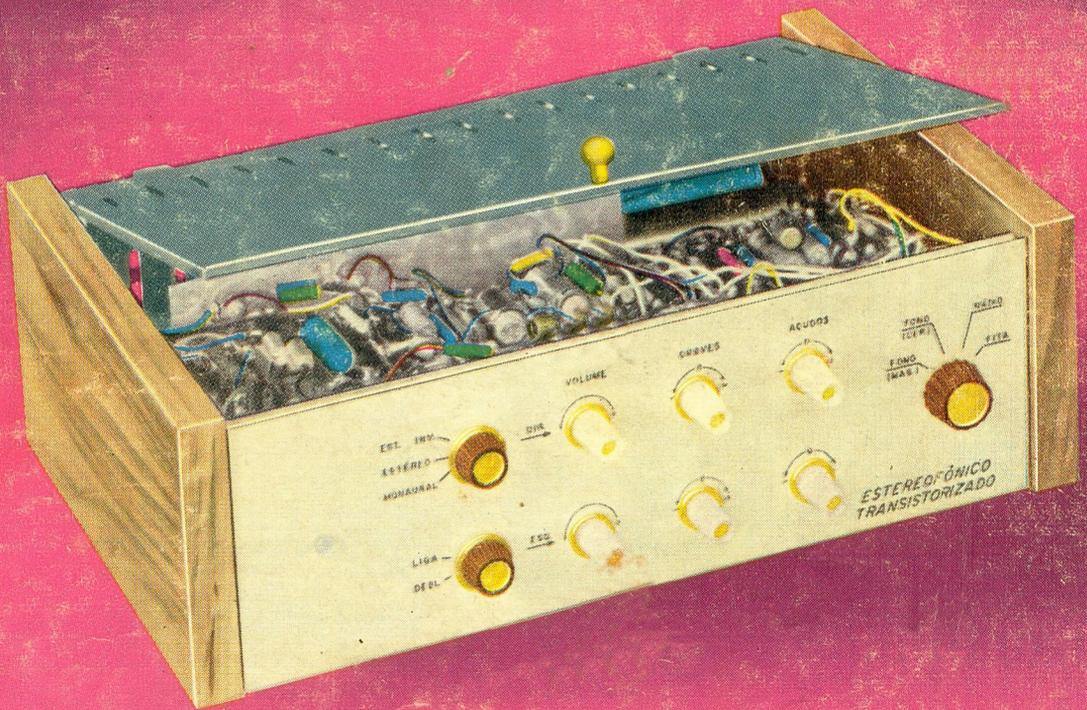


REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA

RADIO

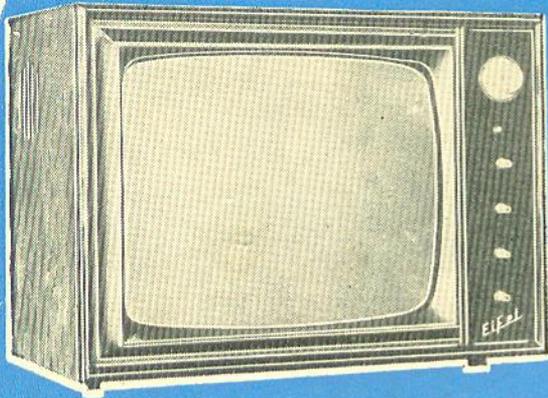
TELEVISÃO

Número-220  
AGOSTO  
1966

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

600  
CRUZEIROS

MODÉLO - MG - 202/1



LINHAS MODERNAS



MODÉLO  
MG - 202/2

# EIFEL

O KIT IDEAL PARA  
LONGA DISTÂNCIA

#### CARACTERÍSTICAS

- Cinescópio "Sylvania", 23" 59 CM
- Seletor de canais super cascade "importado" c/ sintonia automática
- Controle de luminosidade automático
- Estágio de video com 3 FI já calibrado
- Chassis horizontal com 20 válvulas
- Sistema de deflexão equipado com "VDR"

Acompanha um esquema geral e quatro chapeados para maior facilidade de montagem.

MÓVEL DE FINÍSSIMO ACABAMENTO EM CAVIÚNA OU MARFIM

**VENDAS NO ATACADO E VAREJO**

Preços especiais para revendedores

## RÁDIO EMEGÊ S. A.

MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.  
ETERSON Fones: 34-4226 36-2239 - 34-6888  
Caixa Postal, 2323 e 8725

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



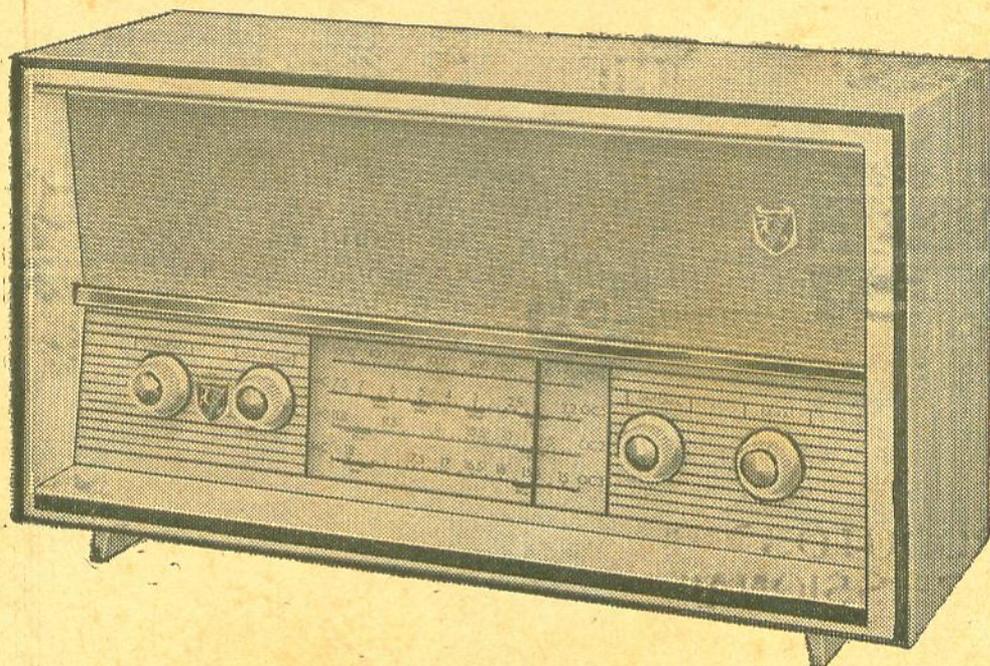
# LANCER

rádio e televisão Ltda.

RUA VISCONDE DE PARNAÍBA, 2203 - FONE 92-0423 - BRÁS - SÃO PAULO

FABRICANTES DOS

**RÁDIOS TRANSISTORIZADOS** «Lancer» que dão melhor alcance  
Para cada rádio «Lancer» um certificado de garantia



**NÃO COMPRE RÁDIOS TRANSISTORIZADOS SEM ANTES CONHECER O**

**CD-W Luxo**

**CARACTERÍSTICAS:**

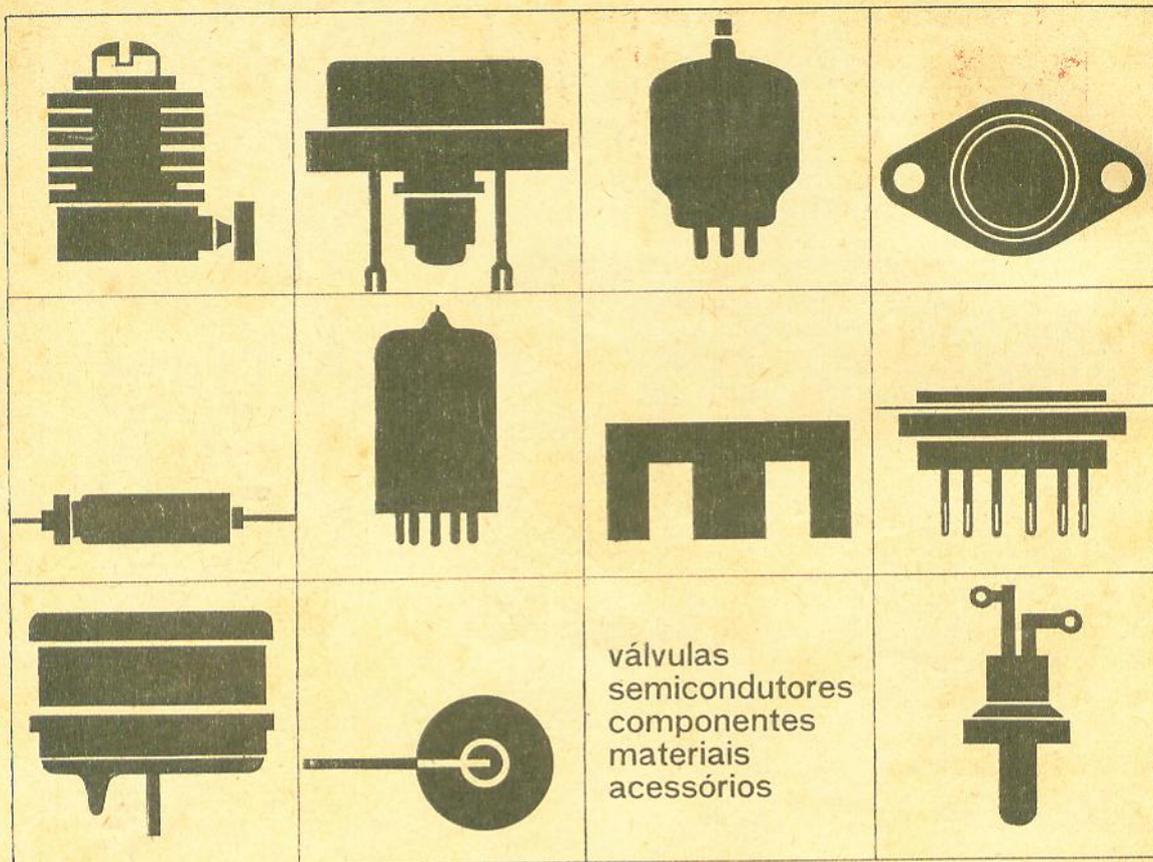
- 4 faixas
- 7 transistores e 1 diodo
- 2 alto-falantes de 6"
- Tomada para pick-up
- Escala em lindas e modernas côres

CONSULTEM  
NOSSOS  
PREÇOS

DESCONTO  
ESPECIAL  
PARA  
REVENDEDORES

TODOS OS PEDIDOS SÃO DESPACHADOS DENTRO DE 24 HORAS,  
APÓS SEU RECEBIMENTO.

**NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO**



## PRODUTOS PROFISSIONAIS

A IBRAPE - Pioneira da Eletrônica no Brasil - conta agora com a colaboração inestimável de um grupo de Atacadistas especialmente selecionados para a distribuição dos seus inúmeros produtos para equipamentos industriais e aparelhos profissionais.



### ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

#### SÃO PAULO

Casa Sotto Mayor S.A.  
Rua Libero Badaró, 645

Comércio de Válvulas Valvolândia Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 299

Electron News - Rádio e TV Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 349

Eleto-Rádio Ltda.  
Ladeira Dr. Falcão Filho, 87

Centro Eletrônico — Com. Materiais Eletron. Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 424

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 304

Casa Rádio Teletron Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 569

Rádio Emegê S.A.  
Av. Rio Branco, 301

#### RIO DE JANEIRO

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade  
Rua da Quitanda, 41

Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.  
Av. Marechal Floriano, 22

Eletrônica Principal  
Rua República do Líbano, 43

Magna-Ton Rádios Ltda.  
Av. Marechal Floriano, 41

#### PÓRTO ALEGRE

Maurício Faermann & Cia. Ltda.  
Av. Alberto Bins, 557

Arno Decker S.A.  
Rua Dr. Flores, 116

#### BELO HORIZONTE

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.  
Rua Curitiba, 726

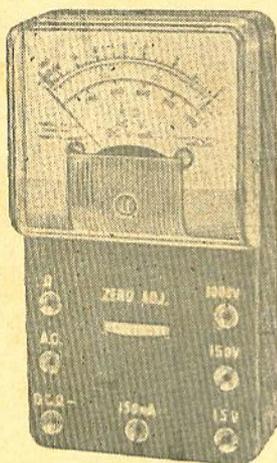
Rádio Importadora Webster Ltda.

## AS LOJAS DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

Rua dos Timbiras, 301 - Fone: 34-1281 - Caixa Postal n.º 8279 - SÃO PAULO  
Rua Santa Ifigênia, 339 - Fone: 34-7814 - Rua Santa Ifigênia, 414 - Fone: 35-1556

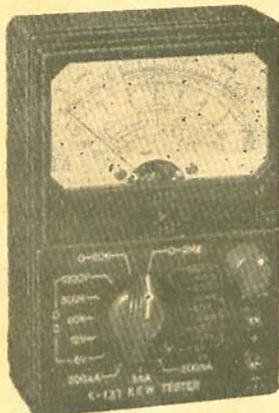
Linha completa de instrumentos

CRT — LABO — INCATEST — ENGRO — KEW — SANWA — LEADER — etc.



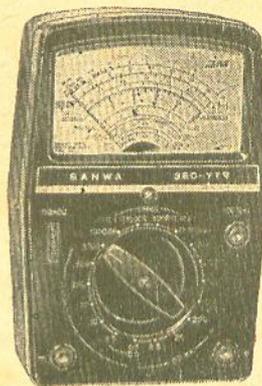
**KEW — K-134 = TK-20**  
DC volts — 0-15-150-1000 (1.000  $\Omega$  V)  
AC volts — 0-15-150-1000 (1.000  $\Omega$  V)  
DC corr. — 0-150 mA  
Resistência — 0-100 K

CR\$ 17.000



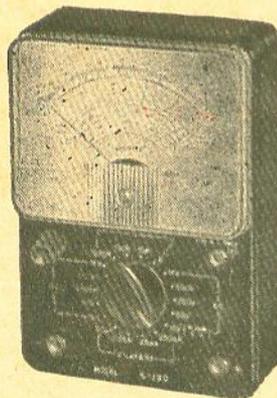
**KEW — K-137 = TK-70A**  
DC volts — 0-6-12-60-300-1200  
2.500  $\Omega$  V). — AC volts —  
0-6-12-60-300-1200 (2.500  $\Omega$  V).  
Corrente DC — 0-300  $\mu$ A —  
3 mA — 300 mA. — Resis-  
tência — 0-20 K — 0-2 M  $\Omega$ .  
Capacitâncias — 0,005 a 0,5  $\mu$ F  
(com fonte AC externa). —  
Indutâncias — 10 — 500 H  
(com fonte AC externa).

CR\$ 35.000



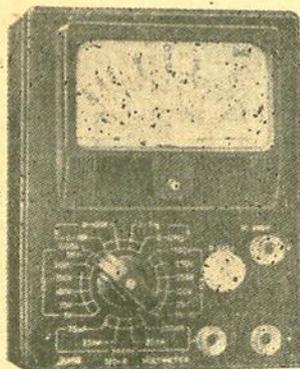
**SANWA — 360-YTR**  
DC volts — 0-0,5-2,5 (10.000  $\Omega$  V)  
0-10-50-250-500-1000 (4.000  $\Omega$  V). —  
AC volts — 0-10-50-250-1000 (4.000  
 $\Omega$  V). — Corrente DC — 0-100  $\mu$ A  
— 2,5-25-250 mA. — Resistências —  
0-2K-200K-2M $\Omega$ -20M $\Omega$ . — Decibéis —  
—10 a 22 db. — Capacitância —  
0,001 a 0,3  $\mu$ F (com fonte AC ex-  
terna). — Indutâncias — 20 a  
1000 H (com fonte AC externa).

CR\$ 53.000



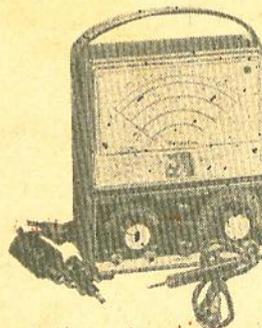
**KEW — K-139 = TK-90A**  
DC volts — 0-10-50-250-500-1000  
(20.000  $\Omega$  V). — AC volts —  
0-10-50-250-500-1000 (10.000  $\Omega$  V).  
Corrente DC — 0-50  $\mu$ A —  
2,5-25-250 mA. — Resistência —  
0-5-50-500 K — 5 M  $\Omega$ . — De-  
cibéis — -20 a 22 db. — Capa-  
cidades — 0,001 a 0,5  $\mu$ F (com  
fonte AC externa). — Indu-  
tâncias — 10 — 500 H (com  
fonte AC externa).

CR\$ 57.000



**SANWA — 320-X**  
DC volts — 5-25-100-250-500  
(50 K  $\Omega$ /V) 1000-5000 (25 K  
 $\Omega$ /V). — AC volts — 5-25-  
100-250-500-1000 (5 K  $\Omega$ /V).  
DC  $\mu$ A — 25. — DC mA —  
2,5-25-250 (250 mV). — De-  
cibéis — -20 ~ +16 +62  
db. — Ohms — 10 K $\Omega$  —  
100 K $\Omega$  — 1 M $\Omega$  — 100 M $\Omega$ .

CR\$ 107.000



**VOLTIMETRO ELETRÔNICO**  
**KEW — K-142**

DC volts 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V  
(até 30 KV ou 30 K com ponta de  
alta tensão K-150 ou K-151 —  
AC volts — senoidais, 0-1,5, 5, 15,  
50, 150, 500-1500 V RMS pico a pico  
0,4 14-40-140-400-1400-4000 V P-P —  
Resistências — 0-1-10-100-1000 K $\Omega$   
+ 3% — 0-10-100-1000 M $\Omega$  + 3%  
Decibéis — -20 a +65 db — Resis-  
tência de entrada — DC volts 11 M $\Omega$   
(1 M $\Omega$  na ponta de prova) — Válv-  
ulas — 6AL5-EAA91 e 12AV7-ECO82  
Alimentação — 110 ou 220 V, 50  
ou 60 Hz.

CR\$ 175.000

**PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SAO PAULO**

Os pedidos a serem enviados pelo correlo deverão ser acrescidos de Cr\$ 2.500, valor do frete postal

**Voltímetros — amperímetros — miliamperímetros — pontas de prova —  
Provador de válvulas — Geradores de sinais — Geradores de barra —  
Geradores de áudio — Pesquisadores de sinais — Oscilógrafos — Vol-  
tímetros eletrônicos — etc.**



# O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

**SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE**

**SONORIDADE**

Testados e aprovados em todo o Brasil  
Totalmente montados e calibrados  
Funcionam com 4 pilhas comuns de lanterna  
7 transistores e 1 diodo  
Com Monoblocos, bobinas e transformadores **“MIRA”**  
Preços sem concorrência  
Garantia Total

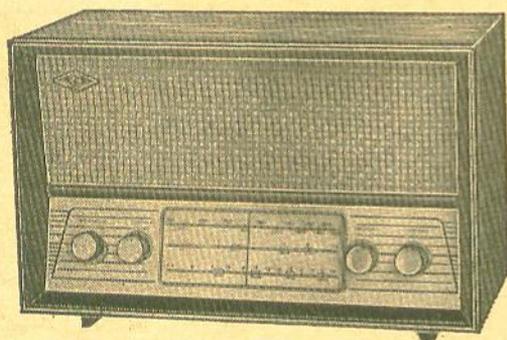
## **TIPO 4 CURVAS**

DE 3 FAIXAS ..... Cr\$ 43.500  
DE 4 FAIXAS ..... Cr\$ 45.500

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

DE 6 FAIXAS ..... Cr\$ 47.500

### **C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS**



## **TIPO FRIZO**

DE 3 FAIXAS ..... Cr\$ 51.000  
DE 4 FAIXAS ..... Cr\$ 54.000

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

DE 6 FAIXAS ..... Cr\$ 57.000

### **C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS**

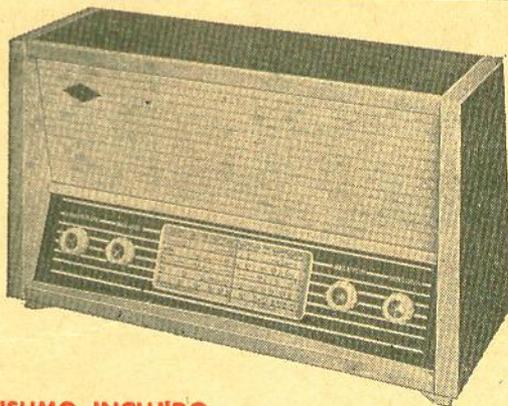
## **TIPO SUPER**

DE 3 FAIXAS ..... Cr\$ 51.000  
DE 4 FAIXAS ..... Cr\$ 54.000

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

DE 6 FAIXAS ..... Cr\$ 57.000

### **C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS**



**EMBALAGEM GRATUITA**

**OBS:**

**IMPÓSTO DE CONSUMO INCLUIDO**

PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

**COM. E IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS  
«PROMIR» LTDA.**

**RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL**

A MARCA GARANTE O PRODUTO



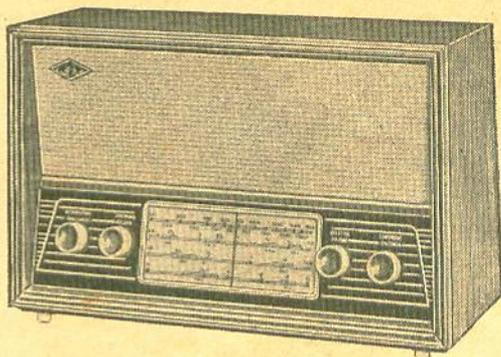
O MELHOR PREÇO!!!!

MELHOR QUALIDADE!!!!

GARANTIA TOTAL!!!!

## SENSACIONAL LANÇAMENTO

Rádio Transistorizado Elétrico  
permite a utilização  
em CORRENTE ELÉTRICA  
110/220 V. 50/60 ciclos ou  
PILHAS comuns.



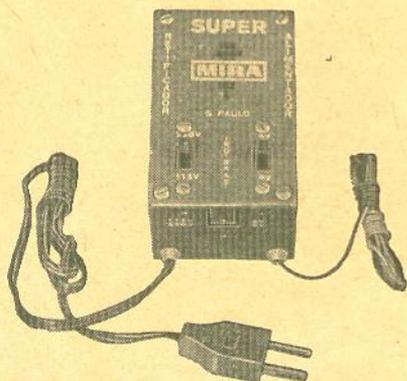
### Características:

4 faixas de onda, sendo 2 de Ondas Curtas ampliadas (49 e 31 mts).  
Testado e aprovado em todo o Brasil - 7 transistores e 1 diodo - Com  
monoblocos, bobinas e transformadores Mira.

Potência de saída 1 watt em "push-pull".

**Preço de lançamento — Cr\$ 55.000 (impôsto incluso)**

### SUPER RETIFICADOR-ALIMENTADOR



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

FÁCILMENTE ADAPTAVEL A QUALQUER RÁDIO TRANSISTORIZADO.

**Preço ..... Cr\$ 13.500**

Impôsto incluso.

**PEDIDO MÍNIMO DE 5 APARELHOS**

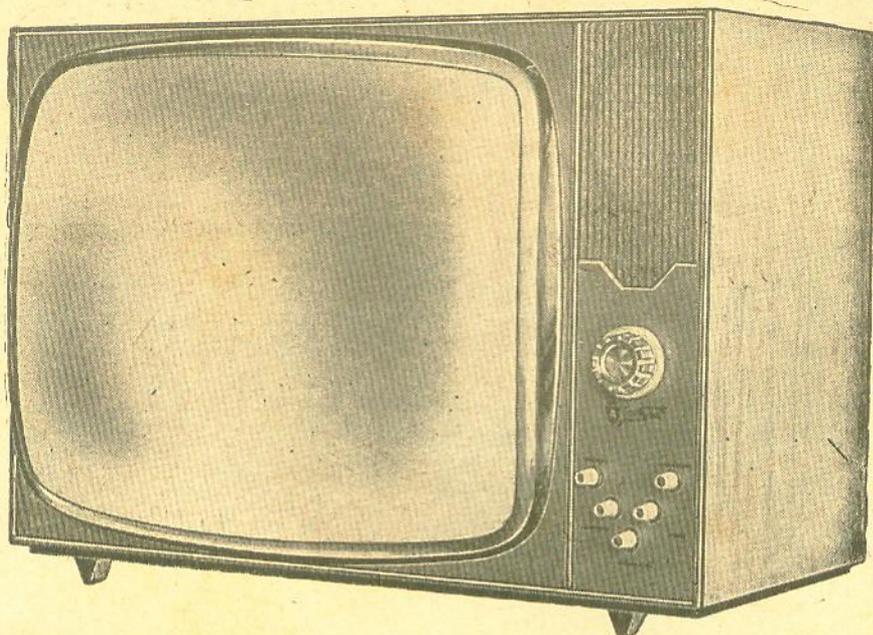
**EMBALAGEM GRATUITA**

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

**COM. E IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS  
'PROMIR' LTDA.**

Despachamos imediatamente após recebimento do pedido  
**RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL**

# TÉCNICA + APRESENTAÇÃO =



## TELEVISOR AURI-SON

Kit de Televisão 23" 114° — Retangular

Chassi horizontal de 12 válvulas  
Retificação a Silicon com dobrador de  
tensão.  
Finíssimos móveis em marfim, imbuia,  
caviúna e mogno.

Revolucionário sistema em kit de televisão.  
Fornecido totalmente montado e funcio-  
nando, dependendo unicamente da sua  
colocação na caixa.

**TEMOS TAMBÉM JÁ MONTADO NA CAIXA, PRONTO PARA FUNCIONAR**

**SOLICITE PREÇOS E MAIORES DETALHES À**



# AURI-SON

**ELETRÔNICA** *Ltda*

Rua Santa Ifigênia, 250 — Tel. 34-7604 — SÃO PAULO

# Centro do Transistor Ltda.

RUA 24 DE MAIO, 188 — 2º ANDAR — SALA 207

Galeria do Centro — São Paulo

Centro do Transistor Ltda., a primeira loja especializada só nas VENDAS de PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIOS E T.V. TRANSISTORIZADOS, agora também com oficina especializada em televisores transistorizados das marcas: Sony, Sharp, Mitsubishi e outras, fornece abaixo uma pequena relação dos materiais para rádios e T.V. portáteis transistorizados.

## TRANSISTORES

2 SC 41 — Saida horizontal NPN  
2 SA 468 — Saida horizontal PNP  
2 SC 73 — A.G.C. ampl. NPN  
2 SC 115 — Saida de vídeo NPN  
2 SC 292 — Saida vertical NPN  
2 SC 470 — Saida de vídeo NPN  
2 SD 64 — A.F. driver NPN  
2 SD 65 — Oscilador vertical NPN  
2 SA 60 — U.D. driver PNP  
2 SA 70 — F.I. vídeo ampl.  
2 SA 122 — F.I. 50 Mgs. T.V.  
2 SA 161 — R.F. ampl. T.V.  
2 SA 162 — F.I. vídeo  
2 SA 163 — F.I. vídeo  
2 SA 166 — F.I. vídeo  
2 SA 323 — Saida vídeo PNP  
2 SB 379 — A.G.C. ampl. PNP  
2 SB 381 — Saida vertical PNP  
2 SB 382 — Saida de áudio PNP  
2 SA 142 — R.F. p/ O.M.  
2 SA 147 — idem

## JOGOS DE TRANSISTORES

Hitachi, 7 mais diodo  
Toshiba, idem, idem  
Mitsubishi, idem, idem

## DIODOS E RETIF. SILICON

1 N 60 Hit.  
1 T 22 Sony  
1 T 23A "  
1 T 26 "  
1 S 205 "  
S 2A 30  
S 2C 40  
1 S 125  
SD-1

## TRANSISTORES

2 SA 368 — idem  
2 SA 72 — Mixer Toshiba  
2 SA 148 — R.F. p/ O.M. O.C.  
2 SA 234 — R.F. p/ O.M. O.C.  
2 SA 77 — R.F. p/ O.M. O.C.  
2 SA 146 — F.I.  
2 SA 353 — F.I.  
2 SA 141 — idem  
2 SB 54 — Driver  
2 SB 75 — idem  
2 SB 135 — idem  
2 SB 156 — Saida  
2 SB 365 — idem  
2 SB 136 — idem  
2 SB 26 — Pot. saida 20 W.  
2 SB 80 — Pot. saida 4 W.  
2 SB 89 — Saida  
2 SB 200 — Saida Pot. 1 W.  
2 SA 239 — Sintoniz. de F.M.  
2 SA 240 — Conv. Mist. F.M.  
2 SA 433 — F.I., 10,7 Mc. F.M.

## MATERIAIS DIVERSOS PARA T.V.

1 DK 1, Válvula retificadora  
Transformador de bloqueio vertical  
Transformador driver horizontal  
Transformador pulsação horizontal  
Transformador de saida horizontal  
Transformador de força  
Cordão para 110 V. Sony  
Cordão para extensão  
Alto-falantes 40 e 80 ohms imped.  
Jogo pot. T.V. Sony  
Chassi Deflexão, e Vídeo  
Yokes, Fly-Backs, Tubos  
Antenas Telescópicas  
Bobinas de F.I.  
Cond. de 5 Mfd. a 4000 x 15 V.  
Seletores de canais  
Lâmpada Néon

## SENHORES RADIOTÉCNICOS:

Não percam tempo procurando materiais para rádios e T.V. transistorizados, vão direto ao "CENTRO DO TRANSISTOR LTDA.", onde Vv.Ss. sempre encontram de tudo, e ao melhor preço da praça.

# CONJUNTO HI-FI

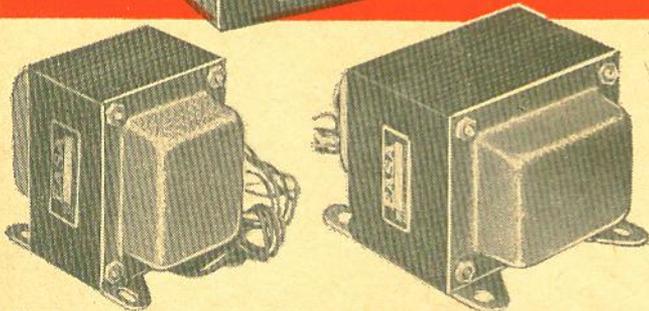
Para a qualidade não

# EASA

há sucedâneo.



Vista do amplificador montado

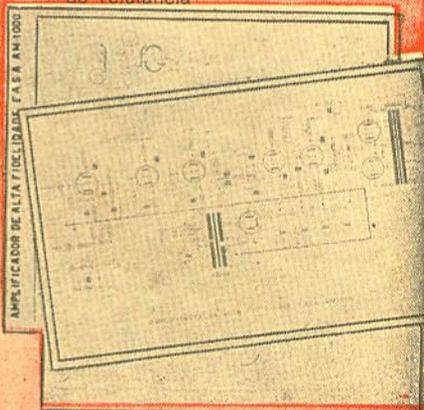


## AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE TIPO AM-1 000

A qualidade EASA assegura a este amplificador uma reprodução perfeita à prova dos mais exigentes apreciadores.

### CARACTERÍSTICAS

- Resposta de 30 a 25000 Hz
- Potência de 15 Watts
- Quatro entradas independentes (Cristal, Relutância, Tuner-Auxiliar)
- Saídas em 4, 8 ou 16 Ohms
- Contrôles de tonalidade independentes, de alta eficiência
- Equalização RIAA na entrada de relutância



Acompanham o conjunto 2 esquemas chapeados e diagrama esquemático

- O conjunto é composto de
- 1 chassi tipo AM-1 000
- 1 transformador de força tipo AM-1 001
- 1 transformador de saída tipo AM-1 000

INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM

Manual de instruções detalhando minuciosamente a montagem do amplificador de alta-fidelidade tipo AM-100

A venda em tôdas boas casas do ramo do Brasil

# EASA

ENGENHEIROS ASSOCIADOS S. A. Indústria e Comércio  
Av. Ipiranga, 1248 - Conj. 304 - fones: 35-7693 ou 36-5673 - C.P.: 6835 - Tel.: TRANSEASA - S. PAULO

# ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

**ELETRÔNICA EM GERAL**

Matriz: — Rua Santa Ifigênia, 473 — Telefone: 36-5195 — São Paulo

Filial: — Rua Santa Ifigênia, 432

## ATENÇÃO

Comunicamos aos distintos clientes e amigos que, por motivo de ampliação de nossa firma, a mesma passou a chamar-se "ZAMIR, Rádio e Televisão Ltda." Esperamos contar com a costumeira atenção e preferência.

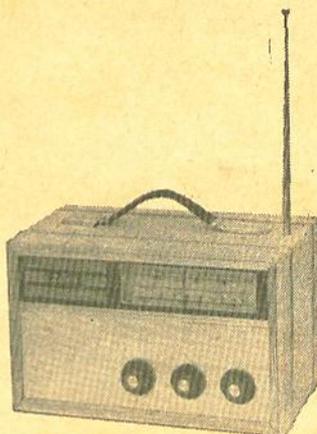
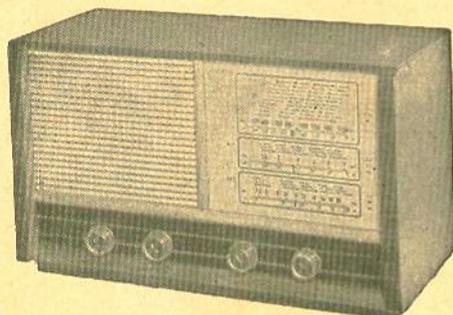
### MOD. ZP1 PORTATIL — 28 x 13 x 17

8 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna. **Cr\$ 38.000**

### MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

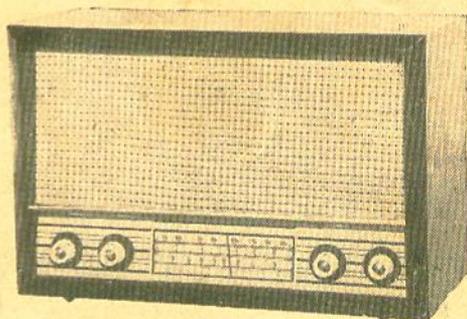
7 transistores e 1 diodo. Vendidos em forma de kit ou montado funcionando.

**Cr\$ 34.000**



### MODELO ZT-1

3 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo. Vendido em forma de kit ou montado. **Cr\$ 36.000**



### MODELO ZT6

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Vendido em forma de kit ou montado. **Cr\$ 38.000**



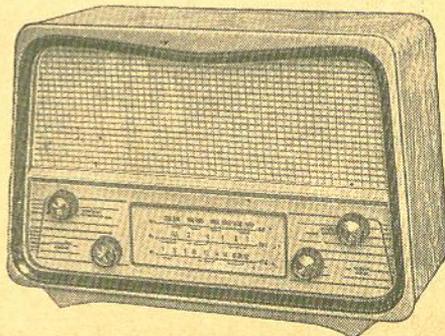
### MOD. ZVT — 44 x 33 x 40 cm.

Vitrolinha Transistorizada de mesa. 4 rotações com Rádio de 3 Faixas.

#### CARACTERÍSTICAS:

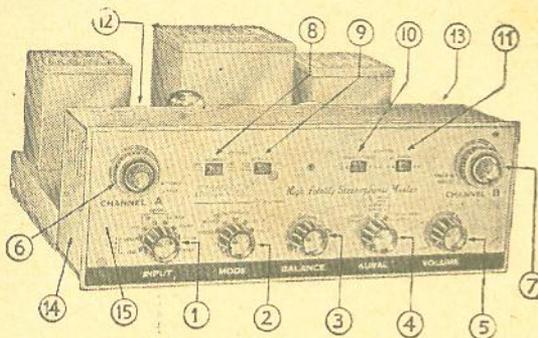
Alimentação: 6 pilhas de lanterna (1½ volt).

Vendido em forma de kit ou montado com Toca-discos Philips. **Cr\$ 125.000**



Pedidos do interior somente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de **ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** Para facilitar o despacho mande seu número de inscrição.

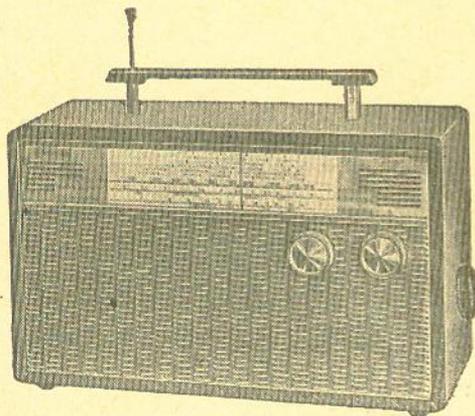
# TELETRON OFERECE O MELHOR



## EMINIAN-KIT Modêlo TE-40

O mais perfeito amplificador estereofônico lançado no Brasil.

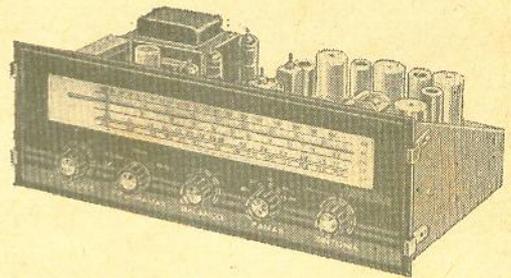
- 1 — INPUT (seletor de canais)
- 2 — MODE (seletor de modo)
- 3 — BALANCE (Balança ou equilíbrio dos canais)
- 4 — AURAL (audibilidade)
- 5 — VOLUME (contrôle de volume)
- 6 — CHANNEL-A - BASS-TREBLE (graves e agudos do canal A)
- 7 — CHANNEL-B - BASS-TREBLE (graves e agudos do canal B)
- 8 — RUMBLE-FILTER (filtro para trepidação ou zoda do motor de toca-discos)
- 9 — SCRATCH-FILTER (filtro para chiado dos discos)
- 10 — STEREO-TRERE0 (audição em bi-canal ou tri-canal)
- 11 — PHASE SPEAKERS (inversão de fase do alto-falante do canal B)
- 12 — 7 entradas estereofônicas ou monofônicas
- 13 — TAPE-OUT (saída para gravação magnetofônica)
- 14 — Chassi DUAL
- 15 — PAINEL DE LUXO - em 5 côres



## EMINIAN-KIT Modêlo TP-373

Ótima sensibilidade, seletividade e sonoridade. 3 faixas com monobloco - 7 transistores e 1 diodo - funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

Móvel de 32 x 20 x 14 cm, revestido com tecido plástico e metais cromados. Antena telescópica embutida.



## EMINIAN-KIT Modêlo RE-511

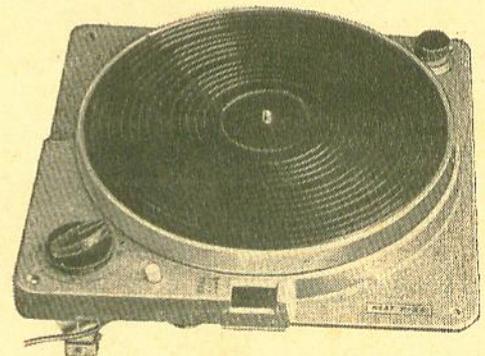
O rádio ideal para montagem de radiofones compactos e modernos. Reúne 3 aparelhos num só chassi: Sintonizador de FM, Sintonizador de AM c/4 faixas e Amplificador estereofônico 2 x 3½ watts.

### Especificações:

- 5 faixas OM — 540 KHz à 1650 KHz  
 OT — 2,3 MHz à 6,8 MHz  
 OC — 6,8 MHz à 17 MHz  
 FA — 31 M à 25 M  
 FM — 87 MHz à 109 MHz

11 válvulas: — 1/ECC85, 1/ECH81, 3/EF93, 1/EF94, 1/EAA91, 2/ECL82, 1/EM87, 1/EZ81

Sintonização: — 1 monobloco para FM e 1 para AM, montados.



## NEAT Modêlo P-58

MOTOR PROFSSIONAL DE 4 ROTAÇÕES

### Especificações:

Motor blindado, tipo indução com capacitor de partida, de baixa vibração e reduzida dispersão magnética.

Prato 30 cm, pesado de alumínio polido.

Ajuste fino de velocidade, sistema magnético.

Disco estroboscópico, embutido com visor externo.

## NEAT Modêlo P-48W

MOTOR PROFSSIONAL

Com as mesmas características técnicas do P-58, porém com 3 rotações.

**CASA RÁDIO**  
 RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 - TEL.

# EM TODOS OS SETORES DA ELETRÔNICA

## SEMICONDUCTORES

## DIVERSOS

**Diodos:** — comutadores  
detectores  
fotodiodos  
misturadores  
retificadores  
varactores  
túnel  
varicaps  
varistores  
zener

### Transistores:

para áudio-  
-amplificadores { pequenos sinais  
baixa potência  
alta potência  
alta-fidelidade

para  
Radiofrequência { conversores  
osciladores  
para FI  
para transmissão e recepção  
de VHF e UHF.

para  
Televisão { circuitos de vídeo  
circuitos horizontais  
circuitos verticais  
seletores de canais etc.

para Conversão  
de corrente { de baixa potencia  
de alta potência  
ou Ignição

para  
Comutação { Média (ou baixa)  
rápida  
ultra rápida

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

Alineação difusa  
Micro aloy  
Mesa  
Planar epitaxial  
Planepox etc.

Disponemos de transistores, substitutos para todos os tipos mundiais.

### RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis a luz  
Variáveis a temperatura  
Variáveis a tensão

Agulhas p/reposição  
Antenas p/rádios portáteis  
Antenas p/TV  
Bobinas p/rádio  
Bobinas p/TV em geral  
Cápsulas fonocaptoras diversas  
Chaves de onda  
Condensadores de:

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

Fitas magnéticas

Fonocaptadores

Instrumentos — a maior variedade da praça

Livros técnicos

Microfones — linha completa

Potenciômetros — mais de 400 tipos diferentes

Resistências de carvão e de fio

Toca-discos automáticos e manuais

Transformadores para todos os fins: p/rádio,  
TV e Hi-Fi

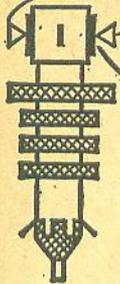
Válvulas — completa linha para rádio, TV e  
ainda:

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

## ELETRON LTDA.

37-8306 - SÃO PAULO, 2 - SP

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



# BOBINEX

BOBINAS DE ALTA QUALIDADE

(ESPECIAIS E STANDARD)



BOBINAS MODERNAS PARA BOA RECEPÇÃO NAS DIFERENTES LATITUDES DO TERRITÓRIO NACIONAL.

PERGUNTE AO ENGENHEIRO E TÉCNICO SOBRE BOBINAS BOBINEX!

MONTE E COMPARE COM AS MELHORES MARCAS!

VERIFIQUE A DIFERENÇA!

Engenheiros e técnicos altamente especializados em bobinas, máquinas e instrumentos importados, matéria prima selecionada, são os fatores que colocam as bobinas fabricadas pela BOBINEX em primeiro plano, sendo preferidas por montadores exigentes em diferentes partes do país.

**RÁDIOS DE TRANSISTORES**  
Eficiente conjunto de 3 faixas: Bobinas e FI - Também fornecida em monoblocos

**AUTO-RÁDIO TRANSISTORES**  
BOBINAS SENSÍVEIS E ESTÁVEIS

**RÁDIOS DE VÁLVULAS**  
Conjuntos de 2 e 3 faixas

**RECEPTORES DE TV**  
Jogos de bobinas Esquema moderno e experimentado

**Fábrica: BOBINEX INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.**  
Rua General Osório, 248 - 2.º andar - São Paulo  
**Vendas: BEPONT S/A - Av. Ipiranga, 1097 - 12.º and. conj. 3 - Tel.: 34-0901 - Cx. Postal 7483 - São Paulo**

# ELETRÔNICA

## «**RUDI**» LTDA.

**Agora em sua NOVA LOJA:  
Rua Santa Ifigênia, 379**

**FONES: 34-3499 e 34-3389 — São Paulo, 2**

Ao anunciar à distinta freguesia,  
fornecedores, revendedores e amigos  
suas **Novas e Amplas Instalações**,  
convida-os a visitarem-na.

