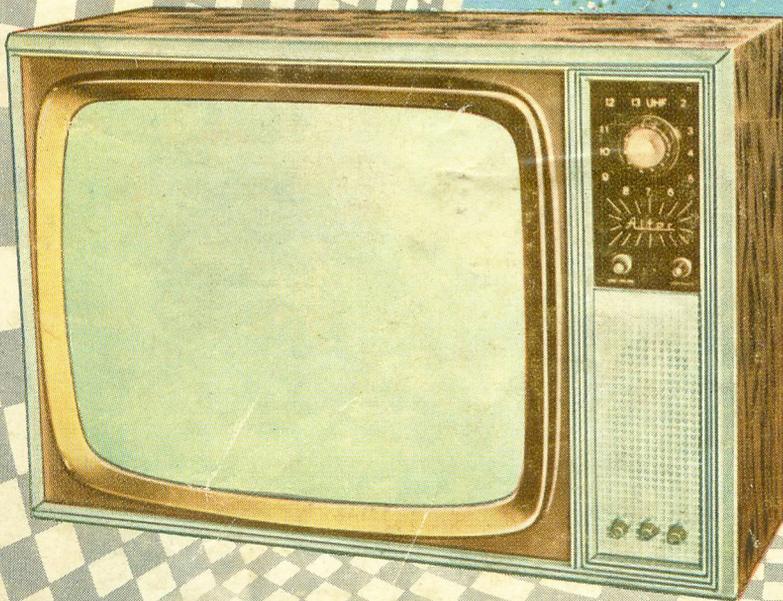


REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-219

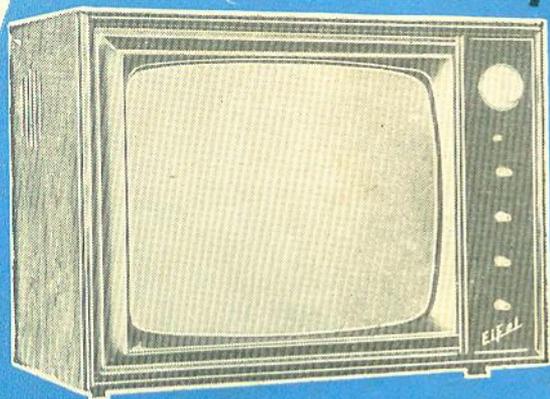
JULHO

1966

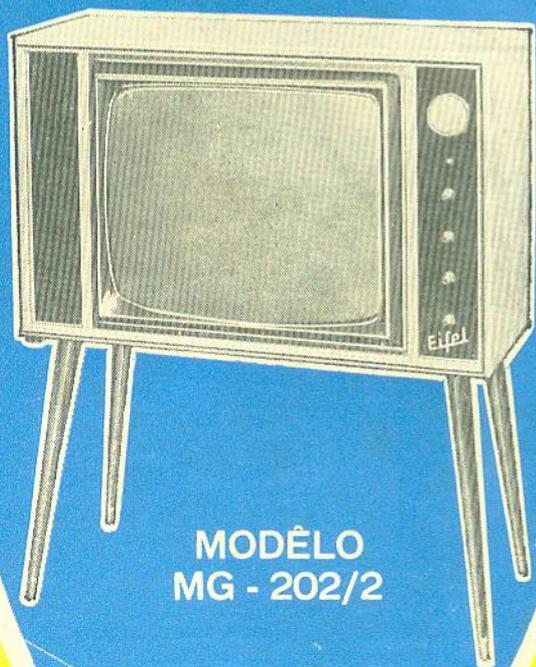
INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS



MODÉLO - MG - 202/1



LINHAS MODERNAS



MODÉLO  
MG - 202/2

# EIFFEL

O KIT IDEAL PARA  
LONGA DISTÂNCIA

#### CARACTERÍSTICAS

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

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

MÓVEL DE FINÍSSIMO ACABAMENTO EM CAVIUNA OU MARFIM

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

Preços especiais para revendedores

## RÁDIO EMEGÊ S. A.

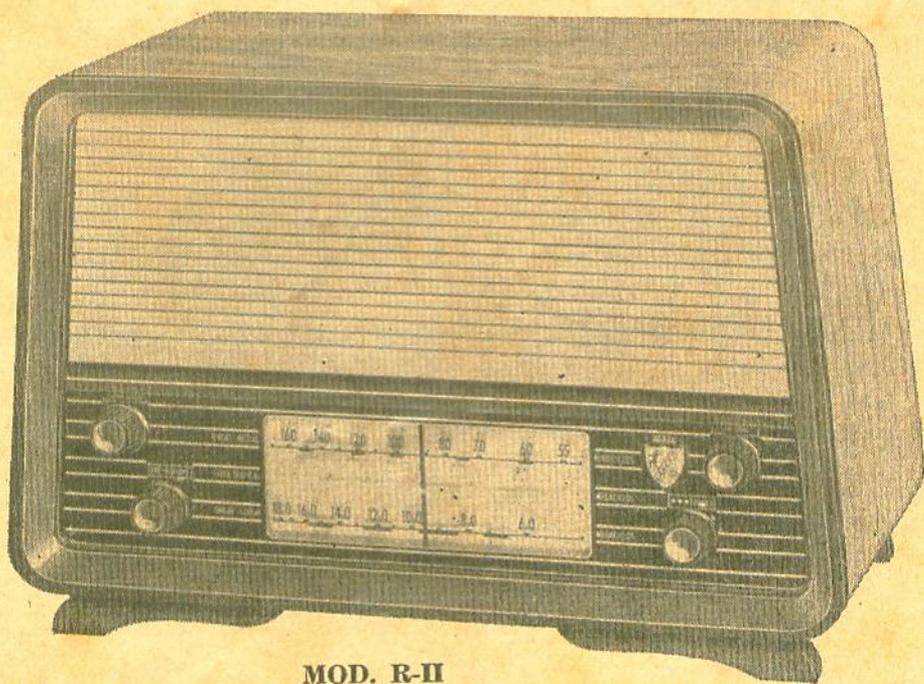
MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.  
ETERSON Fones: 34-4226 36-2239 - 34-6888  
Caixa Postal, 2323 e 8725

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

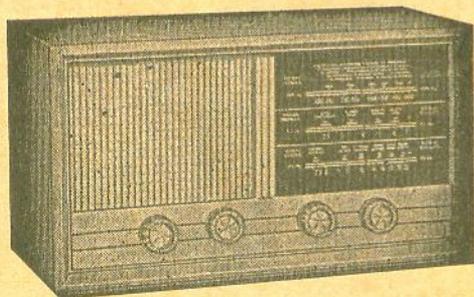
# Eletrônica COSME E DAMIÃO LTDA.

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

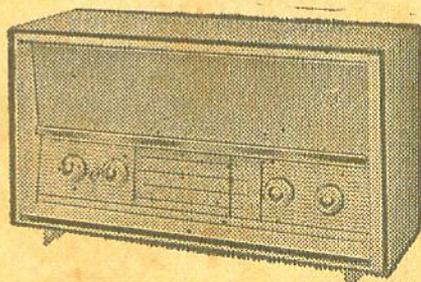
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance  
**NÓVO LANÇAMENTO**



MOD. R-II



Mod. Lancer — A



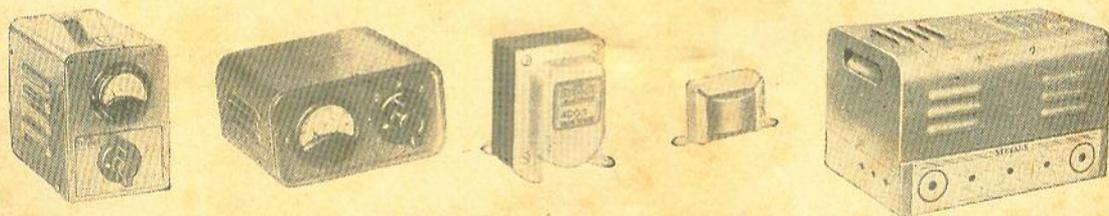
Mod. Lancer — W

## QUALIDADE COMPROVADA

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

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

# 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.

E 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

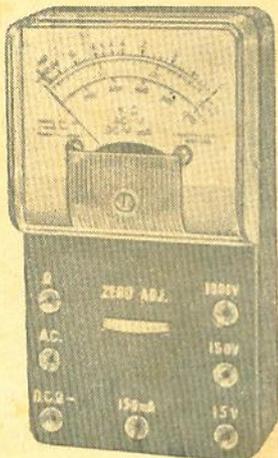
*Rádio Importadora Webster Ltda.*

## AS LOJAS DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

Rua dos Timbiras, 301 - Fone: 34-1281 - Rua Santa Ifigênia, 414 - Fone: 35-1556  
Rua Santa Ifigênia, 339 - Fone: 34-7814 - Caixa Postal nº 8279 - SÃO PAULO

Linha completa de instrumentos

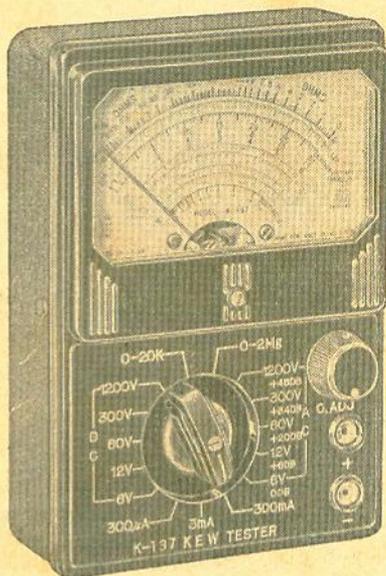
CRT — LABO — INCATEST — ENGRO  
— KEW — SANWA — LEADER — etc.



**KEW — K-134 — TK-20**

DC volts — 0-15-150-1000 (1.000  $\Omega/V$ )  
AC volts — 0-15-150-1000 (1.000  $\Omega/V$ )  
DC corr. — 0-150 mA  
Resistência — 0-100 K

Cr\$ 17.000



**KEW K-137 — TK-70**

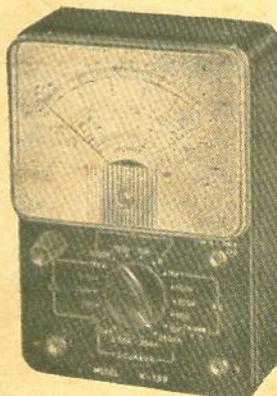
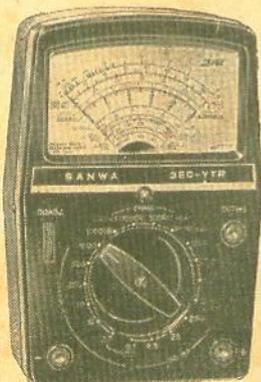
DC volt — 6-12-60-300-1200 (2500  $\Omega/V$ )  
AC volt — 6-12-60-300-1200 (2500  $\Omega/V$ )  
DC corr. — 300  $\mu A$  - 3 mA - 300 mA  
Resistência — 0-20k — 0-2M  
Capacitores — 0.005 — 0.5  $\mu F$

Cr\$ 35.000

**SANWA — 360-YTR**

DC volts — 0-0.5-2.5 (10.000  $\Omega/V$ ) 0-10-50-250-500-1000 (4.000  $\Omega/V$ ). — AC volts — 0-10-50-250-500-1000 (4.000  $\Omega/V$ ). — Corrente DC — 0-100  $\mu A$  — 2.5-25-250 mA. — Resistências — 0-2K-200K-2M $\Omega$ -20M $\Omega$ . — Decibéis — -10 a 22 db. — Capacitância — 0,001 a 0,3  $\mu F$  (com fonte AC externa). — Indutâncias — 20 a 1000 H (com fonte AC externa).

Cr\$ 52.000



**KEW — K-139 — TK-90A**

DC volts — 0-10-50-250-500-1000 (20.000  $\Omega/V$ ). — AC volts — 0-10-50-250-500-1000 (10.000  $\Omega/V$ ). — Corrente DC — 0-50  $\mu A$  — 2.5-25-250 mA. — Resistências — 0-5-50-500 K — 5M $\Omega$ . — Decibéis — -20 a 22 db. — Capacitâncias — 0,001 a 0,5  $\mu F$  (com fonte AC externa). — Indutâncias — 10 — 500 H (com fonte AC externa).

Cr\$ 57.000

### PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO

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

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



# O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

**SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE**

**SONORIDADE**

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

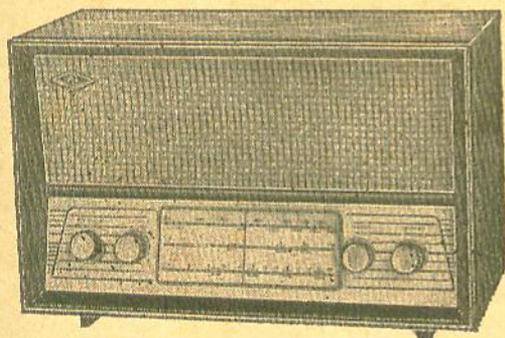
## **TIPO 4 CURVAS**

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

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

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

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



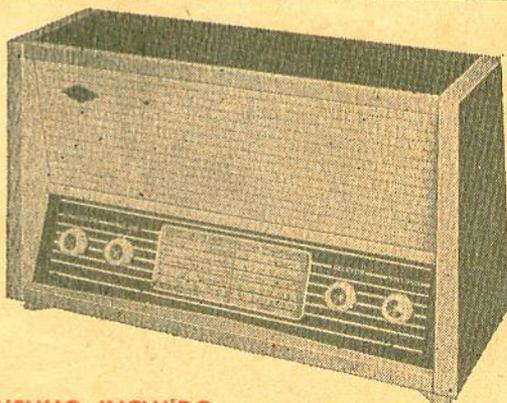
## **TIPO FRIZO**

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

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

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

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



## **TIPO SUPER**

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

### **SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS**

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

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

**EMBALAGEM GRATUITA**

**OBS:**

**IMPÓSTO DE CONSUMO INCLUIDO**

PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

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

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

A MARCA GARANTE O PRODUTO



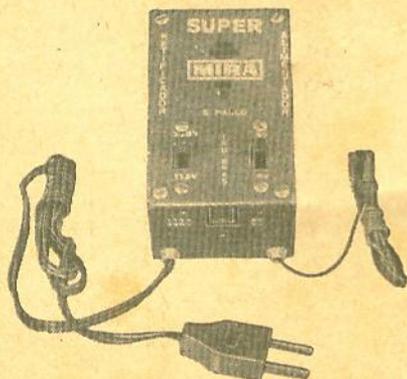
O MELHOR PREÇO!!!!  
MELHOR QUALIDADE!!!!  
GARANTIA TOTAL!!!

**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.



**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.

FACILMENTE ADAPTAVEL A QUALQUER RÁDIO TRANSISTORIZADO.

Preço ..... Cr\$ 13.500  
Imposto incluído.

**PEDIDO MÍNIMO DE 5 APARELHOS**

**Preço Especial**

Com toca-discos Moto-play ..... Cr\$ 135.000

**SOLICITEM LISTA DE PREÇOS**

Imposto incluído

**EMBALAGEM GRATUITA**

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

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

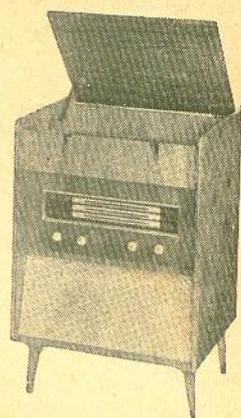
**RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL**

# MÓVEL RÁDIO LTDA.

LINHA COMPLETA DE MÓ-  
VEIS PARA ALTA-FIDELI-  
DADE, TELEVISÃO E RÁDIO

FABRICA DE MÓVEIS PARA  
RADIO E TELEVISAO

R. ARTHUR DE AZEVEDO, 776-A  
TELEFONE: 8-5640 — SÃO PAULO

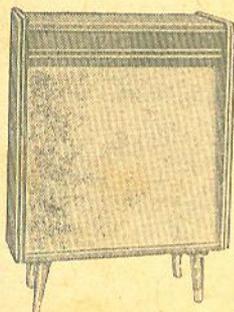


## MOD. ROMANINA

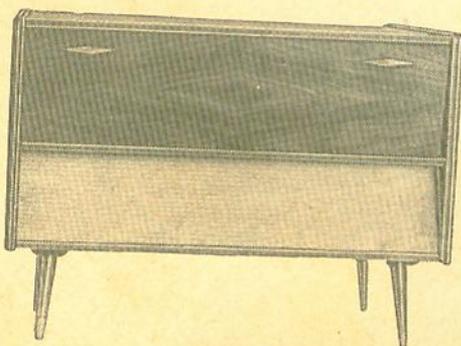
Madeira: Caviúna e marfim —  
Medidas: 72 x 48 x 38 —  
Bafle: 1 furo p/falante de 15 cm  
(6") — Painel do rádio: 45 x 20  
Pés: Desmontáveis parafusados  
Lugar para toca-discos manual.

