

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

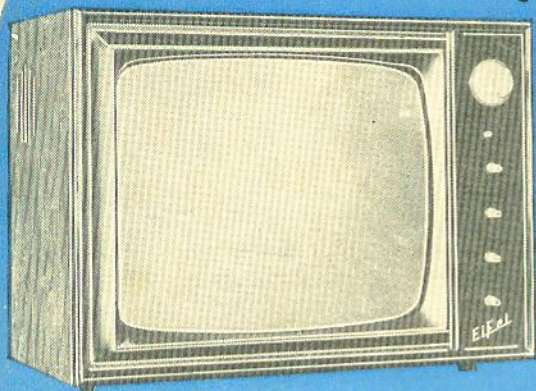
Número - 213  
JANEIRO  
1966

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

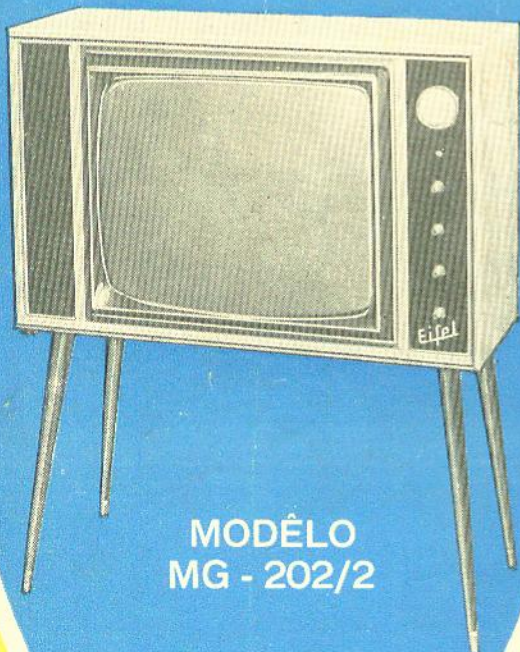
500  
CRUZEIROS



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 vídeo 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. Teleg. 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





# Eletrônica WALDOSON Ltda.

RUA BATISTA DE CARVALHO, 2-64 - BAURU - EST. DE S. PAULO

NO CORAÇÃO DA ZONA NOROESTE A MAIS COMPLETA LOJA  
ELETRÔNICA DA REGIÃO.

## ESTOQUE PERMANENTE DE:

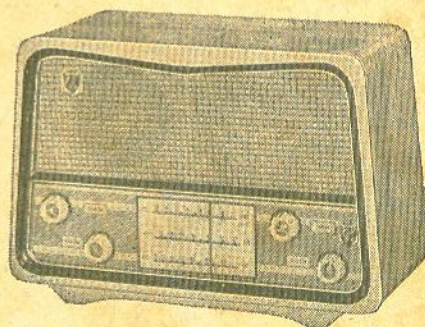
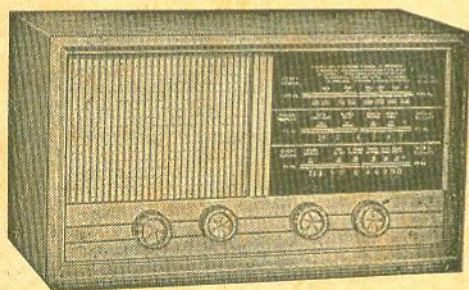
Alto-falantes de 12"  
Alto-falantes leve 4"  
Alto-falantes leve 5"  
Alto-falantes leve 6"  
Alto-falantes Tipo AE 4"  
Alto-falantes Tipo AE 5"  
Cones de 2" e 2 1/2" Rasos  
" " 2 1/2" Fundos  
" " 3" Rasos  
" " 3" Fundos  
" " 4" Rasos  
" " 4" Fundos  
" " 4" X 6"  
" " 6"  
" " 8" Rasos  
" " 8" Fundos  
" " 10" Rasos  
" " 10" Fundos  
" " 12" Rasos  
" " 12" Fundos  
Cones de 12" U.S.A.  
Conversores p/ UHF s/B  
Conversores p/ UHF c/b

Condensadores de Porc. de 500 V  
de 001 até .5  
Condensadores a óleo de 500 V  
de 001 até .5  
Condensadores a óleo de 1.600 V  
de 001 até .25  
Castanhas p/ antenas de rádios  
Condensadores variáveis 2 sec.  
" " 3 sec.  
Lâmpadas Pilôto 40-44-46-47  
Parafusos c/ porcas p/ soquetes  
de rádios  
Regulador de Voltagem p/ TV  
Resistências de fio de 5 Watts  
de 50 a 2.5 K Ohms  
Resistências de fio de 10 Watts  
de 50 a 10 K Ohms  
Resistências de fio de 25 Watts  
de 50 a 25 K Ohms  
Resistências de 50 Watts de 22 K  
a 50 K Ohms  
Seletores de Canais p/ TV  
Solda em metro  
Solda em carretel 1/2 kilo

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS FAMOSOS RÁDIOS

## "LANCER"

"Que dão melhor alcance"



### CARACTERÍSTICAS:

3 faixas — Falante de 5" ou 6", pesado — 7 Transistores e 1 Diodo

Grande Alcance — Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna

## ELETRÔNICA WALDOSON LTDA.

RUA BATISTA DE CARVALHO, 2-64 — BAURU — ESTADO DE SÃO PAULO



# Eletrônica Zamir

MATERIAL ELETRÔNICO  
EM GERAL

IND. E COM. LTDA.

RUA SANTA EFIGÊNIA, 473 - FONE: 36-5195 - SÃO PAULO

FILIAL: - RUA SANTA EFIGENIA, 432 - FONE: 34-5400 - SÃO PAULO  
OS MELHORES RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PARA CAMPO E PRAIA  
SOLICITEM CATÁLOGO

## NOVO LANÇAMENTO PORTÁTIL

MOD. ZP1 - 28 x 13 x 17

3 faixas de onda - Grande alcance - Antena telescópica - 7 transistores e 1 diodo - Alimentado por 4 pilhas de lanterna

Preço de lançamento: ..... Cr\$ 35.000

MOD. ZP-3 - 39 x 23 x 19 cm

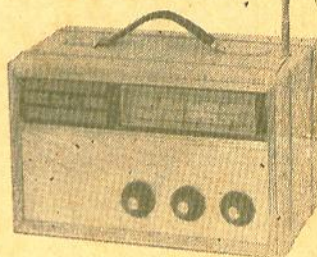
7 transistores e 1 diodo

Preço do Kit ..... Cr\$ 28.000

Montado funcionando ..... Cr\$ 29.000



DESEJAMOS A TODOS  
FELIZ ANO NÔVO



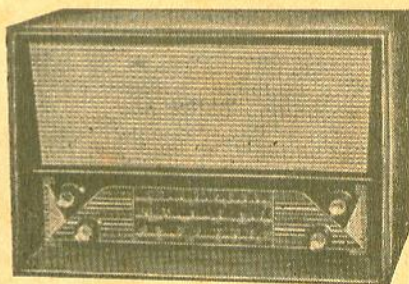
### MODELO ZT-2

3 faixas de onda - Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo

Preços:

Kit ..... Cr\$ 30.000

Montado ..... Cr\$ 31.000

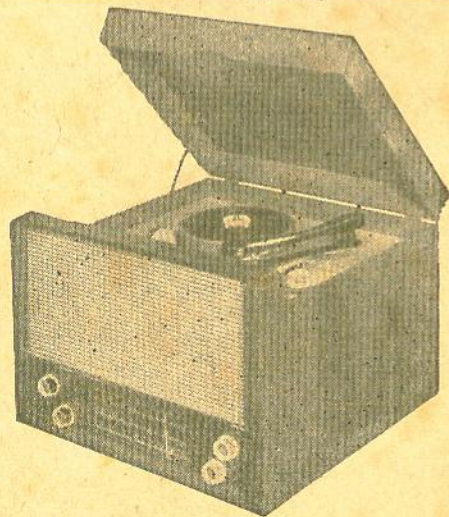


### MODELO ZT6

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

Preço - Kits: ..... Cr\$ 32.000

Montado: ..... Cr\$ 33.000



MOD. ZVT - 44 x 33 x 40 cm.  
Vitrolinha Transistorizada de mesa,  
4 rotações com Rádio de 3 Faixas.

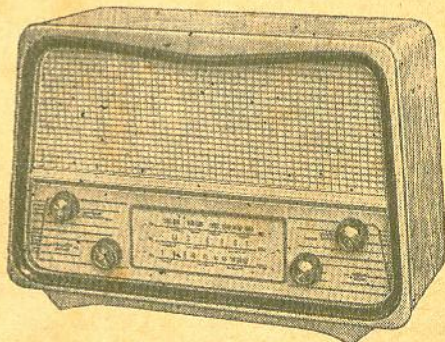
#### CARACTERÍSTICAS:

Alimentação: 6 pilhas de lanterna (1½ volt).

Kit compl. Cr\$ 83.000 - funcionando ... Cr\$ 85.000

Montado, com Toca-Discos Philips ..... Cr\$ 100.000

Kit com Toca-Discos Philips ..... Cr\$ 98.000



Pedidos do interior somente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ELETRÔNICA ZAMIR IND. E COM. LTDA.



# AGORA É FÁCIL COMPRAR SEUS INSTRUMENTOS

## LOJA DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

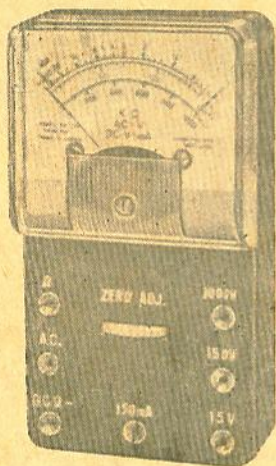
Linha completa de instrumentos  
 CRT — LABO — INCATEST — ENGRO — etc.

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.

GRANDE VARIEDADE DE MULTITESTERS

SANWA — MOD. K-20, 320 X, 305 ZTR, 370 ATR  
 KEW — TK 20, TK 70, TK 90, K 134, K 137

OFERTAS ESPECIAIS

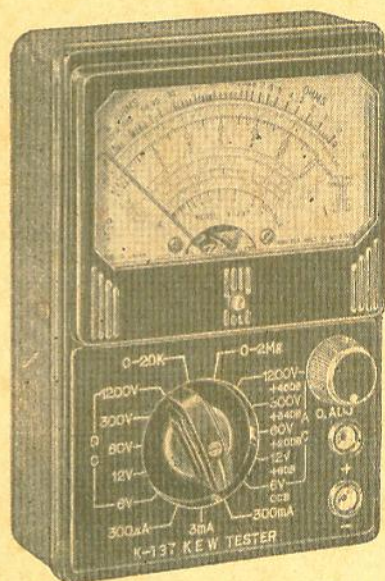


KEW K-134 — TK-20

DC volt — 0-15-150-1000 (1000  $\Omega/V$ )  
 AC volt — 0-15-150-1000 (1000  $\Omega/V$ )  
 DC corr. — 0-150 mA  
 Resistência — 0-100 K

Preço: Cr\$ 13.500

Não fazemos reembolso.



KEW K-137 — TK-70

DC volt — 6-12-60-300-1200 (2500  $\Omega/V$ )  
 AC volt — 6-12-60-300-1200 (2500  $\Omega/V$ )  
 DC corr. — 300  $\mu A$  - 3 mA - 300 mA  
 Resistência — 0-20k — 0-2M  
 Capacitores — 0,005 — 0,5  $\mu F$

Preço: Cr\$ 27.000

Os pedidos a serem enviados pelo correio deverão ser acrescidos de valor do registrado.  
 Pedidos do interior mediante cheque visado pagável em São Paulo em nome de:

# LOJA DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

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



A MARCA GARANTE O PRODUTO



**MIRA**



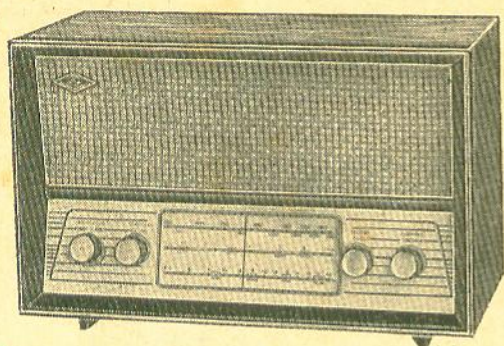
**SONORIDADE**

**SENSIBILIDADE**

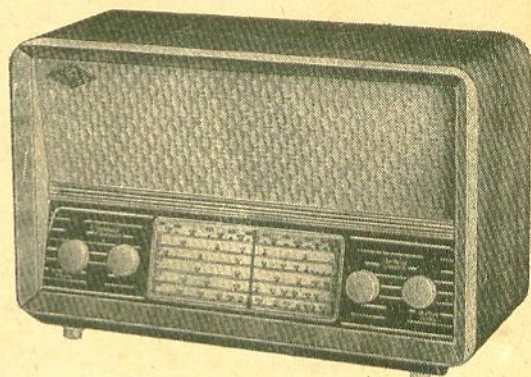
**SELETIVIDADE**

**O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS**

APARELHOS DE 3, 4 E 6 FAIXAS EM QUALQUER  
MÓVEL À SUA ESCOLHA!!

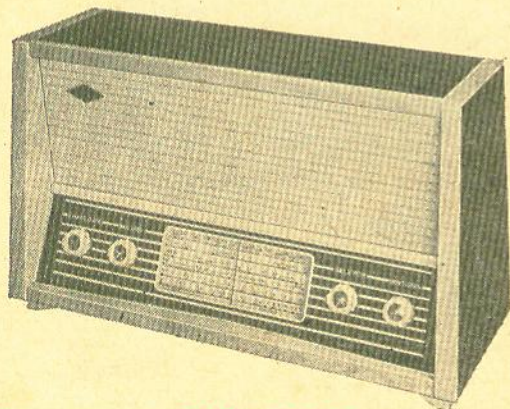


**TIPO FRIZO A**

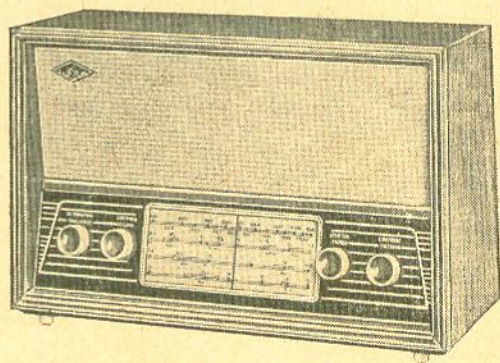


**TIPO 4 CURVAS**

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 SUPER**



**TIPO FRIZO P**

Não cobramos embalagem.

**OBS.:** Nossos rádios podem também ser fornecidos em forma de Kit.

Nossos kits possibilitam a montagem de receptores transistorizados de alta qualidade.  
Montagem rápida dispensando o uso de instrumentos profissionais.

**Visite-nos ou escreva-nos solicitando catálogo e lista de preços.**

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES.

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

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL



A MARCA GARANTE O PRODUTO



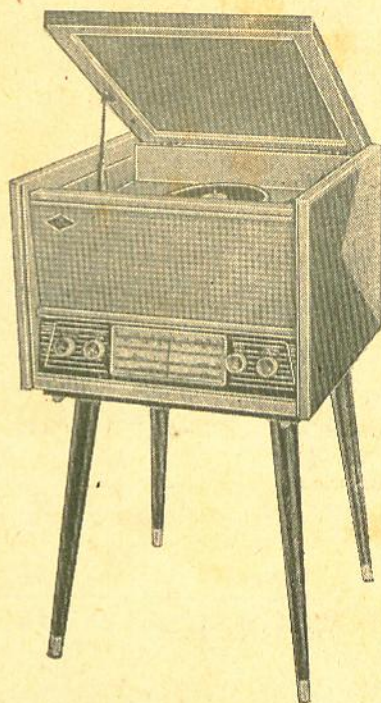
O MELHOR PREÇO!!!!

MELHOR QUALIDADE!!!!!!

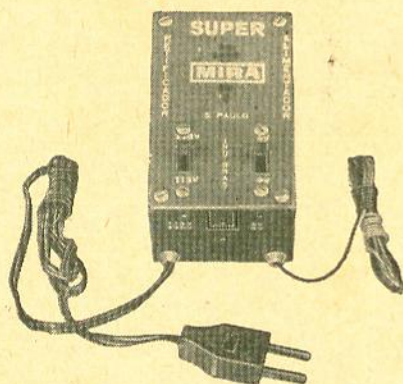
GARANTIA TOTAL!!!

Vitrolinha tipo Console

com Rádio Transistorizado de 4 Faixas. Funciona o rádio e toca-disco com 6 pilhas de lanterna - Toca-discos de 3 rotações, com parada automática - falante pesado - caixas de fino acabamento. Os pés são desenroscáveis, permitindo a console se transformar em modelo de mesa - com tomada para ligação de retificador para funcionar ligado na corrente 110, 220 Volts.



## LANÇAMENTO



### SUPER RETIFICADOR-ALIMENTADOR

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

FÁCILMENTE ADAPTAVEL A QUALQUER RÁDIO TRANSISTORIZADO.

Preço de Lançamento ..... Cr\$ 12.000  
(mais imposto de consumo)

**PEDIDO MÍNIMO DE 5 UNIDADES**

### Preço Especial

Com toca-discos Moto-play ..... Cr\$ 85.000

Com toca-discos Philips ..... Cr\$ 98.000

**SOLICITEM LISTA DE PREÇOS**

### EMBALAGEM GRATUITA

Aos preços, somar mais 15% de Imposto de Consumo.

Pedidos para o Interior mediante cheque visado ou vale postal, para

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

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL



# ANTES DE COMPRAR LEMBRE - SE!!

QUALIDADE E PREÇO BOM SÔMENTE EM:

**IMPORLETRON**

Temos o maior sortimento em:

Válvulas para Rádios  
Válvulas para TV  
Válvulas Compactron

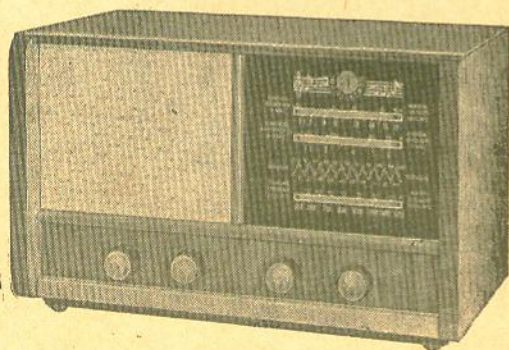
Alto-falantes  
Kits para HI-FI e Estéreo  
Móveis para HI-FI e Estéreo

Toca-discos Profissionais  
Toca-discos Automáticos  
Toca-discos manuais 3 R P M

Condensadores Eletrolíticos  
Instrumentos CRT — LABO — ENGRO

Voltímetros Japonêses  
Transistores  
Vibradores  
Etc...

## TRANS-IMPORLETRON



MOD. TR1 e TR2  
MOD. TF1 e TF2 (Fôrça)

Modêlo "TRANS-IMPORLETRON" -  
3 faixas de onda - 7 transistores e 1 diodo;  
alimentado por 4 pilhas comuns de lan-  
terna; baixo consumo; grande alcance e  
ótima sonoridade, projetado para grande  
rendimento em zonas críticas de recepção.  
Móvel confeccionado em caviúna. Fácil  
manutenção e assistência técnica perma-  
nente.

VENDAS EXCLUSIVAS

DISTRIBUIDORES DOS RADIOS  
E TELEVISORES

# Imporletron S/A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

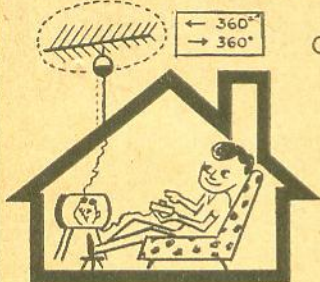
"SHAL"

ATACADO  
E VAREJO

R. Sta. Efigênia, 564 - Tel.: 32-5692 e 36-0867 - C. Post., 3407  
End. Electr.: "IMPORLETRON" — SÃO PAULO - BRASIL



# ANTENAS DE TV



Conheça o novo

**"SISTEMA TIRA DÚVIDA"**

Composto de:

- 1 Antena Satélite (para capital e interior)
- 1 Giratório (podendo ser: a) De sintonização automática - b) De controle remoto c) - De conversor - d) A pilha.

FABRICAÇÃO PRÓPRIA — PATENTE REQUERIDA  
Temos mais 84 tipos de antenas

## CASA DAS ANTENAS RANGEL LTDA.

Rua do Riachuelo, 342 - lojas 3, 7 e 8  
Tel. 37-9462 - próximo à praça das Bandeiras

## GIRATÓRIOS RANGEL

Podendo ser:

a) — De Sintonização Automática — É ligado no seletor de canais por meio de contatos, a Antena procura o canal sintonizado, sendo o ajuste fino feito uma só vez. — Garantia de 1 ano.

Preço: Cr\$ 60.000 — Fio especial p/m Cr\$ 600

b) — De Controle Remoto — Compreende uma caixa de controle com alarme quando a Antena completa os 360°. A Antena gira no sistema elétrico e têm-se como ponto de referência a tela da T.V. — Garantia de 1 ano.

Preço: Cr\$ 50.000 — Fio especial p/m Cr\$ 300

c) — De Conversor — Corresponde ao de Controle Remoto movido por um motor de pilha e um transformador conversor, porém bem menos possante — Velocidade dos 3 descritos — 1 minuto e 10 segundos cada giro de 360°. — Garantia de 6 meses.

Preço: Cr\$ 40.000 — Fio especial p/m Cr\$ 300

d) — De Pilha — Corresponde ao de Conversor, porém, vão 3 pilhas que o fazem virar. Não tem alarme de alta velocidade. — Garantia de 6 meses.

Preço: Cr\$ 35.000 — Fio especial p/m Cr\$ 200

Nosso Sistema "TIRA DÚVIDA" — Composto de 1 "Giratório Rangel" que equivale a um instalador permanente no telhado regulando a Antena "SATELITE", cujo formato é igual a um funil, sendo ultradifundindo a onda eletromagnética. — Para efeito de fôr falta de ângulo, instala-se o Giratório resolvendo

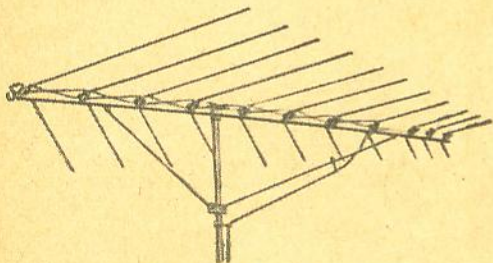
regional, e a medida que a mesma vai virando vai economia, leva-se primeiro a Antena e, se a questão definitivamente o problema.

N.B.: — A Antena Satélite equivale ao modelo JR - Tipo LPV descrito abaixo com os respectivos preços.

ÚLTIMO LANÇAMENTO, ATÉ MESMO NO ESTRANGEIRO

## Conheça as ANTENAS RANGEL — Preferidas pela qualidade

FABRICAÇÃO PRÓPRIA



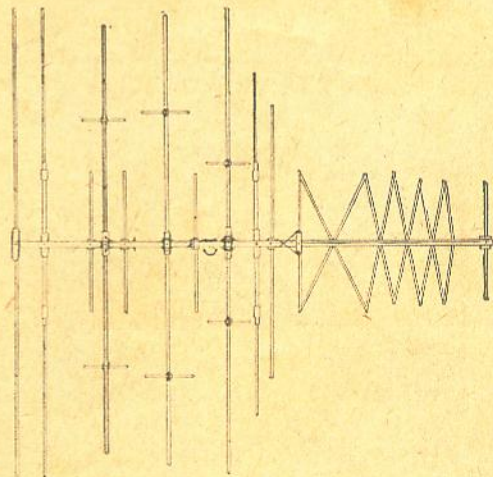
### MODELO JR — Tipo LPV

- LPV17: 18 Elementos — Alcance: 280 Km — Cr\$ 42.000
- LPV11: 11 Elementos — Alcance: 200 Km — Cr\$ 32.300
- LPV 8: 8 Elementos — Alcance: 160 Km — Cr\$ 26.500
- LPV 4: 4 Elementos — Alcance: 80 Km — Cr\$ 15.500

Para VHF, UHF, FM e TV em cores  
PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

PREÇOS LÍQUIDOS, PARA SEREM DESPACHADOS, IMPOSTO INCLUSO, VÁLIDOS POR 30 DIAS

Os folhetos de montagem acompanham as antenas  
TEMOS MAIS 84 TIPOS DIFERENTES DE ANTENAS



### COLOTRON — Tipo R-9

Alcance: 200 Km  
Para TV em cores e VHF ..... Cr\$ 32.300  
PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

## CASA DAS ANTENAS "RANGEL" LTDA.

— A maior organização especializada no gênero —

Vendemos — Tubos de alumínio, em várias bitolas — Fio para TV comum e em cores  
— Todo o material: estampado, injetado, extrudado, para antenas e acessórios.

LOJA: Rua Riachuelo, 342 — Lojas 3, 7 e 8 — Telefone: 37-9462

FABRICA: Rua Guararapes, 215 — Brooklin Paulista — SÃO PAULO

— NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — PEDIDOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO —



# CONJUNTO HI-FI

Para a qualidade não

# EASA

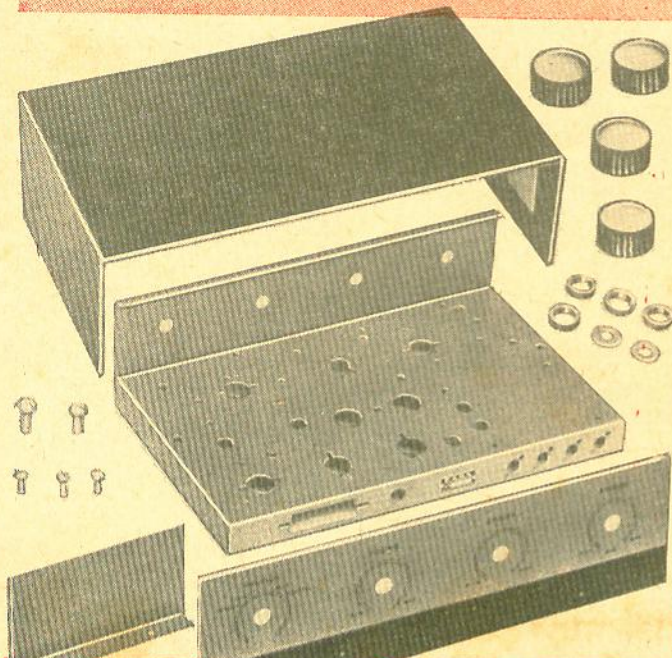
há sucedâneo.

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

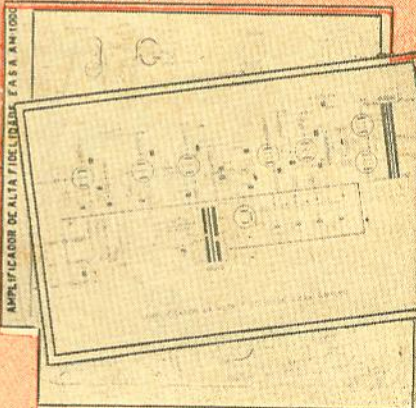
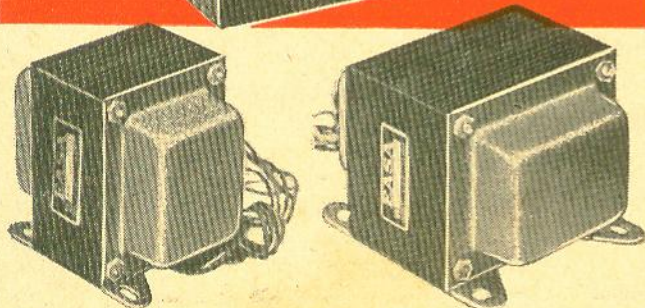
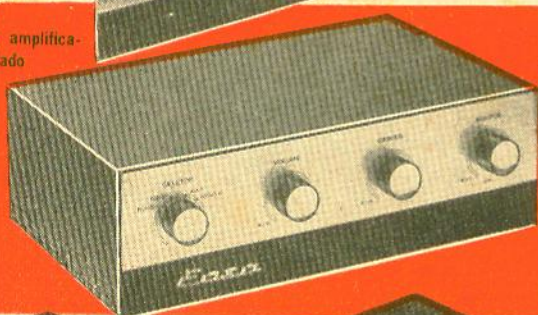
A qualidade EASA assegura a este amplificador uma reprodução perfeita à prova dos mais exigentes apreciadores.

### 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
- Controles de tonalidade independentes, de alta eficiência
- Equalização RIAA na entrada de relutância



Vista do amplificador montado



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



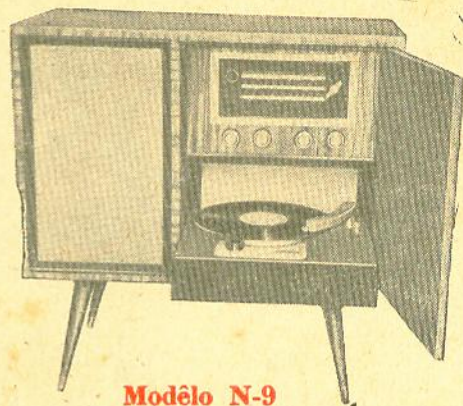
# QUALIDADE + GARANTIA =

## RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

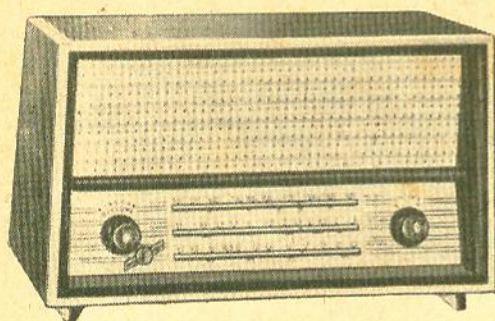
**NIPON** tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

**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 força.

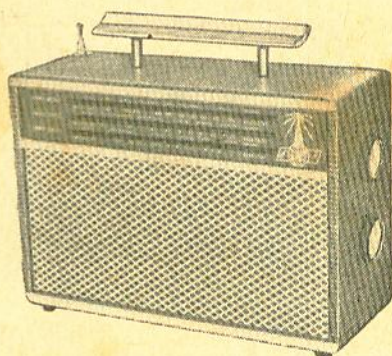


**Modelo N-9**



**MODELO N-4**

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



**MODELO 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



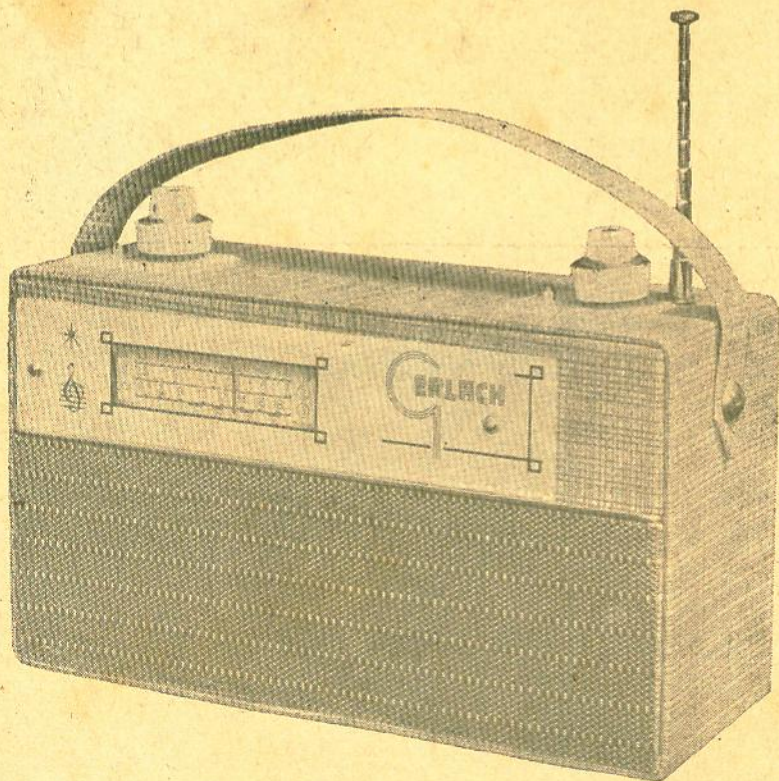
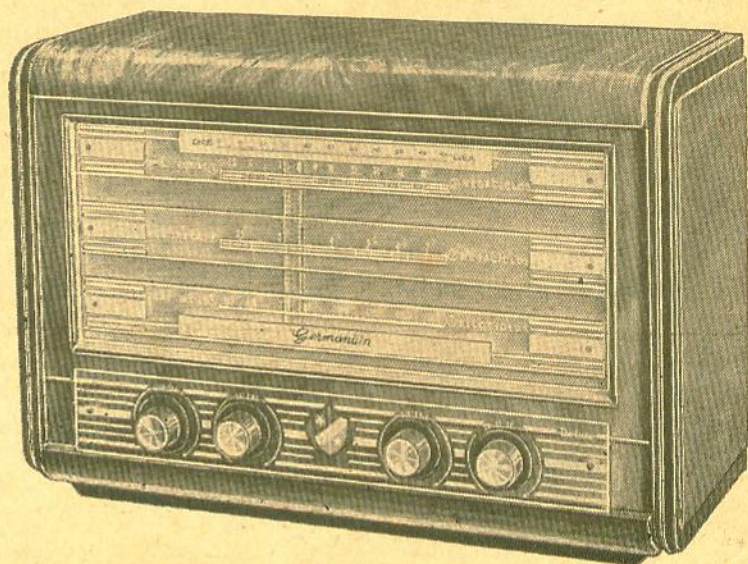
# PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 710 — S. Paulo, 2 — SP — (a 200 metros da Estação Rodoviária)

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

Rádio transistor da afamada marca "GERMANIUN" 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 TELEVISÃO LTDA."**



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 - TREMEMBE 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



# Dois entretenimentos num só aparelho

RADIO E VITROLA

# Microplay



#### CARACTERÍSTICAS DO RADIO

Duas faixas de ondas, sendo:

OC.3,5 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

Somente 6 pilhas comuns de lanterna

Dimensões: 25 x 36 x 14

Pêso: 4 Kg.

A venda nas boas casas do ramo de todo o Brasil.

## **motoplay**

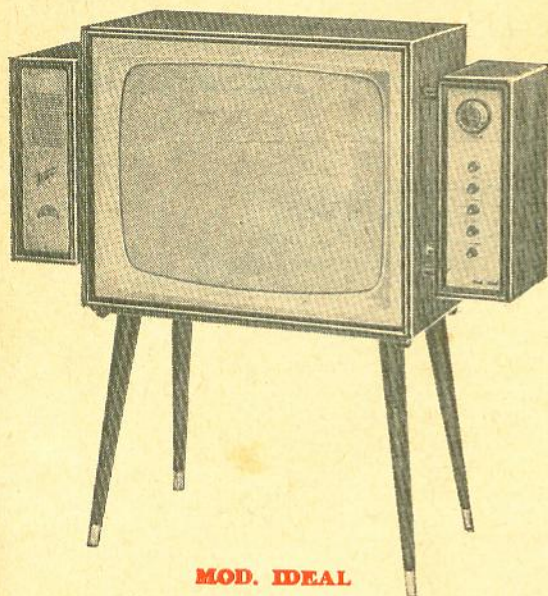
### S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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



# JARIDASON ELETRÔNICA LTDA.

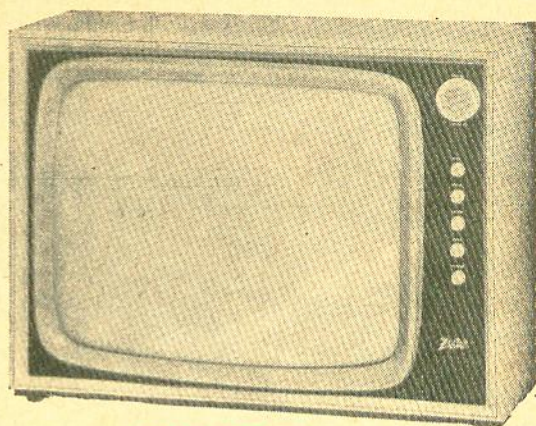
Rua Santa Ifigênia, 573 — Fones: 36-1370 e 36-8200 — São Paulo  
**FABRICANTES DOS TELEVISORES "ZEFIR" Símbolo da Técnica Moderna.**



**MOD. IDEAL**

(Console) 59 cm (23") - 114"

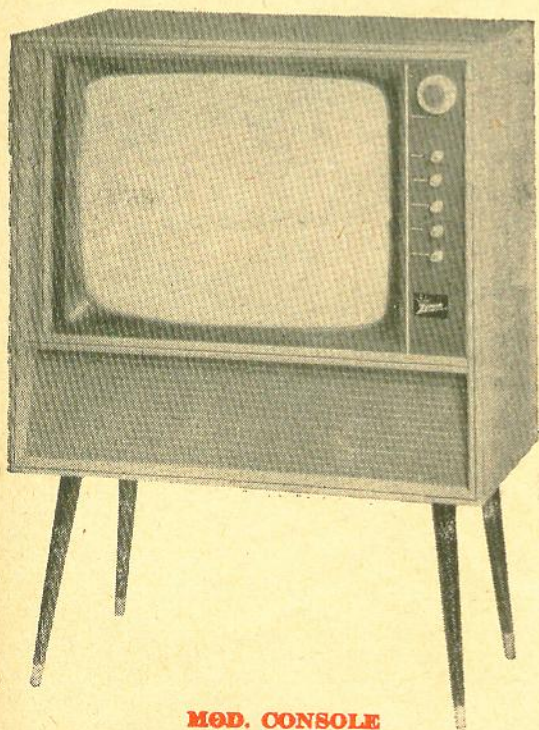
Som frontal - Móvel de luxo - Regulador de voltagem embutido.



**MOD. ELITE**

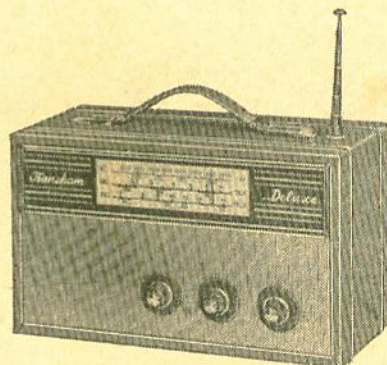
59 cm (23") - 114"

Sintonia automática - Cinescópio aluminizado - Móvel de linhas modernas nas cores: marfim, embula e caviúna. 2 modelos à sua escolha: de mesa e consotele.



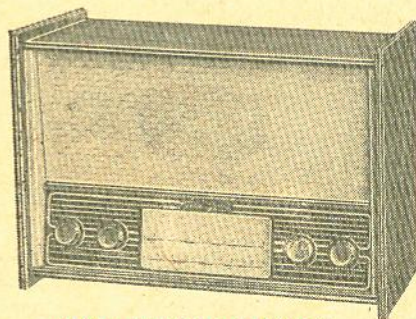
**MOD. CONSOLE**

Som frontal - Alta-fidelidade - 2 alto-falantes - Lindo móvel de marfim, imbuia ou caviúna - Máscara de acrílico em lindas e modernas cores.



**RADIO PORTATIL  
TRANSISTORIZADO**

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo - Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna. Ótima sonoridade.



**MOD. TRANS-ZEPHIR**

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo - Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna - Grande alcance - Escala em lindas cores - Falante pesado - Caixa em linhas clássicas.

**APARELHOS DE CLASSE DIRETAMENTE DA FÁBRICA AO CONSUMIDOR.**



# FINALMENTE!

## LANÇAMENTO "TRANSCOIL"

### RÁDIO PORTÁTIL 3 FAIXAS

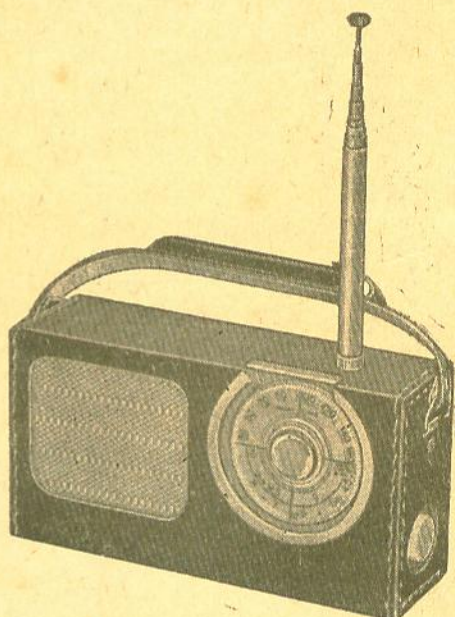
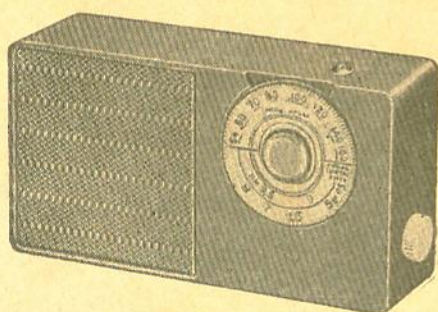
#### APRESENTAÇÃO

Caixa plástica de alto impacto em côres

Belíssimo estôjo em couro

Dial de alumínio anodizado

Antena telescópica para ondas curtas



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

### O MENOR PORTÁTIL DE 3 FAIXAS DO BRASIL

#### 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.

FABRICA: Rua Conselheiro Moreira de Barros n° 2096 ponto final do ônibus  
LAUSANNE — São Paulo

ESCRITÓRIO: Rua Beneficência Portuguesa n° 44 — 10° andar — Conjunto 1004  
Fone: 33-2947 (Esquina da Av. Cásper Libero).



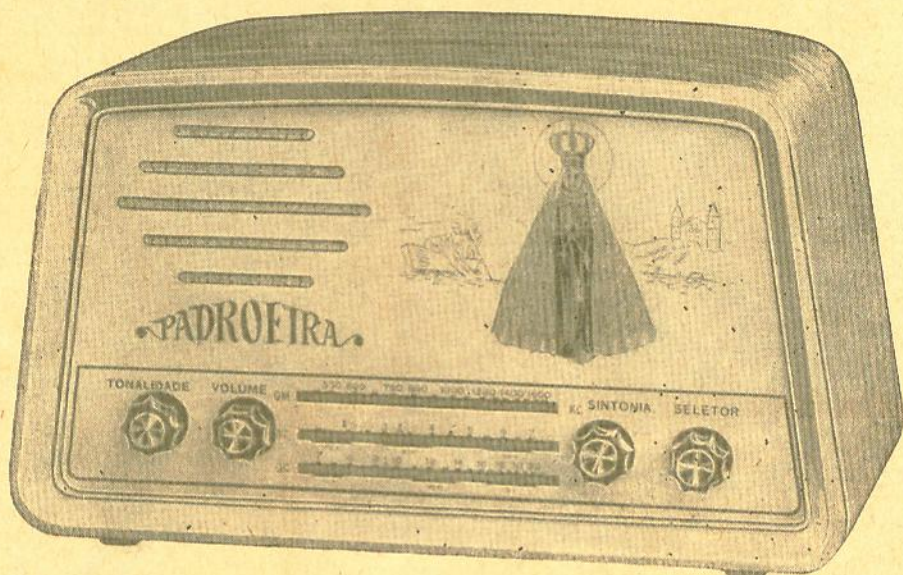
# ESPERANÇA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 581 — Telefone: 34-6700 — (Fábrica)

## LANÇAMENTOS PARA 1966

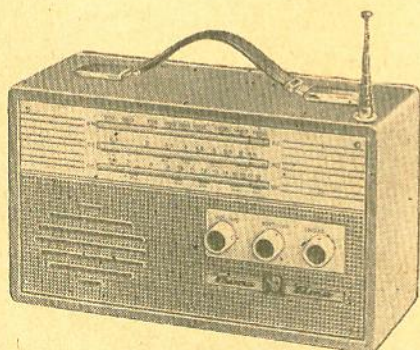
### RÁDIO PADROEIRA

Agora você poderá ouvir a Estação de Aparecida do Norte. Belíssimo rádio de linhas modernas com indicação no dial para facilmente sintonizar a emissora de Aparecida do Norte.