**COMPLETO SORTIMENTO  
DE MATERIAIS ELETRÔNICOS**

**Descontos especiais para  
técnicos e amadores**

**VENDAS NO ATACADO E VAREJO**

**Grande e variado estoque de válvulas**

# Adquira o melhor e menor rádio portátil de 3 faixas do Brasil

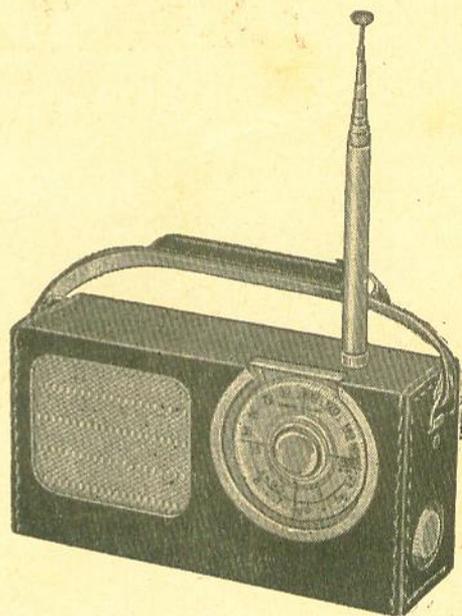
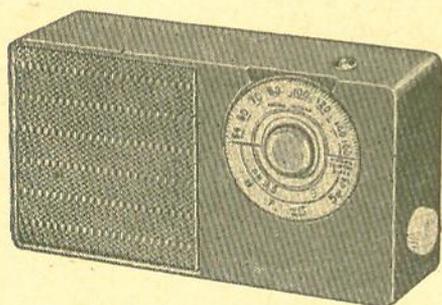
## APRESENTAÇÃO

Caixa plástica de alto impacto em cores

Belíssimo estôjo em couro

Dial de alumínio anodizado

Antena telescópica para ondas curtas



Dimensões: — Largura: 17 cm — Altura: 9 cm — Fundo: 5 cm

## Características técnicas

3 faixas de onda

OM — de 530 a 1600 KHz

OT — “Ampliada” — 49 e 60 metros

OC — 31 metros (ampliada)

Grande sensibilidade em tôdas as faixas

Alto-falante de 2 3/4” (70 mm) “especial”

Fi superminiatura

Circuito impresso

Alimentação: 4 pilhas “lapiseira” de 1,5 V

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL

## TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

Tambem fabricando bobinas de FI, para rádios e televisores, monoblocos, etc.

FABRICA: Rua Conselheiro Moreira de Barros nº 2096 ponto final do ônibus  
LAUSANNE — São Paulo

ESCRITÓRIO: Rua Beneficência Portuguesa nº 44 — 10º andar — Conjunto 1004  
Fone: 33-2947 (Esquina da Av. Cásper Líbero).

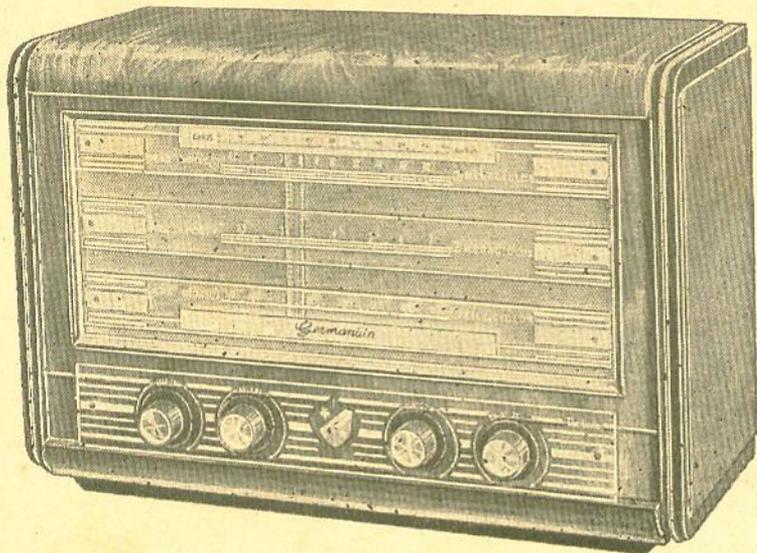
# PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 710 - Fone: 34-0648 - S. Paulo, 2 - SP - (a 200 metros da Estação Rodoviária)

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS • TELEVISORES • ESTÉREOS • VITROLAS  
• ALTA-FIDELIDADE • AMPLIFICADORES • ETC.

O LUCRO ESTÁ NA COMPRA E NÃO NA VENDA.

Além da fabricação dos nossos famosos rádios GERMANIUM possuímos também um variado estoque de peças, kits para rádio e TV, válvulas (nacionais e estrangeiras) a preços nunca vistos. Consulte-nos antes de comprar.

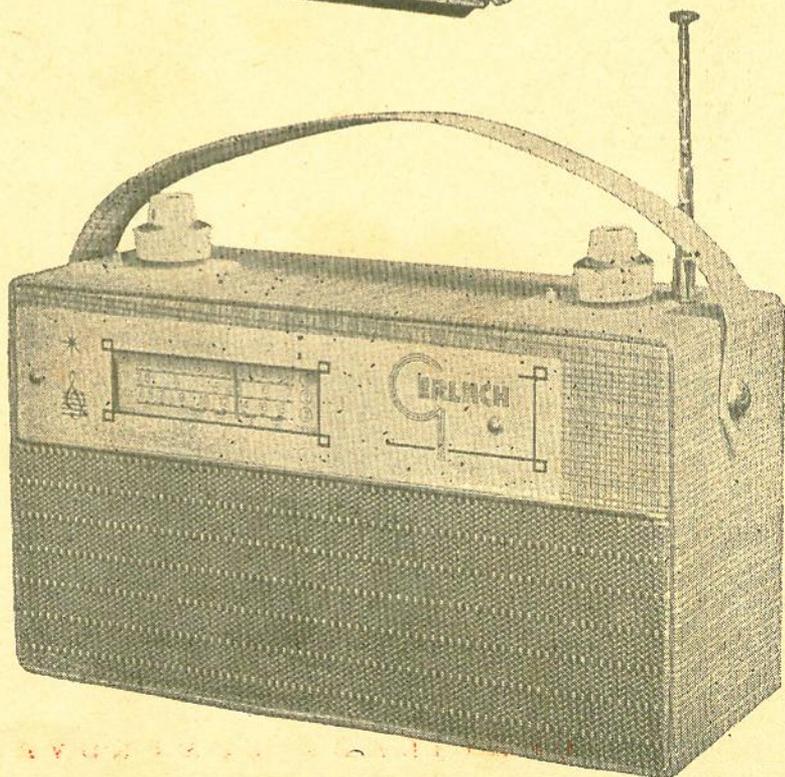


Rádio transistor da afamada marca "GERMANIUM" de 3 e 4 faixas — Caixas quadradas e de luxo — 7 transistores e 1 diodo — Bobinas Induco — Falante de 6" (152 mm) pesado.

CONSULTE  
NOSSOS PREÇOS  
PARA ATACADO

## GERLACH

3 faixas — 7 transistores — 1 diodo — falante de 101 mm (4") pesado — linda caixa revestida em percalina — nas mais lindas cores — escala plástica e ainda mais a Antena Telescópica Embutida — Ondas longas com bastão ferrite — Bobinas INDUCO — Entrega imediata.



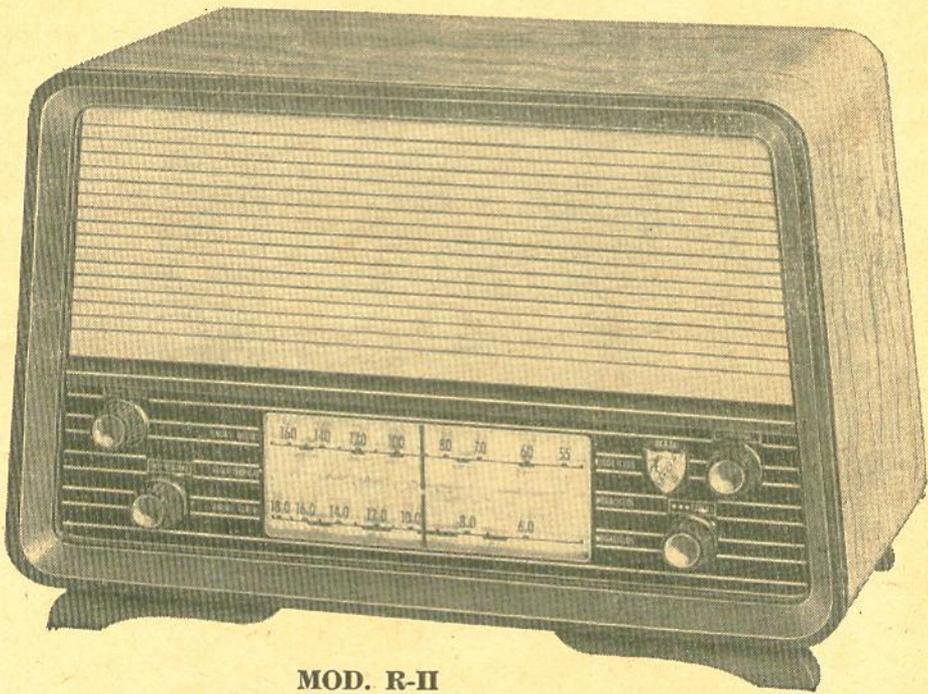
Garantimos seu funcionamento em todo território nacional.

**"PRIMUS, RADIO E TELEVISAO LTDA."**

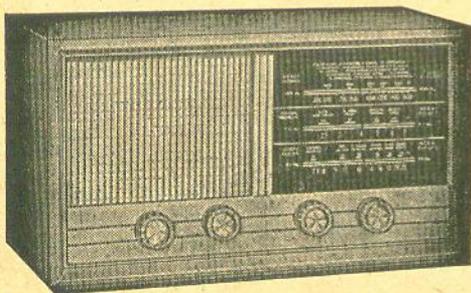
# Eletrônica COSME E DAMIAO LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 283 - São Paulo, 2 - Fone: 36-9383

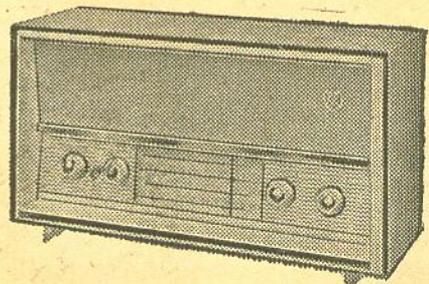
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance  
**NÓVO LANÇAMENTO**



MOD. R-II



Mod. Lancer — A

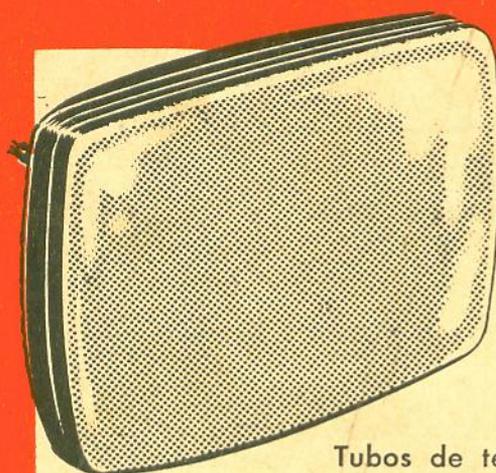


Mod. Lancer — W

## QUALIDADE COMPROVADA

3 faixas — Falante de 5" ou 6", pesado — 7 Transistores e 1 Diodo  
Grande Alcance — Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna

**NÃO FAZEMOS REEMBOLSO**  
PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO



**NEW  
SCREEN**

**C-702**

Tubos de televisão fabricados com o maior rigor da técnica eletrônica moderna.

**7**

### RAZÕES PARA MERECEER A SUA PREFERÊNCIA

- ❑ Luminosidade intensa - Tela fluorescente C-702
- ❑ Aluminização espessa - proteção iônica
- ❑ Foco profundo
- ❑ Melhor contraste } imagem mais nítida
- ❑ Linearidade perfeita
- ❑ Características técnicas dentro dos padrões internacionais
- ❑ 1 ano de garantia.

**52 TIPOS DE CINESCÓPIOS PARA REPOSIÇÃO INCLUSIVE OS METÁLICOS**



*Eletrônica Carioca S.A.*

AV. MEM DE SÁ, 89 - RIO - GB  
Telefones: 52-0330 - 32-0025

**RIO DE JANEIRO**

FILIAL EM SÃO PAULO:

**CASA DOS CINESCÓPIOS**

R. CORRÊA DE ANDRADE, 173 (BRÁS) - FONE: 92-4449 - S. PAULO

— JUNTO AO VIADUTO DO GASÔMETRO —  
**REVENDEDORES EM TODO O BRASIL**

(Solicite-nos endereços)

mais um utilíssimo progresso técnico!

# POTENCIÔMETRO TRIPLO

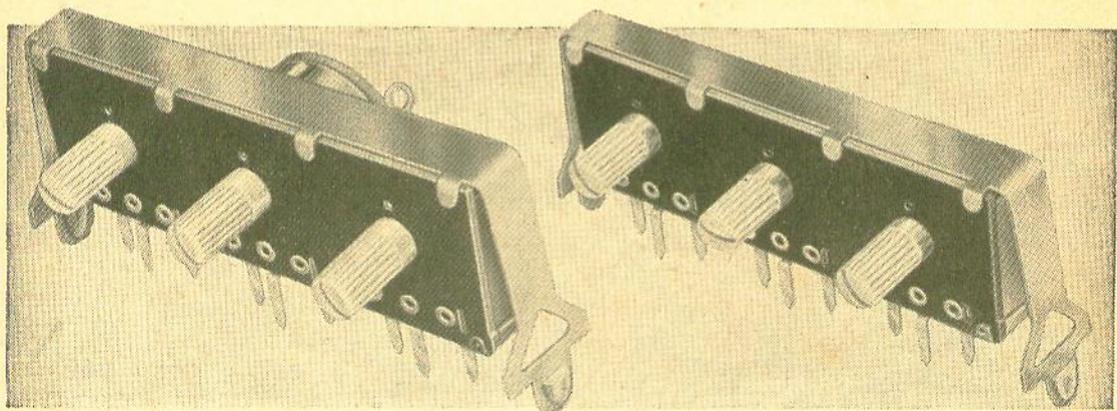


**QUALIDADE:** Une as vantagens da miniaturização às qualidades técnicas dos modelos convencionais.

**PRÁTICO:** Permite ao projetista a associação dos 3 comandos mais usados num só conjunto de tamanho reduzido.

**EFICIÊNCIA:** Dotado de prático sistema de fixação e conexões elétricas, pode ser utilizado tanto em circuitos impressos como a fios, facilitando inclusive novos projetos.

O Potenciômetro Triplo MIAL é produzido em 2 modelos: com ou sem chave. Aplica-se em todos os aparelhos eletrônicos, de preferência nos mais leves, como nos televisores portáteis de 8' e 11'. Atualize seus aparelhos, aplicando o Potenciômetro Triplo MIAL.

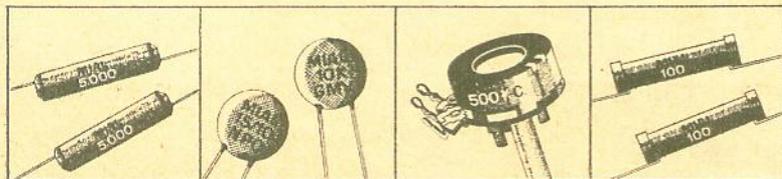


CONDENSADORES  
EM POLISTIROL

CONDENSADORES  
DISCOS CERÂMICOS

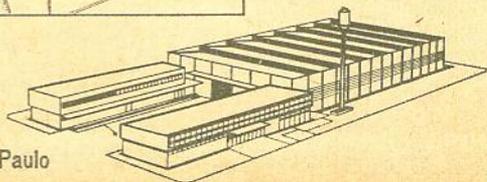
POTENCIÔMETROS

RESISTÊNCIAS  
ELETROQUÍMICAS



## MIALBRAS S. A.

Rua Alessandro Volta, 111 - Caixa Postal 6297 - São Paulo



# OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

## STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

Incorporando exclusivo controle de fusão sonora a fim de proporcionar incomparável cortina de som.

Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

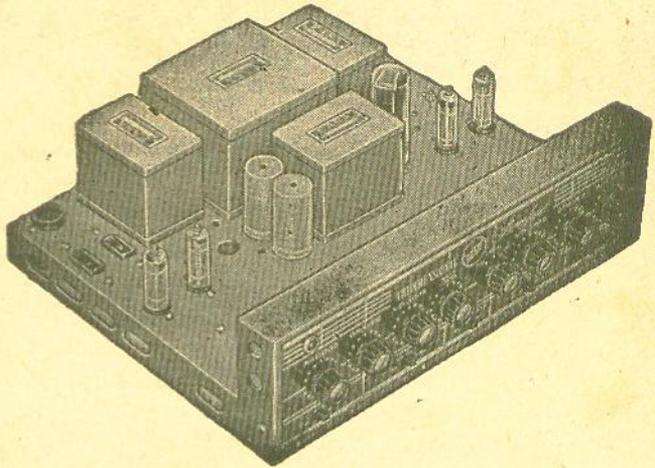
Montado, funcionando Cr\$ 195.000

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados ..... Cr\$ 160.000

Conjunto (chassi e painel).

Cr\$ 25.800

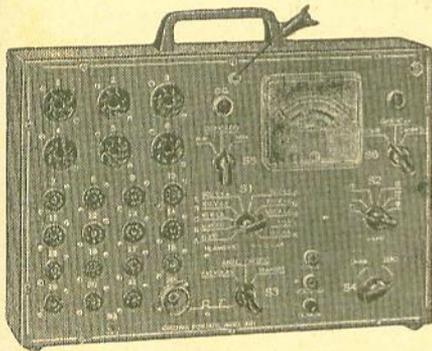
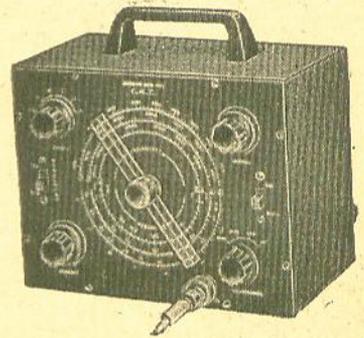
Jogo de transformadores para o mesmo ..... Cr\$ 95.000



## GERADOR DE SINAIS CRT-401

6 faixas fundamentais abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 faixa harmônica de 72 MHz a 216 MHz.  
Alimentação:  
110/220 V. c.c.

Preço Cr\$ 89.500



## NOVA OFICINA PORTATIL CRT-801

Indispensável em toda oficina de rádio.

Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 900 tipos de válvulas dos tipos americanos octal, sete e nove pinos miniatura, como também válvulas RIMLOCK.

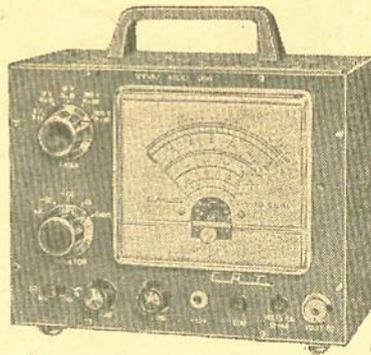
Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: Cr\$ 99.500

## VOLTIMETRO ELETRÔNICO COMANDO — MOD. (064)

Ideal para testes em circuitos de rádio, televisão e aparelhos eletrônicos, medindo: tensões contínuas, alternadas e resistências em 5 faixas: decibéis — 10 db a + 56 db — em 4 faixas. Alimentado com 110 ou 220 volts. C.A..

PREÇO: Cr\$ 125.500



Pesquisador de Sinais CR-35 .....	Cr\$ 65.500
Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ...	Cr\$ 59.500
Gerador de Sinais CR-41B .....	Cr\$ 79.500

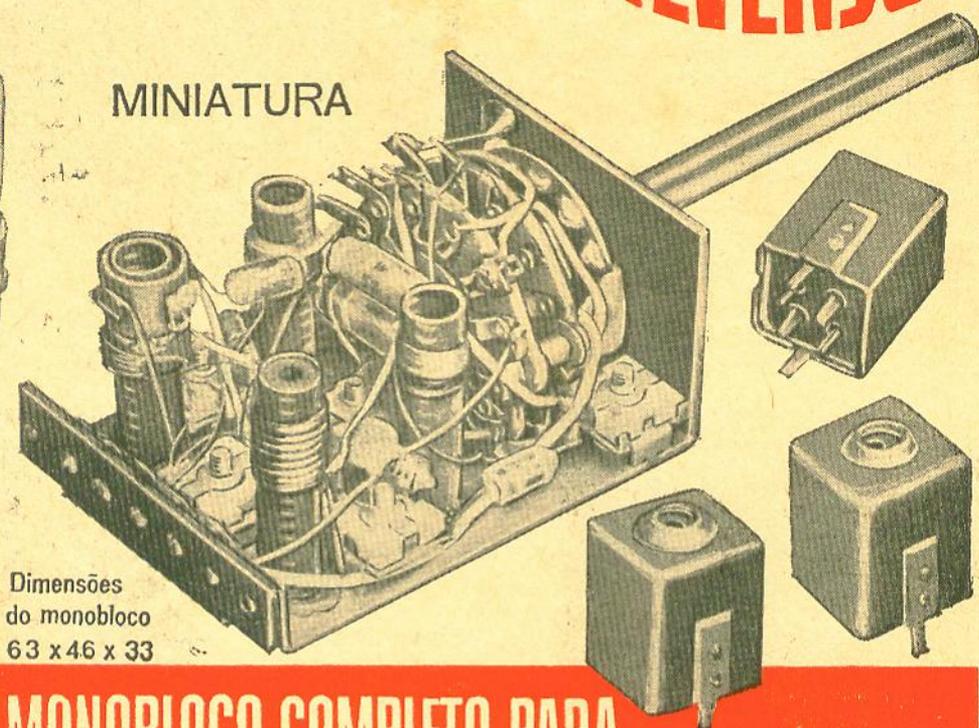


# radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

RUA DOS TIMBIRAS, 257 — C. POSTAL 30698 — ZONA POSTAL 2 — S. PAULO

# UM NÔVO PRODUTO DA QUALIDADE **STEVENSON**

MINIATURA



Dimensões  
do monobloco  
63 x 46 x 33

## MONOBLOCO COMPLETO PARA RECEPTOR PORTÁTIL A TRANSISTOR 3 FAIXAS

ACOMPANHA O MONOBLOCO PRÉ-CALIBRADO:  
3 bobinas de FI miniatura com núcleo de ferrite, pré-calibradas.  
1 bastão antena de ferrite, com as respectivas bobinas de antena montadas.  
1 esquema do receptor completo, com a correspondente lista de material e instruções completas para calibração.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3 faixas de ondas:  
OM - 535 a 1600 KHz  
OC1 - 3,1 a 7,5 MHz  
OC2 - 9,2 a 18,2 MHz

### Transistores recomendados:

Conversor - AF115 ou 2SA77  
Amplificador de FI - dois AF117 ou 2SA175  
Diodo detector - 0A79 ou 1N60  
Alimentação - 6 volts (4 pilhas de 1,5 volts).  
Alta sensibilidade e seletividade

# STEVENSON

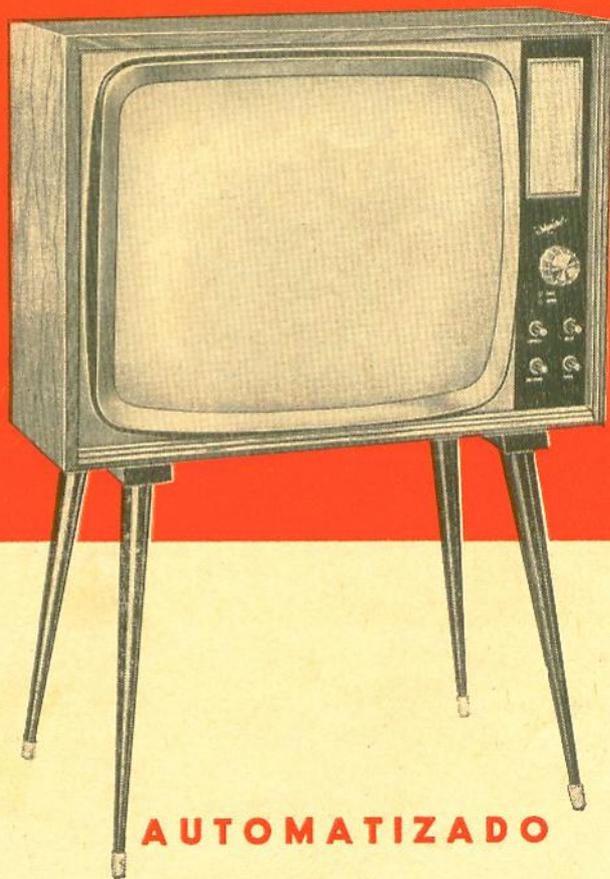
## INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A

RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 - FONES 70-1147 - 70-1148  
CX. POSTAL 4061 - END. TELEGR.: "FLYBACK" - S. PAULO

**À VENDA NAS CONCEITUADAS CASAS DO RAMO**

# NOVO

## Shepard 66



**AUTOMATIZADO**

### CARACTERÍSTICAS:

Cinescópio de 59 cm. (23") • Seletor 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 verticais independentes • 16 válvulas, de alto ganho e funções múltiplas • Transformador de força, para ligação dos filamentos em paralelo • Som frontal, com alto-falante oval pesado • 2 retificadores de silicón e 2 diodos • Máscara de acrílico • Tela, panorâmica • Tampa de polistireno de alto impacto, com persianas de refrigeração • Móvel de fino acabamento em caviúna.

### FABRICANTES:

**TELEVISORES SHEPARD, Ind. e Com. Ltda.**

RUA CARNEIRO LEÃO, 735/7 — SÃO PAULO



# CINERAL

PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV  
INDÚSTRIA DE RÁDIOS E TELEVISORES

- Válvulas
- Condensadores
- Transformadores
- Transistores
- Fly Back
- Yoke
- Conjuntos
- Caixas
- Diais
- Variáveis
- Microfones
- Pedestais
- Cambiadores
- Falantes
- Cornetas
- Antenas
- Rádios
- Rádios transistor
- Televisores
- Amplificadores
- Freqüência modulada
- Estéreo
- Alta-fidelidade
- Toca-discos
- Vitrolas
- Completo serviço de  
recondicionamento de  
alto-falantes, proje-  
tores de som e mi-  
crofones.

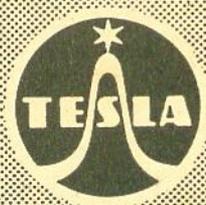
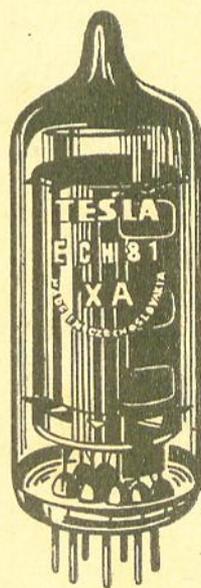
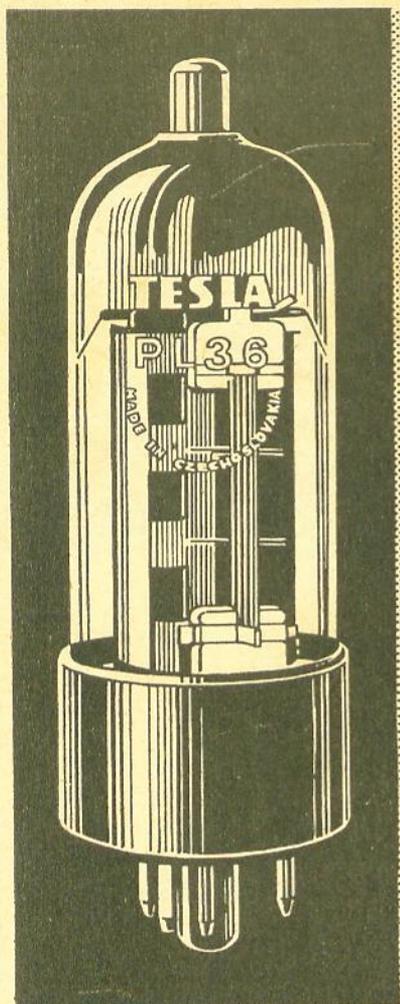
Completo serviço de reembolso postal, ou mediante cheque visado, a ordem de:

**CINERAL** COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIOS LTDA.

Rua Antônio de Barros, 341 — Fone: 92-6093 — Tatuapé — SÃO PAULO

# VÁLVULAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

# TESLA



- DURAÇÃO
- ALTA QUALIDADE
- EFICIÊNCIA

PRODUZIDAS NA TCHECOSLOVAQUIA

REPRESENTANTES

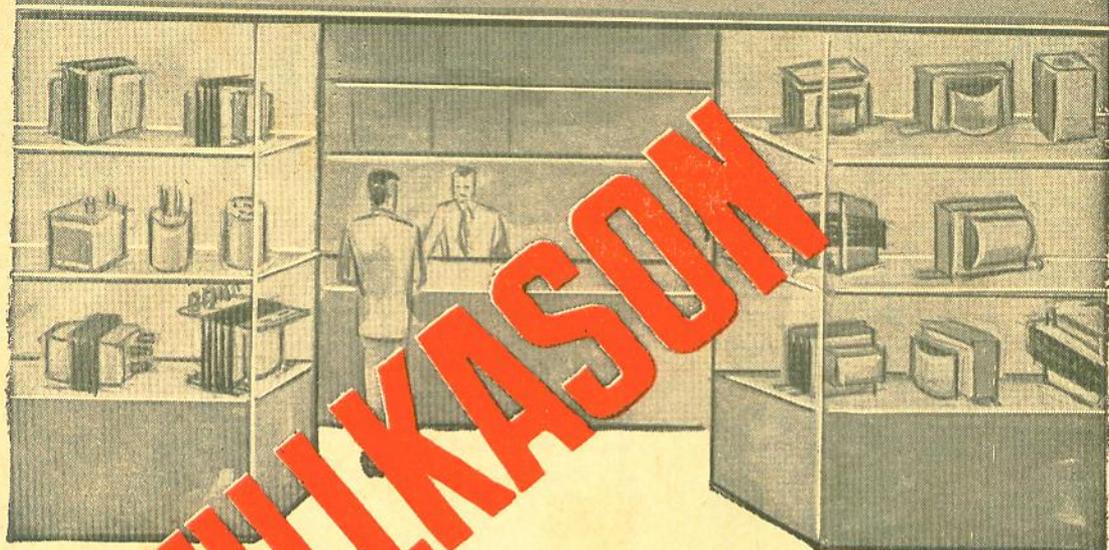
**RIO :**  
Empresa Medimex  
Av. Rio Branco, 50-13.º-1303  
Tel. 23-5062

**PÓRTO ALEGRE :**  
Representações Maia Ltda.  
Caixa Postal, 1661  
Tels. 7903, 6683, 7982 e 6669

**S. PAULO :**  
Anton Hueller Representações  
Cx. Postal 1624  
Tel. 35-1777

PROSPER

# CASA DOS TRANSFORMADORES



# WILLKASON

TRANSFORMADORES

PARA:

TRANSMISSÃO  
TELEVISÃO  
RÁDIO  
AMPLIFICAÇÃO  
TRANSISTORES  
HI-FI  
VIBRADORES  
INDÚSTRIAS ETC.

TRANSFORMADORES

Mantemos estoque permanente de conjuntos de transformadores para rádio, televisão e alta-fidelidade, assim como transformadores especiais para reposição nos aparelhos das principais marcas nacionais.

DE ALTA QUALIDADE

A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

## CASA DOS TRANSFORMADORES

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

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO

# SIMPSON LTDA.

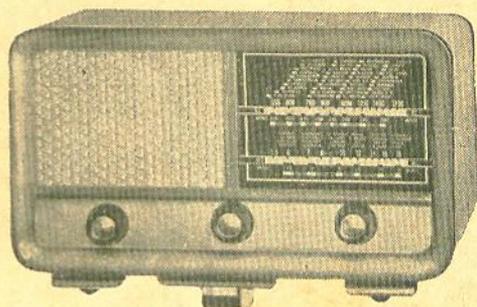
Rua dos Gusmões, 319 — Fones: 33-2890 - 37-0587 — São Paulo

**NUNCA FOI TÃO FÁCIL MONTAR UM RÁDIO TRANSISTOR DE QUALIDADE**

KIT COMPLETO: — TRANSISTORIZADO, MONOBLOCO DE TRÊS FAIXAS DE ONDA, CAIXA SÉCULO XX, ALTO-FALANTE ROLLA 4009 DE 5". ACOMPANHA ESQUEMA.

**Preço de Oferta Cr\$ 30.000**

(COMPARE O CUSTO DOS MATERIAIS E ESTA OFERTA DA SIMPSON).



**TEMOS AINDA...**

KITS DE TELEVISÃO 23" - 114° .....	Cr\$ 360.000
RÁDIO S-011 TRANSISTORIZADO, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 36.000
RÁDIO S-040 TRANSISTORIZADO, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 33.500
RÁDIO S-011 A FÔRÇA, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 42.000
RÁDIO PARA CARRO — TRANSISTOR 3 FAIXAS ...	Cr\$ 82.000
RÁDIO PARA CARRO — TRANSISTOR 5 FAIXAS ...	Cr\$ 110.000
VITROLA PORTÁTIL A FÔRÇA .....	Cr\$ 85.000
VITROLA PORTÁTIL TRANSISTORIZADA .....	Cr\$ 80.000
TELEVISÃO SIMPSON 23" .....	Cr\$ 430.000

E, MAIS

**INSTRUMENTOS NACIONAIS E IMPORTADOS, ANTENAS, LINHA COMPLETA DOS PRODUTOS DOUGLAS, ALTO-FALANTES, CONDENSADORES, CRISTAIS, BRAÇOS, AGULHAS, TRANSISTORES, VÁLVULAS, TOCA-DISCOS, LIVROS TÉCNICOS E MIUDESAS EM GERAL.**

**SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS.**

OS PEDIDOS SERÃO DESPACHADOS DENTRO DE 24 HORAS PELA TRANSPORTADORA SOLICITADA. DESPACHAMOS MEDIANTE O ENVIO DE CHEQUE VISADO, CONTRA QUALQUER ESTABELECIMENTO BANCÁRIO DESTA CAPITAL. NÃO COBRAMOS EMBALAGEM.

# Assegure seu Futuro!

## APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA



*Aproveite suas horas de folga para estudar.*

Sem sair de sua casa, você poderá aprender uma profissão, que o habilitará a aproveitar as oportunidades oferecidas pelo grande surto industrial da nossa terra. Em pouco tempo poderá ganhar muito dinheiro, superando o custo de seus estudos.

## RÁDIO-TELEVISÃO

Método moderno e eficiente, para você aprender praticamente a montar e consertar aparelhos de rádio e televisão, amplificadores comuns e alta fidelidade, equipamentos de cinema sonoro.

○ nosso curso é o mais completo e atualizado, contendo as inovações mais recentes como: transistores, som estereofônico, gravação magnética, etc.



## ELETROTÉCNICA

Ensino prático e facilmente compreensivo sobre enrolamento de motores e dinamos, instalações elétricas, galvanoplastia, solda elétrica, telefone, instalação de geradores movidos a gasolina, vento e queda d'água, eletricidade nos autos e aviões etc. Em pouco tempo, você estará apto a montar e consertar toda classe de máquinas, motores, refrigeradores, máquinas de lavar, enceradeiras, aquecedores, etc.

## DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

Pelo nosso sistema fácil e prático, você ficará em poucos meses, habilitado para trabalhar na indústria, no ramo de construções ou no campo publicitário como desenhista, que é uma das profissões mais bem pagas da atualidade.

Em todos os cursos receberá ferramentas, material e instrumentos, necessários para a execução dos trabalhos práticos, que lhe serão úteis mesmo após terminar os estudos.



MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

Não hesite mais, vença na vida mandando-nos, ainda hoje este cupom preenchido.

DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

## INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 1795 - São Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO  ELETROTÉCNICA  DESENHO

marque com um x o curso que deseja

NOME \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

E. F. \_\_\_\_\_

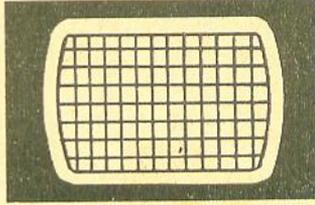
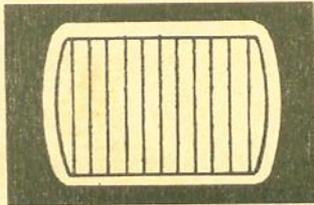
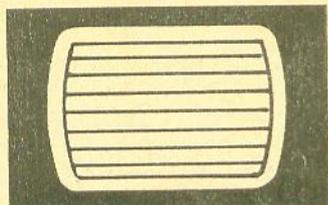
RTV 220

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

# GERADORES PARA TELEVISÃO *Arpen*

**MOD. GB - 3 - P** —

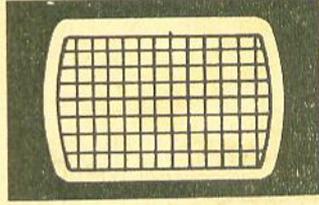
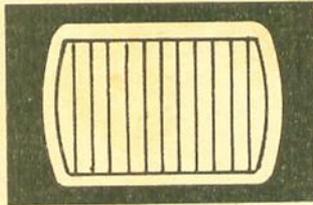
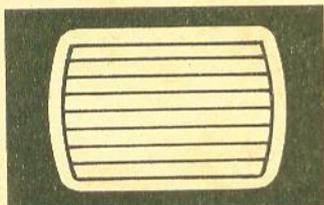
**3 VÁLVULAS**



Aparelho de baixo preço, para serviços a domicilio ou na oficina. Gera barras verticais, horizontais e cruzadas, cobrindo os 12 canais de tv. (3 válvulas).

**MOD. GB - 12 - M** —

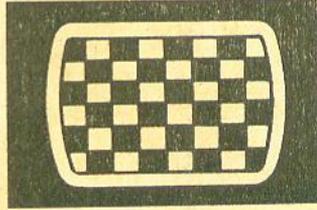
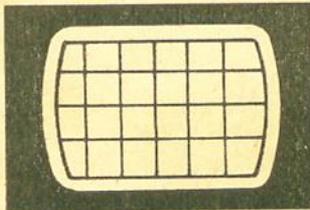
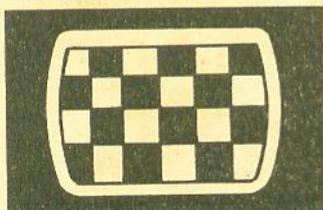
**12 VÁLVULAS**



Gera as barras acima e mais o som em F. M. Ideal para serviços gerais de reparações e montagens, pois o sinal contém o sincronismo vertical e horizontal, não precisando ser ligado diretamente ao TV. para se obter imagem estável. Com uma antena em V. ligada a seus bórnes, poderão ser examinados ou ajustados vários televisores, em um raio de 50 metros. (12 Válvulas)

**MOD. GI - 14 - G** —

**14 VÁLVULAS**



Aparelho ideal para oficinas bem montadas, e indústrias de TV. Gera os sincronismos com supressão de retorno, independente da imagem. Pode ser modulado externamente com som ou imagem. Gera as imagens acima, e, outras combinações se desejadas. Proporciona sinal com modulação escalonada (branco, cinza e preto) para comparação dos meios tons. (14 válvulas duplas).



# ARPEN

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TELEVISÃO LTDA.

RUA DA MOÓCA, 3538 - FONE: 93-8334 - SÃO PAULO

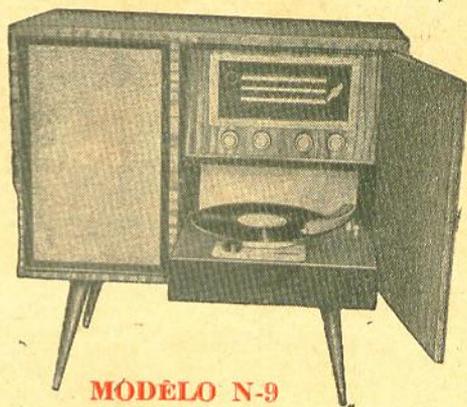
# QUALIDADE + GARANTIA =

## RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

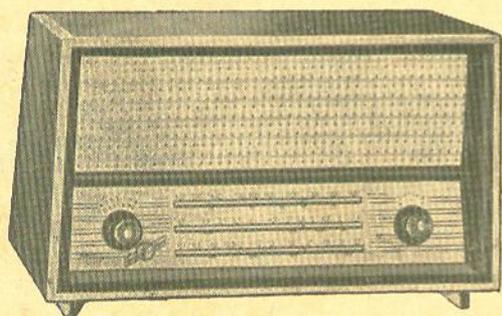
**NIPON** tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

**NIPON** tem garantia, porque seus produtos são calibrados e revisados por técnicos altamente capacitados.

- Radiovitrola à pilha com 3 faixas de ondas;
- Toca-disco manual com 4 rotações;
- Tonalidade graves e agudos;
- Falante de 10" superpesado;
- Funciona com pilhas comuns de lanterna (4 pilhas para Rádio e 4 pilhas para Vitrola).
- Temos também radiovitrola à fôrça.

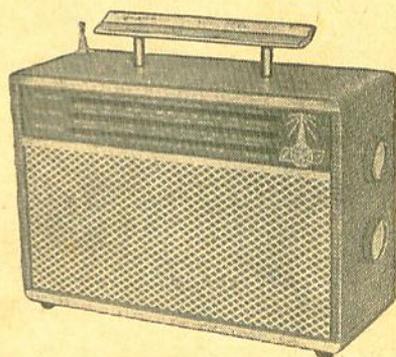


**MÓDELO N-9**



**MÓDELO N-4**

- Rádio de mesa, transistorizado, com 3 faixas de ondas;
- 8 transistores e 1 diodo;
- Falante de 6" superpesado;
- Contrô de tom, sistema alta-fidelidade;
- Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.



**MÓDELO N-7**

- Rádio portátil, transistorizado, com 3 faixas de ondas;
- 7 transistores e 2 diodos;
- Antena telescópica;
- Antena de ferrite (para alcance mundial);
- Caixa revestida em pano couro, em diversas cores;
- Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

"SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS"  
DOS NOSSOS DIVERSOS MODELOS

## NIPON - Rádio e Televisão Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 326 — (próx. Estação Rodoviária)  
Tel.: 36-7913 — São Paulo

# Dois entretenimentos num só aparelho

RÁDIO E VITROLA

## Microplay



**ATENÇÃO**  
Agora também  
com tomada,  
para ser ligado  
diretamente à  
rede de 110 ou  
220 volts.

### CARACTERÍSTICAS DO RÁDIO

Duas faixas de ondas, sendo:  
OC3,5 a 12,5 MHz.  
OM.535 a 1650 KHz.  
Alto-falante de 4" pesado.  
7 Transistores e 1 diodo  
Grande Sensibilidade

### CARACTERÍSTICAS DA VITROLA

- Toca-Discos de 4 RPM.
  - Caixa revestida em plástico nas mais variadas cores.
  - Perfeito controle de graves e agudos.
  - Alto Rendimento
  - Baixo Consumo
  - Alimentação do Rádio e Vitrola: 6 pilhas comuns de lanterna com tomada para 110 ou 220 Volts.
  - Dimensões: 25 x 36 x 14
  - Pêso: 4 Kg.
- À venda nas boas casas do ramo de todo o Brasil.

**motoplay**

S A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Paes Leme, 108 - Cx. Postal 11.026 Tel.: 80-6095 - São Paulo

# qual é o melhor componente eletrônico?

## Begli é claro



**PORQUE BEGLI TEM  
QUALIDADE E PREÇO.**

**BEGLI**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.



RUA ANTÔNIO PINTO, 416 - TEL. 7-7312 - CAIXA POSTAL 17031 - TREMÊMBÉ DA CANTAREIRA - SÃO PAULO - SP.20

REPRESENTANTES:

PORTO ALEGRE: H. MIURA & CIA. LTDA. RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA, 527-1º ANDAR CAIXA POSTAL 1655 - TEL. 9-2284

FORTALEZA - CEARÁ: RUA CENADOR POMPEU, 457 ALTOS - CAIXA POSTAL 449 - TEL. 1-5017

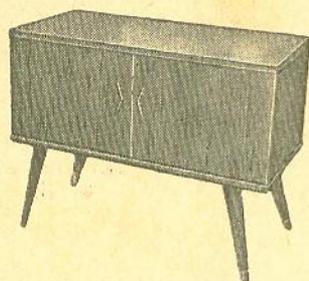
BELO HORIZONTE: ALTINO ANDRADE - AV. AMAZONAS, 507, 3.º ANDAR - SALAS 319 E 320  
FONE: 2-6216

RIO DE JANEIRO: CHER - RIO REPRESENTAÇÕES LTDA. - AV. GOMES FREIRE, 196  
SALA 407 - FONE: 52-2532

# LUIGI BACCHINI

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

ATENÇÃO: — As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sobre corrediças de esferas.



