recebe a maior assistência e auxílio para levar a cabo sua comunicação com o Vietnã. Essas ligações nem sempre são feitas com facilidade. As dife-

## **EXPTEL** EXPANSÃO ELETRÔNICA IND. e COM. LTDA.

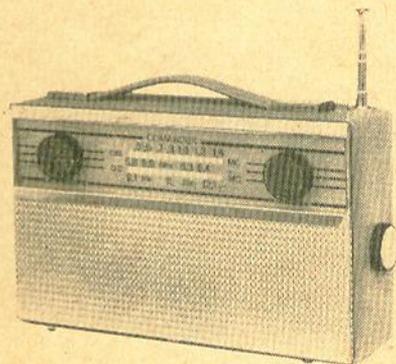
**RUA SANTA IFIGÊNIA Nº 406  
SÃO PAULO**

### **MINI VITROLA LANDICK**

TRANSISTORIZADA, para discos grandes e pequenos - Acabamento em napa nas cores vermelho, azul e verde. - Dimensões: 25 x 17 x x 9,5 cm. Funciona com 4 pilhas.



### **RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PORTÁTEIS DE MESA**



### **MODELO PORTÁTIL**

3 faixas, funciona com 3 pilhas comuns de lanterna, forrado com plástico couro em diversas cores.



### **RÁDIO DE MESA**

Com 3 e 4 faixas - Bobina espacial.  
Móvel de fino acabamento.  
Fornecemos, também, conjuntos para rádios portáteis e rádios de mesa.

**Solicite lista de preços e catálogos.  
Atendemos qualquer parte do país.**

rencias de horário são um dos maiores problemas, sem contar com as condições de propagação. E, às vezes, é muito difícil conseguir localizar uma estação "MARS".

O tráfego do rádio, via "MARS", de e para o Vietnã, constituiu nos últimos dois anos um grande passo, auxiliando a elevação do moral das forças norte-americanas. Em janeiro de 1966, por exemplo, essa "ponte radiotelefônica" realizou cerca de 1.100 "phone-patches"... Em dezembro de 1966 o número se elevou para 10.000!... E em julho de 1967 excedeu aos 30.000. Na primeira metade de 1967 as 50 estações "MARS" existentes no Vietnã organizaram e estabeleceram aproximadamente 222.000 "phone-patches" e mais de 320.000 outras mensagens, não só administrativas como de caráter pessoal.

Os comandos militares do Vietnã consideram a "ponte MARS" um dos maiores contribuintes para manter alto o moral dos soldados para, juntamente com a "Bell System" de mensagens domiciliares, localizar o telefone mais próximo à residência da família solicitada que, às vezes, está a mais de 5.000 km de distância da estação do radioamador — ainda que para possibilitar a conversação tenha de recorrer aos mais complicados meios intermediários.

O mesmo sistema é utilizado para os norte-americanos residentes em vários locais do mundo, às vezes nos lugares mais remotos, tais como as bases de radar em Thule, na Groenlândia, em Clear, no Alasca, locais distantes da Turquia, África ou no continente antártico. Nos postos avançados de mísseis balísticos do Sistema "Early Warning", no gelido Ártico, pessoal da Companhia de Serviços da RCA — que operam estações de radar para as Forças Aéreas — possuem, invariavelmente, um radioamador ligado à "MARS", através do qual estão em contato periódico com suas famílias.

Invariavelmente os militares têm sido os mais beneficiados pela organização "MARS" desde suas bases, onde centenas de milhares de outros norte-americanos muito devem a essa ponte radiotelefônica — e, em muitos casos, salvamento de preciosas vidas. Atualmente o "MARS" é uma organização regular de comunicações não só para militares como também para organizações de defesa civil estadual ou federal em casos de emergência. Muitas vezes tem sido superado o sistema normal e oficial das comunicações convencionais quando estas, por vários motivos, deixam de funcionar — como no terremoto ocorrido em 1964 no Alasca, quando foram feitos mais de 10.000 chamados de emergência em menos de uma semana... Como no desastre de Minnesota (Wisconsin) — inundação de abril de 1965 — ... Como no furacão Carla, em 1961,

quando mais de 200 membros "MARS" providenciaram uma ponte de comunicações entre os poderes militares, a Cruz Vermelha e a Defesa Civil... E, mais recentemente, no furacão Beulah que assolou desde o Texas até à Luisiana, no Outono de 1967.