3 faixas — 7 transistores e 1 diodo — monobloco Induco — linda caixa de marfim ou imbuia de fino acabamento — Rádio de superior qualidade.

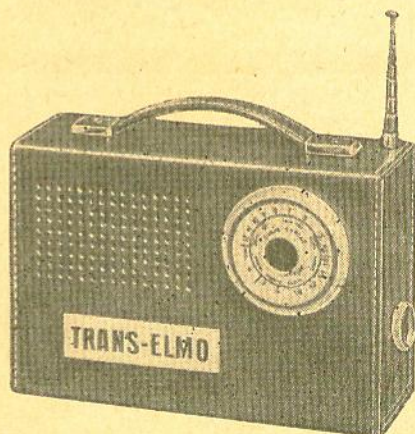
Preço de lançamento Cr\$ 50.000



### PORTÁTIL LUXO

3 faixas de ondas - 7 transistores e 1 diodo - bobinas de alta qualidade - antena telescópica - longo alcance - caixa forrada em plástico em lindas cores.

Preço de lançamento Cr\$ 43.000



### PORTÁTIL SUPER LUXO

3 faixas - 7 transistores e 1 diodo - Alcance mundial - caixa de couro em lindas cores - antena telescópica.

Preço de lançamento Cr\$ 50.000

NOTA: — Acompanha cada aparelho um termo de garantia de fabricação.

Pedidos mediante cheque visado.

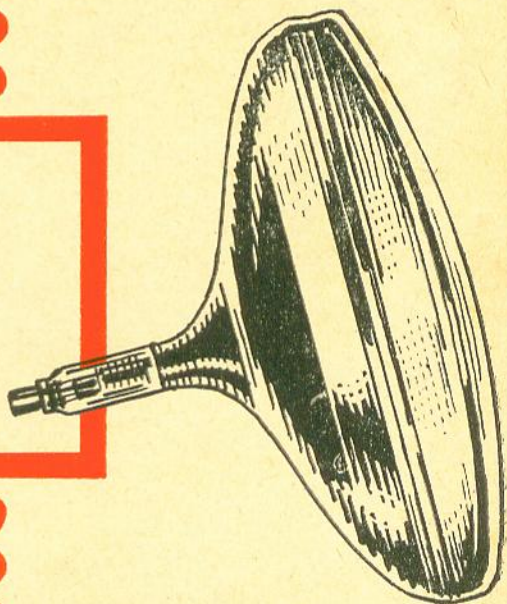


# ATENÇÃO SR. TÉCNICO!



O SEU  
PROBLEMA  
É TUBO DE  
IMAGEM?

Basta um simples telefonema,  
para entregarmos no mesmo dia,  
em sua loja ou oficina Tubos  
novos ou reconicionados à Base  
de Troca.



Representante dos Tubos

SYLVANIA SILVER SCREEN 85

23FP4 21YP4

21DAP4 21ZP4

21FAP4 19XP4

21CBP4 17DKP4

Também à base de troca

Atendemos consultas para qual-  
quer parte do Brasil e enviare-  
mos catálogos e listas de preços.

**IMPORTANTE!**  
Não cobramos frete  
para a capital.

CINESCÓPIOS À BASE DE TROCA

TODOS OS TIPOS E MARCAS  
COM GARANTIA DE FÁBRICA



**ELETRÔNICA**  
NASCIMENTO

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

*Antonio A. Nascimento*

RUA GONÇALVES DIAS, 266 — Fone: 93-8340 - São Paulo

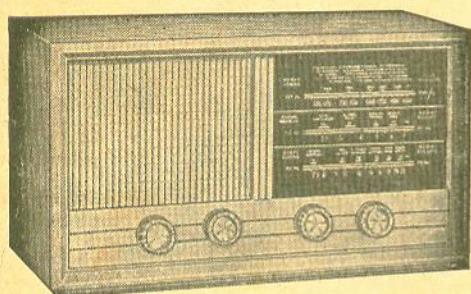




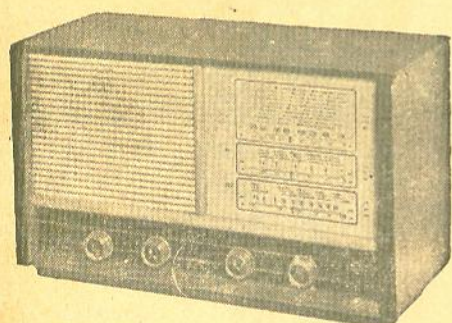
# Eletrônica COSME E DAMIAO LTDA.

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

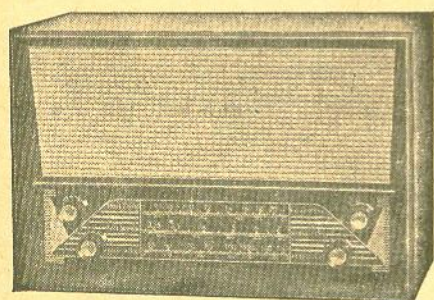
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance



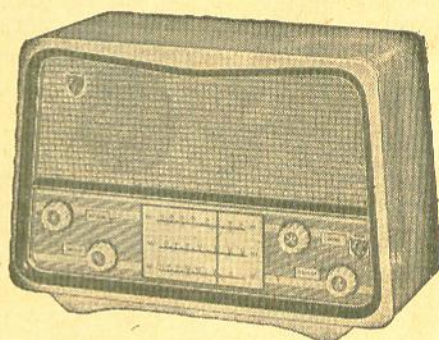
Mod. Lancer — A



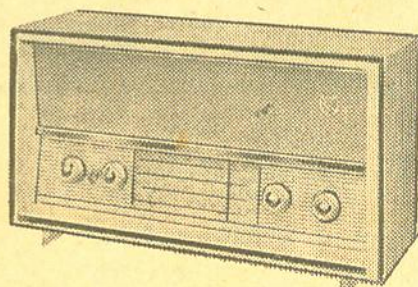
Mod. Lancer — I



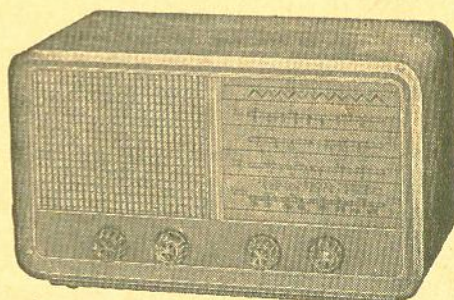
Mod. Lancer — J



Mod. Lancer — R



Mod. Lancer — W



Mod. Lancer — N

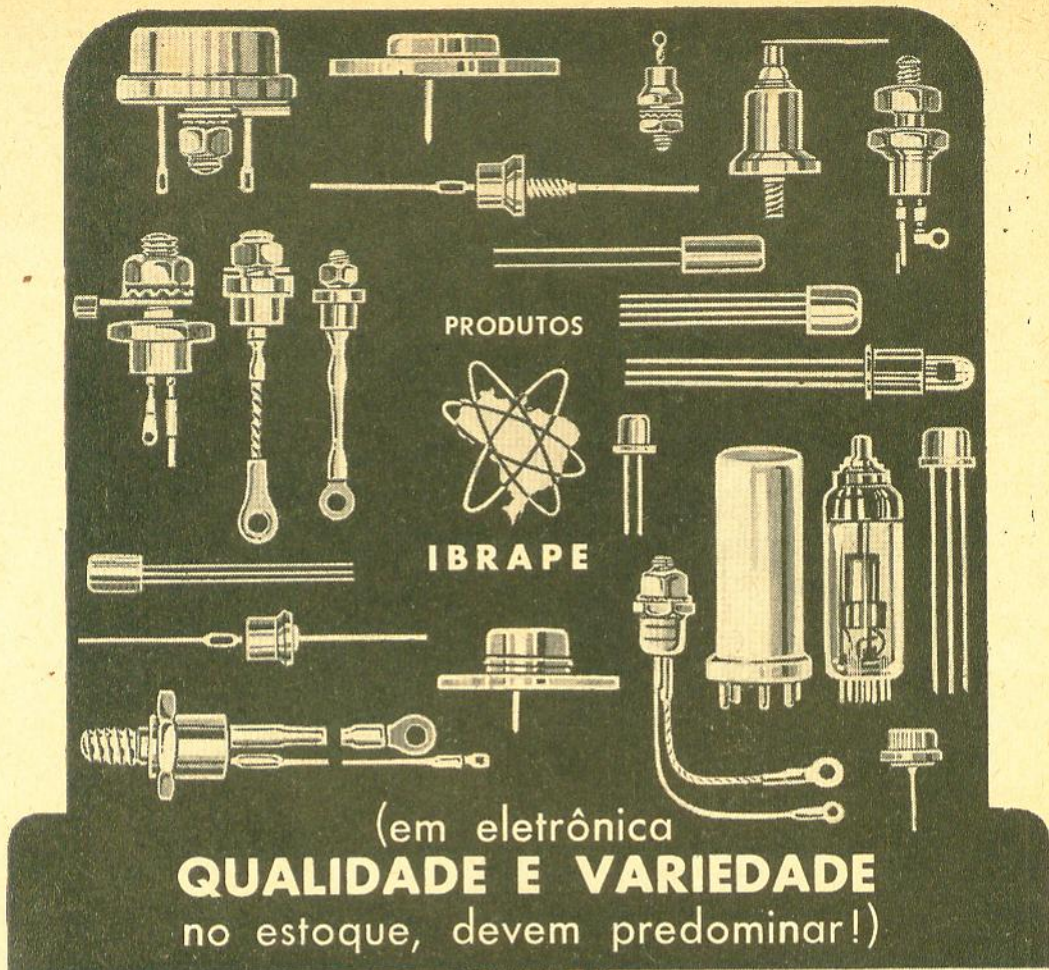
Q  
U  
A  
L  
I  
D  
A  
D  
E  
C  
O  
M  
P  
R  
O  
V  
A  
D  
A

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

NÃO FAZEMOS REEMBÓLSO

PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO





Realmente, todos que conhecem ELETRÔNICA, reconhecem a qualidade dos produtos IBRAPE, como: semicondutores, válvulas e cinescópios. Sabendo também que o mais completo estoque é o que a MAGNA-TON, coloca à sua disposição.

É quando garantimos que em ELETRÔNICA, QUALIDADE E VARIEDADE no estoque, devem predominar.

**VÁLVULAS:** Transmissoras, Receptoras, Ignitrons, Catodo Frio, Profissionais, Tiratrons, Gatilho, Indicadoras e Seletoras. **SEMI-CONDUTORES:** Diodos Zener de Silício, Germanio, Retificadores Potência. **TRANSISTORES:** Potência, Comutação, Rádio-Frequência, Foto-Transistores, Rádio e TV. **RESISTÊNCIAS NÃO LINEARES:** V.D.R., L.D.R., N.T.C. e Fotorresistores. **CAPACITORES:** Cerâmica, By Pass, Pin-Up, Poliester, Eletrolíticos. **COMPONENTES:** Geral para TV., Rádio A.M.F.M.

**MATRIZ**

Av. Marechal Floriano, 41  
tel. 43-2682

**FILIAL**

R. República do Líbano, 50  
tel. 43-3819 - Rio de Janeiro

ALLVOX • Rio



RÁDIO LTDA.





# 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
- Frequência modulada
- Estéreo
- Alta-fidelidade
- Toca-discos
- Vitrolas
- Completo serviço de  
recondicionamento de  
alto-falantes, proje-  
tores de som e mi-  
crofones.

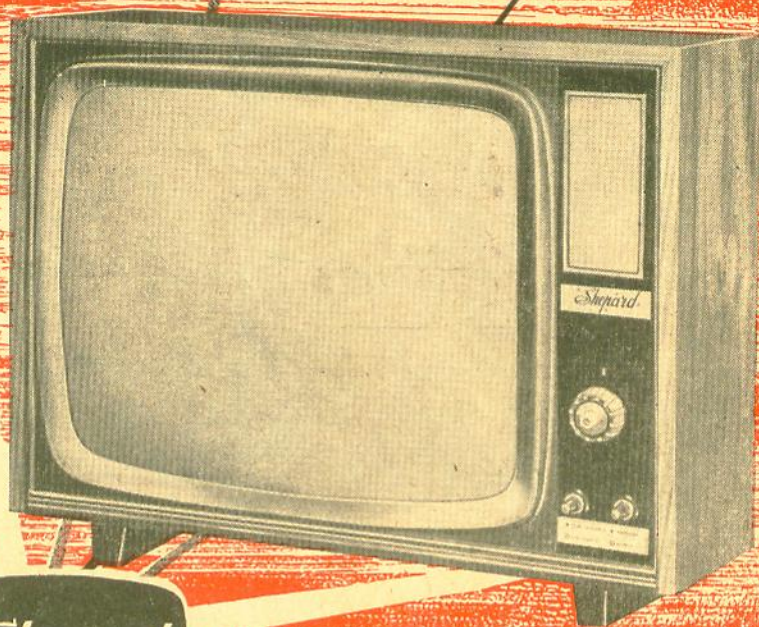
Completo serviço de reembolso postal, ou mediante cheque visado, a ordem de:

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

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



# Shepard um **TELEVISOR** DE **ALTA QUALIDADE**



Shepard

**AUTOMATIZADO**  
CINESCÓPIO de 54 cm 23" com pescoço curto

#### CARACTERÍSTICAS:

- Seletor de canais, importado, com sintonia "Memória" automática
- Sincronismo - horizontal, com ajuste automático - vertical, com ajuste manual estabilizado
- altura e largura do quadro, estabilizado entre 85 e 115 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 silicon e 1 diodo
- Máscara de acrílico, de cristal ou ray-ban
- Tela, panorâmica
- Tampa de polistireno, de alto impacto, com persianas de refrigeração
- Móvel de fino acabamento em marfim, caviúna ou imbuia.

FABRICANTES:

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

RUA CARNEIRO LEÃO, 735/7 — São Paulo





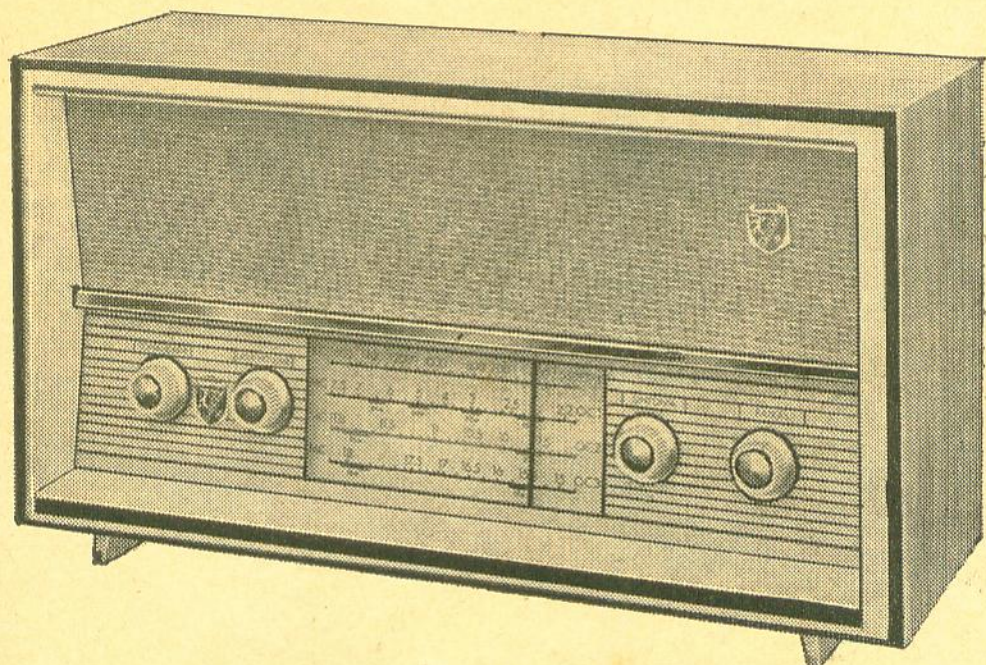
# LANCER

rádio e televisão Ltda.

RUA VISCONDE DE PARNAÍBA, 2263 — BELÉM — 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 SÔMENTE COM CHEQUE VISADO**



V. tem tôda a razão de escolher



# MARCA INCONFUNDÍVEL

Todos os componentes MIAL - depois de terem sido concebidos dentro de uma planificao avançada, fabricados com perfeio técnica e rigorosamente testados - recebem finalmente a inconfundível marca MIAL, simbolo da segurança que seus produtos inspiram. Nada foi deixado ao acaso. Para o consumidor MIAL, sempre o melhor!



CONDENSADORES EM POLISTIROL

CONDENSADORES DISCOS CERÂMICOS

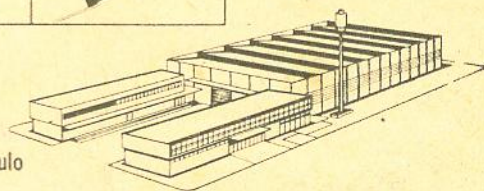
POTENCIMETROS

RESISTÊNCIAS ELTROLQUICAS



## 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.

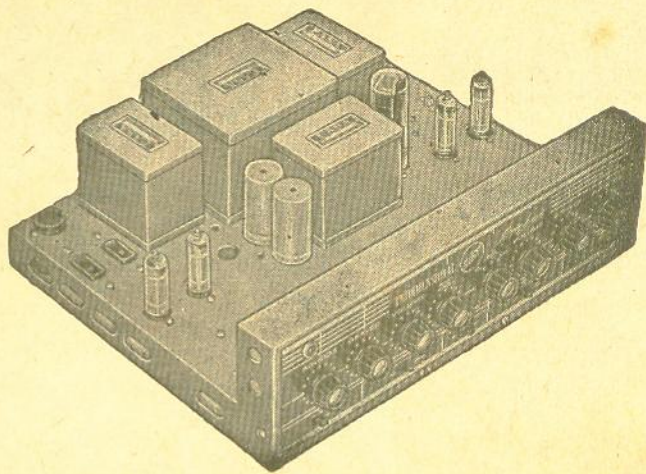
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

Montado, funcionando Cr\$ 165.000

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados ... Cr\$ 130.000

Conjunto (chassi e painel) ..... Cr\$ 21.250

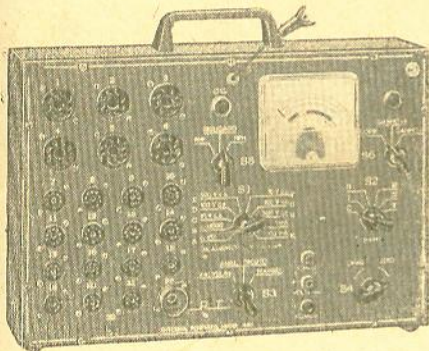
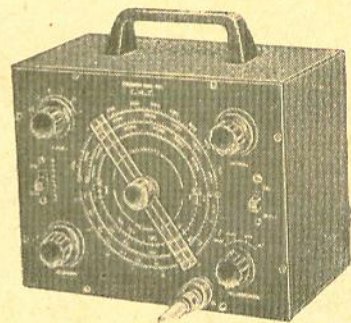
Jogo de transformadores para o mesmo ..... Cr\$ 72.000



## 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\$ 79.500



## NOVA OFICINA PORTÁTIL CRT-801

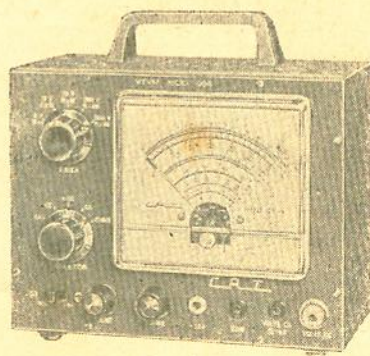
Indispensável em toda oficina de rádio.

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.

Preço: Cr\$ 89.500

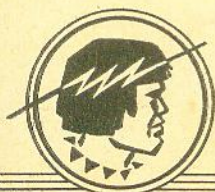


## VOLTIMETRO ELETRÔNICO COMANDO — MOD. (064)

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\$ 108.500

Pesquisador de Sinais CR-35 .....	Cr\$ 59.500
Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ...	Cr\$ 51.500
Gerador de Sinais CR-41B .....	Cr\$ 72.500



# radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

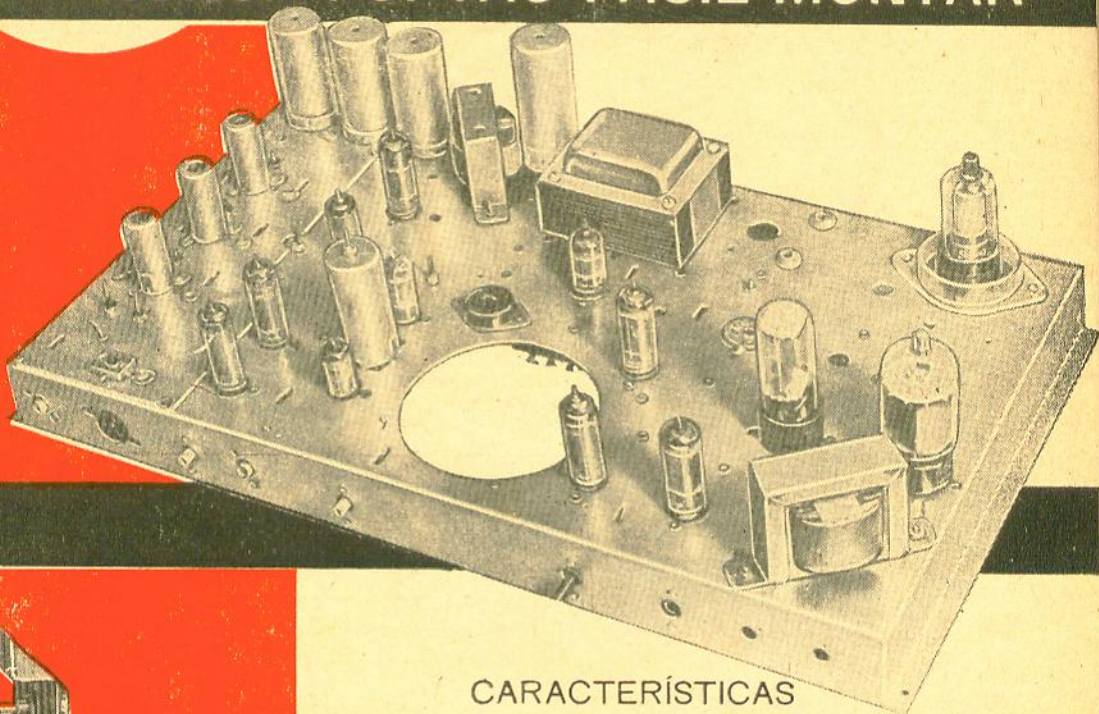
RUA DOS TIMBIRAS, 257 — C. POSTAL 30698 — ZONA POSTAL 2 — S. PAULO



# KIT

# SIMPSON,

## NUNCA FOI TÃO FÁCIL MONTAR

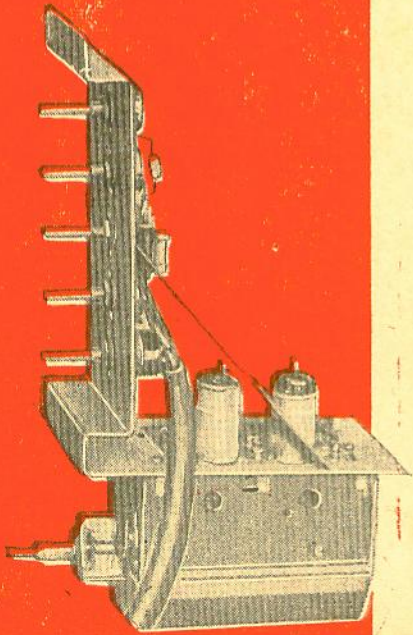


### CARACTERÍSTICAS

- 18 válvulas, chassi basculante (vertical) - controles laterais
- Circuitos modernos, de alto rendimento
- Partes de vídeo e áudio já calibradas
- Máscara acrílica
- Seletor de canais automático de 41 MHz
- Caixa nas cores embuia e marfim

Junto com o kit são fornecidos um MANUAL DE MONTAGEM (com 11 chapeados), um ESQUEMA ELÉTRICO e um MANUAL DE INSTRUÇÕES.

**MONTE VOCÊ MESMO** televisores de 57 cm (23") para seu próprio uso ou para fins comerciais, adquirindo os **KITS SIMPSON.**

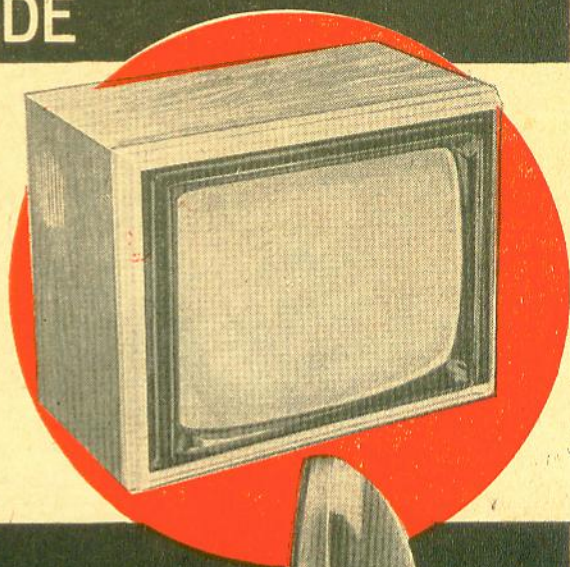




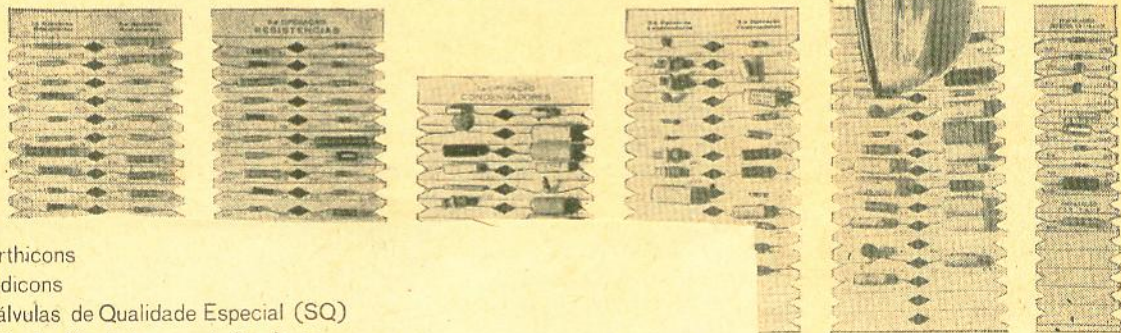
# Técnicamente superior

## UM TV DE QUALIDADE

O KIT SIMPSON foi projetado de modo a proporcionar ao técnico, profissional ou amador, a montagem de um receptor de televisão econômico e da mais alta qualidade.



Acompanham o kit cartelas de componentes, com indicação de seus respectivos valores, bem como das etapas a seguir, tornando ainda mais fácil a montagem de seu televisor.



Orthicons  
Vidicons  
Válvulas de Qualidade Especial (SQ)  
Válvulas Contadoras e Indicadoras  
Contadores Geiger - Müller  
Foto-Multiplicadoras  
Transistores de Baixa e Elevada Potência  
Transistores para Comutação  
Foto-Diodos  
Diodos de Potência

PREÇOS  
adora solicitada. Despachamos  
mento bancário desta Capital.

RÁDIO E TELEVISÃO  
**LTDA.**

37-0587 - São Paulo 2 - SP.



# 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 DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES



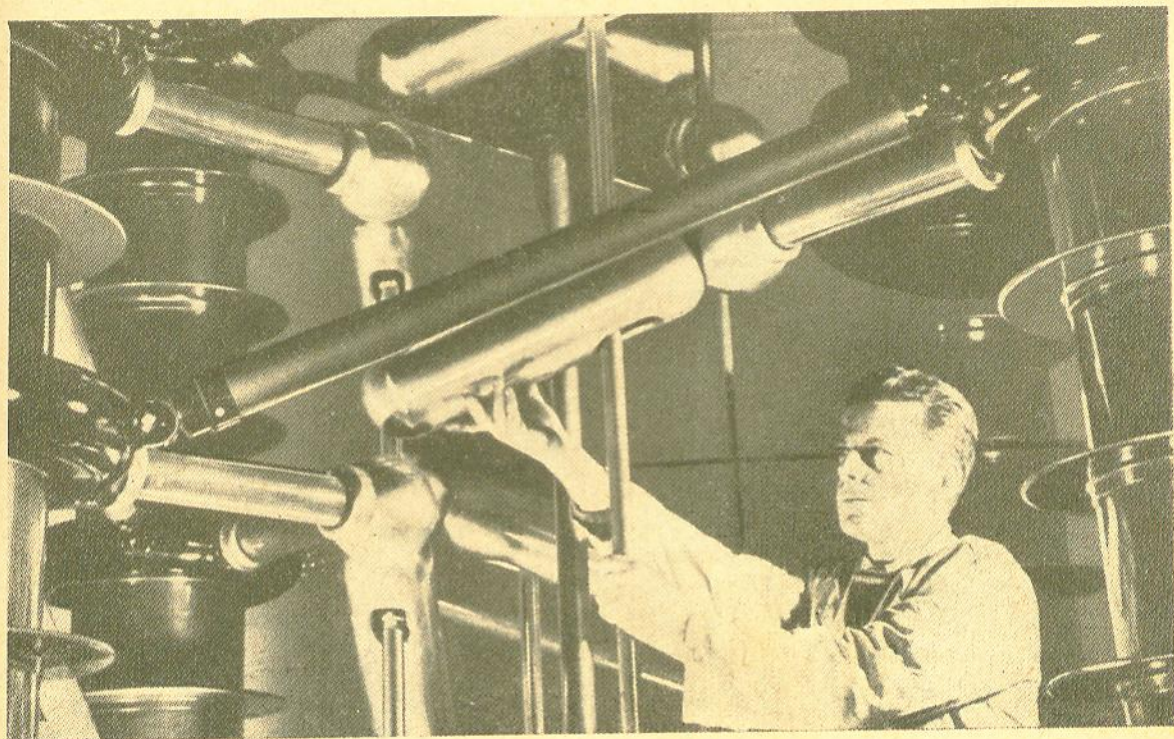
- Caixa nas cores embuia e marfim

Junto com o kit são fornecidos um MANUAL DE MONTAGEM (com 11 chapeados), um ESQUEMA ELÉTRICO e um MANUAL DE INSTRUÇÕES.

**MONTE VOCÊ MESMO** televisores de 57 cm (23") para seu próprio uso ou para fins comerciais, adquirindo os KITS SIMPSON.

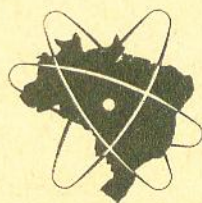


**A eletrônica** é indispensável no controle e comando dos aceleradores de partículas, seja em experiências para o estudo da constituição da matéria, seja na produção de rádio isótopos através da transmutação. Não somente nos aceleradores de partículas mas, principalmente, nos reatores, que são hoje em dia usados para o mesmo fim, a precisão e a segurança são de importância ainda mais vital do que em outros setores da Pesquisa e da Indústria. Instalações que, por motivo de segurança, não são acessíveis, podem ser controladas à distância por meio de TV-circuito fechado. Os computadores eletrônicos que, entre outras aplicações, muitas vezes são auxiliares indispensáveis no uso de reatores, são comandados e controlados eletronicamente. Sem o desenvolvimento e a aplicação da Eletrônica, a Humanidade não teria chegado ao seu atual estágio de progresso.



## **IBRAPE** Válvulas eletrônicas e semicondutores para equipamentos de comando e controle.

- Orthicons
- Vidicons
- Válvulas de Qualidade Especial (SQ)
- Válvulas Contadoras e Indicadoras
- Contadores Geiger - Müller
- Foto-Multiplicadoras
- Transistores de Baixa e Elevada Potência
- Transistores para Comutação
- Foto-Diodos
- Diodos de Potência



**IBRAPE**

— pioneira da eletrônica no Brasil!





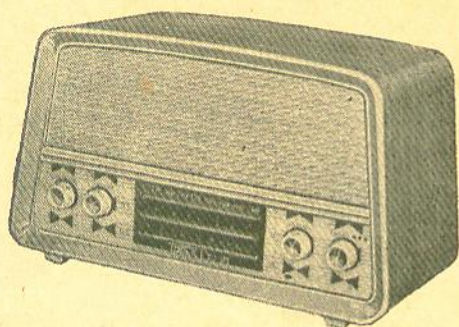
# TRANS-ELMO

## ELETRÔNICA LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 - TELEFONE: 36-4930 - SÃO PAULO, 2 - S.P.

### RADIO DE MESA

Mod. TRM - III



3 e 4 faixas de ondas - 7 transistores e 1 diodo - Monobloco de primeira qualidade - Alto-falante de 127 mm - Caixa de marfim ou imbuia em linhas modernas - Superluxo.

Belíssima escala plástica em várias cores.  
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.

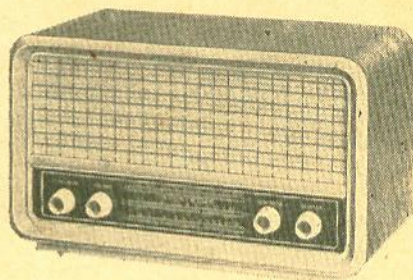
Preço para revendedores:

3 faixas Cr\$ 35.000

4 faixas Cr\$ 40.000

### RADIO DE MESA

Mod. TRM - II

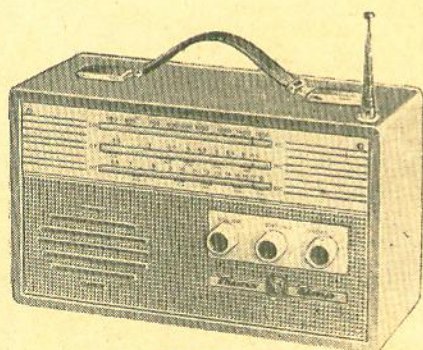


3 e 4 faixas de ondas - 7 transistores e 1 diodo - Monobloco de primeira qualidade - Alto-falante de 127 mm - Caixa de marfim ou imbuia em linhas modernas - Superluxo.

Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.

Preço para revendedores:

3 faixas Cr\$ 35.000



### PORTATIL LUXO

3 faixas de ondas - 7 transistores e 1 diodo - bobinas de alta qualidade - antena telescópica - longo alcance - caixa forrada em plástico em lindas cores.

Preço de lançamento Cr\$ 43.000



### PORTATIL SUPER LUXO

3 faixas - 7 transistores e 1 diodo - Alcance mundial - caixa de couro em lindas cores - antena telescópica.

Preço de lançamento Cr\$ 50.000

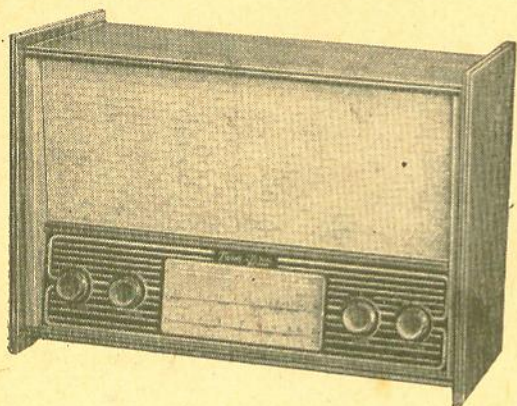
NOTA: Acompanha cada aparelho um termo de garantia de fabricação "TRANS-ELMO LTDA."  
Pedidos mediante cheque visado.





**IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.**

**CONHEÇA A NOVA LINHA  
TRANCHAM PARA 1966**

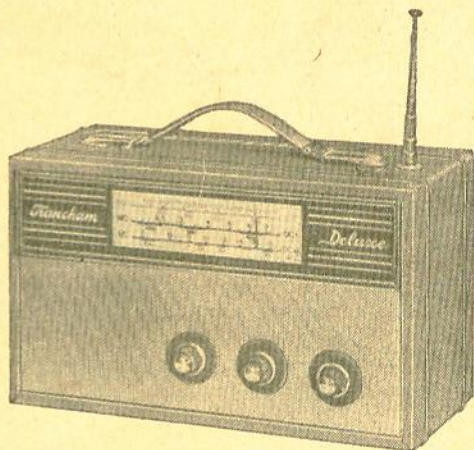


**RADIO DE MESA  
TRANS-ZEPHIR**

3 faixas de ondas  
7 transistores e 1 diodo  
Alto-falante pesado  
Grande alcance  
Caixa em linhas clássicas  
Escala em lindas cores  
Dimensões: 43 x 30 x 18

**RADIO TRANSISTORIZADO  
PORTÁTIL "TRANCHAM DE LUXO"**

3 faixas de ondas  
7 transistores e 1 diodo  
Alto-falante pesado  
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna  
Ótima sonoridade  
Finíssimo acabamento e linda apresentação  
Dimensões: 29 x 12 x 17



**A MAIS COMPLETA LOJA DE MATERIAL ELETRÔNICO DO BRASIL**

Mantém, para bem servir os técnicos, montadores e amadores, estoque permanente de: resistências, condensadores, transformadores, padders, trimmers, válvulas, transistores, diodos, monoblocos, chaves de ondas, knobs, alto-falantes, bobinas, solda, soquetes, ferros de soldar, chaves de fenda, parafusos etc., das melhores marcas nacionais e estrangeiras.

E mais...

Rádio, amplificadores, toca-discos, vitrolas comuns e de alta-fidelidade, som estereofônico, televisores, instrumentos para laboratórios etc.

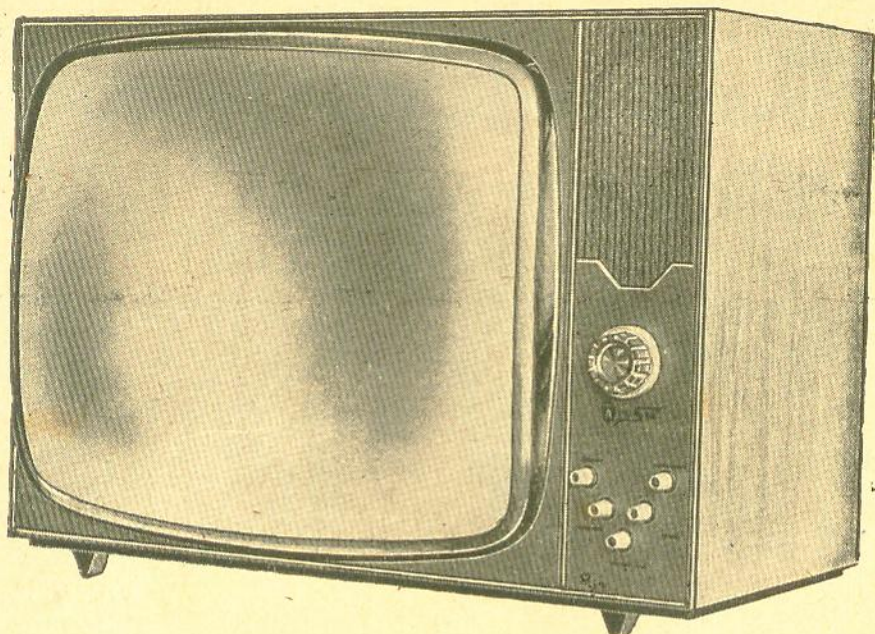
**CONHEÇA NOSSO PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL  
E AÉREO. SOLICITEM AINDA HOJE NOSSA LISTA DE PREÇOS.**

**IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.**

MATRIZ — Rua Santa Ifigênia, 459 — Telefone: 36-3645  
INDÚSTRIA — Rua Santa Ifigênia, 556 — Telefone: 34-3297  
FILIAL N.º 1 — Rua Santa Ifigênia, 519 — Telefone: 34-2517  
FILIAL N.º 2 — Rua Santa Ifigênia, 379 — Telefone: 34-3499  
ESCRITÓRIO — Rua dos Gusmões, 303 — Telefone: 34-3297 — S. 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.*

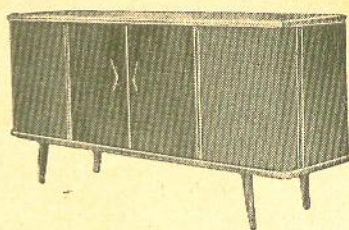
Rua Santa Ifigênia, 250 — Tel. 34-7604 — SÃO PAULO



# LUIGI BACCHINI

Fabricante de móveis para alta-fidelidade e estéreo -  
Fino acabamento - Construção sólida - Pronta entrega  
SÓ FABRICAMOS ÊSTES MODELOS

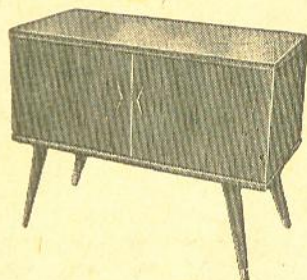
## MÓVEL ESTÉREO



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 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 110.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 112.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 122.000

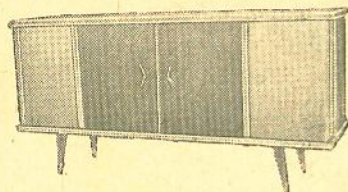
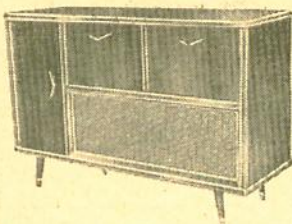


## MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

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

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 75.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 77.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 85.000



## MÓVEL ESTÉREO

Com duas acústicas, para alto-falante de 10" e um de 4" em cada acústica. Cabe amplificador e rádio. Ampla discoteca.

Dimensões: 160 x 78 x 43 cm.