## MÓVEL APTO.

Para alta-fidelidade, em conjunto com a caixa acústica. Cabe até amplificador ESTEREOFÔNICO TRIDIMENSIONAL e RÁDIO.

Dimensões: 95 x 73 x 43 cm.

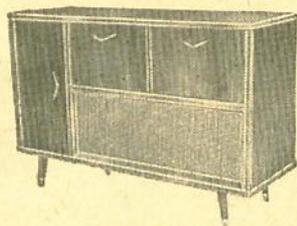
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 50.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 50.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 56.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 62.000

## MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

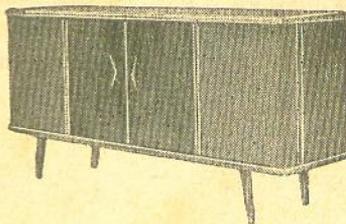
Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4" ou dois de 8".

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

PR. IMBUIA: Cr\$ 75.000  
PR. MARFIM: Cr\$ 75.000  
PR. CAVIÃO: Cr\$ 83.000  
PR. JACARANDA: Cr\$ 92.000



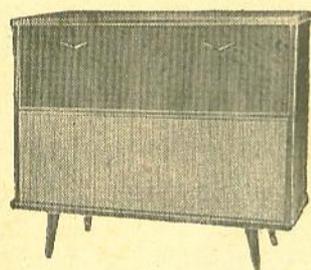
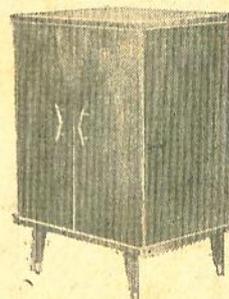
## MÓVEL ESTÉREO



Pesado, próprio para estéreo. Duas amplas acústicas para alto-falantes de 12" e um de 4" em cada acústica. Cabe até amplificador ESTEREOFÔNICO TRIDIMENSIONAL e RÁDIO. Ampla discoteca.

Dimensões: 160 x 90 x 44 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 93.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 93.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 103.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 118.000



## MÓVEL CONSOLE

Para alta-fidelidade e estéreo. Usado em conjunto com uma ou duas caixas acústicas.

Dimensões: 78 x 50 x 41 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 45.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 45.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 50.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 55.000

## CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

Com sistema de labirinto, usado também para estereofônico.

### TAMANHO GRANDE

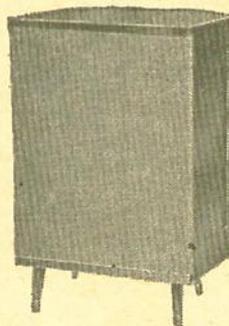
Dimensões: 85 x 56 x 46 cm.  
Para alto-falante de 12" e 2 de 4", ou um de 15" e dois de 5".

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 38.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 38.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 42.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 46.000

### TAMANHO MENOR

Dimensões: 78 x 50 x 42 cm.  
Para alto-falante de 12" e 2 de 4"

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 30.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 30.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 33.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 36.000



## MÓVEL MODERNÍSSIMO

Para alta-fidelidade. Com câmara acústica para um alto-falante de 12" e dois de 4" ou dois de 8". Usado também para estéreo em conjunto com uma ou duas caixas acústicas. Cabe até amplificador estereofônico tridimensional.

Dimensões: 98 x 85 x 43 cm.

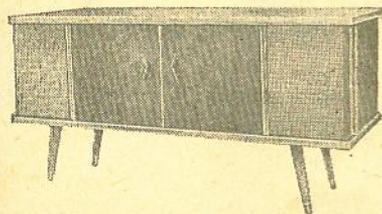
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 63.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 63.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 68.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 76.000

## MÓVEL ESTÉREO

Com duas acústicas, para alto-falantes de 8" e um de 4" em cada acústica. Cabe amplificador e rádio. Ampla discoteca.

Dimensões: 150 x 78 x 43 cm.

PR. IMBUIA: Cr\$ 78.000  
PR. MARFIM: Cr\$ 78.000  
PR. CAVIÃO: Cr\$ 86.000  
PR. JACARANDA: Cr\$ 96.000



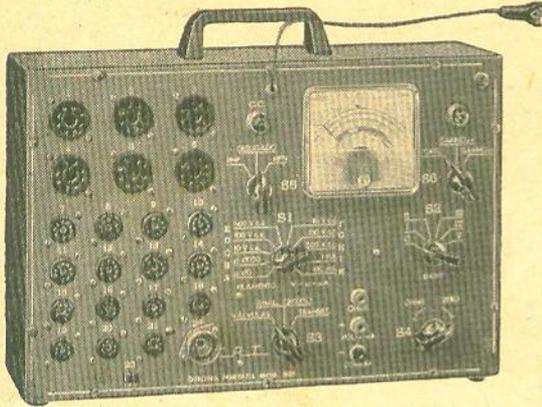
NOTA: Os pedidos do interior devem vir acompanhados de cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de Luigi Bacchini. Aos preços devem ser acrescidos 18% devido ao Imposto de Consumo. Embalagem: Cr\$ 2.500 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas somente à vista.

**FABRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722 — SÃO PAULO**

Para pedidos e correspondência: CAIXA POSTAL, 13.261 (Agência Moóca)  
Ônibus 27 — Vila Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua).

# INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



## OFICINA PORTÁTIL CRT-801

Indispensável em toda oficina de rádio.

Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 900 tipos de válvulas dos tipos americanos octal, sete e nove pinos miniatura como também válvulas RIMLOCK.

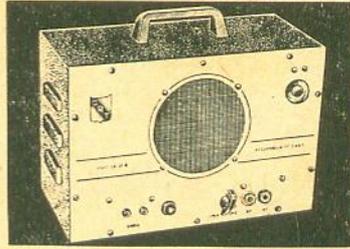
Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Cr\$ 99.500

A VENDA NAS CASAS DO  
RAMO OU DIRETAMENTE NA

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

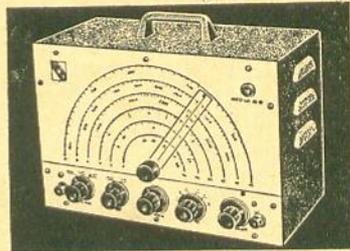
Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009  
SÃO PAULO, - SP-2



**PESQUISADOR  
DE SINAIS**

CR-35-B

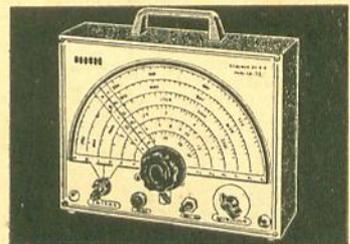
Cr\$ 65.500



**GERADOR DE  
SINAIS**

CR-41-B

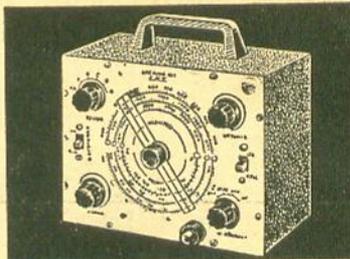
Cr\$ 79.500



**GERADOR DE  
SINAIS**

CR-55-F

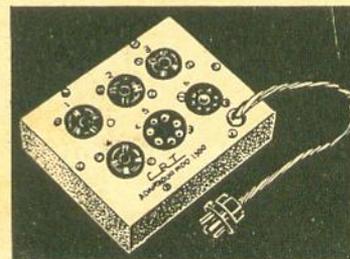
Cr\$ 59.500



**GERADOR DE  
SINAIS**

CRT-401

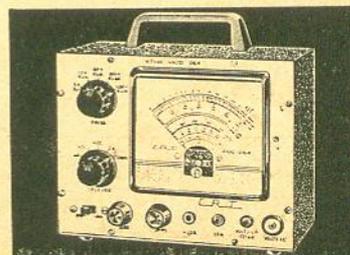
Cr\$ 89.500



**ADAPTADOR DE  
VALVULAS  
CRT-1500**

Para ser usado  
em conjunto com  
a Oficina Portátil.

Cr\$ 9.750



**VOLTIMETRO  
ELETRÔNICO  
VTVM-064**

Cr\$ 125.500

# Amplificador de Áudio com Acoplamentos Diretos

Marc Aubert

Os vários inconvenientes dos amplificadores convencionais, principalmente os que dizem respeito à resposta de frequência e distorção levaram-nos à idealização e, conseqüentemente, montagem de um amplificador que permitisse utilizar ao máximo o artifício que reduz os mesmos, ou seja, a realimentação negativa. Como sabemos, num amplificador existem vários elementos que introduzem rotações de fase que o tornam, do ponto de vista de realimentação negativa, instável. Este fenômeno se dá principalmente nos extremos da resposta de frequência do equipamento, onde as rotações de fase são grandes. Quando estas rotações atingem  $180^\circ$  e o ganho do elo de realimentação é igual ou maior do que um, produzem-se oscilações. O método mais utilizado para a eliminação destas é o de introduzir filtros que atenuam o sinal o suficiente para que o ganho seja inferior à unidade.

Não quisemos também chegar a extremos, fazendo uso de amplificadores totalmente acoplados diretamente, ou seja, os chamados OTL ("output transformerless", ou sem transformador de saída) que na maioria são instáveis em baixas frequências e tem po-

tências de saída limitadas (da ordem de 10 watts).

O circuito que utilizamos é quase que convencional, como se pode verificar no diagrama esquemático da figura 1. Compõe-se de um inversor de fase e de um estágio de saída em contrafase.

O inversor de fase é do tipo catódino de acoplamento cruzado, já conhecido pela grande maioria dos técnicos como sendo um circuito eficiente de ganho relativamente elevado (da ordem de vinte vezes) comparativamente a outros tipos, e que permite a aplicação de realimentação de maneira fácil e segura. A fim de serem eliminados os condensadores de acoplamento do inversor para as válvulas de saída, o circuito tomou uma disposição que à primeira vista poderá parecer meio estranha. Isto se deve ao fato de não havermos desejado aplicar uma tensão de polarização elevada aos catodos das válvulas de saída. Para tal é necessário que as placas de V<sub>1b</sub> e V<sub>2b</sub> tenham, em relação à massa, um potencial negativo de  $-22,5$  V. Perguntará então o leitor: como é isto possível, se uma válvula precisa ter tensão positiva na placa para poder funcionar? Bem, nunca é demais repetir que o ponto de referência das tensões de

uma válvula é o catodo e se o mesmo fôr ainda mais negativo que a placa, a mesma poderá ser considerada positiva em relação ao catodo, o que satisfaz as exigências da mesma. Em outras palavras, no circuito da figura 1, a terra pode ser considerada o  $+B$  do circuito inversor.

Para que a tensão nas placas de V<sub>1b</sub> e V<sub>2b</sub> seja negativa, a referência do circuito inversor deverá estar a uma tensão negativa tal, que permita isto. Efetuados os cálculos necessários, nos quais não nos deteremos aqui (para os mais curiosos podemos dizer que os mesmos são convencionais, só que feitos de trás para diante), achamos um valor aproximado de  $-120$  V. Adotamos, como valor final  $-150$  V, com um resistor em série ajustável, que permite um ajuste mais preciso da tensão a ser aplicada.

Os dois potenciômetros de fio nos catodos de V<sub>1b</sub> e V<sub>2b</sub> servem para ajustarmos o valor da polarização destas válvulas e voltaremos a eles quando tratarmos do ajuste do amplificador.

Os sinais em contrafase, provenientes de V<sub>1b</sub> e V<sub>2b</sub> são aplicados às grades de V<sub>3</sub> e V<sub>4</sub> e das placas das mesmas através do transformador, que é do tipo push-pull simples, ac alto-falante.

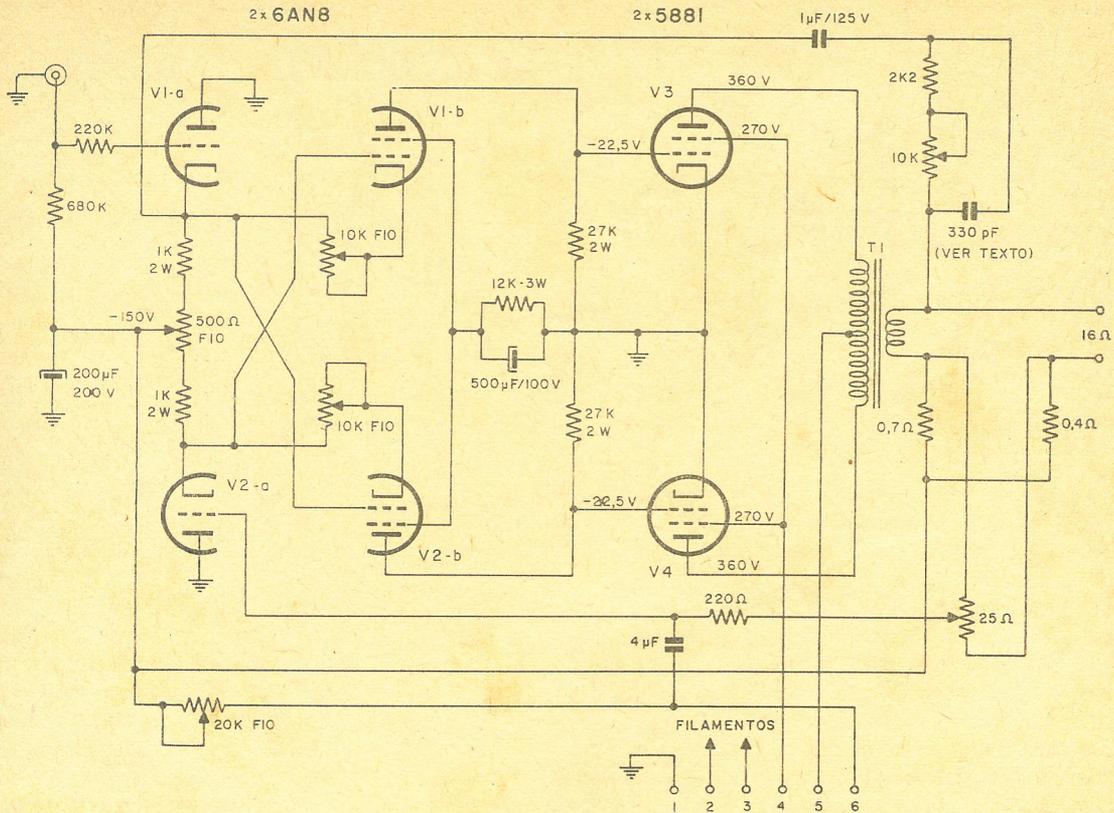


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador com acoplamentos diretos. A impedância do primário de T1 é de 6.000 ohms.

Do secundário de 16 ohms são retirados os sinais que irão alimentar os dois elos de realimentação que são: um convencional, negativo de tensão e outro, adicional, negativo de corrente. Como sabemos a grande maioria dos amplificadores utiliza realimentação negativa de tensão para melhorar a resposta de frequência, porém a teoria mostra que enquanto a tensão de saída permanece constante, a potência deverá variar numa proporção inversa à variação da impedância do alto-falante, dando origem ao que chamamos de distorção de potência. Os efeitos de distorção de potência são reduzidos na medida do possível pelo elo de realimentação negativa de corrente conectado no retorno do secundário do transformador de saída. Como a grade de V2a não deve ser posta à

terra, mas sim a um potencial ligeiramente mais negativo que o do catodo, e estando a mesma conectada ao elo de realimentação positiva de corrente, o retorno deste deverá ser feito à linha de -150 V, como indicado na figura 1.

O potenciômetro de 25 ohms permite um ajuste da quantidade de realimentação negativa de corrente ao gosto do ouvinte. Como pode ser percebido na figura 1, existe no

secundário uma tensão de -150 V, o que faz com que seja recomendável um certo cuidado da parte do usuário do aparelho a fim de não levar choques desagradáveis.

É previsto também um ajuste para a quantidade de realimentação negativa de tensão através do potenciômetro de 10 K. Este ajuste é necessário pois podem surgir diferenças entre os vários tipos de transformadores de

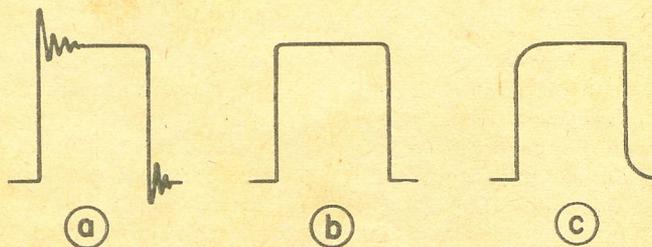


Figura 2

O teste com onda quadrada nos mostra (a) oscilações ("ringing") de alta-freqüência, (b) resposta perfeita e (c) deficiência na resposta de agudos.

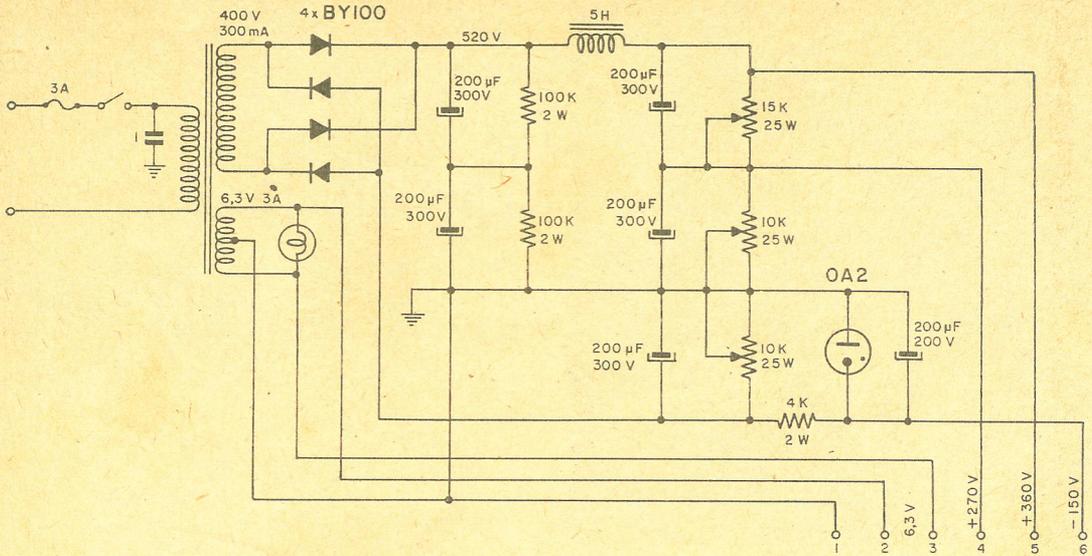


Figura 3

Diagrama esquemático da fonte de alimentação.

saída utilizados. O condensador de 330 pF poderá também sofrer alterações. O valor indicado é um compromisso. Quem possuir um osciloscópio e um gerador de áudio que forneça ondas quadradas poderá ajustar o valor do mesmo para que desapareça o "ringing" de alta-frequência, como mostrado na figura 2-a.

A fonte de alimentação para o amplificador está ilustrada na figura 3. A retificação é feita por um circuito em ponte constituído por quatro diodos de silício do tipo BY100. A filtragem é assegurada por uma célula  $\pi$  composta de um reator de 5 Henries e condensadores eletrolíticos. Se o leitor encontrar condensadores de 100  $\mu$ F por 600 V não será necessária a disposição indicada no diagrama da figura 3, podendo-se ligar apenas um na entrada e um na saída do filtro. Depois do filtro está o divisor de tensão que irá fornecer as diversas tensões requeridas pelo circuito.

Para colocarmos o amplificador em funcionamento devemos primeiramente ajustar os valores dos resistores variáveis com o auxílio de um

ôhmetro. Os valores são, de cima para baixo, os seguintes: 12 K ohms, 6 K ohms e 8 K ohms. Uma vez feito isto podemos conectar o amplificador à fonte e ligar o conjunto. Deveremos cuidar de que as válvulas de saída não estejam colocadas e os controles do amplificador estejam ajustados da seguinte maneira (antes de ligarmos o conjunto): o potenciômetro de 500 ohms deverá estar aproximadamente no meio do curso. Os potenciômetros de 20 K em série com a linha 150 V, os dois de 10 K dos catodos de V1b e V2b e o ajuste da realimentação negativa de tensão deverão estar em seus valores máximos.

Depois de ligado o amplificador, esperamos o mesmo aquecer por uns dois minutos, quando então podemos começar a ajustá-lo, com a ponta de prova positiva de um VTVM ou VOM conectado ao catodo de V1b e a ponta negativa à grade da mesma giramos o potenciômetro de 10 K correspondente até obtermos uma diferença de potencial grade/catodo de 2 V. Este processo é repetido com V2b. Feito is-

to, ligamos uma das pontas de prova à placa de V1b e a outra à placa de V2b e ajustamos o potenciômetro de 500 ohms até obtermos uma leitura de zero volts entre as placas.

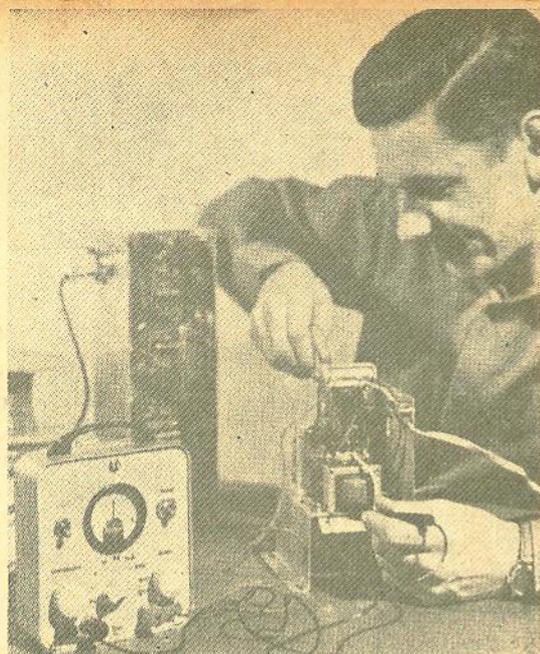
Agora, podemos acertar, através do potenciômetro de 20 K, o valor da tensão de placa de V1b e V2b para  $-22,5$  V em relação à massa.

Neste ponto é necessário verificarmos se as tensões entre grade e catodo de V1 e V2 estão sempre ao redor de 2 V e se o equilíbrio entre as placas de V1b e V2b ainda existe; caso contrário recomeçamos o processo até conseguir os valores desejados.

Desligamos o amplificador e introduzimos as válvulas de saída V3 e V4 nos seus respectivos soquetes.

Ligamos novamente o aparelho e fazemos uma verificação da tensão de  $-22,5$  V. Se estiver correta podemos acertar definitivamente o valor da tensão de grade auxiliar de V3 e V4 para  $+270$  V através do resistor variável de 10 K, que está no centro do divisor de tensão da fonte.

(Cont. na pág. 78)



# Voltímetro de Alta Impedância

A maioria dos leitores conhece bem as possibilidades de cometerem enganos na leitura ao utilizarem os volt-ohm-miliamperímetros na medição de tensões em circuitos de alta impedância. Por exemplo, medindo-se a tensão de placa de um triodo amplificador de baixa-freqüência, de um receptor comum, pode-se obter uma leitura de apenas 20 V ao invés dos 60 ou 80 V que realmente estão presentes na placa.

Isto acontece porque o instrumento absorve uma cor-

rente de carga excessiva através do resistor de carga de placa (o qual pode ser da ordem de 220 K ohms); assim sendo a tensão de placa será reduzida pela queda de tensão que se verifica no resistor de carga. Portanto, se a corrente absorvida pelo instrumento for, por exemplo, 500 microampères, a queda de tensão suplementar num resistor de carga de 100 K ohms seria de 50 volts. Conseqüentemente, se a tensão real de placa fôsse de 60 volts, ao se ligar o voltímetro no cir-

cuito a tensão cairia para 10 volts.

O voltímetro que mencionamos no exemplo possui uma impedância de 2000 ohms por volt, enquanto que o voltímetro que iremos descrever neste artigo possui uma impedância 50 vezes maior, ou seja, cerca de 100 K ohms por volt. A corrente absorvida pelo instrumento, em quaisquer das escalas de medição, é de apenas 10 microampères, e se efetuarmos a medição na primeira metade da escala do instrumento a corrente será

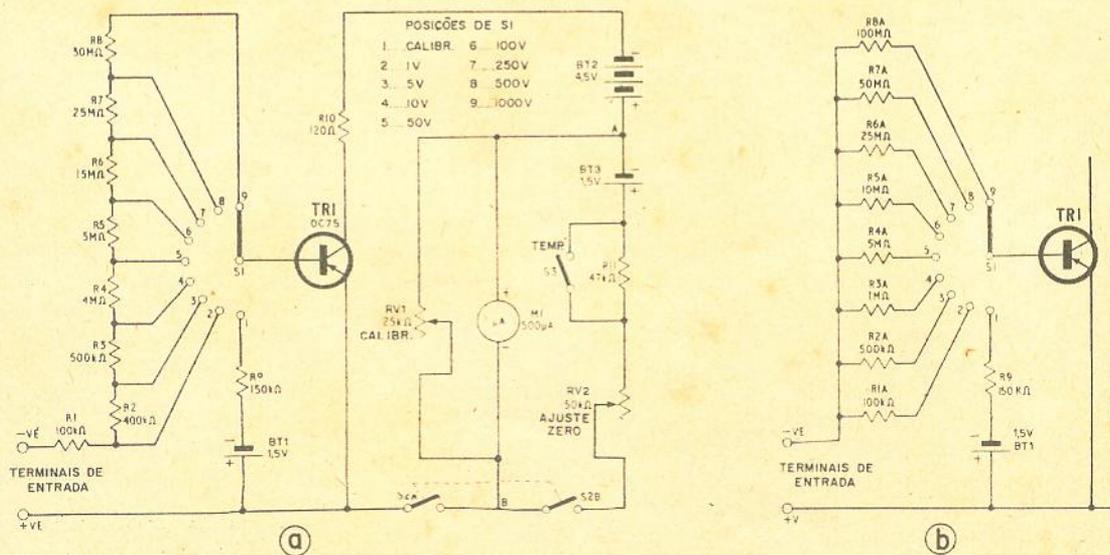


Figura 1

a) Diagrama esquemático do voltímetro; b) variante que pode ser adotada no sistema de comutação de escalas.

reduzida para  $5 \mu\text{A}$  ou menos. Este voltímetro poderá ser utilizado para se efetuar medição de tensão em circuitos de alta impedância sem perigo de reduzir as tensões em jogo.

Existem, é verdade, volt-ohm-miliamperímetros com sensibilidade da ordem de 100 K ohms por volt, mas, se bem que possuam uma precisão superior à do nosso voltímetro, o custo dos mesmos é bastante elevado.

Ao projetarmos nosso voltímetro tivemos em mente construir um instrumento de alta sensibilidade e de baixo custo; esta última condição nos obrigou a aceitarmos uma precisão não muito elevada, a qual, na maioria das aplicações comuns, é perfeitamente dispen-

de TR1, R11 e RV2. RV2 é ajustado de maneira que as tensões nos pontos A e B se igualem e, conseqüentemente, o instrumento indique zero. Em tais condições, se aplicarmos uma tensão aos terminais de entrada, haverá um fluxo de corrente no circuito de base de TR1 e a corrente de coletor aumentará tirando a ponte da condição de equilíbrio e proporcionando uma deflexão no ponteiro do microamperímetro.

A indicação de M1 não aumenta proporcionalmente com a tensão aplicada, e isto estará evidente se analisarmos detidamente o diagrama da figura 1-a. Esta não-linearidade, entretanto, não apresenta grande gravidade, uma vez que o instrumento se destina

### Potencial de referência

Faz-se necessário um esclarecimento sobre a posição "Calibração" de S1. De fato, antes de utilizarmos o voltímetro é necessário calibrá-lo; para tal fim dispomos de BT1 e R9, os quais constituem o potencial interno de referência destinado à calibração do instrumento.

### Comutação de escalas

A comutação de escalas é levada a efeito pela chave S1. Esta chave deve ser de ótima qualidade e, se possível, possuir a pastilha de cerâmica. No protótipo montado pelo autor foi utilizada uma chave de 1 pólo, 12 posições, a qual foi modificada de maneira a se obter 9 posições.

Na figura 1-a são indicados 8 alcances: 1 V, 5 V, 10 V, 50 V, 100 V, 250 V, 500 V e 1 000 V.

Existem duas maneiras de se efetuar as ligações de S1. Na primeira, ilustrada na figura 1-a e adotada na montagem do protótipo, os resistores adicionais são dispostos em série ao redor de S1. No segundo método, ilustrado na figura 1-b, os resistores têm um de seus terminais fixados em S1 enquanto que o outro terminal de todos eles é ligado ao terminal negativo de entrada.

O primeiro método apresenta a vantagem de que o máximo valor de resistência é mais baixo, sendo portanto mais fácil de ser encontrado nas casas especializadas. O segundo método seria preferível devido ao fato de que cada escala tem seu próprio resistor, de maneira que cada uma poderá ser ajustada individualmente para a máxima precisão, sem que haja influência nas outras escalas.

### Montagem

O protótipo foi montado numa pequena caixa metálica, sendo que o painel frontal foi

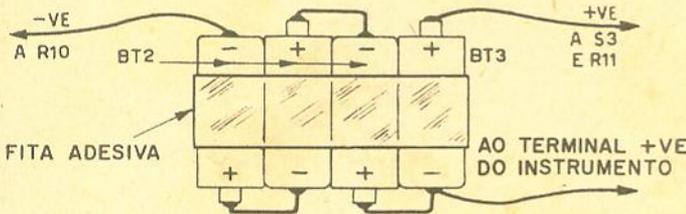


Figura 2

Detalhes das ligações de BT2 e BT3

sável. De fato, ao se necessitar de um instrumento de alta impedância, sua precisão assume um caráter secundário com relação à necessidade de não perturbar o circuito sob teste.

### O circuito

A figura 1-a apresenta o diagrama esquemático do voltímetro. Como se vê, o circuito é bastante simples, sendo utilizado apenas um transistor OC75, o qual funciona como amplificador de corrente.

O instrumento indicador é constituído por um microamperímetro de  $500 \mu\text{A}$  (M1), montado num circuito ponte. Fechando-se S2 haverá circulação de corrente através

a indicações e não a leituras de alta precisão.

### Instrumento indicador

O instrumento que utilizamos em nossa montagem é um microamperímetro de 0-500  $\mu\text{A}$ , com 5 cm de diâmetro. Não julgamos necessário utilizar instrumentos maiores, com escalas mais amplas, uma vez que o circuito não justifica sua adoção.

Pode-se porém utilizar microamperímetros mais sensíveis, embora de custo mais elevado, aumentando-se assim a sensibilidade do instrumento. Em tais casos será necessário, evidentemente, modificar-se os valores de R1 e R9.

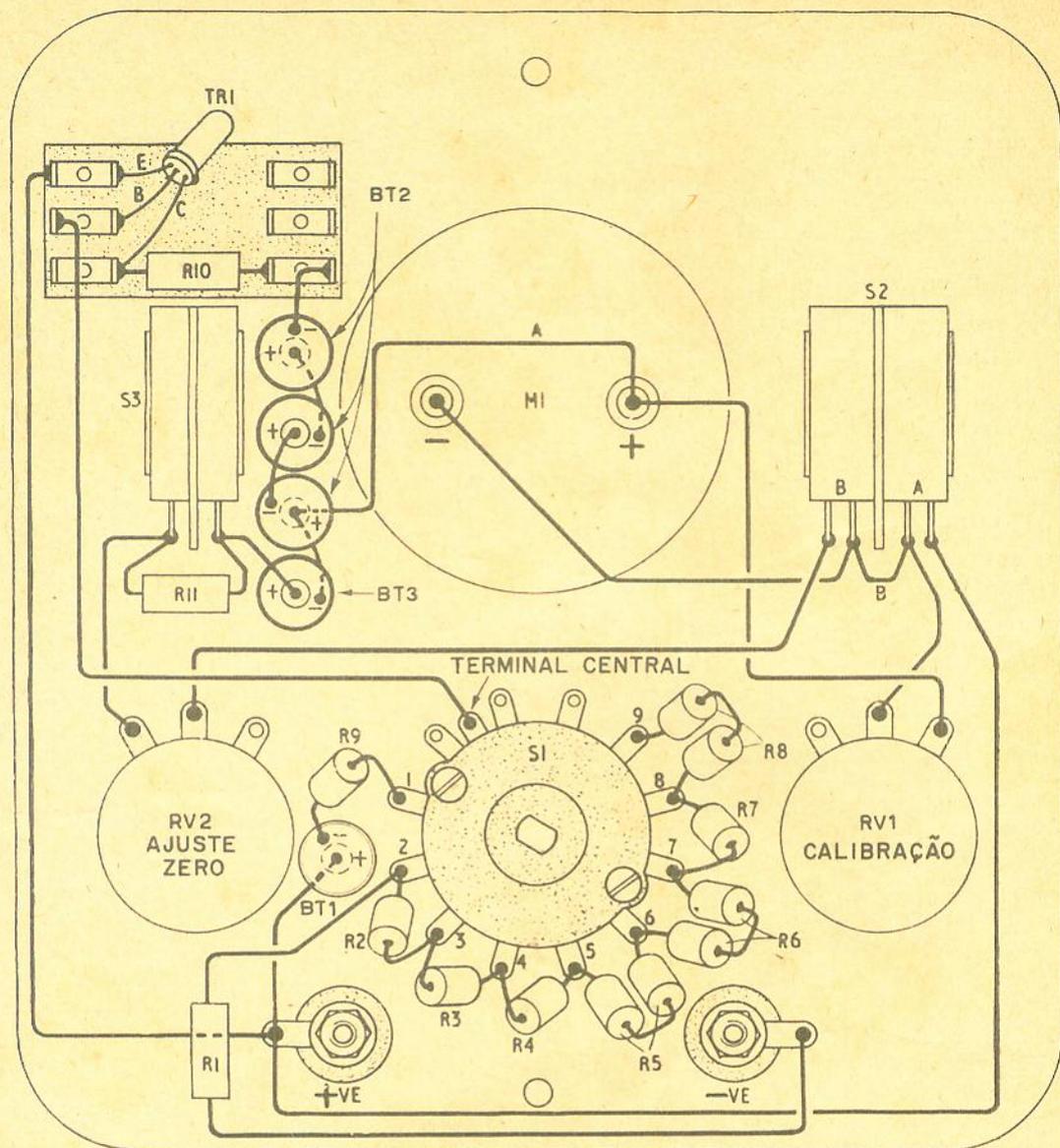


Figura 3

**Chapeado das ligações do instrumento.**

feito com uma placa Duratex; o aspecto do instrumento, como se vê na foto do cabeçalho, é bastante bom.

A figura 4 apresenta os detalhes de construção do painel frontal.

**Alimentação**

Nosso voltímetro possui alimentação própria, a qual é constituída por 5 pilhas de 1,5 V. A figura 2 mostra quatro pilhas ligadas em série; elas são mantidas juntas por meio

de fita adesiva. Ao soldar as pilhas em série deve-se tomar o cuidado de lixar bem os pontos onde serão feitas as soldas, a fim de assegurar um bom contato, e utilizar fio rígido grosso para tais ligações. O conjunto de pilhas é preso ao painel frontal por meio de presilhas.

**Ligações**

A fiação do instrumento não apresenta dificuldade especial e é feita de acordo com as indicações da figura 3.

Liga-se primeiramente R9 e BT1. Esta última deverá ser uma pilha ligeiramente usada, de maneira que sua tensão seja a mais próxima possível de 1,5 V; isso pode ser conseguido ligando-se uma pilha nova a uma lâmpada de lanterna durante uns poucos minutos. R9 deverá ter um valor bastante preciso (5% ou melhor).

A seguir é ligado o resistor R1, o qual é também do tipo de 5%. A alimentação do instrumento é ligada por

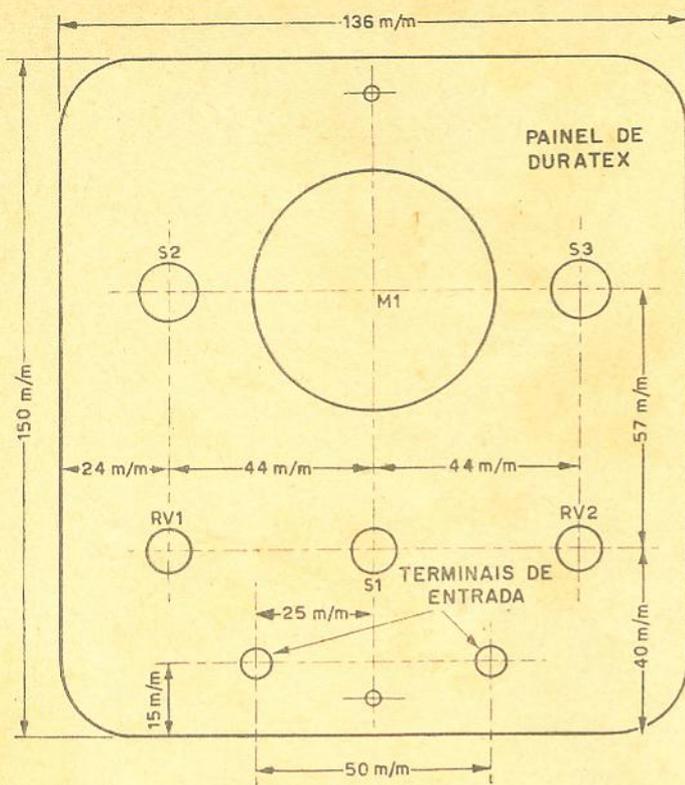


Figura 4  
Detalhes de construção do painel frontal.

meio de S2. O ajuste a zero é feito por meio de RV2 (S3 poderá estar aberta ou fechada) enquanto que a calibração é feita por meio de RV1; para tanto S1 é comutada para a posição "calibração" e RV1 é ajustado de maneira que o ponteiro do instrumento indique a plena escala.

Se for usado o circuito da figura 1-a, comuta-se S1 para a posição 2, liga-se os terminais de entrada do instrumento a uma fonte de tensão de valor conhecido (preferivelmente entre 0,5 e 1 V) e ajusta-se o valor de R1, por meio de resistores em série ou em paralelo, de maneira que se obtenha a indicação. Proceda-se da mesma maneira para calibrar as demais escalas, cuidando para que a calibração seja feita na ordem crescente, isto é, partindo da escala mais baixa (1 V)

até chegar à mais alta (1000 V).

No caso de se adotar o circuito da figura 1-b, cada um dos resistores deverá ser ajustado independentemente, sem necessidade de se obedecer a uma determinada ordem.

Os potenciais de referência para calibração das escalas superiores, acima de 50 V, poderão ser retirados do +B de rádios ou amplificadores. Em tais casos os ajustes deverão ser feitos de acordo com as indicações de um voltímetro de precisão razoável, o qual será ligado em paralelo com o nosso voltímetro.

#### Utilização do instrumento

Liga-se o instrumento, por meio de S2 e comuta-se S1 para a escala desejada. É bastante provável que o ponteiro indique um valor qualquer, di-

ferente de zero; neste caso ajusta-se RV2 até conseguir a indicação zero (poderá ser necessário abrir ou fechar S3, a qual é usada para compensar as variações de corrente de TR1 devidas a variações da temperatura ambiente). Obtida a indicação zero, S1 será comutada para a posição "calibração" e RV1 é ajustado de maneira a se obter uma leitura à plena escala. Neste ponto o instrumento está pronto para ser usado; se o instrumento for usado por um período relativamente longo será necessário repetir-se as operações de ajuste, principalmente se a temperatura ambiente sofreu variações.

Este voltímetro é particularmente útil na medição de tensões nos circuitos de CAG, potenciais de grade nos limitadores de receptores de FM e tensões de placa quando o resistor de placa é de valor elevado. Se ocorrer instabilidade no aparelho sob teste pode-se ligar em série com a ponta de prova positiva um resistor de 5 K ou 10 K ohms, sem que isto venha afetar de maneira apreciável a indicação do instrumento.

Se, ao efetuarmos uma medição, as pontas de prova forem ligadas ao circuito com polaridade invertida, o "diodo" formado pela junção base-emissor do transistor será polarizado no sentido inverso, tornando mínima a corrente que flui pelo circuito. Recomendamos entretanto que tome cuidado com as inversões de polaridade, uma vez que mesmo uma pequena corrente inversa poderá danificar o microamperímetro.

Outro cuidado que se deve tomar ao efetuar medições é o de iniciar sempre com S1 na escala máxima e depois ir reduzindo progressivamente até obter uma indicação adequada do instrumento.

(De Radio-TV Elettronica)

\* \* \*

# Projeto de Transformadores de Áudio, Fôrça e Choques de Filtro

## 1ª PARTE

Waldyr Chaves \*

É raro encontrar-se um aparelho ou equipamento eletrônico que não utilize, pelo menos, um transformador ou choque. Os tipos de transformadores que integram o vasto campo da Eletrotécnica e Eletrônica são variadíssimos; assim, temos os transformadores de fôrça, potência ou alimentação (como são conhecidos os transformadores que alimentam ou fornecem energia com a tensão transformada em valor, através da rede de distribuição). Dentro desta classe estão os transformadores de pequena potência, para redes monofásicas, destinados à alimentação de rádios, fonógrafos, televisores, etc. — não trataremos aqui dos transformadores de maior potência para redes trifásicas. Os transformadores de áudio, isto é, aqueles destinados ao trabalho na faixa de frequência mais baixa, geralmente entre 20 Hz e 20.000 Hz, vulgarmente são os de entrada, "driver" e saída.

Há diversas modalidades de transformador de entrada de áudio, por exemplo: linha de 500 ou 600 ohms normal para grade de válvula, ídem para grade de válvula em operação simétrica ou não, microfone para grade de válvula, pick-up magnético para grade de válvula e outros mais.

Os transformadores de saída também são muito variados, assim temos: saída de válvula simples para linha de 500 ou 600 ohms ou outra qualquer impedância balanceada e não balanceada (nestes transformadores circula corrente contínua pelo primário, havendo portanto fôrça polarizante que deve ser considerada), secundário de baixa impedância para alimentação de alto-falantes, saída de válvulas em operação simétrica (push-pull) para linhas balanceadas ou não balanceadas e também para alimentação de alto-falantes (nestes a corrente contínua no primário é equilibrada, isto é, o efeito da polarização é nulo); saída de transistores (impedância geralmente muito baixa) para linhas ou alto-falantes, saídas especiais de equipamentos de comunicações com faixa restrita e pequena potência, usando núcleos apropriados, etc. Também são bastante variados os tipos de transformadores de fôrça e choques de filtro.

Tratando-se de "choque de filtro" estendemos também o assunto até os indutores muito espe-

ciais que são necessários nos filtros de áudio, onde, geralmente, é extremamente importante a obtenção de Q elevado e constância da indutância em relação à amplitude do sinal aplicado e à frequência incidente.

Existem ferros para o núcleo especialmente preparados para as diversas aplicações. O projetista deve conhecer bem as suas características e a maneira mais racional de aplicá-los convenientemente.

Se desejarmos construir um transformador de fôrça de bom rendimento, mais leve e que tenha pouco aquecimento, devemos usar chapa de baixa perda, laminação fina e cuidadosamente estampada. Se "apertarmos" mais a nossa exigência passamos as mesmas chapas porém devidamente recozidas, com laminação ainda mais fina, ou lançamos mão de núcleo em "C" com grão orientado. O que não devemos fazer é usar ligas especiais como o permaloy, o Mu-metal ou 4.750 que têm características extraordinárias, porém, são feitas para trabalhar com baixas ou médias induções.

Se vamos projetar um transformador de entrada de boa qualidade, não há dúvida, pensamos (e pensamos bem) em utilizar as ligas especiais, pois, devido à sua alta permeabilidade inicial, podemos realizar um transformador pequeno, com poucas espiras e portanto com capacidade distribuída e dispersão pequenas.

Se a frequência de operação é relativamente elevada, quando é importante a perda admissível, a recomendação é o núcleo de aglomerado de ferro — ferrox cube etc.