Logo que se deu o alarme da presença do Beulah, foi organizado um plano de operações para o "MARS". Em meados de setembro, Roland Belk, diretor da 4.<sup>a</sup> Armada "MARS" sediada em "Fort Sam Houston", no Texas, seguiu para o Centro Meteorológico de Prevenção contra Furacões. Às 19,15 do dia 18 de setembro, usando todos os meios possíveis de comunicações, incluindo o seu, requisitou todas as estações de rádio, para se manterem de prontidão nas frequências de 4.020 a 4.030 KHz para usos de emergência e, simultaneamente, estabeleceu contato com as autoridades locais e estaduais. Mais de 50 estações "MARS" foram colocadas à sua disposição; 100 operadores do "RACES" (Radio Amateur Civil Emergency Service) — Serviço de Emergência Civil de Radioamadores — entraram de prontidão; e, quando foi constatada a crise, toda essa organização se encarregou de evacuar a população que se encontrava na área que seria atingida pelo furacão, incluindo 170 doentes internados em um hospital de Hollingem, Texas, que encontraram abrigo em outros locais designados pelo "MARS" em uma base aérea próxima. Como posteriormente ressaltou o Diretor Belk (do "MARS"), depois de terem sido liberadas as frequências: "Bem, ficaram conhecendo os préstimos do "MARS"; isso não se poderia ter dito há duas semanas atrás..."

Quando um determinado radioamador tenha aderido ao "MARS" ele recebe um prefixo a mais, que o identifica como membro desse programa e, conforme o caso, pode operar e usar frequências destinadas às comunicações militares; os dirigentes do "MARS" estão diretamente ligados ao Pentágono e enfatizam que seus membros não constituem um grupo separado da fraternidade dos radioamadores. A esse respeito declara Edward S. Liscombe (K4KNV), chefe militar de uma das divisões do "MARS": "Cada membro civil do "MARS" é, em primeiro lugar, um radioamador e depois um elemento do "MARS". O seu talento é voluntariamente devotado ao interesse do serviço público através do compromisso que assumiu ao endossar o programa "MARS".

Em suas relações com os radioamadores de determinada região ou zona, a organização reflete o borbulhante interesse dos radioaficionados de todo o mundo em manter os contatos entre eles e providenciando serviços de interesse público, quando isso se torna necessário. Elementos de grandes empresas, especialmente as de

telecomunicações e eletrônicas de uma maneira geral — como, por exemplo, a Collins Radio, Hughes Aircraft, Minneapolis Honeywell, Westinghouse, RCA, etc. — oferecem a maior e melhor colaboração, desinteressada e sem fins comerciais, para promover o melhor desempenho do programa "MARS".

A RCA é uma das mais ativas, tendo pessoal seu espalhado por todo os Estados Unidos e em alguns países estrangeiros. Tôdas as segundas-feiras à noite tem um encontro — pelo rádio, evidentemente — com seus colegas dentro dos Estados Unidos e, aos sábados de manhã, com

os das demais partes do mundo. De tôdas as partes surgem 20 a 50 operadores para trocarem mensagens ou outros serviços usuais entre os verdadeiros radioamadores. Eles só usam o primeiro nome ou os respectivos indicativos, não havendo distinção entre um funcionário categorizado e um simples operário. Não há necessidade de mais outra identificação.

Um dos mais conhecidos e populares, Stanley Wolff (W2HIQ), é o mentor desses encontros, orientando-os de sua residência em Crosswicks, Nova Jersey, próximo à Base Aérea de McGuire. Atualmente Wolff é um vendedor executivo da

## REPRESENTANTES:

### SAO PAULO — SP

**Teletubo Eletrônica**  
Av. Celso Garcia, 5253/57

**Eletrônica Ipiranga**  
Rua Bom Pastor, 268  
Fone: 63-5751

**Stark Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.**  
Rua Cupecê, 69  
Fone: 61-2448  
Rua Dr. Herculano de Freitas, 255  
Rua 12 de Outubro, 501