OBS.: Este modelo pode ser  
fornecido com Escudo  
de metal dourado, es-  
cala, chassi e pertences.

E nas cores rosa e azul.

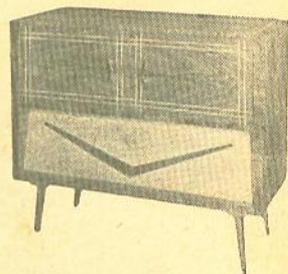


CAIXA ACUSTICA —  
Mod. CAPRI



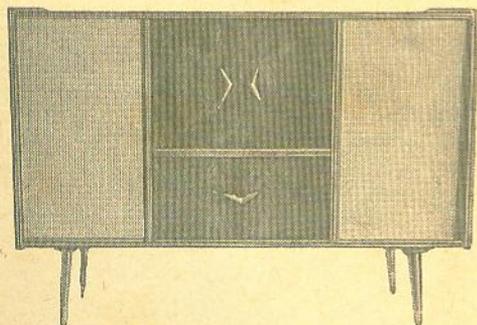
CONJUNTO PARA HI-FI — Mod. CAPRI  
Móvel especialmente projetado para HI-FI  
para 1 ou 2 falantes de 20 cm (8") e 1 de  
13 cm (5") — Gaveta para toca-discos —  
Jacarandá, marfim ou caviúna.  
Dimensões: 104 x 78 x 44.

A pedido fornecemos o móvel com 1 ou 2 caixas acústicas.



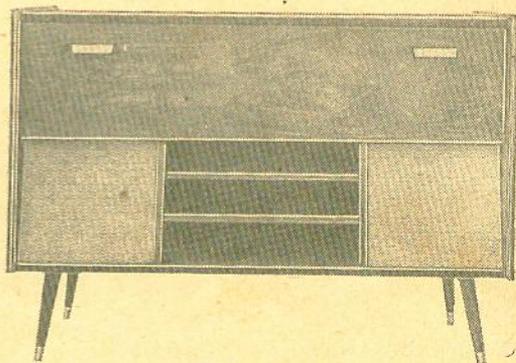
## MOD. MEXICANO

Móvel para alta-fidelidade —  
Para alto-falante de 25 cm (10"),  
gaveta para toca-discos automá-  
tico — Ampla discoteca.  
Dimensões: 98 x 82 x 44.



## MOD. SORRENTO

Móvel especial para som estereofônico — Para  
2 alto-falantes de 25 cm (10") — Gaveta para  
toca-discos automático — Caviúna ou Marfim —  
Ampla discoteca — Dimensões: 115 x 78 x 43.



## MOD. POSITANO

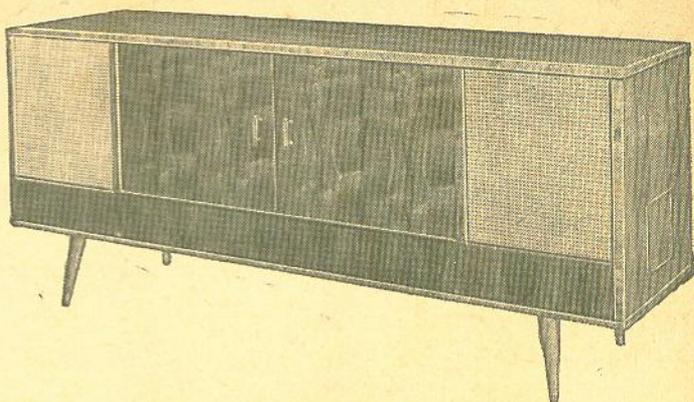
Móvel para alta-fidelidade ou estéreo — Para  
2 alto-falantes de 25 cm (10") — Gaveta para  
o toca-discos — Ampla discoteca.  
Dimensões: 10 x 78 x 44.

Solicite catálogos e listas de preço.

# MÓVEL RÁDIO LTDA.

FABRICA DE MÓVEIS PARA  
RÁDIO E TELEVISÃO

R. ARTHUR DE AZEVEDO, 776-A  
TELEFONE: 8-5640 — SÃO PAULO



**MOD. VENEZIA**

Móvel luxuoso superestereofônico, para dois alto-falantes de 25 cm (10") e dois de 13 cm (5") — Gaveta para toca-discos automático — Quatro amplas discotecas — Jacarandá, Caviúna, Marfim.

Dimensões: 160 x 70 x 43.

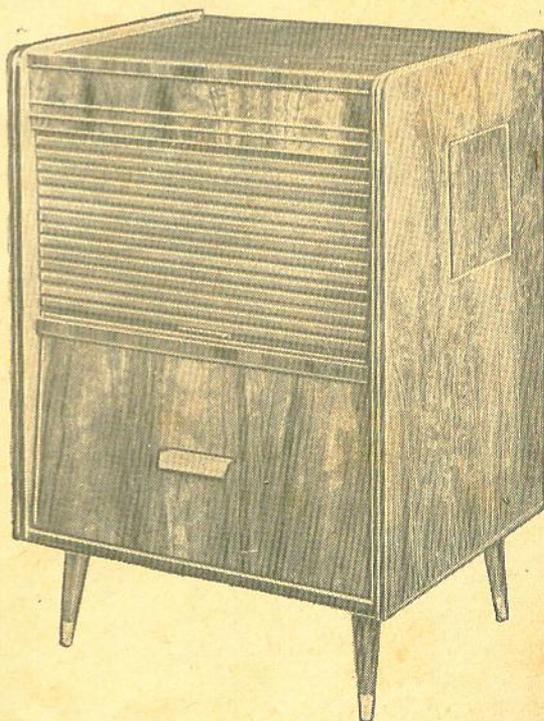
## ATENÇÃO

Os modelos Positano, Sorrento e Torino, o prazo de entrega é de 15 dias; os demais, entrega imediata.

**MOD. TORINO**

Móvel especialmente desenhado para alta-fidelidade ou estéreo — Só ou acompanhado de uma ou duas caixas acústicas modelo Cápri — Dois falantes de 15 cm (6") — Gaveta para toca-discos automático, porta de esteira — Caviúna e Marfim.

Dimensões: 70 x 49 x 39.



SOLICITE CATÁLOGOS E LISTA DE PREÇO.



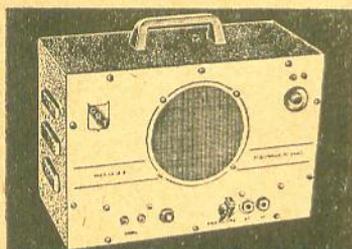
# INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE

## Agora com o mais perfeito

INSTRUMENTOS

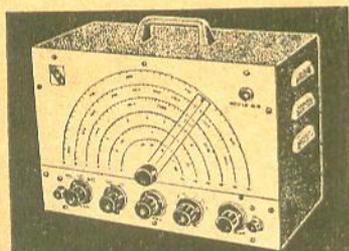
# CRT

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



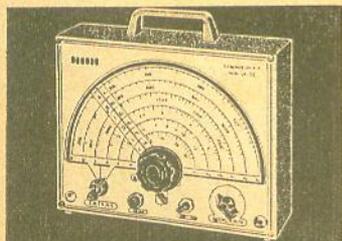
**PESQUISADOR DE SINAIS  
CR-35-B**

Cr\$ 65.500



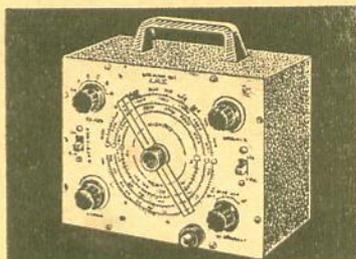
**GERADOR DE SINAIS  
CR-41-B**

Cr\$ 79.500



**GERADOR DE SINAIS  
CR-55-F**

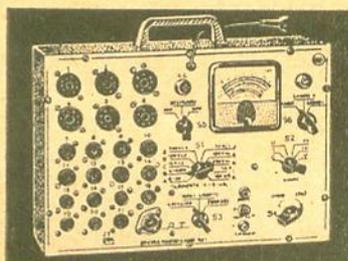
Cr\$ 59.500



**GERADOR  
DE SINAIS**

CRT-401

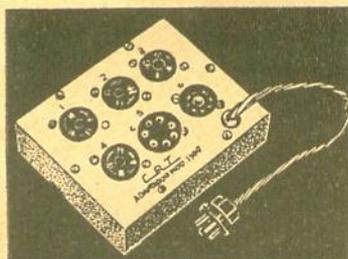
Cr\$ 89.500



**OFICINA  
PORTÁTIL**

CRT-801

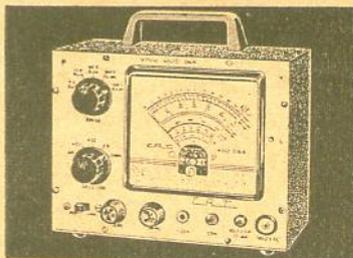
Cr\$ 99.500



**ADAPTADOR DE  
VALVULAS  
CRT-1300**

Para ser usado  
em conjunto com  
a Oficina Portátil.

Cr\$ 9.750



**VOLTIMETRO  
ELETRÔNICO  
VTVM-064**

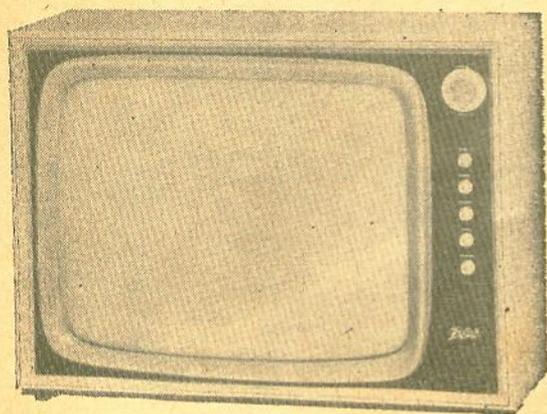
Cr\$ 125.500

Instrumentos pelo reembolso, mediante 20% de adiantamento.

# IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

# TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

## serviço de reembolso postal e aéreo



### TELEVISOR DE MESA

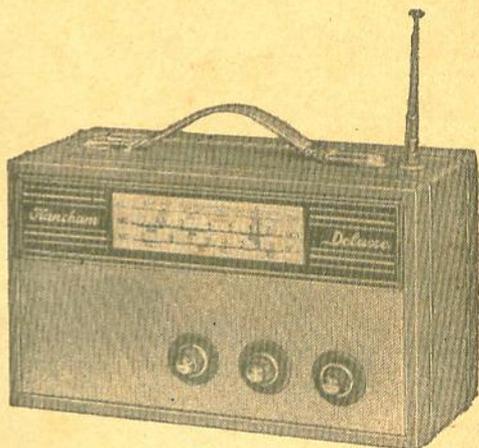
**ZEPHIR - MOD. ELITE**

59 cm (23") - 114'

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

### 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



**APENAS Cr\$ 45.000**

### 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 AERÉO. SOLICITEM AINDA HOJE NOSSA LISTA DE PREÇOS.**

### 5 ENDEREÇOS A SUA DISPOSIÇÃO:

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 — Fone: 36-3645  
FILIAL Nº 1: Rua Santa Ifigênia, 519 — Fone: 34-2517  
FILIAL Nº 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 — Fone: 34-1690  
ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 — Fone: 34-1690  
INDÚSTRIA: Rua Santa Ifigênia, 556 — Fone: 34-3297 — São Paulo — Capital

# FINALMENTE!

## LANÇAMENTO "TRANSCOIL"

### RÁDIO PORTÁTIL 3 FAIXAS

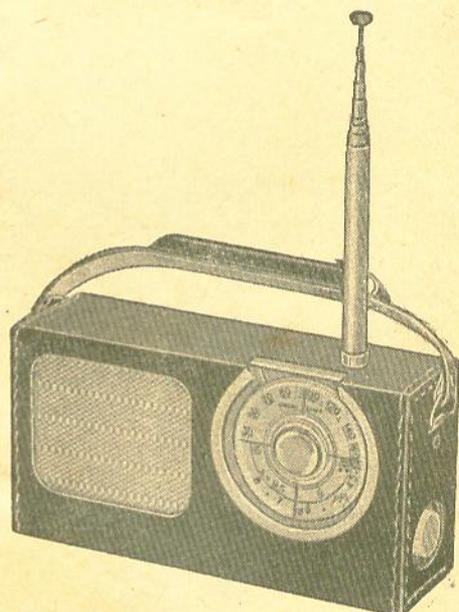
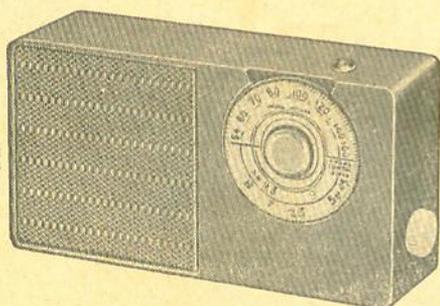
#### APRESENTAÇÃO

Caixa plástica de alto impacto em cores

Belíssimo estôjo em couro

Dial de alumínio anodizado

Antena telescópica para ondas curtas



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

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 Líbero).

# ELETRÔNICA

## «**RUDI**» LTDA.

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

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

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

**COMPLETO SORTIMENTO  
DE MATERIAIS ELETRÔNICOS**

**Descontos especiais para  
técnicos e amadores**

**VENDAS NO ATACADO E VAREJO**

**Grande e variado estoque de válvulas**

# CONJUNTO HI-FI

Para a qualidade não

# EASA

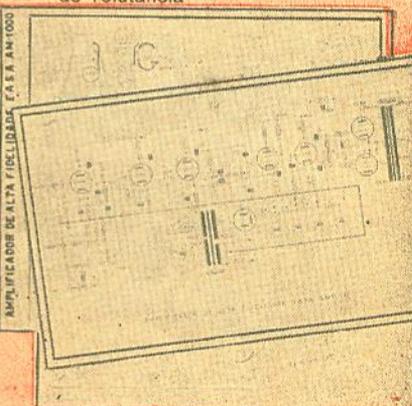
há sucedâneo.