Portanto, cada tipo de núcleo tem a sua recomendação especial de trabalho; dentro das diversas classes há os melhores e os piores.

Quando projetamos transformadores de fôrça devemos ter em mente que a indução prática de trabalho geralmente é elevada, isto é, acima de 8.000 gauss. A perda cresce diretamente com a indução e, em relação à frequência de trabalho, cresce com o quadrado da mesma, aproximadamente. A indução magnética que representamos pela letra B, e medimos em gauss, calcula-se pela seguinte fórmula:

\* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

$$B = \frac{E \times 10^8}{4,44 \times f \times N \times A} = \text{GAUSS}$$

Sendo:

- E = tensão efetiva aplicada, em volts
- 4,44 = constante para (fator de forma) onda senoidal
- f = frequência em Hz
- N = número de espiras do enrolamento
- A = área efetiva do ferro, em cm<sup>2</sup>.

Podemos ver que a indução será tanto maior quanto:

- a) maior for a tensão aplicada
- b) menor for o número de espiras do enrolamento
- c) mais baixa a frequência
- d) menor for a área do ferro.

Antes de tratarmos especificamente dos transformadores, vamos falar um pouco sobre as relações magnéticas, muito importantes para quem deseja conhecer bem os transformadores.

Dado o caráter prático e objetivo de nossa explanação, iniciaremos pela descrição das grandezas magnéticas (e não com as definições clássicas de que "a Terra é um grande ímã, mas ainda não se sabe exatamente por que" e que "uma das mais importantes descobertas foi que uma bobina, quando atravessada por uma corrente elétrica, atua exatamente com um ímã").

O número total de linhas de força chama-se **fluxo magnético**, é representado pela letra grega  $\phi$  e tem como unidade o maxwell.

A densidade magnética, ou o número de linhas de força por centímetro quadrado, tem como unidade o gauss e é representado pela letra B.

Correspondendo à força eletromotriz (F.E.M.) nos circuitos elétricos temos, nos circuitos magnéticos, a **FORÇA MAGNETOMOTRIZ (F.M.M.)** que medimos em gilberts e representamos pela letra F

Correspondendo à resistência nos circuitos elétricos, temos a relutância magnética, representada por R e medida em unidades — não há um nome para designá-la.

1 gilbert é a "pressão" magnética necessária para produzir 1 linha de força num circuito, tendo uma relutância de 1 unidade.

Nos circuitos elétricos as relações entre a "causa" e o "efeito" é

$$\text{Corrente } I = \frac{\text{Força eletromotriz } E}{\text{Resistência } R}$$

Em um circuito magnético a correspondente relação é

$$\text{Fluxo } \phi = \frac{\text{Força magnetomotriz } F}{\text{Relutância } R}$$

Consideremos um cubo de ar com 1 cm de comprimento (figura 1) e 1 cm em cada lado. Se uma força magnetomotriz de 1 gilbert for aplicada nos lados opostos, 1 linha de força ou 1 maxwell se estabelecerá através do cubo. A relutância deste cubo de ar, portanto, é de 1 unidade.

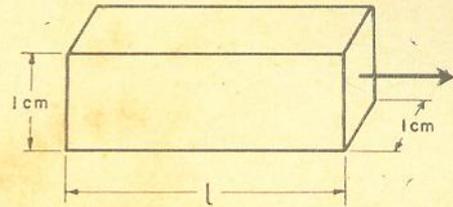


Figura 1

Volume básico para as considerações dos circuitos magnéticos. Se  $l = 1$  cm, o volume será 1 cm<sup>3</sup>.

Se conservamos os mesmos lados e aumentamos o comprimento para 2 cm, a relutância aumenta para 2 unidades. Por outro lado se conservamos o comprimento com 1 cm e aumentamos os lados, a relutância baixará na proporção. O mesmo ocorre com a resistência dos condutores que é diretamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional a área do mesmo.

Nos circuitos elétricos os condutores de diversos materiais não têm a mesma resistência, o cobre tem relativamente pouca resistência, a prata tem menos, outros condutores têm mais que o cobre. Como expressamos a resistência desses materiais? Simplesmente estabelecemos a resistência por metro/milímetro quadrado e chamamos a isto de resistividade ou resistência específica.

Também nos circuitos magnéticos nem todos os materiais têm a mesma relutância. Podemos medir a relutância por centímetro cúbico e chamar a isto de relutividade.

Assim, a relutância de qualquer pequeno ou grande pedaço de material pode ser determinada a partir de sua relutividade, ou:

$$\text{Relutância} = \frac{\text{Relutividade} \times l}{A}$$

Onde:

$$\text{Relutividade} = \frac{\text{relutância por cm}^3}{\text{o ar}} = 1 \text{ para o ar}$$

l = comprimento do circuito magnético em centímetros

A = área do material em cm<sup>2</sup>

Exemplo: Qual a relutância de um entreferro tendo uma seção quadrada com 2 cm de lado e um comprimento de 5 mm? (fig. 2).

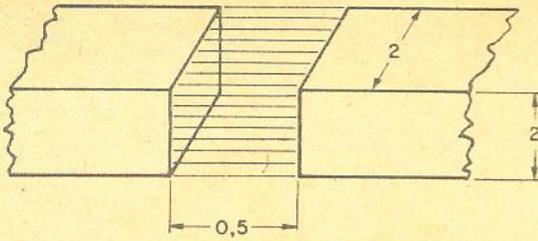


Figura 2

Ilustração do exemplo para cálculo da relutância do entreferro.

Calculando

$$\text{Relutância} = \frac{\text{Relutividade do ar} \times \text{comprimento do entreferro}}{\text{Seção do entreferro}} = \frac{1 \times 0,5}{4} = 0,125$$

Agora, que força magnetomotriz é requerida para produzir um dado fluxo em determinado entreferro? Num circuito magnético a relação entre F.M.M., FLUXO E RELUTÂNCIA é

$$\text{Fluxo magnético} = \frac{\text{FMM}}{\text{Relutância}}$$

simbolicamente,  $\phi = \frac{F}{R}$

Por exemplo: qual será o fluxo magnético produzido por uma FMM de 600 gilberts no exemplo anterior?

Solução:

$$\phi = \frac{F}{R} = \frac{600}{0,125} = 4.800 \text{ linhas de força ou maxwells.}$$

A relutividade de um material é pouquíssimas vezes usada nos projetos; ao invés dela usa-se comumente a permeabilidade, que vem a ser o número de linhas de força que será produzida em um centímetro cúbico do material quando a FMM aplicada for de 1 gilbert.

Assim, se especificamos que a permeabilidade de um determinado material é 4.500 quer dizer que obteremos 4.500 linhas de força a mais, por uma determinada FMM aplicada, que aquela que seria produzida no ar por essa mesma FMM.

**Exemplo:** Uma barra de ferro tem uma permeabilidade de 2.000, um comprimento de 5 cm e 2 cm<sup>2</sup> de área. No sentido longitudinal é aplicada uma FMM de 0,3 gilbert. Qual será o fluxo magnético estabelecido no centro da mesma?

**Solução:** Se não existisse a barra, ou seja se o fluxo se estabelecesse no ar, com

as mesmas dimensões (núcleo de ar) teríamos:

$$\phi = \frac{F}{R}$$

Agora,  $R = \frac{l}{A}$  para o ar; então

$$\phi = \frac{F}{\frac{l}{A}} = \frac{F \times A}{l} = \frac{0,3 \times 2}{5} = 0,12 \text{ linha no ar.}$$

Já sabemos que 2.000 vezes mais linhas serão desenvolvidas na barra que no ar, porque a permeabilidade da barra de ferro é 2.000. Logo,

$$\phi \text{ na barra de ferro} = 0,12 \times 2.000 = 240 \text{ linhas.}$$

Quando resolvemos problemas em circuitos magnéticos, devemos lembrar que todas as quantidades fundamentais são referidas à unidade cúbica de ar. Assim, 1 gilbert de FMM é necessária para produzir uma linha de força através de um comprimento de 1 cm e uma área de 1 cm<sup>2</sup> de ar, porque a permeabilidade do ar é 1. Se o material tem uma permeabilidade de 1.000, 1 gilbert produzirá 1.000 linhas de força, ou maxwells.

O símbolo usado para permeabilidade é a letra grega  $\mu$ .

Se dois ou mais caminhos magnéticos estão em série, a relutância total será a soma das relutâncias individuais

$$R \text{ total} = R_1 + R_2$$

Se estão em paralelo, a relutância total será a recíproca da soma das recíprocas das relutâncias individuais.

$$R \text{ total} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

no caso de duas relutâncias:

$$R \text{ total} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

O leitor poderá notar a semelhança que existe com os circuitos elétricos, quando tratamos de encontrar a resistência resultante da associação de resistências em série ou em paralelo.

A densidade de fluxo magnético, como é o número de linhas de força por centímetro quadrado, será igual ao fluxo total dividido pela área do material, ou

$$B = \frac{\phi}{A}$$

onde:

- B = densidade de fluxo em gauss
- $\phi$  = número total de linhas de força, em maxwells
- A = área em cm<sup>2</sup>.

Outra unidade magnética é a força magnetizante, representada pela letra H, e medida em oersted. É a força magnetomotriz (FMM) requerida para produzir determinado fluxo através de 1 cm de comprimento de um dado material. Assim, o oersted é o gilbert por centímetro. Logo:

$$\text{Força magnetizante } H = \frac{F}{l}$$

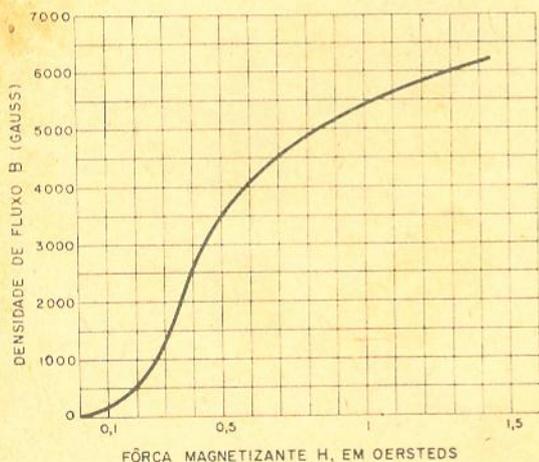


Figura 3

Curva típica B-H de um material magnético de alta permeabilidade.

onde:

- H = oersteds (oersted já foi utilizado como unidade de relutância)
- F = gilberts
- l = comprimento do circuito magnético em centímetros.

Se tomarmos um pedaço de material magnético e submetermos o mesmo a uma força magnetizante variável, o efeito produzido, expresso em gauss pode ser desenhado em forma de uma curva que recebe o nome de curva B-H ou curva de magnetização.

Como a permeabilidade ( $\mu$ ) do material é o

número de linhas de força por unidade de área estabelecida por 1 unidade de força magnetizante, segue-se que:

$$\mu = \frac{B}{H}$$

A figura 3 mostra uma curva típica B-H. Com o auxílio da mesma podemos determinar a permeabilidade do material, simplesmente dividindo-se B (nas ordenadas) por H (nas abscissas).

A curva B-H fornece geralmente a permeabilidade do material à CC. Nos trabalhos de projeto de transformadores normais, que vamos estudar, podemos contar com as curvas que fornecem diretamente a permeabilidade do material em função da densidade magnética (B). A figura 4 apresenta uma curva típica dessa natureza.

É interessante notar que as curvas fornecidas pelos fabricantes de ferro, às vezes são levantadas com amostras de núcleos estampados em forma toroidal e assim mostra uma permeabilidade que nunca podemos alcançar na prática quando montamos o núcleo com as chapas estampadas no clássico formato EI. Por mais que cuidemos da montagem não podemos eliminar totalmente o entreferro formado pela junta das lâminas, formando assim outra relutância e, conseqüentemente, contribuindo para a redução da permeabilidade total do conjunto.

Quando submetemos o ferro, ou qualquer outro material magnético, à ação de uma corrente alternada, a força magnetizante estará continuamente variando: aumenta até um máximo em uma direção, depois inverte o movimento e aumenta na direção oposta. Se medirmos a densidade de fluxo para um ciclo completo obteremos a curva que está ilustrada na figura 5, conhecida como curva de histerese.

Note-se que o material inicialmente não tem magnetização e que conforme aumentamos H, B cresce muito rapidamente no início e logo após mais lentamente, até o final onde está registrado um valor de 8 oersted. Agora se a corrente de magnetização é invertida e decrescida em valor, a curva de retraço não passa pelo mesmo ponto inicial mas sim descreve um novo caminho acima do primeiro.

Quando atingimos o ponto onde H = 0, ainda restará certo fluxo no material; para reduzirmos completamente o fluxo a zero devemos aplicar certa força magnetizante em direção oposta àquela que produziu o fluxo original. A grandeza do fluxo que permanece ainda no material, depois da força magnetizante haver caído a zero, chama-se remanescência magnética; e a força magnetizante necessária para trazer o fluxo a zero chama-se força coercitiva, que se representa por Hc.

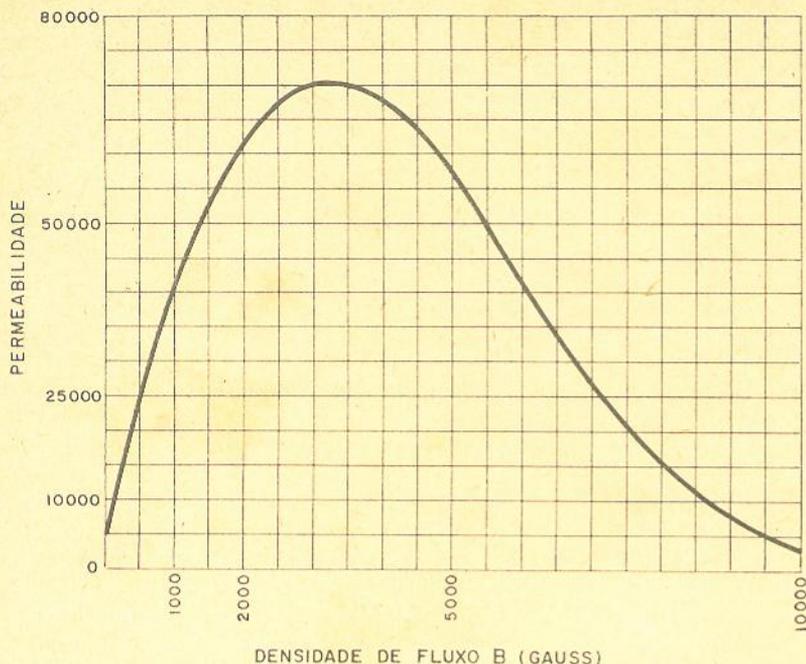


Figura 4

Curva típica de permeabilidade de ferro especial para transformador de força.

A área da curva de histerese é, na realidade, uma medida do trabalho feito para vencer a resistência molecular à magnetização.

Esta perda de potência depende da qualidade do material, da densidade do fluxo e da frequência da corrente alternada.

### INDUTANCIA

Complementando a nossa exposição inicial, sobre as grandezas magnéticas, trataremos agora da indutância, que será bastante usada na parte relativa aos projetos propriamente ditos dos transformadores e choques.

A unidade de indutância é o henry, que é definido da seguinte maneira: "Quando uma variação de corrente de 1 ampère/segundo induzir uma tensão de 1 volt, a indutância é dita possuir 1 Henry". Escrevemos então

$$Em = \frac{\Delta I}{\Delta t} L$$

onde:

Em = tensão média induzida

$\Delta I$  = variação da corrente de ampères

$\Delta t$  = tempo em segundos

A porção da expressão  $\frac{\Delta I}{t}$  mostra a "relação

da variação de corrente com respeito ao tempo". A tensão induzida, então, é proporcional à relação com que a corrente varia e é igual à va-

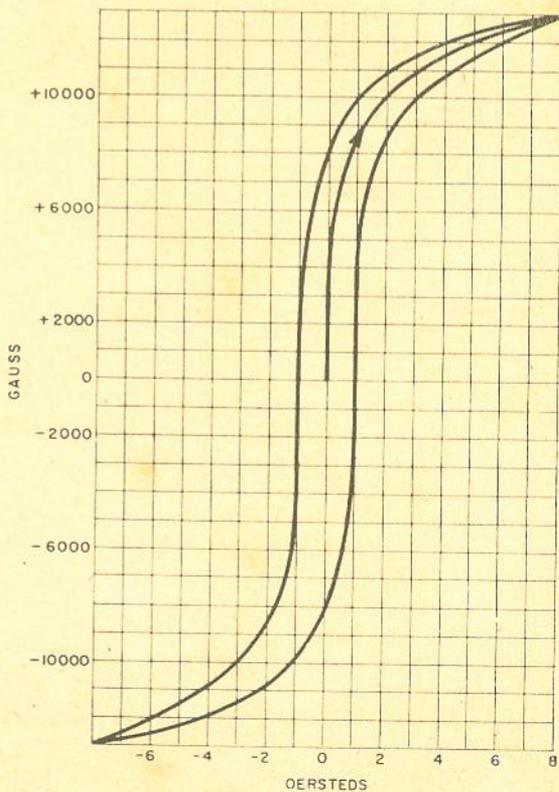


Figura 5

Curva típica de histerese. A partir de certo ponto B (em gauss) não cresce na mesma proporção que H (em oersted). Quando H é reduzido, B descreve outra curva.

riação ampères por segundo multiplicada pelo fator L, conhecido como indutância.

Após as transformações e simplificações desde a equação

$$L = \frac{N \Delta \phi \times 10^{-8}}{\Delta I} \text{ Henrys}$$

$$\phi = \frac{0,4 \pi \times NI}{R} = \frac{l}{\mu A}$$

$$\phi = \frac{0,4 \pi N I A \mu}{l} = \frac{1,26 \times N \times I \times A \times \mu}{l}$$

chegamos finalmente à fórmula abaixo, que nos interessa para calcular as nossas bobinas.

$$L = \frac{1,26 \times N^2 \times A \times \mu \times 10^{-8}}{l}$$

onde:

$\mu$  = permeabilidade = 1 (para o ar)

A = área do núcleo em  $\text{cm}^2$

l = comprimento do circuito magnético em cm

N = número de espiras da bobina.

Devido à interação que existe entre os campos dos enrolamentos feitos no mesmo núcleo, a indutância cresce com o quadrado do número de espiras. Diz-se existir indutância mútua entre elas, essa indutância mútua também é medida em henrys. Unindo-se duas bobinas (ligadas em série) a indutância total resultante será:

$$L_t = L_1 + L_2 = 2M$$

Se as bobinas são ligadas de tal maneira que os campos se somam (ligação série aditiva) temos

$$L_t = L_1 + L_2 \pm 2M$$

Se as ligarmos ao contrário, isto é, de tal maneira que o campo de uma bobina se oponha ao da outra bobina (ligação série subtrativa) temos

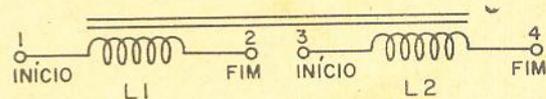
$$L_t = L_1 + L_2 - 2M$$

A expressão  $\frac{M}{\sqrt{L_1 \times L_2}}$  é chamada coeficiente de acoplamento e designa-se pela letra k. O valor de k pode ser tão baixo quanto 0,01 (1%) nas bobinas com núcleo de ar, usadas nos circuitos de radiofrequência, ou tão alto quanto 0,98 (98%) nos transformadores de força e de áudio, que utilizam núcleo de ferro.

**Exemplo:** Um núcleo de ferro tem 2 bobinas enroladas. Levamos os enrolamentos à uma ponte de indutâncias e medimos o seguinte:

Primeira bobina separadamente: 2 henrys;  
segunda bobina separadamente: 1,5 henrys.

Ligamos as duas bobinas em série e medimos: 6 henrys.



LIGACÃO SÉRIE ADITIVA - 2 a 3 (ou 1 a 4)

LIGACÃO SÉRIE EM OPOSIÇÃO - 2 a 4 (ou 1 a 3)

Figura 6

As duas bobinas ligadas em série podem produzir  $L_1 + L_2 + 2M$  ou  $L_1 + L_2 - 2M$ . Se  $L_1 = L_2 = M$ , ligadas em oposição  $L_t = 0$ , em adição  $L_t = 4 L_1$ .

Vamos calcular a indutância mútua e o grau de acoplamento.

$$L_t = 6 \text{ henrys}$$

$$L_1 = 2 \text{ henrys}$$

$$L_2 = 1,5 \text{ henrys}$$

$$M = \frac{L_t - (L_1 + L_2)}{2} = \frac{6 - (2 + 1,5)}{2} = \frac{6 - 3,5}{2} = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ henrys}$$

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 \times L_2}} = \frac{1,25}{\sqrt{2 \times 1,5}} = \frac{1,25}{\sqrt{3}} = \frac{1,25}{1,73} = 0,725 = 0,725 \times 100 = 72,5\%$$

Se ligarmos as duas bobinas em oposição, isto é, início de uma com o início da outra, estando as duas enroladas no mesmo sentido, a indutância total ( $L_t$ ) será:

$$L_t = L_1 + L_2 - 2M = 2 + 1,5 - 2 \times 1,25 = 3,5 - 2,5 = 1 \text{ Henry (ver figura 6).}$$

(Continua no próximo número)

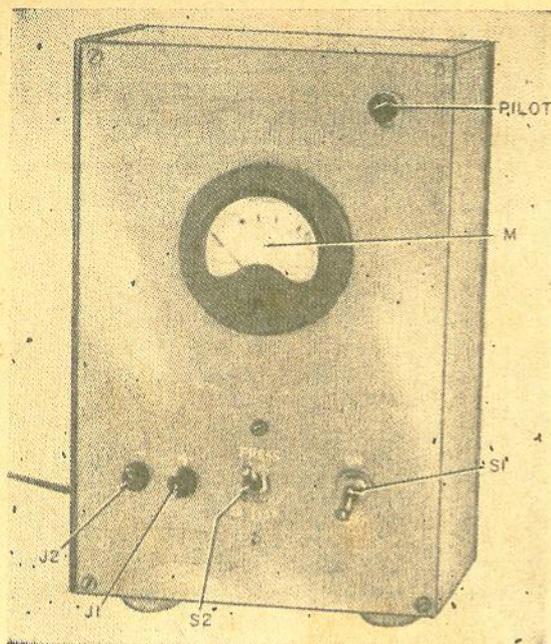
Leia e assinie

**REVISTA MONITOR DE  
RÁDIO E TELEVISÃO**

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO  
NO BRASIL

# TESTE O ELETROLÍTICO NO PRÓPRIO APARELHO

Joel H. Levitt  
de RADIO-ELECTRONICS



Alguma vez você já perdeu horas testando um aparelho, apenas para descobrir que o defeito era um condensador eletrolítico cuja capacitância tenha se reduzido ligeiramente? Agora você pode testar os eletrolíticos no próprio aparelho, obtendo realmente uma leitura aproximada de suas capacitâncias, sem cortar condutor algum. O instrumento é de fácil montagem, barato e sua operação é tão simples como a de um ôhmetro.

Diferentemente do medidor de fugas, êle mede efetivamente a capacidade de um condensador de conservar a carga, capacidade essa que determina o seu desempenho num aparelho. Uma vez que a tensão de teste é moderada e a alimentação do aparelho a verificar é desligada enquanto se efetua o teste, é impossível receber-se um choque ao se utilizar a unidade.

Na figura 1 acha-se ilustrado um circuito básico para

medição de capacitância. Coloca-se a chave S na posição A; o condensador a testar (C) se carrega. (A quantidade de carga, em coulombs, é igual à capacitância do condensador em farads vezes a tensão de carga,  $Q = CV$ ). Se agora a chave S for colocada na posição B, o condensador se descarregará através do instrumento, obrigando o ponteiro a indicar uma certa tensão de crista para depois retornar à posição inicial. Se a chave S for comutada num vaivém rápido o ponteiro não terá tempo para cair para o mínimo, mas indicará uma certa cor-

rente média. Se calibrarmos o instrumento em microfarads e substituirmos a chave por um comutador acionado por um motor de precisão, teremos a base de um medidor de capacitância.

Entretanto, o que nos interessa para a bancada de serviço é um dispositivo compacto totalmente eletrônico que permite verificar se um eletrolítico é capaz de conservar uma carga, mesmo que esteja ligado em paralelo com um resistor de baixo valor ôhmico. A solução e o circuito completo estão indicados na figura 2. Durante o semiciclo de corrente alternada em que o retificador de selênio conduz, o condensador sob teste (C) se carrega. Durante êsse semiciclo, o fluxo de corrente através do instrumento é bloqueado por V1. Os transformadores de fasamento T1 e T2 são dispostos de tal forma que quando o retificador conduz, T1 fornece uma ten-

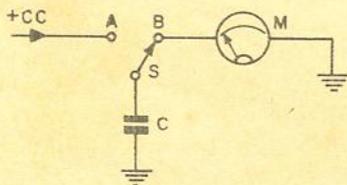


Figura 1

Circuito básico para medições de capacitância; é necessária uma chave comutadora.

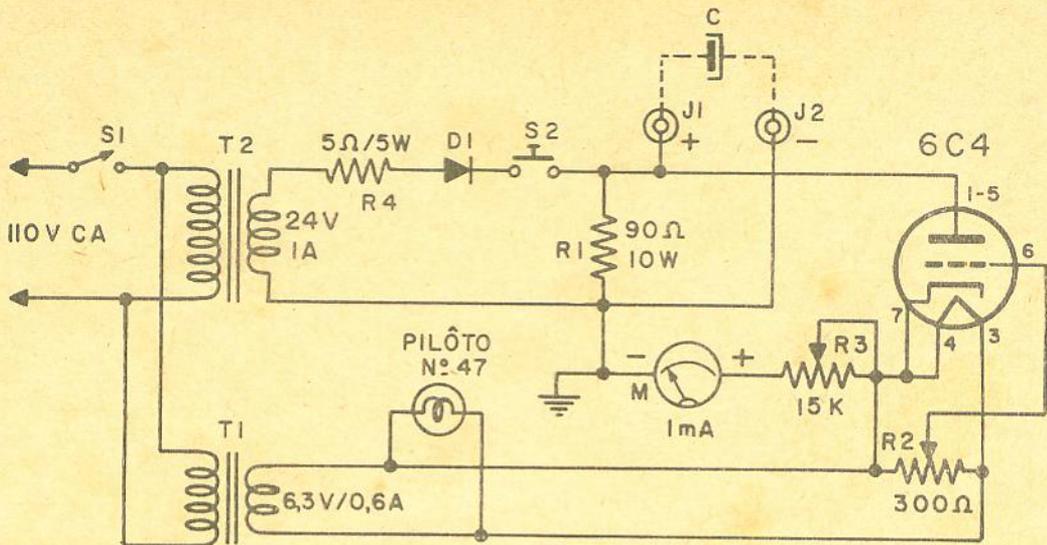


Figura 2

Diagrama completo do instrumento.

são que torna a grade de V1 negativa em relação ao cátodo, mantendo dessa forma a válvula no corte. Durante o outro semiciclo, o retificador bloqueia corrente e C se descarrega através de V1 (que agora possui polarização positiva na grade) e do instrumento. O condensador se descarrega também através de R1, mas é a presença desse resistor de baixo valor (90 ohms) no circuito que permite o teste no aparelho.

Se o instrumento for calibrado para eletrolíticos fora de aparelhos, um resistor de 10 000 ohms do aparelho, ligado em paralelo com o condensador a testar, não afetará muito o circuito de 90 ohms de impedância. Se a resistência de carga em paralelo cair para abaixo de 1 000 ohms, a leitura cairá apreciavelmente. À medida que você se familiariza com a operação do instrumento achará fácil fazer uma correção mental nos poucos casos em que aparecem tais circuitos. (Se

for absolutamente necessário, logicamente, um dos fios pode ser cortado).

Se você pode gastar mais, o efeito da resistência de carga pode ser reduzido aumentando-se o regime de corrente do transformador e do retificador e reduzindo-se o valor de R1. (A tensão de crista da corrente alternada, dividida por R1, dá o regime mínimo de corrente para T2 e D1, quando um eletrolítico bom está sendo testado). Usando os valores dados na lista de materiais, você terá um instrumento altamente eficiente.

Se não quiser comprar um miliamperímetro para o instrumento, pode usar a escala de 0-1 mA de qualquer multímetro comum. Um voltímetro eletrônico colocado na posição de 1,5 volts com um resistor de 1 500 ohms ligado em paralelo com suas pontas de prova também constitui um ótimo instrumento de 0-1 mA para essa aplicação. (En-

tretanto, nem sempre se pode usar esse truque, pois a baixa resistência interna de um miliamperímetro regular é uma necessidade em algumas medições de corrente).

A faixa efetiva de capacitância é de aproximadamente 10 — 100  $\mu\text{F}$ . Para a calibração precisa você precisará de condensadores a óleo, de alta capacitância, ou eletrolíticos cujas capacitâncias tenham sido verificadas recentemente numa ponte convencional. Os eletrolíticos novos apresentam maior ou menor capacitância em relação aos regimes indicados, mas se prestarão para uma calibração se, por exemplo, experimentar-se diversas unidades de 50  $\mu\text{F}$  antes de determinar o ponto de 50  $\mu\text{F}$  no instrumento.

O primeiro passo para a calibração é colocar R-3 para a sua posição máxima. Depois, ligue a unidade sem conectar qualquer eletrolítico, e aperte a chave para teste. Man-

tendo-a apertada, ajuste R2 até que a corrente cesse. Se o instrumento indicar deflexão máxima, qualquer que seja a posição de R2, inverta

as ligações de um dos enrolamentos de um dos transformadores. Ajuste R3 de modo que o instrumento indique 100  $\mu$ F para leitura máxima.

A seguir use condensadores convencionais para determinar os pontos intermediários.

Se um condensador não indicar leitura alguma, não mantenha apertado o botão S2 mais que uns segundos pois um curto-circuito sobrecarregará o retificador. Outrossim, previna-se observando a polaridade correta.

Este instrumento será uma inclusão vantajosa em seu equipamento de teste. Provavelmente você possui na sucata material suficiente para montá-lo. Então, porque não experimentá-lo?

#### Lista de materiais

- R1 — 90 ohms, 10 watts
- R2 — potenciômetro de fio de 300 ohms
- R3 — potenciômetro de 15 000 ohms
- R4 — 5 ohms, 5 watts
- J1 — J2 — terminais de ligação
- M — miliamperímetro de 0-1 mA
- D1 — diodo retificador — 25 volts, 500 mA
- S1 — interruptor simples
- S2 — botão tipo campanha
- T1 — transformador de filamento: primário 110 volts; secundário 6,3 volts, 0,6 A.
- T2 — transformador de filamento: primário 110 volts; secundário 24 volts, 1 ampère.
- V1 — válvula 6C4.

\* \* \*

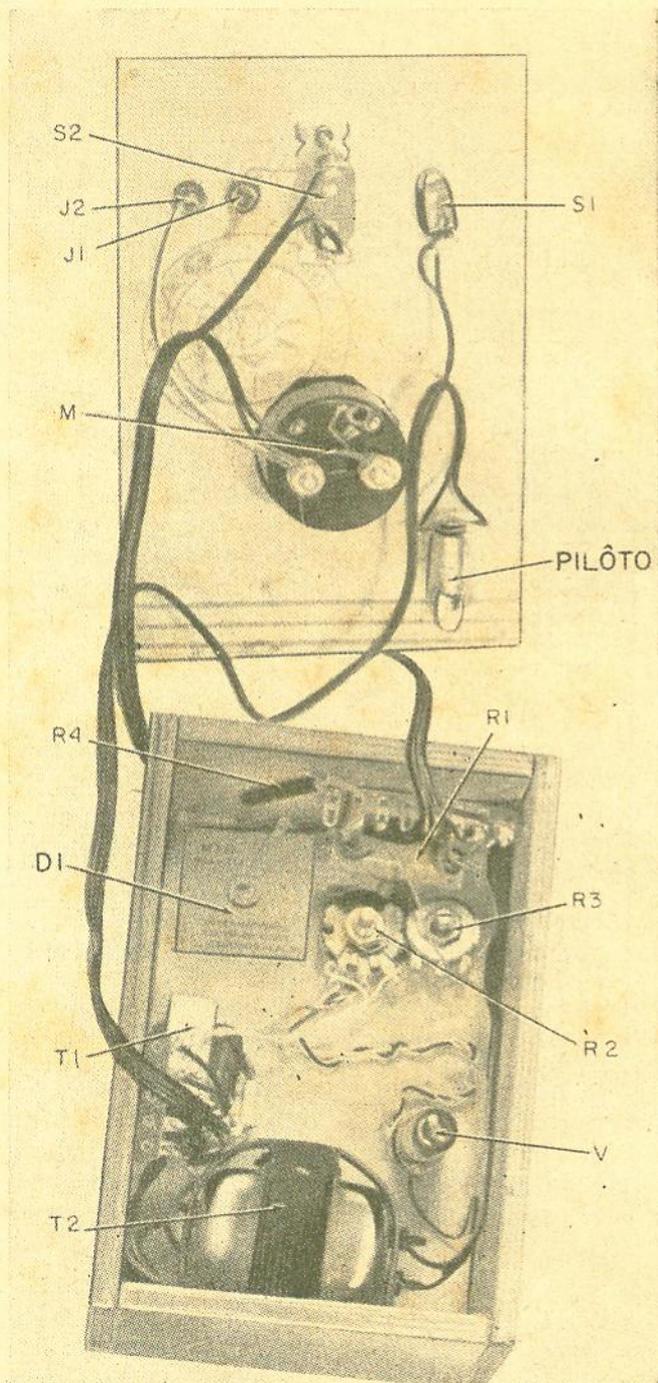


Figura 3

A vista com painel frontal removido mostra como o autor montou as peças no interior da caixa de madeira.

**Leia e Assine  
Revista Monitor  
de Rádio e  
Televisão**

# HOLOGRAFIA

Marc Aubert

Há menos de dez anos surgiu um dispositivo que permite obter-se um raio de luz de incríveis propriedades, o "laser". A luz emitida por um "laser" não tem semelhança alguma com a que é irradiada por uma lâmpada comum ou pelo sol. Enquanto que esta última, que é denominada de "branca", ou seja, que consiste de um amplo espectro de cores (sabe-se que cada cor pura corresponde a uma determinada frequência), radia em todas as direções, as ondas de luz provenientes de um "laser" são altamente disciplinadas, e por essa razão, chamadas de luz "coerente". Estas ondas são de uma única frequência, o que equivale a uma luz monocromática extremamente pura e, além disto, todas elas saem da fonte em fase e caminham praticamente paralelas umas às outras.

Desde seu aparecimento, as aplicações práticas da luz "laser" têm aumentado sempre. É utilizada na medicina, para reparar retinas descoladas ou para erradicação de tumores; sua utilização na indústria é vasta, principalmente no campo da mecânica de precisão e na usinagem de diamantes. A mais recente aplicação descoberta para a luz "laser" talvez venha a ser a mais prática e a mais largamente utilizada. Uma equipe de cientistas, com o auxílio da luz "laser", está aperfeiçoando um método de fotografia tridimensional sem uso de lentes, chamado de holografia.

Os princípios da holografia foram descobertos há cerca de vinte anos pelo físico britânico Dennis Gabor, que fez suas experiências com filtros ópticos. Como estes filtros ópticos são

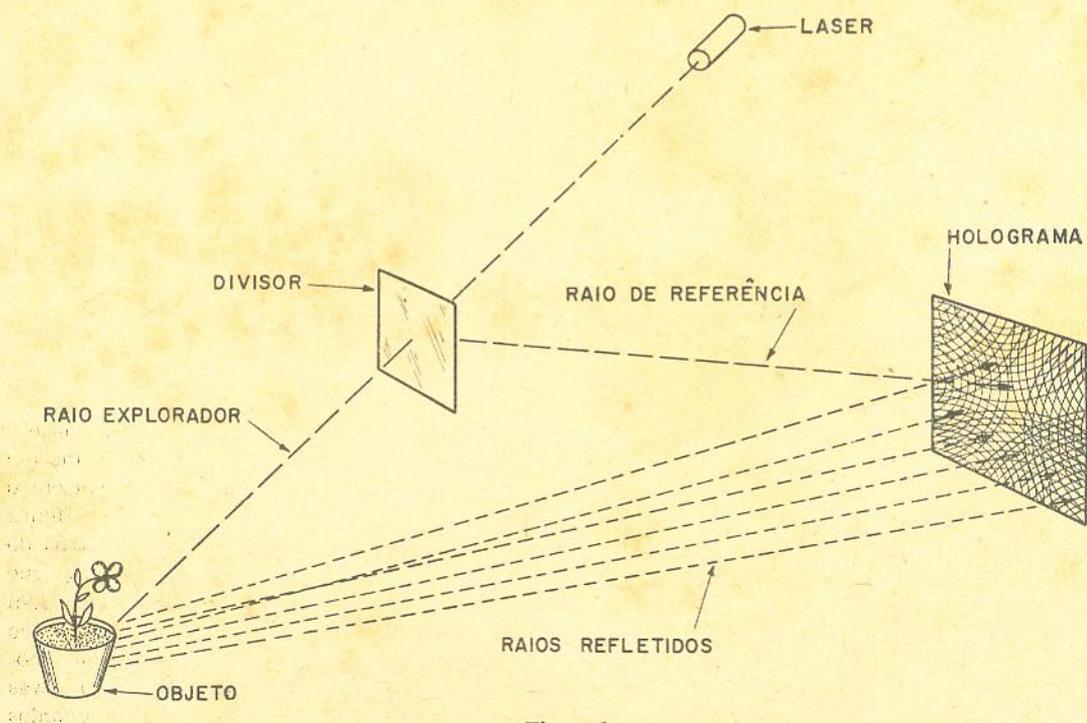


Figura 1

Disposição dos vários elementos que permitem a obtenção de um holograma monocromático.

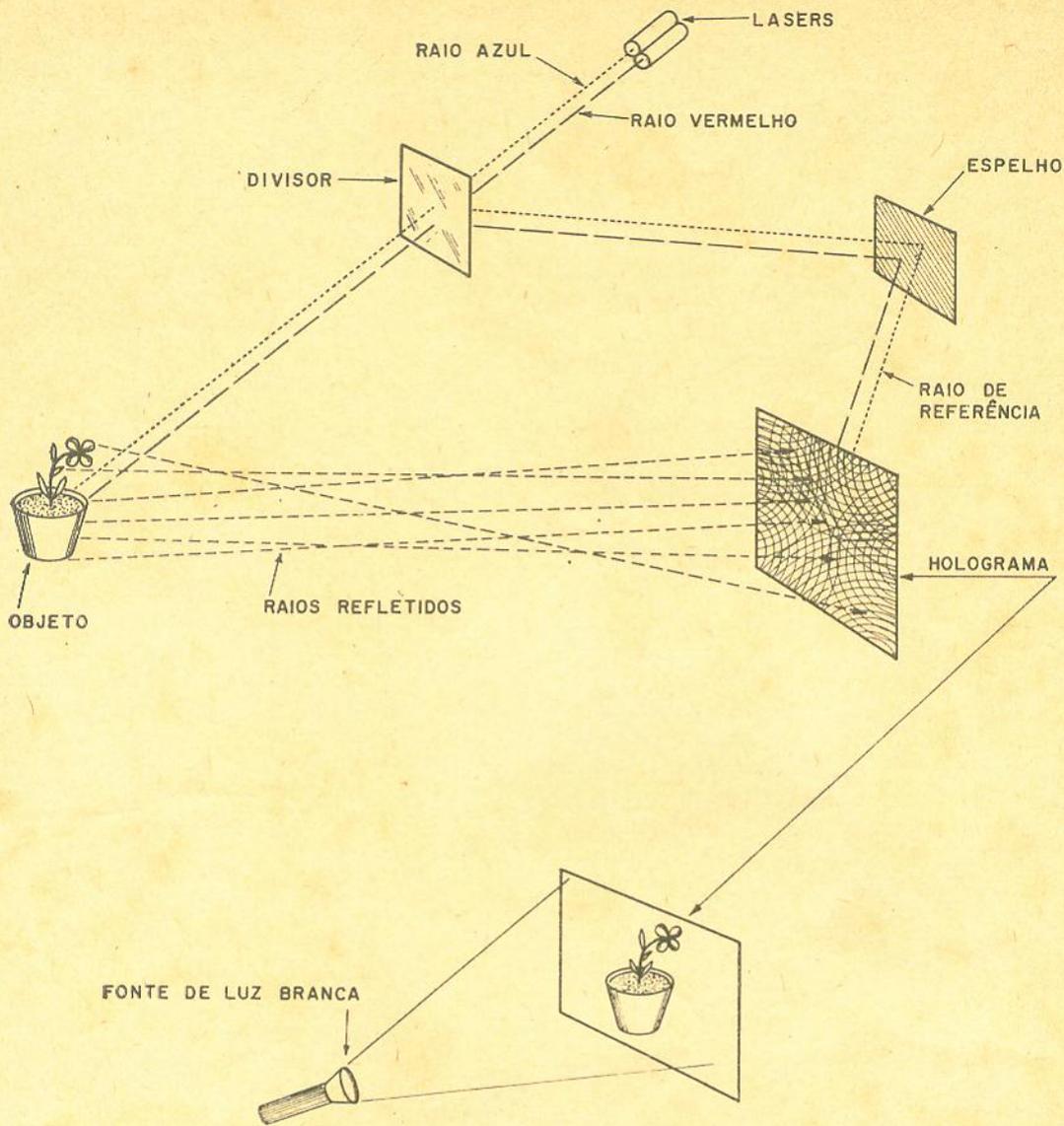


Figura 2

Para confeccionar um holograma policromático são necessários dois lasers. O espelho permite que o holograma seja atingido pelo raio de referência por trás, o que irá formar a rede de interferências dentro da emulsão. Iluminando-se o holograma com luz policromática (branca) a figura é reconstruída.

bastante grosseiros, comparativamente ao "laser", as experiências de Gabor não foram bem sucedidas.

Apesar de ser uma fotografia em potencial, uma chapa holográfica não tem a mínima semelhança com uma fotografia convencional. Na mesma aparecem áreas claras e escuras e linhas paralelas ou consecutivas formando desenhos estranhos que não apresentam a mínima semelhança com o objeto fotografado. A figura obtida dá-se o nome de rede de interferências.

Quando se projetar um feixe de luz "laser" através desta rede de interferências o mesmo é difractado em raios de luz que reproduzem o objeto fotografado. O observador vê a figura em três dimensões suspensa no espaço atrás do holograma a uma distância igual àquela que separava o objeto da chapa holográfica. Além disto um holograma permite a obtenção do efeito de paralaxe, ou seja, o observador, movendo-se, pode ver os objetos que estão atrás do sujeito principal do holograma, escondidos pelo mesmo.

Para a obtenção de um holograma o raio de luz "laser" é separado em dois feixes, sendo um deles chamado de raio de referência, dirigido sobre a chapa sensível e o outro sobre o objeto a ser fotografado. O raio que atinge o objeto é espalhado pelas irregularidades do mesmo e refletido para a chapa sensível em forma de uma infinidade de raios que apresentam agora fases diversas entre si e entre o raio direto. Quando os vários raios provenientes do objeto e o raio de referência se encontram na superfície da chapa sensível eles interferem uns com os outros, somando-se ou anulando-se e dando assim origem à rede de interferências que irá formar o holograma. A figura 1 ilustra esquematicamente o processo.

Apesar das pesquisas sobre holografia, feita tanto em laboratórios privados como em universidade, serem intensas, a mesma, até há pouco tempo atrás, era limitada por dois inconvenientes sérios, a saber: os hologramas eram monocromáticos, ou seja, eram reproduzidos com a mesma cor do raio "laser" original e além disto necessitavam, para serem reproduzidos, de um outro raio "laser", o que os tornava caros além de serem perigosos, pois poderiam causar danos graves aos observadores.

Trabalhando no problema, uma equipe do laboratório de óptica da Universidade de Michigan conseguiu aperfeiçoar um meio de se reproduzir hologramas a partir de uma simples luz branca e em cores.

O primeiro passo foi projetar o raio "laser" de referência atrás da chapa sensível. Quando este raio, passando atrás do filme, encontra a luz refletida pelo objeto dá origem a uma série de redes de interferência dispostas em camadas dentro da emulsão sensível. Quando um feixe de luz branca é dirigido sobre o holograma, todas as suas cores componentes são filtradas pelas camadas de emulsão, exceto a cor do raio "laser" que serviu para a confecção do holograma. Assim, só a cor do raio original era refletida para o observador sob a forma de uma imagem tridimensional monocromática.