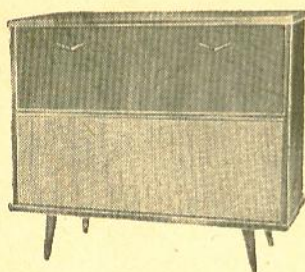
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 90.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 92.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 100.000

## 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\$ 54.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 56.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 60.000



## MÓVEL MODERNÍSSIMO

Para alta-fidelidade. Com câmara acústica para um alto-falante de 12" e dois de 4". 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\$ 65.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 67.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 72.000

## 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"

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 38.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 40.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 44.000

### TAMANHO MENOR

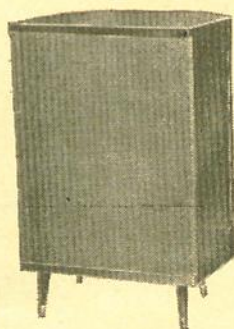
Dimensões: 78 x 50 x 42 cm.  
P/ alto-falante de 12" e 2 de 4"

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 30.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 32.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 35.000

### TAMANHO CAÇULA

Dimensões: 66 x 42 x 36 cm.  
Para alto-falantes de 10" e 1 de 4"

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 18.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 19.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 21.000

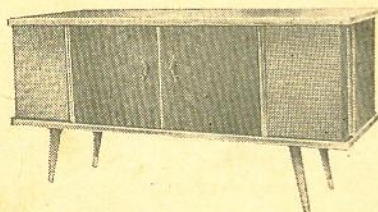


## MÓVEL ESTÉREO

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.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 83.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 85.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 93.000



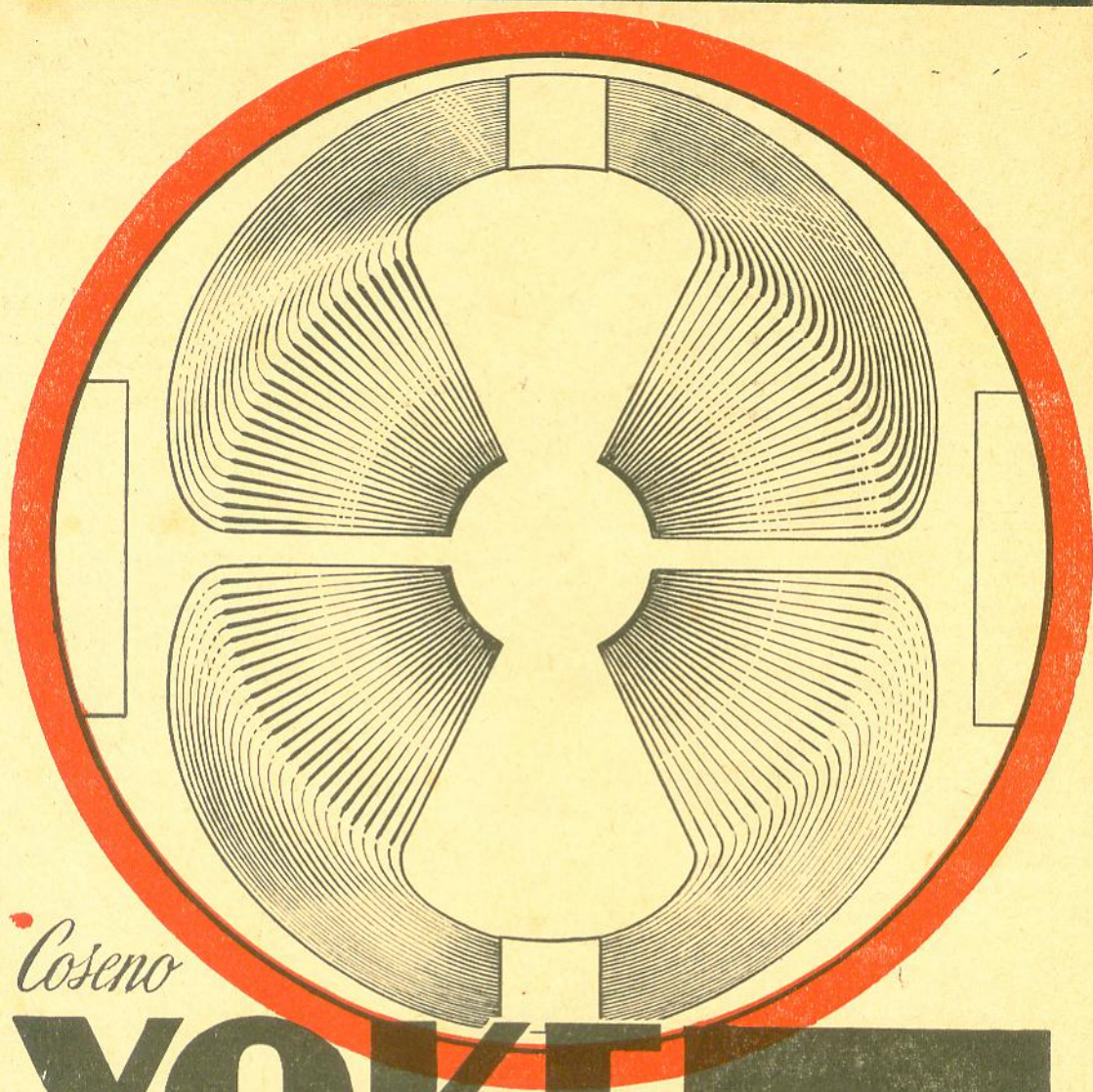
NOTA: Os pedidos do interior devem vir acompanhados de cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de Luigi Bacchini. Aos preços devem ser acrescidos 15% devido ao Imposto de Consumo. Embalagem: Cr\$ 2.500 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas somente à vista.

**FÁBRICA 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).



MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



*Coseno*

# YOKE

UNIDADE DEFLETORA

*Comar* S/A

INDUSTRIA E COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS

PARQUE D. PEDRO II, 1092 — 1º ANDAR — TEL.: 37-6498 — CAIXA POSTAL Nº 881  
ENDEREÇO TELEGRAFICO: "SYDACOM" — SÃO PAULO

PROJETADO MINUCIOSAMENTE, FABRICADO COM MAQUINARIA AUTOMÁTICA, ULTRA-MODERNA, O «COSENO»-YOKE COMAR OFERECE:

PERFEITA NITIDEZ DA IMAGEM ATÉ OS CANTOS;  
ALTA SENSIBILIDADE;  
AUSENCIA DE «CORNER CUTTING»;  
UTILIZAÇÃO EM CINESCÓPIOS DE 114" E TAMBÉM DE 110";  
CONSTRUÇÃO ROBUSTA E QUALIDADE UNIFORME

(\*) As formas e distribuição (FUNÇÃO-COSENO) dos enrolamentos, são feitas de maneira a obter condições ótico-elétricas ideais.



# Amplificador Transistorizado de 40 w

Norman Crowhurst  
de RADIO-ELECTRONICS

Na revista anterior (pág. 44) tecemos considerações a respeito da teoria que permitiu o desenvolvimento de um novo sistema, que havíamos designado por "classe D" ou de "dois estados". No presente artigo vamos concatenar as idéias, resolver mais um problema imprevisto e em seguida fornecer detalhes construtivos completos para a construção de um amplificador para sistemas de fonoclamas.

Na construção do protótipo, ao serem interligados os estágios impulsor e de saída, constatamos um fenômeno desalentador: o amplificador apresentava o chamado "motor-de-popa" em intensidade descomunal. A forma de onda impulsora se apresentava perfeita, de conformidade com a teoria do autor, porém o conjunto oscilava quando o impulsor era acoplado à saída. Qual seria a razão disso?

Alguns testes efetuados com os maiores condensadores de que dispúnhamos, (milhares de microfarads) nos fazia crer que se dispuzéssemos de um com alguns farads (milhões de microfarads) poderíamos estar na trilha da solução. Mas não era esse o caso!

A causa da instabilidade, embora se manifestasse sob forma de oscilação de baixa-

-freqüência, dava evidência de que algo ocorria na faixa das freqüências ultra-sônicas. Depois que cada pulso é iniciado pelo multivibrador, a corrente dente-de-serra de descarga não varia até que o pulso seguinte o carregue novamente. Porém o mesmo não ocorre com a corrente de polarização.

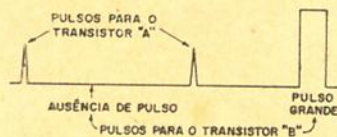


Figura 1

Uma das anomalias que ocorria quando o estágio de saída era acoplado ao estágio impulsor.

Embora a realimentação negativa de pulso aumentasse a polarização limitando o pulso, quando o estágio de saída era acoplado à mesma fonte de alimentação, a corrente por ele drenada provocava uma queda de tensão superior aos limites de controlabilidade do pequeno transistor NPN. Isto se dava quando não se aplicava realimentação negativa maior que aquela permitida para operar somente com pulsos de largura mínima. Dessa forma um pulso crescente de alta intensidade reduz a tensão de alimentação, até que a variação, durante um período de

pulso, se torne insuficiente para iniciar um pulso. Em seguida, a fonte de alimentação se carrega novamente, até que as tensões se estabilizem suficientemente para iniciar a seqüência.

Experimentando-se uma série de valores, chegamos a uma combinação crítica, ou melhor duas, que poderiam eliminar a oscilação. Porém, surgiu então um efeito de alta-freqüência caracterizado por um assobio audível, produzido pelos múltiplos do período ultra-sônico.

Uma dessas combinações seria a de aplicar toda a carga a um transistor de saída com pulsos intensos, enquanto o outro não dispara em virtude do circuito estar ainda se recuperando do pulso interno. A outra forma dispararia apenas a cada pulso: se fôsse um em quatro, então um dos transistores de saída produziria um pulso intenso a cada período ultra-sônico alternado.

Às vezes um transistor de saída produziria pulsos regulares, mas outras vezes não, disparando apenas em pulsos alternados (fig. 1). Essa circunstância nos conduziu à idéia de aplicar um sinal corretivo complementar, derivado dos transistores de saída, a fim de polarizar o transis-



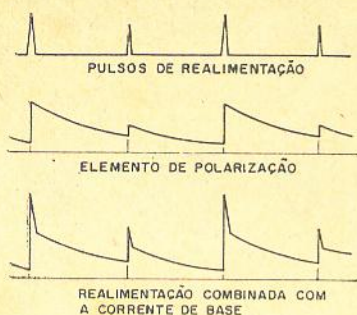


Figura 2

Modificação para o estágio de realimentação negativa de pulso, para controlar as irregularidades.

tor NPN, de forma que o pulso de realimentação negativa seja suficientemente intenso para dominar a situação a qualquer instante (fig. 2).

Essa providência era plenamente satisfatória no quiescente, mas ao ser introduzida a modulação, ao invés de alimentar com um pulso de largura variável, o sistema multivibrava dentro do pulso, ocasionando dissipação ainda maior nos transistores (fig. 3). Mas, estávamos no caminho certo.

A solução final estava em tomar toda a realimentação de pulso de um mesmo ponto — dos coletores dos transistores de saída através dos diodos, os quais permitem que um pulso de realimentação negativa satisfaça os dois “lados” (Fig. 4).

O conjunto R1-C1 fornece a realimentação negativa básica que controla a amplitude do pulso para níveis baixos de sinal. Concomitantemente, R2 carrega C2 a um potencial que depende da magnitude e da duração do pulso.

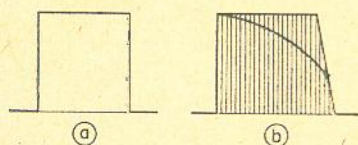


Figura 3

Deformação dos pulsos, que ocasiona dissipação excessiva: a) tipo de pulso desejado; b) espécie de deformação que ocorria sob circunstâncias descritas no texto.

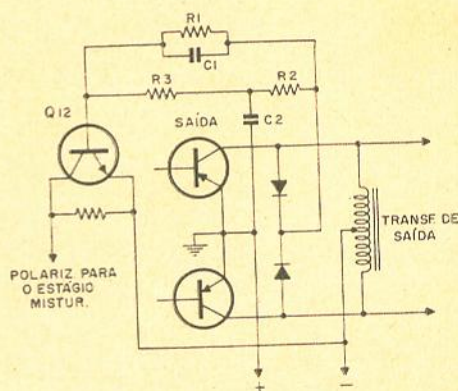
Então esse condensador se descarrega através de R3, a um regime mais lento em confronto com a duração do pulso, mas rápido em confronto com a mais alta-freqüência de áudio.

Dessa forma a corrente através de R3 polariza Q12 variando o ponto de início no qual o pulso atua através de R1-C1. Se um transistor tender a produzir um pulso maior que o outro na condição quiescente, a corrente através de R3 tende a equalizá-los. Quando pulsos atingem o ponto onde um lado é modulado em largura e o outro lado é inexistente, a corrente através de R3 satura permanentemente Q12 até que a forma de onda de áudio retorne a um nível onde são necessários

O estágio de entrada é projetado para operar com um microfone de 150 ohms de impedância, ou dessa ordem, como, por exemplo, o Shure, modelo 488 B. Caso se deseje utilizar um tipo cerâmico, o primeiro estágio pode ser convertido em seguidor de emissor (fig. 6), com uma modificação relativamente simples.

O circuito funcionou com três tipos de transistores de saída, com ligeiras modificações. O mais barato era o RCA 2N1905. Mas esse é o tipo que menor margem de segurança oferece à sobretensão ou sobreaquecimento, em virtude de comutar mais lentamente que os outros dois tipos. Além disso ele requer não só maior corrente exci-

Figura 4  
Circuito revisado de realimentação negativa de pulso, que permite eliminar as irregularidades das figuras 1 e 3.



pulsos modulados em amplitude.

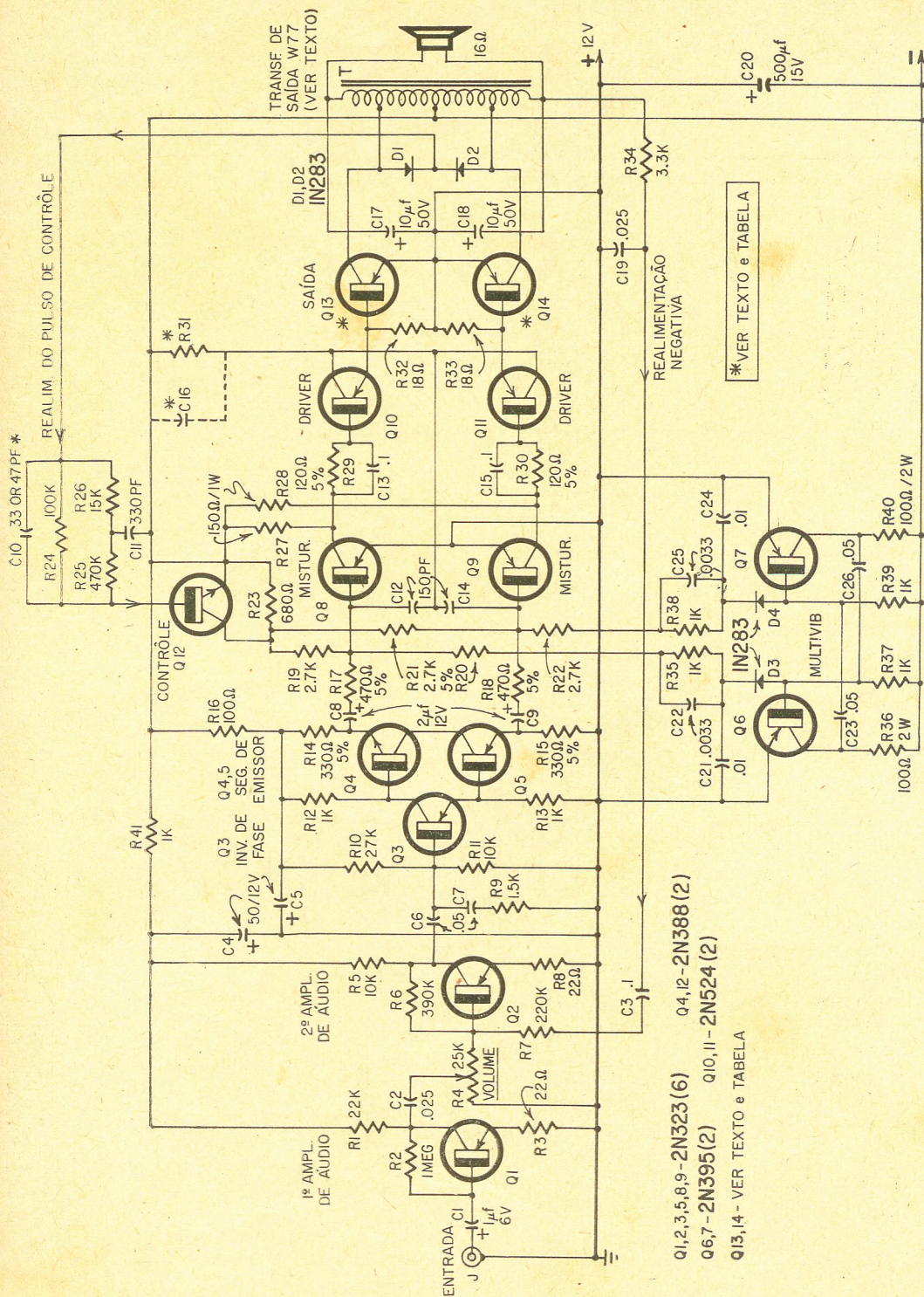
A figura 5 apresenta o circuito completo. O que não foi mostrado antes é Q1 e Q2, os estágios de áudio da entrada, Q3, o inversor de fase, seguido por Q4 e Q5, seguidores de emissor (complementares) que alimentam o estágio misturador com áudio. A realimentação global é tomada do lado apropriado da saída (o lado que vai acoplado a Q14) retornando à base de Q2. Os valores são escolhidos da mesma forma que a realimentação global de qualquer outro tipo de amplificador de áudio.

tadora como também maior pulso de realimentação negativa.

Os outros dois tipos são de preços equivalentes. O Motorola 2N2832 possui o máximo regime de corrente de 20 ampères, o que significa que pode ser operado mais severamente para se obter o dobro da potência. Mas isso requer um outro casamento de cargas e maior corrente de excitação, visto que ele possui menor ganho de corrente.

O 2N1046 da Texas Instruments possui o mais alto ganho de corrente e mais curto tempo de comutação, o que redundará na maior eficiência





- Q1,2,3,5,8,9-2N323(6)
- Q4,12-2N368(2)
- Q6,7-2N395(2)
- Q10,11-2N524(2)
- Q13,14-VER TEXTO e TABELA

Figura 5  
 Diagrama esquemático do amplificador completo. A fonte de alimentação é um acumulador de 12 volts ou fonte bem regulada. O componente J da Lista de Componentes é jaque de entrada ou conector para receber o microfone.



dentre os três e opera mais frio. Os tempos de comutação relativos são difíceis de serem comparados a partir das especificações, pois elas são publicadas dessa forma.

A tabela abaixo especifica os valores dos componentes, de acordo com o transistor utilizado.

Alterações p/diferentes transistores de saída			
Se Q13 e Q14 são	R31 deve ser	C10 deve ser	C16 deve ser
2N1905	40 ohms	47 pF	omitido
2N2832	50 ohms	33 pF	omitido
2N1046	75 ohms	33 pF	0,01 F

O montador ou experimntador habilitado não encontrará dificuldades, esperamos, na confecção de um modelo a partir da informação, esquema e lista de componentes constantes deste artigo. Mas para aqueles que desejarem seguir à risca o nosso protótipo, será publicado no próximo número uma instrução detalhada da fiação, com fotografias, desenhos de arranjos físicos e, finalmente, instrução completa para a verificação do amplificador.

Os chassis podem ser feitos de acordo com as indicações das figuras 7 e 8. Os 12 furos de 9 mm no subchassi (fig. 7) são destinados aos soquetes dos transistores. Disponha-os de modo que eles fiquem com os pinos de emissor voltado para dentro e os de coletor para fora (voltados para as laterais do chassis).

O furo de 9,6 mm no chassi principal (fig. 8), próximo do furo de montagem do jaque de entrada (que é furada de acordo com o tipo do jaque escolhido), é destinado ao controle de volumes.

Faça os orifícios de montagem dos transistores de saída cuidadosamente, de acordo

nos flanges do subchassi. Mas não há necessidade de montar o subchassi até ter o amplificador montado e testado. Fiação e testes serão apresentados no próximo número.

O amplificador de dois estados foi testado pela equipe da Radio-Electronics, tendo sido constatado que o mesmo funciona item por item, conforme a afirmação do autor. A resposta de frequência está deliberadamente limitada ao espectro da voz, aproximadamente 200 a 3000 Hz. (O limite superior é determinado pela frequência de comutação, no caso 18 KHz, e, embora não houvesse imposição teórica para corte em 200 Hz, esse valor foi escolhido para

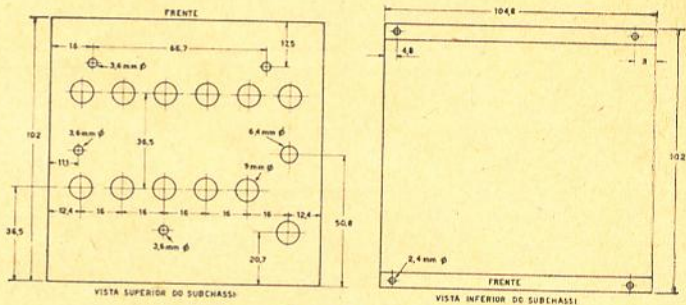


Figura 7

Detalhes para furação do subchassi.

com as dimensões mostradas (fig. 8), e certifique-se de que, quando os soquetes estão montados, os parafusos de montagem dos transistores, bem como os pinos de emissor e de base, não entrem em curto-circuito com o chassis.

Ao fazer furos de 3,6 mm na caixa, para a montagem do subchassi, certifique-se de que eles ficam alinhados com os furos de 2,4 mm praticados

obter melhor equilíbrio do som). A medida da distorção não é fácil, em virtude da presença de componente de comutação de 18 KHz na saída. (Os alto-falantes convencionais para fonoclamas não reproduzirão os 18 KHz, nem o nível nessa frequência é suficientemente elevado a ponto de danificá-los. Testes de audição revelaram que o som é nítido e claramente articulado).

O amplificador é ligeiramente sensível à sobretensão sob carga e na presença de sinal. Ele deve ser operado com o sistema elétrico de 12 volts de veículos ou outra fonte qualquer de 12 volts cuja tensão não aumente re-

(Cont. na pág. 88)

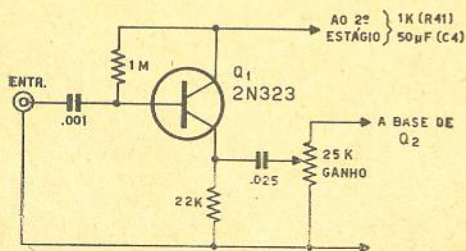


Figura 6

Estágio de entrada de alta impedância, para ser usado com microfone cerâmico.



# Relê Comandado Pela Voz

Um dos assuntos que mais interesse despertam nos experientadores é aquê que se refere ao comando de relês; daí o fato de serem sempre bem recebidos os artigos sobre relês controlados pela luz, por sinais de rádio, etc.

O relê que hoje apresentamos é controlado pela voz, isto é, o relê é ligado quando o operador fala diante de um microfone e se desliga quando o operador pára de falar. O leitor já pode imaginar o sem número de aplicações para tal dispositivo.

Embora o aparelho em questão tenha sido projetado especificamente para controlar um gravador de fita, poderá também ser utilizado para comandar transmissores ("vox control"), intercomunicadores, etc.

O princípio de funcionamento do relê controlado pela voz é bastante simples: uma parte

do sinal de áudio (destinado a modular o transmissor, ou o gravador) é amplificado separadamente, retificado e utilizado para comandar o relê.

A figura 1 apresenta o diagrama esquemático de um relê controlado pela voz, destinado a comandar um gravador. Tal sistema proporciona uma enorme facilidade ao se utilizar o gravador para ditados, pois ao se falar o gravador é acionado, enquanto que durante as pausas ele pára. Isso proporciona uma grande economia de fita, além de tornar desnecessário o incômodo acionamento de chaves ou pedais de comando.

É recomendável, porém, que se utilize a velocidade mais baixa do gravador, a fim de se obter uma partida rápida e também evitar que a fita se desenrole ao ser desligado o gravador.

O sinal de áudio, que irá

ser introduzido no circuito de comando do relê, deve ser retirado da placa da primeira amplificadora do gravador, ou de qualquer outro ponto conveniente que proporcione um sinal adequado ao acionamento do relê. É importante que este sinal seja retirado antes do controle de volume do gravador, pois, do contrário, este iria influenciar no ajuste de sensibilidade do circuito de comando.

O sinal é amplificado pela 12AT7 e retificado pelo diodo 0A85, o qual irá fornecer uma tensão negativa à grade do primeiro triodo da 12AU7; este triodo é polarizado próximo ao corte e sua tensão de placa vai se elevando até atingir a tensão de ignição da lâmpada néon. O segundo triodo da 12AU7, que controla o relê, é polarizado bastante próximo

(Cont. na pág. 86)

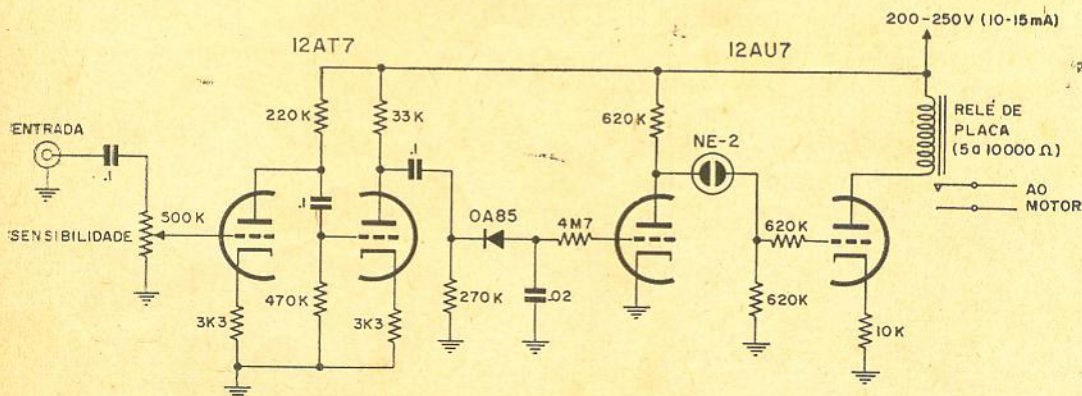
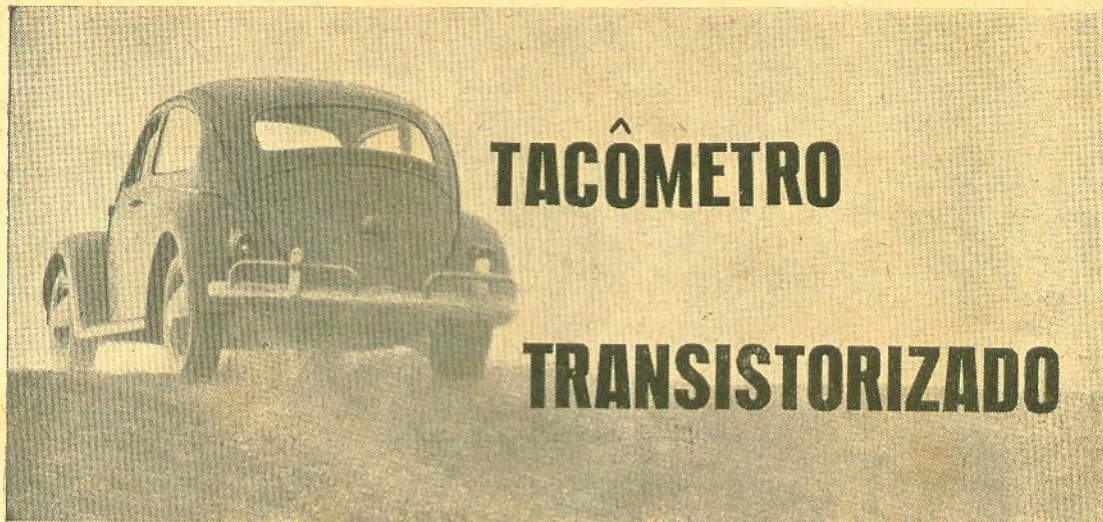


Diagrama esquemático do relê controlado pela voz. A alimentação pode ser retirada do gravador (ou de qualquer outro aparelho) com o qual vai ser utilizado o relê.





# TACÔMETRO

# TRANSISTORIZADO

O instrumento de três transistores que aqui apresentamos, não obstante o seu baixo custo, supera as deficiências comuns em outras unidades, tais como sensibilidade à temperatura e tensão e excessiva dependência da característica do pulso.

Eis finalmente o circuito de um tacômetro insensível às variações de entrada, largura do pulso, amplitude, tempo de subida e componente de ruído. Um circuito regulador de tensão reduz ao mínimo a sensibilidade do circuito às variações da tensão da bateria, enquanto que um dispositivo sensível à temperatura (termistor) corrige o desvio do circuito devido à variação da temperatura.

Um pulso de ignição contém considerável componente de ruído e "ringing" (fenômeno transitório que ocorre na saída de um sistema em virtude da variação brusca na entrada), produzidos pela abertura dos platinados e pela reatância indutiva da bobina de ignição. Ele varia também quanto à amplitude, tempo de subida e largura, conforme a variação da rotação do motor. A tensão disponível para a operação do tacômetro variará não só com a rotação do motor, mas também com a variação

das cargas impostas ao sistema elétrico do veículo. A variação da temperatura ambiente também introduzirá erro. Se desejarmos um tacômetro de confiança, sua precisão deverá ser de pelo menos 5% sob todas as condições de trabalho.

O diagrama esquemático do tacômetro transistorizado acha-se ilustrado na figura 1. Os pulsos de ignição de baixa tensão, oriundos dos platinados, são aplicados ao filtro (R1, R2, R3, C1 e C2) destinado a eliminar a maior parte do ruído produzido pela abertura dos platinados e pela indutância. O sinal filtrado segue então para o amplificador e aguçador (Q1 e Q2), sofrendo aí aumento no nível de potência e gerando um sinal independente do tempo de subida do pulso de entrada, bem como da amplitude e da largura. A saída do amplificador e aguçador segue para o amplificador de potência (Q3) onde o nível de potência é

Stephen Gross  
de RADIO-ELECTRONICS

ainda mais aumentado. A saída de Q3 é indicada pelo medidor. O condensador C4 serve para auxiliar a integração dos pulsos. No estágio amplificador de potência acha-se incluído um potenciômetro de calibração (R7), cuja utilização será descrita no item referente à calibração.

## OPERAÇÃO DO CIRCUITO

Na ausência de pulso, a base de Q1 permanece ao potencial de terra. A impedância emissor-coletor de Q1 é portanto elevada. Por conseguinte, a corrente flui para a base de Q2 através do diodo D1, já que o mesmo está diretamente polarizado. O resistor R4 está escolhido de maneira tal que, sob tais condições, Q2 fique saturado. A tensão no coletor de Q2 será de aproximadamente 0,5 V. O diodo D1 ceifa o pulso de entrada.

O estágio de Q1, por sua vez, está projetado de modo que o transistor fique comple-



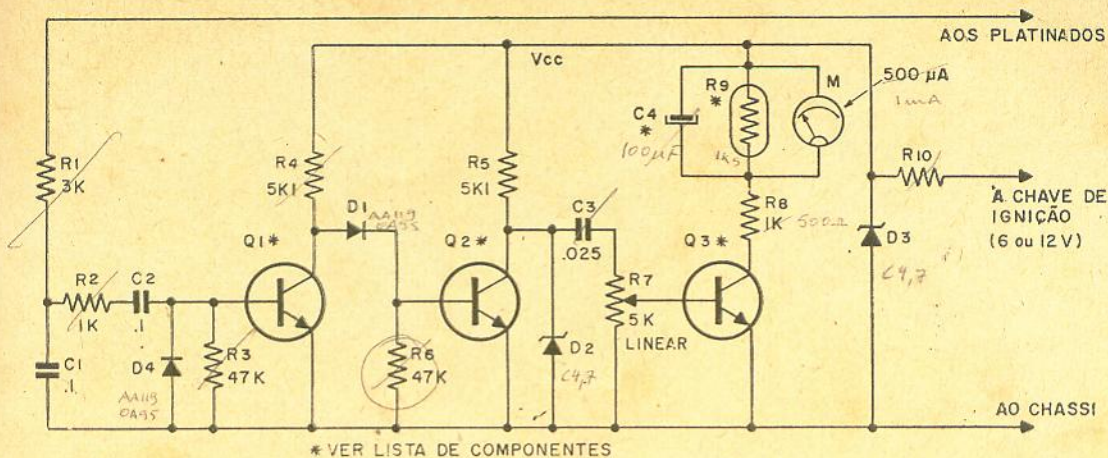


Figura 1

Diagrama esquemático do tacômetro transistorizado.

tamente saturado quando recebe na entrada tensões da ordem de 4 volts ou mais. Quando um pulso positivo atinge a base de Q1, a corrente flui para a base, provocando a redução da impedância emissor-coletor. Dêsse modo, a corrente que flui para a base de Q2 não pode mais manter D1 polarizado diretamente. Nesse instante, a impedância de D1 torna-se elevada, reduzindo a corrente que flui para a base de Q2. Então o alfa de Q2 diminui, a impedância emissor-coletor torna-se elevada e a tensão de coletor ascende a  $V_{cc}$ .

Em virtude da característica não-linear do diodo, uma pequena variação na impedância de Q1 provoca uma grande variação na impedância de D1. Conseqüentemente, o tempo necessário para que D1 comute é relativamente independente do tempo de subida do pulso de entrada de ignição. O tempo gasto por Q2 para passar do seu estado de alta impedância para o de baixa impedância depende principalmente da rapidez com que D1 comuta de baixa para alta impedância. Por conseguinte, o tempo de subida do pulso de saída é relativamente independente do tempo de subida do pulso de entrada.

O pulso que aparece no coletor de Q2 é limitado pelo diodo Zener D2 e diferenciado por C3 e R7. Mediante diferenciação da forma de onda de coletor podemos gerar um pulso excitador de Q3, independente da largura do pulso de ignição, e, além disso, capaz de isolar todos os efeitos da variação da entrada. A base de Q3 é excitada pela forma de onda presente no cursor do potenciômetro de calibração R7. O transistor Q3 tem a função de amplificador de corrente e alimenta o medidor M, que atua como um integrador. O condensador C4 mantém as propriedades integradoras do medidor sob regimes de baixas frequências de repetição dos pulsos.

A medida que aumenta a temperatura ambiente aumenta o ganho de Q3, fazendo com que o instrumento indique r.p.m. maior que a ver-

dadeira. O termistor R9 é um resistor sensível à temperatura, dotado de coeficiente térmico de resistência negativo. À medida que ele se aquece, sua resistência diminui, proporcionando uma carga de compensação ao medidor e cancelando dessa forma os efeitos de variação de temperatura.

O diodo Zener D3, juntamente com o resistor R10, constituem um circuito regulador de tensão, o qual proporciona uma fonte de tensão constante ao restante do circuito do tacômetro.

## A CONSTRUÇÃO

A montagem foi executada sobre dois painéis fenólicos perfurados, medindo cada um 4 cm x 7 cm. Os painéis, por sua vez, foram encerrados numa caixa de alumínio, para a proteção. Ao invés de se

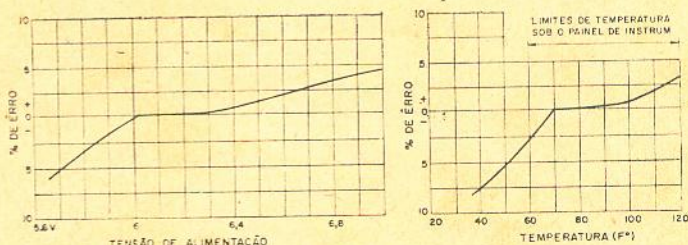


Figura 2

- a) Gráfico do erro relativo em função da tensão de alimentação;  
b) erro relativo, em função da temperatura.



usar um conector, como o fez o autor, pode-se passar os fios através de um furo praticado na caixa.

As ligações elétricas externas são simples. O condutor de 6 volts é ligado à bateria através da chave de contato; a terra é ligada ao chassi do veículo e o condutor de sinal é ligado ao lado "vivo" do platinado, isto é, lado que vai ligado à bobina. Dois condutores não blindados, de comprimento conveniente, são ligados ao medidor.

O circuito está projetado de modo tal que as variações nas características dos semicondutores exerçam pouco efeito sobre a operação. Pode-se empregar quaisquer transistores NPN de áudio, quaisquer diodos de germânio e diodos Zener de 4,7 V. Entretanto, em se tratando de emprêgo em veículos de positivo à massa (o circuito ilustrado é para veículo de negativo à massa), é necessário empregar transistores PNP. Além disso, para

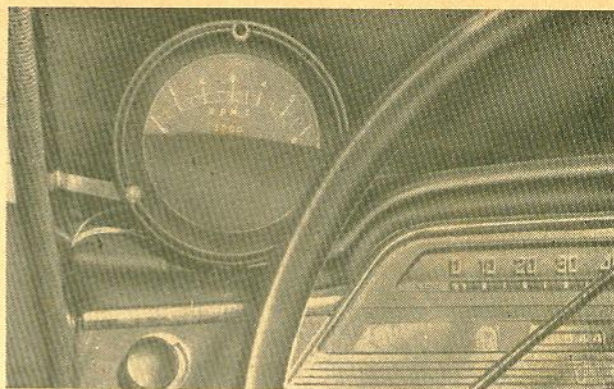


Figura 4  
Aspecto do tacômetro instalado no painel do carro do autor.

positivo à massa, as ligações de D1, D2, D3, D4, M e C4 deverão ser invertidas. Para o sistema elétrico de 12 V deve-se mudar o valor de R10 para 700 ohms. O resto do circuito permanece o mesmo. A colocação dos componentes não é crítica.

### CALIBRAÇÃO

A calibração da unidade pode ser efetuada por meio

de um gerador de ondas senoidais, de ondas quadradas ou de pulsos. Seja qual for o caso, a amplitude de entrada da seção de filtro deve ser estabelecida, de modo que o aumento posterior de amplitude não afete a leitura do medidor. A frequência de repetição de pulso de entrada é então estabelecida para corresponder à r.p.m. na qual se deseja a deflexão total. Essa frequência ( $f$ ) pode ser calculada através da fórmula  $2N \times \text{r.p.m.}/60C$ , onde r.p.m. é a leitura máxima desejada em r.p.m.,  $N$  é o número de cilindros e  $C$  é 2 para um motor de 2 tempos e 4 para o de 4 tempos.

Com esse sinal aplicado à entrada do filtro, ajusta-se o potenciômetro R7 para a deflexão máxima do medidor.

### ESTABILIDADE

Grandes esforços foram empregados no sentido de tornar mínima a variação do instrumento com a mudança de temperatura, pulso de ignição e tensão de polarização. Forneceu-se ao circuito uma frequência de repetição conhecida e por meio da fórmula converteu-se em termos de r.p.m. Variou-se a r.p.m. verdadeira (obtida da fórmula) e aquela lida no instrumento. Os resultados desses testes são vistos nas figuras 2-a e 2-b. Dentro

(Cont. na pág. 90)

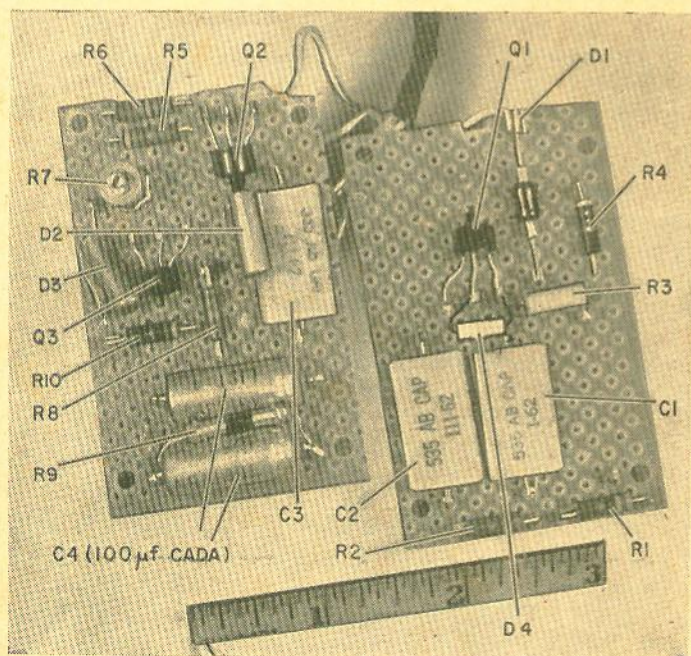


Figura 3

Dois pequenos painéis perfurados de fenolite sustentam todos os componentes, com exceção do medidor. A distribuição dos componentes é arbitrária; os condutores podem ser praticamente de qualquer comprimento. D<sub>1</sub> foi adicionado, conforme visto, para melhorar o desempenho.



# RESISTORES NÃO - LINEARES

Eng. André Jorge Sós

Os resistores são elementos cuja propriedade é a de dificultar a passagem do fluxo de eletricidade. Quanto maior o valor da resistência, maior é o obstáculo para o fluxo da eletricidade. A resistência elétrica pode ser considerada como sendo o correspondente elétrico da fricção mecânica, pois em ambos os casos há desenvolvimento de calor.

Em condições normais todos os condutores elétricos possuem resistência, isto é, oferecem obstáculo à passagem da eletricidade. Mesmo elementos condutores muito bons, como prata e cobre, possuem um valor relativamente insignificante de resistência, enquanto que outros materiais têm valores mais elevados por unidade de tamanho.

Contudo, certos metais podem ser levados a perder a maior parte de sua resistência quando submetidos a temperaturas bastante baixas, da ordem de  $4^{\circ} \text{K}$  (que corresponde a  $-269^{\circ} \text{C}$ ); esta é a temperatura do gás hélio em forma líquida. Este estado do metal chama-se estado de supercondutividade. Infelizmente, até à presente data não foi obtida uma grande variedade de usos para os supercondutores, pois o forte campo magnético, resultante da resistência praticamente nula, sobre o fluxo da corrente, tende a neutralizar o efeito de supercondutividade.

Apesar disto, existem trabalhos em desenvolvimento a fim de se produzir supercondutores mais duros, que possam ser utilizados na prática. Mas isso já foge um pouco do assunto deste artigo.

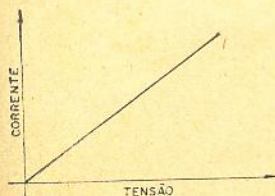


Figura 1

A resistência linear possui uma linha reta como característica corrente/tensão.