## 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, Retutância, Tuner-Auxiliar)
- Saídas em 4, 8 ou 16 Ohms
- Controles de tonalidade independentes, de alta eficiência
- Equalização RIAA na entrada de retutância



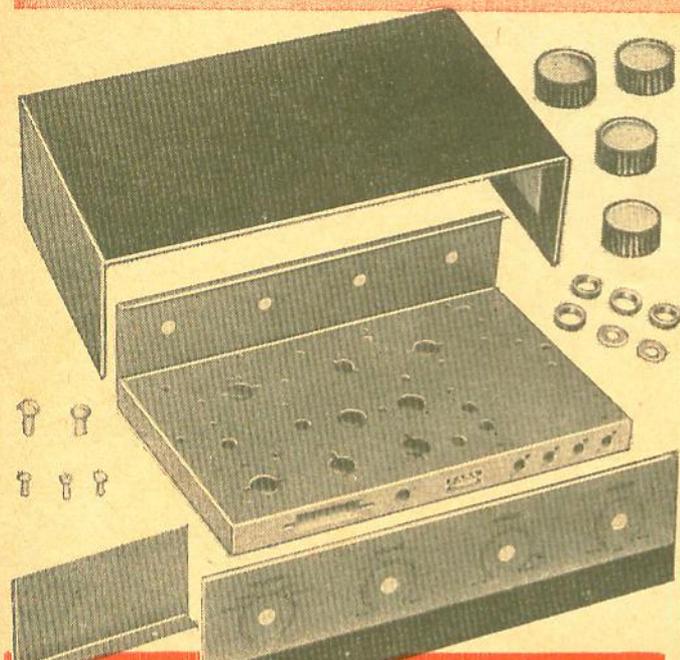
Acompanham o conjunto 2 esquemas chapeados e o diagrama esquemático

O conjunto é composto de

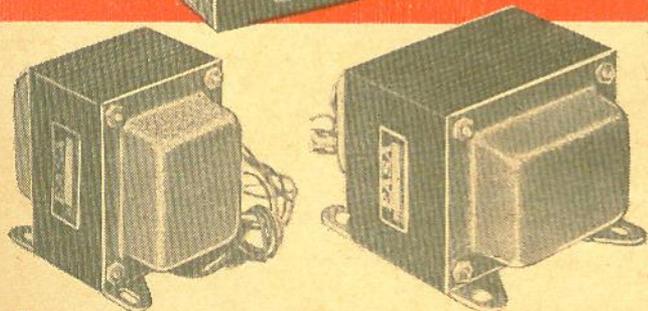
- 1 chassi tipo AM-1 000
- 1 transformador de força tipo AM-1 001
- 1 transformador de saída tipo AM-1 000



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



Vista do amplificador montado



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



# DALLAS, ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

== OFERECE ==

TV — HIGH VISION

23" (59 cm) 114°

QUALIDADE + PERFEIÇÃO =  
BAIXO CUSTO

Ideal para longa distância

Som frontal de alta-fidelidade

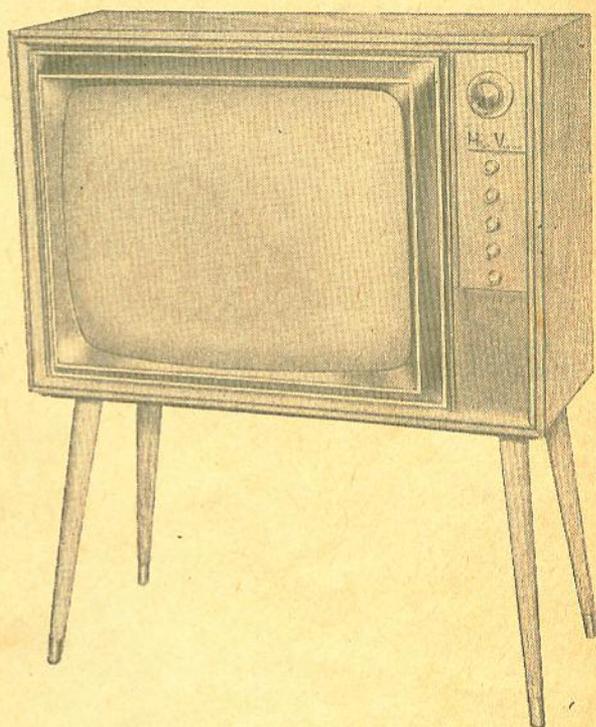
Elevada sensibilidade

Finíssimo móvel consólete em

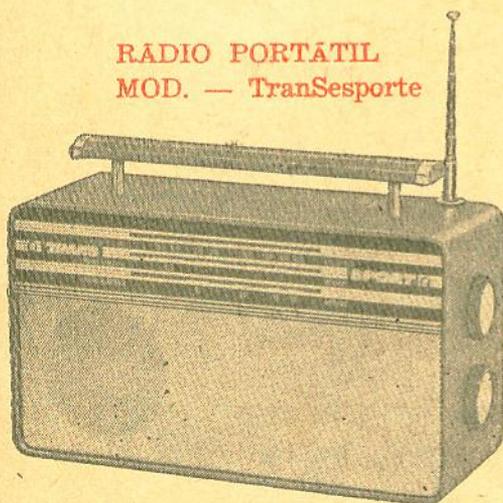
caviúna, marfim, imbuia ou jacarandá

Cr\$ 413.000

Sem mais acréscimo.



RADIO PORTÁTIL  
MOD. — TranSesporte



3 faixas de onda

7 transístores e um diodo

Alto-falante de 4" pesado

Antena telescópica

Alta sensibilidade e longo alcance

Caixa forrada em SUPER-NAPA em  
lindas e modernas côres

Dimensões — 26 x 13 x 8 cm.

**FUNCIONA PERFEITAMENTE  
EM TODO O BRASIL**

Cr\$ 45.000 sem mais acréscimo

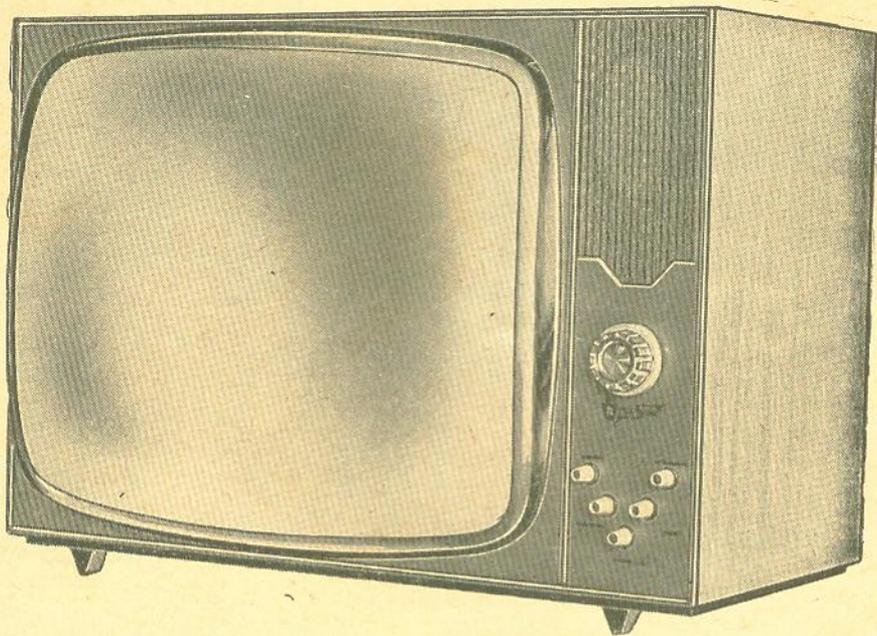
Preços especiais para revendedores.

Vendas mediante cheque visado em nome de:

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

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

# 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

# OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

## STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

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

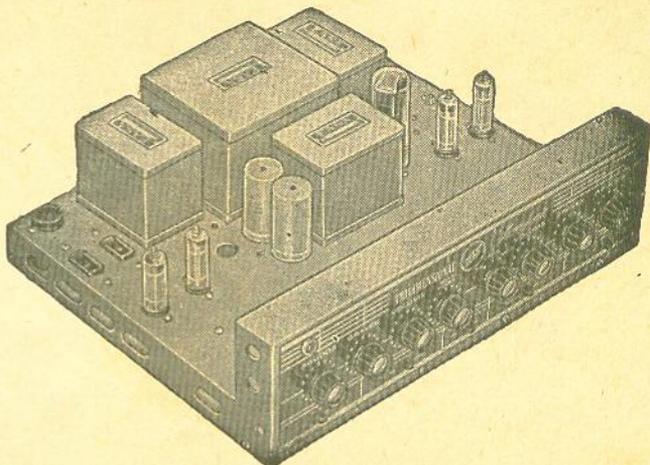
Montado, funcionando Cr\$ 195.000

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

Conjunto (chassi e painel).

Cr\$ 25.800

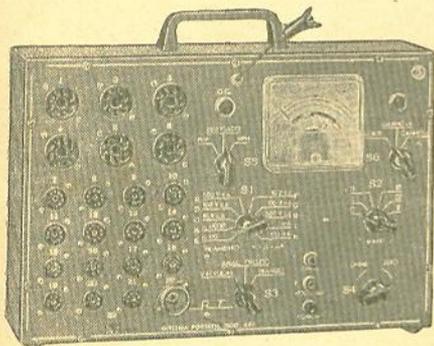
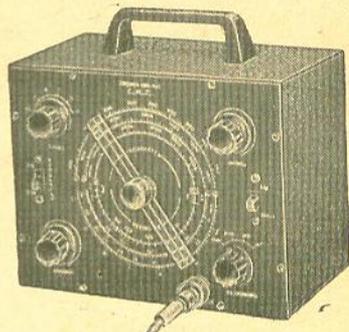
Jogo de transformadores para o mesmo ..... Cr\$ 95.000



## GERADOR DE SINAIS CRT-401

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

Preço Cr\$ 89.500



## NOVA OFICINA PORTATIL CRT-801

Indispensável em toda oficina de rádio.

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

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

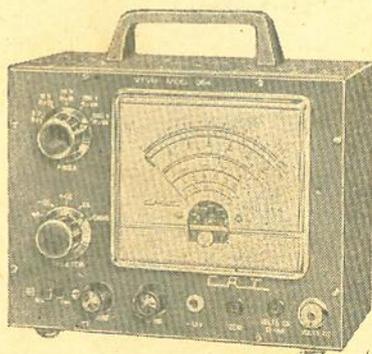
Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: Cr\$ 99.500

## VOLTIMETRO ELETRÔNICO COMANDO — MOD. (064)

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

PREÇO: Cr\$ 125.500



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



# radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

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



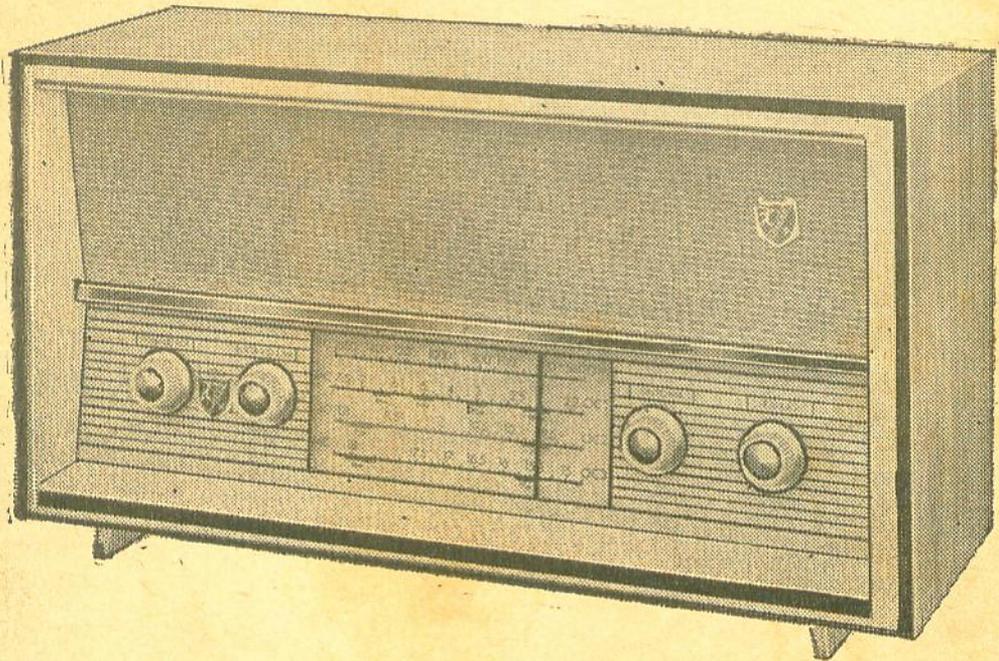
# LANCER

rádio e televisão Ltda.

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

FABRICANTES DOS

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



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

**CD-W Luxo**

**CARACTERÍSTICAS:**

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

**CONSULTEM  
NOSSOS  
PREÇOS**

**DESCONTO  
ESPECIAL  
PARA  
REVENDEDORES**

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

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

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO

# SIMPSON LTDA.

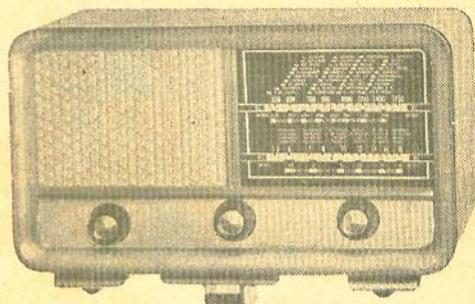
Rua dos Gusmões, 319 — Fones: 33-2890 - 37-0587 — São Paulo

**NUNCA FOI TÃO FACIL MONTAR UM RADIO TRANSISTOR DE QUALIDADE**

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

**Preço de Oferta ... Cr\$ 28.000**

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



**TEMOS AINDA...**

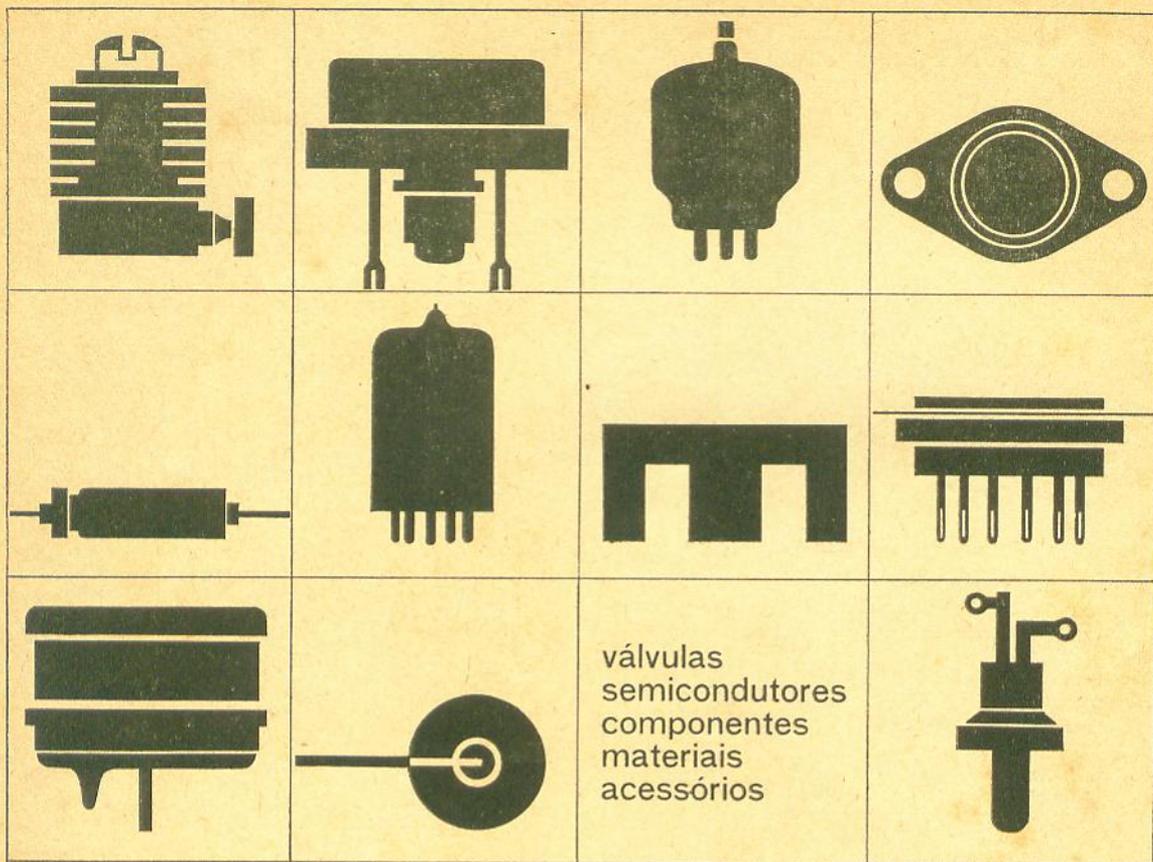
KITS DE TELEVISÃO 23" - 114° .....	Cr\$ 360.000
RÁDIO S-011 TRANSISTORIZADO, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 36.000
RÁDIO S-040 TRANSISTORIZADO, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 33.500
RÁDIO S-011 A FÔRÇA, 3 FAIXAS .....	Cr\$ 42.000
RÁDIO PARA CARRO — TRANSISTOR 3 FAIXAS ...	Cr\$ 82.000
RÁDIO PARA CARRO — TRANSISTOR 5 FAIXAS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

E, MAIS

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

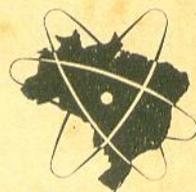
**SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS.**

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



## PRODUTOS PROFISSIONAIS

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



**IBRAPE**

### ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

#### SÃO PAULO

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

Comércio de Válvulas Valvolândia Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 299

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

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

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

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 304

Casa Rádio Teletron Ltda.  
Rua Santa Ifigênia, 569

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

#### RIO DE JANEIRO

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

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

Eletrônica Principal  
Rua Republica do Líbano, 43

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

#### PÓRTO ALEGRE

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

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

#### BELO HORIZONTE

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.  
Rua Curitiba, 726

# Eletrônica Zamir

MATERIAL ELETRÔNICO  
EM GERAL

IND. E COM. LTDA.