No início de 1966, iniciaram-se experiências nos laboratórios da Bell Telephones utilizando dois raios "laser" sobrepostos, um vermelho e outro azul. Evidentemente as camadas de redes de interferências dentro da emulsão eram agora bem mais complexas, pois além das informações sobre a intensidade e a fase de luz refletida pelo objeto, existiam agora informações sobre o conteúdo tonal, ou cores, do mesmo, mesmo sendo o holograma feito sobre uma chapa sensível de filme branco e preto. Quando um feixe

de luz branca atinge o holograma, as duas cores (azul e vermelho) atingem o olho do observador, combinadas de tal forma a reproduzir a imagem em cores e três dimensões. A figura 2 ilustra o processo utilizado.

Um holograma possui várias propriedades interessantes e dignas de nota: para a reprodução de um objeto não é necessário ter-se à mão a chapa completa, sendo que só um pedaço da mesma permite a reprodução fiel do objeto; porém, quanto menor for o pedaço do holograma, pior será a definição. Pode-se também gravar várias cenas sobre uma mesma chapa, cada uma delas passível de ser observada em separado, dependendo da distância entre o observador e o holograma.

Na Universidade de Stanford, na Califórnia, já foram realizados filmes holográficos monocromáticos representando esferas de aço rodando e um relógio em funcionamento. Estes filmes provam que é possível obtermos hologramas sobre uma película contínua. Até hoje, os hologramas eram realizados sobre chapas.

Para o filme das esferas, a técnica utilizada foi a do desenho animado, ou seja, as cenas eram registradas separadamente, sendo as esferas movimentadas entre cada tomada. Para o filme sobre o relógio, a filmagem foi direta sem uso de efeitos especiais de animação.

Um dos obstáculos maiores para a obtenção de hologramas é constituído pelas vibrações, pois qualquer movimento de qualquer das partes do dispositivo compromete seriamente a nitidez do holograma. Para ter-se idéia de quanto é crítica a estabilidade basta dizer que um movimento da ordem de um oitavo do comprimento da onda de luz utilizada é suficiente para pôr o holograma a perder. Até a água que se escoia pelos encanamentos do edifício, torna-se, comparativamente às medidas infinitesimais, envolvidas na holografia, um sismo.

Para a obtenção dos filmes, por exemplo, a equipe da Universidade de Stanford construiu uma mesa de granito com quatro toneladas de peso montada sobre pneus. Sobre a mesa foi colocado um interferômetro funcionando com um raio "laser" que permitia detectar o mínimo movimento da mesa; quando este interferômetro indicava uma imobilidade total, os filmes podiam ser realizados.

Os progressos no campo da holografia estão sendo rápidos e é quase certo que ainda não ouvimos a última palavra sobre este revolucionário processo de recompor imagens nas três dimensões reais.

# Silenciador de TV operado a lanterna

Fred Blechman  
de RADIO-ELECTRONICS

O silenciador de TV é um "matador de som" sem fios, que utiliza uma lanterna comum como "arma". Centralizando o foco luminoso em uma ou outra das duas células fotolétricas, pode-se silenciar o receptor ou aumentar novamente seu volume.

O custo do silenciador é relativamente modesto, mesmo que tenhamos que comprar com-

ponentes novos, e sua instalação no receptor requer apenas ligeiras modificações no circuito do alto-falante. Ele pode ser ligado diretamente à uma tomada, não necessitando de baterias. O circuito necessita apenas de um clarão momentâneo — não é necessário manter a lanterna focalizada durante todo o anúncio. Seu efeito é praticamente instantâneo.

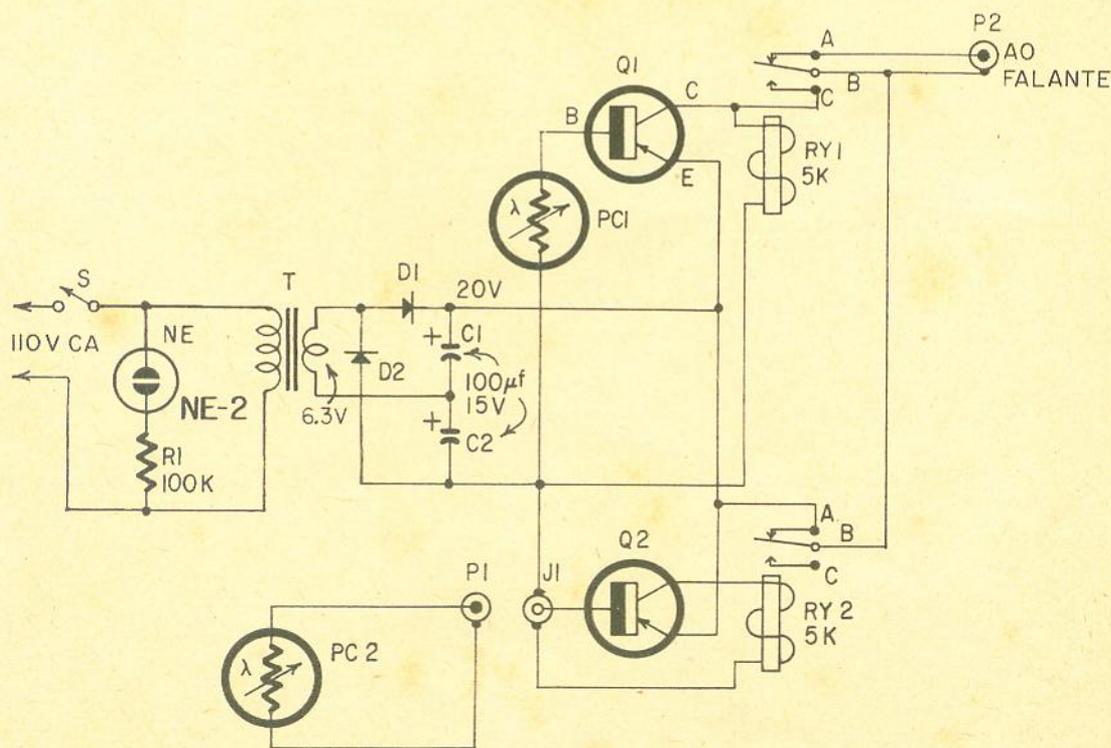


Figura 1

Diagrama esquemático do silenciador.

## Descrição do circuito

O diagrama esquemático do silenciador de TV é apresentado na figura 1. O transformador para filamentos, escolhido devido ao seu pequeno tamanho e baixo custo, não fornece tensão suficiente para operar o circuito. Portanto, dois diodos, D1 e D2, e dois condensadores eletrolíticos de baixa tensão, C1 e C2, formam um dobrador de tensão de onda completa, aumentando a saída para 20 volts. Dois transistores, Q1 e Q2, estão ligados em configuração de emissor comum, tendo como cargas de coletor dois relês de placa RY1 e RY2, bastante sensíveis. As células fotolétricas, que possuem grande resistência se não houver luz incidindo sobre elas, mantêm os transistores quase cortados, e com isso os dois relês não recebem energia. O alto-falante é conectado ao circuito por meio dos contatos A-B de RY1.

### TRANSFORMADOR DE SAÍDA DO TELEVISOR

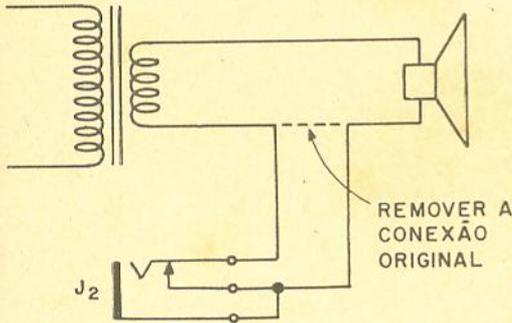


Figura 2

Alterações a serem efetuadas nas ligações do alto-falante do televisor a fim de se adaptar o silenciador.

Imaginemos, agora, que o foco luminoso da lanterna incida sobre PC1. A resistência cai para alguns milhares de ohms, e Q1 começa a conduzir. A corrente emissor-coletor fornece energia a RY1, e os contatos A-B do alto-falante abrem-se, colocando-o fora de ação. Note que os contatos B-C de RY1, agora fechados, aplicam toda a tensão de alimentação (através dos contatos A-B do relê RY2, que não recebe energia) ao enrolamento de RY1, mantendo esse relê fechado.

Para ligar novamente o falante é só fazer o foco luminoso incidir sobre PC2, o que leva Q2 à condução. Então fecha-se o relê RY2, abrindo-se o circuito que mantinha RY1 fechado. Assim, RY1 fica desligado, e o falante é conectado novamente pelos contatos A-B, voltando o som ao receptor.

Tudo isso pode parecer complexo, mas funciona de maneira bastante satisfatória, sem

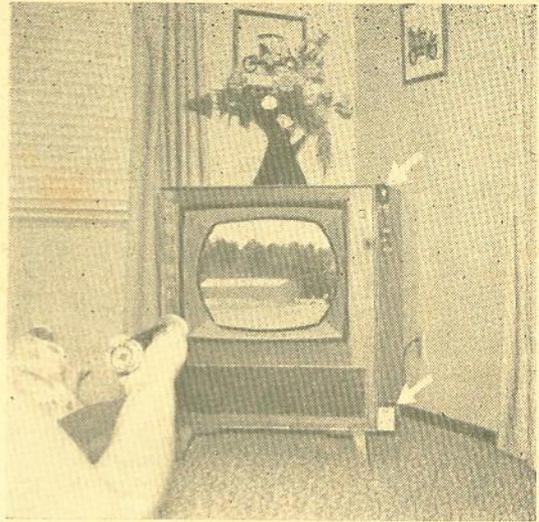


Figura 3

O som pode ser desligado a cinco metros de distância com um simples movimento de pulso. A fotocélula que faz voltar o som é a unidade de cima.

demoras indesejáveis. O silenciador pode ser operado por uma lanterna comum de duas pilhas a uma distância de até 6 metros; se a lanterna for de três pilhas, essa distância poderá ser dobrada. Contudo, não pense em usar o silenciador em salas profusamente iluminadas, ou durante o dia; ele irá "emperrar" por causa do alto nível da luminosidade ambiente. O silenciador de TV foi projetado para operar à noite, com pequena iluminação ambiente, condições essas normais para assistir televisão. Para operar em outras condições, mais desfavoráveis, o circuito teria que ser bem mais complexo, e o custo mais elevado.

Os componentes não precisam ser necessariamente os mesmos que os aqui descritos, exceto os fotocondutores e relês, que foram escolhidos por suas características especiais e baixo custo. D1 e D2 podem ser diodos de uso geral (a baixa corrente e tensão permitem o uso até de diodos detectores comuns, tais como o 1N34), e os transistores podem ser do tipo pnp para uso geral, semelhantes ao 2N107 ou CK722. Os condensadores eletrolíticos C1 e C2 devem ter tensão nominal de pelo menos 12 volts cada um. O transformador, escolhido por seu tamanho reduzido e baixo custo, é exagerado para esta finalidade, mas transformadores menores são bem mais caros.

### Montagem

A montagem é simples. Não há fiação crítica. PC1 e PC2 devem ser colocados a uma distância tal um do outro que o feixe da lanterna não atinja os dois ao mesmo tempo. O

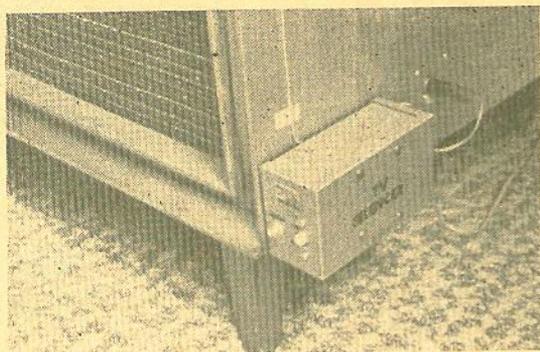


Figura 4

O circuito do silenciador é montado numa caixa de metal que quase não ocupa lugar, no canto inferior do móvel de TV. O fio que sobe pelo lado do móvel vai para a célula restauradora do volume.

autor colocou PC1 numa pequena caixa com todo o circuito, e montou a caixa no canto inferior de seu receptor, por ser esse um local próximo ao falante, fácil de alcançar com o feixe da lanterna e razoavelmente fora de vista. PC2 foi instalado isoladamente numa pequena caixa plástica separada, presa na parede lateral do aparelho de TV, um pouco mais acima que a anterior.

A chave S, a célula fotoelétrica PC1 e a lâmpada piloto foram colocadas no lado mais estreito da caixa, de modo a apresentar menor perfil na frente do móvel da televisão. As linhas de alimentação e do falante, bem como a ligação a PC2, foram instaladas no lado da caixa oposto a PC1.

Ao usar o silenciador com um aparelho de TV CA-CC (sem transformador de força) isole bem os relês montando-os sobre uma chapa fenólica, pois os suportes dos relês estão em contato direto com as armaduras (contato B). Se, por acaso, o fio do falante ligado aos contatos B dos relês estiver a um potencial igual ao da linha de alimentação, será perigoso

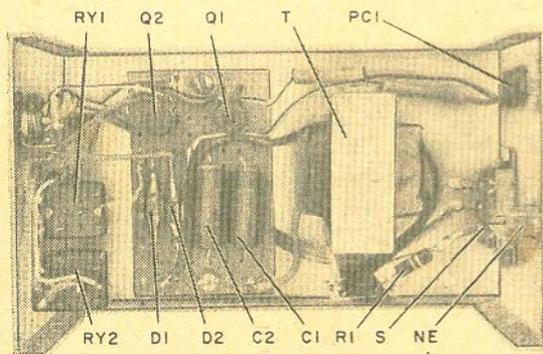


Figura 5

Aspecto interno do silenciador.

tocar na caixa a menos que os relês estejam bem isolados.

Utilizamos intencionalmente um transformador para isolamento, evitando, assim, um possível curto-circuito na linha de alimentação entre o aparelho de TV e o silenciador. Um tipo mais simples de silenciador, sem utilizar transistores e operando diretamente da linha de força não oferece segurança.

Os fotocondutores são facilmente montados colando-os por trás de um orifício retangular. Na caixa plástica de PC2, uma ponte de dois terminais constitui ponto de apoio e ligação para os fios do fotocondutor. Um pedaço de fio para alto-falantes ou fones liga PC2 a uma tomada isolada na caixa de PC1. Se for utilizada uma tomada RCA prenda-a à caixa através de uma borracha de passagem, o que proporcionará isolamento satisfatória.

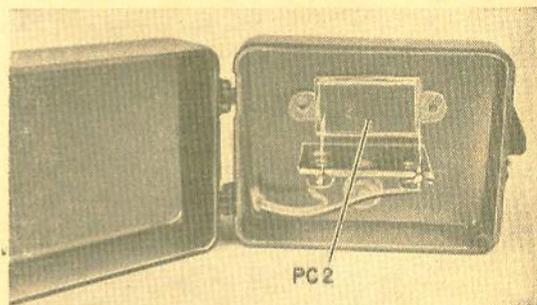


Figura 6

Como a célula PC2 é montada, com a ponte de dois terminais, no interior de uma caixa de plástico.

O teste na bancada de serviço é bastante simples, e deve ser efetuado com pouca luz ambiente. Em lugar do falante, use uma lâmpada de lanterna com uma pilha em série. Com PC2 ligado, mas separado alguns centímetros da unidade principal, ligue o silenciador à uma tomada de corrente e ligue a chave. A lâmpada piloto deve acender-se instantaneamente, e a luz que substitui o falante deve permanecer acesa. Agora, afasta-se uns três ou quatro metros e "dispare" PC1. A luz que substitui o falante deve apagar-se no mesmo instante, e deve permanecer apagada ao retirar-se o feixe luminoso da lanterna. Espere uns 30 segundos para ter certeza de que tudo está funcionando corretamente, e acione PC2 com a lanterna; a luz deve acender-se no mesmo instante. Repita essa operação diversas vezes, para assegurar-se de que tudo está em ordem. Dificuldades geralmente são devidas a diodos invertidos, polaridade de condensadores, solda mal feita nos transistores, ou ligações erradas.

A modificação simples no circuito do alto-

(Cont. na pág. 83)

# Modulação de Transmissores

1.ª PARTE

Délson Siffert \*

(Enviado da Alemanha)

## 1 — Introdução

Em artigos anteriores o autor tratou de algumas aplicações do transistor como oscilador, multiplicador de frequência e amplificador de potência. Neste artigo será descrito como o transistor pode ser usado em circuitos de chaveamento e de modulação nos transmissores.

O chaveamento pode ser facilmente realizado com um transistor, através de polarização que pode ser desligada (fig. 1) deixando o transistor de conduzir. Este mesmo estado é conseguido ligando-se polarização positiva na base quando se trata de transistor PNP, ou negativa quando NPN.

O segundo processo é recomendado quando se tratar de estágio de média ou alta potência. Pode-se também chavear os estágios anteriores, inclusive o oscilador, desde que a estabilidade de frequên-

cia seja bem controlada. Nestes estágios de baixo nível de potência chaveia-se simplesmente a alimentação da bateria pois o consumo é pequeno.

Para transmissão de voz ou música há necessidade de modular o transmissor e isto é muito mais difícil do que o simples chaveamento requerido na transmissão telegráfica. Os princípios de modulação em amplitude (AM) serão o assunto da primeira parte deste artigo. Na segunda parte, trataremos dos conceitos de modulação em frequência (FM) com modulador de fase transistorizado e a cristal e também da modulação em faixa lateral singela (SSB). Todos estes conceitos serão examinados tendo em vista sua aplicação em circuitos transistorizados.

## 2 — Modulação em amplitude com transistores

Na modulação em amplitude varia-se a amplitude de

um sinal portador de acordo com o sinal de áudio (voz ou música). A figura 2 mostra uma onda modulada em amplitude, quando o sinal de áudio é uma senóide pura. O grau de modulação (chamado índice de modulação) é calculado de acordo com a figura 3 por meio das seguintes expressões:

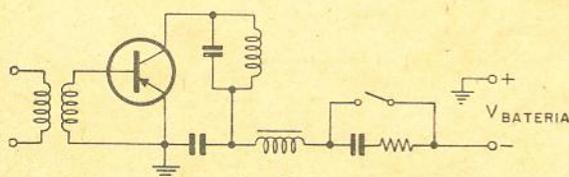
$$m_+ = \frac{A_{\max.} - A_{\text{port.}}}{A_{\text{port.}}}$$

ou

$$m_- = \frac{A_{\text{port.}} - A_{\min.}}{A_{\text{port.}}}$$

O índice  $m_+$  corresponde à modulação "positiva" e o índice  $m_-$  corresponde à modulação "negativa". Em ambos os casos de modulação pode o índice variar entre 0 até 100%. Na figura 3-a temos um índice de 100% e na figura 3-b aproximadamente 50%.

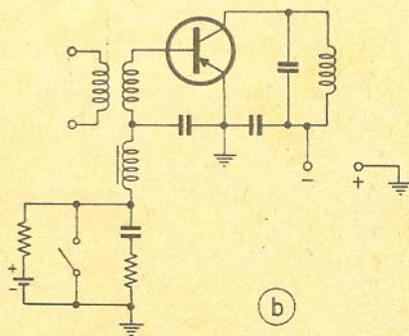
\* Do Departamento de Telecomunicações da Telefunken do Brasil S/A.



(a)

Figura 1

Chaveamento do transistor: a) alimentação comutada; b) polarização de base comutada.



(b)

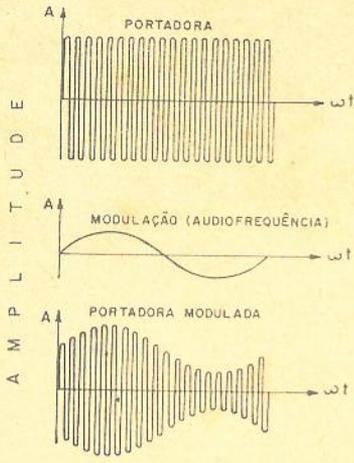


Figura 2

Modulação em amplitude de uma portadora de RF por um sinal senoidal.

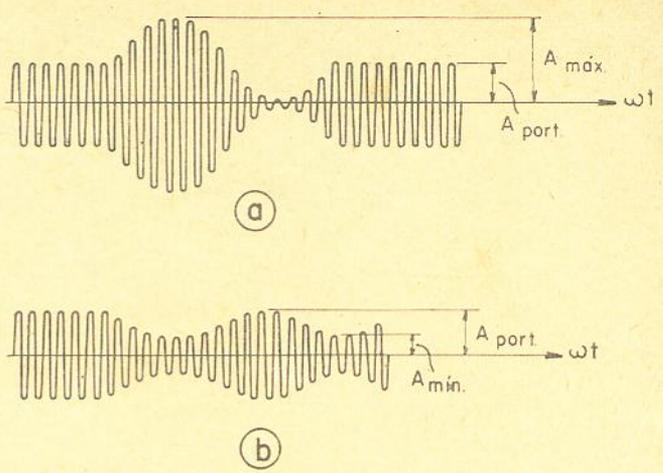


Figura 3

a) AM positivo; b) AM negativo.

No projeto de um estágio de saída, a potência fornecida à antena e a corrente nesta dependem da polarização do transistor; por isto consegue-se uma modulação de AM por variação da polarização, que pode ser feita pelo sinal de voz ou música. A figura 4 ilustra este processo. A figura 4-a mostra a possibilidade de se variar a amplitude e o ângulo de condução da corrente de coletor por meio de variação da excitação, mantendo-se a polarização de base constante. Isto provoca uma variação da amplitude da componente fundamental da corrente e, por conseguinte, da amplitude da tensão fundamental na resistência de carga. Pode-se também obter as mencionadas variações mantendo-se

constante a excitação e variando-se a polarização de base por meio da modulação (voz ou música). Isto é ilustrado na figura 4-b.

Outra possibilidade de produzir AM seria variando-se a tensão coletor-base ou coletor-emissor, conforme o circuito, ao ritmo da modulação, constituindo isto uma solução técnica simples pois é suficiente ligar a tensão da modulação em série com a tensão contínua de alimentação. Isto provoca uma variação paralela da reta de carga, conforme ilustra a figura 5. Como as características  $I_C \times V_{CE}$  da maioria dos transistores são até ao "joelho" da curva praticamente retas paralelas, isto é, corrente constante como no caso de pentodos, a corrente de coletor sô-

mente varia quando a tensão de modulação deslocou a reta de carga até uma condição que a excursão RF atinge a parte inclinada da característica, abaixo do "joelho".

Para se obter índice de modulação de 100% seria necessário que a corrente de coletor diminuísse até se anular. Isto, entretanto, não é possível em modulador de coletor, pois  $V_{CE}$  então tornar-se-ia positivo em alguns instantes, isto é, com grande excitações de base o transistor teria um comportamento inverso por causa da tensão positiva do coletor em relação ao emissor. Neste instante o coletor funcionaria como emissor e uma parte da corrente "emitida" pelo coletor fluiria para a base e causaria oscilação do modulador. Este fenômeno é chama-

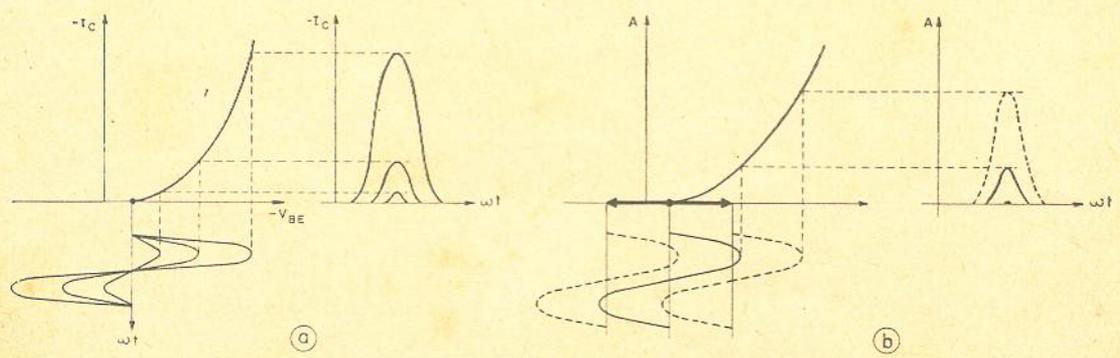


Figura 4

a) AM por variação da excitação; b) AM por variação da polarização de base.

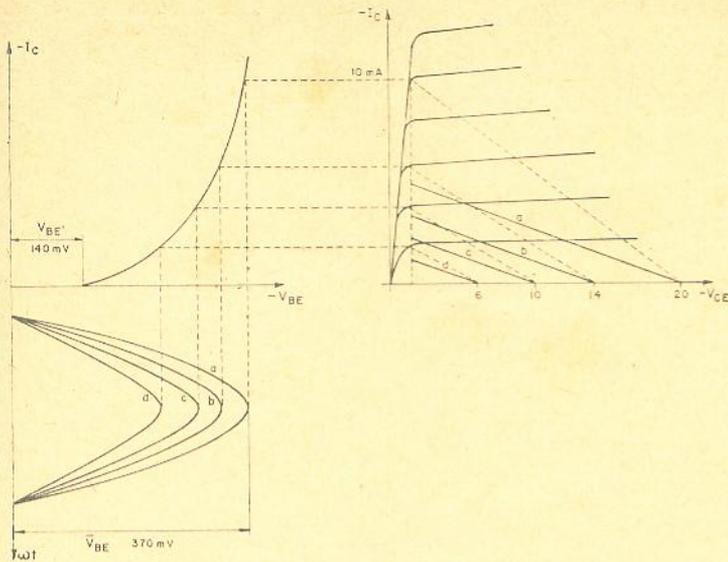


Figura 5

Característica  $I_c \times V_{ce}$  de um transistor AF116, mostrando-se a excitação RF da tensão base-emissor (são mostradas as retas de carga da componente fundamental para as correspondentes excitações a, b, c e d).

do "efeito de Bottoming". O projetista de circuitos transistorizados precisa lembrar-se sempre deste perigo de sobreexcitação, que, pelo efeito Bottoming, causa grande distorções na modulação. Mesmo quando se trata somente de amplificadores de RF também poderão ocorrer grande distorções da onda RF anteriormente senoidal.

Por não podermos excursionar na reta de carga abaixo do "joelho" precisamos de uma modulação auxiliar além daquela de coletor, para que o efeito combinado de ambas permita anular a corrente de coletor em um ponto do ciclo (modulação 100%). Isto pode ser feito por variação da excitação (pré-modulação) ou por variação da polarização de base (deslocamento do ponto de trabalho). Este último processo é de difícil sintonia por precisarmos neste caso de poucas espiras no transformador (modulador). O processo mais elegante é pois uma combinação de pré-modulação e modulação de coletor. A figura 6 ilustra um circuito modula-

dor que emprega este processo. As curvas características da figura 5 são aplicadas, sendo mostradas as variações da excitação conseguidas também pela variação da tensão de coletor pela tensão de modulação. Este é um caso de modulação positiva (vide curva 3-a).

### 3 — Projeto de modulador de coletor com pré-modulador

Como exemplo, trataremos do projeto de um modulador com transistores AF116. Desde que o pico positivo da tensão de modulação não pode

tornar a tensão coletor-emissor maior que o dobro da tensão de alimentação, toma-se esta como 10 V, pois o pico da onda modulada resultante será no transistor de 20 V, que é o valor máximo permitido pelo fabricante. Para a tensão residual ("joelho") toma-se o valor de 1 V. Assim temos a amplitude da tensão de coletor  $V_{ce}$ :

$$\overline{V_{ce}} = 2 (V_R - V_R) = 2 (10 - 1) = 18 \text{ V}$$

Este valor tem portanto uma reserva em relação ao valor máximo permitido de 20 V. Para calcularmos o valor da amplitude da corrente fundamental considera-se o valor de pico de corrente de coletor máximo permitido de 10 mA. Da curva 5-a tem-se o coseno do ângulo de condução da corrente aproximadamente como:

$$\cos \theta = \frac{V_{BE'}}{V_{BE}} = \frac{140 \text{ mV}}{370 \text{ mV}} = 0,375$$

Temos então  $\theta = 68^\circ$ .

Para este valor de ângulo de condução tem-se a relação da corrente da componente fundamental  $I_1$  para a corrente de pico  $I_{pico}$  com valor

$$\frac{I_1}{I_{pico}} = 0,36 \times 10 \text{ mA} = 3,6 \text{ mA}$$

(ver artigo do mesmo autor: "Multiplicador de frequência — parte 2" — figura 3). O cálculo (Cont. na pág. 91)

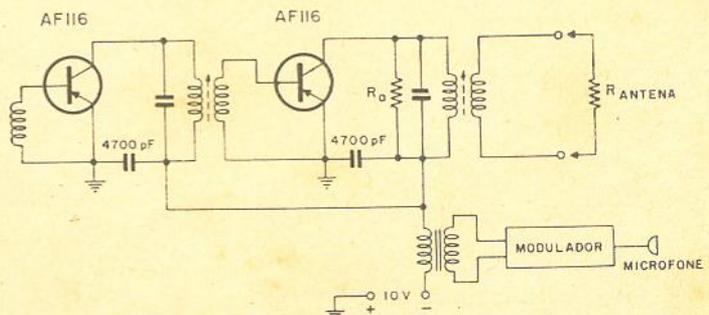


Figura 6

Circuito de um modulador de coletor com pré-modulador, usando transistores AF116, e descrito no texto.

# “Transformador de linha” Transistorizado

Peter E. Sutheim  
de RADIO-ELECTRONICS

Simple casador de impedâncias, de  
baixo custo e com ganho de potência.

Este circuito com dois transistores não só equivale a um transformador de linha que equilibra altas impedâncias com baixas impedâncias como também é melhor que os transformadores de linha convencionais. Em primeiro lugar, é mais barato que um transformador de características semelhantes. Em segundo lugar, a relação de impedâncias é maior que a de qualquer transformador de uso prático. Em terceiro lugar, proporciona ganho de potência.

A resposta, à saída máxima, está dentro de 1 db ou menos, de 20 a 30 000 Hz (com saída de 1 volt, a resposta é plana dentro de 1 db, de 10 a 60 000 Hz). A distorção é extremamente pequena — o quão pequena dependerá da tensão de saída, do ganho e de como o “transformador” fôr usado. Daremos mais detalhes adiante.

O “transformador” (fig. 1) é um amplificador transistorizado de dois estágios. O primeiro estágio (Q1) consiste de uma mistura entre um seguidor de emissor e um estágio de emissor comum, com ganho de tensão aproximadamente igual a 15. O re-

sistor de emissor sem derivação eleva a impedância de entrada para mais de 50 000 ohms. O segundo estágio (Q2) é um simples seguidor de emissor com ganho de tensão um pouco menor que a unidade.

A impedância de entrada de Q1, cêrca de 50 000 ohms, já é bem maior que a de um simples amplificador de emissor comum. Devido ao elevado ganho de corrente do transistor 2N2613, o ganho do es-

tágio é apreciável, mesmo com realimentação negativa. Tal fato torna possível aumentar-se ainda mais a impedância de entrada (se estivermos dispostos a perder ganho), ligando-se o resistor  $R_6$  entre a fonte de sinal e a base de Q1.  $R_6$  e a impedância de entrada de Q1 constituem um divisor de tensão; selecionando-se o valor de  $R_6$ , o ganho total pode ser variado desde menos que 1 (ate-

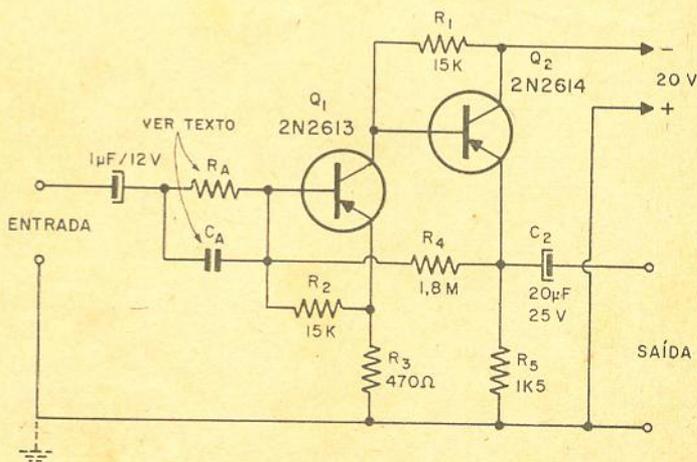


Figura 1  
Diagrama esquemático do “transformador de linha”.

#### Lista de componentes

$C_A$  — aproximadamente 5 pF (ver texto);  $C_1$  — 1  $\mu$ F  $\times$  12 V, eletrolítico;  $C_2$  — 20  $\mu$ F  $\times$  25 V, eletrolítico (no caso da impedância do estágio seguinte ser de 100 K ohms, ou mais, o valor de  $C_2$  poderá ser reduzido para 0,5  $\mu$ F); Q1 — 2N2613 (RCA); Q2 — 2N2614 (RCA); R1, R2 — 15 K; R3 — 470 ohms; R4 — 1,8 Megohm; R5 — 1K5.

nuação) até o valor total disponível no estágio.

Neste esquema, o valor de  $R_a$  para ganho unitário é de cerca de 1,2 megohm. Assim, a resistência total "vista" por uma fonte de sinal na entrada do amplificador chega a cerca de 1,25 megohm (1,2 megohm + 50 000 ohms).

Ainda um detalhe antes de examinarmos a saída. É inevitável que a impedância de saída seja ligeiramente capacitiva. Ao aumentarmos progressivamente  $R_a$ , o circuito de entrada toma cada vez mais o aspecto de uma seção de filtro passa-baixas (resistência em série e capacitância em paralelo). Para eliminá-la, com valores de  $R_a$  maiores que 50 000 ohms, ligue um condensador de 5 picofarads em paralelo com  $R_a$ . Isto faz retornar a resposta total de frequência ao que ela seria sem existir  $R_a$ .

O estágio de saída, Q2, está acoplado diretamente a Q1. Um elo de realimentação negativa de CC e CA, via R4, estabiliza os parâmetros de operação de todo o amplificador em uma larga faixa de temperaturas e torna-o bastante independente de variações de fabricação dos transistores.

A impedância real de saída (impedância da fonte) é extremamente baixa — poucos ohms. Mas — como em um seguidor de catodo a válvula — não se pode esperar que tal estágio trabalhe com carga igual à sua própria impedância e ainda tenha baixa distorção. Não espere, portanto, excitar fones de 8 ohms com este amplificador. Ele trabalha muito bem com 600 ohms ou valores mais altos, o que o torna útil em diversas aplicações. A saída, logicamente, não é equilibrada, o que pode não influir em inúmeras aplicações. (Experimente e veja). Para instalações que tenham linhas equilibradas de baixo

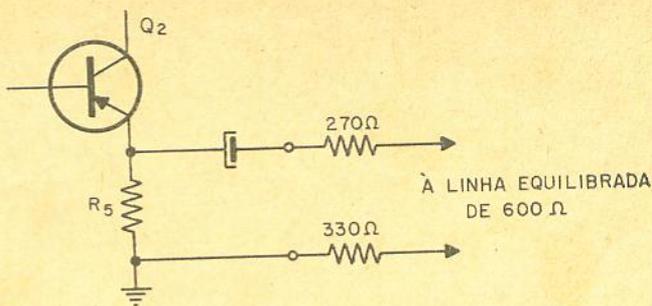


Figura 2

Sistema simples para alimentação de linhas equilibradas.

nível, onde há problemas com zumbido e interferência, é aconselhável usar o circuito atenuador esquematizado na figura 2. (Isto causa uma perda de 6 db, mas é a solução).

O desempenho de "transformador de linha" é apresentado na tabela de especificações.

Os requisitos de alimentação são modestos: cerca de 20 V a 10 mA. A tensão fica próxima do valor máximo tolerado pelo 2N2613 (Q1); portanto, cuidado para não excedê-la. Uma tensão mais baixa reduzirá a saída máxima, para um dado valor de distorção, ou aumentará a distorção para uma dada tensão de saída. A fonte de alimentação poderá ser montada com material de sucata, ou a ten-

são pode ser fornecida por uma fonte já existente. Desde que o amplificador é inteiramente classe A, a fonte de alimentação não necessita regulação muito perfeita (deve, porém, ser bem filtrada).

### Aplicações

A idéia do amplificador aqui descrito surgiu inicialmente porque desejávamos instalar linhas extensas (cerca de 16 metros) de um sintonizador de FM na sala de estar para um terminal na bancada de serviço a fim de obtermos programas de alta qualidade para testes, ou mesmo para ouvir. Um amigo nosso, gravador profissional, com o qual conversávamos

(Cont. na pág. 91)

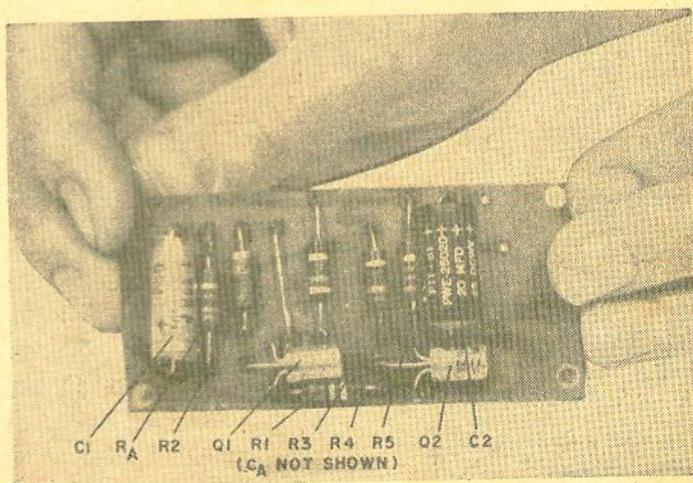
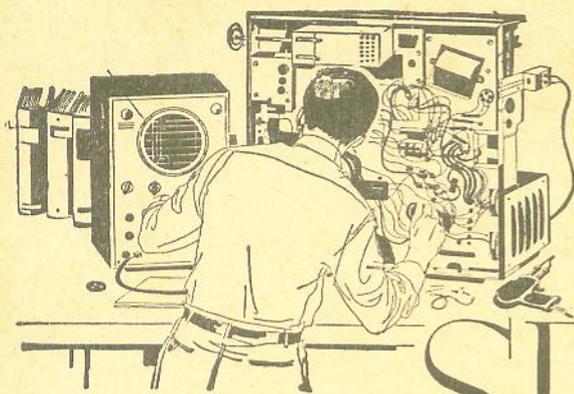


Figura 3

"Transformador de linha" montado pelo autor. Foi adotado, no protótipo, o sistema de circuito impresso.



# Bancada de SERVIÇO

## Máscaras reticuladas para seu osciloscópio

Amplie as aplicações de seu osciloscópio fazendo suas próprias máscaras reticuladas.

Para tal fim podemos utilizar folhas de acetato transparentes ou plexiglas. Para fazer a retícula desenha-se, numa folha de papel, a configuração desejada; a seguir colocamos o plástico sobre o desenho e riscamo-lo levemente, com a ponta de um compasso ou objeto semelhante. Não se deve usar canivete ou gilete, pois é necessário que a superfície do plástico (no traço) seja ligeiramente raspada e não cortada. Deve-se dar umas três passadas de compasso em cada linha, deslocando-se ligeira-

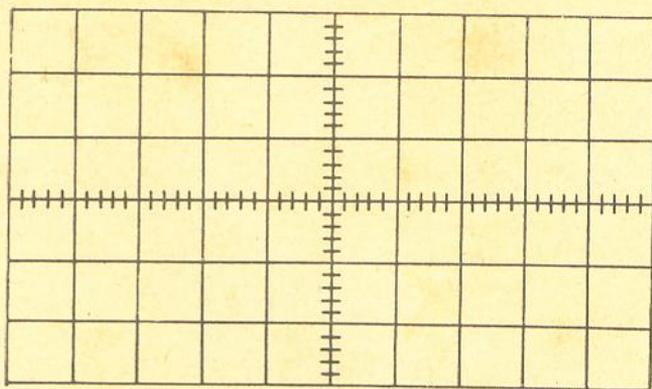


FIG. 1

mente a régua em cada passada a fim de obter maior largura do traço.

As configurações traçadas na máscara serão perfeitamente visíveis, embora excessiva iluminação posterior possa causar sombras. Para se obter maior contraste pode-se passar sobre os traços lápis de cor adequada, removendo-se a seguir o excesso.

As configurações que mostramos são muito úteis nas medições de tensão (fig. 1) e fase (fig. 2). Se você costuma utilizar seu osciloscópio para verificação de características de transistores e diodos, as máscaras acima facilitarão bastante a seleção de pares de componentes com características específicas.

(Clement S. Pepper)

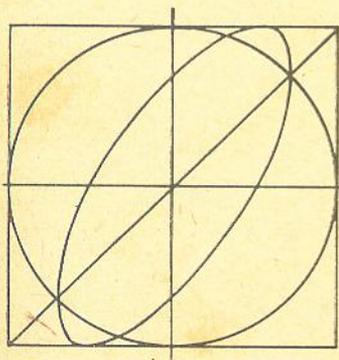


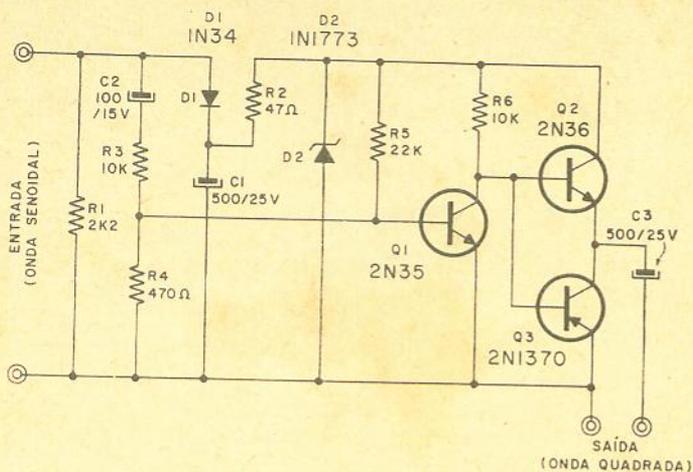
FIG. 2

## Adaptador onda senoidal/quadrada, alimentado pelo próprio sinal

Um adaptador que converte ondas senoidais em quadradas é sempre conveniente, principalmente quando ele dispensa alimentação.

Neste circuito uma pequena quantidade do sinal de entrada é retificada por D1 a fim de alimentar os transistores. A regulação obtida por meio de R2 e do diodo zener (D2) é opcional e poderá ser omitida no caso de não ser necessária proteção contra sobretensão ou saturação.

Q1 é um amplificador que alimenta Q2 e Q3, os quais formam um seguidor de emissor em "push-pull" complementar de terminação sim-



exposta à luz solar. Evidentemente placas maiores fornecerão tensões mais elevadas; as placas também poderão ser ligadas em série ou em paralelo a fim de se obter maior saída.

(Ronald K. Burek)

### Cadinho para solda

Inúmeras vezes necessitamos na oficina de um cadinho onde possamos fundir estanho a fim de executarmos diversos tipos de soldagens (ou dessoldagens) que não podem ser feitas da maneira convencional.

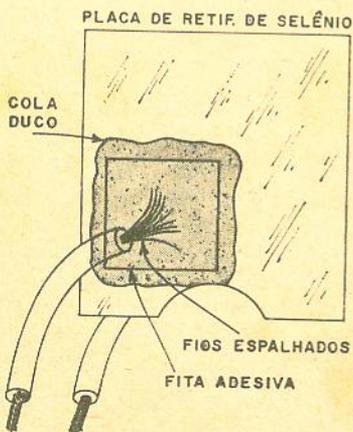
A figura abaixo mostra uma maneira simples de se resolver esse problema; o cadinho é adaptado a um ferro de soldar comum, de 100 W, e pode ser retirado quando não estiver em uso.

ples. O sinal de entrada é dividido por R3 e R4 a fim de reduzir o sinal a um nível adequado para ser aplicado a Q1.