A maioria dos condutores possui uma característica linear de resistência, sob condições normais, e onde o fluxo de corrente não provoca um aumento na temperatura. Isto significa que o gráfico de corrente, em função da tensão, toma a forma de uma linha reta passando pelo ponto de origem, como aparece na figura 1. Esta característica se aplica tanto a resistores comuns como a condutores. Contudo, no caso em que o condutor (ou uma resistência comum) aumentar sua temperatura em função da tensão, sua resistência também aumentará de ma-

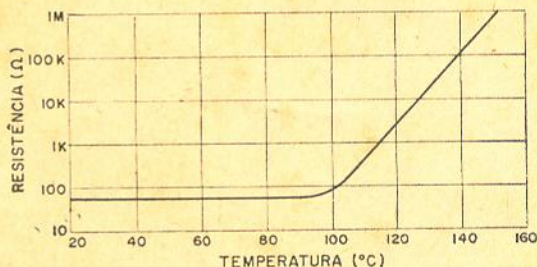


Figura 2

Característica positiva de temperatura de um resistor. Observe-se o coeficiente relativamente baixo de temperatura até aproximadamente  $100^{\circ} \text{C}$ .

neira correspondente. Isto se dá devido ao coeficiente positivo de temperatura, que é uma propriedade normal da maioria dos condutores. O grau desse coeficiente de temperatura é determinado pela natureza do condutor.

## Coefficiente positivo de temperatura

Um exemplo de coeficiente positivo de temperatura pode ser dado, comparando-se a resistência a frio do filamento de uma válvula com a resistência do mesmo filamento quando quente. Observar-se-á um aumento considerável na resistência do filamento, se efetuarmos a medição imediatamente após a válvula haver sido desligada. Quando o filamento está frio, sua resistência é relativamente baixa; por



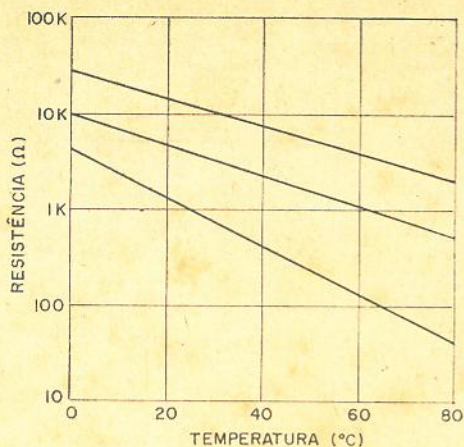


Figura 3

Característica de coeficiente negativo de temperatura de 3 resistores NTC. Pode-se verificar a diminuição da resistência em função do aumento da temperatura, de maneira contrária ao que aparece na figura 2.

essa razão o fluxo de corrente é mais intenso no momento em que a válvula é ligada.

Resistores possuindo elevado coeficiente positivo de temperatura têm sido utilizados para controle e proteção de resistores elétricos; entretanto, em televisores e rádios estes resistores não são utilizados.

A figura 2 apresenta a característica de um resistor com coeficiente positivo de temperatura. Essa curva demonstra claramente como o valor ôhmico de uma resistência aumenta rapidamente acima de um determinado valor de temperatura. Resistores desse tipo são simplesmente chamados de resistores PTC e são projetados para serem montados no enrolamento de motores.

### Coeficiente negativo de temperatura

Resistores possuindo elevado coeficiente negativo de temperatura têm muito maior número de aplicações em circuitos eletrônicos que os resistores PTC. Como já se poderia deduzir, um resistor com coeficiente negativo de temperatura

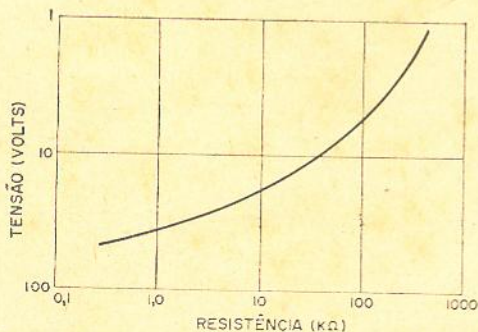


Figura 4

Curva característica da variação da resistência de um VDR em função da tensão.

(comumente chamado resistor NTC) possui a propriedade de ter seu valor ôhmico reduzido com o aumento de temperatura. As curvas características de 3 resistores NTC são apresentadas na figura 3, num gráfico de resistência em função da temperatura. Verifica-se, portanto, que uma resistência relativamente elevada, quando fria, terá seu valor decrescendo progressivamente à medida que a temperatura aumenta.

Resistores cujos valores são projetados especialmente para sofrerem influência da temperatura são chamados de termistores. Os termistores são fabricados em várias formas e tamanhos, tendo especificações e características diversas.

Os componentes de coeficiente positivo de temperatura acima referidos são feitos de material cerâmico impurificado com titanato de bário.

Componentes com coeficiente negativo de temperatura são fabricados com óxidos especialmente selecionados para que tenham, não apenas os requisitos necessários no que diz respeito ao coeficiente de temperatura e resistência específica, mas também para fornecer característica constante durante a vida, considerando-se a temperatura elevada na qual devem funcionar e ainda a rigidez mecânica para manuseio e colocação mais fácil.

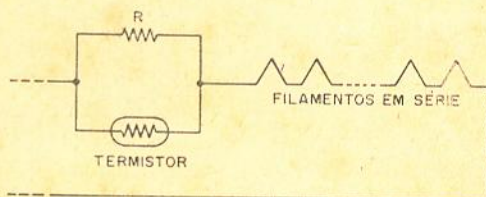


Figura 5

Ligação de um termistor para a proteção de filamentos em série. O resistor paralelo R nem sempre é necessário.

### Resistores variáveis com a tensão

Existe ainda um outro tipo de resistor que não obedece à lei ordinária de variação ilustrada na figura 1; este resistor é chamado de resistor variável com a tensão, ou simplesmente VDR.

Um resistor comum tem seu valor inalterado e substancialmente constante, mesmo com variações de tensão sobre ele. Um VDR, no entanto, tem seu valor ôhmico reduzido à medida que se aumenta a tensão sobre ele. A figura 4 ilustra a maneira como a resistência de um VDR cai à medida que a tensão através dele aumenta.

Os VDR's possuem um elevado número de tipos que satisfazem a especificações diversas para aplicações específicas. A curva da figura 4, contudo, ilustra a característica de um con-



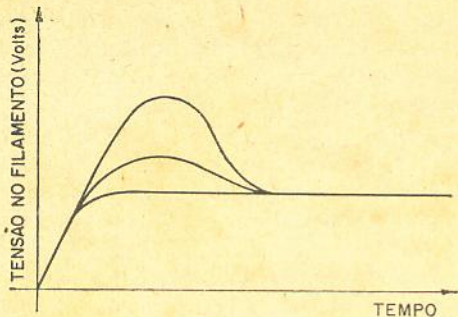


Figura 6

Comportamento da tensão através do filamento de um cinescópio, numa série de filamentos, para 3 valores diferentes de R da figura 5.

junto específico no qual as mudanças de valor variam de 700 K ohms com 2 volts, através do VDR, até cerca de 600 ohms com 30 volts.

O termistor e o VDR representam, portanto, os dois grupos maiores de resistores não-lineares encontrados em receptores de TV e equipamentos similares. A resistência é chamada de não-linear, uma vez que a corrente através dela não corresponde de maneira linear à tensão que é aplicada sobre a mesma. Por outro lado, podemos dizer que os resistores não-lineares são, de uma certa forma, semicondutores de determinadas características muito específicas, pois os semicondutores, como os diodos e transistores, também não possuem características lineares de corrente e tensão.

#### Aplicações

Vejam agora como os termistores e os VDR são utilizados em receptores de televisão, começando-se com o uso de termistores.

A aplicação mais clássica de um termistor é para a proteção dos filamentos das válvulas, quando esses são ligados em série. Quando uma série de filamentos é ligada ao circuito de alimentação, a tensão através deles atingirá valores acima dos limites normais, uma vez que a resistência dos mesmos é baixa antes de atingirem a temperatura normal de funciona-

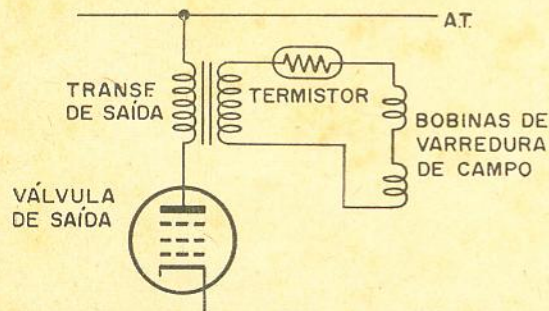


Figura 7

Termistor ligado para a estabilização da varredura de campo.

mento; isto poderá causar danos, devido à sobrecarga de tensão que ocorre toda a vez que se liga o aparelho.

#### Proteção dos filamentos em série

Ligando-se um termistor em série com o circuito de filamento, conforme ilustrado na figura 5, teremos que o seu valor é elevado no início, mas, à medida que a corrente circula através dele, sua temperatura se eleva, provocando a queda do valor de sua resistência, de acordo com as características da figura 3. Este efeito provoca um aumento gradual da corrente no circuito dos filamentos e, desta forma, evita o superaquecimento da válvula cujo filamento tenha baixa capacidade térmica.

O tipo de termistor usado nessa aplicação tem a aparência de um bastão de carvão preto ou de um resistor queimado. Por este motivo, alguns técnicos inexperientes interpretam o termistor como sendo um resistor defeituoso, especialmente tendo-se em vista sua elevada

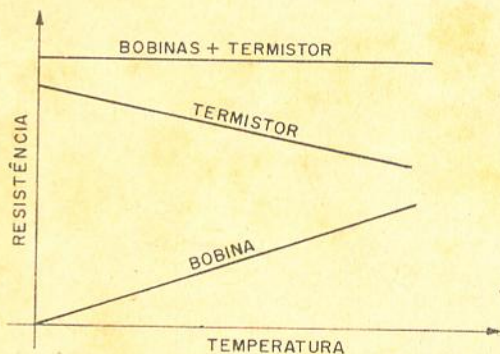


Figura 8

Curvas demonstrativas da ação do coeficiente negativo de temperatura do termistor neutralizando o coeficiente positivo de temperatura do fio da bobina.

temperatura de funcionamento, quando em série com os filamentos.

Após vários anos de uso, os termistores tendem a apresentar defeitos, principalmente nas ligações de seus terminais, provocando centelhamento. A substituição correta deve ser feita sempre com base no componente selecionado no projeto e verificando que a resistência a frio seja suficientemente elevada para proteger os filamentos imediatamente após ser ligado o aparelho, e ainda uma alteração suficientemente lenta para facilitar o período de aquecimento. Essa última condição é geralmente ajustada, usando-se um resistor comum, de fio, em paralelo com o termistor.

A importância do resistor paralelo torna-se bastante clara em face da figura 6, que mostra a tensão através do filamento de um cinescópio, que geralmente possui a mais baixa ca-



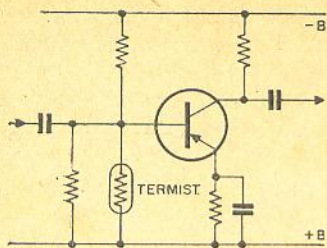


Figura 9  
Termistor utilizado para polarizar inversamente o transistor, a fim de evitar o aumento na corrente de coletor.

pacidade térmica, em função de três valores de R.

Um resistor de valor muito baixo tenderá a neutralizar o efeito de compensação do termistor e fornecer uma elevação muito grande na tensão através do filamento. Portanto, o valor de R deve ser tal que o conjunto resistor-termistor nunca permita que a tensão através do filamento seja superior à nominal.

Deve-se observar, no entanto, que os termistores para circuitos de filamentos, atualmente em uso, são projetados para uma corrente de filamento de 300 mA, não necessitando, portanto, de resistor de compensação em paralelo.

#### Compensação da varredura em TV

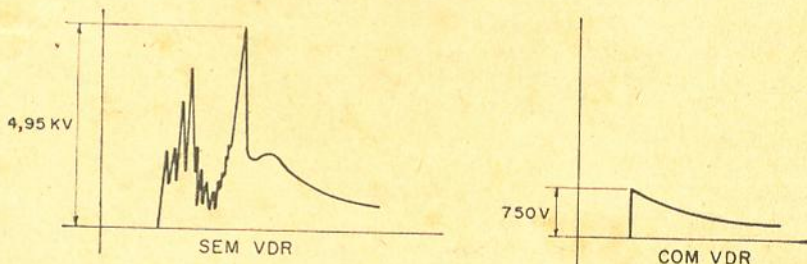
Uma outra aplicação dos termistores é mostrada na figura 7. Neste caso o termistor é ligado em série com as bobinas de deflexão,

O problema acima descrito é resolvido com o emprego de termistores, pois seu valor decresce à medida que a resistência das bobinas aumentarem. As curvas da figura 8 mostram esse efeito da bobina e do termistor, bem como o resultado (quando convenientemente combinados bobina e termistor), mantendo praticamente constante a resistência através de toda a faixa de temperatura de funcionamento normal do televisor. Nessa aplicação as características do termistor são escolhidas em conjunto com a resistência da bobina de deflexão e o termistor é colocado em contato térmico com as bobinas, de forma a responder imediatamente às alterações de temperatura. Este circuito faz com que a carga na válvula de saída permaneça constante, a despeito das alterações na resistência das bobinas de deflexão.

Vimos até agora como um termistor pode ser aplicado e utilizado em função de suas propriedades de inércia térmica (por exemplo, o tempo necessário para o termistor atingir o equilíbrio térmico, como no circuito de filamentos) e em função do seu coeficiente negativo de temperatura, como no caso do circuito de deflexão em televisores.

Uma outra aplicação faz uso da dependência da resistência do termistor para com a temperatura. Tais aplicações, contudo, fogem um pouco do objetivo deste artigo, pois dizem

Figura 11  
Efeitos, antes e depois, do arranjo mostrado na figura 10.



para compensar seu coeficiente positivo de temperatura. Talvez não seja do conhecimento geral, mas a compressão da deflexão (por exemplo, redução em altura), após um aparelho de televisão haver funcionado por um certo intervalo de tempo, pode ser provocada pelo aumento da resistência nas bobinas de deflexão. Este aumento de resistência reduz a corrente de varredura e, desta forma, provoca a redução de amplitude da varredura.

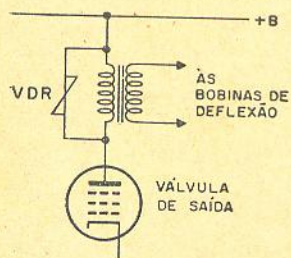


Figura 10  
Uso do VDR como supressor de picos de tensão.

respeito à medição direta da temperatura, controle de temperatura, medição indireta da corrente, etc.; apresentaremos, no entanto, um exemplo de controle de temperatura.

Com a popularização dos televisores transistorizados, os termistores começaram a ser utilizados como resistências em função da temperatura. A figura 9 ilustra uma aplicação desse tipo. O termistor, neste caso, provoca a redução da corrente da base do transistor à medida que a temperatura do ambiente aumenta. Em outras palavras, o termistor faz a amostragem da temperatura ambiente em torno do transistor e ajusta a polarização correta do mesmo, pelo aumento ou redução da resistência.

As aplicações de VDR's também são várias. Esses componentes não têm, como os termistores, a aparência de cerâmica preta, pois são feitos em forma de bastões ou discos, de vá-



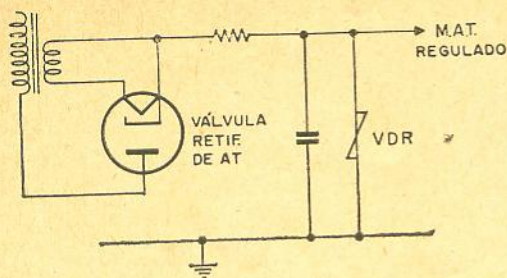


Figura 12

VDR usado para regular a MAT em receptores de televisão.

rias dimensões, dependendo da dissipação e características necessárias. A capacidade de condução de corrente (para um determinado material) é diretamente proporcional à área transversal, enquanto que a característica de tensão é uma função do comprimento do componente tipo bastão.

A característica de corrente pode variar desde alguns microampères até diversos ampères, e a característica de tensão desde alguns volts até centenas de volts.

#### Supressão de picos de tensão

O VDR é o componente ideal para a supressão de picos de tensão, sendo geralmente aplicado para essa finalidade em circuitos de televisão. Nessa aplicação um VDR pode ser visto colocado através (em paralelo) do enrolamento primário do transformador de saída, como aparece ilustrado na figura 10. A finalidade é amortecer ou suprimir os pulsos de tensão resultantes do transformador de saída horizontal ("fly-back"). Esses pulsos podem, em determinadas condições, danificar os componentes.

A tensão contrária, desenvolvida através do enrolamento primário do transformador de saída, é normalmente muito pequena durante a varredura. Contudo, à medida que o retraço aparece mais rapidamente, desenvolve-se uma tensão contrária (de retôrno) bem superior. Mas, para tensão de varredura normalmente baixa, a resistência do VDR permanece elevada e, conseqüentemente, não afeta o funcionamento do circuito; para tensões mais elevadas de retraço, porém, a resistência cai consideravelmente e, como resultado, amortece o circuito, suprimindo, dessa forma, os picos de tensão, conforme ilustrado na figura 11.

#### VDR como regulador de tensão

Um VDR pode ser empregado também para regular a tensão através de circuitos de alimentação de alta tensão e alta impedância. Típicos nessa aplicação são os circuitos de muito alta tensão de receptores de televisão. O componente (VDR) é localizado entre a placa final do cinescópio e o chassi, conforme se vê na figura 12. O funcionamento é o seguinte: se a MAT tende a subir, devido a uma queda na corrente do cinescópio, a tensão através do VDR aumentará simultaneamente e a queda resultante na resistência provocará automaticamente o aumento da corrente da MAT. O resultado final disso é que a carga apresentada à fonte da MAT permanecerá constante e independente das variações do fluxo de corrente no cinescópio. Desta forma a tensão na placa final do cinescópio permanecerá constante.

Um VDR ligado no circuito de catodo de uma válvula amplificadora de vídeo pode aumentar a faixa de contraste do cinescópio. Isso acontece porque a corrente de catodo da

Figura 13

Carga residual reduzida resultante da alimentação de pulsos a um capacitor, através de um resistor linear comum.

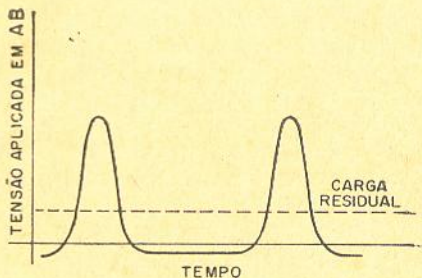
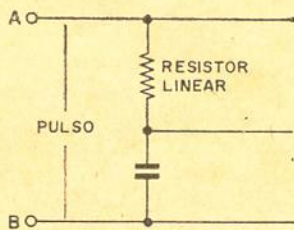
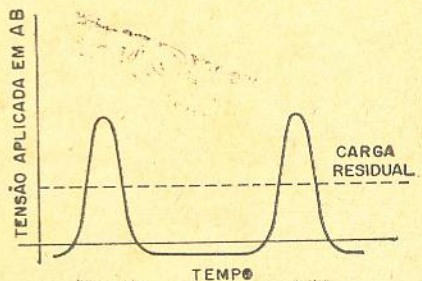
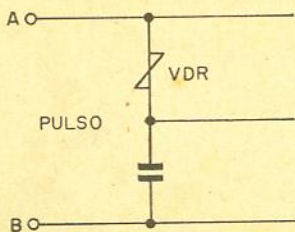


Figura 14

Carga residual mais elevada resultante do uso do VDR para alimentação do capacitor por pulsos.





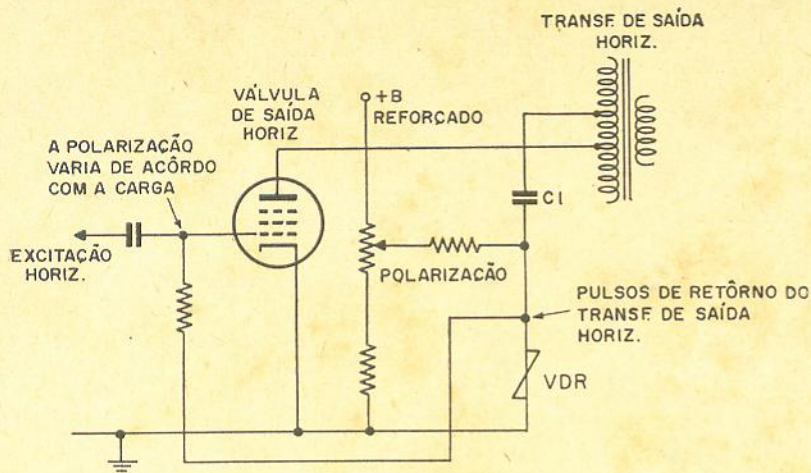


Figura 15  
VDR ligado para a estabilização do oscilador horizontal.

válvula amplificadora de vídeo depende da luminosidade do quadro e, quando o sinal da tela está no nível preto, a corrente do catodo é mínima, como também a tensão através do VDR. Nessas condições, portanto, o grau de realimentação negativa está no máximo. Contudo, à medida que o quadro tende para o branco, a corrente de catodo e, portanto, a tensão através do VDR, aumentará. Isto resulta em um decréscimo da resistência do catodo e conseqüente redução da realimentação negativa.

Obtém-se, desta forma, uma espécie de efeito de expansão de contraste.

#### VDR como retificador de pulso

O VDR, devido à sua característica de não-linearidade, pode agir como um retificador de pulso de tensão. Essa propriedade do VDR é explorada para a estabilização do oscilador horizontal. É usado algumas vezes ainda para produzir uma tensão para a primeira placa do cinescópio. Em ambos os casos os pulsos utilizados são aqueles que são gerados pelo transformador de saída horizontal ("fly-back").

Se estes pulsos forem usados para carregar um condensador através de um resistor linear normal, a carga será aproximadamente igual à média da forma de onda. A tensão CC, desta forma, será baixa, pois o tempo de duração de cada pulso é muito pequeno. Este fenômeno é mostrado na figura 13. Contudo, se os pulsos forem fornecidos ao condensador através de um VDR não-linear, o condensador se carregará para um valor superior, pois somente uma pequena descarga de corrente fluirá entre os pulsos. Isto é devido, naturalmente, à menor tensão existente através do VDR entre os pulsos e também devido ao aumento considerável na resistência do VDR sob essas condições. Este efeito é mostrado na figura 14.

#### Estabilização do oscilador horizontal

Para estabilizar o oscilador horizontal utiliza-se o VDR para retificar um pulso extraído do estágio de saída horizontal. A amplitude desse pulso é condicionada pela carga vista pelo amplificador, pela tensão da fonte de alimentação, etc.; por outro lado, qualquer variação na amplitude da varredura é refletida como uma variação na amplitude do pulso.

Assim sendo temos que, realimentando esse pulso, a válvula amplificadora (com uma tensão de polarização) e ainda a tensão CC resultante da retificação dos pulsos de retorno, for-

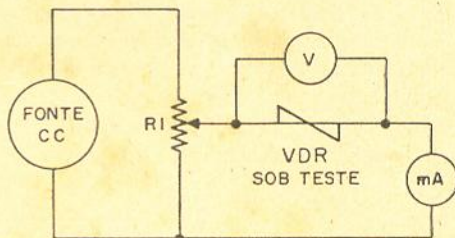


Figura 16  
Sistema para teste de VDR.

necem como resultado final uma espécie de efeito de controle automático de ganho. Se os pulsos forem de amplitude reduzida, significando que a linha de varredura é insuficiente para um perfeito desempenho, aplica-se menor polarização negativa à grade de controle da válvula amplificadora e, desta forma, fica aumentado o ganho da válvula. Este efeito aumenta a eficiência geral do funcionamento do estágio, eliminando a tendência da redução da tensão de varredura e da MAT.

Inversamente, se a amplitude dos pulsos tende a aumentar, aplica-se uma polarização negativa maior à válvula amplificadora e seu

(Cont. na pág. 90)



# Válvulas Tiratron

No campo da Eletrônica Industrial, onde as altas potências elétricas são comuns, utilizam-se válvulas especiais a gás, que são denominadas tiratrons. As tiratrons diferem sensivelmente das válvulas comuns, tanto em seu funcionamento como pelos cuidados especiais que devem ser tomados em sua instalação e manutenção.

Serão apresentadas neste artigo as características básicas da tiratron, sendo que suas aplicações em circuitos de controle serão apresentadas em um próximo artigo.

Quando apareceram comercialmente, as válvulas tiratrons tiveram um campo de aplicação relativamente reduzido. Entretanto, como a tendência da automatização de equipamentos industriais vem, nos últimos tempos, desenvolvendo-se de maneira vertiginosa, a aplicação das tiratrons vem se tornando cada vez maior.

Uma tiratron é constituída, basicamente, de três elementos, a saber: um catodo, que pode ou não ser revestido de óxido e que é, em geral, de aquecimento indireto, uma grade, ou elemento de disparo, e uma placa; além disto, uma tiratron é preenchida com um gás nobre ou vapor de mercúrio a baixa pressão.

O funcionamento de uma tiratron é bem diferente do de uma válvula a vácuo comum, quanto à corrente de placa: enquanto que nesta a atuação da grade é contínua, naquela a função da grade é unicamente dar início à condução, não atuando, à partir deste instante, de maneira alguma sobre a corrente anódica. Uma vez entrando a tiratron na região de condução, aparece entre a placa e catodo uma diferença de potencial, à qual chamamos tensão de arco, que se mantém constante, independente da corrente. Para apagarmos uma

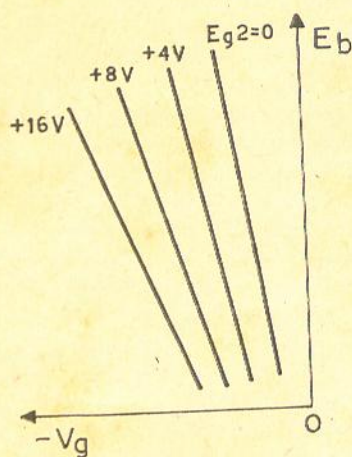


Figura 2

Características de controle de uma tiratron tetrodo.

tiratron (fazermos cessar a condução) deveremos reduzir a tensão de placa de tal maneira que ela fique menor que a tensão de arco.

A tensão de grade necessária para pôr uma tiratron em condução depende da tensão de placa, que pode ser expressa por um gráfico como o da figura 1, ou característica de controle. A figura 1-a ilustra a curva de uma tiratron que tem sua característica de controle na região negativa; na figura 1-b trata-se de uma tiratron com característica de controle na região intermediária e a figura 1-c mostra a curva de uma tiratron com característica de controle po-

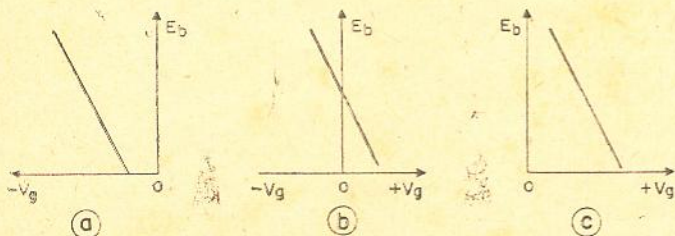


Figura 1

Características de controle de tiratrons: a) negativa; b) intermediária; c) positiva.



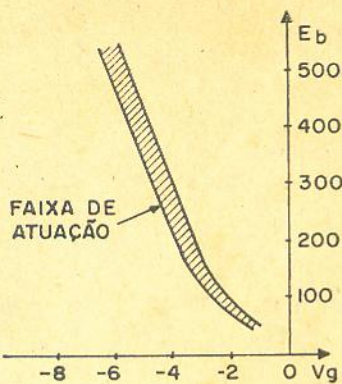


Figura 3

Curva real de uma tiratron.

sitiva. A região, do gráfico, situada à esquerda da curva é de não condução, enquanto que a situada à direita é a região onde a tiratron conduz.

Podemos dividir as tiratrons em duas classes principais: triodos e tetrodos. Os tetrodos têm a vantagem de necessitarem de uma tensão de disparo  $V_g$  menor, além do fato de que a grade auxiliar isola a placa da grade de controle, permitindo assim uma melhor estabilidade de funcionamento, pois as variações bruscas de  $E_b$ , que possam ocorrer, não irão fazer a tiratron conduzir prematuramente.

Na maioria dos casos a grade auxiliar é conectada ao catodo internamente, por meio de um resistor, o que dispensa uma fonte adicional de polarização. A figura 2 ilustra as características de uma tiratron para diversos valores de  $E_{g2}$ .

Na realidade, as curvas que exprimem as características de controle de uma tiratron não são linhas definidas, como nas figuras 1 e 2, mas sim "faixas de atuação", como ilus-

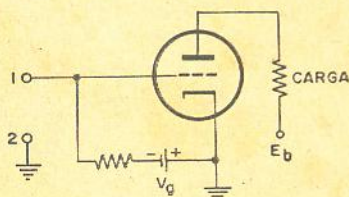


Figura 4

Circuito simples utilizando tiratron.

tra a figura 3; isto se deve a que a tensão de ignição de uma tiratron varia de acordo com a pressão do gás, a luz incidente, a temperatura ambiente, etc.

Já que falamos tanto a respeito de tensão de ignição, veremos a seguir quais são os métodos mais usados para que se dê esta ignição e passaremos, em seguida, a dar uma idéia geral sobre suas aplicações.

A figura 4 ilustra o meio mais simples de se fazer uma tiratron conduzir. Supondo que a tensão  $V_g$  seja suficiente para cortar a válvula, teremos que a mesma está "apagada" (não conduzindo). Se colocar-

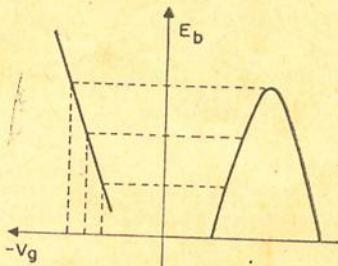


Figura 5

Ilustração da interdependência entre tensão de disparo e  $E_b$  (CA).

mos em curto, por um instante, os terminais 1 e 2, a grade ficará momentaneamente ao mesmo potencial que o catodo, o que causará a ignição do gás; depois de acesa a tiratron poderemos tornar a grade tão negativa quanto quisermos, que não conseguiremos apagar o arco; a única maneira de o fazer será desligando  $E_b$  ou levantando o catodo da terra.

Uma outra maneira de se "acender" uma tiratron é, conservando a tensão de grade fixa, fazer variar a tensão de placa; é neste princípio que se baseiam os circuitos de controle de motores ou os retificadores de fontes de alta potência.

Pela figura 5 podemos perceber o que acontece quando

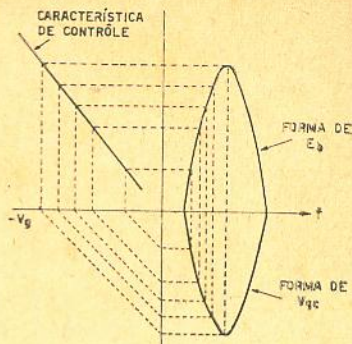


Figura 6

Método gráfico de achar a tensão de disparo crítica  $V_{gc}$ .

a tensão de placa é de CA e tivermos uma polarização de grade fixa. Para cada valor de  $V_g$  escolhido teremos um ponto de ignição correspondente a uma dada tensão de placa; isto nos permite estabelecer um controle preciso da tensão de saída retificada que irá alimentar a carga. A tensão de grade, que determina o ponto de ignição, damos o nome de "tensão crítica", ou  $V_{gc}$ . É óbvio que quando  $E_b$  for senoidal a extinção da tiratron se dará

(Cont. na pág. 89)

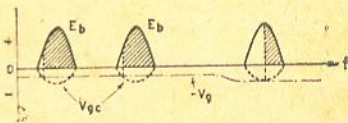


Figura 7

Variação de tempo de condução por meio de uma variação de  $-V_g$ .

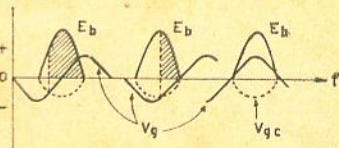


Figura 8

Variação de tempo de condução por meio de CA na grade, defasada de  $E_b$ .

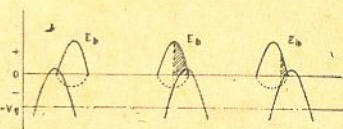


Figura 9

Variação de tempo de condução por meio de CA sobreposta a CC, e relação de fase entre  $V_g$  e  $E_b$  variável.



# TRANSCCEPTOR PARA 6 METROS

Octavio A. T. Assumpção  
(PY 2 BRQ)

Há muito tempo que a faixa de 40 metros vem sendo a preferida pelos radioamadores, seja para comunicados locais ou distantes (embora não devesse ser utilizada naqueles); mas a verdade é que todos saem em 40 porque "tôda a turma está nos 40". Os radioamadores classe A ainda têm a "chance" dos 20, 15 ou 10 metros, mas os da classe B não têm grande escolha: é 40 ou 80 metros. O que vemos então é uma faixa superlotada e cheia de interferências.

A solução mais comum, para se poder "falar" nos 40, tem sido o aumento da potência; de maneira que o negócio ficou naquela base: quem pode mais chora menos. Ora, essa solução foge bastante ao espírito amadorístico, não sendo, portanto, a mais recomendável.

Muitas vezes, porém, nos perguntamos: "e as faixas de VHF, será que ninguém se lembra delas?" Por exemplo, a faixa de 6 metros (50 a 54 MHz), com 4 MHz de largura, está praticamente inexplorada, apesar de poder ser utilizada também pelos radioamadores classe B. O pior é que tudo o que fica abandonado acaba caindo em mãos alheias; e isso, infelizmente,

está começando a acontecer com a faixa de 6 metros, pois já tivemos oportunidade de ouvir estações comerciais operando entre 50,5 e 51 MHz. Não acreditamos que o CONTEL tenha concedido permissão para tais estações operarem nessas frequências, mas, de qualquer maneira, elas lá estão.

Nossa primeira reação, ao constatar a "invasão" da faixa, é de revolta, de protesto, de indignação, pois essa faixa é nossa, é reservada exclusivamente aos radioamadores. Mas, antes de levarmos avante nosso protesto, analisemos calmamente a questão. Não há dúvida de que temos o direito de reivindicar o que é nosso; mas, que força moral temos, se nenhum de nós (salvo raras exceções) jamais operou em 6 metros?

A solução para o caso é simples; basta "povoarmos" os 6 metros, tomarmos posse do que é nosso, e os "invasores" terão que "cair fora". Nada de ofícios, protestos, etc.; reunamo-nos e partamos, como bandeirantes, para o nosso "território" vasto e abandonado.

Isto tudo é muito bonito, mas, vamos à realidade: pouquíssimos são aqueles que dispõem de equipamentos que

operem em 6 metros; não há ainda no mercado equipamentos para essa faixa e bastante escassas têm sido as publicações de artigos práticos sobre transmissores e receptores para 6 metros. Desta maneira, seria uma incoerência concitarmos os colegas a "partirem" para os 6 se não lhes fornecêssemos os meios. Assim sendo, consultamos o que já foi publicado, juntamos outro tanto e construímos um transceptor. Evidentemente não se trata de um equipamento elaborado, dotado de amplos recursos; pelo contrário, é uma unidade simples, de fácil construção e ajuste, custo relativamente baixo, mas que serve perfeitamente à nossa finalidade, ou seja, à "reconquista" dos 6 metros. Sem dúvida, com o correr do tempo surgirão novas versões: receptores super-heterodinos, transmissores com maior potência, VFO's, antenas de alto ganho, etc., mas, no momento, o importante é "sair" nos 6 e, para isto, aqui está o nosso transceptor.

Como se pode notar pelo diagrama esquemático da figura 1, o aparelho é constituído de quatro seções, cada uma com sua função específica, a saber: o transmissor, o receptor, o amplificador de



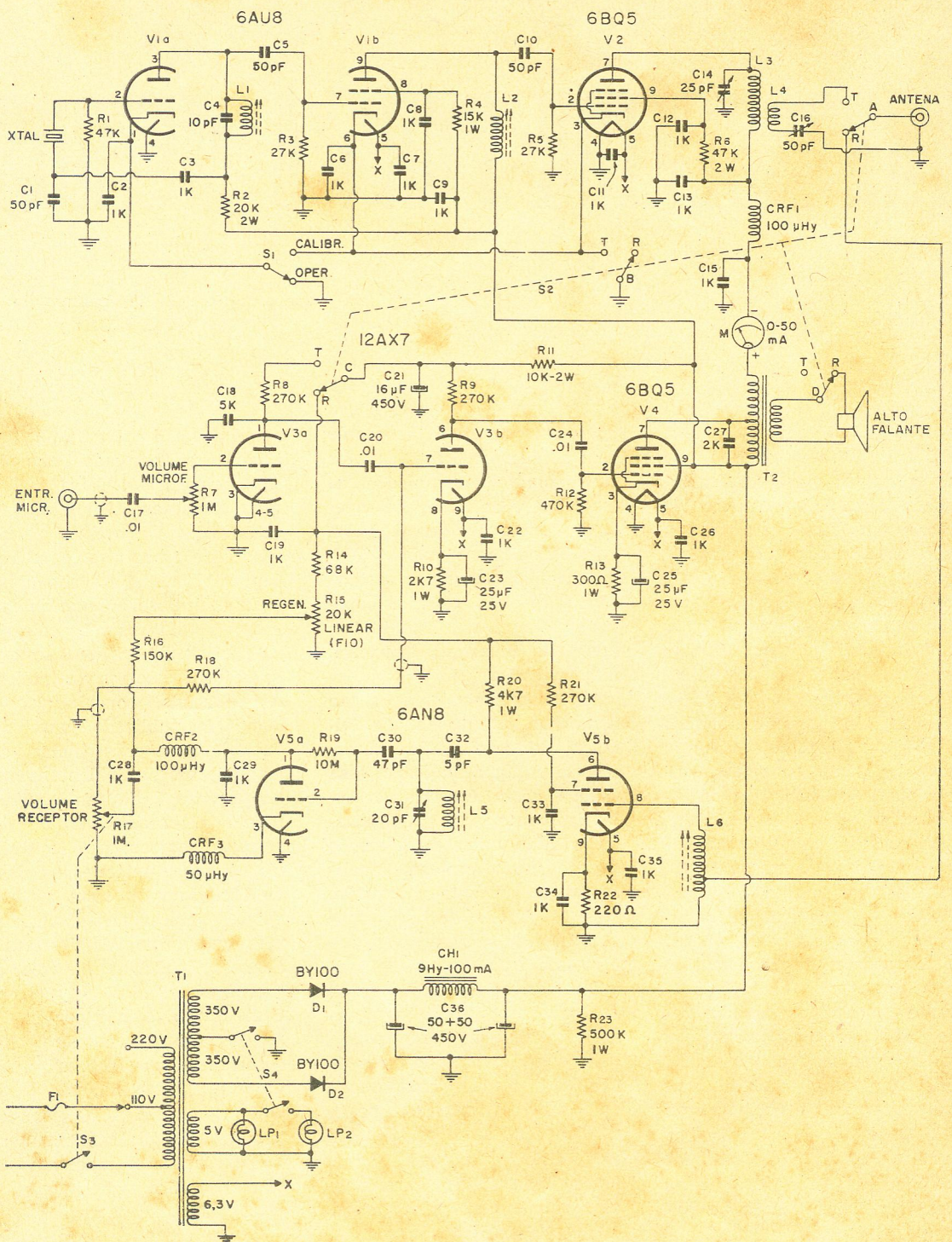


Figura 1

Diagrama esquemático completo do transceptor para 6 metros.



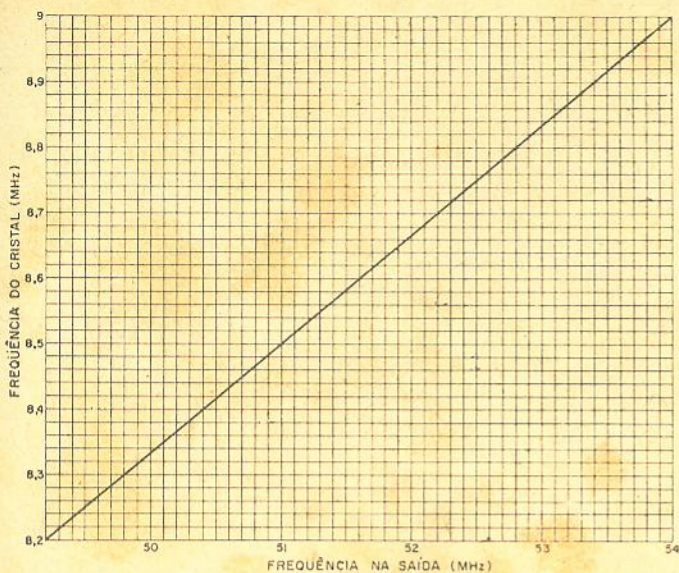


Figura 2

Frequência de saída do transmissor para cristais de diversas frequências.

áudio (que também funciona como modulador, durante a transmissão) e a fonte de alimentação.

#### O transmissor

O transmissor propriamente dito é constituído de três estágios: oscilador, dobrador e amplificador final. A fim de tornar mais simples a unidade, e também mais estável, optamos pelo oscilador a cristal. O estágio oscilador ( $V_{1A}$ ) funciona também como triplicador, enquanto que  $V_{1B}$  funciona como dobrador; assim sendo, utilizaremos cristais entre 8 334 KHz e 9 000 KHz, a fim de obtermos na saída 50 a 54 MHz. O gráfico da figura 2 apresenta a frequência de saída do transmissor para cristais entre 8,2 e 9 MHz.

A potência de saída do transmissor é da ordem de 9 Watts, o que se revelou plenamente suficiente para os fins desejados. A fim de facilitar o ajuste do receptor, e sabermos "onde estamos" dentro da faixa, incluímos a

chave  $S_1$ , a qual permite colocar-se em funcionamento, com o receptor operando, somente o oscilador ( $V_{1A}$ ).

#### O receptor

O receptor é do tipo regenerativo e é constituído por uma única válvula pentodo/triodo ( $V_2$ ). A seção pentodo funciona como amplificadora de RF, além de isolar o detector regenerativo da antena, evitando assim que a carga representada pela antena tenha grande influência no detector. O estágio amplificador de RF é sintonizado por meio de  $L_0$ , cujo ajuste é feito por permeabilidade. Como a largura de faixa deste estágio é relativamente ampla, não julgamos necessário dotá-lo de sintonia variável, de maneira que o ajuste da sintonia do receptor é levada a efeito apenas por meio de  $C_{21}$ ; com isto ganhamos muito em simplicidade. A regeneração é controlada por meio de  $R_{15}$ , o qual ajusta a tensão aplicada à placa de  $V_{2A}$ . O sinal de áudio é retirado através de  $C_{23}$  e aplicado ao controle de

volume, o qual ajusta o nível do sinal a ser aplicado ao estágio amplificador.