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

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

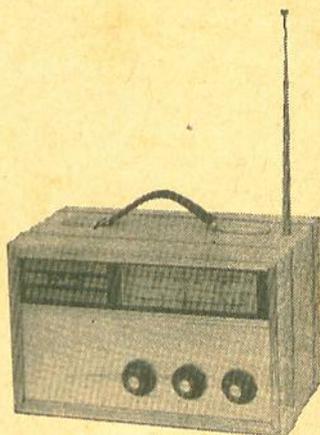
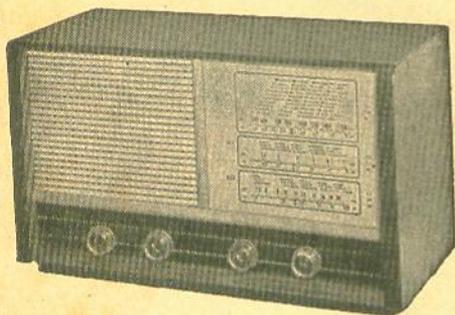
## NOVO LANÇAMENTO PORTÁTIL

MOD. ZP1 — 28 x 13 x 17

8 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna. Cr\$ 37.000

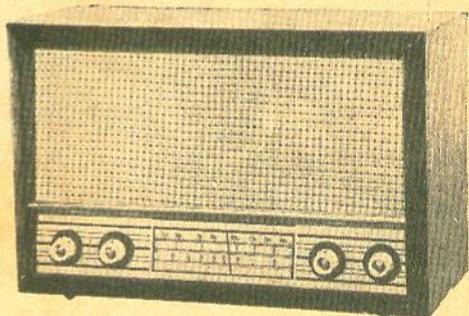
MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

7 transistores e 1 diodo.  
Vendidos em forma de kit ou montado funcionando. Cr\$ 33.000



### MODELO ZT-1

3 faixas de onda — Alimentação por 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo.  
Vendido em forma de kit ou montado. Cr\$ 34.000



### MODELO ZT6

3 faixas de onda. 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.  
Vendido em forma de kit ou montado. Cr\$ 36.000

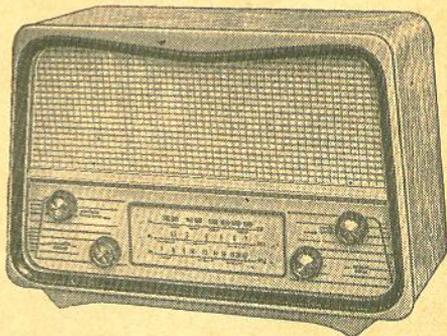


MOD. ZVT — 44 x 33 x 40 cm.

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

CARACTERÍSTICAS:  
Alimentação: 6 pilhas de lanterna (1½ volt).

Vendido em forma de kit ou montado com Toca-discos Philips. Cr\$ 115.000



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

Para facilitar o despacho mande seu número de inscrição.

# Dois entretenimentos num só aparelho

RÁDIO E VITROLA

## Microplay



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

### CARACTERÍSTICAS DO RÁDIO

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

### CARACTERÍSTICAS DA VITROLA

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

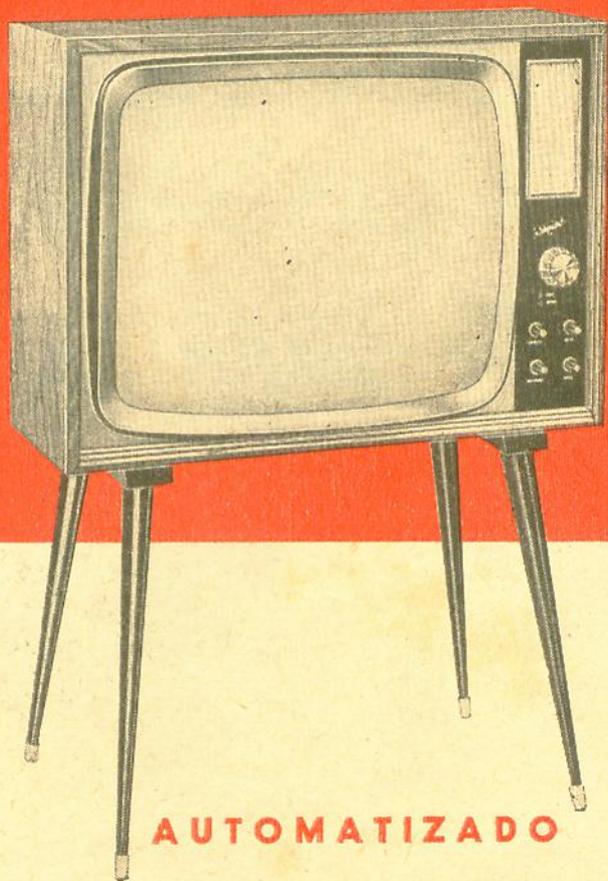
## motoplay

### S A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

# NOVO

## Shepard 66



**AUTOMATIZADO**

#### CARACTERÍSTICAS:

Cinescópio de 59 cm. (23") • Seletor de canais, com sintonia "Memória" automática • Sincronismo - horizontal, com ajuste automático - vertical, com ajuste manual estabilizado • Altura e largura do quadro, estabilizado entre 90 e 130 volts automaticamente • Ajuste de ganho, local distante (AGC) com nivelador automático • 2 chassis verticais independentes • 16 válvulas, de alto ganho e funções múltiplas • Transformador de força, para ligação dos filamentos em paralelo • Som frontal, com alto-falante oval pesado • 2 retificadores de silício e 2 diodos • Máscara de acrílico • Tela, panorâmica • Tampa de polistireno de alto impacto, com persianas de refrigeração • Móvel de fino acabamento em caviúna.

#### FABRICANTES:

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

RUA CARNEIRO LEÃO, 735/7 — SÃO PAULO

mais um utilíssimo progresso técnico!

# POTENCIÔMETRO TRIPLO

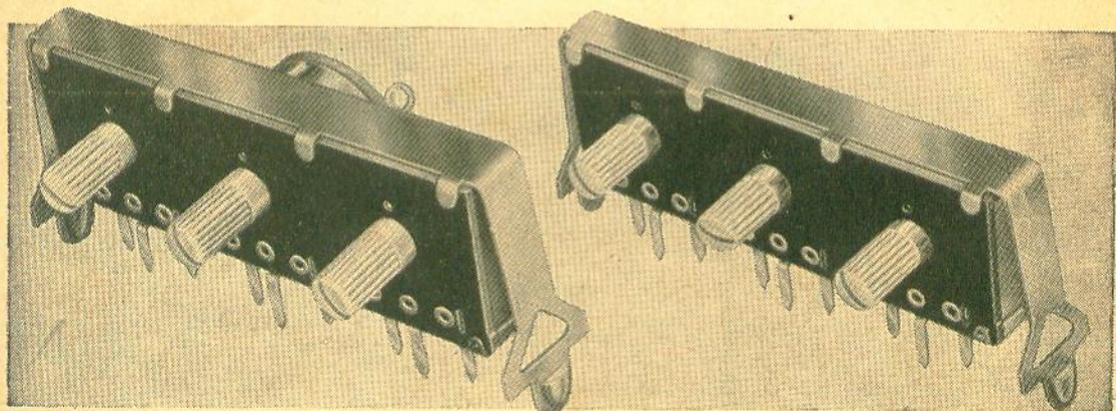


**QUALIDADE:** Une as vantagens da miniaturização às qualidades técnicas dos modelos convencionais.

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

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

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



CONDENSADORES  
EM POLISTIROLO

CONDENSADORES  
DISCOS CERÂMICOS

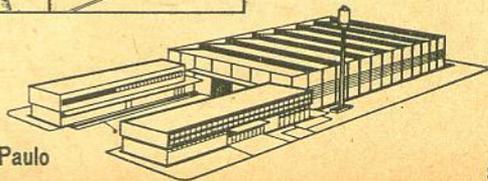
POTENCIÔMETROS

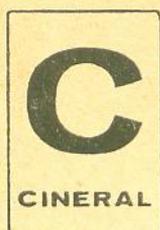
RESISTÊNCIAS  
ELETROQUÍMICAS



## MIALBRAS S.A.

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





# CINERAL

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

- Válvulas
- Condensadores
- Transformadores
- Transistores
- Fly Back
- Yoke
- Conjuntos
- Caixas
- Diaís
- 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.

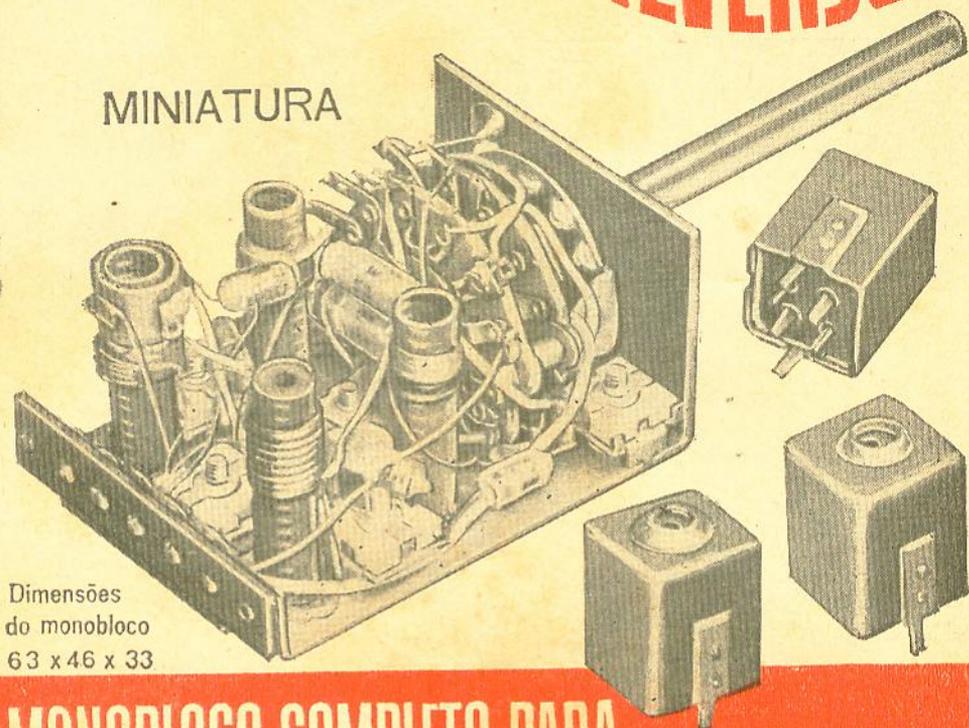
Completo serviço de reembolso postal, ou mediante cheque visado, a ordem de:

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

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

# UM NÓVO PRODUTO DA QUALIDADE **STEVENSON**

MINIATURA



Dimensões  
do monobloco  
63 x 46 x 33

## MONOBLOCO COMPLETO PARA RECEPTOR PORTÁTIL A TRANSISTOR 3 FAIXAS

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

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

### Transistores recomendados:

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

# STEVENSON

## INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A

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

À VENDA NAS CONCEITUADAS CASAS DO RAMO

# IMAGEM AUTÊNTICA

## COM TUBO AZUL

TELEVISOR  
authentic

som de alta fidelidade  
com realimentação negativa



59 cm. 114°

Projetado e fabricado dentro das mais modernas técnicas, sendo seus componentes selecionados e testados rigorosamente, para atender aos mais exigentes compradores.

Consulte-nos diretamente na fábrica, e você verá porque nossa qualidade não aumenta o preço de seu Televisor.

- Controle automático de largura e altura, insensível a variações da tensão da rede.
- Sintonia automática com seletor de canais STANDARD KOLLMAN.
- Grande sensibilidade, especial para longa distância (interior).
- Tubo azul RAY-BAN, oferecendo imagem perfeita, com mais pureza de detalhes e contrastes.
- Retificação de onda completa com dobradores de tensão, com retificadores de silício.
- Chassi basculante de facilíssima manutenção.

authentic

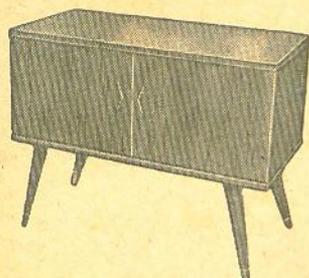
TELEVISÃO LTDA.

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

# LUIGI BACCHINI

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

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



## MÓVEL APTO.

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

Dimensões: 95 x 73 x 43 cm.

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

## MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

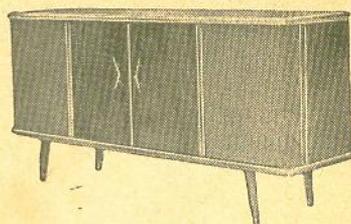
Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4" ou dois de 8".

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

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



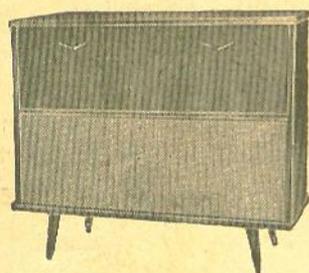
## MÓVEL ESTÉREO



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

Dimensões: 160 x 90 x 44 cm.

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



## MÓVEL MODERNÍSSIMO

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

Dimensões: 98 x 85 x 43 cm.

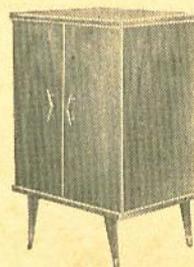
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 63.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 63.000  
PREÇO CAVIÃO: Cr\$ 68.000  
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 76.000

## MÓVEL CONSOLE

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

Dimensões: 78 x 50 x 41 cm.

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



## CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

Com sistema de labirinto, usado também para estereofônico.

### TAMANHO GRANDE

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

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

### TAMANHO MENOR

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

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

## MÓVEL ESTÉREO



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

Dimensões: 150 x 78 x 43 cm.