Um sinal de entrada de 15 volts RMS é suficiente para proporcionar na saída uma onda quadrada de 10 volts pico-a-pico, de 25 Hz a 25 KHz. (Donald H. Rogers)

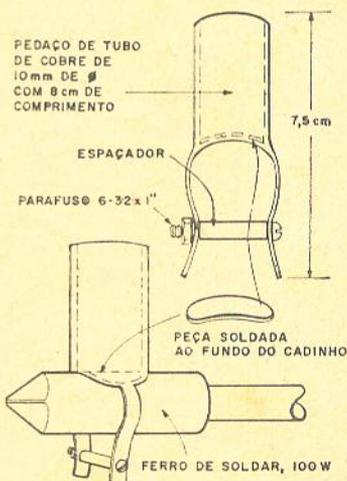
### Fotocélulas feitas com retificadores de selênio

É possível que você não saiba, mas os retificadores de selênio poderão ser utilizados como fotocélulas experimentais. Para tanto desmonta-se o retificador, toma-se uma de suas placas e remove-se (com thinner) a tinta com a qual foi pintada.



Devemos agora ligar um fio a cada lado da placa; como a solda de estanho não adere à superfície da placa devemos lançar mão de outros meios. Uma maneira simples e eficiente de se efetuar essa conexão consiste em se espalhar sobre a superfície da placa os fios de um cadinho flexível, comprimi-los contra a placa, com o auxílio de uma fita adesiva, e a seguir aplicar sobre o conjunto uma boa camada de cola Duco. Essa operação deverá ser feita de ambos os lados da placa.

Uma fotocélula feita com uma placa de 2 x 2 cm (retirada de um retificador de selênio de 60 mA) gerará uma tensão de 0,1 V, para uma carga de 10 000 ohms, quando



Leia e assine  
**REVISTA MONITOR DE  
 RÁDIO E TELEVISÃO**  
 A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO  
 NO BRASIL

# ATENUADORES RESISTIVOS

Mário Rodrigues Sá

Os atenuadores resistivos, apesar de não serem familiares aos técnicos que lidam somente com aparelhos do tipo "entretenimento", encontram larga aplicação em sistemas profissionais, tais como os equipamentos de áudio-amplificação de emissoras, estúdios de gravação, etc. Neste tipo de equipamento, encontram-se duas classes de atenuadores: os variáveis, usados em lugar de potenciômetros para controle de nível de sinais, e os atenuadores fixos que introduzem uma determinada perda no sinal, podendo também ser usados para casamento de linhas de impedâncias desiguais.

Esta propriedade de adaptação de impedância é sobremaneira importante em circuitos transistorizados, cujo desempenho é bastante afetado pelas variações de impedância de carga ou de fonte. Além disto, os atenuadores resistivos apresentam a vantagem de atuarem como

"amortecedores" de impedâncias: variações grandes de impedância, de um lado do atenuador, aparecem consideravelmente reduzidos do outro lado do circuito.

## Perda de inserção

A característica mais importante de um atenuador é o enfraquecimento que este produz no sinal, entre entrada e saída. Este enfraquecimento é conhecido como "perda de inserção" e depende de vários fatores, sendo um deles a relação entre as impedâncias ligadas à entrada e à saída.

Uma das aplicações mais importantes para os atenuadores é casar impedâncias desiguais com a menor perda de inserção possível. Neste caso, tem-se o chamado **atenuador de mínima perda**. A configuração deste atenuador é a ilustrada na figura 2, e a perda introduzida depende da relação entre impedâncias de

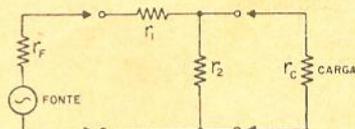


Figura 2

Atenuador de perda mínima.

fonte e de carga, como será detalhado mais adiante.

Uma alternativa para o casamento de impedâncias diferentes seria o uso de um transformador; este apresenta a importante vantagem de não introduzir praticamente perda no nível do sinal. Todavia, nos casos em que tal perda não constitui problema, deve-se preferir o atenuador resistivo, que reúne as seguintes vantagens sobre o transformador: menor custo, ocupa menos espaço, é mais linear e não tem limitação de banda passante.

## Cálculo de atenuadores

Para se determinar os valores de resistências de um atenuador é preciso conhecer as resistências ligadas à entrada e à saída, bem como a perda de inserção que se deseja obter. Infelizmente, o cálculo por métodos convencionais é bastante trabalhoso; por exemplo, o circuito da figura 2 requer as seguintes fórmulas:

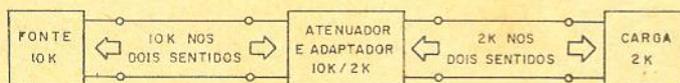


Figura 1

A impedância "vista" pela fonte é de 10 K ohms, enquanto que a carga "vê" uma fonte de 2 K ohms. A carga pode ser a entrada de um estágio amplificador, uma linha de transmissão, um instrumento indicador, etc.

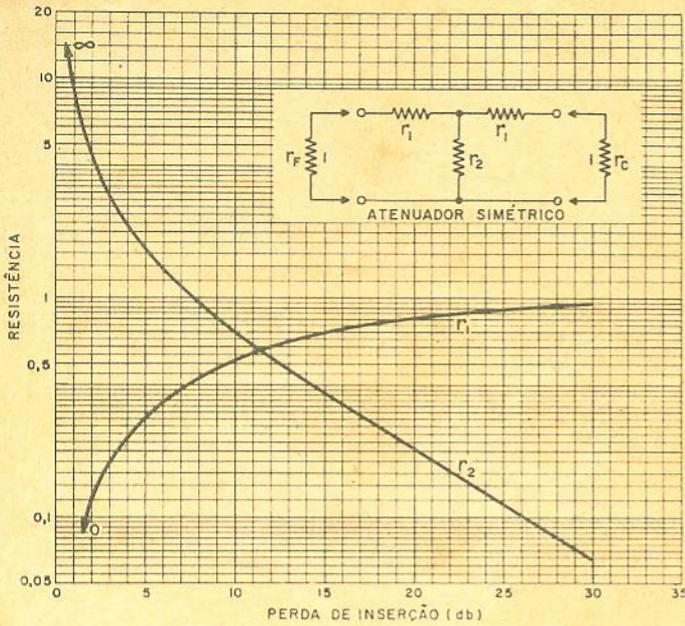


Figura 3

Diagrama que fornece valores normalizados de resistência para atenuadores simétricos (resistência de fonte igual à resistência de carga).

$$r_1 = (k^2 - 1) / 4k^2$$

$$r_2 = (k^2 + 1) / (k^2 - 1)$$

onde  $k$  é uma função da resistência normalizada da fonte (simbolizada por  $r_F$ ), e pode ser calculada com auxílio da expressão abaixo

$$\frac{k^2 - 1}{k^2 + 1} = \sqrt{1 - \frac{1}{\dots}}$$

A fim de economizar o trabalho e o tempo daqueles que

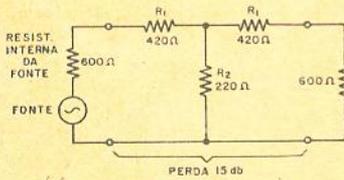


Figura 4

Esquema de um atenuador simétrico, com perda de inserção de 15 db, para 600 ohms.

desejam empregar atenuadores resistivos, diversos nomogramas, tabelas e similares têm aparecido periodicamente nas páginas das publicações especializadas. Os diagramas que apresentamos a seguir

têm também esta finalidade, apresentando a vantagem de ser de uso direto, não requerendo o uso de réguas, como alguns nomogramas.

No método que passamos a apresentar, deve-se ter em mente que os diagramas estão traçados para valores normalizados de resistências in-

dicados por letras minúsculas, tais como:  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $r_F$  e  $r_C$ . Estes valores normalizados são obtidos dividindo-se os valores do circuito pela resistência da carga. Assim, temos que  $r_F = R_F / R_C$ . O valor normalizado da resistência de carga é sempre igual a 1.

### Atenuadores simétricos

Quando a resistência da fonte e da carga são iguais, o atenuador é do tipo chamado simétrico. Evidentemente, tal circuito tem como função exclusiva introduzir uma determinada perda no sinal, uma vez que fonte e carga já estão casados.

Para calcular os atenuadores simétricos utiliza-se o diagrama da figura 3. O cálculo se resume em verificar no diagrama quais os valores normalizados de  $r_1$  e  $r_2$ , em função da atenuação desejada; depois, multiplica-se pelo valor da resistência de carga a fim de obter os valores de  $R_1$  e  $R_2$  que serão usados no circuito.

A título de exemplo, considere-se que desejamos obter 15 db de atenuação entre uma

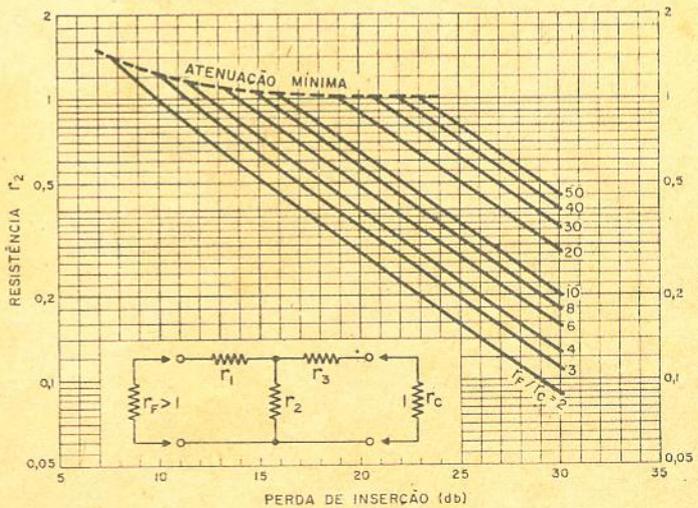


Figura 5

Curvas que fornecem o valor normalizado de  $r_2$  em função da atenuação (perda de inserção) desejada, e da relação entre resistências de entrada e saída.

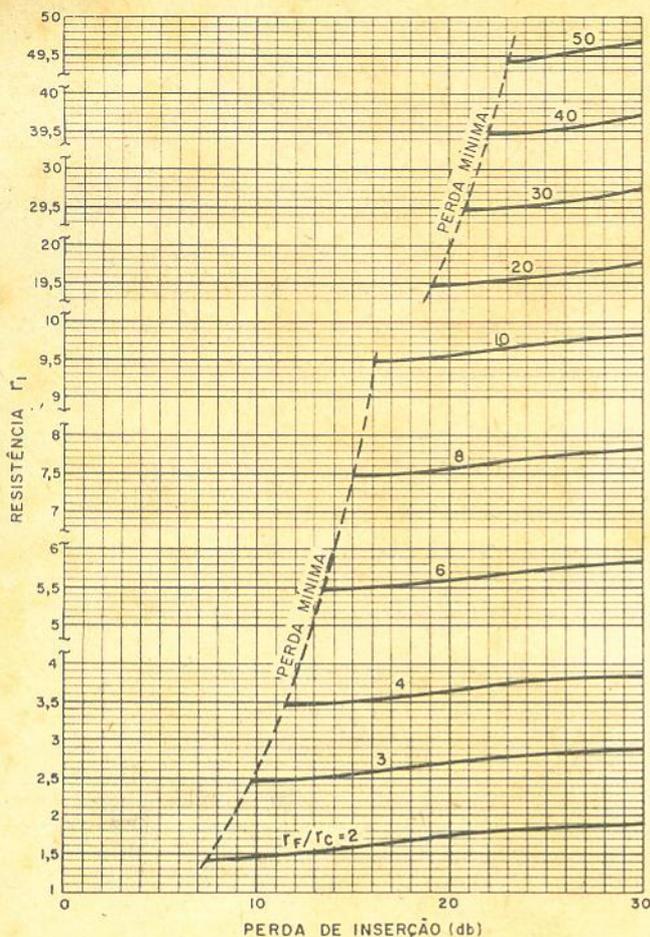


Figura 6

Curvas para o cálculo de  $r_1$  em atenuadores assimétricos.

fonte de 600 ohms e uma carga de igual valor. Consultando o diagrama da figura 3, encontramos que, para uma atenuação de 15 db, os valores de resistência normalizados são:

$$r_1 = 0,7$$

$$r_2 = 0,37$$

Multiplicando agora pela resistência de carga, 600 ohms, resulta:  $R_1 = 420$  ohms e  $R_2 = 220$  ohms. O diagrama do atenuador está mostrado na figura 4.

#### Atenuadores assimétricos

Estes circuitos possuem dupla finalidade, pois, além de produzirem um determinado

enfraquecimento do sinal devem, ainda, casar as impedâncias de fonte e carga. Ao contrário do que pode ocorrer com circuitos simétricos, no atenuador assimétrico existe uma perda mínima possível, abaixo da qual seria impossível obter casamento de impedâncias. Assim, quan-

do a relação entre impedâncias de fonte e carga é igual a 2:1, o atenuador introduzirá uma perda de, pelo menos, 7,5 db. Se esta relação for de 3:1, a perda mínima passa a ser de 10 db, e assim por diante. Este tipo de atenuador, chamado "de perda mínima", utiliza apenas dois resistores, conforme ilustrado na figura 2.

Vejamos como se calcula um atenuador de perda mínima, para casar uma linha de 600 ohms com uma carga de 100 ohms. A relação entre  $r_F$  e  $r_C$  é, neste caso, igual a 6. Consultando o diagrama da figura 5, procura-se o cruzamento da linha  $r_F/r_C = 6$  com a curva de atenuação mínima, obtendo o valor normalizado  $r_2 = 1,1$ , bem como o valor de atenuação mínima, que é de 13,4 db. Recorrendo agora ao diagrama da figura 6, determina-se o valor de  $r_1$ , igual a 5,48. Para obter os valores finais do circuito (figura 7) multiplica-se as resistências normalizadas por 100, que é a resistência de carga. Obtém-se assim:

$$R_1 = 110 \text{ ohms}$$

$$R_2 = 548 \text{ ohms}$$

No caso de se desejar uma perda de inserção superior à mínima, o atenuador passa a ser constituído por três resistores,  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ . A determinação do último elemento

(Cont. na pág. 79)

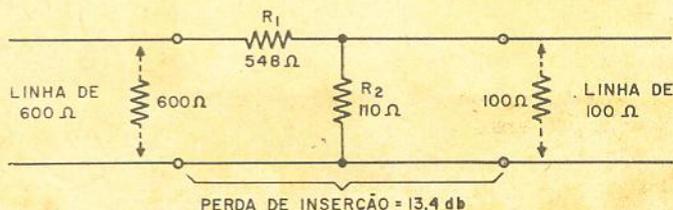
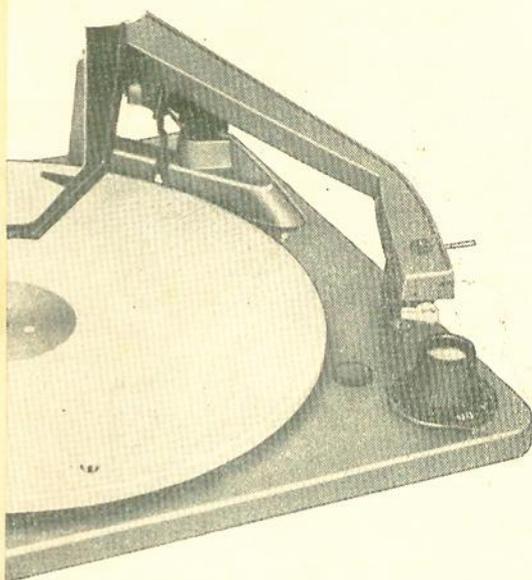


Figura 7

Circuito de um atenuador com perda mínima, para casar 600 ohms com 100 ohms.

# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



CAMBIADORES AUTOMÁTICOS WINCO  
DE E PILHA (9 V)

## CADOS NO BRASIL

### AVISO

Por inconvenientes de força maior, o «encarte» a ser publicado nas páginas 65 a 68 não ficou concluído em tempo. Pedimos, pois, desculpas aos nossos leitores pelo «pulo» na numeração das páginas.

Agradece  
o redator.

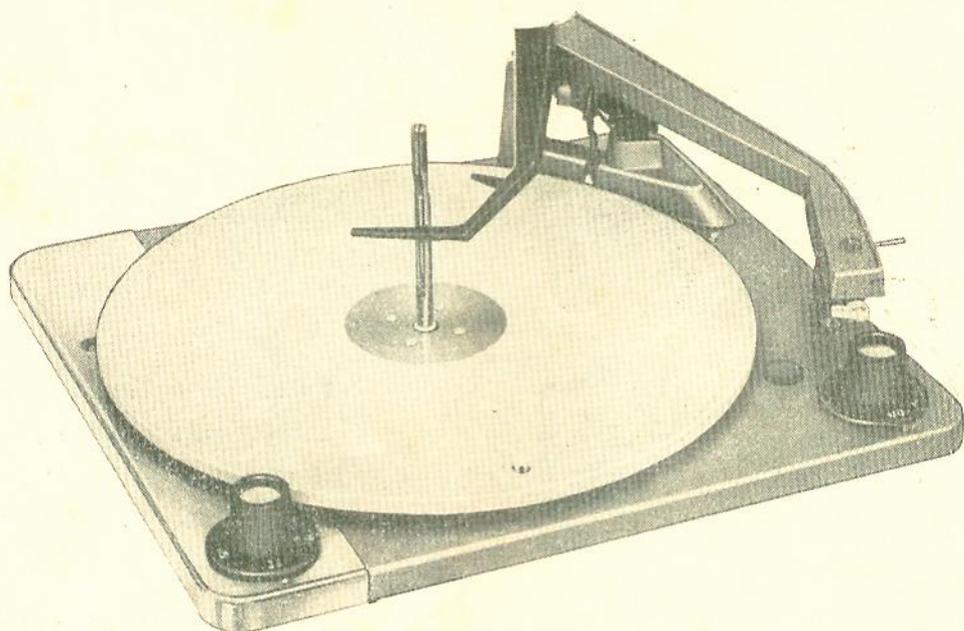
#### FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980  
PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL  
BRASIL

#### SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GÔES MONTEIRO, 12  
RIO DE JANEIRO  
RUA GOMES FREIRE, 55

# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



TÔDA A LINHA DOS AFAMADOS CAMBIADORES AUTOMÁTICOS WINCO  
PARA RÊDE E PILHA (9 V)

## AGORA FABRICADOS NO BRASIL

### FÁBRICA

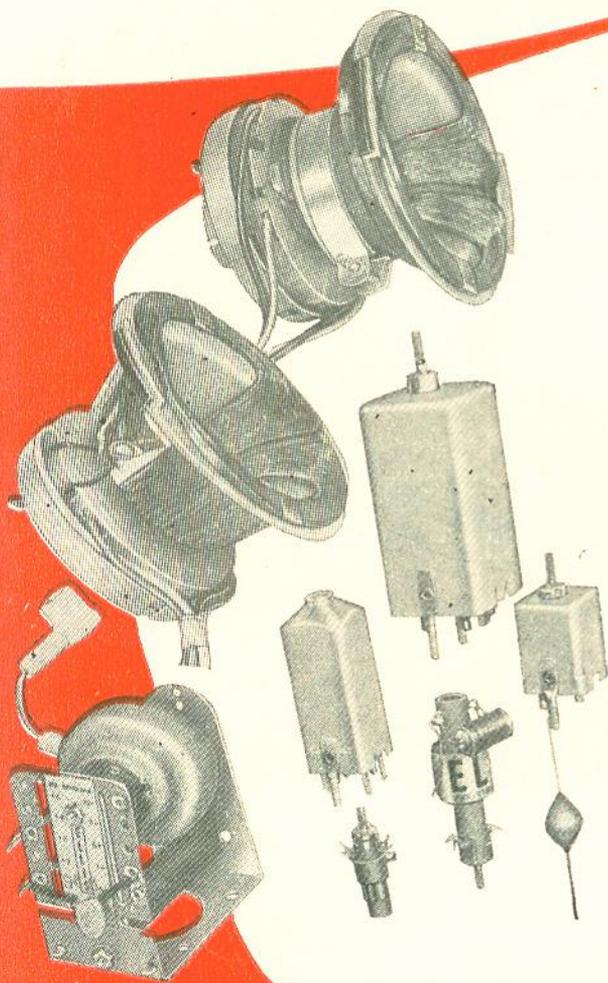
RUA WASHINGTON LUIZ, 980  
PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL  
BRASIL

### SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GÓES MONTEIRO, 12  
RIO DE JANEIRO  
RUA GOMES FREIRE, 55

# componentes eletrônicos

da famosa marca:



Fabrica todo e qualquer tipo de bobinas para televisão, no mais elevado padrão técnico, garantido por um rigoroso controle de qualidade.

Yokes de 70, 90, 110 e 114°  
Fly backs de 70 a 114°  
Peaking coils, etc.

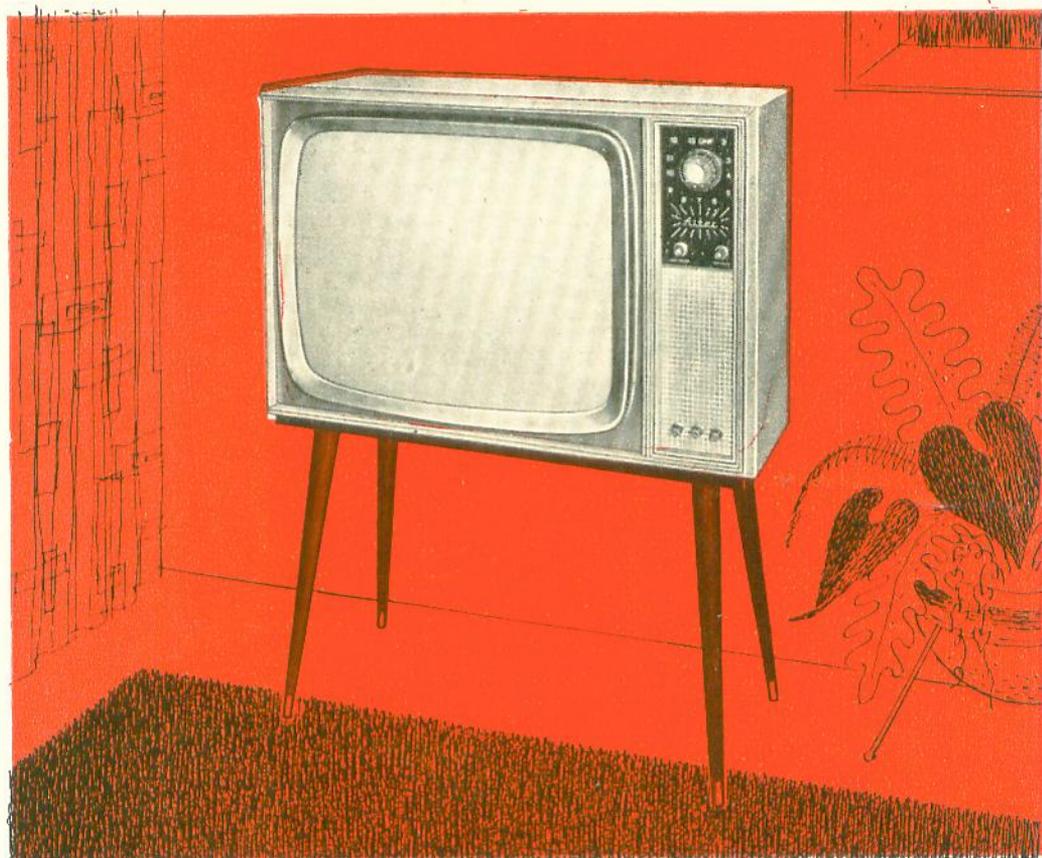
Consulte nosso departamento técnico sobre quaisquer problemas de aplicação, e bobinas de tipos especiais.



Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.  
Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 61-4510  
Caixa Postal, 3295 — Santo Amaro — SÃO PAULO

# Altec

## O TELEVISOR DE CLASSE



### CARACTERÍSTICAS:

- Televisor ALTEC - mod. Luxo.
- Cinescópio de 59 cm., 114º, superaluminizado.
- Seletor de canais de alto rendimento e 16 válvulas.
- Frente acrílica e som frontal.
- Caixa de madeira em marfim e caviúna.
- Pés destacáveis.
- Dimensões: 72 x 51 x 28 cm.
- Ideal para longa distância.
- 6 meses de garantia.



**RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**

RUA AURORA, 147 — FONE: 36-1086 — SÃO PAULO

# LIVROS TÉCNICOS

QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BIBLIOTECA.

## EDIÇÕES MONITOR

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



### 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. Cr\$ 3.000

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. Cr\$ 3.000

**ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr\$ 4.200

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr\$ 3.900

**MANUAL DE VALVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. Cr\$ 2.500

**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 Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr\$ 4.200

**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. Cr\$ 1.600

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr\$ 3.900

**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. Cr\$ 2.500

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr\$ 1.600

**O TRANSISTOR E VOCE**, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos, aplicações práticas e experiências. Cr\$ 1.500

**MANUAL DE CONSERTOS**, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr\$ 2.500

**CONSTRUA (VOCE MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23")**, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. Cr\$ 2.500



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

# INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - S. PAULO - SP-2

# Aplicações Práticas para os Retificadores Controlados de Silício

## 7.ª PARTE

### CONTRÔLE DE VELOCIDADE PARA PROJETORES CINEMATOGRAFICOS

Do "Silicon Controlled Rectifier Hobby Manual" — General Electric

Inúmeras vezes gostaríamos de poder acelerar a projeção de filmes domésticos, principalmente naquelas cenas inexpressivas e demoradas. Para esses casos aqui está a solução: um controlador de velocidade a RCS, estabilizado, capaz de reduzir o tempo de projeção à metade (ou mais!).

O circuito (fig. 43) é, na realidade, uma versão melhorada do controle de velocidade apresentado no número anterior, e especialmente destinado aos projetores de 8 ou 16 mm, dotados de motores CA/CC. O protótipo foi instalado no interior de um projetor Bolex M8, proporcionando um ajuste contínuo de velocidade entre zero e cerca de 36 quadros por segundo.

Um elo especial de realimentação de velocidade reduz o efeito de variação de velocidade do filme, causado pelas alterações na tensão da rede (como as que ocorrem ao serem ligados aquecedores, geladeiras, etc.), permitindo-nos assistir a filmes longos sem necessidade de reajustarmos freqüentemente a velocidade.

O RCS-1 (GE-X1) é inserido entre a escôva e a bobina de campo, fornecendo corrente contínua ao rotor do motor. No caso do projetor Bolex (que é também o caso da

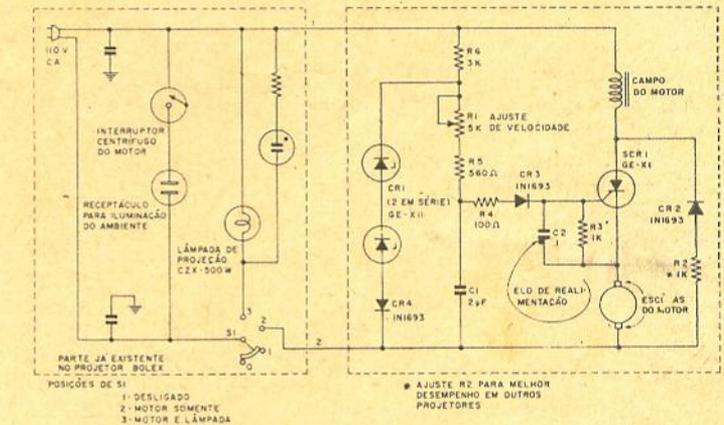


Figura 43

Diagrama esquemático do controlador de velocidade para projetores cinematográficos.

Lista de componentes: C1 —  $2\mu\text{F}$ , 200 V; C2 —  $0,1\mu\text{F}$ , 200 V; CR1 — 2 diodos zener GE-X11 em série; CR2, CR3, CR4 — diodos 1N1693; R1 — potenciômetro de fio, 5 000 ohms; R2 — 1 000 ohms, 5 Watts; R3 — 1 000 ohms, 1/2 Watt; R4 — 100 ohms, 1/2 Watt; R5 — 560 ohms, 1/2 Watt; R6 — 3 000 ohms, 2 Watts; SCR1 — retificador controlado de silício GE-X1.

maioria dos projetores) o campo possui duas seções, estando o rotor ligado entre elas; nestes casos as ligações deve-

rão ser modificadas conforme indicado na figura 44. O valor da tensão média aplicada ao rotor (e que determina a



Figura 44

Modificação a ser feita no motor do projetor.

velocidade do motor) depende do ângulo de disparo de RCS-1. Este é controlado por R1 que determina a carga de C1 em direção ao potencial de disparo do RCS. (RCS1 é disparado quando  $V_{c1}$  atinge um valor crítico). A realimenta-

ção de velocidade é conseguida carregando-se C1 na direção inversa com uma tensão derivada do rotor enquanto RCS1 está bloqueado. Durante os períodos em que a tensão de alimentação é negativa, e RCS1 está bloqueado,

o resistor R2 e o diodo CR2 proporcionam uma corrente de campo negativa, de maneira que esta tensão negativa (em função da velocidade) possa ser introduzida no rotor.

## REGULADOR PARA ALTERNADORES

Os carros que utilizam alternadores fazem uso de dispositivos de estado sólido (simples e isentos de defeitos) para proporcionar regulação de tensão. Um dos mais simples circuitos para tal fim é mostrado na figura 45.

A regulação da tensão de saída do alternador é conseguida controlando-se o sinal que alimenta a porta do RCS o qual, por sua vez, controla a corrente de campo. A tensão através do diodo zener CR2 serve como referência. Quando a tensão no cursor de R2 cai abaixo da tensão de referência, Q1 aplica um sinal na porta do RCS, levando-o à condução e aplicando um pulso de potência ao campo

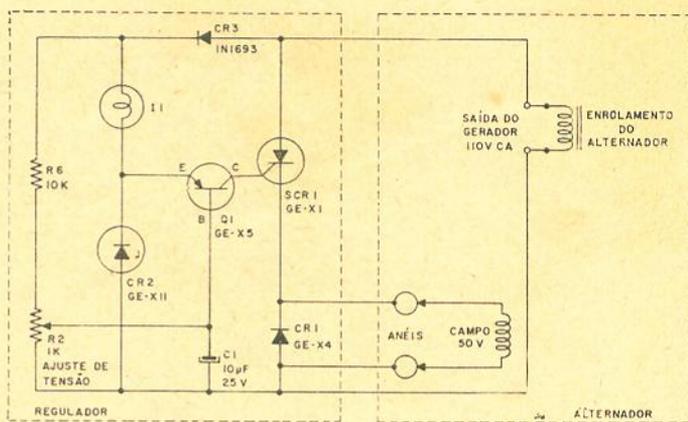


Figura 45

Diagrama esquemático do regulador para alternadores de automóveis.

Lista de componentes: C1 — 10  $\mu$ F, 25 V, eletrolítico; CR1 — diodo GE-X4; CR2 — diodo zener GE-X11; Q1 — retificador controlado de silício, GE-X5, operando como transistor PNP; R1 — 30 ohms, 10 Watts; R2 — potenciômetro de fio, 1 000 ohms; R3 — 100 ohms, 2 Watts; R4 — 1 000 ohms, 1/2 Watt; R5 — termistor GE tipo 2R-174; SCR1 — retificador controlado de silício GE-X1.

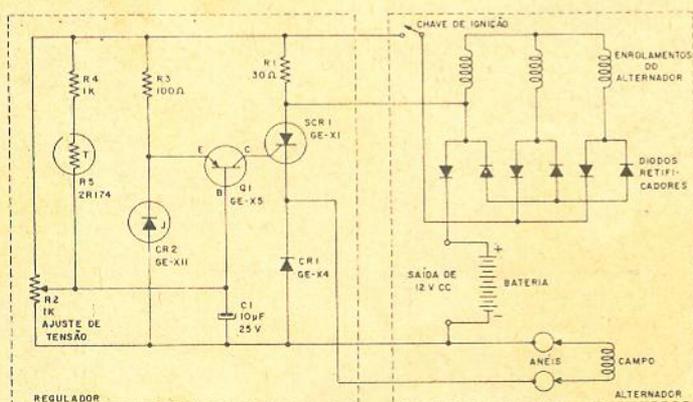


Figura 46

Regulador para alternadores (grupos geradores).

Lista de componentes: C1 — 10  $\mu$ F, 25 V, eletrolítico; CR1 — GE-X4; CR2 — diodo zener GE-X11; CR3 — diodo 1N1693; I1 — lâmpada incandescente 25 W, 110 V; Q1 — retificador controlado de silício GE-X5, operando como transistor PNP; R2 — potenciômetro de fio, 100 ohms; R6 — 10 000 ohms, 1/2 W; SCR1 — retificador controlado de silício GE-X1.

do alternador. O RCS estará bloqueado quando a tensão através dele se torna negativa. O termistor R5 e o resistor R4 proporcionam compensação de temperatura a fim de manter a bateria carregada em qualquer tempo.

Para ajustar o regulador em carros com sistema elétrico de 12 volts liga-se um voltímetro à bateria, ajusta-se R2 para a tensão mínima e dá-se partida ao motor. Gira-se a seguir, R2 na direção contrária até que a tensão da bateria comece a subir ligeiramente. Acelera-se agora um pouco mais o motor e ajusta-se R2 de maneira que a tensão da bateria atinja 14,5 V,

no caso da temperatura ao redor da bateria ser da ordem de 25° C. (Se a temperatura fôr da ordem de 10° C abaixo de zero, a tensão deverá ser ajustada para 15 volts). Com isto completamos os ajustes necessários.

O mesmo circuito é adaptável para aplicações, nas quais a saída do alternador deve

ser regulada dentro de estreitas tolerâncias como, por exemplo, grupos geradores de emergência, alternadores de motores de popa, geradores móveis, etc.

A figura 46 apresenta um circuito típico para uso em conjuntos motor-gerador de 110 V CA. A operação deste circuito é idêntica à do apre-

sentado na figura 45, exceto quanto à ausência da compensação de temperatura e do resistor R1 (para excitação do campo pela bateria).

Para qualquer aplicação específica deve-se tomar especial cuidado quanto à capacidade do SCR e CR1, os quais deverão ser escolhidos de acordo com as necessidades do campo do alternador.

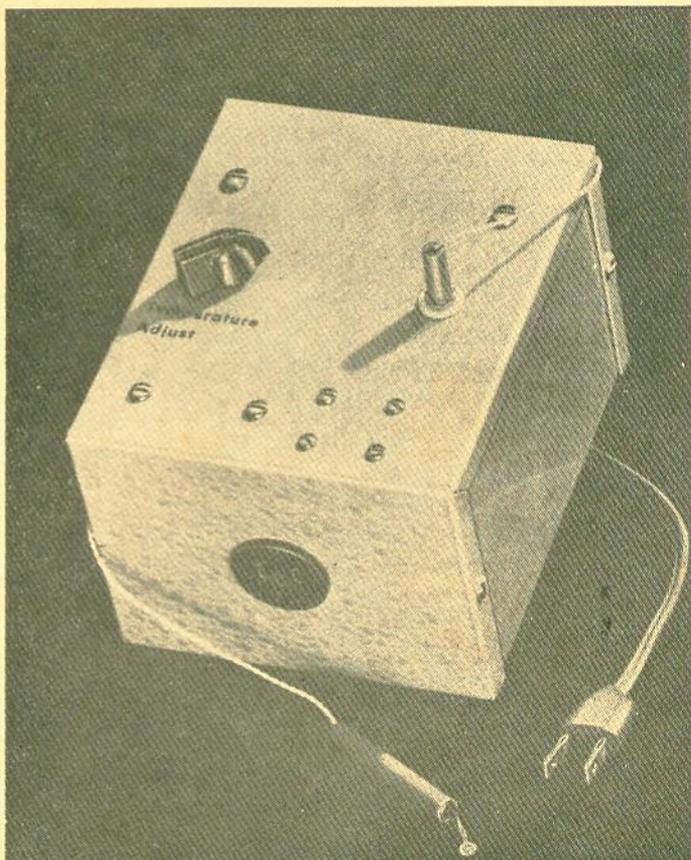
## CONTROLADOR DE TEMPERATURA

Pode-se, com o simples girar de um botão, conseguir a temperatura desejada num ferro de soldar, por exemplo, e mantê-lo nesse ponto; pode-se também fazer com que o ventilador seja ligado automaticamente assim que o ambiente comece a se aquecer, pode-se, ainda, ligar automaticamente um forno assim que ele comece a esfriar. Além dessas, inúmeras outras aplicações semelhantes são possíveis aos circuitos controladores de temperatura a RCS.

A figura 47 apresenta o circuito básico de um relê operado pela temperatura. O transformador T1 possui dois secundários de 12,6 volts; W1 fornece a tensão para o reilê MR1 através de SCR1, enquanto que o enrolamento W2 fornece tensão alternada para disparar o circuito do SCR1. O elemento sensível à temperatura (termistor) R1 é ligado a um circuito ponte formado por R2, R3 e R4. Quando a resistência do ter-

mistor se iguala à resistência para a qual foi ajustado R4, a ponte se encontra em equilíbrio e a tensão introduzida no circuito por W2 não é aplicada a SCR1. Assim sendo, o relê MR1 permanece em repouso e, como seus contatos estão normalmente fechados, é aplicada energia à carga ligada à tomada. Se a temperatura

começar a aumentar, a resistência de R1 diminuirá, desequilibrando a ponte numa direção tal que a corrente de disparo fluirá através de RCS1 quando seu anodo fôr positivo. Isto fará com que o relê seja acionado e a alimentação da carga seja interrompida. Se a temperatura cair abaixo do ponto preestabelecido, R1 desequili-



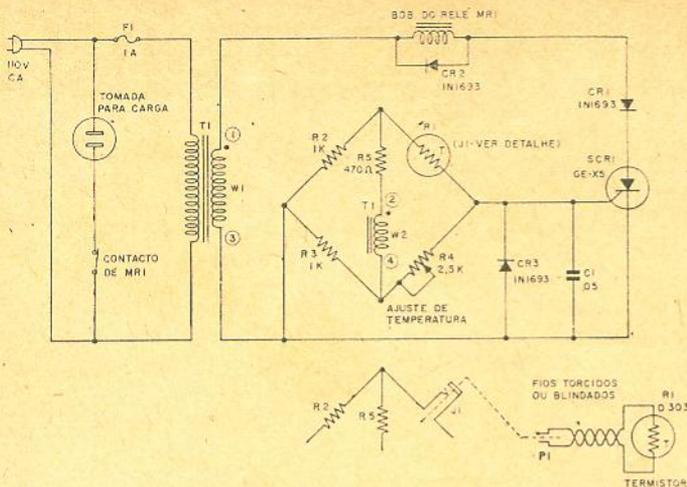


Figura 47

Diagrama esquemático do controlador de temperatura.

Lista de componentes: C1 — 0,05  $\mu$ F, 200 V; CR1, CR2, CR3 — 1N1693; F1 — fusível, 1 ampère; J1 — jaque para a ligação do termistor; MR1 — Relé com bobina para 6 V CC, e contatos para 5 ampères; P1 — plugue para J1; R1 — termistor GE D303; R2, R3 — 1 000 ohms, 2 W; R4 — potenciômetro de fio, 2 500 ohms; R5 — 47 ohms, 2 W; SCR1 — retificador controlado de silício GE-X5; T1 — transformador: primário, 110 V e dois secundários (W1 e W2) de 12,6 V cada.

brará a ponte na direção oposta de maneira que um sinal negativo é aplicado à porta de SCR1 quando seu anodo for positivo. Isto faz com que ele deixe de conduzir e, conseqüentemente, deixe de fluir corrente através de MR1 fazendo com que seus contatos voltem a se fechar; com isto será novamente aplicada energia à carga.

Colocando-se o termistor junto do ferro de soldar, ou em qualquer outro local onde a temperatura deve ser controlada, teremos um perfeito sistema de controle de temperatura. No caso do dispositivo ser usado para controlar um ventilador, ar condicionado, ou qualquer outro sistema de arrefecimento, devemos fazer com que a ação do dispositivo se dê de maneira oposta; para tanto devemos utilizar em MR1 um relé com contatos normalmente abertos, ou então simplesmente inverter as ligações do enrolamento W2.

Este circuito controlará a temperatura do termistor R1 dentro de aproximadamente 1° C na gama de -7° C a

+65° C. Para se obter uma regulação mais precisa deve-se manter SCR1 numa temperatura ambiente relativamente estável. Para outras gamas de variação de temperatura, o termistor R1 deverá ter

aproximadamente 1 000 ohms no centro da referida gama.

SCR1 deverá ter uma capacidade máxima de 0,5 ampères, enquanto que os contatos de MR1 deverão suportar 5 ampères a 120 V CA. Poderemos comandar cargas mais pesadas desde que utilizemos MR1 para comandar um outro relé, dotado de contatos com maior capacidade de corrente.

Poderemos também controlar relés de 6 volts, ou outras cargas que exijam corrente de vários ampères, se usarmos em SCR1 um retificador de maior potência, como o GE-X5. Entretanto, o GE-X1 poderá controlar diretamente carga de até 4 ampères, desde que convenientemente refrigerado. Nestes casos, porém, a sensibilidade do circuito porta torna-se inadequada, sendo necessário portanto um estágio amplificador (Q1) como o apresentado na figura 49.

(Cont. na pág 78)

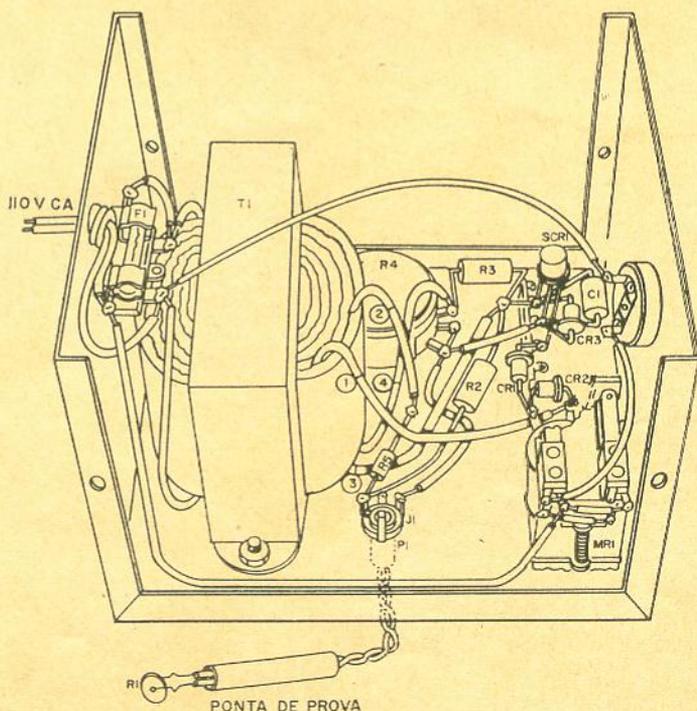


Figura 48

Chapeado do circuito da figura 47.



# DALLAS, ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

== OFERECE ==

TV — HIGH VISION

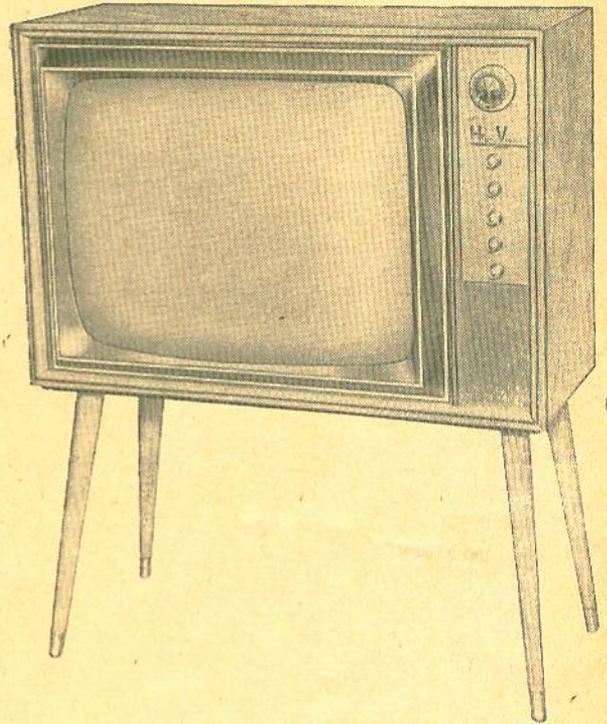
23" (59 cm) 114°

QUALIDADE + PERFEIÇÃO =  
BAIXO CUSTO

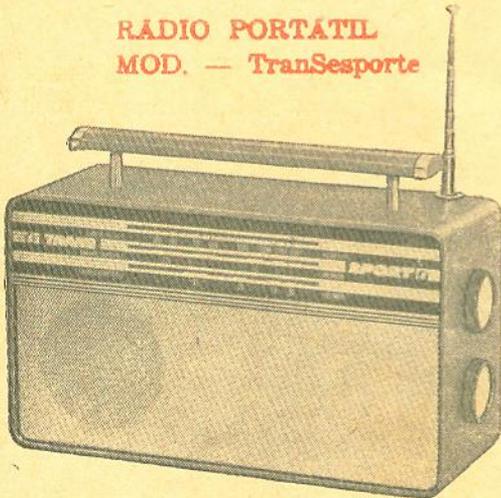
Ideal para longa distância  
Som frontal de alta-fidelidade  
Elevada sensibilidade  
Finíssimo móvel consolute em  
caviúna, marfim, imbuia ou jacarandá

Cr\$ 413.000

Sem mais acréscimo.