#### Estágio de áudio/modulador

Este estágio, constituído por  $V_3$  e  $V_4$ , funciona tanto na recepção como na transmissão, exceto o primeiro triodo ( $V_{3A}$ ) que funciona como amplificador de microfone somente durante a transmissão, permanecendo desligado durante a recepção. O transformador de saída funciona normalmente durante a recepção, e como choque durante a transmissão. O condensador  $C_{13}$ , ligado entre a placa de  $V_{3A}$  e o chassi, tem por finalidade evitar oscilações de alta-frequência que poderão ocorrer em certos casos.

No restante o circuito deste estágio é bastante convencional, dispensando maiores comentários.

#### Fonte de alimentação

A fim de poupar espaço, e reduzir o calor dissipado, foram utilizados retificadores de silício ( $D_1$  e  $D_2$ ) em lugar da retificadora convencional. A retificação é feita em onda completa e a filtragem está a cargo de  $CH_1$  e  $C_{30}$ . Já que o secundário de 5 V não é utilizado, aproveitamo-lo para alimentar as lâmpadas piloto; desta maneira o secundário de 6,3 V trabalhará mais "folgado". Uma das lâmpadas piloto é ligada por um dos pólos da chave de espera  $S_1$  ("stand-by"), de maneira que teremos uma indicação visual de quando está ligada a alta tensão.

#### Comutação "transmite/recebe"

A comutação "transmite/recebe" está a cargo da chave  $S_2$ , de quatro pólos, duas posições. A seção A dessa chave comuta a antena, ligando-a a



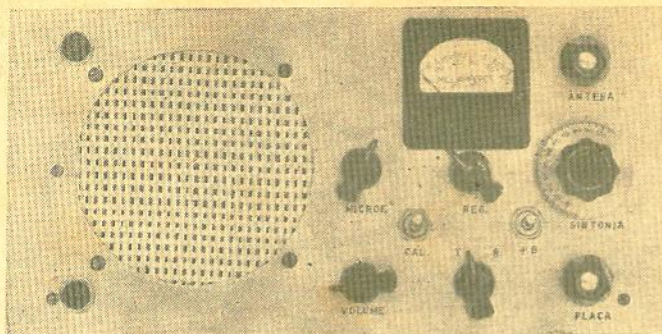


Figura 3

Aspecto do transceptor montado por nós.

$L_4$  durante a transmissão e a  $L_6$  durante a recepção; desta maneira poderemos utilizar a mesma antena, tanto para transmitir como para receber. A seção B liga os catodos das válvulas do transmissor à massa, durante a transmissão, e desliga-os durante a recepção. A seção C liga a tensão de  $+B$  à placa de  $V_{2A}$  (durante a transmissão) ou à  $V_{3A}$  (durante a recepção). A seção D se encarrega de ligar o alto-falante ao secundário de T durante a recepção, ou desligá-lo durante a transmissão.

#### Montagem

As fotos das figuras 3, 4 e 5 apresentam o transceptor montado por nós. Evidentemente não podemos nos orgulhar muito da montagem, uma vez que esta foi executada às pressas e com material que dispúnhamos. O chassi, por exemplo, era muito pequeno, de maneira que tivemos que montar o painel frontal por meio de distanciadores, mantendo-o afastado 5 cm do chassi a fim de termos espaço suficiente para instalarmos as chaves, controles e condensadores variáveis.

Se o leitor pretende fazer um chassi especialmente para o transceptor, poderá alterar um pouco a disposição. Recomendamos, entretanto, que procure fazer com que as ligações sejam as mais cur-

tas possíveis; os componentes e condutores deverão ser ligados de ponto a ponto, e não com "voltinhas", a fim de tornar a montagem bonita. Outro ponto importante, e que merece a nossa atenção, é a ligação à terra; nas seções de RF é imprescindível que estas ligações sejam feitas a um único ponto; por exemplo, as ligações terra dos componentes de cada válvula deverão ser feitas ao tubinho central do soquete da válvula, a ligação entre este e o chassi deverá ser feita com fio grosso, e a solda bem feita. No mais, deverão ser tomadas as precauções de rotina.

A confecção das bobinas não apresenta dificuldades.  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  e  $L_6$  são enroladas

sobre fôrmas de 7 mm de diâmetro, dotadas de núcleos ajustáveis de ferrite. No nosso caso, aproveitamos as fôrmas de bobinas de um monobloco inutilizado. As bobinas  $L_3$  e  $L_4$  são auto-suportadas com 16 mm de diâmetro interno. Os extremos destas bobinas são soldados aos terminais de uma ponte isolada, a fim de mantê-las em suas posições;  $L_4$  fica do lado de entrada do  $+B$  de  $L_2$ .

Um lembrete final: teste todos os componentes antes de colocá-los no circuito.

#### Ajustes

O ajuste do transmissor também é simples.  $L_1$  e  $L_2$  são ajustadas com o auxílio do dispositivo apresentado na figura 6: ajusta-se o multímetro para a escala de 0-1 mA C.C. ou 0-2,5 mA C.C.; as pontas de prova são ligadas, através do diodo, a uma bobina constituída de 3 espiras de fio comum de ligação, com diâmetro interno de, aproximadamente, 12 mm. Acopla-se esta bobina a  $L_1$  e, com o transmissor ligado, ajusta-se o núcleo da mesma, de maneira a se obter a máxima leitura no instrumento. Procedese do mesmo modo, a fim de ajustar  $L_2$ .

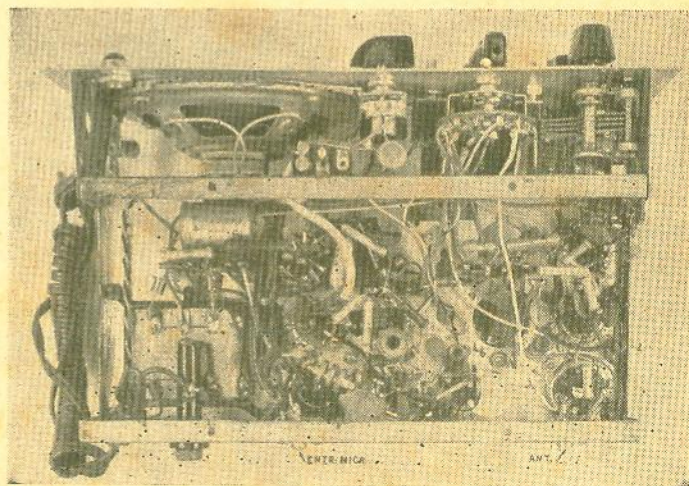


Figura 4

Vista inferior do chassi.



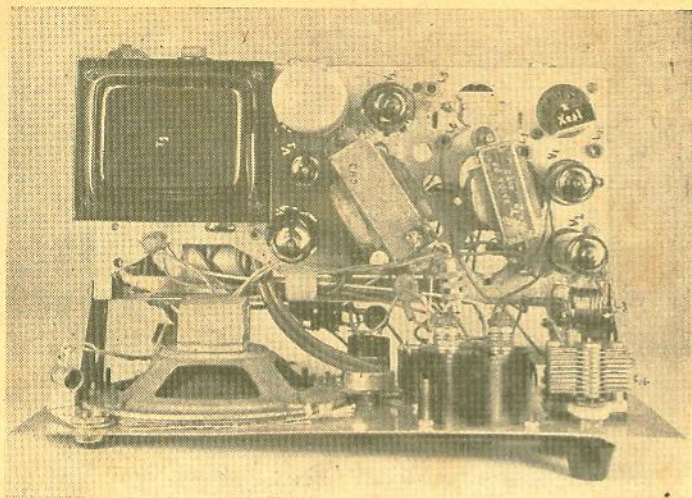


Figura 5  
Vista superior do chassi.

$C_{11}$  é ajustado para o ponto de ressonância do circuito tanque; esse ponto é indicado pela mínima deflexão do mili-amperímetro (M).  $C_{10}$  é ajustado para a máxima carga de antena.

O receptor é ajustado com o auxílio de um gerador de sinais; este é sintonizado em 50 MHz e, com  $C_{31}$  totalmente fechado, ajusta-se o núcleo de  $L_5$ , até se ouvir o sinal do gerador. O núcleo de  $L_6$  é ajustado para a máxima intensidade do sinal. Se a gama de frequências coberta por  $C_{31}$  for muito extensa, pode-se retirar uma ou mais placas do mesmo a fim de se obter a cobertura da faixa desejada.

Com o controle de regeneração  $R_{15}$  no máximo deve-se ouvir o chiado característico dos receptores regenerativos. Ao se sintonizar qualquer estação, esse chiado deve desaparecer;  $R_{15}$  é então ajustado para a máxima intensidade do sinal.

Quanto à antena, existem inúmeras possibilidades. Sugerimos ao leitor que consulte o "Radio Amateur's Handbook" onde encontrará, no capítulo "Antenas para VHF", informações detalhadas sobre construção de antenas. Em nossas experiências utilizamos

uma antena de meia onda "dependurada" no telhado; evidentemente uma direcional proporcionará resultados bem superiores; lembramos que uma direcional para 6 metros terá dimensões bastante reduzidas, podendo, portanto, ser acionada pelos rotores comuns para antenas de TV.

Bom, agora mãos à obra e até um próximo encontro nos 6 metros.

#### Lista de componentes

- $R_1$  — 47 K
- $R_2$  — 20 K, 2 W
- $R_3, R_5$  — 27 K
- $R_4$  — 15 K, 1 W
- $R_6$  — 47 K, 2 W
- $R_7$  — potenciômetro logarítmico 1 M
- $R_8, R_9, R_{21}$  — 270 K, 1 W
- $R_{10}$  — 2K7, 1 W
- $R_{11}$  — 10 K, 2 W

- $R_{12}$  — 470 K
- $R_{13}$  — 300 ohms, 1 W
- $R_{14}$  — 68 K
- $R_{15}$  — potenciômetro de fio, linear, 20 K
- $R_{16}$  — 150 K
- $R_{17}$  — potenciômetro logarítmico com chave, 1 M

- $R_{18}$  — 270 K
- $R_{19}$  — 10 M
- $R_{20}$  — 4K7, 1 W
- $R_{22}$  — 220 ohms, 1 W
- $R_{23}$  — 470 K, 1 W
- $C_1, C_5, C_{10}, C_{30}$  — 47 pF, cerâmico
- $C_2, C_3, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{15}, C_{19}, C_{22}, C_{24}, C_{28}, C_{29}, C_{33}, C_{34}, C_{35}$  — 1 K pF, cerâmico

- $C_4$  — 10 pF, cerâmico
- $C_{14}$  — 25 pF, variável
- $C_{16}$  — 50 pF, variável
- $C_{17}, C_{20}, C_{24}$  — 0,01  $\mu$ F, tubular
- $C_{18}$  — 5 K pF, cerâmico
- $C_{21}$  — 16  $\mu$ F  $\times$  450 V, eletrolítico
- $C_{23}, C_{25}$  — 25  $\mu$ F  $\times$  25 V, eletrolítico
- $C_{27}$  — 2 K pF, cerâmico
- $C_{31}$  — 20 pF, variável
- $C_{32}$  — 5 pF, cerâmico
- $C_{36}$  — 50 + 50  $\mu$ F  $\times$  450 V
- Xtal — cristal entre 8334 KHZ e 9000 KHZ (ver texto).

- $V_1$  — 6AU8
- $V_2, V_4$  — 6BQ5 (EL84)
- $V_3$  — 12AX7 (ECC83)
- $V_5$  — 6AN8
- $L_1$  — 17 espiras de fio esmaltado n.º 22, enroladas, sem espaçamento, sobre formas de 7 mm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite

(Cont. na pág. 89)

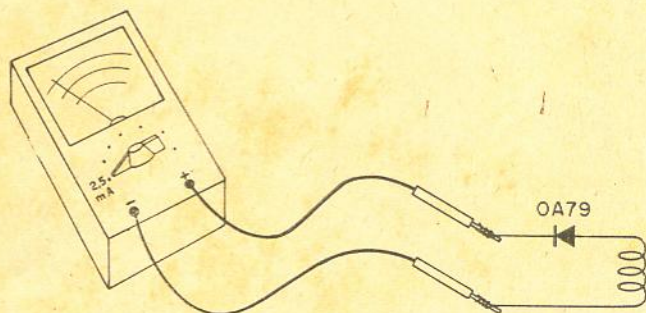


Figura 6  
Dispositivo simples para o ajuste de  $L_1$  e  $L_2$ .



# CURVAS CARACTERÍSTICAS DE VÁLVULAS

## 3ª PARTE

### TETRODOS E PENTODOS

Não trataremos aqui de tetrodos como amplificadores de tensão; faremos referência aos mesmos no final deste artigo, em casos de amplificação de potência.

A figura 13 ilustra uma família de curvas típicas de um pentodo e, da mesma maneira que no caso dos triodos, podemos, a partir das mesmas, achar os parâmetros relativos às suas características, que são também  $\mu$ ,  $R_p$  e  $g_m$ . Por meio das curvas da figura 7 podemos achar os valores apropriados, que são:

$$\mu = \frac{\Delta E_b}{\Delta E_{g1}} = \frac{75}{0,3} = 250$$

$$R_p = \frac{\Delta E_b}{\Delta I_b} = \frac{100}{2 \times 10^{-4}} = 500 \text{ K ohms}$$

$$g_m = \frac{\Delta I_b}{\Delta E_{g1}} = \frac{35}{4 \times 10^{-3}} \approx 900 \mu\text{mhos.}$$

Comparando os valores gerais dos parâmetros dos pentodos com os dos triodos, temos várias diferenças básicas. Primeiramente, os valores de  $\mu$  e de  $R_p$  são muito mais elevados, além de serem variáveis, pois dependem em grande parte dos valores de  $E_b$ ,  $E_{g1}$  e  $E_{g2}$  (tensão de grade auxiliar). Isto pode ser facilmente verificado se refizermos os cálculos com outros valores de  $E_{g2}$ .

A transcondutância dos pentodos divide-os em duas classes: os de transcondutância variável ou de corte remoto, cuja curva de transferência é ilustrada na figura 14, e os de corte agudo, nos quais a transcondutância varia pouco, sendo uma curva típica a da figura 7.

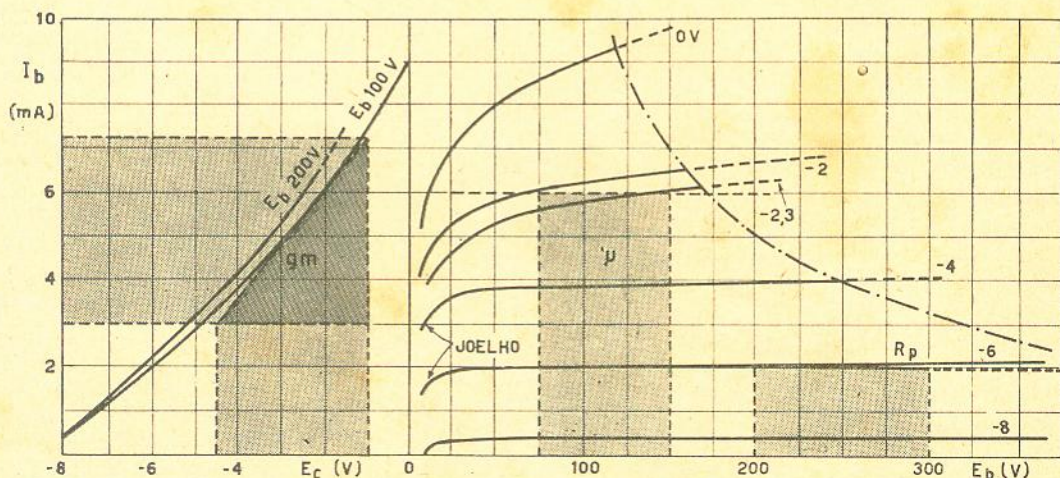


Figura 13

Determinação dos parâmetros de um pentodo.



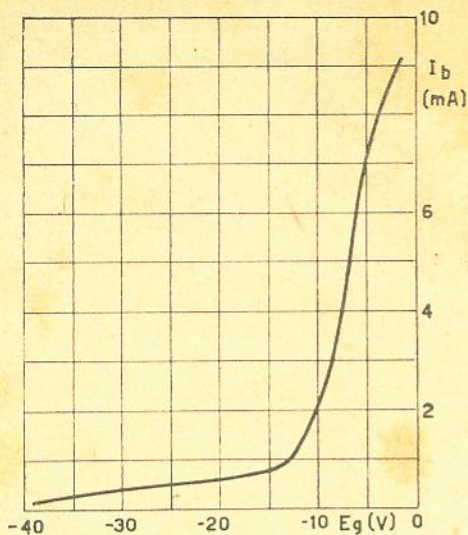


Figura 14

Característica de transferência de um pentodo de  $\mu$  variável ou corte remoto.

A polarização de grade de um pentodo se efetua da mesma maneira que nos triodos, só que, no caso de ser a mesma por resistor de catodo, devemos utilizar, para calculá-lo, a expressão (7), que inclui a corrente de grade auxiliar.

$$R_k = \frac{E_c}{I_b + I_{gk}} \quad (7)$$

Para a escolha dos pontos de trabalho de um amplificador de tensão com pentodos, podemos considerar o mesmo como um caso especial de triodo e adotar os mesmos processos. A figura 15 exemplifica a escolha de uma reta de carga apropriada. A região mais escura, delimitada pela linha pontilhada, é a "zona proibida", onde o sinal, em sua excursão, não deverá penetrar, sob pena de ser sensivelmente distorcido.

Se tomarmos, na figura 15, a reta de carga correspondente a  $R_L = 47 \text{ K}$  ohms e adotarmos uma negatização de grade de 1 V,  $E_b$  ficará reduzido a 25 V, aproximadamente, o que corresponde a uma corrente de placa  $I_b = 5,3 \text{ mA}$ . Se aplicarmos agora um sinal de 2 V pico-a-pico à grade teremos uma excursão de corrente entre 4,6 e 6 mA. Como o ponto de trabalho está situado abaixo do joelho, a amplificação será mínima e a distorção elevada. Porém, se escolhermos, como ponto de repouso, -3 V, o sinal resultante na placa apresentar-se-á muito melhor.

Ao contrário dos triodos, os pentodos amplificadores de tensão não admitem grandes variações de tensão de entrada ( $V_e$ ). Para sinais grandes, os valores de  $V_b$  devem ser grandes

ou então devemos fazer  $R_L$  pequeno, o que nem sempre é possível, devido às características máximas do pentodo. Para sinais pequenos, entretanto, os pentodos comportam-se ótimamente, melhor, inclusive, que os triodos.

Passaremos agora a exemplificar um projeto de amplificador de tensão com pentodo, adotando técnica diferente da que foi usada para com os triodos, isto é, à medida que serão dadas as expressões genéricas, daremos o exemplo correspondente.

Além dos itens tratados para os triodos, os pentodos possuem ainda os seguintes itens, para fins de projeto:

\* Resistência de polarização de grade auxiliar  $R_{gk}$

\* Condensador de desacoplamento da mesma  $C_{gk}$

A figura 16 mostra um estágio amplificador típico com pentodo.

O resistor de carga ( $R_L$ ) de anodo de um pentodo assume, em geral, valores entre 100 K e 500 K (podendo, em circuitos especiais, apresentar valores da ordem de megohms). Como no caso dos triodos, o seu valor deve ser, em condições normais, igual a um máximo de  $R_{gk}/4$ . O valor do resistor  $R_L$  tem pouca influência na distorção (ao inverso dos triodos), porém, com valores da ordem de 100 K, os resultados são um pouco melhores. Estipularemos, no nosso caso, uma resistência de carga de 100 K ohms, cuja reta correspondente traçamos nas curvas da figura 17, que são da válvula 6AU6.

A tensão de alimentação  $V_b$  é determinada como para os triodos; escolhemos, como pode ser visto na figura 17, 300 V.

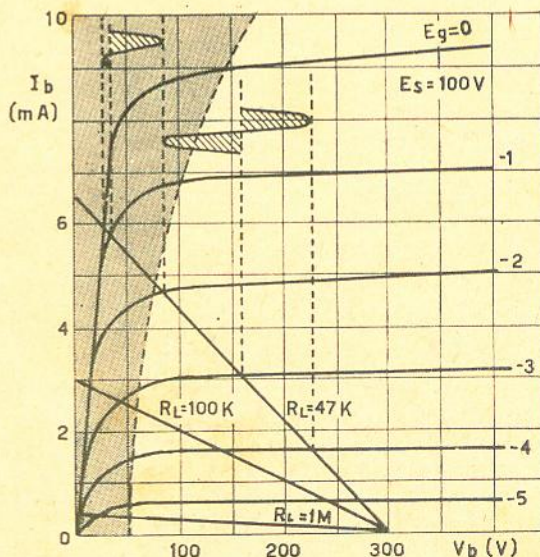


Figura 15

Polarização de um pentodo. Para uma mesma reta de carga, estão indicados dois pontos quiescentes, um correto e outro errado.



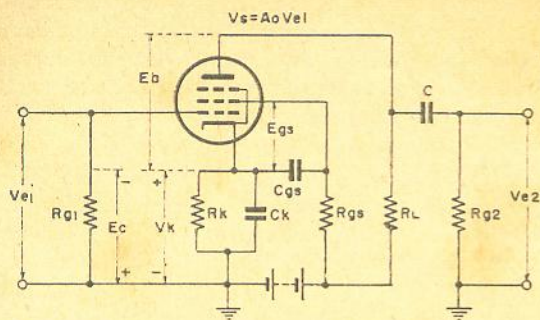


Figura 16

Disposição dos componentes de polarização de um pentodo.

A tensão de grade auxiliar  $E_{gs}$  é, em geral, derivada a partir da fonte  $V_b$ , através de um resistor ( $R_{gs}$ ) em série com a mesma; a escolha de um valor de  $E_{gs}$  depende, principalmente, do ganho que desejamos, da amplitude do sinal de entrada e, em alguns pentodos, do modo de operação que se quer utilizar. A figura 18 ilustra o efeito da tensão  $E_{gs}$  sobre as curvas de transferência traçadas com uma tensão de placa de 250 V.

Como se percebe pela expressão (7), os cálculos de  $R_k$  e  $R_{gs}$  são interdependentes. Devemos primeiro fixar o valor de  $-E_c$  e, para tal, o mesmo será calculado como se fôssemos utilizar polarização fixa, aplicando a expressão (8).

$$-E_c = 1,41 V_{e1} + k_1 + k_2 \quad (8)$$

$k_1$  pode ser tomado como sendo igual a 0,2 V, para casos gerais, e  $k_2$  como sendo de 0,1 V, para polarização por resistor de catodo. Supondo  $V_{e1}$  igual a 0,5 V, teremos:

$$-E_c = (1,41 \times 0,5) + 0,1 + 0,2 \approx -1 \text{ V}$$

Devemos agora determinar  $K$ , que é um fator de correção que assegura um ponto de operação ótimo; o seu valor é dado por (9).

$$K = 1 - \frac{E_b}{V_b} \quad (9)$$

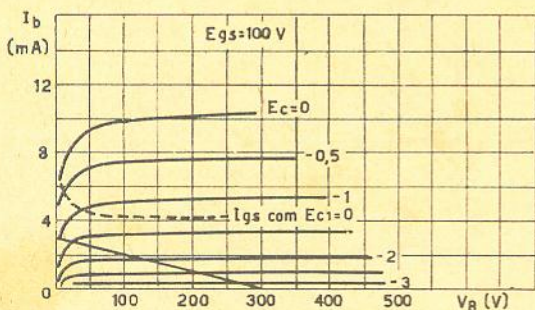


Figura 17

Curvas características de um pentodo amplificador de tensão com uma reta de carga de 100 K.

No nosso caso o ponto de repouso  $-E_c$  deveria ser de  $-1$  V, porém, como este ponto é impróprio, devido a razões já por nós conhecidas, escolhemos  $-2$  V.  $E_b$ , neste ponto, é igual a 130 V; logo,  $K$  será:

$$K = 1 - \frac{130}{300} = 0,6 \text{ V.}$$

O resistor de polarização será dado por (10).

$$R_k = \frac{E_{c1} E_{Lm}}{K V_b (m + 1)} \quad (10)$$

O fator de correção  $m$ , para casos normais, pode ser tomado como sendo igual a 3.

$$R_k = \frac{2 \times 10^5 \times 3}{0,6 \times 300 (3 + 1)} = 833 \text{ ohms} \approx 820 \text{ ohms.}$$

Deveremos agora achar o valor  $E_{gs}$  e, conseqüentemente, o valor de  $R_{gs}$ .  $E_{gs}$  é expresso por (11).

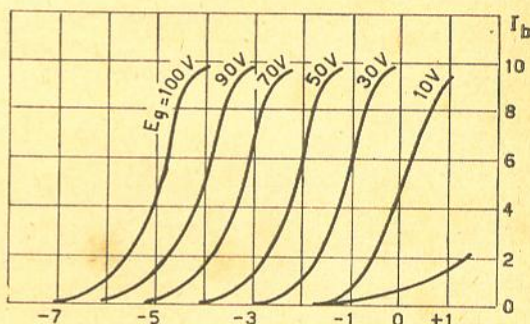


Figura 18

Características de transferência  $I_b$  em função de  $-E_c$  para vários valores de  $E_{gs}$ , tendo como constante  $E_b$ .

$$E_{gs} \approx E_{c1} \mu F + E_2 - \frac{K V_b \mu F}{R_L g_m d} \left( 1 - \frac{R_{L1}}{R_L} \right) \quad (11)$$

onde:  $\mu F = \mu$  do pentodo em ligação triodo

$g_m =$  transcondutância dinâmica, dada por  $\frac{g_m R_p'}{R_p + R_L}$

No nosso caso, a transcondutância dinâmica é igual a 3600  $\mu$ mhos e  $\mu F$ , da 6AU6 (pelo manual), é igual a 36.

$R_{L1} = 100 \text{ K}$  (cuidado; este valor nada tem a ver com  $R_L$ ; é unicamente um valor para cálculos, e é constante).

Como no nosso caso  $\left( 1 - \frac{R_{L1}}{R_L} \right)$  é igual a zero,



a expressão (11) fica reduzida a:

$$E_{gs} \approx E_{c1} \mu F + E_c = 92 \text{ V}$$

O valor de  $R_{gs}$  é dado por (12).

$$R_{gs} \approx \frac{m R_L}{K V_b} (V_b - E_{gs}) \quad (12)$$

$$R_{gs} \approx \frac{3 \times 10^5}{0,6 \times 300} (300 - 92) \approx 330 \text{ K ohms.}$$

O ganho do circuito é dado por (13).

$$A_o \approx g_{md} \times R \quad (13)$$

onde 
$$R = \frac{R_L R_{g2}}{R_L + R_{g2}}$$

Se fizermos  $R_{g2}$  igual a 1 Megohm, teremos que  $A_o$  ficará igual a 324.

Como os fabricantes quase sempre publicam, no manual por eles editado, uma série de valores típicos para projeto, podemos, a partir dos mesmos, achar outros valores proporcionais que se refiram a outras combinações de trabalho. Por exemplo, tomemos uma série de valores para a EF86.

$$\begin{aligned} E_{bb} &= 300 \text{ V} \\ R_L &= 100 \text{ K ohms} \\ R_k &= 1 \text{ K} \\ R_{gs} &= 390 \text{ K} \\ R_{g2} &= 330 \text{ K} \end{aligned}$$

Se quisermos utilizar um  $R_L$  maior, digamos, 220 K, deveremos modificar os valores dos resistores dados, de acordo com a razão:

$$\frac{R_{L2}}{R_{L1}} = \frac{220 \text{ K}}{100 \text{ K}} = 2,2$$

logo:

$$\begin{aligned} R_L &= 100 \text{ K} \times 2,2 = 220 \text{ K} \\ R_k &= 1000 \text{ } \omega \times 2,2 = 2200 \text{ ohms} \\ R_{gs} &= 390 \text{ K} \times 2,2 = 860 \text{ K} \\ R_{g2} &= 330 \text{ K} \times 2,2 = 720 \text{ K} \end{aligned}$$

\* \* \*

### Amplificadores de potência

De uma maneira geral, podemos dividir os amplificadores de potência em duas classes: simples (ou de terminação simples) e em contrafase ("push-pull" ou em disposição simétrica). No campo particular das audiodfrequências, os amplificadores de potência podem trabalhar da seguinte maneira:

**Classe A** — é quando a amplitude pico-a-pico do sinal de entrada não ultrapassa a tensão de polarização.

**Classe B** — as grades das válvulas de saída estão polarizadas perto do corte; o sinal, em sua excursão negativa, corta completamente a válvula e, em sua excursão positiva, tira a mesma do corte, fazendo aparecer uma corrente de placa variável com a amplitude do sinal. Por esta razão só podem ser usados, neste tipo de operação, amplificadores em contrafase.

**Classe AB** — situa-se entre a classe A e a classe B e as válvulas são polarizadas de tal maneira que a corrente de placa flui durante mais de meio ciclo. Este modo de operação também só admite amplificadores em contrafase.

Estas duas últimas classes (B e AB) são acompanhadas por um número, 1 ou 2, que indica, no caso de 1 ( $B_1$  ou  $AB_1$ ), não haver corrente de grade e, no caso de 2 ( $B_2$  ou  $AB_2$ ), que, durante um certo intervalo de tempo, existe corrente de grade, ou seja, que o sinal, em sua excursão, leva, de um lado, a válvula ao corte e, do outro, à saturação.

Atualmente, as válvulas utilizadas em amplificadores de potência são, em sua maioria, tetrodos de feixe (6L6, EL84, EL90, etc.) e pentodos (6DQ7, 6EH5, 6AG7, etc.). A figura 19 ilustra as características de placa de um tetrodo; po-

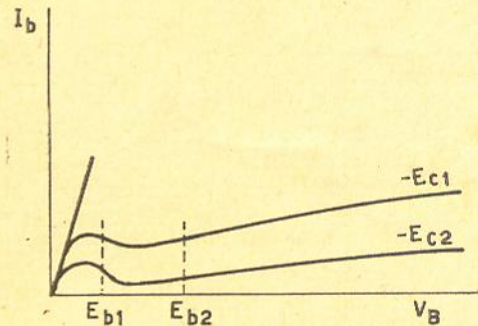


Figura 19

Curvas de um tetrodo, onde se vê claramente a região de resistência negativa, compreendida entre  $E_{b1}$  e  $E_{b2}$ .

demos reparar que existe uma região das curvas (delimitada por  $E_{b1}$  e  $E_{b2}$  na figura) que apresenta uma resistência negativa, que é devida à emissão secundária; a fim de se eliminar este efeito, ou pelo menos diminuí-lo ao máximo, os tetrodos de feixe são construídos de tal maneira que as cargas espaciais entre grade auxiliar e placa impedem o retorno dos elétrodos originados pela emissão secundária, repelindo-os para a placa. Portanto, as curvas de um tetrodo de feixe são praticamente iguais às de um pentodo de potência.

A figura 20 apresenta uma série de curvas que pertencem a um pentodo quase ideal (um pentodo ideal é aquele que tem um joelho de 90° e suas curvas igualmente espaçadas). O processo para traçarmos uma reta de carga é o



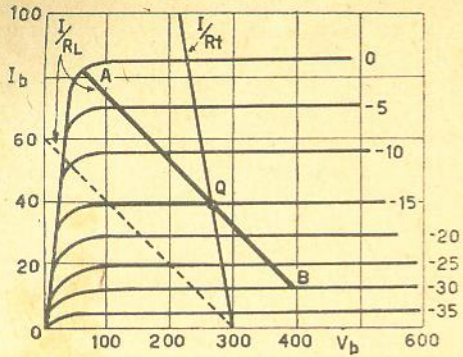


Figura 20

Determinação do ponto quiescente e da reta de carga de um pentodo (ou tetrodo de feixe) de potência.

mesmo que o utilizado anteriormente, porém, com uma diferença: como sabemos, um transformador não apresenta quase queda alguma de tensão, a não ser aquela determinada pela resistência do primário  $R_i$ . A primeira operação, então, é traçar a reta de inclinação  $1/R_i$ , do mesmo modo que traçamos qualquer reta de carga. No nosso caso, supomos  $R_i$  igual a 1 000 ohms; teremos, então, uma corrente  $I_b$  de 300 mA, quando  $V_b$  for de 300 V. Uma vez feito isto, traçamos a reta determinada pela carga, que tomamos como sendo de 6 K ohms; teremos então uma reta cujos pontos extremos serão 300 V e 50 mA, que foi traçada, na figura 20, em pontilhado. Temos agora que colocar esta reta  $1/R_i$  no lugar dela, isto é, no ponto em que a reta  $1/R_i$  cruza com a curva correspondente à tensão de grade quiescente Q; como admitimos uma tensão de entrada de 30 V pico-a-pico, a reta se estenderá de A a B, passando por Q, como pode ser visto na figura 20.

Do ponto de vista prático, a seleção de uma reta de carga é feita da seguinte maneira: escolhemos as tensões  $E_{gs}$  e  $E_b$  (em geral são iguais), de acordo com nossas necessidades. O segundo passo é escolher uma tensão de grade  $-E_c$ , baseados na seguinte regra geral: verificamos qual a tensão  $-E_c$  que permite que flua uma pequena corrente de placa e dividimo-la por dois, sendo o valor  $-E_{co}$  achado um ponto ótimo de trabalho. Feito isto, traçamos a reta de carga correspondente a  $R_i$ ; a interseção entre  $-E_{co}$  e  $R_i$  será nosso ponto de repouso Q.

Por meio de uma escala rotativa, de ponto de rotação Q, achamos uma reta tal que, à excursão QA, igual ao valor pico do sinal, corresponda uma excursão QB, também igual ao valor pico do sinal, de comprimento igual; esta será nossa reta de carga  $R_L$ , cujo valor poderá ser achado de duas maneiras: prolongando os extremos desta reta e calculando pelos métodos normais ou, então, com início em  $E_b$ , traçamos

uma paralela à primeira ( $R_i$  de trabalho), achando  $I_b$  e calculando normalmente o valor de  $R_L$ .

Por exemplo, temos um pentodo qualquer (fig. 21) e queremos escolher uma reta de carga para as seguintes condições:  $V_{e1} = 2,5$  V;  $R_i = 600$  ohms;  $V_b = 200$  V.

O valor de  $-E_{co}$  será  $24 \div 2 = 12$  V.

Traçamos agora a reta de inclinação  $1/R_i$  e achamos o ponto Q, ao qual corresponde um  $E_{bo}$ , que será a tensão real da placa. O triângulo  $E_{bo}$  Q  $E_b$ , igual a  $(E_b - E_{bo}) I_{bo} \div 2$  é a potência dissipada pelo transformador. Pelo ponto Q, nossa reta de carga  $R_L$  se estende de -4 a -24 V e, se formos verificar com uma escala graduada,  $QA = QB$ , o que significa que a distorção por segunda harmônica será igual a zero. A reta de carga determinada é igual a 8 000 ohms. Para acharmos o valor do resistor de polarização, recorreremos à lei de Ohm pura e simples, sendo que a corrente é  $I_b + I_{gs}$ ; o valor de  $I_{gs}$ , em função de  $V_b$  e  $E_c$ , pode ser achado nas curvas onde o mesmo é dado em tracejado. Na figura 21 temos duas curvas, 1 e 2, que são as de  $E_{gs}$  para  $E_c = -8$  V e  $-12$  V, respectivamente. No caso, usaremos a correspondente a  $-12$  V, que indica que a corrente  $I_{gs}$  é de 5 mA no ponto Q; logo:

$$R_k = \frac{E_c}{I_{bo} + I_{gs0}} = \frac{12}{18 + 5} = 520 \text{ ohms}$$

A escolha de  $C_k$  e seu cálculo é feito como nos casos anteriores; teremos, para uma frequência de corte de 30 Hz:

$$C \approx 50 \mu\text{F.}$$

A potência de saída será dada por (14).

$$P_o = \frac{(I_b \text{ máx.} - I_b \text{ mín.})(E_b \text{ máx.} - E_b \text{ mín.})}{4} \quad (14)$$

ou seja,

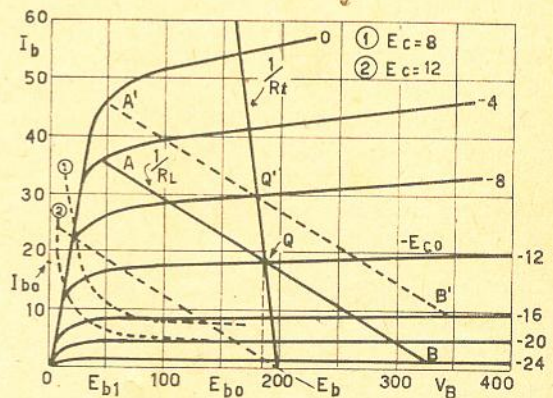


Figura 21

Determinação da carga do pentodo para mínima distorção por harmônicas pares.



$$P_o = \frac{(37 - 2)(330 - 50) \times 10^{-3}}{4} \approx 2,9 \text{ W.}$$

A potência de placa é expressa por (15).

$$P_p = I_b E_b \rightarrow \eta_p = 180 \times 18 \times 10^{-3} = 3,24 \text{ W}$$

Logo, o rendimento  $\eta$  do estágio será  $P_p/\eta_o = 90\%$ .

Este valor de rendimento é elevado demais e não é possível de ser conseguido na prática; a razão disto é que as curvas da figura 21 são imaginárias e foram idealizadas para fins exclusivamente de exemplo.

Se, por exemplo, utilizamos uma reta de carga  $A' Q' B'$ , também de 8000 ohms, porém, com o ponto  $Q'$  na reta correspondente a  $-8 \text{ V}$ , teremos os seguintes resultados:

$$\begin{aligned} P_o &= 3 \text{ W} \\ P_p &= 5,4 \text{ W} \\ \eta &= 55\% \end{aligned}$$

A distorção será dada por:  $Q'B'/Q'A' = 1,25$ . Pela curva da figura 21, a distorção por segunda harmônica será aproximadamente 5%.

Resumindo: a escolha de uma reta de carga para um pentodo ou tetrodo de feixe deve ser baseada numa série de compromissos entre potência de saída, distorção e rendimento, predominando a característica que mais nos interessa. Devemos traçar várias retas de carga e calcular os vários itens que a elas se referem e aproveitar a que for a mais aproximada dos nossos objetivos.

Para conseguirmos maior potência de saída, temos à mão duas soluções: utilizar mais de uma válvula, ligadas em paralelo, ou, então, utilizar amplificadores em disposição simétrica ("push-pull" ou contrafase). A primeira solução não é das mais aconselháveis, já que a eficiência continuará idêntica à de uma válvula só, ou seja, de 30% a 40%; em contrapartida, os amplificadores em contrafase trabalham com uma eficiência que chega a 70%, o que é uma grande vantagem, e além disso a disposição simétrica permite uma apreciável redução na distorção harmônica.

Os amplificadores simétricos podem ser polarizados de várias maneiras, dependendo do tipo de classe de operação que desejamos (A,  $AB_1$ ,  $AB_2$ ,  $B_1$  e  $B_2$ ). Para um mesmo par de válvulas, a potência de saída e a distorção serão funções diretas da classe de operação; podemos dizer, como regra geral, que, quanto maior for a potência de saída, maior será a distorção.

A razão de conseguirmos, em amplificadores simétricos, uma potência maior do que num amplificador paralelo é simples: sendo a eficiência maior, há um melhor aproveitamento da potência de entrada na placa ( $P_o = V_b I_b$ ); vale, porém,

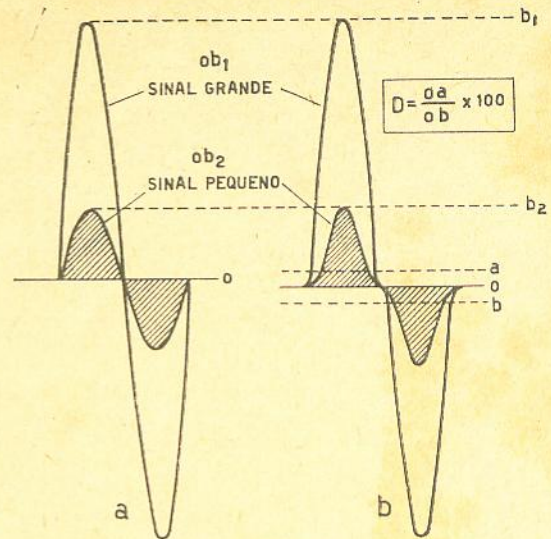


Figura 22

Formas de onda de saída de um amplificador de potência simétrico; a) amplificador classe A e b) amplificador classe B.

uma ressalva: os amplificadores em contrafase, que trabalham em classe A, têm a mesma eficiência que os amplificadores paralelos, ou seja, um máximo teórico de 50%, e a única vantagem que os primeiros apresentam em relação aos segundos é quanto à distorção, que é sensivelmente menor.

Os amplificadores simétricos, com respeito à distorção, comportam-se de maneira diversa, dependendo da polarização ou classe de trabalho. Na figura 22 temos duas formas de onda de saída de um amplificador simétrico; a figura 22-a corresponde a um amplificador classe A; como cada senoide é inteiramente amplificada por meio de cada válvula, e como as mesmas estão na região plana da característica, o sinal soma de rádio estará perfeito, seja ele grande ou pequeno. Já para os amplificadores classe B, onde as válvulas só amplificam metade do sinal, sendo que uma parte do mesmo estará na parte não-linear da característica, aparecerá o que se chama de distorção de transição; a parte do sinal correspondente à região curva está compreendida, na figura 22-b, entre a e b, onde podemos ver claramente o efeito causado pela operação classe B; agora, como sabemos, a percentagem de distorção é a relação entre a amplitude máxima do sinal e a amplitude do trecho distorcido; como no caso de classe B o trecho distorcido não muda de amplitude, a distorção para sinais pequenos será maior que para sinais grandes, ou seja, podemos dizer que a distorção será inversamente proporcional à potência. Para eliminar este efeito e, lateralmente, conseguir maior eficiência do que a de um estágio em classe A, utilizou-se amplificadores que traba-

(Cont. na pág. 87)



# COMUNICAÇÕES INTERCONTINENTAIS



## 2ª PARTE

Eng. Delson Siffert \*

### III — Telecomunicações via Rádio (continuação)

#### 3) Diversidade na comunicação em ondas curtas

Uma melhoria das comunicações em ondas curtas é conseguida com o sistema de diversidade, onde se repete a informação no tempo (diversidade do tempo) ou se usam várias frequências simultâneas para a mesma informação (diversidade de frequência) ou ainda se usam vários receptores com antenas separadas, escolhendo-se a melhor recepção (diversidade de espaço). Para se orientar o leitor a respeito dos sistemas de diversidade, daremos a seguir alguns resultados característicos apresentados numa transmissão de teletipo (fig. 5). Por esta figura, observa-se que, com relação de potência sinal/ruído igual a  $10^2$  (20 db) num sistema normal, tem-se uma probabilidade de uma letra errada em  $5 \times 10^{-2}$  (5%), o que significa aproximadamente 60 palavras com alguma letra errada numa página de livro! Por este motivo, nas comunicações internacionais, onde se cobram taxas elevadas, torna-se necessário o sistema de diversidade. No caso de diversidade dupla, a probabilidade de letra errada cai para 0,5%, que é, aproximadamente, apenas 6 palavras com alguma letra errada numa página. Com tripla diversidade os resultados são excelentes — aproximadamente 0,1% de erro nas letras ou apenas 3 letras erradas numa página.