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

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

**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).

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



## 100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

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

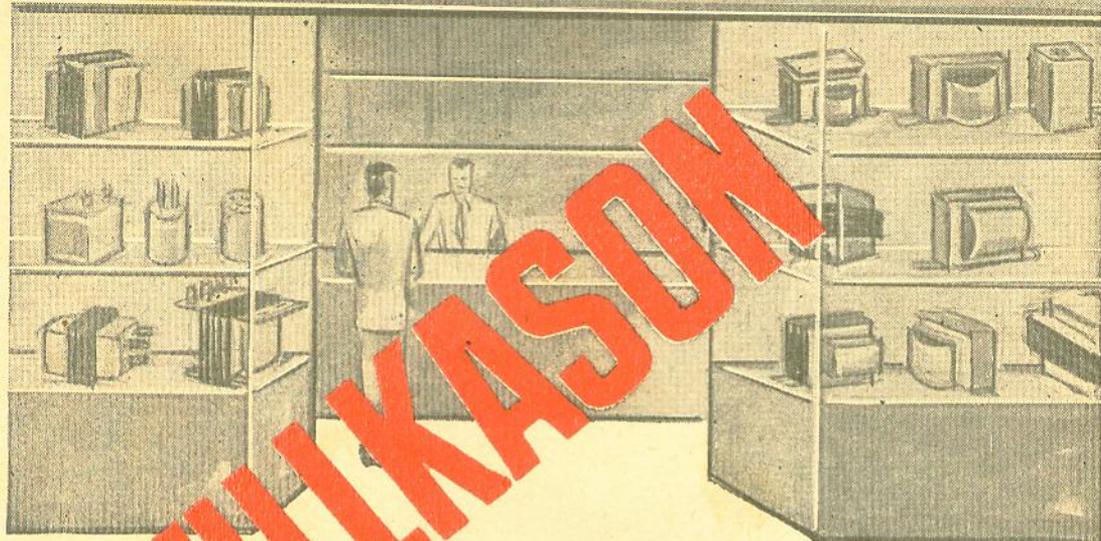
grande resistência, com apenas dois controles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM esta projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.



**STANDARD ELECTRICA**

ASSOCIADA À **ITT** PADRÃO MUNDIAL EM ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

# CASA DOS TRANSFORMADORES



# WILLKASON

TRANSFORMADORES

PARA:

TRANSMISSÃO

TELEVISÃO

RÁDIO

AMPLIFICAÇÃO

TRANSISTORES

HI-FI

VIBRADORES

INDÚSTRIAS ETC.

TRANSFORMADORES

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

DE ALTA QUALIDADE

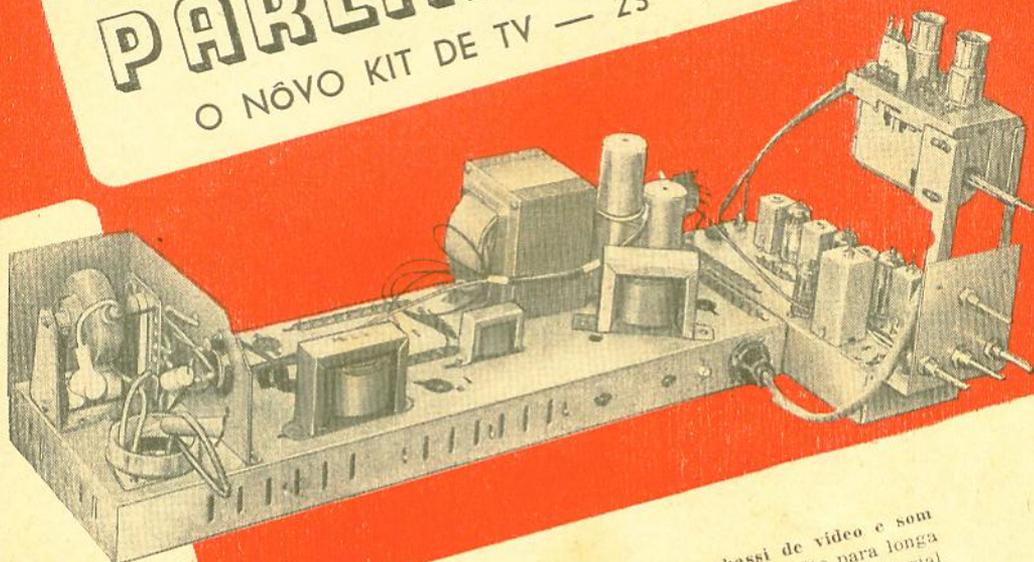
A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

## CASA DOS TRANSFORMADORES

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

# ESPETACULAR! PARLIAMENT - KIT

O NÓVO KIT DE TV — 23" (59 cm) — 114°



Este kit é fornecido com o chassi de vídeo e som montado e calibrado, com ajuste perfeito para longa distância. Compõe-se o mesmo de todo o material para a montagem, com exceção do cinescópio, e das seguintes válvulas: ECL82, 12AU7, 6AL5, 6CG7, 6DE7, 6DQ6, 6AU4, ou 6AX4, e 1B3, ou 1G3.

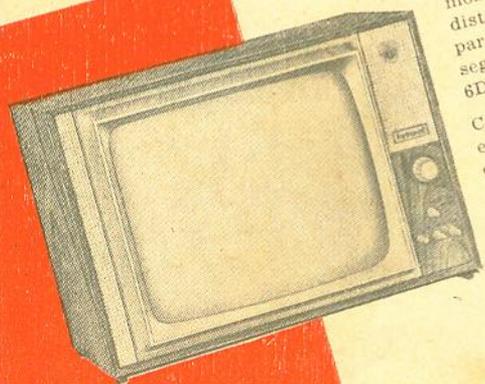
Componentes de primeira qualidade, acondicionados em embalagem própria, selecionados por rigoroso controle de qualidade.

## CARACTERÍSTICAS:

Seletor de canais supercascode — Estágio de FI com válvulas "Frame-grid" de alto rendimento — Chassi horizontal com 14 válvulas — Som frontal que proporciona audição perfeita — Móvel em marfim ou caviúna de rara beleza, harmoniza com qualquer ambiente.

Acompanha um esquema geral e chapcados, para maior facilidade de montagem.

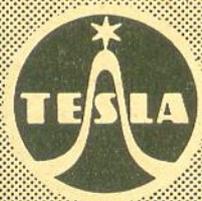
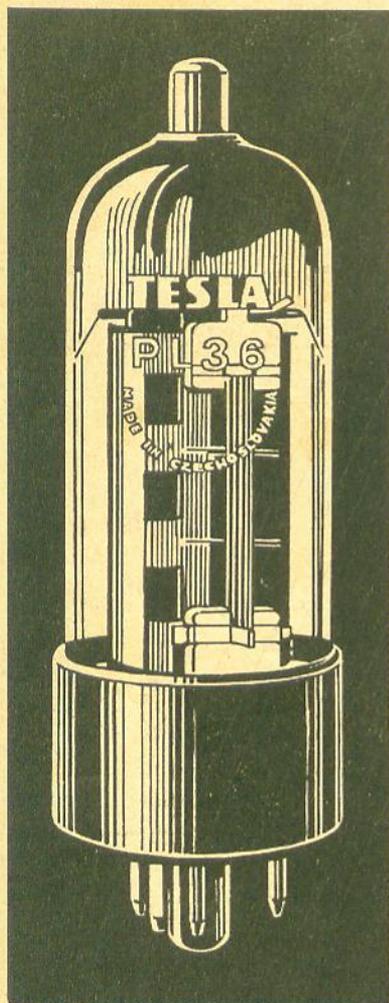
Despachamos para qualquer parte do país, mediante o envio de cheque visado em nome de:



**PARLIAMENT, Indústria e Comércio**  
Rua Fêro Correa, 105/113 — Fone: 7-5494  
Caixa Postal: 15.179 — SAO PAULO

# VÁLVULAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

# TESLA



- DURAÇÃO
- ALTA QUALIDADE
- EFICIÊNCIA

PRODUZIDAS NA TCHECOSLOVAQUIA

REPRESENTANTES

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

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

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

PROSPER

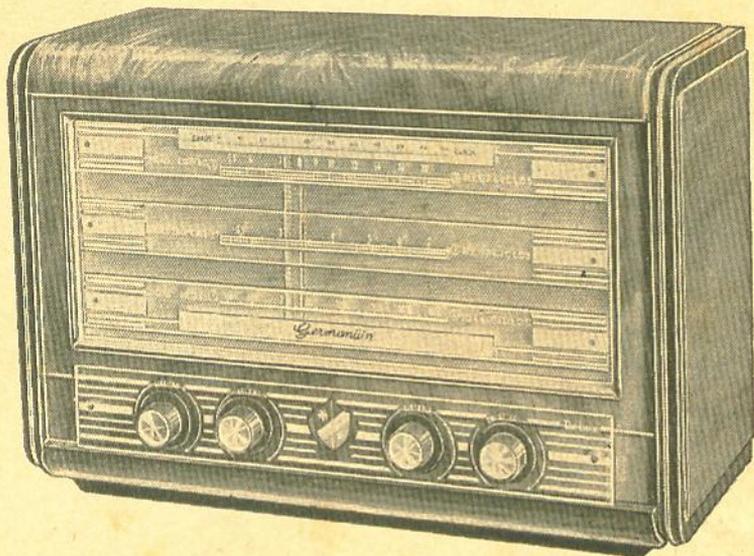
# PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

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

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

O LUCRO ESTÁ NA COMPRA E NÃO NA VENDA.

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



Rádio transistor da afamada marca "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

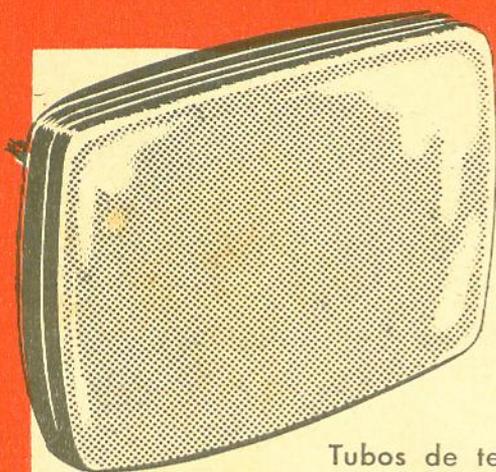
## GERLACH

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, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA."**



**NEW  
SCREEN**

**C-702**

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

**7**

### RAZÕES PARA MERECEER A SUA PREFERÊNCIA

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

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



**Eletrônica Carioca S.A.**

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

**RIO DE JANEIRO**

FILIAL EM SÃO PAULO:

**CASA DOS CINESCÓPIOS**

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

— JUNTO AO VIADUTO DO GASÔMETRO —

**REVENDEDORES EM TODO O BRASIL**

(Solicite-nos endereços)



# CONSTRUA UMA PONTE R-C

Uma ponte para medição de resistências e capacitâncias é, sem dúvida, um instrumento de grande serventia não só para os técnicos como para os experimentadores.

O instrumento que vamos apresentar possui, apesar de sua simplicidade, uma série de características interessantes, nem sempre encontradas em instrumentos de construção caseira. Dentre essas características podemos citar a escala linear, o que resulta numa maior facilidade de leitura e, conseqüentemente, maior precisão nos valores obtidos.

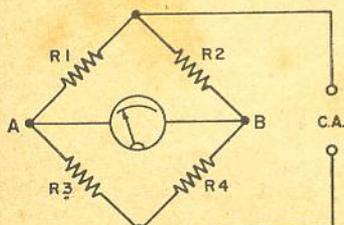


Figura 1

Circuito básico da ponte de Wheatstone.

A figura 1 apresenta o diagrama básico da ponte de Wheatstone. A ponte se encontra na posição de equilíbrio quando os potenciais nos pontos A e B são iguais, de maneira que não há fluxo de corrente através do instrumento. Nestas condições temos que

$$\frac{R1}{R3} = \frac{R2}{R4}$$

A figura 2 apresenta o diagrama típico de uma ponte de Wheatstone para medição de resistências. Neste caso R1 e R2 são constituídos por um único resistor variável (RV1); Rs é um resistor padrão, de valor conhecido, e Rx é o resistor desconhecido, cujo valor se deseja determinar. Quando a ponte estiver em equilíbrio deverá existir, entre os quatro resistores, a relação

$$\frac{R1}{R3} = \frac{Rs}{Rx}$$

Portanto

$$Rx = \frac{R3 \times Rs}{R1}$$

O valor de Rs é conhecido, e a relação R3/R1 é dada diretamente na escala de RV1; desta maneira o valor de Rx poderá ser determinado mesmo que não se conheça o valor real de R1 e R3.

### Circuito básico

A configuração básica da ponte que iremos descrever neste artigo é apresentada na figura 3. R3 é um resistor variável e R1 é um resistor fixo. Como já dissemos, quando a ponte estiver em equilíbrio teremos

$$Rx = \frac{R3 \times Rs}{R1}$$

equação essa que nos diz que Rx é proporcional a R3. Como veremos mais adiante, é possível dotar-se R3 de uma escala linear, a qual nos dará

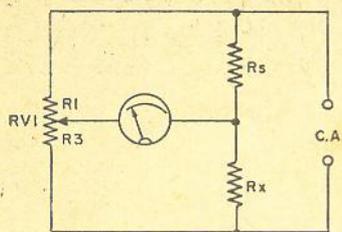


Figura 2

Circuito da ponte de Wheatstone para instrumento de medição. O equilíbrio é obtido por meio de RV1

diretamente o valor de  $R_x$ . Essa escala poderá ser facilmente construída utilizando-se um transferidor comum de 360°.

Suponhamos que o resistor, cujo valor se deseja determinar, tenha  $e$  ohms e que o potenciômetro RV1, usado no lugar de  $R_3$ , tenha um valor máximo de  $b$  ohms e que o ângulo de rotação do cursor desse potenciômetro — para passar de zero a  $b$  ohms — seja  $\alpha$ . Suponhamos também que quando a ponte estiver em equilíbrio ( $R_x = e$  ohms) a resistência efetiva utilizada de RV1 tenha  $c$  ohms (ver fig. 4).

Estando a ponte em equilíbrio temos

$$\frac{a}{c} = \frac{d}{e} \quad (1)$$

O valor de RV1 varia de  $b/\alpha$  ohms por grau de rotação e, uma vez equilibrada a ponte, o mostrador conjugado ao eixo de RV1 deverá haver girado  $e$  graus de maneira a indicar que o valor de  $R_x$  é de  $e$  ohms. Isto equivale a dizer que

$$c = \frac{e b}{\alpha}$$

que substituído na equação (1) resultará

$$\frac{a \alpha}{e b} = \frac{d}{e} \quad (2)$$

o que simplificado nos dá

$$d = \frac{a \alpha}{e b} \quad (3)$$

### Fator de multiplicação da escala

Utilizando-se a equação (3) é possível calcular-se o valor de  $R_s$  para um dado valor de RV1 e de  $R_1$ . Será pois útil dispor-se de um instrumento dotado de escalas com fator de multiplicação 10. Desta maneira, se  $e$  graus na escala deve corresponder a um valor de  $R_x$  próximo a 10 ohms teremos — da equação 2 — que  $R_1$  deverá ter  $a/10$  ohms. Da mesma maneira, se  $e$  graus na escala deve corresponder a um valor de  $R_x$  próximo a 100 ohms,  $R_1$  deverá ter  $a/100$  ohms. Conseqüentemente, segundo os valores em jôgo,  $R_1$  poderá ser comutado, ou variado, de maneira a se obter três possíveis fatores de multiplicação ( $X_1$ ,  $X_{10}$  e  $X_{100}$ ) a serem aplicados à leitura feita na escala do instrumento.

Neste tipo de ponte o valor de  $R_1$  que corresponde a  $a$  ohms é de 18 000 ohms; assim sendo  $a/10$  e  $a/100$  são respectivamente 1 800 ohms e 180 ohms.

Na posição  $X_1$  o resistor  $R_1$  tem 18 000 ohms, sendo RV1 um potenciômetro de 10 000 ohms com um ângulo de rotação de 300°; neste caso o valor de  $R_s$  ( $d$ ), o resistor fixo padrão, é dado pela fórmula (3):

$$d = \frac{a \alpha}{b}$$

donde temos

$$\frac{18\,000 \times 300}{10\,000} = 540, \text{ isto é } R_s = 540 \text{ ohms}$$

Suponhamos agora que, quando a ponte esteja em equilíbrio,  $e$  graus na escala representam o valor de  $R_x$  em  $e$  Kiloohms, ou seja,  $R_x = 1\,000 e$  ohms. Na condição de equilíbrio temos

$$\frac{a}{c} = \frac{d}{e}$$

donde

$$d = \frac{a e}{c}$$

A fim de que esta relação permaneça válida, já que agora  $R_x$  vale 1 000 e ohms, também  $d$  deverá ser multiplicado por 1 000, valendo então  $R_s = 1\,000 d$  ohms.