**E. M. Carvalho (Casa dos Tubos)**  
Rua Aurora, 292  
Fone: 34-5395

**Moacir R. Dantas**  
Rua Diana, 584  
Fone: 65-8506

**Nascimento Rádio e TV.**  
Rua Araritagaba, 164  
Fone: 92-4109

**Cândido A. Nascimento**  
Rua João Boemer, 53  
Fone: 93-7822

**Servi-Empire**  
Rua Aurora, 162/168  
Fones: 35-2348 - 37-1206  
32-0010 - 36-9754

**Mário Gonçalves Garcia**  
R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409  
S. Caetano do Sul — S.P.

**Antônio Necchi**  
R. Rangel Pestana, 101  
Fone: 2-86-83  
Santos — S.P.

**Eugênio Rodrigues**  
R. 11 de Agosto, 185  
Fone: 9-1756  
Campinas — S.P.

**Alberto P. Monteiro**  
Av. Tte. Haroldo Egydio S. Santos, 127  
Fone: 2-3399  
Campinas — S.P.

**Henrique Broquette**  
R. Duque de Caxias, 150  
Fone: 39-38  
Bibeiirão Preto — S.P.

**J. R. S. Eletrônica**  
R. Silva Jardim, 2825  
Fone: 55-57  
S. J. do Rio Preto — S.P.

**Manoel Erosa Solla**  
Av. Rodrigues Alves, 8-79  
Fone: 63-96  
Baurú — S.P.

**Moncyr Bornea**  
Rua Moreira Cezar, 426  
Sorocaba — S.P.

**Oswaldo Pagotto**  
Avenida Espanha, 374  
Araraquara — S.P.

**Queiroz & Cia.**  
Rua Alfredo Guedes, 1002  
Piracicaba — S.P.

**Souza & De Angelis**  
R. do Sacramento, 82  
Fone: 35-49  
Taubaté — S.P.

**Eletrônica 245 Ltda.**  
R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214  
Osasco — S.P.

**A. Radial**  
R. Pedro Pereira, 519  
Fone: 1-9549  
Fortaleza — Ceará

**Alfredo M. Tucci**  
Av. Afonso Pena, 883  
Fone: 35-82  
Uberlândia — M.G.

**Elias Haddad**  
Rua São João, 58  
Fone: 3127  
Juiz de Fora — M.G.

**Crispim G. de Moraes**  
Rua Belém, 176  
Londrina — Paraná

**Eletrônica Telstar**  
Rua Aimorez, 633  
Fone: 4-9958  
Belo Horizonte — M.G.

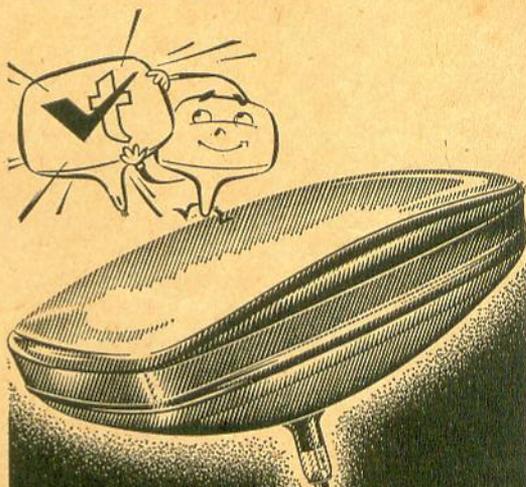
**Eletrônica Pernambuco**  
Rua da Concórdia, 307  
Recife — Pernambuco

**Tibor Fodor**  
Super Quadra, 407 - loja 32  
Fones: 3-0469 - 2-8710  
Brasília — D.F.

**Vera Cruz Liberty**  
R. Francisco Pereira, 658  
Itajubá — M.G.

**Werno Ltda.**  
R. Senhor dos Passos, 223  
Fones: 55-21 - 74-97  
P. Alegre — R. G. do Sul

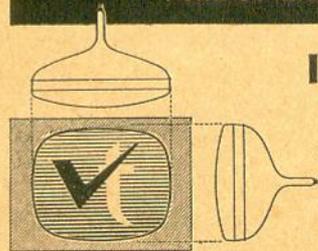
**O Cinescópio**  
Av. Silva Jardim, 1253  
Fone: 4-4076  
Curitiba — Paraná