Um outro resultado ilustra bem as vantagens do sistema de diversidade: para condições de erro iguais e mesma distância de propagação pode-se usar, com diversidade dupla, 13 db a menos de potência no transmissor do que no sistema normal sem diversidade. Isto significa um transmissor com aproximadamente 20 vezes menos potência.

#### 4) Micro-ondas

Em frequências elevadas (acima de 100 MHz) não há participação da ionosfera nas telecomunicações. Pode-se, nestas frequências, construir antenas de alta diretividade e ter-se propagação somente em linha reta, o que resulta em possibilidade de transmissão de uma faixa larga de informações, com extraordinária precisão.

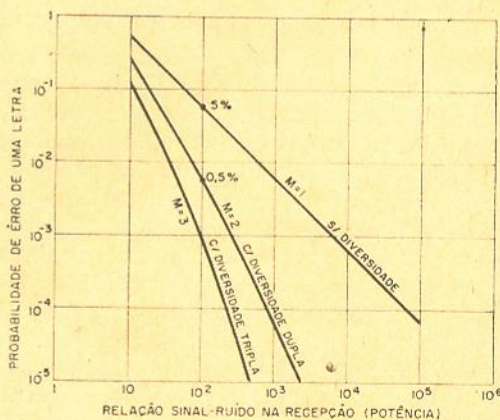


Figura 5

Probabilidade de erro de uma letra numa transmissão de teletipo (Telex) com sistema normal ( $M = 1$ ), com diversidade dupla ( $M = 2$ ) e com diversidade tripla ( $M = 3$ ).

A curvatura da Terra limita o alcance destas ondas "visuais" a 50 Km, tornando-se necessário o uso de estações repetidoras. Este sistema é, entretanto, mais econômico do que o que usa cabos coaxiais. Além de possibilitar um número de canais muito maior, é uma complementação

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



dos sistemas com cabos e não um substituto absoluto dos mesmos, já que a faixa de frequência só pode ser ocupada uma vez no sistema com micro-ondas; por outro lado, pode-se repetir o uso da faixa de frequência no sistema com cabos, pois a propagação é limitada ao interior do cabo, devido à blindagem do mesmo, isto é, pode-se usar cabos paralelos com informações diferentes numa mesma faixa de frequências.

A grande vantagem da VHF e das micro-ondas sobre o sistema de cabos coaxiais é que a atenuação independe da faixa de frequências da informação, podendo este fato ser usado para melhorar a relação sinal/ruído. Usam-se sistemas de modulação FM, PPM e PCM (modulação de frequência, posição de pulso e codificação de pulsos) que exigem maior espectro de frequência que a faixa de informação, mas com grande diminuição do ruído, podendo-se, pois, economizar na potência de transmissão. Troca-se, portanto, o espectro de frequência pela potência.

Com o sistema de espalhamento ("scattering") consegue-se alcances muito superiores ao horizonte, mantendo-se as boas características de sinal/ruído inerentes à VHF e micro-ondas. Este tipo de propagação pode alcançar até 2 000 Km, com o uso de antenas altamente direcionais e com potências de transmissão relativamente grandes.

Espalhamento na ionosfera é o sistema mais confiável para alcance de rádio até 2 000 Km, mas permite apenas um número limitado de

canais, devido à alta seletividade das antenas. O espalhamento na troposfera, para alcances até 200 Km, permite maior número de canais. A maior aplicação do espalhamento é nas comunicações militares, por ser difícil provocar interferências de locais distantes, sendo, portanto, um sistema sigiloso. Aplica-se também espalhamento para atravessar terrenos de difícil ou mesmo impossível acesso. Um exemplo disto é a ligação entre a Alemanha Ocidental e Berlim, numa distância de 200 Km.

### 5) Satélites

As comunicações via satélite têm mostrado que a qualidade das mesmas é excelente. Neste tipo de sistema existem as seguintes possibilidades:

- satélites passivos, isto é, que somente refletem a onda incidente, que servem de "ponte" entre os pontos a se comunicarem;
- satélites ativos, ou seja, verdadeiras estações repetidoras, com amplificadores do sinal recebido e retransmissão do mesmo em altos níveis.

Os satélites podem estar numa órbita de 3 a 5 mil quilômetros de altura, com tempo de rotação de 2 horas, ou em órbitas mais elevadas, com tempo de rotação de 24 horas, isto é, síncronos com a Terra. Assim sendo, temos 4 alternativas:

Cada satélite próximo somente pode ser usado para reflexão durante poucos minutos, durante

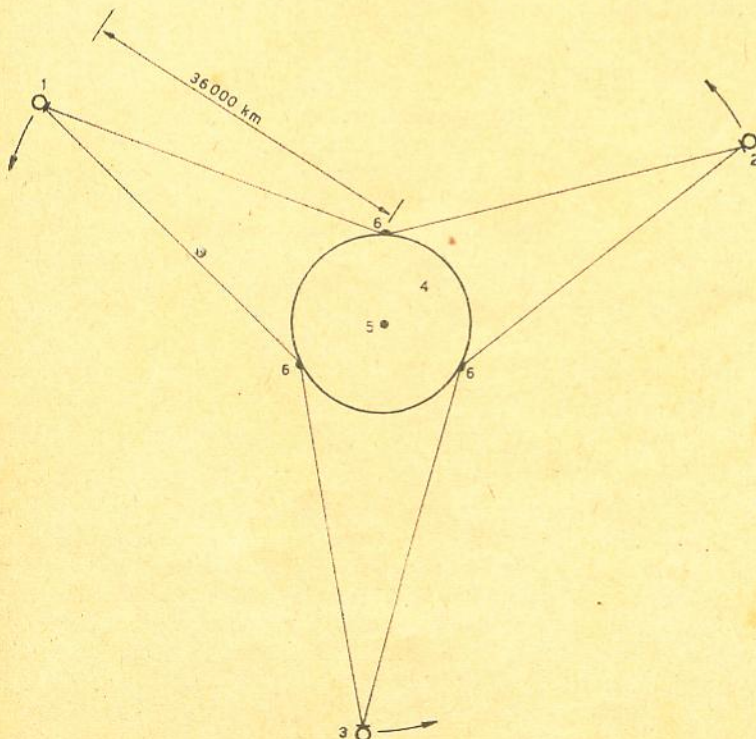


Figura 6

Satélites síncronos: 1, 2 e 3 — satélites com antenas; 4 — Terra; 5 — pólo Norte; 6 — estações de Terra.



os quais é "visto" pelos pontos a se comunicarem. Todo o sistema deveria ter um grande número dos mesmos, que seriam passivos, devido a problemas econômicos. Com satélites passivos, a potência necessária nas estações da Terra cresce com a quarta potência da média geométrica das distâncias entre o satélite e as estações terrestres. Além disto, devido às perdas na reflexão, as potências teriam que ser ainda maiores. Satélites próximos e passivos são, pois, de aplicação limitada a pequenos alcances.

Um projeto com satélites passivos próximos, necessários, por exemplo, para transmitir um canal de TV entre a América e a Europa, foi feito com satélites de plástico metalizado, com 30 m de diâmetro, numa órbita que passa sobre o pólo Norte. 24 satélites, numa altura de 5 000 Km, permitem, em 99% do tempo, contato entre os pontos da América e Europa com o satélite "visualizado" mais que 7° acima da linha do horizonte. As antenas parabólicas de Terra têm um diâmetro de 45 m e posições controláveis para "seguir" o satélite respectivo. A frequência de transmissão é de 2 GHz (15 cm) e a potência é de 85 KW. A eficiência deste sistema é calculada em  $5 \times 10^{-19}$ . O receptor trabalha no princípio do MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation), na temperatura do hélio líquido. Os resultados são muito bons e o único problema é o econômico, isto é, o preço de lançamento dos satélites. Mas, com cabos coaxiais a solução seria ainda mais cara e sem as qualidades necessárias.

Os satélites síncronos (fig. 6), colocados em órbitas de 36 000 Km de altura (quase 3 vezes o diâmetro da Terra), "iluminam" quase que a metade da superfície terrestre. Três satélites ativos, com 120° de distância entre eles, sobre o Equador, cobrem praticamente toda a superfície terrestre com suficientes regiões comuns, não "focalizando", apenas, as regiões polares. A eficiência deste sistema de comunicações é muitíssimo superior àquela de satélites passivos próximos.

Se dotarmos estes satélites com simples antenas dipolos de meia onda e as estações terrestres com parábolas de 45 metros, bastará a potência de 1/2 W, na frequência de 2 GHz, para transmitir com boa relação sinal/ruído um canal de TV com 5 MHz de largura de faixa, correspondendo a 1250 canais telefônicos. Nas estações de Terra esta potência é facilmente conseguida. Nos satélites, entretanto, o problema é muito mais sério. Precisa-se ter uma fonte de alimentação com alguns watts, que precisa trabalhar durante anos sem manutenção, sendo este um problema de solução muito dispendiosa. Se dotarmos os satélites de antenas simples, mas com alguma direcionalidade, pode-se economizar muito na potência.

Com satélites síncronos, o tempo de trânsito da onda eletromagnética entre Terra-satélite-Terra é da ordem de 200 milissegundos, o que já está muito próximo do valor máximo permitido nas especificações de telecomunicações internacionais. O problema de lançamento do satélite é enorme, pois, além de ter uma determinada órbita, precisa manter-se numa determinada posição, em relação à Terra, independente das atrações do Sol e da Lua, que variam com o tempo. Variações relativas de posição podem somente ser evitadas com variações de massa do satélite, pois o centro de gravidade do mesmo é constante e, na ausência de tais forças de atração do Sol e da Lua, é necessário diminuir a atração terrestre. Mas, a diminuição da massa limitaria a vida útil do satélite. A solução mais fácil e mais eficiente é dotar o satélite de um motor alimentado pela energia solar e comandado pela Terra. Quando este motor gira, o satélite gira em sentido contrário, pois o momento de inércia do satélite sendo constante, a aceleração angular total tem que ser nula. Pelo comando remoto do motor, consegue-se sempre manter o satélite numa posição constante relativa à Terra, apesar das variações no tempo das atrações do Sol e da Lua. A solução dos problemas para alimentação de energia do satélite está nas células solares que convertem energia luminosa em energia elétrica.

Os problemas a resolver com satélites ativos são tão caros que o uso de satélites passivos não é de todo desprezado, havendo a possibilidade de usar "espelhos refletores" ao invés de satélites passivos esféricos e, com isto, aumentando a eficiência. Com 100 KW de potência e frequência de 3 GHz, um espelho quadrado de 6,6 m de lado já seria suficiente.

Para comunicações, os sistemas com satélites próximos e passivos têm a vantagem de ser a solução mais econômica quanto aos satélites, tendo sido já experimentados vários sistemas. Todas as complicações técnicas estão nas estações de Terra: potências elevadas, movimentação precisa das antenas direcionais em grandes ângulos, para seguir o satélite durante sua trajetória "visual", receptores sensíveis, etc. Considerando-se que apenas para o trajeto América-Europa são necessários 24 satélites, para termos comunicações durante 99% do tempo, pode-se imaginar que para vários e diferentes trajetos da Terra seriam necessários tantos satélites, que constituiriam uma camada de reflexão tão desvantajosa como a ionosfera em relação à: interferência de radiações dos diferentes caminhos, "fading" e redução da boa resolução dos sinais. Estes efeitos negativos seriam diminuídos com a utilização de diferentes alturas de órbitas, para diferentes trajetos.

Por estas razões o sistema de satélites ativos, apesar de caríssimo, está ainda sendo experi-



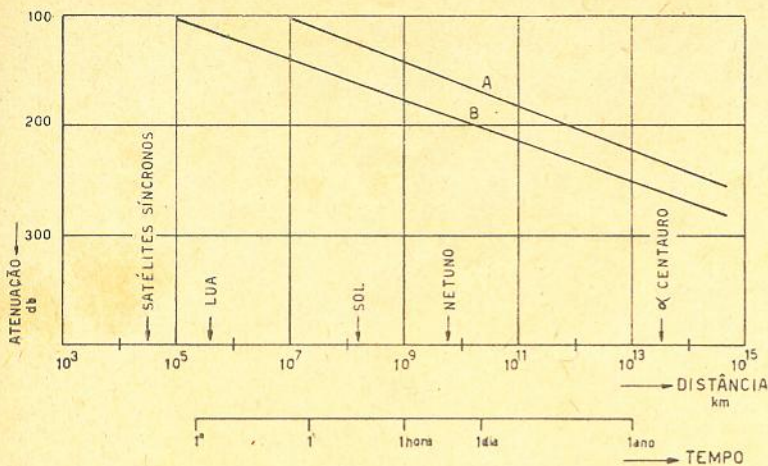


Figura 7  
Atenuações de rádio para grandes distâncias (Terra — espaço cósmico).

mentado. Procura-se ainda fazer funcionar os equipamentos eletrônicos dos satélites em diferentes freqüências, para comunicações simultâneas entre vários pares de estações terrestres. Estes satélites podem ser dotados de vários "espelhos" (antenas) orientados para os correspondentes trajetos. Isto proporcionaria uma das grandes vantagens das comunicações por meio de cabos, isto é, não haver interferências entre comunicações vizinhas. Com grande diretividade das antenas e um sistema de servomecanismo para manter as suas posições inalteradas, conforme descrito acima, poderíamos mesmo usar, como no caso dos cabos coaxiais, a mesma faixa de freqüências para comunicações simultâneas e independentes.

Após o domínio da técnica dos satélites, atualmente em experiência, teremos que decidir qual tipo de sistema é o mais econômico, o de satélite ou o de cabos. Como se viu, ambos apresentam problemas cujas soluções estão sendo elaboradas e otimizadas.

#### IV — Comunicações da Terra para o espaço cósmico

Na figura 7 ilustramos a atenuação para a propagação entre a Terra e o espaço cósmico. Na curva B temos o caso de micro-onda via satélite, semelhante ao mostrado na curva 3 da figura 2, apenas com escalas maiores de distância. Este é o caso da antena de Terra com área efetiva de 900 m<sup>2</sup> (espelho de 45 m de diâmetro) e antena de bordo da espaçonave ou satélite de 43 m<sup>2</sup> de área efetiva (quadrado de 6,6 m de lado). A freqüência usada é de 3 GHz ( $\lambda = 10$  cm).

Supondo-se a potência da espaçonave de 1 watt, a estação de Terra poderia receber a potência necessária de um canal de voz de 10<sup>-15</sup> W, com a espaçonave situada a uma distância de 10<sup>7</sup> Km. Nesta distância o tempo de propagação seria de 1/2 minuto. Neste caso, uma conversação telefônica seria impraticável,

devido ao intervalo de 1 minuto entre o fim de uma pergunta e o começo da recepção da resposta.

Comunicações telegráficas seriam práticas e, devido à menor faixa de freqüência necessária e, portanto, menores ruídos, poder-se-iam usar potências menores. Um receptor, num ambiente de 20° K, consegue receber um canal telegráfico com velocidade de informação de 1 letra por segundo, com a potência de apenas 2 x 10<sup>-20</sup> W; isto significa que o alcance cósmico é de 10<sup>10</sup> Km. Nestas condições, a espaçonave alcançaria a Terra desde Netuno, sendo, portanto, suficiente para todo o nosso sistema de planetas.

Até à próxima estrela fixa (Alfa Centauro, situada a 42 x 10<sup>12</sup> Km) estes equipamentos não seriam suficientes. Se supusermos que esta estrela, tal como o nosso Sol, tem pelo menos um planeta habitável e se instale neste os mesmos tipos de equipamentos, então pode-se trabalhar em ambos os lados com antenas de 100 m de lado, potência de 100 KW e  $\lambda = 10$  cm (3 GHz). Neste caso, a atenuação é ilustrada na curva A da figura 7. Da Terra até Alfa Centauro a atenuação é de 230 db (10<sup>23</sup>). Com 100 KW transmitido, o sinal captado seria de 10<sup>-18</sup> W, suficiente para a recepção de teletipo.

Com os meios que dispomos atualmente temos, neste exemplo, os limites de alcance máximo das telecomunicações. Com antenas maiores e ondas com freqüências ainda mais elevadas, as dificuldades tecnológicas seriam enormes e os preços elevadíssimos. Uma possibilidade seria diminuir a velocidade da informação telegráfica. Para se aumentar 10 vezes o alcance, torna-se necessário diminuir a velocidade telegráfica de 100 vezes.

Além disto, o tempo de trânsito cresce com a distância, tornando quase impossíveis as conversações bilaterais. Observe na figura 7 que uma comunicação até Alfa Centauro duraria 6 anos entre pergunta e resposta: 3 anos de ida e 3 anos de volta.



# LIVROS EM REVISTA



**INTRÓDUCTION TO MICROELECTRONICS & INTEGRATED CIRCUITS** — Allan Lytel (Photofact Publication), 160 páginas, em inglês.

Obra de grande valor, abordando um assunto de grande interesse, que é o da Microeletrônica. Contém valiosas referências sobre aplicações, bem como as últimas técnicas de projeto e fabricação de microcircuitos e circuitos integrados.

São apresentados, de maneira clara e objetiva, os diversos aspectos desta nova técnica, desde a introdução à mesma até ao sistema de construção de microcomponentes, circuitos lineares, bem como a aplicação em circuitos digitais.

**SOLAR CELL & PHOTOCELL EXPERIMENTERS GUIDE** — Stu Hoberman (Howard W. Sams & Co. Inc.), 128 páginas, em inglês.

As células solares e as fotocélulas são dispositivos modernos e com vasta aplicação em Eletrônica. Especialmente dedicado a experimentadores e estudantes, este livro apresenta o princípio, construção e aplicações práticas de células solares e fotocélulas.

A obra é profusamente ilustrada com fotografias, esquemas e chapeados.

**CLOSED-CIRCUIT TELEVISION HANDBOOK** — Leon A. Wortman (Photofact Publication), 286 páginas, em inglês.

Esta obra aborda um assunto de grande interesse no campo da Televisão, que é o de circuitos fechados. Possui 11 capítulos, profusamente ilustrados, nos quais são tratados detalhadamente os conceitos básicos, aplicações, planejamento de sistemas, manutenção, circuitos, etc.

**TUBE AND TRANSISTOR HANDBOOK** — Publishers de Mulderkring H. V., Bussun, Netherlands, 2 volumes, num total de 636 páginas, 11ª edição. Em português, inglês, francês, alemão, espanhol, holandês, indonésio, sueco, italiano, árabe e servo-croata.

Não se trata propriamente de um manual de válvulas e transistores, mas sim de uma publicação bastante completa que, além das características básicas, traz também circuitos de aplicação para cada tipo individualmente, facilitando

enormemente o trabalho de projeto de circuitos.

A obra inclui milhares de tipos de válvulas, cinescópios e transistores, tanto americanos, como europeus.

**THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK** — Edição 1965, American Radio Relay League (Arbó), 631 páginas, em castelhano.

É uma publicação que dispensa maiores comentários, uma vez que as edições anteriores já são bastante conhecidas pelos leitores. A edição de 1965 traz a maioria dos assuntos já tratados nas edições anteriores, incluindo também projetos novos.

The Radio Amateur's Handbook é um livro indispensável aos radioamadores e a todos aqueles que se interessam por comunicações.

Leia e

assine

**REVISTA MONITOR  
DE RÁDIO E TV**



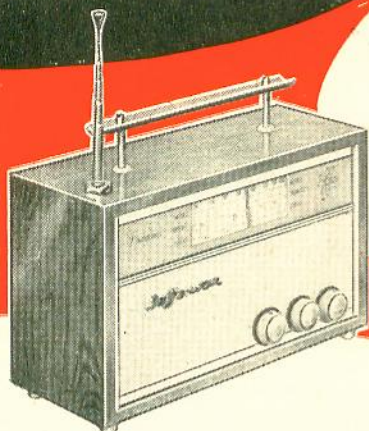
# AGORA...

os produtos da  
famosa marca

## Jefferson

estão sendo fabricados por

# EXPEL



### MOD. PL PORTATIL

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo

OM 540 a 1.600 KHz  
OT 2,2 a 6,5 MHz  
OC 5,5 a 18 MHz

Antena telescópica — Linda caixa em marfim, imbuia, caviúna ou jacarandá. Cr\$ 58.900

### MOD. PX PORTATIL

Mesmas características do modelo PL, porém, com caixa revestida de plástico em cores modernas e atraentes. Cr\$ 51.200

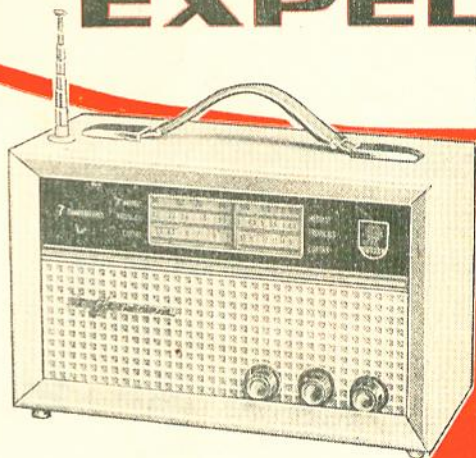
### MOD. MX MESA

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo

OM 540 a 1.600 KHz  
OT 2,2 a 6,5 MHz  
OC 5,5 a 18 MHz

Caixa de marfim, imbuia, caviúna ou jacarandá. Cr\$ 48.100

Vendas mediante cheques visados.

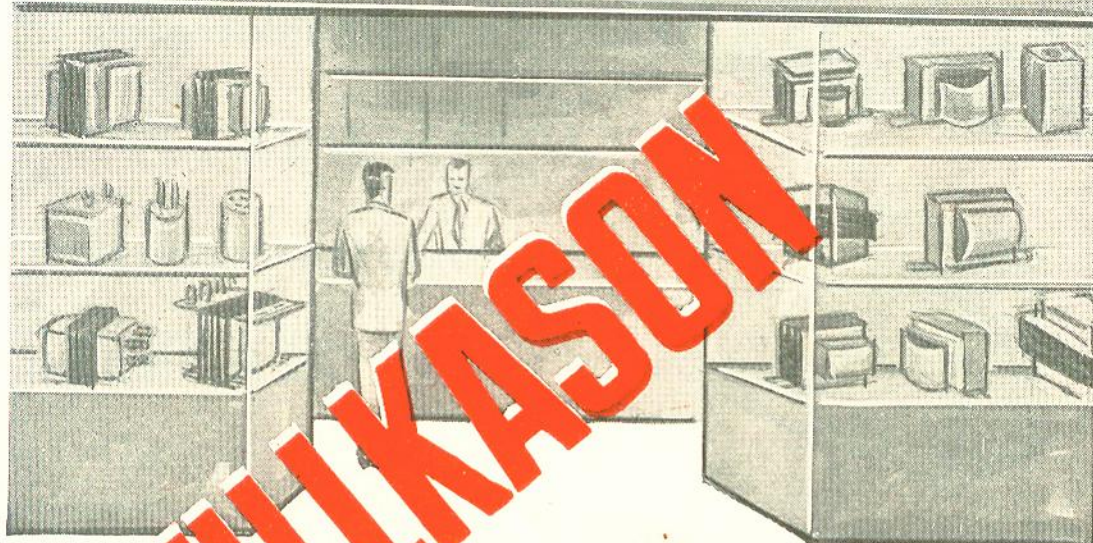


## EXPANSÃO ELETRÔNICA INDÚSTRIA ECOMÉRCIO LTDA.

Matriz: Rua General Osório, 222 - 2 andar - sala 25  
Filial: Rua Santa Ifigênia, 406 - Telefone: 34-8361



# CASA DOS TRANSFORMADORES



# WILLKASON

TRANSFORMADORES  
PARA:

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

## TRANSFORMADORES

Mantemos esto-  
que permanente  
de conjuntos de  
transformado-  
res para rádio,  
televisão e alta-  
-fidelidade, assim  
como transform-  
adores espe-  
ciais para repo-  
sição nos apêr-  
-lhos das princi-  
-pais marcas na-  
-cionais.

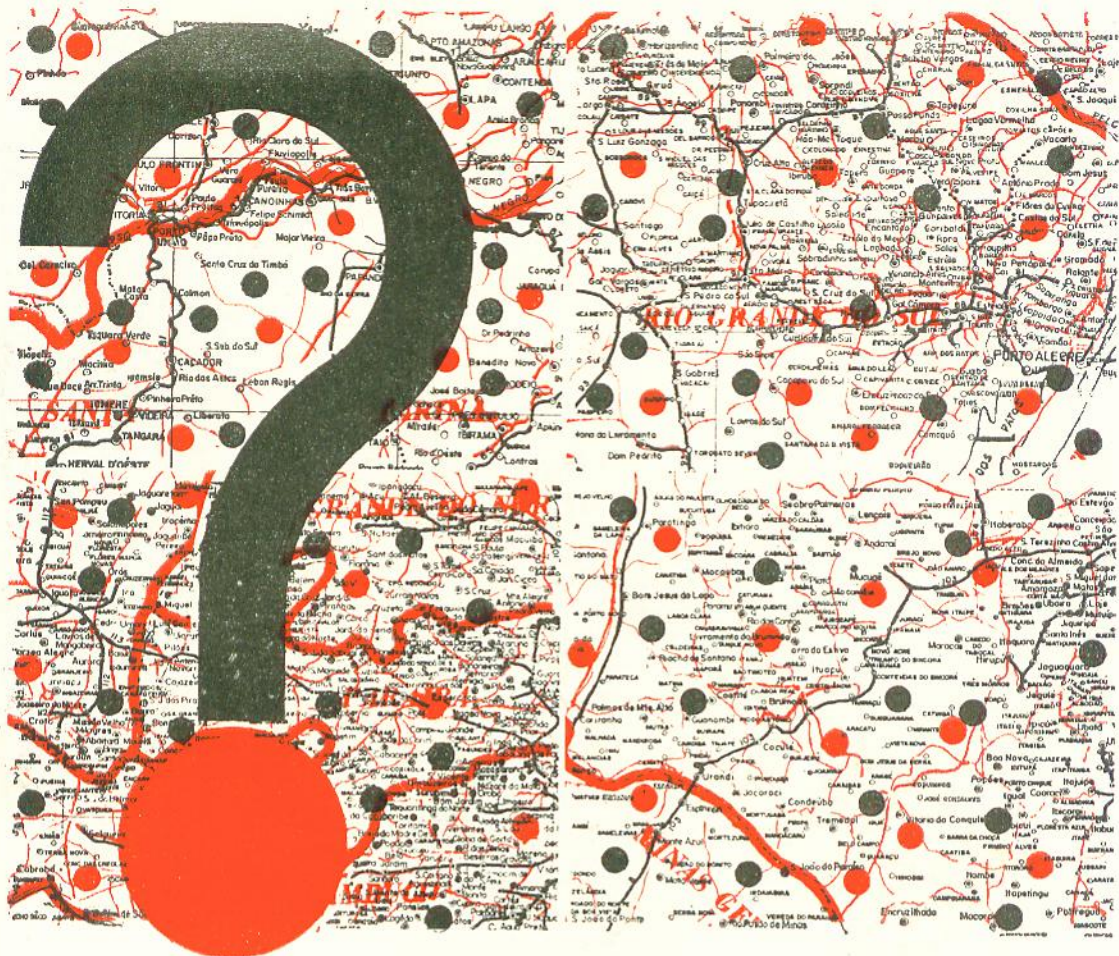
## DE ALTA QUALIDADE

A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

## CASA DOS TRANSFORMADORES

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





SUA CIDADE... NÃO RECEBE  
 SINAL DE TELEVISÃO?  
 OU NECESSITA DE MAIS UM CANAL?

EM QUALQUER DOS CASOS NÓS RESOLVEMOS O PROBLEMA

E por quê nós? É simples; porque somos especialistas no assunto. E, como comprovante, podemos mencionar mais de uma centena de retransmissores instalados no interior do país.

Além disso, nossa indústria está localizada em ITAJUBÁ (que dista 250 Km de São Paulo e 300 Km do Rio), de maneira que o equipamento por nós fabricado é testado nas condições mais desfavoráveis... e mesmo assim apresentam excepcional desempenho.

Esta é, sem dúvida, uma grande vantagem sobre os equipamentos fabricados e testados em locais que possuem sinais fortes ou estações de TV.

Estamos aptos a fazer orçamentos completos para Prefeituras, Rotary, Lyons, Clubes de Televisão ou instituições particulares. Possuímos também um Departamento Jurídico, a fim de podermos dar completa assistência aos nossos clientes.

Somos os pioneiros na América do Sul na fabricação de estações de televisão geradoras de sinal, com som de "alta-fidelidade" e imagem tipo "cinema". As estações são completas, com câmaras e demais acessórios. Operamos em V.H.F., U.H.F. e micro-ondas.



**INDÚSTRIA ELETRÔNICA ALVORADA**

RUA DR. PEREIRA CABRAL, 156 - CAIXA POSTAL, 285  
 END. TELEGRÁFICO: ALVORADA - ITAJUBÁ - MINAS GERAIS

FÁBRICA DE ESTAÇÕES GERADORAS DE SINAIS DE TELEVISÃO • TRANSMISSORES  
 RETRANSMISSORES • REPETIDORES • INTERCOMUNICADORES • TELECINE  
 MESAS MONITORAS • VHF - UHF - MICRO-ONDAS • S. S. B. • ELETRÔNICA EM GERAL





## continuemos a trabalhar juntos

Temos o compromisso de servir bem. E esse compromisso, já uma tradição, precisa ser mantido. É sua a responsabilidade de servir bem ao cliente. É preciso ter a certeza de que o serviço prestado refletirá a imagem exata do seu valor profissional. É nossa a responsabilidade de cuidar para que toda as peças e componentes PHILIPS para rádios, radiofones, cambiadores e televisores possuam sempre a mais alta qualidade e o mais elevado índice de funcionalidade. Esta a razão de serem criteriosamente fabricadas e rigorosamente testadas para oferecer a satisfação de um serviço perfeito e a garantia de um funcionamento prolongado. V. não acha que devemos continuar trabalhando juntos e cada vez melhor?

### **S.A. PHILIPS DO BRASIL** **DEPARTAMENTO DE SERVIÇO TÉCNICO**



RIO DE JANEIRO: Rua Almirante Baltazar, 281 - Cx. Postal 1489 - Tels.: 48-9460 e 34-2040 • SÃO PAULO: Al. Cleveland, 584 - Cx. Postal 8147 - Tels: 52-1121 e 52-6181 • BELO HORIZONTE: Rua Itatiaia, 151 - Cx. Postal 318 Tel.: 2-4142 • RECIFE: Avenida Imperial, 1898 - Cx. Postal 612 - Tel.: 4-5623 • PÓRTO ALEGRE: Rua Hoffmann, 246 - Cx. Postal 122 - Tels.: 2-3707 e 2-3227 • CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3465 - Cx. Postal 206 - Tel.: 4-7984 • SALVADOR: Praça Rodrigues Lima, 7 (L. da Vitória) - Cx. Postal 1199 - Tel.: 5-0425 • BRASÍLIA: Super Quadra, 109 - Lojas 16/17 - S.L.C. - Cx. Postal 892 - Tel.: 2-8887 • SANTOS: Rua Julio Conceição, 197 Tel.: 2-6542

Promo



# Uma oficina totalmente financiada?

**Exatamente.**  
**Nós planejamos e instalamos**  
**todo o equipamento.**  
**Entregamos a oficina pronta**  
**para funcionar.**  
**E financiamos tudo em 12**  
**meses, a preço de tabela.**

Basta V. ter o local. Depois, procure a Incatest. Nós fazemos tudo exatamente como estamos dizendo neste anúncio. (Pode até trazê-lo com você). E ainda mais: se V. quer ampliar, ou reequipar sua oficina, o plano é o mesmo. Financiamos tudo em 12 meses, a preço de tabela. Até as prateleiras, se for o caso. Interessa? Então, remeta-nos o cupão abaixo. Estamos às suas ordens para dar todas as informações.

**importante:** esse plano só vale para compras de todo o equipamento Incatest. Na compra de unidades, procure nossos revendedores.

Solicito maiores informações sobre a instalação de equipamentos financiados.

Nome .....

Empresa .....

Rua .....

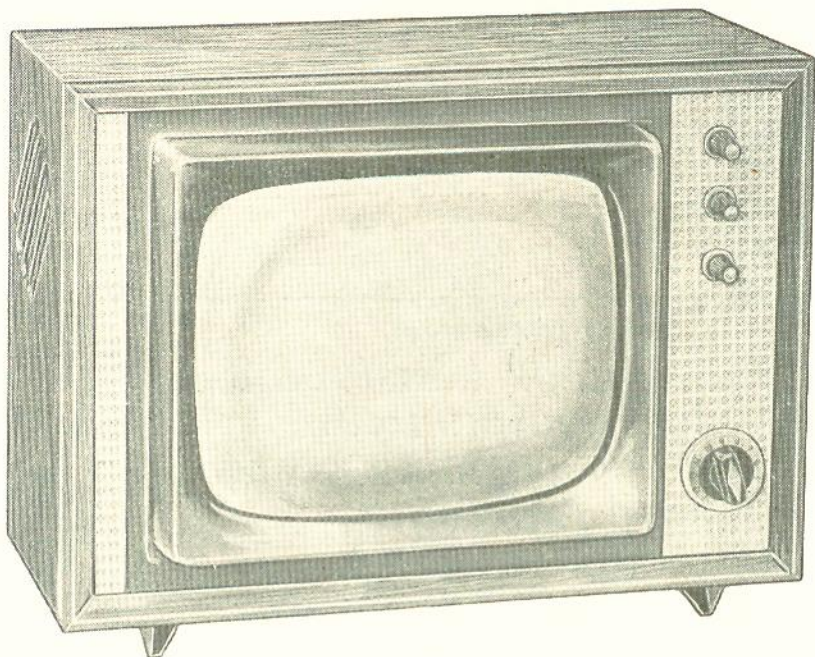
Cidade ..... Estado .....

**INCATEST** Instrumentos Eletrônicos Ltda.

Rua Aurora, 201 - Tel. 37-7658 - Caixa Postal 4288 - São Paulo - Brasil Fabricante de aparelhos de teste e medição em eletrônica.



# UM ESPETÁCULO À PARTE



## PARLIAMENT

TELEVISOR PORTÁTIL 11" (28 cm)

ATENÇÃO: Este aparelho não é equipado com as válvulas "COMPACTRON" que são de difícil aquisição no mercado eletrônico.

#### Características

- 14 válvulas
- cinescópio aluminizado 11"
- circuito de FI "FRAME GRID" de alto rendimento
- saída de vídeo de excelente definição
- seletor de canais de tambor, supercascode
- controle automático de ganho à válvula
- máxima sensibilidade para locais de difícil recepção
- transformador para 110/220 V
- móvel em finíssimo acabamento: caviúna ou marfim
- dimensões: 39 x 28 x 16



SOLICITEM AINDA HOJE MAIORES INFORMAÇÕES

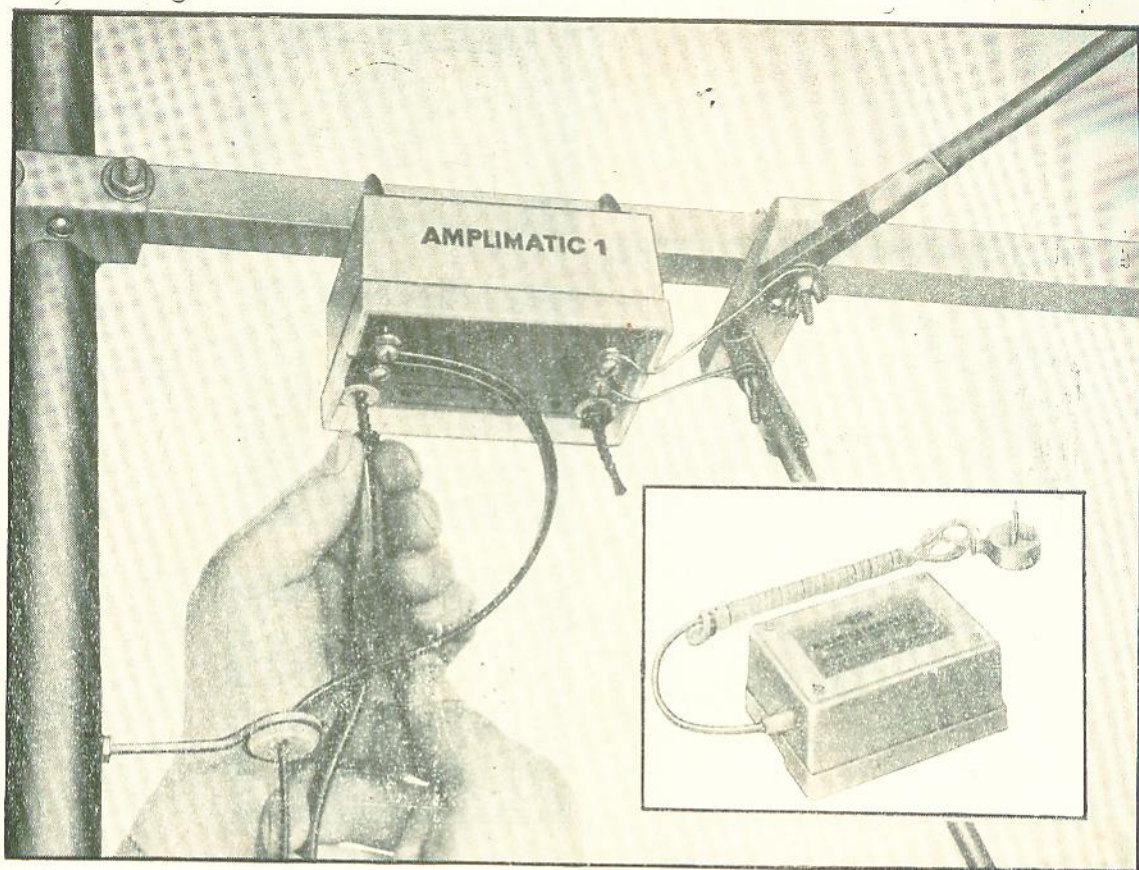
## PARLIAMENT

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Pêro Correa, 105/113 - Telefone, 7-5494 - Caixa Postal, 15170 - São Paulo

PREÇOS ESPECIAIS PARA TÉCNICOS E REVENDEDORES DO INTERIOR





## "CHUVISCO"

Centenas de milhares de telespectadores em todo o Brasil, que residem em áreas afastadas das emissoras, se aborrecem com o "chuvisco".

Tôres e superantenas só resolvem parcialmente o problema. O que falta para diminuir substancialmente esta deficiência é um amplificador transistorizado, de alto ganho e levíssimo peso, para ser montado nos próprios bornes da antena.

### AMPLIMATIC 1

Foi desenvolvido especialmente com esta finalidade.

Ele vem completo, com instruções de instalação e manuseio, adaptável a todas as antenas de boa qualidade.

**Preço: Cr\$78.840 (Imp. incluído).**

Faça o seu pedido ao seu técnico de TV ou diretamente à fábrica acompanhado de cheque visado.

AMPLIMATIC 1 é um produto da

**FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.**

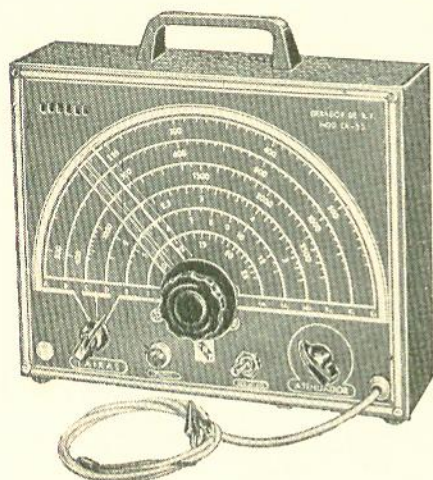
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP • C.P. 190

AINDA ACEITAMOS PROPOSTAS PARA COMPLETAR NOSSO QUADRO DE REVENDADORES



# INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



## GERADOR DE SINAIS CR-55-F

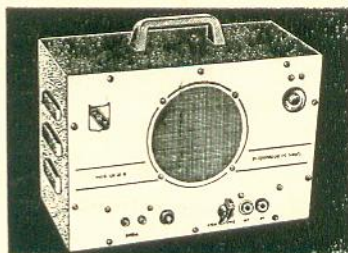
6 faixas de frequência, sendo três fundamentais e três harmônicas cobrindo 200 KHz a 26 MHz — Saída de RF controlada por um atenuador modulador interno preajustado para 30% de modulação - Opera em 110 ou 220 V, 50 ou 60 Hz - Caixa metálica de fino acabamento e magnífica apresentação.

Cr\$ 51.500

A VENDA NAS CASAS DO  
RAMO OU DIRETAMENTE NA

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

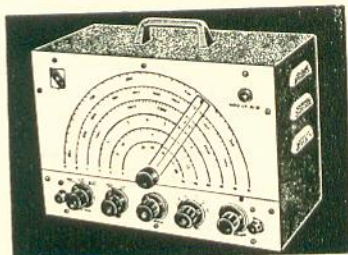
Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009  
SÃO PAULO - SP-2



**PESQUISADOR  
DE SINAIS**

CR-35-B

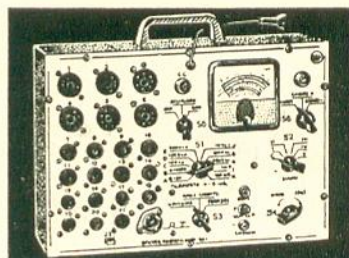
Cr\$ 59.500



**GERADOR DE  
SINAIS**

CR-41-B

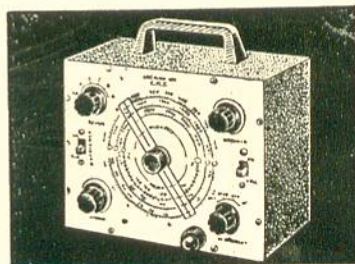
Cr\$ 72.500



**OFICINA  
PORTÁTIL**

CRT-801

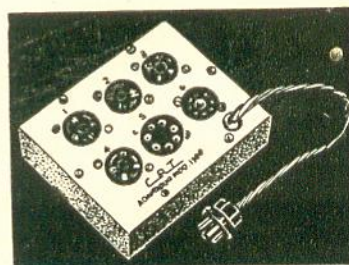
Cr\$ 89.500



**GERADOR  
DE SINAIS**

CRT-401

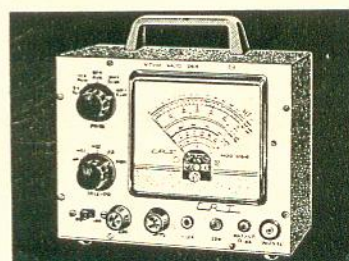
Cr\$ 79.500



**ADAPTADOR DE  
VALVULAS  
CRT-1300**

Para ser usado  
em conjunto com  
a Oficina Portátil.