RÁDIO PORTÁTIL  
MOD. — TranSesporte



3 faixas de onda  
7 transistores e um diodo  
Alto-falante de 4" pesado  
Antena telescópica  
Alta sensibilidade e longo alcance  
Caixa forrada em SUPER-NAPA em  
lindas e modernas cores  
Dimensões — 26 x 13 x 8 cm.

**FUNCIONA PERFEITAMENTE  
EM TODO O BRASIL**

Cr\$ 45.000 sem mais acréscimo

Preços especiais para revendedores.

Vendas mediante cheque visado em nome de:

**DALLAS, Eletrônica Ind. e Comércio Ltda.**

RUA SANTA IFIGÊNIA, 607 — FONE 34-1009 — SÃO PAULO

## Aplicações práticas...

(Cont. da pág. 76)

Em lugar de T1 poderemos utilizar dois transformadores, cada um com seu secundário de 12,6 V. Também outros tipos de elementos sensíveis poderão ser utilizados em lugar do termistor (R1); por exemplo, poderemos utilizar um fotocondutor de sulfeto de cádmio fazendo com que o dispositivo acenda luzes assim que a iluminação ambiente caia abaixo de um certo nível preestabelecido.

Traduzido por Arthur Rabner, de "Aplicações Eletrônicas Artimar. Ltda."

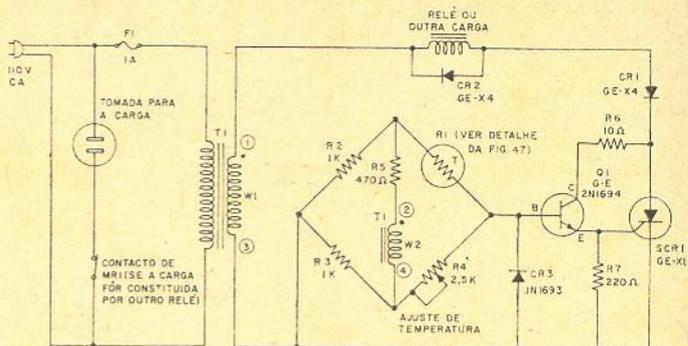


Figura 49

Diagrama esquemático do controlador de temperatura para cargas com corrente elevada.

Lista de componentes: CR1, CR2 — GE-X4; Q1 — transistor 2N1694; R6 — 10 ohms, 2 W; R7 — 220 ohms, 2 W; SCR1 — retificador controlado de silício GE-X1. (Os demais componentes são os mesmos especificados na figura 47).

## SEMICONDUCTORES

para fins industriais  
da  
GENERAL ELECTRIC USA

### RETIFICADORES E DIODOS:

controláveis de silício - SCR  
Triac - comutador bipolar  
Diac - diodo bipolar  
Zener  
Tunel  
tipo Avalanche  
de potência até 500 Amp.

### TRANSISTORES:

Planar  
Epitaxial  
Unijunção  
Comutação  
Potência

nós não temos tudo que você venha pedir, temos porém tudo que você precisa para baratear, simplificar e modernizar os seus circuitos de controle e comando.



Informações e vendas em:

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS  
ARTIMAR LTDA.

Lgo. São Bento, 64 - c/ 101  
Fone 35-2452 São Paulo-1

## Amplificadores de Audio

(Cont. da pág. 35)

Feito isto podemos fazer o ajuste final de equilíbrio do amplificador através do potenciômetro de 500 ohms do in-

versor de fase; desta vez o voltímetro deverá ser ligado entre as placas da válvula 5881. Giramos o potenciômetro até conseguirmos uma diferença de potencial de zero volts entre as mesmas.

Refazemos agora, por medida de segurança, tôdas as medidas para verificar se as tensões estão corretas. Caso afirmativo, o amplificador estará pronto para ser utilizado.

## Atenuadores Resistivos

(Cont. da pág. 64)

se faz com a ajuda das curvas da figura 8.

Para exemplificar, vejamos quais seriam os valores de resistência necessários para um atenuador que, além de casar a linha de 600 ohms com a carga de 100 ohms, produziu uma perda de 20 db.

Neste caso é suficiente procurar, nos diagramas das figuras 5, 6 e 8, os valores correspondentes aos pontos de cruzamento entre as ordenadas "20 db" e as curvas  $r_F/r_C = 6$ . Obtém-se então os seguintes valores:

da figura 5 :  $r_2 = 0,49$

da figura 6 :  $r_1 = 5,6$

da figura 8 :  $r_3 = 0,52$

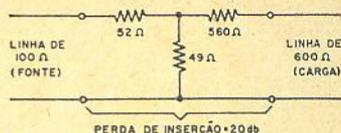


Figura 10

Atenuador para casar uma fonte de 100 ohms com uma carga de 600 ohms (veja texto).

Multiplicando pela resistência de carga, 100 ohms, obtemos finalmente:

$$R_1 = 560 \text{ ohms}$$

$$R_2 = 49 \text{ ohms}$$

$$R_3 = 52 \text{ ohms}$$

O atenuador resultante está mostrado na figura 9.

Como terá percebido o leitor, em todos os casos mencionados, a resistência da fonte era sempre igual ou maior que a da carga. Para proceder nos casos em que a carga apresenta resistência maior do que a fonte, basta inverter temporariamente as suas posições para efetuar os cálculos; no circuito final, as posições de  $R_1$  e  $R_3$  deverão ser trocadas. Para evitar confusões, convém lembrar sempre que  $R_1$  deve ir colocada do lado da resistência maior. Assim, caso a resistência da fonte fôsse 100 ohms e a de carga 600 ohms, os valores de resistências seriam idênticos aos calculados acima, porém dispostos da maneira ilustrada na figura 10, obtendo-se a mesma atenuação de 20 db.

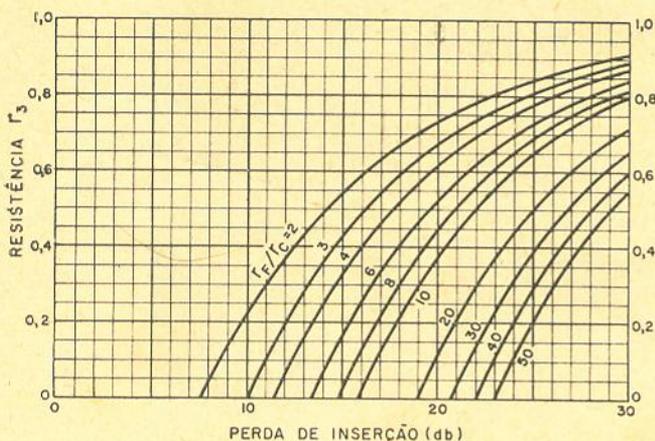


Figura 8

Curvas para o cálculo de  $r_3$  em atenuadores assimétricos com perda superior à mínima.

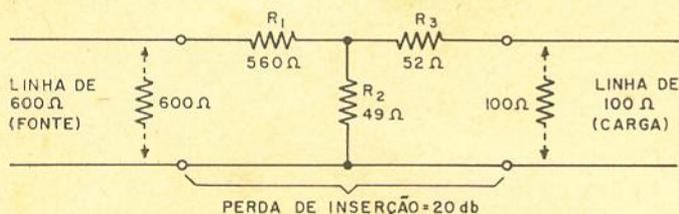
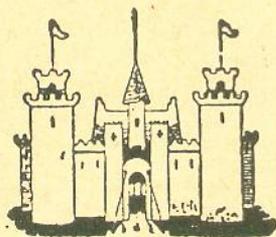


Figura 9

Atenuador com perda superior à mínima.



## CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRÁFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — VALVULAS Europeias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RÁDIOS.

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

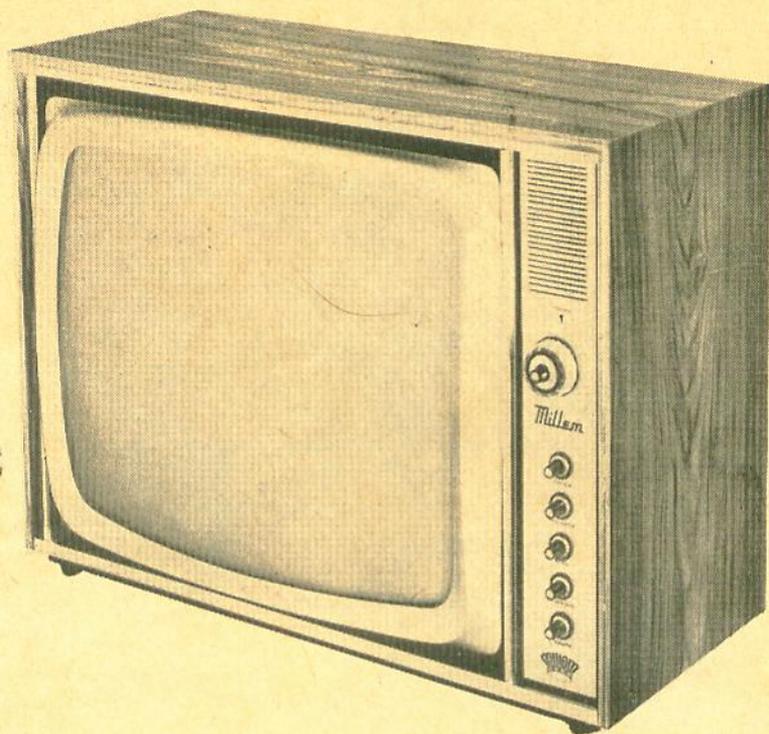
PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

# TELEVISORES MILLEM

## ALTA QUALIDADE - MELHOR IMAGEM

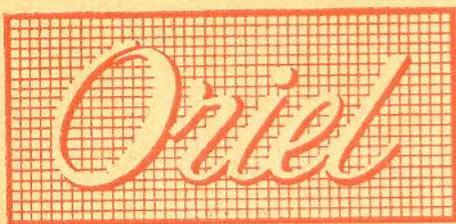


- 23" — 114° — Cinescópio aluminizado.
- Imagem nítida e perfeita.
- Perfeita estabilidade no horizontal e vertical, independente das variações da tensão da linha.
- Som frontal
- Móvel de mesa, ou console, em finíssimo acabamento.

Solicite informações à:

**MILLEM Ind. e Com. Ltda.**

RUA BARRA DO TIBAGI, 743 - FONE: 52-9291 - S. PAULO



**ELETRÔNICA IMPORTADORA LTDA.  
IND. E COM.**

**PREÇOS E QUALIDADE É O QUE OFERECEMOS AOS  
RADIOTÉCNICOS DE TODO O BRASIL**

**CONDENS. DE PAPEL**

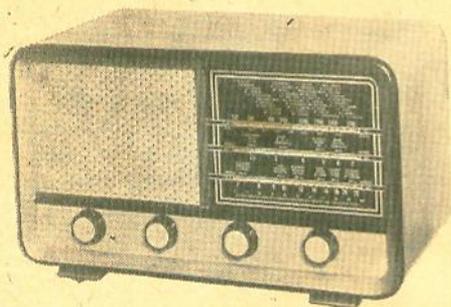
10 x 10 — Preço	160
100 x 12 — "	240
500 x 12 — "	700
1 000 x 15 — "	1.200

**CONDENS. DE PAPEL**

8 x 450 — Preço:	800
8 x 8 x 160 — "	800
16 x 350 — "	1.000
16 x 450 — "	1.200
32 x 32 .350 — "	2.600
50 x 50 .350 — "	2.700

**CONDENS. DE ALUMÍNIO**

16 x 16 .450 — Preço:	2.800
32 x 32 .450 — "	2.800
32 x 32 .350 — "	2.600
50 x 50 .350 — "	2.900
50 x 50 .450 — "	3.300
100 x 350 — "	3.000
200 x 350 — "	3.700
50 x 50 .250 — "	2.400



**RADIO DE MESA  
TRANSISTORIZADO**

3 faixas - 7 transistores - 1 diodo

Preço: Cr\$ 40.000

E MAIS UMA VARIEDADE COMPLETA DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA  
RÁDIO, T.V., ALTA-FIDELIDADE, TRANSISTORES, ETC.

**LINHA COMPLETA DE TRANSFORMADORES WILLKASON - BOBINAS FLYBACK -  
BOBINAS DEFLTORAS - YOKE ELLIS - VÁLVULAS DE TODAS AS PROCEDENCIAS -  
FALANTES CIBEAL, BRAVOX, TELART, DALVOX, NOVIK - GRAVADORES -  
INSTRUMENTOS - MOTORES ELTRON - POTENCIÔMETROS MIAL, CONSTANTA,  
PHILIPS - CONDENSADORES E RESISTÊNCIAS DE TÓDAS AS MARCAS, ETC.**

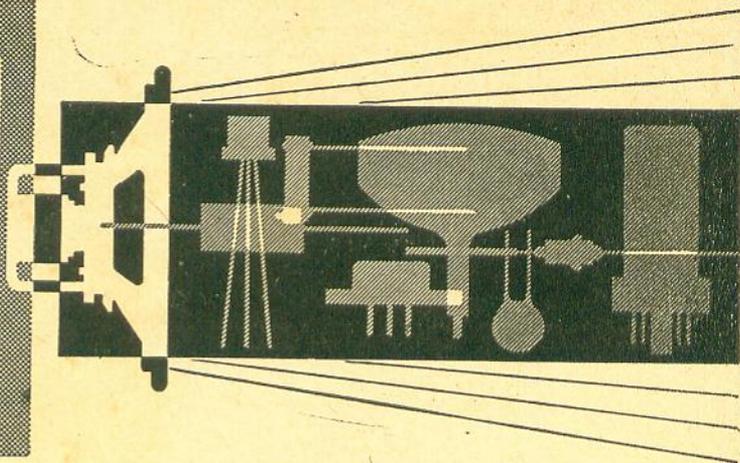
CONSULTEM NOSSOS PREÇOS

Fazemos despachos mediante cheques visados à ordem de:

**ELETRÔNICA IMPORTADORA ORIEL LTDA. IND. E COM.**

Rua Santa Ifigênia, 312 — Fone: 32-9206 — São Paulo

# NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



**Máquina de solda a ponto de alta precisão** — A Nylorg Engineering Co. produz a máquina de solda modelo 160, a qual se destina a executar selagem hermética em peças circulares, cilíndricas ou cônicas. Projetada para trabalhos delicados a máquina modelo 160 está apta a efetuar soldas em peças metálicas com espessuras de 0,0005" a 0,015". Essas soldas poderão ser executadas entre metais similares ou diferentes.

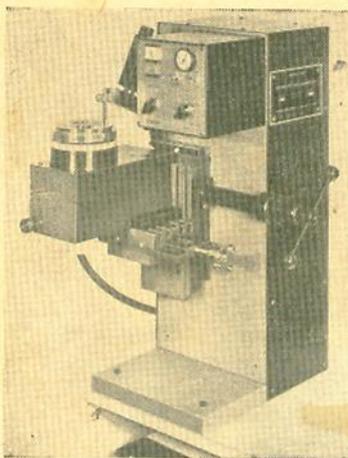
Uma das principais vantagens deste equipamento é o fato de ser ele automático, eliminando a necessidade de operadores altamente especializados.

As aplicações para a máquina de solda, modelo 160, são bastante variadas, podendo ela ser bastante útil aos fabricantes de transdutores, elementos sensores, circuitos compactos, válvulas eletrônicas, transistores, diodos, etc.; enfim, qualquer montagem que empregue finas membranas metálicas.

## Especificações

Diâmetro do círculo de soldagem: ajustável entre 0 e 4".

Espaçamento dos pontos de solda: ajustável entre 0 e 0,1" (medido a 1" de raio).



Cadência de repetição: ajustável entre 0 e 180 pontos por minuto.

Capacidade vertical máxima: 1"

$4 \frac{1}{2}$ "

Capacidade máxima de placa: 1"

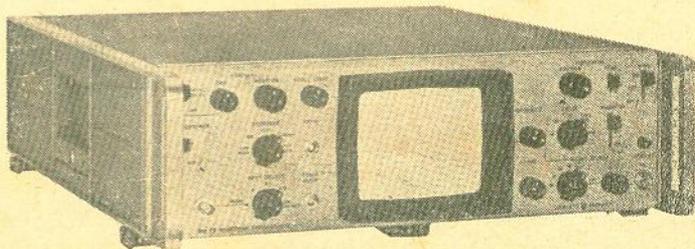
$1 \frac{1}{16}$ " de diâmetro.

Pressão do eletrodo: ajustável entre  $\frac{1}{2}$  lb e 30 lbs.

Alimentação:

elétrica — 110 V, 60 Hz.  
a ar — 60 a 100 psi.

**Osciloscópio para estação de TV** — O osciloscópio para TV, mod. 191A, fabricado pela Hewlett-Packard destina-se especialmente a estações de TV. Dotado de um amplificador vertical especialmente projetado, e possuindo cinco filtros com resposta cuidadosamente definida, este osciloscópio se presta muito bem para testes rigorosos de intervalo vertical, bem como para medições de vídeo. Cinco diferentes varreduras permitem cômoda observação de campos, linhas individuais, vídeo, etc.; as linhas 16 a 21 poderão ser selecionadas automaticamente, para medições de intervalo vertical. Uma tensão de referência de 0,714 V, fornecida internamente, permite efetuar-se uma rápida e precisa calibração do osciloscópio. A fim de facilitar a



interconexão entre o osciloscópio e o equipamento, o mod. 191A possui um amplificador destinado a monitores de vídeo.

Este osciloscópio, excetuando-se o tubo de raios catódicos, é totalmente em estado sólido (com transistores de silício), sendo o seu consumo total de apenas 70 watts; isto significa que o aquecimento foi grandemente reduzido.

O instrumento pode ser utilizado tanto em bastidores (racks) como sobre mesas de controle.

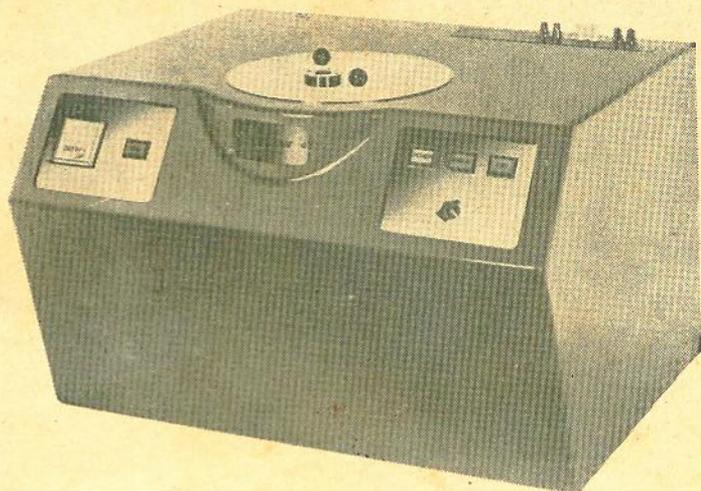
Suas dimensões são: 42,6 cm (largura), 13,3 cm (altura) e 54,6 cm (profundidade). O peso é de 15,3 kg.

**Forno de alto vácuo** — É produzido pela Richard D. Brew Company o único forno de alto vácuo, para 2200° C, suficientemente compacto para poder ser instalado em bancadas de laboratório. O forno completo mede apenas 46 cm de altura, 76 cm de largura e 66 cm de profundidade.

Este novo forno Brew, mod. 224, possui uma zona de trabalho de 51 mm de diâmetro e 101 mm de altura; a gama de vácuo vai de  $10^{-3}$  a  $10^{-6}$  Torr, sendo que a máxima temperatura é de 2200° C.

O aparelho é alimentado por linha monofásica de 220 V, 50

ou 60 Hz; o consumo é de 6 KW (à temperatura máxima). Para o sistema de refrigeração são necessários 2,65 litros/min. à temperatura de 21,1° C na entrada. Consegue-se uma vasta gama de temperatura por meio do ajuste manual da tensão de alimentação.



## SILENCIADOR DE TV

(Cont. da pág. 54)

-falante do televisor, como indica a figura 2, consiste em adicionar um jaque de circuito fechado. Remova simplesmente o fio de um terminal do alto-falante, e faça-o passar pelo terminal 1 do jaque J2, que pode estar colocado em qualquer local conveniente. Ligue um fio entre os terminais 2 e 3 de J2 e ligue o terminal 2 de J2 ao terminal do falante anteriormente desligado. Ao ligar-se o silenciador de TV a J2, o circuito do relê é controlado pelo relê RY1. Quando o pino for removido, J2 fecha o circuito, que passa a funcionar como anteriormente.

Temos certeza de que o leitor apreciará bastante o delicioso silêncio durante os anúncios, conseguido de maneira simples e cômoda, ao instalar o silenciador de TV em seu aparelho.

Experimente, a ficará admirado de não haver enlouquecido antes de utilizar o silenciador...

### Lista de componentes

- C1, C2 — 100  $\mu$ F, 15 V, eletrolítico
- D1, D2 — diodo de germânio ou silício, para aplicações gerais
- J1 — tomada RCA
- J2 — jaque de circuito fechado
- P1 — Plugue RCA
- P2 — Plugue para J2
- PC1, PC2 — fotocélula de sulfeto de cádmio — 1 Megohm na escuridão completa e 1500 ohms sob iluminação de 100 pés/vela.
- PL — lâmpada néon NE-2
- Q1, Q2 — transistores PNP para aplicações gerais
- R — 100 K, 1/2 W
- RY1, RY2 — Relés de 1 pólo, reversível; 5 000 ohms e sensibilidade de 1 a 2 mA.
- S — interruptor simples
- T — transformador de filamento, 6,3 V, 1 A.

# INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



# KRON

## INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS  
A SUA ESCOLHA

- QUADRADO: 60 mm de lado da base  
52,5 mm de diâmetro do corpo
- REDONDO: 64,5 mm de diâmetro da base  
52,5 mm de diâmetro do corpo

Estes instrumentos KRON são do tipo ferro - móvel, podendo ser usados para leituras em corrente contínua ou alterada.



- VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts  
MILIAMPÉRIMETROS — com escalas a partir de 3 mA  
AMPERIMETROS com escalas até 50 Amp.  
VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

## KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 — Indianópolis  
Correspondência: Caixa Postal 5306 — Tel.: 61-4858 — S. Paulo, 21

# AVISO IMPORTANTE AOS RADIOTÉCNICOS DE TODO O BRASIL VOLTOU REEMBOLRÁDIO DE MORATORE & CRESCENTE

Oferecendo tudo mais barato mesmo. Rádios de força; rádios de diversos modelos, transistorizados; vitrolinhas portáteis, à luz e transistor. Peças e acessórios para rádios, TV, transistor; enfim tudo em Eletrônica. E, o mais importante para você... os preços.

Faça-nos uma visita ou escreva-nos pedindo uma lista com cotações de preços. Você se certificará do que dissemos.

Ao nossos fregueses do interior atenderemos imediatamente, mediante o envio de cheques, devidamente visados, ou então pelo reembolso aéreo e postal.

## ATENÇÃO PARA O NOSSO ENDERÊÇO:

RUA AURORA, 268 — A poucos passos da Rua Santa Ifigênia

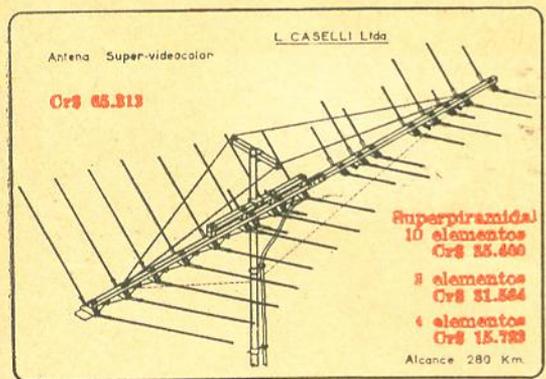
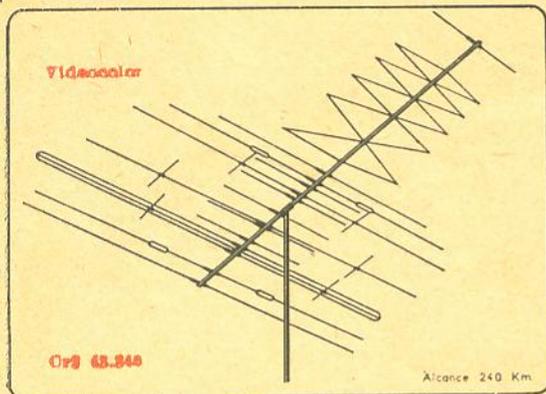
EM TEMPO: — Temos também uma seção especializada para o conserto de qualquer marca de rádios transistorizados portáteis.



SÃO JOSÉ DOS CAMPOS S. PAULO  
FONES: 2586 - 3226 - CX. POSTAL. 103

**ANTENAS L. CASELLI**  
Para longa distância

Inteiramente diferentes  
Totalmente reforçadas  
Isolamento em polietileno  
Extrema sensibilidade  
Elevadíssima direcionalidade  
Funcionam em tempo seco e com chuva!



**ATENÇÃO:** Só as antenas originais L. CASELLI, com etiqueta e garantia valem estes preços!

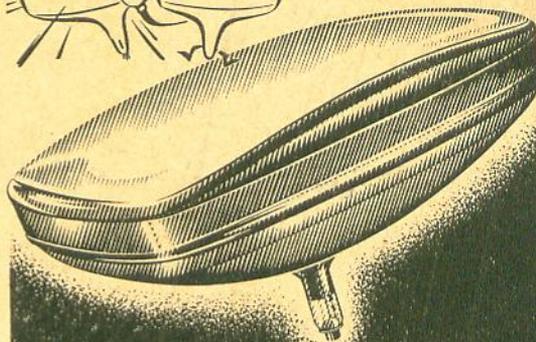
**IMITAÇÕES:** melhores das da concorrência fornecemos por:

- IMITAÇÃO da Supervideocolor ..... Cr\$ 30.688  
 " " Superpiramidal  
 10 elementos ..... Cr\$ 18.632  
 8 elementos ..... Cr\$ 16.440  
 4 elementos ..... Cr\$ 8.768

Preços líquidos para despacho em 24 horas. Remeter cheque visado ou ordem de pagamento. As imitações só serão despachadas para quantidades mínimas de 6 peças.

Fábrica: São José dos Campos - São Paulo  
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228  
Filial: São Paulo - Rua Vitória, 658 - Galeria York

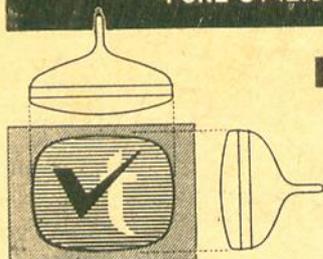
Revendedores:  
 Eletrônica Walgran - R. Aurora, 248 - S. Paulo  
 USE - R. Campo Grande, 640 - C. Grande - GB



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

**TIPOS DE TUBOS**

8 - DP4	16 - AEP4	17 - LP4	21 - AMP4	21 - YP4
9 - OP4	16 - GP4	17 - TP4	21 - AUP4	21 - ZP4
10 - ABP4	16 - KP4	17 - YP4	21 - CBP4	23 - ARP4
11 - KP4	17 - ASP4	19 - AP4	21 - DEP4	23 - FP4
12 - KP4	17 - AVP4	19 - XP4	21 - EP4	23 - MP4
14 - AJP4	17 - BP4	19 - YP4	21 - FP4	24 - ALP4
14 - KP4	17 - CP4	20 - CP4	21 - FAP4	24 - CP4
14 - OP4	17 - CKP4	20 - HP4	21 - MWP4	24 - YP4
14 - RP4	17 - DKP4	21 - AP4	21 - WP4	27 - LP4
	17 - HP4	21 - ALP4	21 - XP4	

**REPRESENTANTES**

**SÃO PAULO**

TELETUBO ELETRÔNICA LTDA.  
Av. Celso Garcia, 5253

**ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.**

R. Bom Pastor, 268 - Ipiranga - Tel.: 63-5751

**BELO HORIZONTE**

ELETRÔNICA TELSTAR LTDA. R. Tamoios, 935 - A. - Tel.: 2-1151

**SANTOS - SP**

A. NECCHI - R. Rangel Pestana, 101 - Tel.: 2-8683

**PORTO ALEGRE - RGS**

WERNO LTDA. R. Senhor dos Passos, 223 - Tel.: 5521

**CAMPINAS - SP**

EUGENIO RODRIGUES - R. 11 de Agosto, 185 - Tel.: 9-1758

**SÃO CAETANO - ABC - SP**

MARIO AMARO DA SILVEIRA  
R. Sen. Rob. Simonsen, 25 - Tel.: 42-3409

1-007 A

ROSANS



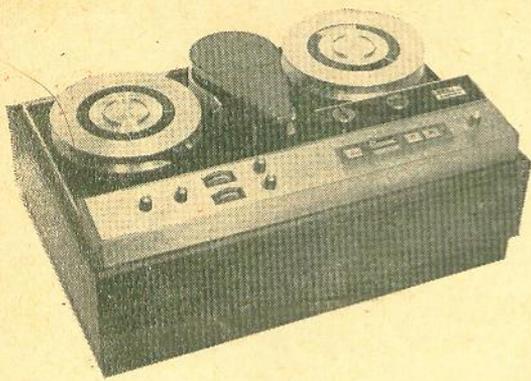


Figura 2

Gravador de exploração helicoidal Ampex VR-6 000.

possível gravar toda a faixa de frequência, desde 30 Hz até 4,5 MHz. Então, o sinal de vídeo era modulado em frequência, com portadora de 1 a 7 MHz reduzindo a relação de frequências de 150 000 : 1 para 7 : 1.

Este sistema de "exploração transversal" resolveu a maioria dos problemas de gravação de TV, pelo menos para as grandes estações comerciais, que poderiam pagar 50 000 dólares pelo aparelho. A RCA logo produziu um gravador de TV bastante semelhante, e a maioria das estações de TV instalou gravadores Ampex ou RCA desse tipo. Mas havia ainda necessidade de gravações em institutos educacionais, por exemplo, onde a utilização de sistemas de TV em circuito fechado poderia ser grandemente ampliada com o auxílio do "video-tape". O que impedia sua instalação em tais institutos era o custo excessivo.

#### Gravação helicoidal

Nos fins de 1959, as firmas japonesas Toshiba e Sony anunciaram, simultaneamente, outro tipo de gravador de vídeo de cabeça móvel. A fita era enrolada diagonalmente ao redor de um cilindro, dentro do qual girava a cabeça (ou mais de uma) móvel (fig. 1). Em lugar de pistas curtas, quase diretamente transversais à fita, o novo sistema de "exploração" helicoidal utilizou pistas diagonais maiores. O grande número de equipamentos necessários aos exploradores transversais (para sincronizar as várias partes, manter as cabeças na velocidade exata, etc.) tornou-se desnecessário, e o preço refletiu isso — 12 000 dólares. A qualidade, no entanto, não era bem o que se necessitava para programas comerciais.

Então, em 8 de junho de 1965, depois de boatos e notícias por quase dois anos, a Sony demonstrou um gravador prático de "video tape",

o TCV-2010, para uso doméstico. O preço estimado foi de 995 dólares. Logo depois, outras fábricas apresentavam aparelhos que deveriam ser vendidos a preços menores que os da Sony. Contudo, os preços reais foram algo além do que se esperava, e até esta data nenhum gravador de exploração helicoidal de preço comparável chegou à praça. (Há rumores de que a Concord, Roberts e 3M estão terminando os estudos de aparelhos cujo preço será da ordem de 1 000 dólares).

O gravador Sony utiliza exploração helicoidal, com duas cabeças de vídeo giratórias e uma cabeça estacionária para controle e áudio. A fita tem 12,7 mm de largura (1/2"), com a pista áudio/controle numa extremidade, e o sinal de vídeo gravado em longas pistas inclinadas típicas do gravador helicoidal. A velocidade de fita é de 7 1/2 polegadas por segundo. Grava por uma hora com carretel de 7 polegadas (2 370 pés de fita); o tempo para reenrolar é de 6 minutos.

Uma característica especial do gravador Sony é que ele possui sua própria tela de TV, que orienta a gravação e mostra a imagem na reprodução. O gravador pode ser ligado a um receptor convencional de TV por um técnico, e a Sony fez demonstrações, recentemente, com tal tipo de ligação. O monitor pode ser usado como receptor de TV convencional sendo, então usado para gravar programas diretamente com o sinal de antena. O aparelho possui antena telescópica própria, muito boa para locais em que o sinal é forte.

A parte eletrônica de TCV — 2010 inclui 76 transistores, 38 diodos, 4 termistores e um só retificador semicondutor na fonte de alimentação.

A velocidade da cabeça de gravação é relativamente pequena — 30 rotações por segundo — o que dá velocidade relativa fita-cabeça da ordem de 300 polegadas por segundo. A ajustagem é simples, e a operação fácil. A revista Radio-Electronics testou um desses gravadores, tendo obtido ótimas gravações de cenas de rua e do escritório, sendo que o aparelho foi operado por pessoal inexperiente.

(Cont. na pág. 89)

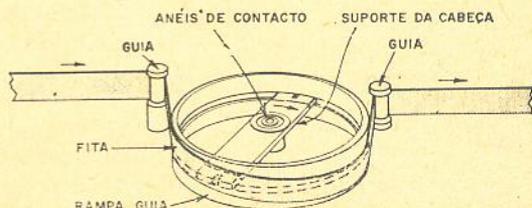
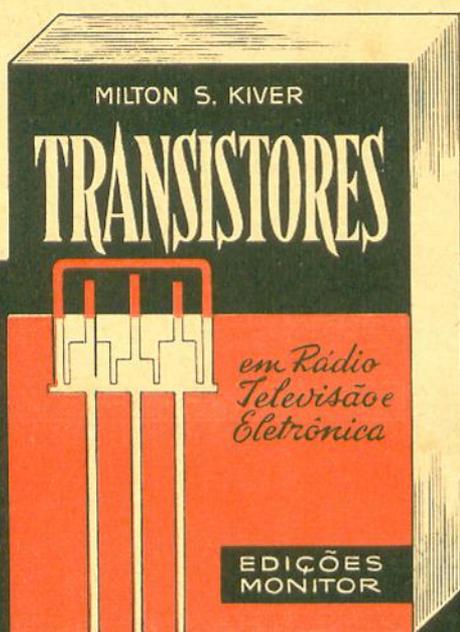


Figura 3

Como as pistas inclinadas são gravadas na fita com as cabeças girando num plano horizontal. A fita deixa o conjunto das cabeças desnivelada de cerca de sua largura, em relação à posição em que ela entra.

# JA SAÍU A NOVA EDIÇÃO DO MAIS FAMOSO LIVRO SÔBRE TRANSISTORES (Em Português)



*A conhecida  
obra de*  
MILTON S. KIVER

1.º VOLUME  
256 PÁGINAS E  
MAIS DE 200  
FIGURAS EM  
PRIMOROSA  
APRESENTAÇÃO  
GRÁFICA.

O Compêndio mais completo e atualizado sobre transistores, seus circuitos e aplicações na eletrônica moderna.

A teoria fundamental e numerosos circuitos sobre suas aplicações são minuciosamente analisados pelo autor em linguagem simples, lógica e clara, com grande número de esquemas, fotos, diagramas etc. É um tratado prático das aplicações de transistores, empregando um mínimo de fórmulas matemáticas, sendo por-

tanto acessível a técnicos, experimentadores, montadores, amadores e estudantes.

Assuntos principais: Teoria eletrônica da matéria, transistores de junção e de contacto, amplificadores a transistores, osciladores transistorizados, rádio receptores transistorizados, televisores transistorizados.

Se o amigo ainda não possui esta magnífica obra da Eletrônica moderna, indispensável na biblioteca de todos os que apreciam e praticam esta fascinante ciência, procure adquiri-la imediatamente.

**Cr\$ 7.500**

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - S. PAULO - SP-2

(Cont. da pág. 87)

Logo depois do primeiro gravador da Sony, tanto a Philips (Norelco) como a Ampex anunciaram e apresentaram gravadores de baixo custo. As imagens eram excelentes. Os preços, contudo, permaneceram entre o de um aparelho para uso doméstico — 1 000 dólares — e um de uso industrial — 10 000 dólares. Ambos os tipos são para uso com receptores comerciais de TV de qualquer tamanho. A Norelco desenvolveu um método bastante engenhoso de ligar o aparelho de TV para gravações não providas do "ar". Coloca-se uma blindagem na última válvula de FI do receptor e o sinal é captado por acoplamento capacitivo.

### Gravador a côres

Não satisfeita com gravadores em branco e preto, a Sony prosseguiu em suas pesquisas e, no começo deste ano, revelou um gravador para TV a côres, que também grava e reproduz em branco e preto. Pode ser usado com qualquer receptor convencional a côres (utilizando-se um adaptador). Os possuidores do modelo Sony anterior, em branco e preto, podem adquirir equipamentos que permitem adaptar seus aparelhos para côres.

O gravador a côres é apresentado na mesma caixa que o modelo anterior, e o peso é o mesmo. A velocidade da fita é maior — 12 polegadas por segundo. As demais especificações são aproximadamente as mesmas que as do TCV — 2010. A imagem a côres reproduzida — vista numa demonstração — teria sido aceita pelo observador como a de um programa captado diretamente.

Dois outros tipos de gravadores monocromáticos — Parasonic e Shibaden — já foram anunciados recentemente, mas ao ser escrito este artigo ainda não tinham sido lançados no mercado, e não foi possível obter informações detalhadas sobre eles. O preço é estimado em 1 000 dólares. A Victor do Japão, que fornece o Delmonico, provavelmente irá exportar gravadores de "vídeo-tape" para os Estados Unidos. O preço, no Japão, é de cerca de 560 dólares.

### Gravadores lineares

Enquanto isso, os adeptos do método linear (longitudinal) de gravação continuam seu trabalho. A Wjston Research Co., de Fairchild, demonstrou um gravador de fita que usa fita de 1/4 de polegada, de alta qualidade, a velocidades de 60 ou 120 polegadas por segundo. O tempo de gravação com fita de 8 pistas com carretel de 11 1/2 polegadas é de 2 horas (15 minutos por pista), e o tempo para reenrolar é de cinco minutos.

Outra companhia, Wesgrove, produziu e vendeu gravadores em quantidade limitada, e já tinha lançado gravadores na praça antes da Sony. O Wesgrove é descendente da unidade Telcan, que surgiu em 1963. Usa fita de 1/4" nas velocidades de 90, 120 ou 144 polegadas por segundo, e grava cerca de uma hora com carretel de 11 1/2 polegadas, pista dupla. A qualidade da imagem reproduzida é inferior à do aparelho Fairchild, de pista única, mas o preço também o é: 650 dólares (450 dólares sob a forma de kit).

Outro concorrente, Par, Ltd., vem desenvolvendo um gravador. Imagens de qualidade gradualmente melhorada tem sido demonstradas a intervalos regulares, e o sistema continua a prometer. A Par utiliza 4 pistas numa fita, com áudio em uma delas e vídeo na outra, gravando assim, durante uma hora com duas passagens de um carretel de 11 1/2 polegadas.

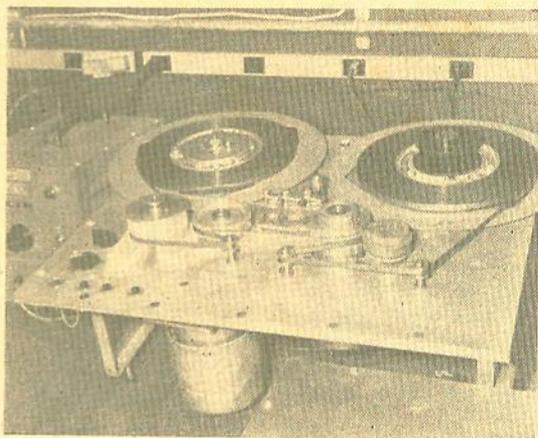


Figura 4

A Par, Ltd., está desenvolvendo um sistema de gravação transversal que usa este sistema de transporte de fita projetado especialmente para reduzir os defeitos na reprodução causados por contato defeituoso entre a fita e a cabeça. Uma correia sem costura, nas duas grandes polias próximo às cabeças, transmite a elas o movimento da polia motora, e não só traciona como também segura a fita à medida em que ela passa pelas cabeças.

Incidentalmente, um dos produtos secundários surgidos durante essa pesquisa foi um novo sistema de transferência de fita, que pode ter aplicação não somente em outros gravadores de TV, mas também em áudio. Assim (a menos que alguma outra companhia lance seus produtos no mercado antes da publicação deste artigo, o da Sony parece ser o único gravador de fita para televisão com imagem de qualidade elevada e preço inferior a 1 000 dólares).

### Os usos

Embora muitas pessoas desejem o gravador de vídeo para fins estritamente domésticos, o



Figura 5

O gravador de vídeo-tape Norelco EL-3400.

gravador Sony é especialmente indicado para pequenas instituições ou indivíduos que tenham razões especiais para usar tal instrumento. Há muitos usos estritamente domésticos para o gravador. O mais importante, é gravar programas aos quais não fôr possível assistir diretamente. Se fôr necessário sair à noite, o gravador pode ser conectado a um relógio controlador, que ligará e desligará o aparelho em horários predeterminados. E se houver coincidência de horário de dois programas, pode-se assistir a um e gravar o outro.

Uma gravação ao vivo, com som e imagem, de crianças, etc., é bem mais eficiente do que seqüências fotográficas num álbum, ou simples gravações de som. Para o esportista amador, tal gravador será de grande utilidade. (Akio Morita, membro da Sony americana, contou-nos como usou seu gravador de vídeo para melhorar sua forma no golfe). Mas para o profissional êle é indispensável. Jogos de futebol têm sido filmados, e os filmes estudados pelos técnicos ou mostrados às equipes, para instrução e incentivo. Equipes já começam a utilizar o gravador de vídeo para tais fins. A reprodução é imediata, não há custos de revelação, e a fita pode ser apagada e usada novamente quando se tornar necessário.

Atores, educadores, e mesmo políticos podem usar o gravador para constatar por si mesmos qual sua aparência perante o público. Uma peça teatral pode ser melhorada sem a ajuda de um consultor, e um professor ou orador pode acentuar seus pontos fortes e corrigir defeitos. (Mais de um candidato político norte-ame-

ricano, em passado recente, atribuiu parte de seu fracasso a seu aspecto em programas de televisão).

Em instituições educacionais, algumas das quais já usam gravadores semi-industriais, os novos preços, dez vêzes menores que os anteriores, serão um convite para a compra de tais aparelhos. Aulas especiais e demonstrações podem ser remetidas da mesma forma que os filmes, porém, logo após o acontecimento. Com certas modificações, o gravador de vídeo pode ser incluído num sistema de TV em circuito fechado.

#### Qual o custo?

O custo inicial — para qualquer gravador de fita que aparecer na praça num futuro próximo — dificilmente será abaixo de 1000 dólares. Outro fator bastante oneroso é a fita. Um carretel (para o gravador Sony) para meia hora custa 29.95 dólares; para uma hora, 39.95 dólares. O preço parece alto até pensarmos que — em oposição aos filmes — a fita magnética pode ser apagada e usada novamente quantas vêzes se quiser. Assim, o custo do filme que não tenha saído muito bom é eliminado. O conjunto das cabeças, que resistem a cerca de 1000 horas de gravação e reprodução — poderá ser recolocado por 100 dólares.

Uma inovação como a dos gravadores de vídeo de baixo custo requer dois ingredientes principais: procura, e tecnologia suficientemente desenvolvida para responder a essa demanda. A procura aqui está: milhares de educadores, atores treinadores e particulares não nos deixam mentir. A tecnologia está se desenvolvendo tão rapidamente que muitos já a consideram "no ponto". A qualidade da imagem nos melhores aparelhos "baratos" é pelo menos tão boa quanto a que vemos nos receptores convencionais de TV. Mesmo os gravadores de qualidade inferior têm imagem satisfatória para grande número de aplicações onde alta qualidade não é um requisito essencial. Gravação de cores está para surgir — a Sony espera lançar seu novo aparelho em fins de 1967.