UM ANO DE  
GARANTIA

# alvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.  
RUA RUI BARBOSA, 698/708  
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3



## IMAGEM NÍTIDA

sob  
qualquer  
ângulo

1-007

### TIPOS DE TUBOS

8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-QP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-AVP4	19-XP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-BP4	19-YP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-CP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-CKP4	20-HP4	21-MWP4	24-YP4
14-QP4	17-DKP4	21-AP4	21-WP4	27-LP4
14-RP4	17-HP4	21-ALP4	21-XP4	

Divisão de Sistemas de Comunicações da RCA, em Candem, Nova Jersey. Iniciou-se nas telecomunicações em 1927, como pertencente à cavalaria da Guarda Nacional; ingressou no Instituto RCA em Nova York, obteve (ao mesmo tempo) sua licença para operar estação de radioamador e comercial em 1931, serviu durante três anos como radio-operador da marinha mercante, por várias vezes supervisionou as telecomunicações da "Radio Hearst", em Carlstadt (Nova Jersey), para o "New York Herald Tribune" e, finalmente, para a "Associated Press". Em todas essas ocupações ele passou por muitas e excitantes aventuras.

Em 27 de agosto de 1939 captou uma mensagem urgente de Adolfo Hitler, ordenando a todos os navios que retornassem à Alemanha. Hitler deu uma longa lista dos navios e suas respectivas localizações, que Wolff imediatamente transmitiu ao comando naval norte-americano. Tal acontecimento constituiu manchete do "Herald Tribune" e foi retransmitido, com todo o crédito, para todas as agências noticiosas do mundo. Foi o alarme da II Guerra Mundial, que efetivamente tinha início na semana seguinte.

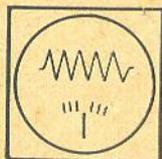
Durante a guerra, com a "Associated Press", Wolff foi um elemento valioso na instalação de potentes estações receptoras fora de Nova York que interceptavam mensagens estrangeiras alguns minutos, às vezes horas, antes de as mesmas chegarem aos seus destinos, fornecendo-as à "Associated Press" que, assim, pôde manter-se como fidedigna fonte de informações que muito a caracteriza. E, antes que o Japão entrasse na guerra, Wolff astutamente já havia localizado as frequências nas quais o "Domei News Service" (Serviço Informativo Japonês) transmitia suas notícias; isto deu à "Associated Press" grandes furos jornalísticos e, dessa forma, antes de os Estados Unidos haverem recebido a comunicação oficial, já havia sido captada mensagem do Imperador Hiroito anunciando a rendição de seu país.

E, em 1956, não mais estando ligado à imprensa, mas como simples radioamador, ele captou o S.O.S. emitido pelo Andrea Doria (de Estocolmo) após a colisão em Nantucket, na frequência usada para emissões de emergência de tal tipo e, comunicando ao "Herald Tribune", facilitou ao mesmo, em menos de sete horas, comunicações por "phone-patch" com os seus repórteres, possibilitando-os escutar todas as providências, desde a ordem de abandonar o navio até às providências de salvamento e outras comunicações entre os barcos que foram em seu auxílio.

Muitos radioamadores, funcionários da RCA, bem como de outras companhias, são membros ativos do "MARS", possibilitando ligações telefônicas entre os militares destacados no Vietnã e suas famílias, em seus lares. Tal serviço cresceu a tal ponto que o coordenador militar do "MARS", Liscombe, declarou.

— Não há dúvida que com os radioamadores a serviço das Forças Armadas e os membros civis do "MARS", estão se tornando muito mais simples os grandes serviços públicos na contribuição que esses radioamadores dão à História e ao radioamadorismo em si.