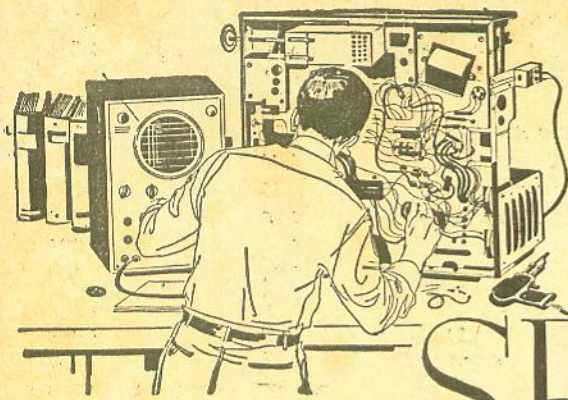
Cr\$ 9.750



**VOLTIMETRO  
ELETRÔNICO  
VTVM-064**

Cr\$ 108.500

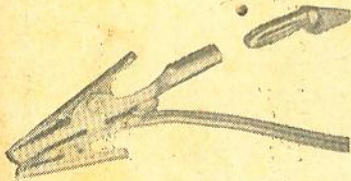




# Bancada de SERVIÇO

## Mais usos para as garras jacaré

Nada mais útil do que as garras jacaré para os técnicos e experimentadores, uma vez que elas permitem rápida e fácil conexão para se efetuar testes e experiências. Muitas vezes, porém, uma garra somente é pouco, principalmente nos casos em que necessitamos efetuar várias conexões a um único ponto. Nestes casos o uso de duas garras "em paralelo" facilita muito o trabalho. Como se vê na foto abaixo, foram usadas uma garra grande e uma pequena; ambas foram soldadas "costa à costa".



As possibilidades de utilização são inúmeras; o cabo da garra maior serve de bucha para pinos banana, enquanto que ao terminal da menor pode ser soldado um cabo de conexão, em cuja outra extremidade é ligada outra garra jacaré (ou mais um par de garras).

## Enrolando bobinas móveis

Embora possamos adquirir nas casas especializadas qualquer tipo de bobina móvel para reposição, inúmeras vezes temos necessidade de efetuar o enrolamento das mesmas. Para esses casos as informações que daremos a seguir serão muito úteis.

O primeiro passo consiste em determinarmos a resistência ôhmica do enrolamento que iremos executar; para tanto basta multiplicarmos a impedância desejada por 0,8.

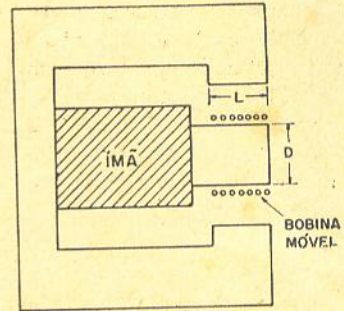
O número de espiras, bem como o diâmetro do fio a ser utilizado poderão ser calculados com auxílio das fórmulas abaixo.

$$n = 78 \sqrt[3]{\frac{R \cdot L^2}{D}}$$

$$d = 0,23 \sqrt[3]{\frac{D \cdot L}{R}}$$

onde  $n$  é o número de espiras da bobina,  $d$  é o diâmetro do fio a ser utilizado, em milímetros,  $D$  é o diâmetro da bobina em centímetros,  $L$  é o comprimento da bobina em centímetros,  $R$  é a resistência ôhmica do enrolamento.

A fim de facilitar a compreensão, daremos um exemplo prático. Suponhamos que desejamos enrolar uma bobina



móvel e, de acordo com as dimensões do imã e do suporte, seu diâmetro ( $D$ ) deve ser de 2,5 cm e seu comprimento ( $L$ ) deve ser de 0,6 cm. Suponhamos também que a impedância deve ser de 3,2 ohms.

Determinamos a resistência ôhmica do enrolamento:

$$R = 3,2 \times 0,8 = 2,56.$$

Podemos, então, calcular o número de espiras:

$$n = 78 \sqrt[3]{\frac{2,56 \times 0,36}{2,5}} =$$

$$78 \sqrt[3]{0,369} = 78 \times 0,717 = 56 \text{ espiras.}$$

Determinamos agora o diâmetro do fio:

$$d = 0,23 \sqrt[3]{\frac{2,5 \times 0,6}{2,56}} =$$

$$0,23 \sqrt[3]{0,585} = 0,23 \times 0,836 = 0,192 \text{ mm.}$$



Recorrendo a uma tabela de fios, verificamos que corresponde, praticamente, ao fio nº 32 (B & S).

As bobinas móveis são normalmente enroladas em duas camadas, de maneira que executaremos o enrolamento em duas camadas de 28 espiras cada.

#### Solução para acumuladores

A fim de que os acumuladores funcionem perfeitamente é necessário que as soluções de ácido sulfúrico estejam perfeitamente dosadas. Uma solução com excesso de ácido provocará a deterioração do acumulador num curto espaço de tempo; se a solução contiver pouco ácido a capacidade do acumulador, bem como sua vida útil, serão reduzidas.

Nunca se deve adicionar ácido à solução de um acumulador, pois isso alteraria a do-

sagem da mesma. No caso de acumuladores novos ou reformados é necessário que empreguemos soluções com peso específico exato.

Indicamos, na tabela abaixo, as partes de água que devem ser adicionadas ao ácido, a fim de se obter um determinado peso específico.

Partes de água para uma parte de ácido	Peso específico
9,70	1,100
8,70	1,110
7,93	1,120
7,25	1,130
6,63	1,140
6,09	1,150
5,67	1,160
5,25	1,170
4,90	1,180
4,60	1,190
4,30	1,200
4,03	1,210

3,80	1,220
3,60	1,230
3,40	1,240
3,21	1,250
3,04	1,260
2,90	1,270
2,76	1,280
2,60	1,290
2,50	1,300
2,24	1,320
2,04	1,340
1,86	1,360
1,70	1,380
1,56	1,400

Por exemplo, para obtermos uma solução de 1,300 (peso específico comumente utilizado para as soluções de baterias novas) deve-se usar 2,5 partes de água para uma parte de ácido sulfúrico.

**Importante:** deve-se sempre, ao preparar uma solução, adicionar o ácido sulfúrico à água e nunca esta ao ácido, pois isto provocaria uma reação violenta.

#### CORRESPONDÊNCIA ENTRE FIOS B&S E S. W. G.

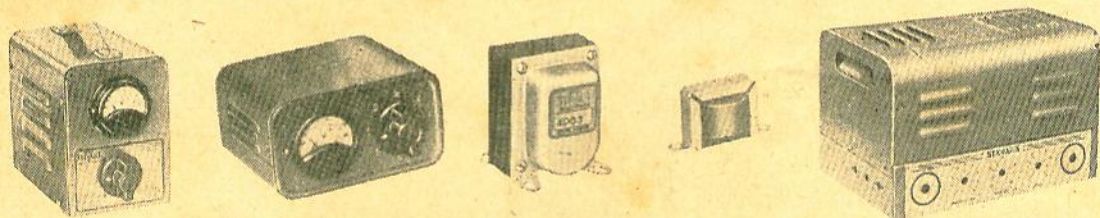
O diâmetro dos fios é geralmente especificado segundo o padrão americano Brown & Sharp (B&S). Muitas vezes, porém, nos deparamos com especificações que indicam o diâmetro dos fios segundo o padrão inglês "Standart Wire Gauge" (SWG).

Em geral costuma-se dizer que os dois padrões são "quase a mesma coisa"; entretanto, há uma certa diferença, principalmente nos fios de menores diâmetros.

Fio n.º	Diâmetro em mm SWG	Diâmetro em mm B&S	Fio n.º	Diâmetro em mm SWG	Diâmetro em mm B&S
0000	10,16	11,68	21	0,81	0,72
000	9,45	10,39	22	0,71	0,64
00	8,84	9,27	23	0,61	0,57
0	8,23	8,25	24	0,56	0,51
1	7,62	7,35	25	0,51	0,45
2	7,01	6,54	26	0,46	0,40
3	6,40	5,83	27	0,42	0,36
4	5,89	5,19	28	0,38	0,32
5	5,38	4,62	29	0,35	0,29
6	4,88	4,11	30	0,31	0,25
7	4,47	3,65	31	0,29	0,23
8	4,06	3,26	32	0,27	0,20
9	3,66	2,90	33	0,25	0,18
10	3,25	2,59	34	0,23	0,16
11	2,95	2,30	35	0,21	0,14
12	2,64	2,05	36	0,19	0,13
13	2,34	1,83	37	0,17	0,11
14	2,03	1,63	38	0,15	0,10
15	1,83	1,45	39	0,13	0,09
16	1,63	1,29	40	0,12	0,08
17	1,42	1,15	41	0,11	—
18	1,22	1,02	42	0,10	—
19	1,02	0,91	43	0,09	—
20	0,91	0,81	44	0,08	—



# cruzeiro por cruzeiro sua melhor compra é STEVAUX



Instale um transformador STEVAUX em qualquer aparelho de rádio ou TV. A diferença você "sente" na hora: melhor qualidade de som, maior volume no alto-falante, máxima perfeição de imagem, estabilidade perfeita e a agradável certeza de estar usando um bom material — pronto! — Sua reputação de técnico aumenta entre os seus clientes, e os seus lucros também são maiores.

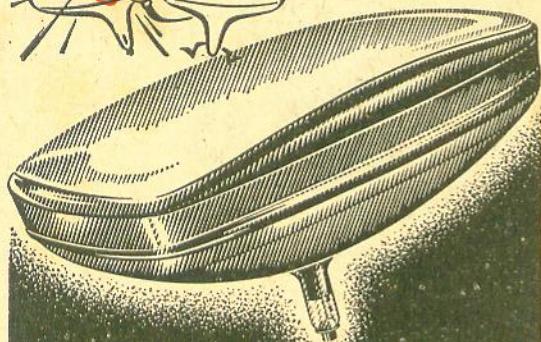
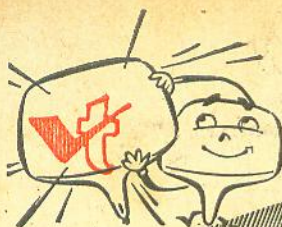
É por isso que, cruzeiro por cruzeiro... sua melhor compra é STEVAUX (embora você encontre às vezes quem tente "convencê-lo" de que você consegue OUTROS transformadores "iguazinhos" pelos mesmos cruzeiros).



Escreva solicitando nosso catálogo completo da linha de produtos STEVAUX (gratuito para Radiotécnicos)

**INDÚSTRIAS ORLANDO STEVAUX S/A**  
VIA ANCHIETA — Km. 13 — SÃO PAULO — BRASIL

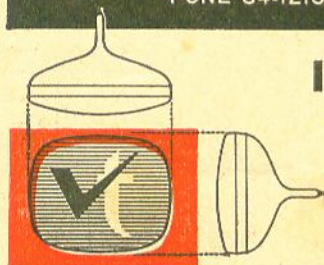




UM ANO DE  
GARANTIA

**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 - QP4	16 - GP4	17 - TP4	21 - AUP4	21 - ZP4
10 - ABP4	16 - KP4	17 - YP4	21 - CBP4	23 - ARP4
10 - KP4	17 - ASP4	19 - AP4	21 - DEP4	23 - FP4
11 - AP4	17 - AVP4	19 - XP4	21 - EP4	23 - MP4
12 - KP4	17 - BP4	19 - YP4	21 - FP4	24 - ALP4
14 - AJP4	17 - CP4	20 - CP4	21 - FAP4	24 - CP4
14 - KP4	17 - CKP4	20 - HP4	21 - MWP4	24 - YP4
14 - QP4	17 - DKP4	21 - AP4	21 - WP4	27 - LP4
14 - RP4	17 - HP4	21 - ALP4	21 - XP4	

**REPRESENTANTES**

**SÃO PAULO**

**ELETRÔNICA FAMA LTDA.**

R. José Pancetti, 29 - Tatuapé - Tel.: 9-0088 (Rec)

**ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.**

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

**C. SARAIVA**

R. Tavares Bastos, 560 - Perdizes - Tel.: 65-1460

**BELO HORIZONTE**

**ELETRÔNICA TELSTAR LTDA.** R. Tamóios, 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.: 9-1756**

**SÃO CAETANO - ABC - SP**

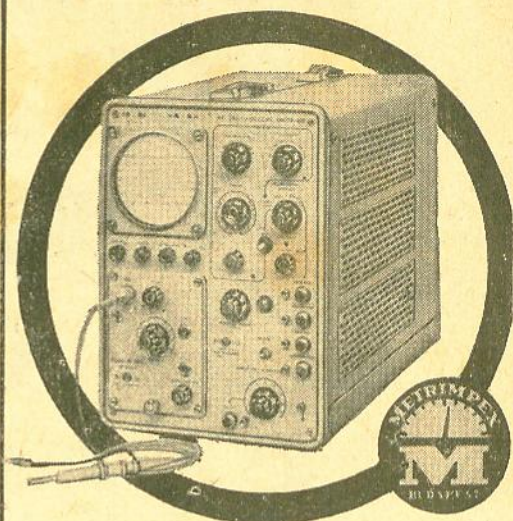
**MARIO AMARO DA SILVEIRA**

R. Sen. Rob. Simonsen, 25 - Tel.: 42-3409

1-007

ROZANIS

**OSCIOSCÓPIO DE  
ALTA FREQUÊNCIA  
PARA LABORATÓRIO**



Um osciloscópio moderno, de alta eficiência, projetado para aplicações em geral em laboratórios. Equipado com pré-amplificadores verticais intermutáveis, o osciloscópio tem as seguintes vantagens:

- Varredura horizontal ajustável dentro de limites amplos, c/ facilidades de calibração;
- Averiguação de sinais aperiódicos com o auxílio de uma linha artificial de retardo e gerador de disparo à base de tempo;
- Circuito de calibração de voltagem embutido.

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Pré-amplificador de faixa larga de 0 a 30 Mc

**AMPLIFICADOR Y**

Alcance de frequência 0 a 30 Mc

Sensibilidade 0,05 V/cm a 20 V/cm

tempo de elevação 12 /  $\mu$ seg

**AMPLIFICADOR X**

Alcance de frequência 0 a 250 kc/s

Sensibilidade 0,2 V/cm a 20 V/cm

**GERADOR A BASE DE TEMPO**

Varredura cont. 12 seg/cm a 0,02  $\mu$ seg/cm

Varredura calib. 5 seg/cm a 0,1  $\mu$ seg/cm

Precisão do regime do circuito  $\pm 3\%$

Magnificação quintuplicada

Voltagem de calibração 0,2mV<sub>p-p</sub> a 100 V<sub>p-p</sub>

Precisão  $\pm 3\%$

P-didos para:

**METRIMPEX**

Imprensa Húngara para o Comércio de Instrumentos

Budapest 62. POB 202. BUDAPEST - HUNGRIA

Telegramas: INSTRUMENT BUDAPEST



# Sinfonia CRT

## Um amplificador de classe



- Equipado com o superior toca-discos CRT Sinfonia de 3 rotações
- Amplificador de alta qualidade proporcionando 0,7 watts de saída com baixíssima distorção
- Resposta de frequência, 100 até 8.000 Hz
- Exclusivo controle de tom, permite um perfeito equilíbrio de sonoridade
- Som frontal, proveniente de um alto-falante especial pesado
- Proteção total contra ruídos, através de blindagens eletrostáticas no transformador e caixa inteiramente metálica

PREÇO CR\$ 65.500

Bandeja de chapa de ferro em fino acabamento, em tinta martelada, em duas bonitas combinações de cores.

Motor para 3 velocidades: 33 $\frac{1}{3}$ , 45, 78 RPM, para 110 V ou 220 V, 50 ou 60 Hz.

Rotor criteriosamente balanceado, prato equilibrado e coberto com borracha; velocidades exatas; mecanismo de mudança com posição neutra, para evitar o desgaste da borracha que reveste a polia, ocasionado pelo constante contato desta com o eixo do motor.

Montagem em coxins de borracha, evitando totalmente a microfonia.

Chave "liga-desliga" já incorporada à bandeja.



Pode ser fornecido:

MOD. 1600 - em braço "Esse" Cr\$ 17.500

MOD. 1600-B - sem braço .... Cr\$ 12.950

**IMPORTANTE:** — Mencione sempre nos seus pedidos as cores de sua preferência, se com braço ou sem e a corrente e ciclagem desejadas.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

UM PRODUTO:

# CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

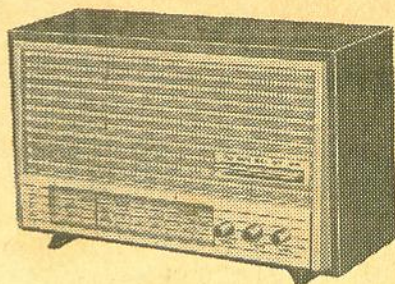
RUA JOÃO RUDGE, 366 — FONE: 52-1737

Casa Verde — S. Paulo — Caixa Postal 5009



# 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 tôdas 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

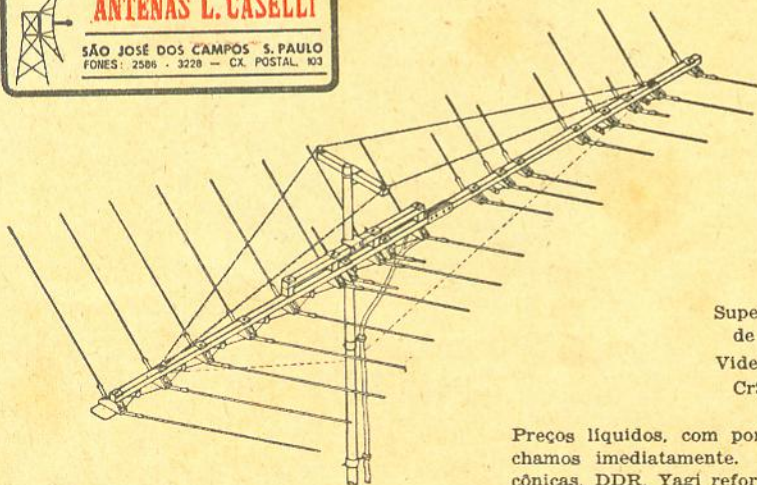
Adquira o

# TRANSLUNAR



# TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro.



Agora em São Paulo, em nossa filial, V.S. poderá comprar diretamente da fábrica a preços reduzi-díssimos

- Antenas supervideocolor (280 km) de Cr\$ 75.600 — por Cr\$ 49.140
- Superpiramidal — 10 elementos (240 km) de Cr\$ 41.040 — por Cr\$ 34.560
- Superpiramidal — 8 elementos (200 km) de Cr\$ 38.880 — por Cr\$ 32.400
- Superpiramidal — 4 elementos (80 km) de Cr\$ 19.440 — por Cr\$ 15.120
- Videocolor (240 km) de Cr\$ 43.200 — por Cr\$ 38.880

Preços líquidos, com portes e embalagem incluídos. Despachamos imediatamente. Temos todos os tipos de antenas: cônicas, DDR, Yagi reforçadas, tipo exportação, por Cr\$ 2.700.

Pagamento com cheque visado ou ordem de pagamento em nome de:

## L. CASELLI LTDA.

Rua Santa Clara, 276 — Caixa Postal 103 — São José dos Campos  
Fones: 2586 — 3228

REVENDEDOR:

ELETRÔNICA WALGRAN, Com. e Ind. Ltda.  
Rua Aurora, 248 - Fone: 34-6516 - São Paulo

## ATENÇÃO!

Filial em São Paulo:

Rua Vitória, 658  
Galeria York



# 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\$ 2.500

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\$ 2.500

**ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr\$ 3.500

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr\$ 3.300

**MANUAL DE VALVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. Cr\$ 2.050

**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\$ 3.500

**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\$ 1.350

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr\$ 3.300

**DICIONÁRIO RADIOTECNICO 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\$ 2.050

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr\$ 1.350

**O TRANSISTOR E VOCE**, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos, aplicações práticas e experiências. Cr\$ 1.350

**MANUAL DE CONSERTOS**, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr\$ 2.050

**CONSTRUA (VOCE MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114"**, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. Cr\$ 2.200



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

# INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 1795 - ENDERÊÇO TELEGR. "INSTRUTOR" - SÃO PAULO, 2



# Um versátil gerador de ondas quadradas

Eng. João Antônio Zuffo

Entre a instrumentação necessária ao técnico de nível médio encontra-se, sem dúvida, o gerador de ondas quadradas. No laboratório, quer no teste de amplificadores de potência de áudio, ou de amplificadores com faixa de frequência larga (vídeo), quer em experiências de técnica de pulsos, é imprescindível o emprego de um gerador deste tipo.

No circuito descrito neste artigo, tendo-se em vista o melhor desempenho pelo menor preço, adotou-se a maior simplicidade possível, obtendo-se assim boa confiabilidade do instrumento, sem o uso de componentes especiais que elevariam o custo do aparelho, além das disponibilidades financeiras de muitos técnicos. Outrossim, o instrumento pode ser adaptado ao uso portátil, substituindo-se o transformador e o conjunto de retificação por pilhas. Todos os componentes empregados no circuito são facilmente encontrados no mercado nacional, podendo o leitor, a título de experiência, usar diodos e transistores diferentes dos indicados, tomando naturalmente as devidas precauções.

Embora não tendo a mesma estabilidade em frequência e amplitude dos equipamentos profissionais de alto custo,

este gerador pode ser usado sem restrições, pois é muito pequeno o número de experiências, ou testes de pulsos,

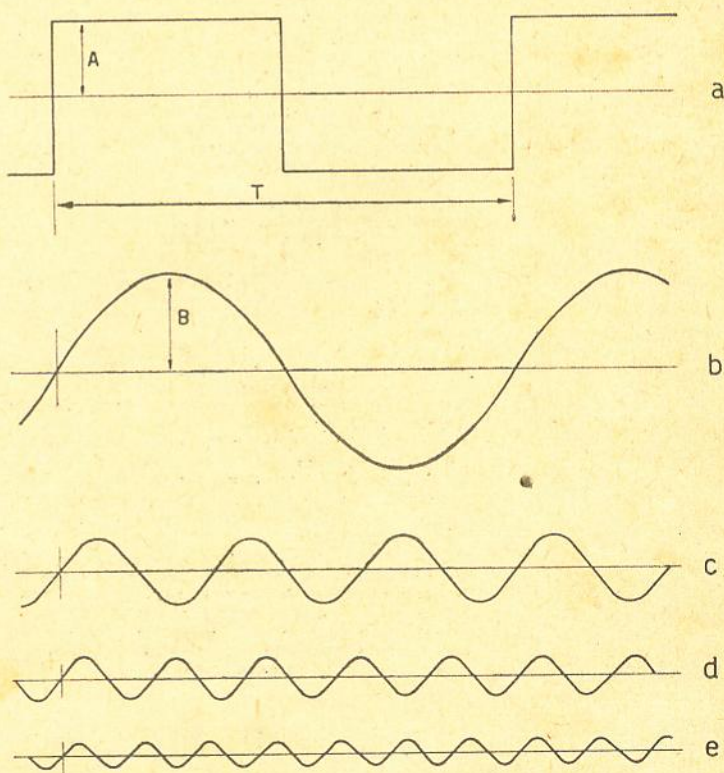


Figura 1

- a) Onda quadrada de amplitude  $A$ , período  $T$  e frequência de recorrência  $f = \frac{1}{T}$ ; b) 1.ª harmônica: amplitude  $B = 1,27 A$ , frequência =  $f$ ; c) 3.ª harmônica: amplitude =  $\frac{1}{3} B$ , frequência =  $3 f$ ; d) 5.ª harmônica: amplitude =  $\frac{1}{5} B$ , frequência =  $5 f$ ; e) 7.ª harmônica: amplitude =  $\frac{1}{7} B$ , frequência =  $7 f$ . E assim sucessivamente.



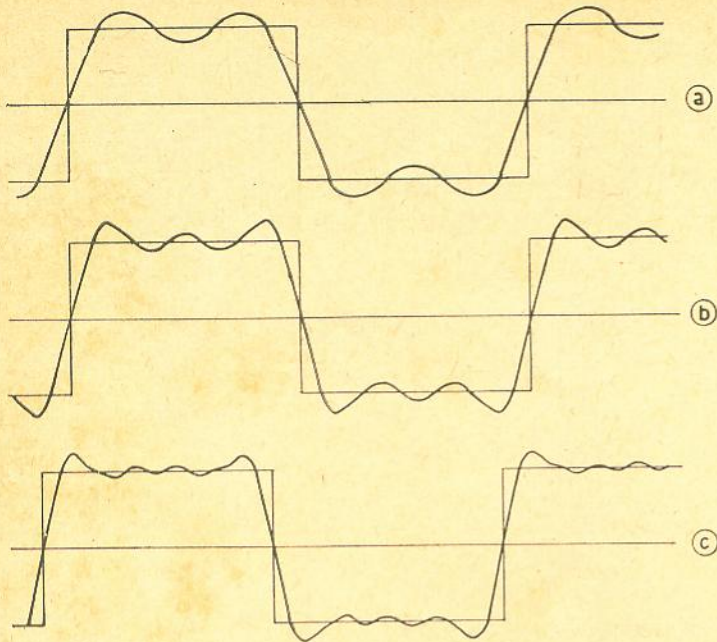


Figura 2

Quanto maior o número de harmônicas adicionadas, mais o sinal se aproxima da forma primitiva: a) 1.<sup>a</sup> + 3.<sup>a</sup> harmônicas; b) 1.<sup>a</sup> + 3.<sup>a</sup> + 5.<sup>a</sup> harmônicas; c) 1.<sup>a</sup> + 3.<sup>a</sup> + 5.<sup>a</sup> + 7.<sup>a</sup> harmônicas.

de nível técnico, que requeiram estas características especiais.

#### Testes de amplificadores não sintonizados com auxílio do gerador de ondas quadradas

O teste de amplificadores não sintonizados, por meio de ondas quadradas, apresenta grandes vantagens, devido às propriedades inerentes ao sinal. Uma tensão de onda quadrada, como qualquer outro sinal que varie periodicamente com o tempo, pode ser decomposta em uma soma de tensões senoidais (harmônicas), cujas frequências são múltiplas da frequência de recorrência do sinal original. A rigor, poder-se-ia escolher para o teste qualquer sinal de tensão periódico que contivesse um número apreciável de harmônicas; entretanto, o sinal de onda quadrada apresenta uma série de particularidades práticas, de tal ordem, que atualmente seria irracional a utilização de outro sinal periódico, não senoidal,

para este fim. Entre as vantagens, podemos citar:

- a) a forma de onda do sinal, permite tirar, rapidamente, conclusões sobre as características do amplificador;
- b) o sinal possui grande quantidade de componentes harmônicos;
- c) o sinal é gerado facilmente.

Considerando, por isso, apenas sinais de tensão de onda quadrada, verificamos, pela figura 1, que estes podem ser decompostos realmente em uma soma de sinais de tensão senoidal (harmônicos), cujas frequências, no caso de onda quadrada, são múltiplas ímpares da frequência de recorrência do sinal original e cujas amplitudes decrescem com o aumento da frequência. É oportuno observar-se, também, que as harmônicas guardam entre si relação de fase constante.

Ao aplicarmos, então, um sinal de onda quadrada na entrada de um amplificador, estaremos em uma situação equivalente à aplicação de uma soma de sinais senoidais que, conforme a figura 1, têm entre si relações de fase e de amplitudes constantes; e se estes sinais mantiverem nos terminais de saída do amplificador estas mesmas relações de fase e de amplitudes relativas, teremos ainda um sinal de onda quadrada. Nas figuras 2-a, 2-b e 2-c, verificamos que, quanto maior o número de harmônicas adicionadas convenientemente, mais o sinal se aproxima de uma forma primitiva. Portanto, ao aplicarmos um sinal de onda quadrada

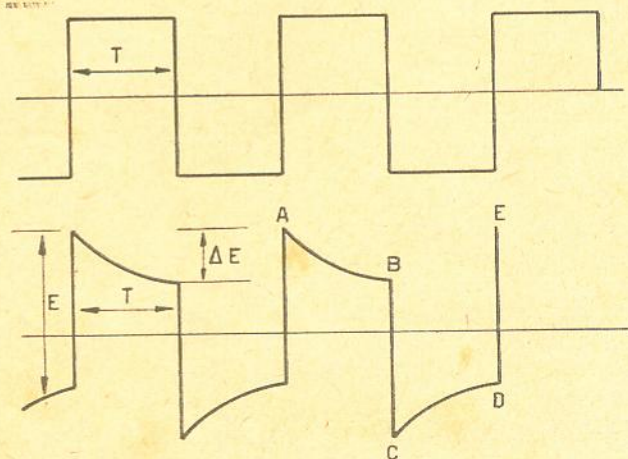


Figura 3

Aspectos dos sinais na entrada (a) e na saída (b) de um amplificador.



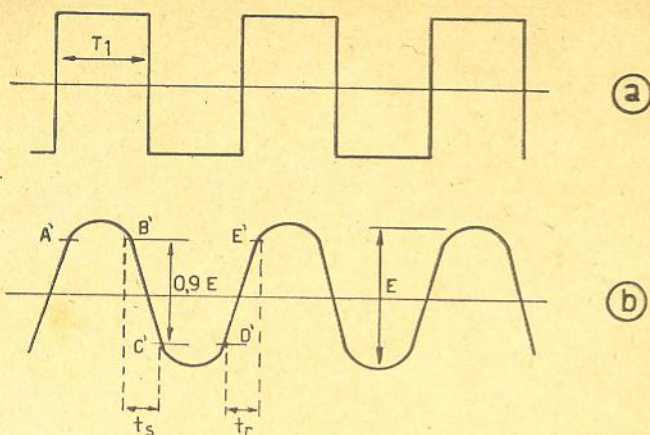


Figura 4

a) Tensão de entrada do amplificador com período =  $T_1$ . Em geral  $T_1 \gg T$ ; b) tensão de saída do amplificador. Os pontos A', B', C', D', e E' encontram-se a 57% da amplitude máxima.  $t_r$  = tempo de subida;  $t_s$  = tempo de descida.

na entrada de um amplificador, analisando a forma de onda na saída, poderemos tirar conclusões sobre a resposta de frequência e de fase do mesmo. É possível, através do exame da distorção da forma de onda na saída, calcular-se as frequências de corte inferior e superior do amplificador e analisar-se sua estabilidade em regime transitório.

Com esta finalidade, examinemos a figura 3. Vamos supor que na entrada de um amplificador tenhamos um sinal variando no tempo, conforme a figura 3-a, e na saída do mesmo um sinal variando no tempo, conforme a figura 3-b. A falta de nivelamento da parte superior (A-B) e da parte inferior (C-D) indica que a frequência de corte inferior do amplificador é insuficiente para permitir a passagem dos componentes harmônicos de baixa-frequência da onda quadrada.

A partir do sinal de saída, pode-se calcular esta frequência ( $f_{c1}$ ). Tomando-se os dados indicados no exemplo da figura 2-b, teremos:

$$f_{c1} = \frac{\Delta E}{E} \cdot \frac{1}{2 \pi T}$$

Outrossim, a rápida transição entre os pontos B-C e D-E indica que o amplificador tem boa resposta para os

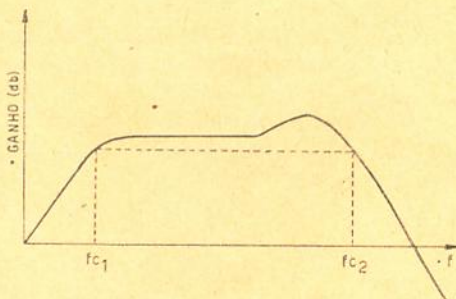


Figura 5

Curva de resposta típica de um amplificador com compensação de altas-frequências.

componentes harmônicos de alta-frequência do sinal.

Observando a figura 4 verificamos que, neste caso, a transição entre B'-C' e D'-E' não é instantânea, mas leva um tempo finito. A posição

ou à base CD da onda quadrada, podendo, também, surgir concomitantemente em ambas as posições, dependendo da amplitude do sinal de entrada, conforme podemos verificar pela figura 6. Existe

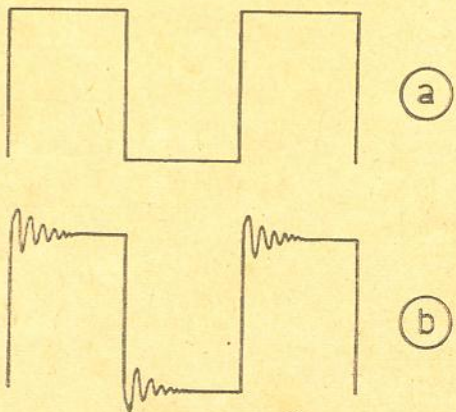


Figura 6

a) Sinal de entrada do amplificador; b) sinal de saída, no qual se observa oscilações amortecidas devidas ao maior ganho do amplificador nas altas-frequências.

dos-pontos A', B', C', D' e E' foi mudada ligeiramente com relação à figura 3, a fim de não se considerar as curvaturas iniciais de transição, cuja duração é muito maior do que os tempos de subida (D'-E') e descida (B'-C'). A frequência de corte superior pode então ser dada, aproximadamente,

$$\text{por: } f_{c2} = \frac{0,35}{t_r}$$

A estabilidade de resposta em frequência pode também ser deduzida a partir do teste com sinais de onda quadrada. Quando o amplificador tem certa instabilidade e apresenta, na curva de resposta, um pico na parte de altas-frequências (figura 5), este se manifesta, no sinal de saída, por uma oscilação amortecida sobreposta ao topo AB



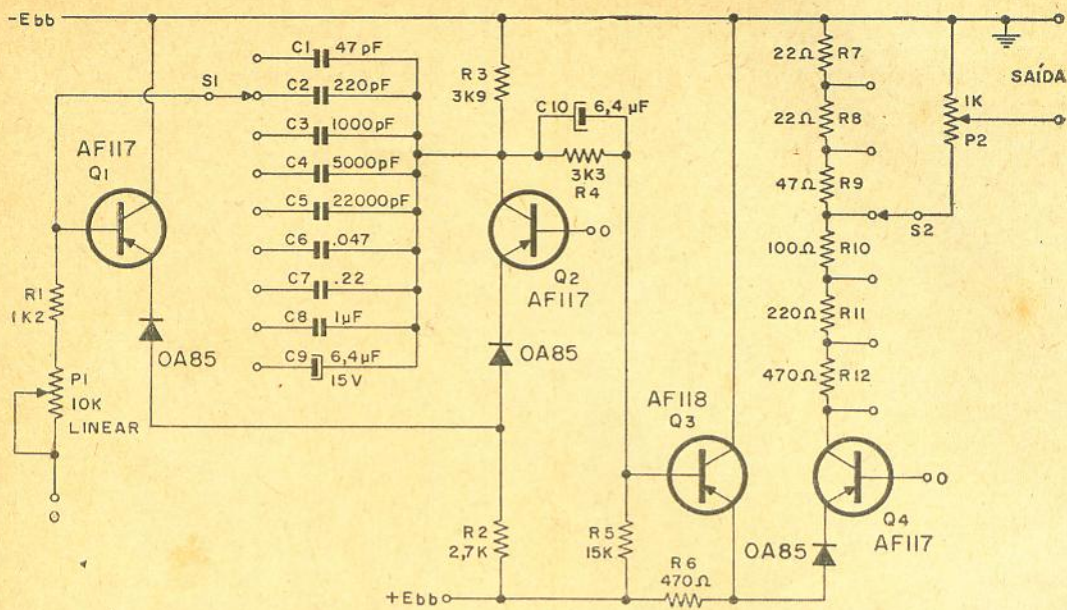


Figura 7

Diagrama esquemático do gerador de ondas quadradas.

uma relação aproximada entre o pico máximo da oscilação sobreposta à onda quadrada ("ringing") e um pico na resposta de frequência do amplificador, de modo que ambas variam sempre no mesmo sentido, de crescimento ou de decréscimo.

No exemplo da figura 6, teríamos uma curva de resposta em frequência semelhante à indicada na figura 5. Convém observar que, em alguns casos de amplificadores de faixa de frequência larga, admite-se esta oscilação sobreposta à onda quadrada, desde que não ultrapasse determinada amplitude, com a finalidade de prover compensação em altas-freqüências, aumentando assim a faixa de resposta.

#### Descrição do circuito

O circuito de nosso gerador de ondas quadradas, apresentado na figura 7, consta essencialmente de um multivibrador estável por acoplamento de emissor constituído por  $Q_1$  e  $Q_2$ . A frequência de recorrência do sinal é determi-

nada pela carga do condensador  $C_1$  através dos resistores  $R_1$ ,  $R_2$  e do potenciômetro  $P_1$  e pela descarga de  $C_1$  através do resistor  $R_1$  e do potenciômetro  $P_1$ . Deve-se fazer, portanto, com que  $R_2$  seja pequeno em relação a  $R_1$  e  $P_1$ , se quisermos ter o tempo A-B

aproximadamente igual ao tempo C-D (fig. 6-a).

A chave  $S_1$  permite a seleção das diversas faixas de frequências de recorrência, enquanto que  $P_1$  permite a variação contínua da mesma frequência. Uma escolha cri-

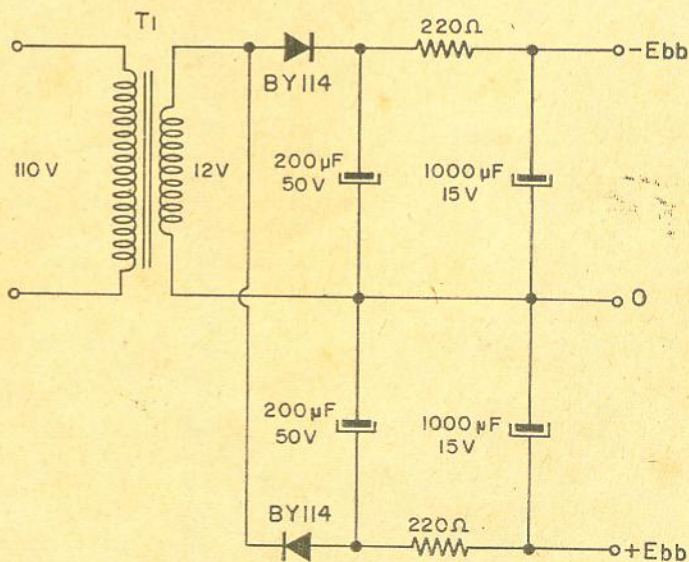
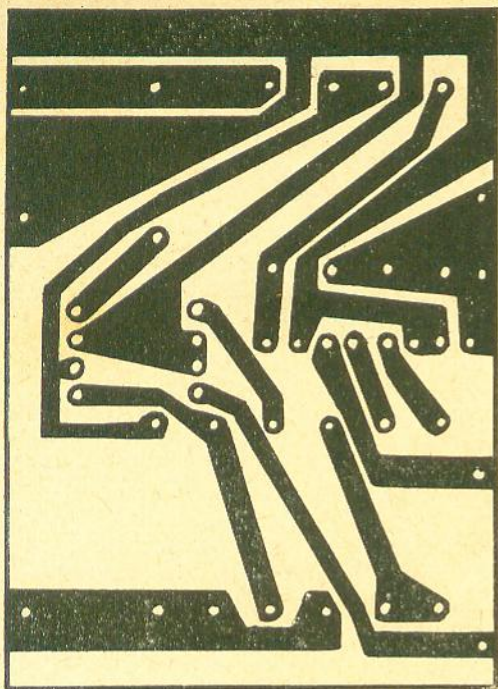


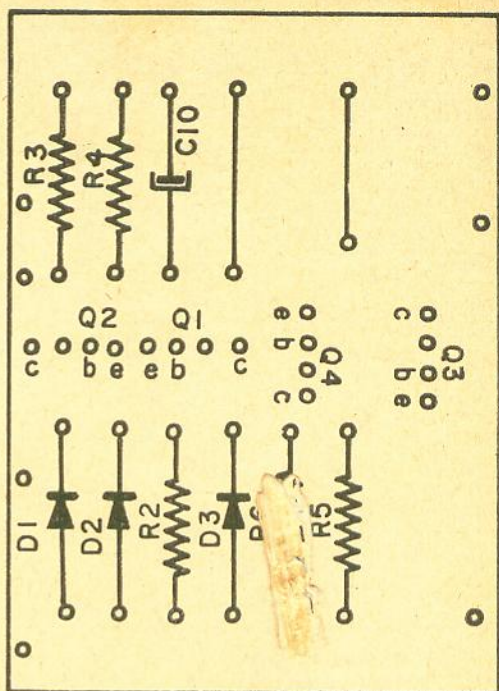
Figura 8

Diagrama esquemático da fonte de alimentação para o gerador de ondas quadradas.





A



B

Figura 9

Sugestão para a confecção da placa de circuito impresso: a) placa vista do lado do cobre; b) placa vista do lado dos componentes.

teriosa de valores permite que se varie esta frequência desde 10 Hz até 1 MHz. A finalidade dos diodos  $D_1$  e  $D_2$ , bem como a do diodo  $D_3$ , é de proteger os transistores contra pulsos de tensão inversa de base.

Os transistores  $Q_2$  e  $Q_3$  permitem o desacoplamento da saída, além de proverem maior capacidade de corrente para o sinal de saída.

A chave  $S_2$  permite a variação da faixa de amplitude, variando a amplitude do sinal de um fator 2 quando deslocada de uma posição; o potenciômetro  $P_2$  permite a variação contínua do sinal de saída. Deve-se observar que o instrumento descrito é imune a curtos-circuitos externos, pois que estes pouco afetariam o funcionamento dos transistores  $Q_2$  e  $Q_3$ . Entretanto,

deve-se evitar a aplicação de tensões c.c. ou sinais pulsantes nos terminais de saída do gerador, pois estes poderiam danificar o transistor  $Q_1$ .

A tensão máxima de saída do gerador é cerca de 6 volts pico-a-pico. A frequência de recorrência, em nosso caso, pode variar de 10 Hz a 1 MHz e o tempo de subida ou de descida, em geral, é menor do que  $0,05 \mu\text{seg}$ . quando os terminais de saída do instrumento não forem carregados capacitivamente.

A figura 8 apresenta o diagrama esquemático de uma fonte de alimentação adequada para alimentar o gerador de ondas quadradas.

A disposição dos componentes não é crítica, porém, é necessário tomar-se certos cuidados a fim de se obter o melhor desempenho. A fia-

ção correspondente a  $C_1$ , por exemplo, deve ser a menor possível, de maneira a possibilitar que o circuito oscile até 1 MHz. É conveniente também que o circuito seja blindado de meio externo e da fonte de alimentação, a fim de se obter maior estabilidade da frequência de oscilação.

Recomenda-se ainda que o circuito seja montado em uma placa de fenolite ou lucite, ou ainda, preferivelmente, em circuito impresso. A figura 9 apresenta uma possível distribuição dos componentes em circuito impresso.