Assim, parece que gravação de vídeo pode vir a ser tão econômica, tão segura e tão firmemente implantada como os filmes o foram há vinte anos atrás.

Leia e assinie

**REVISTA MONITOR  
DE RÁDIO E TELEVISÃO**

## Transformador de Linha Transistorizado

(Cont. da pág. 59)

casualmente sobre o circuito, pediu-nos: "Escute, será que você poderia montar dois deles para mim?" Ele desejava usá-los como misturadores levando fontes de média e alta impedância, uma para cada amplificador, e misturando as saídas através de potenciômetros de 1 000 ohms um para cada fonte (uma espécie de conjunto misturador "de pobre" para "broadcast").

Nosso circuito já foi utilizado como preamplificador de osciloscópio — fiação curta ligada ao sinal de baixo nível e alta impedância a ser examinado, e fiação longa ligada convenientemente ao osciloscópio.

Outra aplicação bastante útil, que utiliza dois do amplificador aqui descrito, é alimentar amplificadores de potência transistorizados (tais como o descrito no número de janeiro de 1966 da Revista Monitor de Rádio e Televisão). Esses amplificadores de potência geralmente têm impedân-

cia de entrada relativamente baixa — entre 1 000 e 5 000 ohms. Muitos preamplificadores comuns a válvula utilizam cargas de 100 000 ohms ou mais. Para tais aplicações, nosso "transformador de linha" é o ideal. O resistor  $R_a$  pode ser escolhido de modo a fazer o "transformador" aumentar o ganho, bem como aumentar a carga do preamplificador.

Ainda: ajuste a impedância de entrada em 47 000 ohms para fonógrafos. O ganho será de 10 a 15, significando que um sinal de 100 a 150 mV está sendo alimentado a baixa impedância através da linha. Essa linha, agora, pode ter qualquer extensão até cerca de 70 metros, de acordo com o nível aceitável de ruído. A deterioração na resposta a altas frequências não é apreciável.

Recentemente, vários fabricantes de transistores anunciaram transistores de silício de baixo custo com ganhos de corrente para pequenos sinais que atingem até 500. O elevado ganho e baixa fuga desses transistores torna pos-

sível impedâncias de entrada 10 vezes maiores que as fornecidas neste circuito — isto é, 0,5 megohm ou mais sem  $R_a$ .

### TABELA DE ESPECIFICAÇÕES

**Zumbido e ruído:** mais que 80 db abaixo de 0 VU (0,775 volt através de 600 ohms), com entrada em curto. O zumbido depende da blindagem, e da filtragem na fonte de alimentação.

**Impedância de entrada:** 50 000 ohms mais a resistência de  $R_a$  (ver texto).

**Ganho ( $R_a = 0$ ):** aproximadamente 20 db com 600 ohms de carga; aproximadamente 50 mV de entrada para uma saída de 1 volt, com alta impedância (100 000 ohms) de carga.

**Valor de  $R_a$  para ganho unitário:** aproximadamente 1,2 megohm.

**Alimentação:** 20 volts, 10 mA, CC bem filtrada.

**Estabilidade de temperatura:** o amplificador trabalha entre 5° C e 40° C; a distorção aumenta com a temperatura.

## Modulação de transmissores

(Cont. da pág. 57)

culo da carga de coletor  $R_a$  (transformação da impedância de antena através da bobina de saída do estágio modulador da figura 6) é feito como segue:

$$R_a = \frac{2(V_B - V_R)}{I_1} =$$

$$\frac{2(10 - 1)}{3,6 \times 10^{-3}} = 5 \text{ K ohms}$$

A potência instantânea de pico (correspondendo ao instante do pico positivo de tensão de modulação) é calculada por

$$P_{\text{pico}} = \frac{V_{CB} I_1}{2} =$$

$$\frac{18 \times 3,6 \times 10^{-3}}{2} = 32,4 \text{ mW}$$

A potência instantânea vai a zero nos instantes de pico negativo da tensão de modulação, pois a tensão de coletor diminui até ao valor residual ao mesmo tempo que a excitação vai a zero, anulando assim a corrente de coletor.

### AGUARDEM PARA O PROXIMO NÚMERO:

- Construindo um amplificador estereofônico (ver foto na capa desta revista)
- Teste para diodos e transistores
- Voltímetro transistorizado
- Reparação de toca-discos automáticos

... e inúmeros outros artigos de grande interesse.





# Simple Medidor de Potência de RF

Medidor de potência econômico, utilizando engenhosa comparação de luzes, que elimina a necessidade de instrumentos dispendiosos.

Basil Barbee  
de RADIO-ELECTRONICS

Este pequeno e prático medidor de potência de RF utiliza lâmpadas piloto em lugar de instrumentos caros, e faz medições razoavelmente precisas.

Muitos operadores de estações da faixa do cidadão utilizam quatro lâmpadas n.º 47 em série-paralelo como antena fantasma. Apesar de a resistência da antena fantasma variar com a potência de RF, este processo dá bons resultados. A própria potência de saída pode ser estimada visualmente por operador experimentado, apesar de que em tais casos a precisão depende muito da iluminação do recinto.

O instrumento que iremos descrever nada mais é que um tipo mais refinado da antena fantasma de quatro lâmpadas. Desde que o olho humano pode comparar as intensidades de duas ou mais lâmpadas adjacentes com certa precisão, não se torna necessário o uso de células fotoelétricas.

As quatro lâmpadas número 47 da antena fantasma con-

vencionais são montadas em furos de 10 mm perto dos cantos de uma chapa quadrada de baquelite com 37 mm de lado, com espessura de 6 mm; esta placa fica na parte da caixa mais próxima do conector coaxial. No centro da placa de baquelite há uma quinta lâmpada, também n.º 47, que é alimentada por CC

ou CA, tiradas do acumulador do automóvel ou outra fonte conveniente. Seu brilho é controlado pelo potenciômetro de 40 ohms. R2 produz a queda de tensão de 12,6 volts da fonte para 6,3 volts. (Para um acumulador de 6 volts ou um transformador de 6,3 volts, R2 é omitido). O condensador de 0,0047 mi-

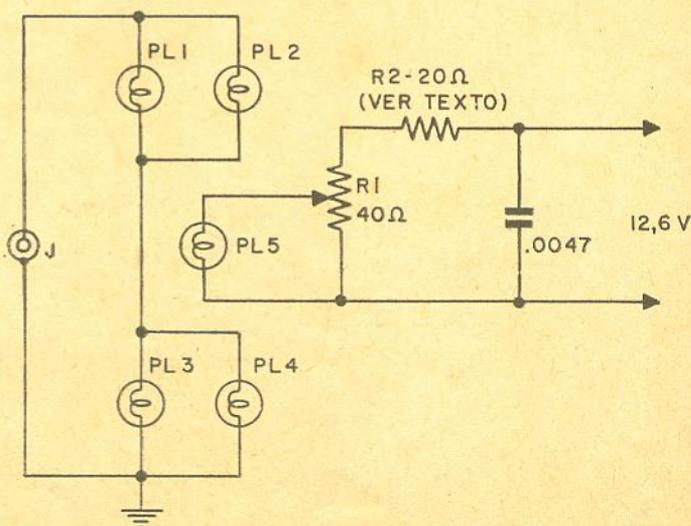


Figura 1

Diagrama esquemático do simples medidor de potência de RF.

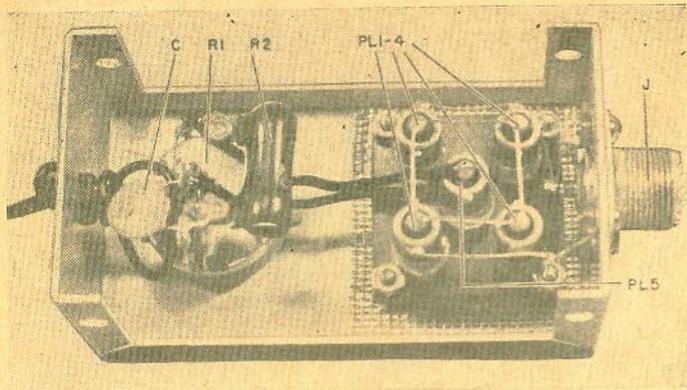


Figura 2

A fiação é extremamente simples. As lâmpadas durarão anos, por causa do uso intermitente; assim, são soldadas diretamente, sem soquetes.

crofarad deriva o cabo da bateria para terra, para evitar radiações.

Um furo redondo de 36 mm de diâmetro na parte da frente da caixa permite a observação das luzes. Esse furo deve ser resguardado com uma grade de alumínio para proteger as lâmpadas e completar a blindagem da RF.

#### Como utilizar o aparelho

A tomada do cabo coaxial do instrumento é ligada à saída do transmissor por um cabo coaxial bem curto. Liga-se o cabo de alimentação do aparelho ao acumulador do automóvel ou, na bancada de serviço, a uma fonte CA de 12 volts.

Ao se ligar o transmissor, acendem-se as quatro lâmpa-

das da antena fantasma. Gire o potenciômetro até que o brilho da lâmpada central iguale o brilho das outras quatro lâmpadas. A potência

dissipada pela carga fantasma, em watts, pode ser lida diretamente no botão do potenciômetro, se tiver sido feita uma calibração anterior.

A parte mais difícil é justamente a calibração do potenciômetro; mas esta parte já foi feita, e os resultados são apresentados na tabela I. Pode-se utilizar a tabela, tal como ela está, com precisão razoável nos resultados, mas mostraremos como ela foi elaborada para o caso de o leitor desejar calibrar sua unidade.

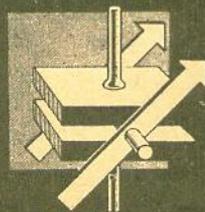
A tabela foi compilada medindo-se tensão e corrente para inúmeras posições do potenciômetro, multiplicando cada par de valores entre si para se obter a potência, multi-

### CALIBRAÇÃO DO POTENCIÔMETRO (% de rotação)

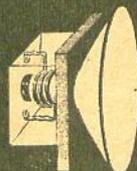
Watts RF	12,6 V	6,3 *
0	0	0
0,1	11	13
0,25	20	26
0,5	30	38
0,75	40	49
1	46	56
1,5	58	69
2	70	79
2,5	80	85
3	88	91
3,5	96	97
3,75	100	100

\* R2 em curto.

COMPONENTES NACIONAIS DE CLASSE INTERNACIONAL



**RHA Brasil**  
RADIOMANUFATURAS S.A.



R. PADRE ADELINO, 997-1017 - FONE: 92-5697 (RÊDE INTERNA) - S. PAULO

plicando, a seguir, o resultado por quatro, já que o número de lâmpadas da antena fantasma é quatro vezes o do circuito comparador.

Colunas separadas de porcentagens de giro (posições do potenciômetro) são dadas para fontes de 12,6 volts e de 6,3 volts. A diferença aumenta com a melhor regulação de tensão, com R2 em curto, e com a variação de resistência da lâmpada com a temperatura.

Desde que a resistência de uma antena fantasma de quatro lâmpadas número 47, dissipando 3,75 watts, é de apenas 42 ohms, ao passo que a resistência do cabo coaxial RG-58/U é normalmente cerca de 53 ohms, e desde que a resistência das lâmpadas incandescentes varia com a potência, o cabo coaxial que liga o aparelho ao transmissor deve ser bastante curto quando comparado ao comprimento de um quarto de onda (não deve exceder 30 centí-

metros em operação na faixa do cidadão). A extensão do cabo de CC (ou de CA) não

é importante, desde que não ocasione queda de tensão muito grande. Mesmo uns 8 metros não trariam inconvenientes.

A precisão do nosso medidor não é afetada pela iluminação ambiente, pois estamos comparando o brilho de uma lâmpada com o de outras idênticas. Naturalmente, com luz solar muito intensa será difícil avaliar o brilho das lâmpadas a baixas potências, mas no interior de uma casa pode-se ler até 0,1 watt se o recinto não estiver muito iluminado.

#### LISTA DE COMPONENTES

- C — Condensador cerâmico, 0,0047  $\mu$ F
- J — Conector coaxial
- R1 — Potenciômetro de fio, linear, 40 ohms
- R2 — 20 ohms, 5 watts (Este resistor deverá ser omitido no caso da fonte ser de 6 volts).
- PL1 a PL5 — Lâmpadas piloto n.º 47.



Figura 3

As lâmpadas são observadas através de um orifício recoberto por uma grade. A grade evita interferências de RF mantendo a radiação confinada ao interior da caixa.

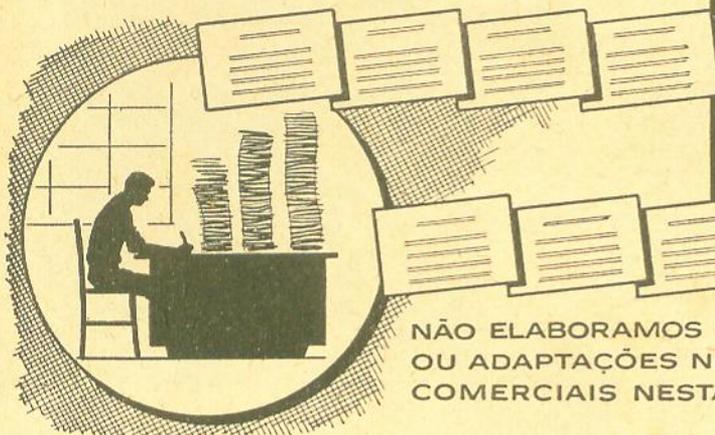
## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF 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.

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

# CONSULTAS



## REGULAMENTO:

- 1 Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consultante; é facultativo o uso de pseudônimo.
- 2 Cada consultante poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
- 3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que no entanto, sejam demasiado compridas.
- 4 As consultas deverão ser enviadas à Secção de Consultas, Caixa Postal 5009, em folha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

NÃO ELABORAMOS CIRCUITOS, ORÇAMENTOS OU ADAPTAÇÕES NEM INDICAMOS FIRMAS COMERCIAIS NESTA SEÇÃO

SERTANEJO  
CUIABÁ  
MATO GROSSO

- 1 — Deseja montar o amplificador publicado na revista n.º 169 e nos pergunta se poderá utilizar em lugar de R5 (e seus componentes associados) o contróle de volume compensador, publicado na página 117 da revista n.º 174.

Sim.

- 2 — Deseja saber se o referido amplificador dará

bons resultados se fôr usado como estágio de BF de um receptor.

Sim.

JOSÉ CARLOS DORNELLES  
PORTO ALEGRE  
RIO GRANDE DO SUL

- 1 — Queixa-se de ronco num amplificador de áudio (Fidelkason).

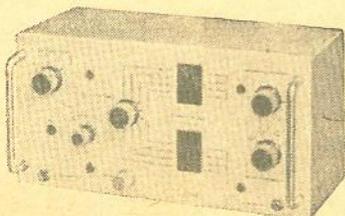
Veja o artigo "O Ronco", publicado na revista n.º 211 (novembro de 1965).

## LAB Ø

RUA CACHOEIRA, 1370 — SÃO PAULO

### GERADOR DE SINAIS MODELO 216

é um instrumento de categoria profissional, projetado para ser usado na calibração de receptores de AM de tipo comercial e profissional, como também de receptores de televisão.



Dada a excepcional qualidade do instrumento, o mesmo é indicado para execução dos mais diversos trabalhos, nos laboratórios de aplicação eletrônica.

Faixas de frequência: 200 KHz à 110 MHz subdivididas em 8 faixas fundamentais.  
Modulação: Interna de 400 Hz ou 1.000 Hz. Sinal pode ser modulado também externamente.  
Saída de RF: Mínimo 0,1 V quando os controles do atenuador para toda direita.  
Atenuador: Duplo, sendo um de regulação contínua e outro em 4 degraus.  
Exatidão de calibração: Melhor que 1,5%.  
Alimentação: 110 ou 220 V 50 ou 60 Hz. Religação 110 - 220 é interna.  
Dimensões: Largura 360 mm, altura 180 mm, profundidade 140 mm.  
Peso: 5 kg.  
Consumo de energia: 15 W.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

**DIRETAMENTE DA FABRICA****— ABAIXO DO GUSTO****ANTENAS PARA A CAPITAL**

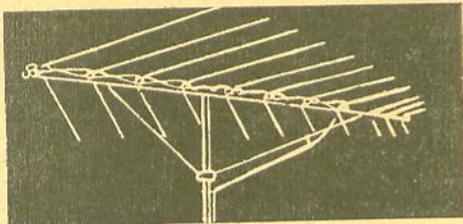
Antena Cônica 12 varas		Antena Parabólica — Alcance 120 km.	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900	Tamanho normal, 32.000 por .....	19.000
Antena DDR-12 — (Todos os canais)		Fio Extra — 14 cabos — Branco 300 OHMS	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900	(por mt.) de 190 — por .....	140
Antena Canal 7 e 9 com 8 elementos		Fio Extra — 14 cabos — Rosa 300 OHMS	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900	(por mt.) de 180 — por .....	130

**N.B.** — Antenas e Fios tipo exportação — Preços baixos!!! Porque? — Porque a transformação da matéria prima é toda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

**PARA GRANDES QUANTIDADES: TABELA ESPECIAL.**

Temos mais 84 tipos de antenas  
 Departamento de instalação sob processo eletrônico

Vendas somente a dinheiro — Imposto de Consumo:  
 nas antenas 18%, nos acessórios 9.6%.

**ANTENAS PARA O INTERIOR**

**ANTENA SATELITE**

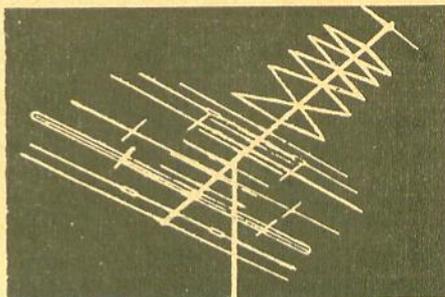
**MODELO JR — Tipo LPV**

		<b>Cr\$</b>
LPV 17: 18 elem. — Alcance: 280 Km —	32.500	
LPV 11: 11 elem. — Alcance: 240 Km —	24.500	
LPV 8: 8 elem. — Alcance: 160 Km —	20.500	
LPV 4: 4 elem. — Alcance: 80 Km —	9.360	

Para VHF, UHF, FM e TV em cores

Preços líquidos + Imp. 18%. Para serem despachados + 4% de embalagem + 4.000 de frete de Capital.

**CONHEÇA O NOVO SISTEMA TIRA DÍVIDAS, NOSSO ÚLTIMO LANÇAMENTO**



**COLORTRON — R-9**

Alcance 240 Km ..... **Cr\$ 25.300**

Para TV em cores e VHF

**PREÇOS COM A MÃO FRANCESA**

**Casa das Antenas RANGEL LTDA. R Riachuelo, 342 Lojas 3, 7 e 8 F 37-9462**

2 — Montou o preamplificador da página 51 do livro "Bancada de Serviço", utilizando-o em conjunto com o amplificador acima. Queixa-se de grave distorção.

É provável que o sinal de saída do pré seja demasiado para o amplificador, saturando-o. Experimente retirar o sinal do pré logo após o primeiro estágio, isto é, após o condensador de 0.1  $\mu$ F ligado ao pino 6 do primeiro triodo.

3 — Deseja montar outro amplificador idêntico ao primeiro, a fim de obter reprodução estereofônica. Deseja saber se a fonte de alimentação do primeiro é suficiente para alimentar ambos os amplificadores.

Não. Neste caso o segundo amplificador também deverá possuir sua própria fonte de alimentação.

**WEBER RIBEIRO  
 BELO HORIZONTE  
 MINAS GERAIS**

1 — Envia-nos o diagrama de um amplificador estereofônico e nos pergunta se poderá ligar em conjunto com o mesmo um sintonizador de AM (cujo diagrama também nos enviou).

Sim. O sintonizador poderá ser ligado à entrada de qualquer um dos canais, sendo que a chave "Estéreo-Reverso-Monaural" deverá estar comutada para a posição "Monaural".

**Rádio Importadora "KITSON" Ltda.**

**PY2DVX**

**OFERTAS DO MÊS DE AGOSTO**

Analizador 320X .....	Cr\$ 95.000
Analizador 360YTR, mede até 20 megohms e 4.000 por volts. ....	Cr\$ 50.000
Gravadores à pilha Crown Corder-mod. C.T.R.-5.310 .....	Cr\$ 195.000
Microfone M-28 (japonês) .....	Cr\$ 9.000
K-139 (TK-90A) .....	Cr\$ 57.000
K-134 (TK-20) .....	Cr\$ 17.000
TESTE DE VÁLVULAS "CAÇULA" .....	Cr\$ 68.000

**Não fazemos Reembolso — Vendas mediante cheque visado.**

**Descontos especiais para Técnicos e Radioamadores.**

Visitem-nos

**RUA SANTA IFIGÊNIA, 386 — FONE: 34-2110 — S. PAULO**

**RÁDIOS  
TRANSISTOR**

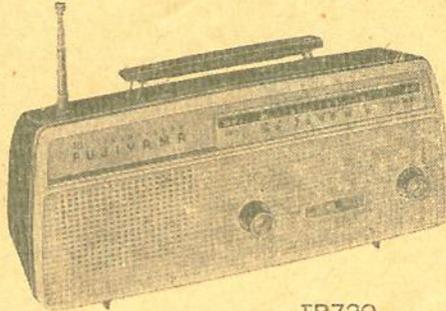
# FUJIYAMA

**Mod. TR-710**

7 transist. e 1 diodo  
2 fx. 540-1600 KHz -  
3,9-12 MHz  
Dim. 9,5 x 17 x 4,5 cm  
Estôjo de couro e  
antena telescópica.



**TR710**

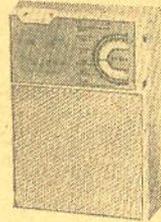


**TR720**

**Mod. TR-720 - Semi-portátil**

7 transistores e 1 diodo  
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz  
Dimensões 33 x 15,3 x 11,5 cm. Com  
antena telescópica embutida.

**EIS O NÓVO  
LANÇAMENTO**



**Mod. TR-600**

**MINIATURA**

6 transist. e 1 diodo  
1 fx. 540-1600 KHz  
Dim. 8 x 11 x 3 cm.

Fabricado e garantido por:

**GREY ELETRICIDADE LTDA.**

Av. Cásper Líbero, 58, 6º andar, sala 600 - Esquina da Rua Santa Ifigênia - S. Paulo  
Solicitem catálogos

2 — Deseja saber o que é potenciômetro coaxial e potenciômetro tandem.

Ambos são potenciômetros duplos. O potenciômetro coaxial possui dois eixos concêntricos para comando independente de cada uma das seções. O potenciômetro tandem possui um único eixo, o qual comanda simultaneamente ambas as seções.

**BRUNO REICHERT  
SANTA CRUZ DO SUL  
RIO GRANDE DO SUL**

Deseja saber qual a aplicação do transistor TKD 25/15, e qual seu eventual substituto.

O referido transistor é um amplificador para pequenos sinais, com frequência de corte de 850 KHz. Poderá eventualmente ser substituído pelo OC75.

**FLAVIO POLTRONIERI  
RIBEIRÃO PRETO  
SÃO PAULO**

1 — Deseja saber qual o alto-falante e microfone utilizados no transceptor para 6 metros, publicado na revista n.º 213.

Foi utilizado alto-falante de 12,5 cm (5") e microfone a cristal.

2 — Com relação ao mesmo transceptor, deseja saber qual o diâmetro de L3.

14 milímetros.

**CK S oferece: KITS de fácil montagem!**

**Kit 914 TRANSMIRIM**

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fosse estação de verdade!

Kit completo, inclusive microfone ... Cr\$ 16.560

**Kit 2.625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA**

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, somente ... Cr\$ 15.430

**Kit 12.115 AMPLIFICADOR DE 2 VALVULAS**

Composto de chassi, componentes completos, pode ser adotado um alto-falante de 12".

Kit somente por ..... Cr\$ 19.930

**Kit 12.104 FONTE DE ALIMENTAÇÃO**

Para Rádio Transistor. Entrada 110 volts A/C. Saída 6 volts D/C. Substitui perfeitamente as pilhas do Rádio Transistor, fornecendo corrente contínua, sem ruídos. Componentes completos e 1 chapa de eucatex para fácil montagem.

Kit somente por ..... Cr\$ 6.970

Pedidos, cartas e Telegramas à:

**CKS**

Rio de Janeiro — Gb  
Caixa Postal 4545 — ZC 21  
Telefone: 43-1571

## ATENÇÃO

BREVEMENTE mudaremos para a  
R. Vitória, 562, sobreloja - conj. 12  
SEDE PRÓPRIA



MOD.  
260

# Simpson

### CARACTERÍSTICAS

**Tensões DC:** (20 000 ohms por volt)  
entre 0,25 V e 5 000 V (em 7 escalas)

**Tensões AC:** (5 000 ohms por volt)  
entre 2,5 V e 5 000 V (em 6 escalas)

**Corrente DC:** entre 50 microampères  
e 10 ampères (em 6 escalas)

**Resistências:** entre 0 e 20 megohms  
(em 3 escalas)

**Tensões de AF:** entre 2,5 V e 250 V  
(em 4 escalas) resposta de frequência  
plana, entre 20 Hz e 200 KHz

**Decibéis:** entre -20 e +50 db (em  
4 escalas).

### LABORATÓRIO ESPECIALIZADO PARA CONSERTOS

Recondicionamos qualquer tipo de  
Testers, Microfones, Relés e Bobinas.

IMPORTADORES DESDE 1945

**Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.**

Av. Ipiranga, 879 - 1.º - Conj. 17 - Fone 36-1250

End. Telegr.: "BERMIGOL" - S. PAULO, 2 - SP.

# Emerson

## Peças Genuínas

BOTÕES

BOBINAS

POTENCIÔMETRO

TRANSFORMADORES

E OUTRAS PEÇAS

NÃO PERCA TEMPO,  
VÁ DIRETO À

## CONSERTEL LTDA.

RUA MONSENHOR ANACLETO, 215

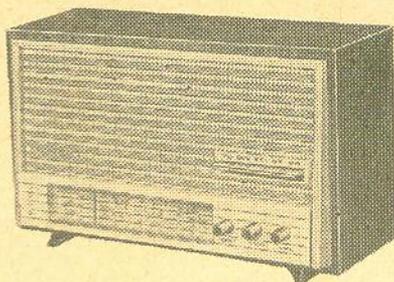
Esquina com Rua do Gasômetro

Fones: — 32-2182 e 37-6943

SÃO PAULO

# Há muito engenho e arte no **TRANSLUNAR** da Teleunião.

## Um rádio conversível.



Você nunca ouviu falar no **TRANSLUNAR**, porque é um rádio novo. Mas, de agora em diante, muita gente vai falar sobre o **TRANSLUNAR**. Você, por exemplo. A verdade é que o **TRANSLUNAR** é um rádio avançado. Moderno. Com todas as características técnicas que compõem um aparelho perfeito. Veja você. O **TRANSLUNAR** é um rádio conversível: v. pode ligá-lo na corrente elétrica ou fazê-lo funcionar com pilhas. E perceba o artístico teclado frontal para mudança de ondas. Quanto ao som... Bem, é melhor que você ouça o **TRANSLUNAR** funcionando. Por que não fazer isso agora mesmo? Ah! O **TRANSLUNAR** faz parte da Série Rendimax CM, o que significa rendimento máximo e consumo mínimo.

mais um produto inconfundível da

Adquira o

# TRANSLUNAR



# TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro.

C. Postal, 2465 - "TELEUNIÃO" - Pôrto Alegre Rua Voluntários da Pátria, 3811 - Fone: 2-2020 -

3 — Ainda sobre o transceptor, deseja saber qual o alcance.

Depende muito das condições de propagação e da antena utilizada. (Quanto ao sinal que V.S. não entendeu no diagrama esquemático, trata-se de indicação de que o fio deve ser blindado).

**"LUDOVICO DA MOÓCA"**  
SÃO PAULO  
CAPITAL

Deseja informações sobre a válvula X-81.

É um triodo-hexodo, utilizado como conversor. A base é do tipo Locktal e as ligações são as seguintes: pino 1, filamento; pino 2, placa do hexodo; pino 3, placa do triodo; pino 4, grade do triodo e grade 3 do hexodo; pino 5, grades 2 e 4 do hexodo; pino 6, grade 1 do hexodo; pino 7, catodo; pino 8, filamento.

**PAULO RICARDO B. DE ARAÚJO**  
RECIFE  
PERNAMBUCO

1 — Envia-nos o diagrama de um pequeno transmissor transistorizado e nos pergunta qual o substituto, no referido circuito, para o transistor 2N393.

Poderá substituí-lo pelo AF115.

2 — Deseja saber o que fazer para aumentar a frequência do transmissor.

Faça L1 com menos espiras e utilize fio n.º 22 ou 24.



se chama esta praga, que aborrece os telespectadores residentes em áreas afastadas das emissoras. Torres e Super-antenas apenas resolvem em parte este problema. Só um amplificador transistorizado, de alto ganho e leveíssimo peso, montado nos próprios bornes da antena, diminui substancialmente esta deficiência.

## AMPLIMATIC 1 da

desenvolvido para este fim, já vem completo com instruções de instalação e manuseio, adaptável a todas as antenas de boa qualidade e, a fim de evitar danos ocasionados por tempestades e raios, é munido de um **DISPOSITIVO ANTI-ESTÁTICO**.

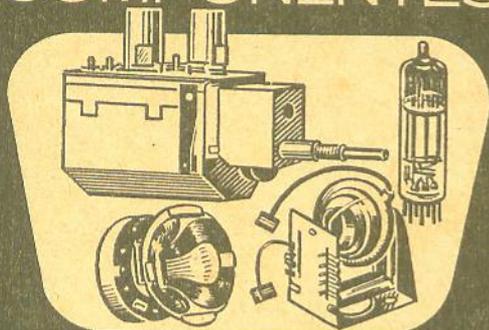
Peça ao seu técnico de TV., ou à

**FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUCTORES LTDA.** | C. P. 7622  
FONE 61-7413  
SÃO PAULO

ROSANIS

1466

# TV COMPONENTES



## MATERIAL ESPECIALIZADO PARA TELEVISÃO

Distribuidores exclusivos dos produtos e peças da famosa marca INVICTUS



**ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.**

Av. Gomes Freire, 196 - Sala 406 - Tel. 32-0277  
Rio de Janeiro - GB

**EVANDRO AGUIAR**  
CURITIBA  
PARANA

"Uma válvula retificadora de onda completa (como a 5Y3) pode ser realmente substituída por dois díodos de silício (como o BY100), sem que haja prejuízo operacional?"

Sim, a substituição é perfeitamente viável.

**ANTÔNIO ESCOBAR FILHO**  
SÃO PAULO  
CAPITAL

Solicita informações sobre as ligações da válvula 12FM6.

Essa válvula é um triodo com duplo-diodo detector, utilizada em receptores de automóveis com baixa tensão de +B (12 V). A base é de 7 pinos, miniatura, e as ligações são as seguintes: pino 1, grade; pino 2, catodo; pino 3, filamento; pino 4, filamento; pino 5, placa 2 do diodo; pino 6, placa 1 do diodo; pino 7, placa do triodo.

**CASIMIRO SOARES**  
CAMPINAS  
SÃO PAULO

Deseja saber qual a corrente máxima que pode fornecer um dínamo comum de automóvel.

V.S. não especificou, mas acreditamos que se trate de dínamo para sistemas de 6 volts; neste caso a corrente máxima é geralmente da ordem de 20 ampères.

## ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem.  
Fly-backs.  
Bobinas defletoras.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos, Philips, VM e Winco.  
Alto-falantes e "tweeters".  
Projetores de som (corneta).  
Amplificadores.  
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.  
Conjuntos para rádios.  
Caixas para rádios.  
Pilhas Alex, 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

## REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.

Importação - Atacado

### OHMITERS

Todo o material para rádios transistorizados - Válvulas, pilhas e baterias.  
Os melhores preços da praça.  
Importação direta.

**IMPORTANTE:** Temos a grata satisfação de comunicar aos distintos fregueses e amigos a mudança de nossas instalações para a rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303 (sede própria) — Praça Tiradentes — Fone: 52-2060, R-14, onde esperamos continuar a merecer a sua preferência.

## REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.

Rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303  
Fone: 52-2060, R-14 - Praça Tiradentes  
RIO DE JANEIRO — GB.

MARIO SÉRGIO L. DE ABREU  
SÃO PAULO  
CAPITAL

Deseja saber como determinar a impedância da bobina móvel de um alto-falante.

O processo mais simples para ser aplicado na prática consiste em medir-se a resistência da bobina móvel (com um ôhmetro) e multiplicar-se este valor por 1,2. O resultado nos dará aproximadamente o valor da impedância da bobina móvel.



SR. RADIOTÉCNICO

PROCURE NAS BOAS CASAS  
DO RAMO AS BOBINAS PARA  
TRANSFORMADORES

"SACY"

"MEIO"  
PIRAQUERA-AÇU  
SÃO PAULO

Deseja saber se as "peças" de um rádio à válvula podem ser utilizadas num rádio a transistor e vice-versa.

Dependendo da peça, e da função da mesma no respectivo circuito, a resposta é afirmativa. Em outros casos a substituição não é possível. Por exemplo, poderemos utilizar um condensador de  $0,05 \mu F \times 400 V$ , de um rádio à válvula, num rádio transistorizado, entretanto não poderemos utilizar um condensador de  $0,05 \mu F \times 25 V$  (ou mesmo 125 V) como condensador de acoplamento de placa num receptor à válvula, onde geralmente a tensão de placa é superior a 100 volts.

Quanto às bobinas, transformadores de frequência intermediária e transformador de saída, a substituição não é viável (nem de válvula para transistor e nem de transistor para válvula).

## Índice dos Anunciantes

Altec .....	71
Antenas Rangel .....	98
Aplicações Eletrônicas Artimar ..	78
Arpen .....	27
Auri-Son .....	6
Begli .....	30
Bernardino Migliorato .....	100
Bobinex .....	12
CKS .....	99
Casa dos Toca-discos .....	103
Casa dos Transformadores .....	24
Casa Rádio Fortaleza .....	79
Casa Rádio Teletron .....	10/11
Centro do Transistor .....	7
Cibeal .....	3ª capa
Cineral .....	22
Consertel .....	100
Dallas .....	77
Douglas Radioelétrica S/A. ....	65/68
Easa .....	8
Electronic do Brasil .....	4ª capa
Eletrônica Carioca .....	17
Eletrônica Cosme e Damião .....	16
Eletrônica Guanabara .....	102
Eletrônica Magalhães .....	102
Eletrônica Rudi .....	13
Ellis .....	70
FNS .....	101
Grey Eletricidade .....	99
Ibrape .....	2
Instituto Rádio Técnico Monitor ..	26, 88
Kron .....	84
L. Caselli .....	85
Labo .....	97
Lancer .....	1
Lojas dos Instrum. Eletrônicos ..	3
Luigi Bacchini .....	31
Mialbrás .....	18
Millem .....	80
Motoplay .....	29
Nipon Rádio e Televisão .....	28
Oriel .....	81
Primus .....	15
Promir .....	4/5
RHA .....	95
Rádio Emegê .....	2ª capa
Rádio Importadora Kitson .....	98
Radiotécnica Timbiras .....	19
Radiotécnica Aurora .....	32, 72
Reembolrádio .....	84
Representações Cornea .....	102
Shepard .....	21
Simpson .....	25
Solhar .....	96
Stevenson .....	20
Teleunião .....	101
Tesla .....	23
Transcoil .....	14
Valvotécnica .....	85
Winco .....	69
Zamir Rádio e Televisão Ltda. ....	9

## SUMÁRIO

N.º 220  
ANO XIX  
AGOSTO 1966

Amplificador de áudio com acoplamentos diretos .....	33
Voltímetro de alta impedância .....	36
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (1ª parte) .....	41
Teste o eletrolítico no próprio aparelho .....	46
Holografia .....	49
Silenciador de TV operado a lanterna .....	52
Modulação de transmissores (1ª parte) .....	55
«Transformador de linha» transistorizado .....	58
Bancada .....	60
Atenuadores resistivos .....	62
Aplicações práticas para os retificadores controlados de silício (7ª parte) .....	73
Noticiário industrial .....	82
Gravadores de vídeo para uso doméstico .....	86
Diagrama comercial (Televisor GE — Chassi AA) .....	92
Simple medidor de potência de RF .....	94
Consultas .....	97

## NOSSA CAPA

Este número apresenta o amplificador estereofônico transistorizado, cujo circuito completo e detalhes de montagem serão apresentados no próximo número desta revista.

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 publicados nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

### CIRCULAÇÃO

ESTA REVISTA CIRCULA EM TODO  
O PAÍS, PORTUGAL E COLÔNIAS.  
TIRAGEM: 20.000 EXEMPLARES

Preço do exemplar ..... Cr\$ 600  
Número atrasado ..... Cr\$ 800

### ASSINATURAS

1 ano simples ..... Cr\$ 6.600  
1 ano c/ registro ..... Cr\$ 7.800  
1 ano, aérea ..... Cr\$ 9.000

REVISTA TÉCNICA MENSAL  
EDITADA SOB O PATROCÍNIO DO  
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO  
MONITOR

### Proprietário:

NICOLÁS GOLDBERGER

### Redator Responsável:

PROF. HENRIQUE GOLDBERGER

### Redator Técnico:

OCTAVIO A. T. ASSUMPCÃO

### Supervisor:

ENG. EUGÊNIO GOLDBERGER

### Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

### Direção Gráfica:

IGNÁZ WEITMANN

### Redação e Administração:

R. DOS TIMBIRAS, 263 - TEL.: 32-3141  
C. POSTAL: 5009 - S. PAULO, 2 - SP  
BRASIL

### Publicidade:

PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES  
E PUBLICIDADE LTDA.

Av. Ipiranga, 1147 - 6º and. S/63  
Fone: 343978 — SÃO PAULO

### Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S/A.  
RUA GEN. COUTO MAGALHÃES, 396

### Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA  
DISTRIBUIDORA S/A.  
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11  
RIO DE JANEIRO — GUANABARA



**WEBCOR - CIBEA**

## CAMBIADOR AUTOMÁTICO «WEBCOR»

O modelo "Presidente" reúne o que há de mais moderno e aperfeiçoado em cambiadores automáticos, apresentando, dentre outras, as seguintes características:

Perfeito misturador de discos, permitindo reproduzir-se automaticamente discos de 17,5 cm (7"), 25 cm (10") e 30 cm (12") intercalados em qualquer seqüência. 4 Rotações: 16, 33 $\frac{1}{3}$ , 45 e 78 RPM. Desenhado especialmente para discos microsulco.

Linhas novas e revolucionárias, somente 240 mm de profundidade e 350 mm de largura. As dimensões reduzidas do cambiador "Presidente" permitem sua montagem em sistemas compactos de "Hi-Fi", jamais conseguidas com cambiadores comuns.

Sistema mecânico de alta precisão, permitindo perfeito funcionamento, evitando qualquer vibração. Interruptor automático no final do último disco.

Cápsula de cerâmica ou relutância variável, monaural ou estereofônico.

**WEBCOR**, modelo "Presidente" é um novo e moderno cambiador automático, mundialmente conhecido e distribuído na América por 412 representantes.

Linhas modernas e fino acabamento, valorizando o equipamento na qual é cojugado.

FABRICADO NO BRASIL PELA CIBEA LTDA., SOB LICENÇA DA WEBCOR INC., CHICAGO, ILLINOIS, USA.

PATENTE REGISTRADA NO BRASIL SOB Nº 151.555.

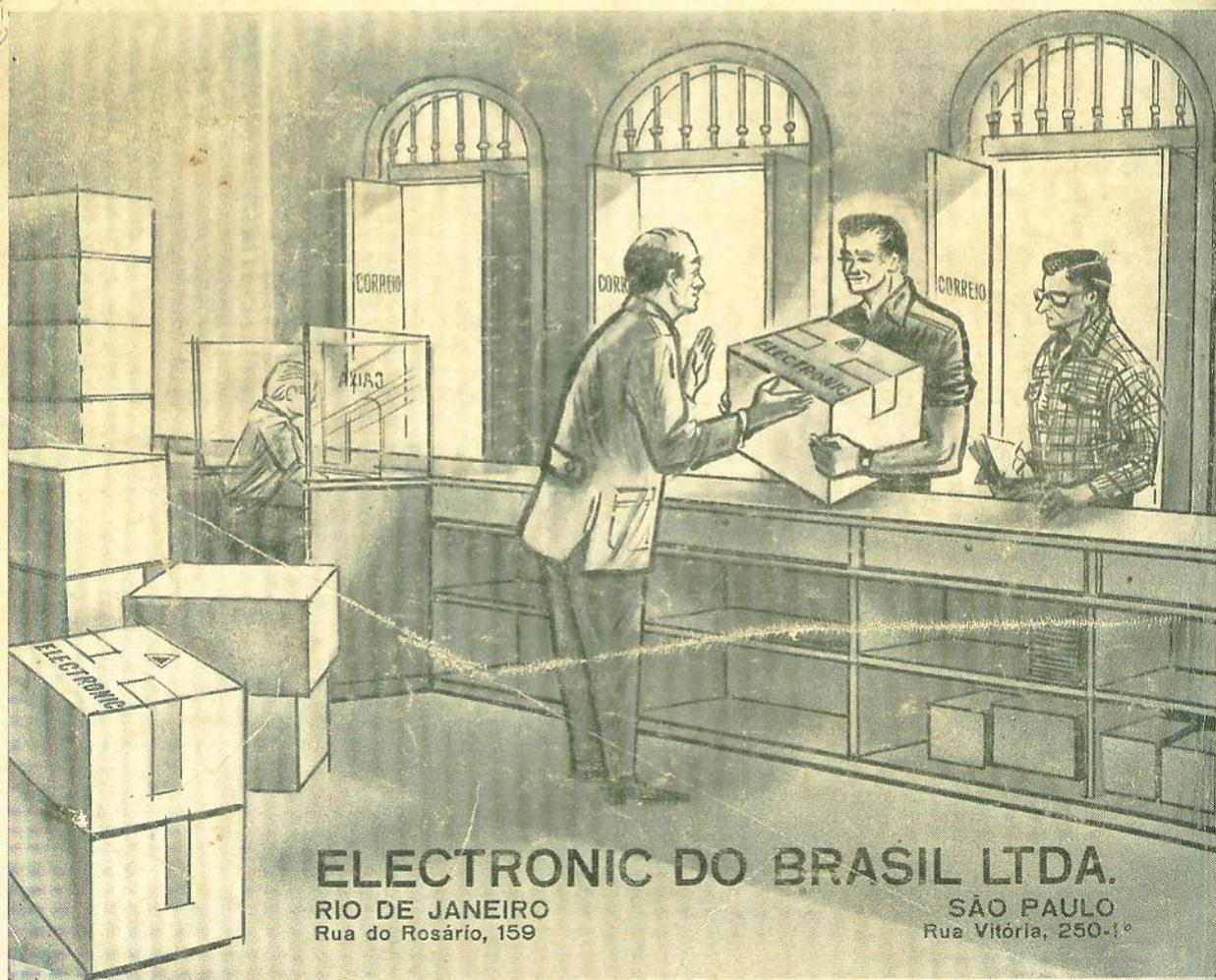


**CIBEA**

Comercial e Industrial do Brasil  
de Eletrônica e Acessórios Ltda.

R. Taquaruçu, 79 - E. Tel.: «Pembar» - Fone: 70-3783 - C. Postal: 5315 - S.P.

- onde você estiver...
- **o estoque mais completo**
- com o melhor atendimento pelo reembolso
- **sob supervisão de técnicos**
- você recebe o melhor material de rádio e tv - selecionado e testado
- **e mais: todos os meses, lista atualizada do estoque e dos preços**



**ELECTRONIC DO BRASIL LTDA.**

RIO DE JANEIRO  
Rua do Rosário, 159

SÃO PAULO  
Rua Vitória, 250-1º

ESCREVA **HOJE MESMO**, REMETENDO NOME E ENDEREÇO COMPLETOS PARA RECEBER GRÁTIS  
LISTA ATUALIZADA ELECTRONIC