Do que foi exposto pode-se deduzir que, mediante a escolha de um valor apropriado para  $R_x$ , o valor da leitura da ponte possa ser variado entre ohms e Kiloohms.

### Leitura

Na nossa ponte temos em série com o potenciômetro RV1 um resistor cujo valor é de  $10 b/\alpha$ , cuja função é a de estender o campo de 0 e  $\alpha$  graus a 10 e  $(\alpha + 10)$  graus, uma vez que isso se torna bastante conveniente.

São previstas duas gamas para a medição de resistências, uma para valores em ohms e outra para Kiloohms e, usando-se os fatores de multiplicação anteriormente mencionados poderemos efetuar medições entre 10 ohms e 30 Megohms. O instrumento é dotado também de escalas para medição de capacitâncias: pF, nF e  $\mu F/100$ .

O procedimento para o cálculo dos valores de capacitâncias é semelhante ao do

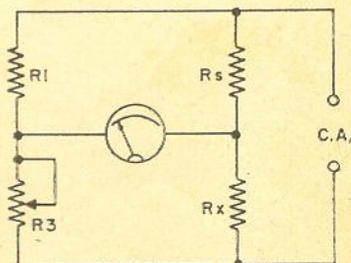


Figura 3

Configuração básica da ponte descrita neste artigo.

cálculo de resistências, não sendo portanto necessário voltar ao assunto. A única coisa que julgamos necessário esclarecer é o termo "nF" (nanofarad), que para muitos leitores poderá ser novo. O nanofarad equivale a 1 000 pF ou a 0,001  $\mu$ F.

É também oportuno fornecermos alguns esclarecimentos sobre a escala " $\mu$ F/100". A escala fundamental do instrumento vai desde 10 até cerca de 300 graus, e se tivéssemos uma gama de  $\mu$ F, com fator de multiplicação 100, a leitura estaria compreendida entre 1 000 e 30 000  $\mu$ F; valores esses que, evidentemente, são de pouca utilidade prática. Isso sem mencionar a capacitância interna padrão que deveria ser de 540  $\mu$ F.

## TABELA I

Campo de medida das diversas escalas da ponte.

E S C A L A S			
K $\Omega$	×	1	de 10 K $\Omega$ a 300 K $\Omega$
	×	10	de 100 K $\Omega$ a 3 M $\Omega$
	×	100	de 1 M $\Omega$ a 30 M $\Omega$
$\Omega$	×	1	de 10 $\Omega$ a 300 $\Omega$
	×	10	de 100 $\Omega$ a 3 K $\Omega$
	×	100	de 1 K $\Omega$ a 30 K $\Omega$
pF	×	1	de 10 pF a 300 pF
	×	10	de 100 pF a 3 nF
	×	100	de 1 nF a 30 nF
nF	×	1	de 10 nF a 300 nF
	×	10	de 0,1 $\mu$ F a 3 $\mu$ F
	×	100	de 1 $\mu$ F a 30 $\mu$ F
$\mu$ F/100	×	1	de 0,1 $\mu$ F a 3 $\mu$ F
	×	10	de 1 $\mu$ F a 30 $\mu$ F
	×	100	de 10 $\mu$ F a 300 $\mu$ F

Entretanto, com uma escala  $\mu$ F/100 a capacitância padrão deverá ser de 5,4  $\mu$ F e a gama estará compreendida entre 10  $\mu$ F e 300  $\mu$ F; na escala X10 a gama será de 1  $\mu$ F a 30  $\mu$ F e na escala V1 a gama será de 0,1  $\mu$ F a 3  $\mu$ F. As cinco escalas do instrumento são dadas na tabela I.

### O circuito

A figura 5 apresenta o diagrama esquemático completo da ponte. S2 é a chave de comutação de escalas, enquanto que S1 é a chave que, comutada sobre uma das três resistências R1, R2 ou R3, fornece os três fatores de multiplicação (X100, X10 e X1) a serem aplicados na leitura da escala do instrumento.

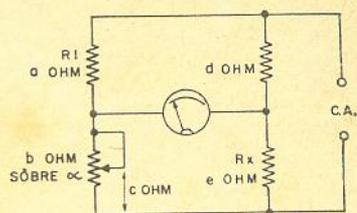


Figura 4

Diagrama da ponte com R3 próxima a b ohms (máx.) para uma rotação completa de  $\alpha$  graus; os valores de c ohms são os estabelecidos pelo cursor do potenciômetro.

Ao se efetuar medição de resistências, o componente que se deseja medir deverá ser conectado aos terminais "Rx"; da mesma forma, quando se deseja efetuar medição de capacitâncias, o condensador a ser medido deverá ser conectado aos terminais "Cx".

A quarta posição da chave S1, e a sexta posição de S2, são indicadas como "comparação". Neste caso, quando S2 é comutado para a posição 6, não é inserido no circuito componente padrão algum, e quando S1 está comutada para a posição 4, são inseridos no circuito R4, R6 e RV2. A finalidade desta posição é a de permitir a comparação de dois componentes (resistores ou condensadores).

Os dois componentes a serem comparados são ligados, um aos terminais Rx e o outro aos terminais Cx. Supondo-se que o potenciômetro gire entre 10° e 300° a posição média do cursor deve se encontrar ao redor de 160°, dependendo, evidentemente do tipo de potenciômetro empregado. Desta maneira, se durante a operação de equilíbrio obtivermos uma indicação de 165° isto significa que os componentes não são exatamente do mesmo valor. Se desejarmos selecionar dois componentes perfeitamente equilibrados deveremos substituir um deles até obtermos uma leitura a mais próxima possível de 160°, o que significa que ambos os componentes possuem o mesmo valor.

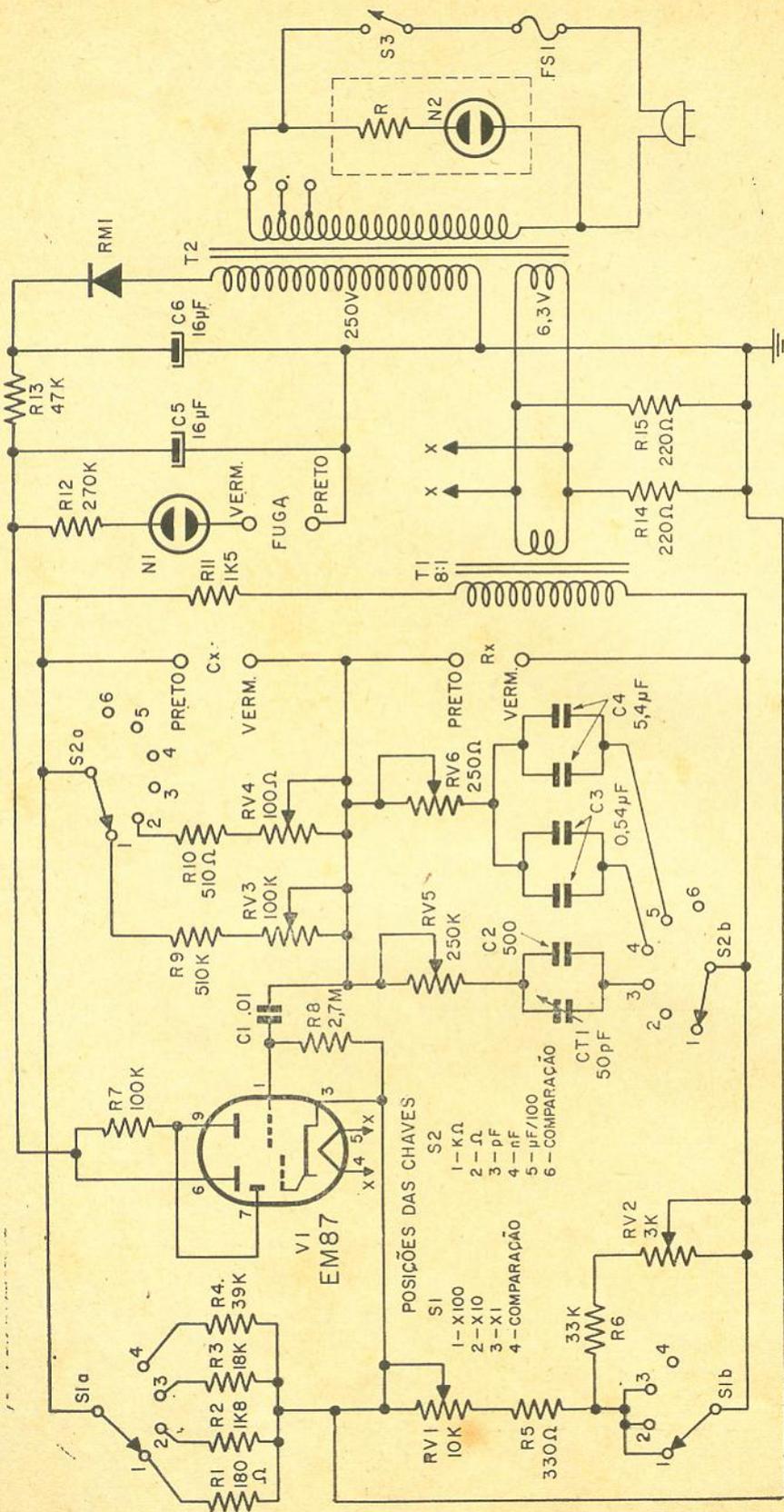


Figura 5  
Diagrama esquemático completo da ponte.

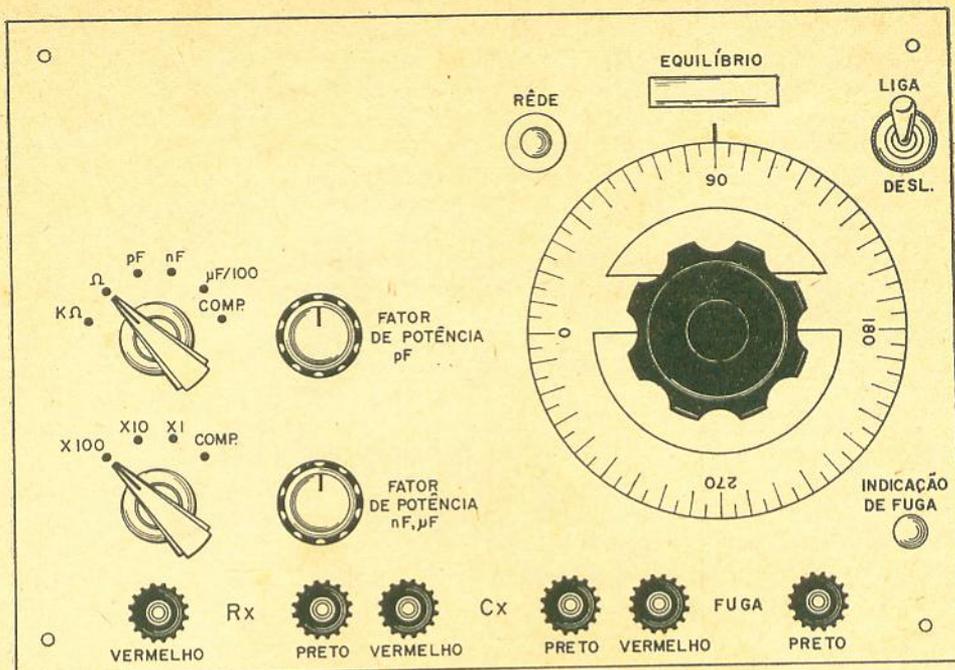


Figura 6

Aspecto do painel frontal do instrumento. Escala 1 : 2.

### Indicação de equilíbrio

Para a indicação de equilíbrio (ou de zero) utilizamos no nosso instrumento uma válvula do tipo "ôlho mágico" (EM87) e um circuito tal que permita ligar-se ao chassi um "lado" da indicadora de equilíbrio. O outro "lado" do indicador é constituído pela grade de controle polarizada, através do condensador C1, pela tensão do ponto de junção dos terminais Cx e Rx.

A ponte deve ser alimentada por uma tensão de 240 a 260 volts, 60 Hz, a qual é fornecida por T2. T1 é um transformador de saída com uma relação de transformação de 8 : 1, cujo primário é ligado ao enrolamento de 6,3 V de T2. Como se pode verificar no diagrama esquemático (fig. 5), o resistor R11 é ligado em série entre a saída de T1 e o circuito ponte; a finalidade deste resistor é a de limitar o fluxo de corrente no circuito.

### Teste de fuga

A tensão de +B para V1

fornecida por um retificador de meia onda, constituído por um diodo de silício.

A tensão de +B é utilizada também para o teste de fuga de condensadores. Para esse teste existem dois terminais no painel marcados "FUGA"; o terminal preto é ligado ao chassi e o terminal vermelho é ligado a um dos eletrodos de uma lâmpada néon (N1); o outro eletrodo dessa lâmpada é ligado ao +B através do resistor R12.

Para se verificar a fuga de um condensador de mica, papel ou cerâmica basta ligá-los aos terminais ("FUGA") e observar a lâmpada néon N1. Um condensador em bom estado fará com que a lâmpada se acenda por um curto espaço de tempo; esse tempo será tanto menor quanto menor for a capacitância do condensador sob teste. No caso do condensador estar defeituoso, isto é, com fuga, a lâmpada acenderá e permanecerá acesa. Embora não sendo de precisão, este sistema de teste é bastante rápido e simples.

No caso de condensadores eletrolíticos o teste não é eficiente uma vez a lâmpada permanece acesa, devido à corrente normal de fuga, não sendo portanto possível avaliar-se o estado do componente.

O resistor R12 tem por finalidade limitar a corrente no circuito. É conveniente frisar-se, porém, que os condensadores com baixa tensão de isolamento (abaixo de 250 V) não deverão ser submetidos ao teste de fuga.

A lâmpada néon N2 serve unicamente para indicar que o instrumento está ligado. O resistor R serve como limitador e seu valor depende da tensão da rede.

### Construção

Nas figuras 6, 7 e 8 são dados os mais amplos detalhes de construção tanto da parte mecânica como da parte elétrica.

O painel frontal do instrumento é feito de alumínio de 1 mm de espessura, sendo fu-

rado de acôrdo com as indicações da figura 6. Os componentes são montados na parte posterior do painel, sendo usados para tal fim os suportes cujos detalhes de construção são dados na figura 7.

O suporte A é fixado à parte posterior do painel por meio dos potenciômetros RV1 e RV6 (ver fig. 8-a). Neste suporte são montados os potenciômetros RV2, RV3 e RV4.

O suporte B é fixado ao painel por meio do interruptor S3 e, por meio de uma braçadeira, suporta o olho mágico.

O suporte C é prêso no painel pelo terminal prêto do teste de fuga.

Depois de fixados os componentes em seus respectivos lugares inicia-se a fiação, seguindo-se as indicações do diagrama esquemático (fig. 5) e do chapeado (fig. 8).

É aconselhável proteger-se com um pedaço de fita isolante a parte posterior do painel, que fica próxima aos terminais do soquete de V1, a fim de evitar curto-circuitos. Também os terminais de T2 deverão ser protegidos com fita isolante.

#### Escala.

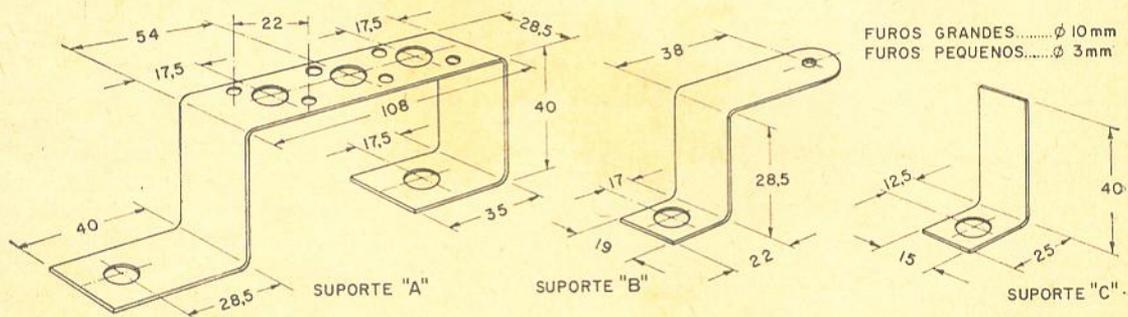
A escala do instrumento é constituída por um transferidor comum de 360°, o qual

é fixado diretamente ao botão de comando de RV1. O botão com a escala é fixado ao eixo de RV1 de tal maneira que, com o botão girado totalmente no sentido horário, a leitura indique 10°.