Aí está, amigo leitor, uma coisa para ser considerada com muita seriedade. É possível que, lendo este relato, pense em se tornar um radioamador. Mas procure ser um dos que obtém um indicativo legalmente, pois só assim poderá usufruir da proteção das autoridades e, para sua orientação, saiba que os radioamadores devidamente licenciados (e tal licença só é dada pelo CONTEL e por mais ninguém) são Reservas Especiais das Forças Armadas, conforme Decreto-lei n.º 5.628, de 29 de junho de 1943. Não se deixe iludir por cidadãos desonestos que lhe possam oferecer facilidades: elas não existem realmente; para tudo há exigências e estas não são tantas que o façam desistir. Todos nós que possuímos um prefixo obtido na forma da lei supe-



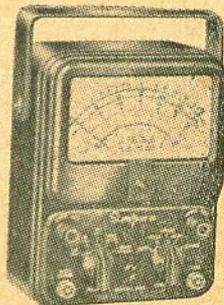
## INSTRUMENTOS VENDAS E CONSERTOS

Laboratório especializado em reparações de instrumentos de medição elétricos em geral - Testers galvanômetros, Voltímetros, Pirômetros, Osciloscópios, Marker, Sweep, Ohmíter, Registradores de temperatura, Bobinas magnéticas, Microfones osciladores de R.F. e áudio.

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS PARA RÁDIO E TV  
ELETRÔNICA EM GERAL  
SEDE PRÓPRIA

# JUVA ELETROTESTER LTDA.

AVENIDA PRESTES MAIA, 241 —oOo— RUA BRIGADEIRO TOBIAS, 118  
35.º andar - Sala 3506 - (Próximo à Praça do Correio) - FONE: 32-8842 - SAO PAULO



ramos essas dificuldades e assim podemos dormir tranquilos, pois somos elementos úteis à nossa comunidade e não estamos sujeitos às sanções reservadas aos que se dedicam clandestinamente às comunicações. Sempre será muito bem-vindo à RNR, que lhe possibilitará um sem número de amizades dentro e fora do território nacional, o que de outra forma não poderá obter. Procure a LABRE, única entidade atualmente reconhecida pelas autoridades, que lá o aguardamos solícitos e prestimosos; só desta forma poderá ostentar com orgulho seu símbolo de radioamador, sem precisar se esconder no anonimato. Ω

## CONSULTAS

### GILSON BARTELS JUIZ DE FORA MINAS GERAIS

Deseja saber como eliminar o ponto luminoso que fica na tela ao desligar-se o televisor. O aparelho é um Windsor, mod. NK-21-00-70.

Intercale um resistor de 5 megohms na linha que vai ao pino 10 (grade 2) do tubo 21YP4 e ligue desse mesmo pino, à massa, um condensador de 0,2  $\mu$ F. Para maiores esclarecimentos leia o artigo "Cinescópio", publicado na revista n.º 208.

### RAMIRO H. M. DE MENEZES RIO DE JANEIRO GUANABARA

Envia-nos um diagrama, no qual substituiu a seção detectora de uma 6AV6 por um diodo semicondutor, e nos pergunta se a substituição está correta e se pode usar o diodo 1N34 ou 0A85.

A substituição está correta. Poderá usar tanto o 1N34 como o 0A85.

### CARLOS MAURICIO P. PEREIRA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS SÃO PAULO

Envia-nos o diagrama de um transmissor transistorizado e nos pergunta se pode retirar alguns transistores de saída a fim de reduzir o alcance do mesmo.

Esse transmissor deverá ter uma potência, de entrada, de 500 mW no máximo; em 7 MHz e com uma antena telescópica, como consta no diagrama, o alcance já será bastante limitado. Se deixar apenas um transistor na saída, o alcance ficará reduzido a algumas dezenas de metros.

### GILDO PULCINELI MUZAMBINHO MINAS GERAIS

Montou um amplificador com as seguintes válvulas: 35W4, 12AV6 e 50C5. Deseja saber como conseguir mais volume do mesmo.

Pelo exposto acreditamos que o amplificador está funcionando corretamente, apenas sua potência é insuficiente para os fins que o leitor deseja. Nesse caso só podemos sugerir um outro circuito que proporcione maior potência, como o da revista n.º 243, página 61.