Os condensadores  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_8$  e  $C_9$  encontram-se montados sobre a chave seletora de frequências  $S_1$  e o resistor  $R_1$  sobre o potenciômetro  $P_1$ . Análogamente, os resistores  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_{10}$ ,  $R_{11}$  e  $R_{12}$  são montados sobre a chave  $S_2$ .



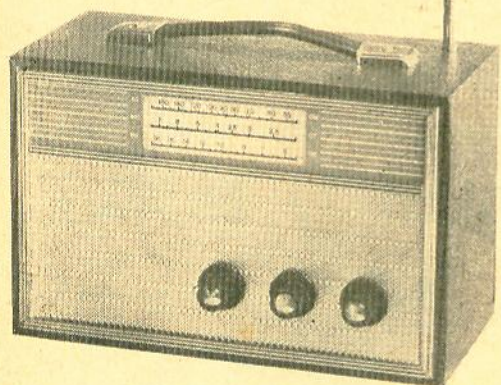
# PARA VOCÊ MONTAR RÁPIDAMENTE

Você Radiotécnico que gosta de montagens compactas, poderá agora adquirir o conjunto Trans-Lumor pré-montado

## MONTAGEM RÁPIDA

Componentes em conjunto:

Chassi, mono-bloco, pré-calibrado, Drive-Saída, barras de terminais para ligações já fixadas, caixa forrada com finíssima percalina, porta pilhas, eixo de sintonia, tambor, diversos, circuito esquemático, e chapeado.



### Características:

3 faixas de ondas, 7 transistores, 1 diodo, alta sensibilidade e seletividade, funciona com 4 pilhas de lanterna. Dimensões: 24 x 15 x 10 cm.

Procure em qualquer cidade o revendedor de sua preferência.



IND. COM. DE BOBINAS LUMOR LTDA.

Av. Bom Jardim N° 360  
Fone: 93-4086

Acabamos de receber os famosos MULTÍMETROS



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, Relês e Bobinas.

IMPORTADORES DESDE 1945

**Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.**

Av. Ipirangá, 879 - 1.º - Conj. 17 - Fone 36-1250  
End. Telegr.: "BERMIGOL" - S. PAULO, 2 - SP.



## RELÊ COMANDADO PELA VOZ

(Cont. da pág. 37)

ao corte, devido ao elevado valor de seu resistor de cátodo. Quando a lâmpada néon se acende, ao ser atingido o seu ponto de ignição, é aplicada uma tensão positiva, relativamente elevada, à grade, levando o triodo à saturação e fazendo com que o relê se feche. O acionamento do relê pode ser considerado como instantâneo, pois decorre apenas 1 milissegundo entre a voz atingir o microfone e o fechamento dos contatos do relê.

Devemos ter em mente que os contatos do relê devem suportar a corrente de partida do motor (ou de qualquer outro circuito a ser comandado); caso contrário, deve-se utilizar um relê auxiliar, cujos contatos estejam de acôrdo com

a carga a ser comutada. Em todo o caso, é conveniente ligar-se um condensador de  $0,05 \mu\text{F}$  ou  $0,1 \mu\text{F}$  entre o chassi e um dos pólos do relê, a fim de suprimir as faíscas.

Como dissemos no início, este dispositivo tem inúmeras aplicações; lembramo-nos agora de uma aplicação interessante, mencionada numa revista que lemos há algum tempo, e que talvez interesse a muitos de nossos leitores: trata-se de um "balançador eletrônico para berços, comandado a chôr". Embora o título seja complexo, a aplicação é relativamente simples. Ligando-se na entrada do circuito apresentado na figura 1 um microfone, o qual fica localizado no cabeceira do berço (dependendo da sensibilidade do microfone, talvez seja necessária a inclusão de mais um estágio amplificador antes

da 12AT7); o relê é utilizado para comandar um motor elétrico, o qual, através de um sistema de reduções, excêntricos, etc. (deixamos os detalhes mecânicos a cargo da engenhosidade do leitor), fará balançar o berço. A operação do sistema torna-se agora facilmente compreensível: a criança começa a chorar, o som atinge o microfone e o relê é então acionado, fazendo com que o motor comece a funcionar e, conseqüentemente, balance o berço; a criança então (esperamos!) pára de chorar e adormece (!?); com a ausência de sinal no microfone, o relê é desligado, o motor pára e o berço deixa de balançar.

Mecânica e eletronicamente falando, o processo é perfeito; pedagógicamente... bom, mas essa não é nossa especialidade.

# 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



## OFICINA SÃO JOÃO

R. VITÓRIA, 233 — SÃO PAULO

Reforma de:

ALTO-FALANTES, TWEETER, PROJETOES, MICROFONE, ENROLAMENTO DE CAMPO, BOBINAS DE UNIDADE, ETC. PINTURA.

Não trabalhamos pelo reembolso. Sòmente com cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de

JOÃO DE OLIVEIRA ROELA



## CURVAS CARACTERÍSTICAS

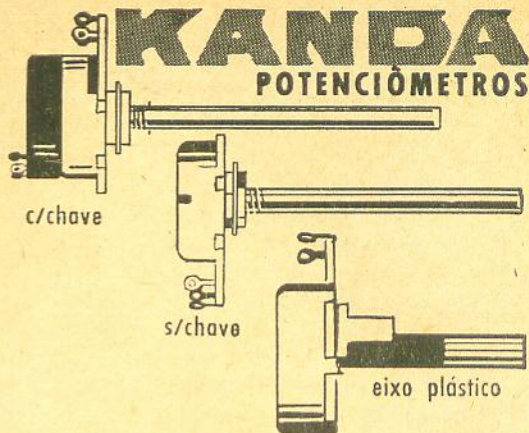
(Cont. da pág. 59)

lham em classe AB, onde os sinais pequenos são amplificados, como se o amplificador estivesse em classe A, e os sinais grandes em classe B, ou quase B.

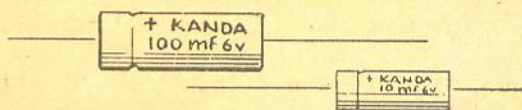
Os amplificadores classe AB<sub>2</sub> e B<sub>2</sub> trabalham com uma amplitude de sinal tal que, quando o mesmo atinge amplitudes altas, faz surgir corrente de grade; isto permite uma variação de  $E_b$  ( $\Delta E_b$ ) muito maior e, como  $P_o$  é função de  $\Delta E_b$ , uma potência de saída mais elevada; é claro que à custa de distorção mais elevada nos picos de sinal, que serão limitados pela corrente de grade.

Usualmente, os estágios de saída em contrafase são projetados para a máxima potência, sem levar em conta a distorção por harmônicas ímpares (as harmônicas pares, em amplificadores simétricos, não são consideradas, pois as mesmas se cancelam mutuamente; isto, bem entendido, na condição de que o estágio está equilibrado com precisão); se, porém, a distorção harmônica for um fator importante, poderemos reduzi-la adotando uma carga de valor mais elevado (valor absoluto).

A potência máxima de saída (expressa por  $P_o = 0,5 I_{lim} (V_b - E_b \text{ min.})$ , onde  $V_b$  é a



## CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



**INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.**  
R. São João Batista, 166 - Cambuci  
Telefone 34-8290 - São Paulo  
**Agora fabricado no Brasil**  
**sob licença de NOBLE**  
Teikoku Tsushin Kogyo (Ind). Co. Ltd. do Japão

## ELETRÔNICA GUANABARA

### OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem.  
Fly-backs.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos.  
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 Eveready e Ray-o-vac.  
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

## ELETRÔNICA GUANABARA

**RUA ACRE, 84 — SOBRADO**  
**Rio de Janeiro — Guanabara**

tensão da placa) dá-se quando  $R_{i, pp}$  for igual a  $4 R_p$ , ou seja, quando o  $R_L$  de cada válvula for igual ao  $R_p$  da mesma.

A polarização de amplificadores simétricos classe A, AB<sub>1</sub> e AB<sub>2</sub> pode ser, indiferentemente, fixa ou catódina. Sendo catódina,  $R_k$  deverá ser extremamente bem desacoplado, principalmente em classe AB<sub>1</sub> e AB<sub>2</sub>; se o estágio de saída for em classe A e estiver muito bem equilibrado,  $C_k$  será dispensável. Para os amplificadores em contrafase, classe B, a polarização deverá ser fixa, pois, devido à grande variação da corrente de placa, a polarização catódina não se apresentaria estável, mesmo estando  $R_k$  fortemente desacoplado.

A polarização das grades auxiliares poderá ser feita de várias maneiras: com fonte separada, utilizando a mesma fonte e um resistor em série ou, então, através de transformador, constituindo o que chamamos de configuração ultralinear.

Para operação ótima, tanto em classe A como AB ou B, é necessário que os componentes de um estágio de saída simétrico estejam equilibrados o melhor possível; isto inclui também o inversor de fase; deste equilíbrio depende o perfeito funcionamento do amplificador, tanto no que diz respeito à distorção, como à potência de saída.



## AMPLIFICADOR 40 W

(Cont. da pág. 36)

pentinamente quando a carga é removida.

Os transistores de saída ficam apenas moderadamente quentes à máxima potência.

### LISTA DE COMPONENTES

- C1 — 1  $\mu$ F, 6V, eletrolítico  
 C2, C19 — 0,025  $\mu$ F, 50V, cerâmico  
 C3, C13, C15 — 0,1  $\mu$ F, 50V, cerâmico  
 C4, C5 — 50  $\mu$ F, 12V, eletrolítico  
 C6, C7, C23, C26 — 0,05  $\mu$ F, 50V, cerâmico  
 C8, C9 — 2  $\mu$ F, 12V, eletrolítico  
 C10 — ver tabela  
 C11 — 330 pF, 1KV, cerâmico  
 C12, C14 — 150 pF, 1KV, cerâmico  
 C16 — ver tabela  
 C17, C18 — 10  $\mu$ F, 50, eletrolítico  
 C20, — 500  $\mu$ F, 16V, eletrolítico  
 C21, C24 — 0,01  $\mu$ F, 50V, cerâmico  
 C22, C25 — 0,0033  $\mu$ F, 50V, cerâmico  
 D1, D2, D3, D4 — 1N283 (Sylvania)  
 J — jaque para microfone  
 Q1, Q2, Q3, Q5, Q8, Q9 — 2N323 (GE)  
 Q4, Q12 — 2N388 (RCA)  
 Q6, Q7 — 2N395 (GE, RCA)  
 Q10, Q11 — 2N524 (GE)  
 Q13, Q14 — 2N1905 (RCA), 2N2832 ((Motorola) ou 2N1046 (Texas Instruments); ver texto e tabela, para a escolha.  
 R1 — 22K  
 R2 — 1M  
 R3, R8 — 22 ohms  
 R4 — Potenciômetro linear de 25K  
 R5, R11 — 10K  
 R6 — 390 K  
 R7 — 220K  
 R9 — 1,5K  
 R10 — 27K  
 R12, R13, R35, R37, R38, R39, R41 — 1K  
 R14, R15 — 330 ohms, 5%  
 R16 — 100 ohms  
 R17, R18 — 470 ohms, 5%  
 R19, R20, R21, R22 — 2,7 K, 5%  
 R23 — 680 ohms  
 R24 — 100K  
 R25 — 470K  
 R26 — 15K  
 R27, R28 — 150 ohms, 1W  
 R29, R30 — 120 ohms, 5%  
 R31 — ver tabela  
 R32, R33 — 18 ohms  
 R34 — 3,3K  
 R36, R40 — 100 ohms, 2W  
 Todos os resistores são de 1/2W, 10%, salvo exceções.  
 T — transformador de saída especial (Allied Radio tipo W-77) ou equivalente.

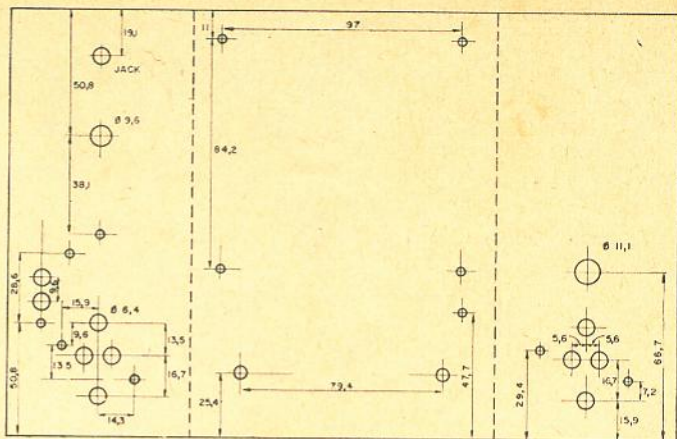
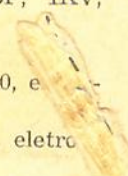


Figura 8

Detalhes para furação do chassi principal (caixa).



# RESISTÊNCIAS

## SÓMENTE SE COMPRAM

### EM CASA ESPECIALIZADA

## AGUARDEM !!!

Solicitem maiores informações à  
 Cx. Postal 30.336  
 SÃO PAULO



## TRANSCECTOR PARA 6 MTS.

(Cont. da pág. 53)

$L_2$  — 9 espiras de fio esmaltado n.º 22, enrolado, sem espaçamento, sôbre fôrma de 7 mm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite

$L_3$  — 6 espiras de fio esmaltado n.º 16, sem núcleo e sem espaçamento entre as espiras

$L_4$  — 2 espiras de fio esmaltado n.º 16, acopladas ao extremo de  $L_3$  de maneira cerrada

$L_5$  — 8 espiras de fio esmaltado n.º 20, espaçadas a fim de ocuparem uma extensão de 9 mm. A fôrma é de 7 mm de diâmetro com núcleo ajustável de ferrite

$L_6$  — 9 espiras de fio esmaltado n.º 20, espaçadas a

fim de ocuparem uma extensão de 13 mm; a derivação é feita na 2ª espira a contar do extremo ligado à terra. A fôrma é de 7 mm de diâmetro com núcleo ajustável de ferrite

M — Miliamperímetro 0-50 mA, C.C.

$T_1$  — transformador de força; primário: 110/220 V; secundários: 350 — CT — 350 V a 100 mA, 5 V a 3 A e 6,3 V a 3 A. Willkason n.º 7 101, ou equivalente

$T_2$  — Transformador de saída "push-pull"; primário 5 000 ohms, secundário 3,2 ohms. Willkason n.º 4 120, ou equivalente

$CH_1$  — choque de filtro, 9,5 Hy, 100 mA. Willkason n.º 3 100, ou equivalente

$CRF_1, CRF_2$  — choques de RF, 100  $\mu$ Hy

$CRF_3$  — choque de RF, 50  $\mu$ Hy

$D_1, D_2$  — retificadores de silício BY100

$S_1$  — chave inversora, 1 pólo, 2 posições

$S_2$  — chave de onda, 4 pólos, 2 posições

$S_3$  — interruptor simples, conjugado com  $R_{17}$

$S_4$  — interruptor duplo

$LP_1, LP_2$  — lâmpadas piloto n.º 47

**NOTA** — Segundo informações obtidas na LABRE, já existe um grupo pioneiro operando em 6 metros; trata-se de PY2 CDS, PY2 CCQ, PY2 BRA, PY2 DKF, PY2 AVC e PY2 CCS. Estes colegas estão em rádio diariamente (das 19 às 20 horas) entre 50 000 e 50500 KHz.

## VALVULAS TIRATRON

(Cont. da pág. 48)

automaticamente durante os semiciclos negativos. Resumindo, podemos dizer que a potência total fornecida por uma tiratron pode ser controlada pela variação do tempo de fluxo da corrente durante um meio ciclo (positivo); esta variação pode ser obtida mediante variação do ponto de ignição.

A tensão  $V_{gc}$ , para vários valores de  $E_b$ , tem a forma de uma curva como a da figura 6, onde se pode ver como a mesma é obtida, gráficamente.

A figura 7 ilustra claramente como é feito o controle da potência de saída de uma tiratron através de uma tensão de grade CC variável. Podemos perceber que quanto mais negativa for  $-V_{g1}$ , menor será o tempo de condução da válvula (região hachurada). Se quisermos evitar o uso de uma fonte CC de polarização de grade, poderemos aplicar uma tensão de controle CA, como está ilustrado na figura 8; dependendo do grau de de-

fasamento, o tempo de condução será maior ou menor.

Se, à tensão CA de grade, sobrepusermos uma componente CC e fizermos variar a fase entre a tensão CA de  $E_b$  e CA de  $V_g$ , obteremos uma variação da tensão de saída dentro de limites muito mais amplos, como podemos ver pela figura 9.

Outros métodos de ignição que podem ser utilizados fazem uso de pulsos, de variação da tensão CC sobreposta à CA, etc.

Bem, até agora só tratamos de ignição; resta saber também como extinguir uma ti-

ratron. Como já dissemos, podemos extingui-la interrompendo a tensão de placa ou a corrente, o que causará a interrupção do arco.

O circuito da figura 10 mostra duas tiratrons ligadas em paralelo. Vamos supor que  $T_1$  e  $T_2$  estejam inicialmente cortados. Se aplicarmos um pulso positivo em 1,  $T_1$  passará a conduzir, ocorrendo uma queda de tensão na carga, fazendo com que C se carregue conforme indicado. Se agora aplicarmos um pulso em 2,  $T_2$  entrará em ignição e o ponto B ficará praticamente a zero volts. Neste instante, devido a C, o ponto A ficará com um potencial menor que a tensão de arco e  $T_1$  se apagará. O processo se repetirá cada vez que aplicarmos um pulso, seja em 1 ou em 2, o que equivale a dizer que  $T_1$  apaga  $T_2$  e vice-versa.

Quando a tiratron é utilizada como retificadora em fontes de CC de alta potência, a extinção é garantida pela parte negativa da senóide de  $E_b$ , não sendo necessários, neste caso, circuitos especiais.

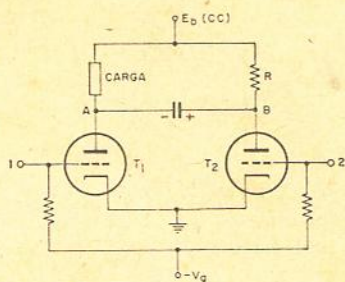


Figura 10

Circuito de extinção em configuração paralela.



## RESISTORES NÃO-LINEARES

(Cont. da pág. 46)

ganho é reduzido, assim como a amplitude da MAT e da tensão de varredura. Desta maneira, portanto, o oscilador horizontal é estabilizado contra quaisquer variações, que são refletidas à medida que sucedem as alterações de amplitude dos pulsos de retorno. Um circuito básico desse tipo é mostrado na figura 15.

Aplica-se, também, uma tensão positiva ao VDR através de um resistor ajustável, como aparece na figura 15. Esta tensão de polarização é ajustada na prática, de maneira a se obter uma tensão de +B reforçado correta.

### Testes

Chegamos agora ao ponto em que, dadas as noções básicas dos VDR e dos termistores, bem como algumas aplicações principais, necessitamos testar o funcionamento desses componentes a fim de que, quando os mesmos forem aplicados ao circuito, obtenhamos um perfeito desempenho.

### Teste de VDR's

No que diz respeito ao VDR, o melhor meio de teste é pelo uso de dois medidores, conforme ilustrado na figura 16. O miliamperímetro é usado para medir o fluxo de corrente pelo VDR, enquanto que o voltímetro medirá a tensão sobre o componente para qualquer corrente, dentro das especificações do VDR e conforme o teste pelo potenciômetro  $R_1$ .

## TACÔMETRO TRANSISTORIZADO

(Cont. da pág. 46)

da gama de 5,7 a 7,0 volts e temperaturas de aproximadamente 3° C a 50° C o instrumento tem estabilidade melhor que 5%. A variação da largura do pulso, tempo de subida ou amplitude não produz variação na deflexão do medidor.

A unidade toda consome 100 mA quando se emprega estágio regulador de tensão à diodo Zener. Isso representa apenas 0,6 W contra os 300 W de que normalmente dispõe o sistema elétrico de automóveis. Recomenda-se instalar o circuito debaixo do painel do automóvel, pois a variação de

temperatura aí é usualmente menor que em outros locais.

### LISTA DE COMPONENTES

C1, C2 — 0,1  $\mu$ F.  
C3 — 0,025  $\mu$ F.  
C4 — 20 a 200  $\mu$ F, 15 V, eletrolítico.  
D1, D4 — diodo de germânio para 50 V (GE 1N91, ou equivalente).  
D2, D3 — diodo Zener de 4,7 V, 400 mW.  
M — microamperímetro de 500  $\mu$ A.  
Q1, Q2, Q3 — transistor NPN de uso geral, beta não inferior a 20,  $V_{CES} = 15$  V no mínimo (2N339, 2N1302, 2N696, etc.). Para sistema elétrico de positivo à massa use transistores PNP correspondentes.

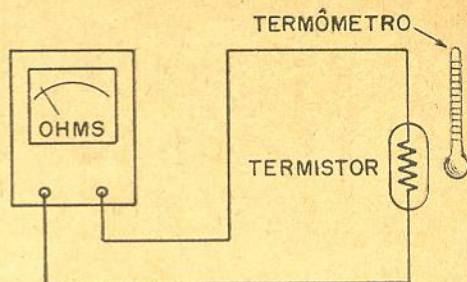


Figura 17  
Sistema para teste de termistores.

Para se saber se a tensão desenvolvida através do componente é ou não correta, para uma dada corrente, deve-se verificar no gráfico das especificações do VDR, pois este gráfico, conforme foi visto na figura 4, fornece o valor da tensão para os diversos valores de corrente.

Deve-se tomar cuidado para não superar o valor da máxima dissipação de potência especificada para componentes, bem como para  $P_1$ .

### Teste de termistores

Um dos melhores e mais simples sistemas de se testar um termistor é medir-se sua resistência, numa determinada temperatura, e depois comparar os valores obtidos com a curva resistência/temperatura do termistor. A figura 3 ilustra as características de 3 termistores.

A figura 17 ilustra o modo específico do teste de termistores. Deve-se, neste teste, colocar o termômetro bastante próximo do componente sob teste.

R1 — 3K3.  
R2 — 1K.  
R3, R6 — 47 K.  
R4, R5 — 5,1 K, 5%.  
R7 — pot. linear de 5 K.  
R8 — 100  $\Omega$ .  
R9 — termistor de 3.000 ohms a 25° C, coeficiente temp. = 0,04.  
R10 — 120 ohms, para sistemas de 6 V, e 700 ohms para 12 volts.  
Todos os resistores são de 1/2 W, 10%, exceto os especificados.

Leia e  
assine

REVISTA MONITOR  
DE RÁDIO E TV



# 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 Seção 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

**ALGAS SILVA**  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA

Deseja saber o que significa a palavra "enfoque", muitas vezes empregada nos livros sobre TV.

Ela se refere à focalização, ou ajuste de foco, da imagem no cinescópio.

**ANTÔNIO TONON**  
SÃO PAULO  
CAPITAL

Deseja saber se pode utilizar fones de baixa impedância no circuito da página 50, da Revista n.º 206.

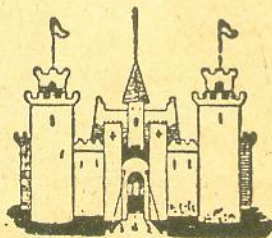
Não é aconselhável, uma vez que a eficiência seria muito reduzida. Se V. S. não consegue obter fones

miniatura de alta impedância, poderá utilizar fones normais, os quais são facilmente encontrados nas impedâncias de 2 000 ou 4 000 ohms.

**FERNANDO TEIXEIRA BASÍLIO**  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA

- 1 — Possui um conjunto de 3 bons alto-falantes (para graves, médios e agudos) alimentados através de um divisor de frequências. Deseja saber como poderá utilizá-los em um amplificador estéreo.

O ideal seria que V. S. dispusesse de um outro conjunto exatamente igual ao que está usando atualmente, inclusive um outro divisor de frequências, para ser ligado ao outro canal do estereofônico. Na falta de um conjunto exatamente igual, poderá utilizar um semelhante, sem que isto venha causar um grande desequilíbrio na reprodução. A adição de "mais alguns



## 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 — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — VALVULAS Europeias e Americanas — MOVEIS 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



# AVISO

P.B.C. — EMPRESA EDITORA LTDA, tem a satisfação de comunicar a seus clientes, amigos e fornecedores que a partir de 1º de dezembro passou a atender à **RUA DOS TIMBIRAS, 502, 2º ANDAR — S. PAULO**, em novas e modernas instalações.

## P.B.C.-EMPRESA EDITORA LTDA.

Rua dos Timbiras, 502 - 2º andar, Caixa Postal 30-202 — São Paulo

Fone: 36-7203

alto-falantes para trabalharem em conjunto com o de agudos" não é suficiente para a reprodução estereofônica.

- 2 — Deseja saber se pode utilizar o toca-discos que possui, em conjunto com o amplificador estereofônico.

Sim, desde que seja adaptada uma nova cápsula para reprodução estereofônica.

### "REATOR SEM REAÇÃO" RIO DE JANEIRO GUANABARA

- 1 — Deseja saber se pode utilizar a escala de 60 mA do multímetro para indicar a corrente, ao ser utilizado o "reativador".

Sim. É necessário, entretanto, que o multímetro possua também uma escala mais baixa (5 ou 10 mA), a fim de que se possa medir baixas correntes. Neste caso não será necessária a utilização do resistor R, nem da chave CH<sub>2</sub>.

- 2 — Deseja saber por que a maioria dos rádios portáteis japoneses traz marcações, em forma triangular, próximas a ambos os extremos da faixa de ondas médias.

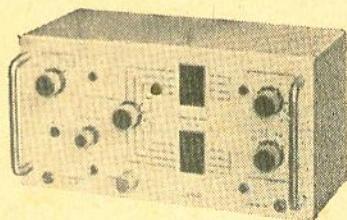
Esses rádios se destinam, inicialmente, à exportação para os Estados Unidos e, assim sendo, trazem marcações (com um triângulo) as frequências de operação das estações da "Civil Defense", que entrarão em funcionamento no caso de emergência nacional (ataque nuclear, etc.).

# LAB

RUA CACHOEIRA, 1370 — SAO PAULO

### GERADOR DE SINAIS MÓDELO 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. Religião 110 - 220 é interna.  
Dimensões: Largura 360 mm, altura 180 mm, profundidade 140 mm.  
Peso: 5 kg.  
Consumo de energia: 15 W.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.



## ELETRÔ TÉCNICA JUCENY LTDA.

SÁNDOR STERNBERG

Técnico com 36 anos de experiência — Oficina especializada para qualquer marca de rádio transistorizado e gravadores NACIONAIS E ESTRANGEIROS — Rádios europeus, Televisores, HI-FI — AUTO RÁDIO — Temos peças genuínas para cada tipo — Rádios NACIONAIS E JAPONÊSES — Atendemos o interior — Consêrto em 24 horas.

**ATENÇÃO:** — Os instrumentos para consêrto poderão ser despachados pela VIAÇÃO COMETA. Pagamento contra cheque visado para bancos desta Capital.

RUA VITÓRIA N° 233 — SALA 1

**LEONEL VIANELLO**  
**ARARAQUARA**  
**SÃO PAULO**

- 1 — Montou o "Tracex" publicado na Revista n.º 204 e queixa-se de que a sensibilidade é muito baixa.

Já que V. S. não utilizou os componentes especificados no diagrama original, acreditamos que seja essa a causa da deficiência.

- 2 — Pergunta se é imprescindível a utilização de fones de alta impedância.

Como está claramente especificado no texto, a impedância ideal deveria ser de 600 ohms. No pro-

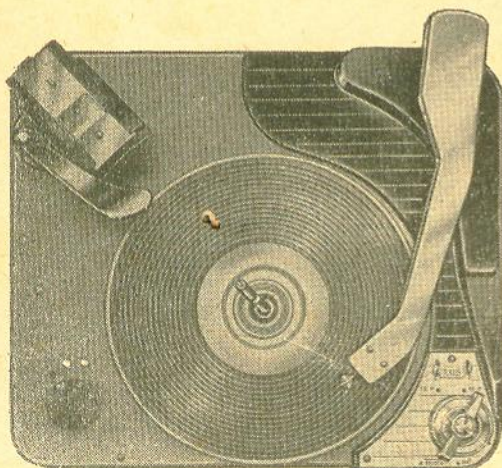
tótipo foi utilizada uma unidade de 300 ohms, com resultados satisfatórios. Poderão também ser utilizados fones com impedâncias de até 2 000 ohms.

**VICENTE PEREIRA**  
**SANTA CRUZ DO RIO PARDO**  
**SÃO PAULO**

- 1 — Envia-nos o diagrama esquemático de um receptor de três válvulas, ao qual deseja adaptar um controlê de volume; pergunta-nos onde deverá ligá-lo.

O controlê de volume deverá ser de 500 K e será ligado no lugar do resistor de 500 K, presentemente ligado ao pino 2 da 35C5. A ligação passará então a ser a seguinte: um extremo do potenciômetro é

**TOCA-DISCO**  
**AUTOMÁTICO**



● 3 velocidades: 33 1/3 - 45 e 78 r.p.m.; ● 2 agulhas permanentes; ● capacidade para 10 discos de 10 e 12 polegadas; ● dispositivo manual.  
PREÇO líquido sem mais acréscimo para qualquer cidade do país ..... Cr\$ 40.000

Pedidos c/ cheque visado em carta registrada ou ordem de pagamento por intermédio de banco.

**ALMEIDA TÓRRES & CIA. LTDA.**

NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO  
Fábrica: R. Três Rios, 157 - Fone: 36-2334 - S. Paulo

**TV RÁDIOS "DAMAR" LTDA.**

RUA TIMBIRAS, 209 — SÃO PAULO

Kits TV - 114º completo Cr\$ 290.000  
Chassi TV 114º, montado,  
calibrado, completo Cr\$ 330.000

### Características:

13 válvulas com retificador Silicon.  
Circuito de alto ganho com 3 FT's.  
Seletor de sintonia automática.  
Caixas em caviúna, marfim e embuia.  
Alimentação: 110/220 Volts.

Temos completo sortimento de material de TV, rádios, kits, Hi-Fi, estéreo, luz.

**SOLICITEM PREÇOS**

mandando-nos

relação do material desejado.

Fazemos reembolso postal e aéreo.



**CRT** LANÇA MAIS  
UM INSTRUMENTO DE  
ALTA CLASSE

**GERADOR DE  
SINAIS CRT  
401**

para perfeita  
calibração de  
receptores de  
**AM, FM e TV**



O gerador de sinais, modelo 401, é um instrumento moderno compacto e de alta precisão, sendo especialmente indicado para laboratórios e oficinas de reparações para calibração de receptores de AM, FM e TV.

**CARACTERÍSTICAS:**

Cobertura de frequências entre 340 KHz a 216 MHz — 6 faixas fundamentais, abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 faixa harmônica de 72 MHz a 216 MHz.

Alta estabilidade — Rigidez mecânica — Circuito impresso.

Alimentação: 110 ou 220 volts, 50 ou 60 Hz.

Preço: Cr\$ 79.500

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA

**RADIOTÉCNICA AURORA S. A.**

(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal, 5009 — SÃO PAULO  
End. Teleg.: "MONTADOR"



ligado ao condensador de .005, o outro extremo é ligado ao chassi e o terminal central (cursor) é ligado ao pino 2 da 35C5.

2 — Deseja saber se, no circuito acima, poderá substituir a 35C5 por uma 50C5.

Sim, desde que o resistor de 150 ohms, 4 W, em série com os filamentos, seja substituído por um resistor de 100 ohms, 3 watts, ou mais.

**JOSE ROBERTO DA COSTA  
RIO DO SUL  
SANTA CATARINA**

Pretende introduzir modificações no "Transmissor de emergência", publicado na Revista n.º 69 (agosto de 1953).

Não aconselhamos tais modificações, pois estas desvirtuariam as principais qualidades do aparelho, ou seja, simplicidade, custo reduzido e compacidade.

**ALAOR CIRO RANGON  
SÃO PAULO  
CAPITAL**

1 — Pergunta se existe à venda no nosso mercado reverberadores que funcionem pelo sistema de gravação magnética.

Ao que sabemos, só existem reverberadores convencionais.

2 — Possui um amplificador de 25 W em conjunto com 3 alto-falantes de 25 cm (10") instalados em uma única caixa acústica; o conjunto é usado com um contrabaixo elétrico. O consulente se queixa de que os alto-falantes produzem uma forte distorção nos graves, ao se abrir o volume do amplificador, e nos pergunta se poderá substituí-los por dois alto-falantes de 37,5 cm (15").

Evidentemente a substituição será vantajosa, principalmente se cada um dos alto-falantes de 15" for instalado numa caixa acústica individual e corretamente dimensionada. Recomendamos, entretanto, que, antes de fazer a substituição, verifique se a distorção não é proveniente do próprio amplificador.

**AROLDO G. FARIA  
ALÉM PARAIBA  
MINAS GERAIS**

Montou o intercomunicador transistorizado, publicado na Revista n.º 206; o aparelho funcionou bem, sendo, porém, necessário falar-se à distância de, no máximo, 20 cm do alto-falante, a fim de que se obtenha clareza e volume suficiente na estação remota. Pergunta-nos se é normal ou se há alguma anomalia com o aparelho que montou.

É normal.

Leia e assine

**REVISTA MONITOR  
DE RÁDIO E TELEVISÃO**

# Índice dos Anunciantes

Alvorada .....	67
Auri-Som .....	30
Begli .....	11
Bernardino Migliorato .....	85
Casa dos Transformadores .....	66
Casa Rádio Fortaleza .....	91
Cineral .....	19
Comar S/A. ....	32
Continental Rádio e Televisão SA. ....	77
Easa .....	8
Electronic do Brasil .....	4.ª capa
Eletrônica Cosme e Damião .....	17
Eletrônica Guanabara .....	87
Eletrônica Magalhães .....	86
Eletrônica Nascimento .....	16
Eletrônica Zamir .....	2
Eletro Técnica Juceny .....	93
Esperança Eletrônica .....	15
Expel .....	65
F.N.S. ....	71
Ibrape .....	27
Imporletron .....	6
Incatest .....	69
Ind. Orlando Stevaux .....	75
Instituto R. T. Monitor .....	26, 79
Jaridason .....	13
Kanda .....	87
L. Caselli .....	78
Labo .....	92
Laboratório de Engenharia Sônica .....	3.ª capa
Lancer .....	21
Loja dos Instrumentos Eletrônicos .....	3
Luigi Bacchini .....	31
Lumor .....	85
Magnaton .....	18
Metrintex .....	76
Mialbrás .....	22
Motoplay .....	12
Nipon Rádio e Televisão .....	9
Oficina São João .....	86
Parliament .....	70
Philips do Brasil .....	68
Primus .....	10
Promir .....	4, 5
Rádio Emegê .....	2.ª capa
Radiotécnica Aurora S/A. ....	72, 94
Radiotécnica Timbiras S/A .....	23
Shepard .....	20
Simpson .....	24, 25
Teleunião .....	78
Trancham .....	29
Transcoil .....	14
Trans-Elmo .....	28
TV Rádio Damar .....	93
TV Rangel .....	7
Valvotécnica .....	76
Waldoson .....	1



## SUMÁRIO

N.º 213  
ANO XIX  
JANEIRO 1966

Amplificador transistorizado de 40 W .....	33
Relê comandado pela voz .....	37
Tacômetro transistorizado .....	38
Resistores não-lineares .....	41
Válvulas tiratron .....	47
Transceptor para 6 metros .....	49
Curvas características de válvulas — 3ª parte (seção do principal)	54
Comunicações intercontinentais (2ª parte) .....	60
Livros em revista .....	64
Bancada de serviço .....	73
Um versátil gerador de ondas quadradas .....	80
Consultas .....	91

## NOSSA CAPA

Apresentamos os principais instrumentos da já famosa e tradicional qualidade CRT.

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editores, Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

### CIRCULAÇÃO

ESTA REVISTA CIRCULA EM TODO O PAÍS, PORTUGAL E COLÔNIAS.  
TIRAGEM: 20.000 EXEMPLARES

Preço do exemplar ..... Cr\$ 500  
Número atrasado ..... Cr\$ 650

### ASSINATURAS

1 ano simples ..... Cr\$ 5.500  
1 ano c/ registro ..... Cr\$ 6.500

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:

IGNAZ WEITMANN

### Colaboram neste número:

ANDRÉ JORGE SÓS  
DÉLSON SIFFERT  
JOÃO ANTÔNIO ZUFFO  
MARC AUBERT  
NÉLSON BRAGHITTONI

### Redação e Administração:

R. DOS TIMBIRAS, 263 - TEL.: 32-3143  
C. POSTAL 5009 - S. PAULO, 2 - SP  
BRASIL

### Publicidade:

PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES  
E PUBLICIDADE LTDA.

Av. Ipiranga, 1147 - 6º and. 5/63  
Fone: 34-3978 — São Paulo

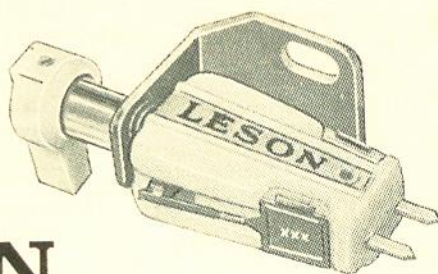
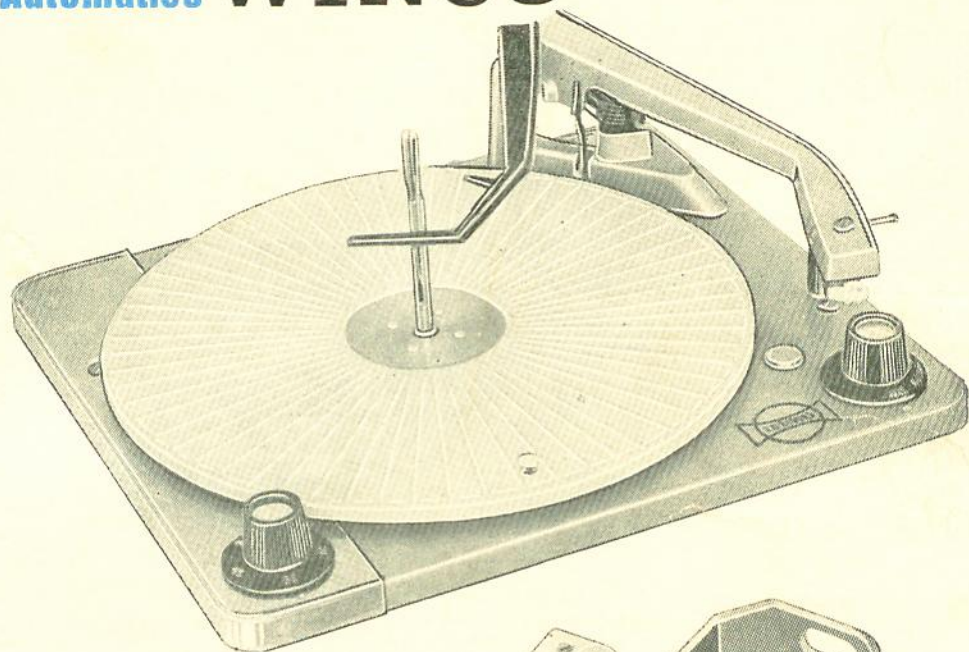
### Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S. A.  
RUA GEN. COUTO MAGALHÃES, 396



**AGORA TAMBÉM NO BRASIL  
O INTERNACIONALMENTE CONHECIDO**

**Automático WINCO**



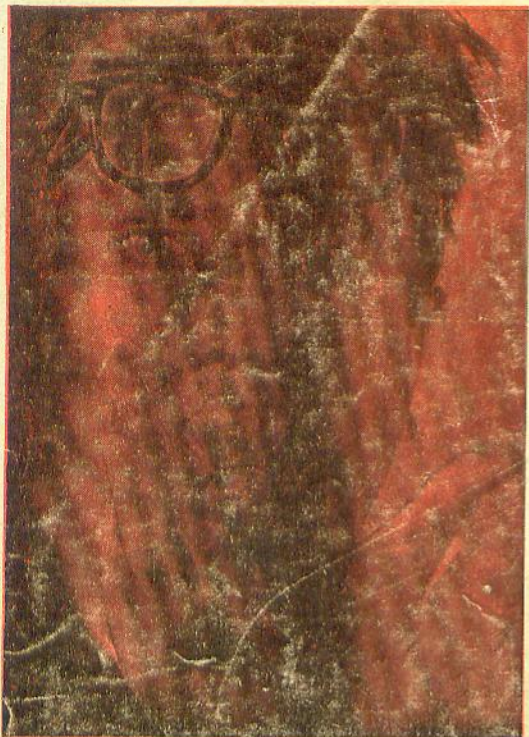
**Com Cápsula LESON**



**IMPORTADORES E DISTRIBUIDORES DE WINCO-LESON  
PARA TODO O BRASIL**

**LABORATÓRIO DE ENGENHARIA SÔNICA**  
AVENIDA REPÚBLICA DO LÍBANO, 150 — SÃO PAULO  
CAIXA POSTAL, 3068 — TELEFONE 8-5976



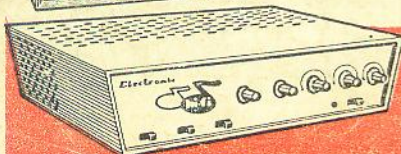
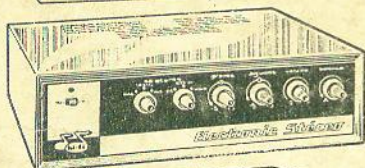
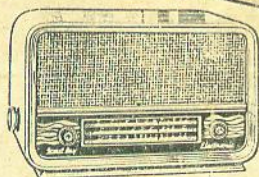
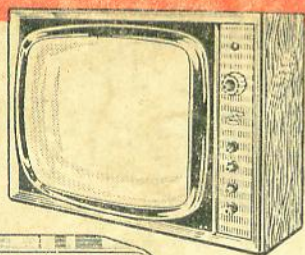


**quando o  
dinheiro conta**

**e você não pode arriscar  
a sua reputação  
e seus bons cruzeiros...**



**Somente UM KIT ELECTRONIC  
PODE LHE INTERESSAR !!!**



Somente com um kit Electronic o Radiotécnico Profissional terá CLIENTES SATISFEITOS porque:

- Eles ouvem sem mistura tôdas as estações que desejam receber, tal como você lhes prometeu.
- Eles ficam encantados com a sonoridade dos aparelhos e a excelente qualidade das imagens.
- Eles não voltam para exigir ajustes e consertos.

E você, TÉCNICO PROFISSIONAL, já sabe:

**Um cliente satisfeito, PAGA  
— e isso é o que conta!**

Peça-nos a remessa gratuita da LISTA DE PREÇOS DA ELECTRONIC — com mais de 1 000 artigos diferentes, desde resistores até instrumentos de medida.

Agora também em São Paulo - Reembolso de peças

**ELECTRONIC DO BRASIL LTDA.**

RIO DE JANEIRO: RUA DO ROSÁRIO, 159  
SÃO PAULO: RUA VITÓRIA, 250 - 1.º Gr.