O traço de referência para a leitura da escala é traçado verticalmente no painel frontal do instrumento (fig. 6).

#### O potenciômetro RV1

O potenciômetro RV1 deve ter uma resistência total de 10 000 ohms e, se possível, ser de boa precisão. Evidentemente o potenciômetro deve ser do tipo linear, e quanto maior fôr sua linearidade, tan-



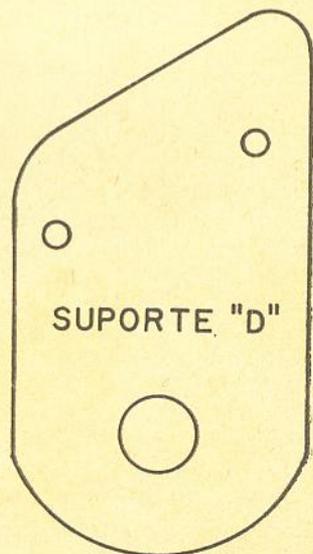
O suporte D é plano e é prêso por meio do potenciômetro RV5. Nesse suporte é fixado uma ponte de 5 terminais, sendo dois dêles para ligação terra; a essa ponte serão ligados os condensadores C3 e C4.

#### Componentes no interior da caixa

Uma vez completado o painel frontal inicia-se a colocação dos componentes que são fixados na parte interna da caixa, a disposição dêstes componentes é mostrada na figura 8-b. Antes porém de se fixar definitivamente os componentes, principalmente os de maior porte (T1 e T2), deve-se verificar se, com o painel no lugar, há suficiente espaço para os componentes.

Figura 7

Detalhes de construção dos suportes. As dimensões são em milímetros.



TAMANHO NATURAL

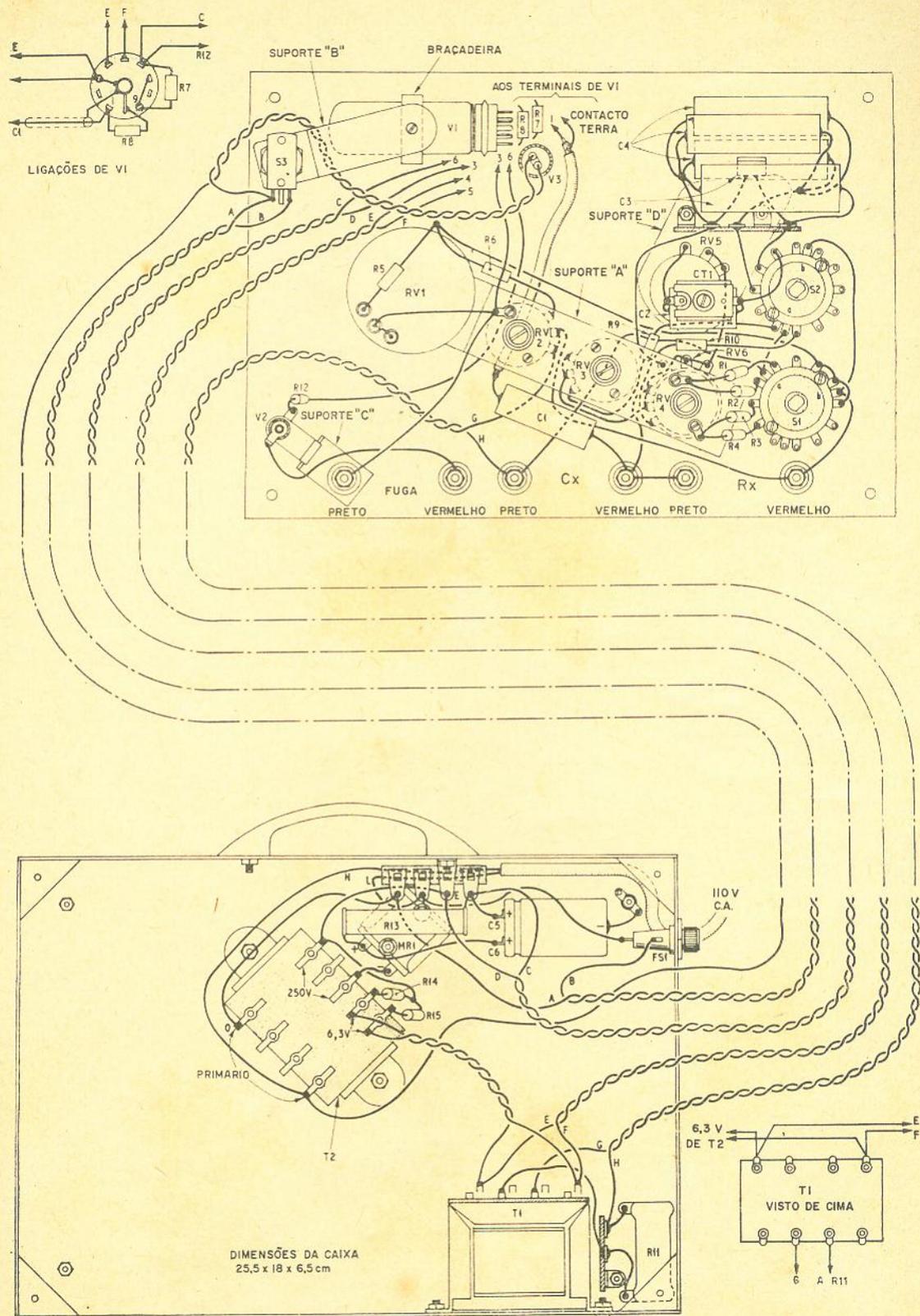


Figura 8

Chapeado completo da ponte: (em cima) localização dos componentes e ligações na parte posterior do painel frontal; (embaixo) localização dos componentes e ligações no interior da caixa.

to maior será a precisão da leitura.

Na maioria dos casos é provável que o leitor não consiga um potenciômetro de precisão e o jeito é usar um potenciômetro comum de fio (10 K, linear, 4 W); é claro que a precisão das leituras será sacrificada mas, mesmo assim, as indicações do instrumento serão muito úteis para a maioria das aplicações.

#### Calibração

A primeira operação a ser feita, na calibração, consiste em verificar-se se o transferidor está corretamente fixado ao botão e ao eixo do potenciômetro de maneira que na posição mínima obtenha-se uma leitura de 10°. Podemos então calibrar a escala de "ohms"; com a chave S1 na posição "X1" liga-se aos terminais "Rx" um resistor de precisão e de valor conhecido (compreendido entre 10 e 300 ohms), ajusta-se RV1 de maneira que a leitura da escala indique o valor do resistor usado como padrão; a seguir ajusta-se RV4 a fim de obter o equilíbrio da ponte.

O procedimento para a calibração da escala "KΩ" é semelhante ao anterior, exceto quanto ao resistor a ser ligado aos terminais "Rx", o qual deverá ter entre 10 K e 300 K ohms. O equilíbrio da ponte, nesta escala é ajustado por meio de RV3.

A calibração das escalas referentes a capacitâncias poderá ser feita de maneira semelhante à de resistências. Como referências poderemos usar condensadores de precisão, ou então condensadores cujos valores tenham sido previamente verificados numa ponte de boa precisão.

Para a aferição da escala "pF" usaremos um condensador cujo valor esteja entre 10 e 300 pF. Neste caso o ajuste exato do ponto de equilíbrio é feito com o auxílio do trim-

mer CT1. Nas outras duas escalas, caso o valor indicado lido difira do real, pode-se conseguir um equilíbrio correto aumentando-se, ou diminuindo-se, por meio de condensadores em paralelo, os valores de C3 e C4.

É aconselhável que a calibração das cinco escalas seja feita com S1 na posição "X1".

#### Comparação

A calibração da posição "comparação" é feita inicialmente determinando-se exatamente o centro da rotação de RV1. Suponhamos que o centro corresponda a 155°; ligamos agora dois resistores de valores idênticos, um aos terminais Rx e outro aos terminais Cx. O equilíbrio da ponte deverá se dar com RV1 exatamente no centro de sua rotação, caso isto não aconteça deve-se ajustar RV2 de maneira que o equilíbrio se dê exatamente no centro da rotação de RV1.

#### Fator de potência

Pôsto que todos os condensadores, e de modo especial os eletrolíticos, possuem uma certa resistência interna é necessário, a fim de se obter uma boa precisão na leitura, corrigir-se a ponte com o auxílio de um potenciômetro denominado "correção de fator de potência" ou "contrôle de coeficiente de perda". A finalidade de tal potenciômetro é a de eliminar o efeito da resistência interna do condensador sob prova. Assim sendo, ao se procurar o ponto de equilíbrio da ponte é necessário girar-se tanto RV1 como RV5 ou RV6 (dependendo da escala usada).

No nosso instrumento, a fim de tornar a operação e montagem mais simples, preferimos desdobrar o controle de fator de potência em dois potenciômetros. Assim o potenciômetro RV5 funciona somente na escala "pF", en-

quanto que RV6 funciona tanto na escala "nF" como "μF".

#### Lista de componentes

- R1 — 180 ohms, 2%
- R2 — 1K8, 2%
- R3 — 18 K, 2%
- R4 — 39 K, 2%
- R5 — 330 ohms, 2%
- R6 — 33 K, 2%
- R7 — 100 K, 10%
- R8 — 2,7 Megohms, 10%
- R9 — 510 K, 2%
- R10 — 510 K, 2%
- R11 — 1K5, 5 W (fio)
- R12 — 270 K, 10%
- R13 — 47 K, 2 W
- R14 — 220 K, 10%
- R15 — 220 ohms, 10%
- RV1 — potenciômetro 10 K, linear de fio
- RV2 — potenciômetro 3 K, linear, de fio
- RV3 — potenciômetro 100 K, linear,
- RV4 — potenciômetro 100 ohms, linear, de fio
- RV5 — potenciômetro 250 K, linear
- RV6 — potenciômetro 250 ohms, linear, de fio
- C1 — 0,01 μF, papel
- C2 — 500 pF, mica prateada, 1%
- C3 — 0,54 μF, papel (ver texto)
- C4 — 5,4 μF, papel (ver texto)
- C5 — 16 μF × 350 V, eletrolítico
- C6 — 16 μF × 350 V, eletrolítico
- CT1 — trimmer 50 pF
- V1 — EM87
- N1 — lâmpada néon NE-2
- N2 — lâmpada néon NE-2
- S1 — chave 3 pólos, 4 posições
- S2 — chave 2 pólos, 6 posições
- S3 — interruptor simples
- RM1 — diodo retificador, BY100, ou equivalente
- FS1 — fusível 1A

(De Radio-TV Elettronica — Milão)

\* \* \*

# ELIMINANDO INTERFERÊNCIAS

Thomas R. Haskett  
de RADIO-ELECTRONICS

A interferência em TV pode causar sérios inconvenientes. Mas, como determinar sua causa? E o que fazer ao descobri-las? Vamos abordar êsses problemas em três etapas: o que o telespectador pode fazer em seu aparelho, o que o técnico pode fazer, e o que pode ser feito quanto à fonte de interferência.

## Para o proprietário

A fotografia da figura 1 mostra um aparelho de TV com "chuvisco". Na realidade, não importa o que esteja causando a interferência, no presente caso, exceto que ela **não** está entrando pela linha de alimentação — como pode ser provado por uma TV portátil com pilhas. O ponto-chave é que a antena (do tipo em V) acha-se no interior da casa, onde o nível do sinal é fraco. Ao instalar-se a antena da figura 2 no telhado da casa, obteve-se a imagem nítida mostrada na figura 3. Colocando-se a antena num local onde ela receba intensidade máxima de sinal, grande parte da interferência será eliminada. Isto ocorre em qualquer tipo de receptor — AM, FM, TV, etc. Sômente o fato de se colocar a antena no telhado pode não resolver o problema; algumas vêzes é necessário colocá-la na ponta de um mastro, ou experi-

mentar várias posições no telhado da casa até se conseguir bom sinal. Mas em grande número de casos, ao se colocar a antena no telhado a imagem fica nítida.

Outra regra para o proprietário: mantenha o fio da antena longe da linha de CA, bem como longe de qualquer arame ou objeto metálico. A figura 4 mostra a pior disposição possível — o fio da antena está colocado paralelamente, e a apenas alguns centímetros, de um fio não blindado do sistema elétrico da casa, atravessando as vigas. O resultado é zumbido de CA no receptor.

## Para o técnico

Se a interferência persistir com antena e fio de entrada corretamente localizados, o técnico poderá mexer no receptor. Não esquecer a possibilidade de ruído gerado no próprio apa-

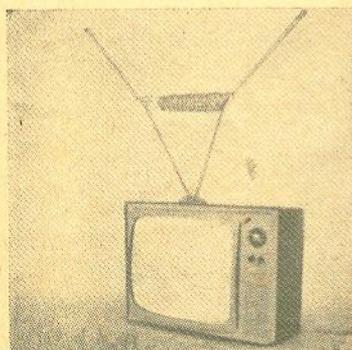


Figura 1

Antena em má localização capta o sinal com muita interferência.

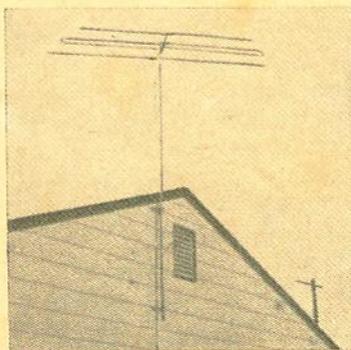


Figura 2

A Antena externa está no espaço aberto, e capta mais sinal que interferências.

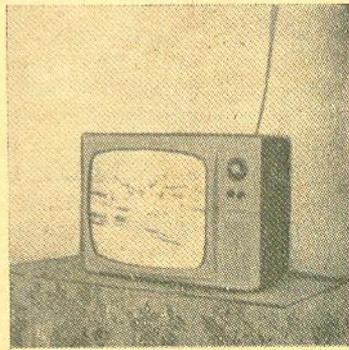


Figura 3

O mesmo aparelho da figura 1, no mesmo lugar, ligado a antena externa. A imagem, agora, é clara.

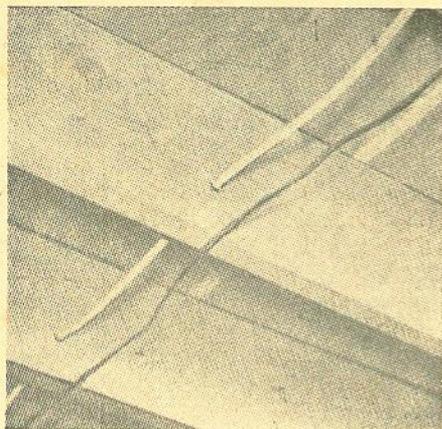


Figura 4

Mas ao instalar o fio de descida da antena, cuidado!

relho, como oscilações Barkhausen — radiações do oscilador horizontal captadas pelo sintonizador. O primeiro passo para eliminar interferência no receptor é ligar o chassi à terra — pois fazendo isso muito ruído indesejável será drenado para terra.

Uma ligação curta à terra, direta, de baixa resistência é o ideal; o meio mais simples de obtê-la é localizar o ponto onde um cano de água fria penetra nos alicerces da casa, como indicado na figura 5. Note que o fio terra vai para o lado do conjunto medidor-válvula em contato com a terra. Não os ligue do outro lado, pois as juntas de canos possuem elevada resistência.