## Índice dos anunciantes

Agena .....	61
Antenas Rangel .....	27
Antenor Mira .....	3
Astromar .....	8-9
Autentic .....	28
Bernardino Migliorato .....	75
Bravox .....	20
C.C.E. ....	69
CKS .....	74
Casa da Eletrônica .....	82
Casa dos Transformadores .....	16
Casa Rádio Fortaleza .....	72
Casa Rádio Teletron .....	26-76 e 77
Cirpress .....	2.ª capa
Continental Rádio e Televisão ...	23
Delta .....	2
Dix Eletrônica .....	84
Douglas Radioelétrica .....	17
Eletrônica Guanabara .....	66
Eletrônica São Paulo .....	11
Expel .....	91
Henrique de Castro .....	27
Ibrape .....	15
I.C.E. ....	6
Ind. Bras. de Kits .....	19
Instituto R. T. Monitor ..	14, 18, 22 e 71
Ion .....	62
Jensen .....	12, 13
Juva .....	94
Kanda .....	7
L. Caselli .....	79
Labo .....	6
Lorenzetti .....	1
Luigi Bacchini .....	87
Metaltext .....	64
Metalúrgica Biásia .....	68
Mira Manufaturas .....	5
Monitor Promoções e Publicidade	10
Motoplay .....	25
Philco .....	24
Rádio Emegê .....	21
RCA .....	59
Safco .....	63
Shepard .....	65
Sibrasco .....	74
Solhar .....	81
Starlet .....	89
Stevenson .....	4
Tranchan .....	4.ª capa
Valvotécnica .....	93
Winco .....	3.ª capa

Fundada em outubro de 1947  
por Nicolás Goldberger

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Rádios e eletrola, da linha de fabricação da firma  
Mira Manufatura Industrial de Rádios Ltda.

## SUMÁRIO

Construindo um osciloscópio monitor de modulação .....	29
Polarização de transistores .....	35
Curso básico de eletrônica .....	39
Construindo um simples varredor de espectro .....	45
Propriedades da corrente alternada (4ª parte) .....	47
Radioamadores do Estado de São Paulo divulgam turismo ...	52
Caixas acústicas (3ª parte) .....	54
Que é indução .....	60
Noticiário industrial .....	67
Gerador de varredura .....	72
O que se deve saber sobre a emissão de raios-X em aparelhos de TV a cores .....	78
Como medir o tempo de reverberação .....	83
Comunicados via «MARS» .....	90
Consultas .....	95

Propriedade de:  
**INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR**

Consultor permanente:  
**NICOLÁS GOLDBERGER**

Redator:  
**OCTAVIO A. T. ASSUMPTÃO**

Secretário:  
**WALDOMIRO RECCHI**

Direção gráfica:  
**IGNÁZ WEITMANN**

Publicidade:  
«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.  
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»  
Telefone: 220-7422 -- Caixa Postal 30.277  
SÃO PAULO

Contato:  
**ROBERTO FINATTI**

Produção Gráfica:  
**TIPOGRAFIA AURORA S/A.**  
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editores Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

### CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar ..... NCr\$ 1,20  
Número atrasado ..... NCr\$ 1,50

### ASSINATURAS

1 ano com registro ..... NCr\$ 13,50  
2 anos com registro ..... NCr\$ 26,50

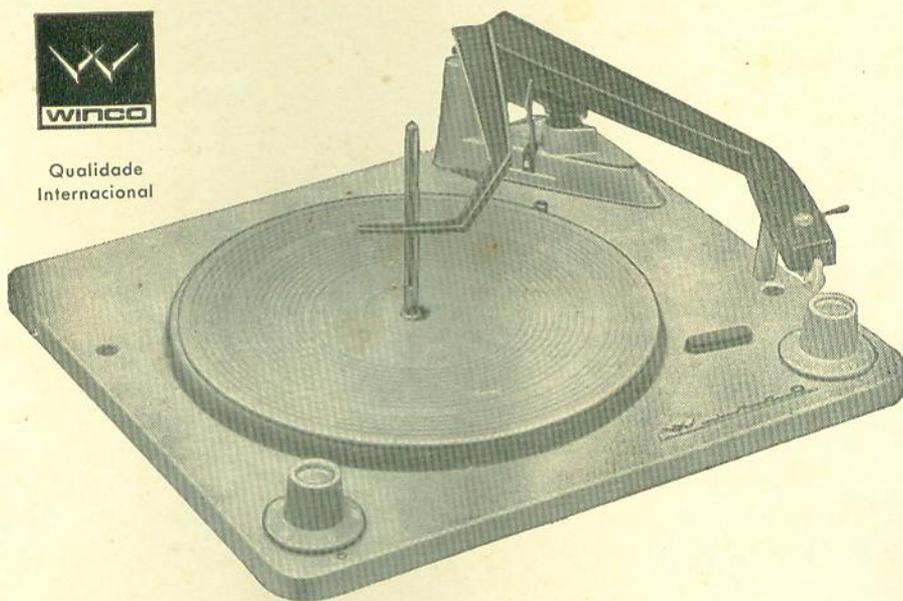
Distribuidores exclusivos:

**FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.**  
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11  
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



Qualidade  
Internacional



WINCO  
SINONIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE 9 VOLTS À PILHA,  
ASSIM COMO TAMBÉM OS AFAMADOS ELÉTRICOS COM MOTOR SINCRÔNICO  
POR HISTERESE, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM.

## FÁBRICA

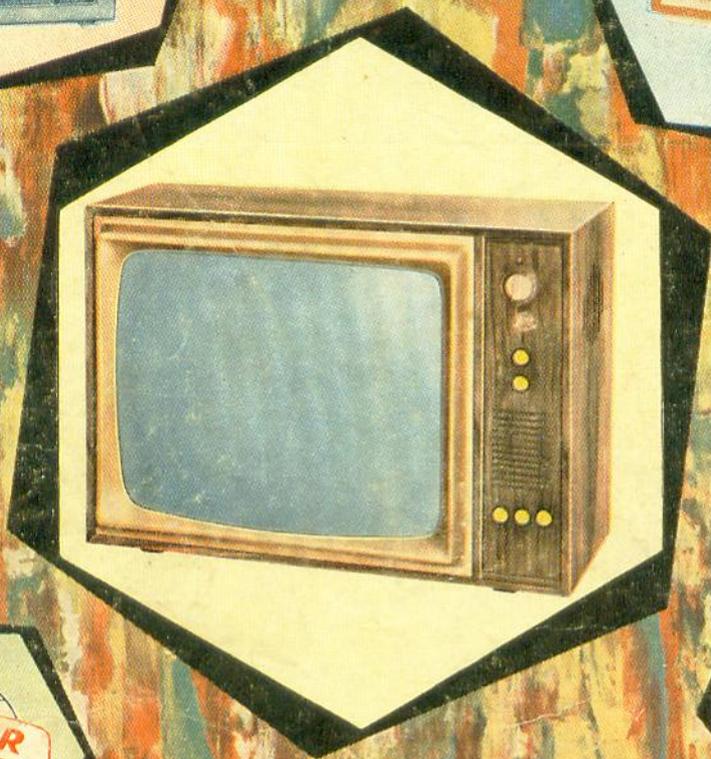
RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÓRTO ALEGRE -- RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

## SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GÓES MONTEIRO, 12  
RUA AURORA, 241  
RIO DE JANEIRO  
RUA GOMES FREIRE, 55



## RÁDIOS E TELEVISORES

Televisores, rádios, amplificadores, toca-discos, eletrolas transistorizadas e a força comuns e de alta-fidelidade, som estereofônico, instrumentos para laboratórios, conversores de UHF, gravadores, seletores de canais, reguladores de voltagens.

## MATERIAL ELETRÔNICO

Estoque permanente de resistência, condensadores, transformadores, padders, trimmers, válvulas, transistores, diodos, monoblocos, chaves de ondas, knobs, alto-falantes, bobinas solda, soquetes, ferros de soldar, chaves de fenda, das melhores marcas nacionais e estrangeiras.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÓLSO POSTAL E AÉREO

UMA ORGANIZAÇÃO PARA BEM SERVI-LO.



## IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 -- Fone: 36-3645 -- C. Postal, 30.526  
FILIAL Nº 1: Rua Santa Ifigênia, 519 -- Fone: 34-2517  
FILIAL Nº 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 -- Fone: 34-1690  
ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 -- Fone: 34-1690  
INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 -- Fone: 220-2785 -- S. Paulo -- Capital