Algumas vezes é melhor fincar uma vareta de ferro no solo, longe do ponto-terra do sistema elétrico e telefônico da casa; mas na maioria dos casos, isso não será necessário. Evite utilizar o ponto-terra da companhia de força, pois geralmente tal ligação causará ruído maior do que o eliminado. Qualquer que seja o ponto-terra escolhido, use um fio isolado sólido — pelo menos n° 10 — ligando-o ao chassi.

**Cuidado:** Não faça ligação direta à terra em aparelhos sem transformador. Como um lado da linha CA está ligado ao chassi, a ligação à terra deve ser feita através de um condensador, como por exemplo, um de 0,01 microfarad — 600 V, de papel. Mesmo assim, em alguns casos, o receptor trabalhará melhor sem terra do que com ela; portanto, experimente as duas maneiras.

Se a pesquisa revelou que a linha de alimentação está trazendo a interferência, um filtro é o remédio específico. O leitor poderá adquirir o filtro no comércio ou construí-lo de acordo com o diagrama esquemático da figura 6. Seja filtro comprado ou montado, assegure-se de que seu enrolamento pode suportar a corrente exigida pelo receptor. Em quase todos os casos,



Figura 5

O chassi do receptor, fontes produtoras de ruído, filtros, necessitam boa ligação à terra.

o filtro deve estar ligado à terra para proporcionar bom desempenho.

Se o ruído atravessar o filtro, será necessário usar fio de alimentação blindado. Há, geralmente, espaço no interior do chassi para montar o filtro; mas se ele tiver de ser instalado nas laterais do aparelho, monte-o dentro de uma caixa.

Caso a linha de alimentação não seja a portadora da interferência, mas esta chegue pelo espaço, a antena a estará captando, juntamente com o sinal. Solução? Um filtro passa altas na descida da antena de FM ou TV. Tal filtro está detalhado na figura 7. Ainda aqui, o circuito tem melhor desempenho se montado numa caixa de metal ligada à terra. Para receptores AM use o "trap" de antena esquematizado na figura 8.

Em raros casos, radiações diretas de RF podem ser captadas pela fiação do circuito do receptor. Um meio de vencer essa dificuldade é o indicado na figura 9 — separar a radiofrequência da audiodfrequência. Note que o condensador de passagem da grade deve ser pequeno para não afetar as audiodfrequências. Em casos ainda mais

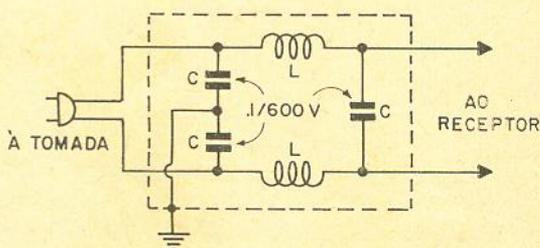


Figura 6

Se soluções mais simples não adiantarem, este filtro passa baixas, para a linha de alimentação, provavelmente ajudará. A bobina L consiste de 30 cm de fio n.º 12 enrolado sobre uma forma de 25 mm de diâmetro.

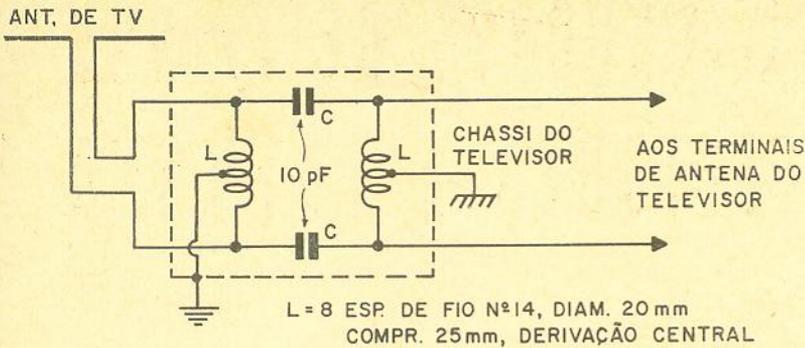


Figura 7

Diagrama esquemático de um filtro passa-altas, para ser usado entre a antena de TV e o aparelho, eliminará interferências abaixo dos 40 MHz.

raros, pode ser necessário envolver o chassi com chapa de metal para blindagem, assegurando-se de que ele esteja perfeitamente blindado.

### Soluções nas fontes de interferência

É surpreendente o número de fontes de interferência existentes numa casa. Uma das principais é a luz fluorescente. Se ao desligá-la o ruído desaparecer, experimente ligar o suporte de metal da lâmpada à terra. Se isso não adiantar, coloque um condensador de 0,01 microfarad — 600 V na linha, no ponto em que ela penetra no suporte. Se isso ainda não resolver, use um filtro, como descrito anteriormente. Outra coisa: verifique o reator. Se for do tipo de baixo fator de potência (15%) substitua-o por um de alto fator de potência (90%). O tipo de 15% é sempre ruidoso.

Depois das lâmpadas fluorescentes, **motores elétricos** parecem ser as fontes mais predominantes de ruído. O remédio usual consiste simplesmente em limpar e reajustar as escovas, e verificar se há alguma falha na ligação à terra. Pode-se experimentar o condensador de 0,01 microfarad — 600 V na linha, mas melhores resultados são obtidos com um filtro de linha. Se houver blindagens, assegure-se de que elas estão bem ligadas à terra, e não vibram, provocando mau contato.

Uma série de outros dispositivos pode causar problemas: condicionadores de ar, aquecedores a óleo, pisca-piscas, anúncios de néon, termostatos, cercas elétricas, secadores de cabelo, etc. Em cada caso, siga as mesmas etapas: terra, filtro, blindagem. Verifique as ligações à terra, blindagens e possíveis filtros internos e malhas de desacoplamento. Assegure-se de que há bom contato entre metais onde quer que seja necessário, como as ligações à terra e blindagens; contatos intermitentes causam ruído. Se a linha de alimentação de CA ainda não for blindada (com um filtro de linha) pode-se instalar uma linha blindada.

Já que estamos falando em linha de CA, porque o leitor não experimenta desligar todos

os dispositivos elétricos da casa, apagar todas as luzes, e depois, com uma única lâmpada nova (para "puxar" corrente sem provocar ruído), experimentar ligá-la a cada um dos soquetes? Se ainda houver ruído, é possível que se tenham chaves de faca, tomadas, ligações, etc., soltas ou defeituosas ao longo da linha de alimentação. Deve-se, então, apertá-los — e isso vale para qualquer condutor ou chave de caixa de luz. Pode ser que o leitor venha até a descobrir

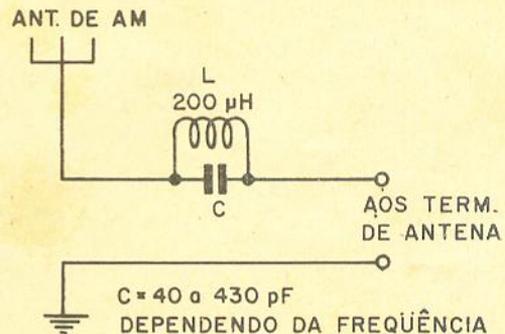


Figura 8

Um filtro de ressonância em paralelo, em série com a antena externa para ondas médias, ou curtas, bloqueia o sinal de interferência. O condensador C deve ser de mica ou cerâmica, ou ainda um tipo "padder" ou "trimmer", tendo capacitância aproximadamente correta, que possa ser ajustado para anular o sinal de interferência.

algum dispositivo esquecido — como um velho termostato que achei, certa vez, o qual não tinha mais nada a controlar, mas ainda estava ligado.

Todas essas soluções para as fontes de interferência referem-se à interferência introduzida pela linha de alimentação. Interferências oriundas de transmissores, via radiação espacial livre, são mais difíceis de localizar. Algumas vezes, é difícil determinar-se qual o transmissor e a frequência causadores do distúrbio.

Vamos supor que um filtro passa altas, nos terminais de antena, não traga resultados. Provavelmente o sinal que está interferindo tem origem na (ou perto da) frequência da estação sendo captada. Localize o emissor, fale com

(Cont na pág. 72)

# OS AMPLIFICADORES DE FI NOS RADIORECEPTORES A VÁLVULA

Waldir Chaves \*

Os estágios de frequência intermediária não só proporcionam a maior parcela de ganho nos receptores de rádio, como também, são responsáveis pela boa seletividade que, invariavelmente, é exigida nos modernos aparelhos de ondas médias e curtas.

Quando foi exigida a introdução de receptores mais seletivos e de maior ganho, nasceu a era do conhecido super-heterodino que, devido às suas excepcionais características de alta sensibilidade (sobre a exata definição de "sensibilidade" falaremos oportunamente) e muito boa seletividade, tornou-se imediatamente o substituto definitivo do então conhecido e apreciado sistema Radiofrequência Sintonizada, ou mais comumente R.F.S. (em inglês T.R.F.).

Naturalmente, segundo o bom princípio de que nada se recebe sem nada se pagar, pagamos certa parcela por essa elevação de ganho em sensibilidade, pois perdemos a faixa de passagem dilatada que proporciona o R.F.S.

Quando falamos de alta seletividade, estamos falando ao mesmo tempo de faixa estreita de passagem de frequência.

Então, nos receptores destinados à reprodução de voz e música (todos os receptores domésticos) a qualidade do programa reproduzido fica distorcida (distorção de frequência), pois cortamos nos estágios de frequência intermediária as frequências mais elevadas da faixa de áudio, ou melhor, eliminamos os agudos originalmente presentes no programa.

Naturalmente não é só o estágio de FI que corta as frequências elevadas, também o sistema de entrada do receptor e a etapa de áudio — principalmente se não for projetada com certo cuidado — participam também da atenuação dos agudos. Entretanto, é no estágio de FI que tem lugar o maior corte, determinando, desta maneira, a impossibilidade de se obter uma reprodução rica em agudos, através de um receptor super-heterodino.

Deve-se acrescentar ainda que as transmissões, tendo em vista o problema da largura da faixa concedida e outras exigências técnicas, desde a acústica dos estúdios passando aos microfones, moduladores até a antena transmissora, já irradiam os seus programas com certa restrição das frequências altas.

Todo audiófilo sabe bem que para sintonizar estações de "broadcasting" e ouvir uma reprodução mais rica em agudos tem que recorrer ao velho R.F.S. ou então lançar mão do expediente de reduzir a seletividade das bobinas de FI dos super-heterodinos, quer por meio de maior amortecimento (resistores em paralelo com os enrolamentos) quer pela variação do grau de acoplamento entre primário e secundário.

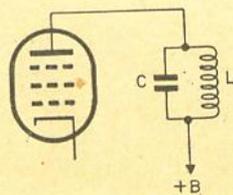


Figura 1

Circuito sintonizado simples. Quando  $XL = XC$  temos a condição de ressonância.

Há também maiores refinamentos que consistem no uso de acoplamento variável ou ainda FI do tipo acoplado capacitivamente, sendo o grau do acoplamento controlado por um condensador em derivação ( $C_m$ ).

Os valores das frequências intermediárias comumente usados nos receptores domésticos situam-se entre 450 e 470 KHz, sendo muito difundidas 455 e 465 KHz, que representam bom compromisso entre ganho proporcionado pelo estágio e rejeição da frequência imagem.

Devido à condição peculiar de funcionamento dos super-heterodinos (a frequência intermediária é o produto da diferença de frequência entre o oscilador local e o sinal de entrada)

\* Da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

possível a sintonia de duas freqüências distintas no mesmo ponto do dial, estando elas separadas pelo dôbro do valor da freqüência intermediária. Assim:

$$f_{im} = 2 \times FI + f_{ent}.$$

Esse fenômeno ocorre devido ao fato de que ora o oscilador local trabalha acima do sinal de entrada, ora sua freqüência está abaixo do mesmo; não há um efeito discriminativo pois, basta que haja uma diferença de freqüência coincidente com a sintonia da freqüência intermediária para que a mesma passe livremente para os estágios seguintes: a única discriminação será proporcionada pelo circuito de entrada que, efetivamente, estará sintonizado no sinal e não na imagem.

Daqui para a frente, passaremos a analisar pormenorizadamente o que se entende por banda passante, ganho proporcionado por cada estágio de FI, acoplamento primário, secundário, etc.

A banda passante de um circuito sintonizado simples, como o da figura 1, é

$$2 \Delta f = \frac{f_o}{Q}$$

onde:

- $2 \Delta f$  = banda passante total em KHz
- $f_o$  = freqüência para a qual o circuito está sintonizado em KHz
- $Q$  = fator de qualidade do circuito ( $\frac{\omega L}{rs}$ )

Para maiores esclarecimentos veja a figura 2, que mostra o aspecto da curva.

A banda passante define-se como sendo as duas freqüências, acima e abaixo da freqüência central de ressonância ( $f_1$ - $f_2$ ), onde a amplitude sofre uma redução de 3 db, isto é, a potência

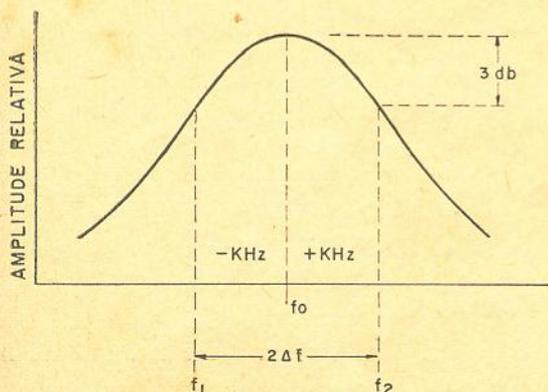


Figura 2

Curva típica de seletividade. A banda passante ( $2 \Delta f$ ) depende do  $Q$  efetivo.

$$\text{transmitida cai exatamente à metade (db} = 10 \cdot \log \frac{P_1}{P_2} \text{)}.$$

O fator de qualidade do circuito ( $Q$ ) merece um pouco mais de atenção. Assim, dizemos — fator de qualidade do circuito — e não da bobina, muito embora seja verdade que, em certos casos, é praticamente a bobina que determina o  $Q$  total, uma vez que a perda do condensador em paralelo é praticamente desprezível, principalmente nas freqüências relativamente baixas como as que estamos tratando.

Entretanto, não pode ser às vezes desprezada a resistência da placa da válvula que, por estar em paralelo com o circuito sintonizado, carrega o mesmo e, conseqüentemente, reduz o seu  $Q$ . O  $Q$  de uma bobina é dado pela fórmula:

$$Q = \frac{2\pi \times f \times L}{rs} \text{ ou } \frac{RP}{2\pi \times f \times L}$$

onde:

- $2\pi$  = constante 6,2832
- $f$  = freqüência em Hz
- $L$  = indutância em henries
- $rs$  = resistência efetiva da bobina em ohms
- $RP$  = resistência equivalente de perda da bobina (paralela) em ohms.

A fórmula pode ser operada em KHz e Mili-henries ou MHz e Microhenries. A reatância indutiva de uma bobina é  $XL = 2\pi \times f \times L$ , sendo ainda  $2\pi \times f$  representado pela letra grega  $\omega$  (ômega minúsculo). Assim  $XL = \omega L$ ;

portanto, podemos escrever que o  $Q = \frac{\omega L}{RP}$  ou  $\frac{\omega L}{rs}$ .

Assim, dizemos que o  $Q$  de uma bobina é igual à reatância indutiva da mesma, dividida pela sua resistência efetiva.

Devemos notar que a resistência efetiva da bobina não é a resistência medida com um ôhmetro, isto é, a resistência à corrente contínua do enrolamento, mas sim a resistência oferecida à radiofreqüência, incluindo o efeito pelicular e tôdas as perdas dielétricas que vêm a ser no final substancialmente maiores que a resistência à CC.

Já vimos que a banda passante  $2 \Delta f$  é a distância entre  $f_1$  e  $f_2$  (fig. 2) logo  $f_2 - f_1 = \frac{f_o}{Q}$

que sugere uma maneira muito simples de se medir o  $Q$  de uma bobina, consistindo êle em acoplar-se frouxamente um gerador de sinais ao circuito sintonizado e levando o mesmo a

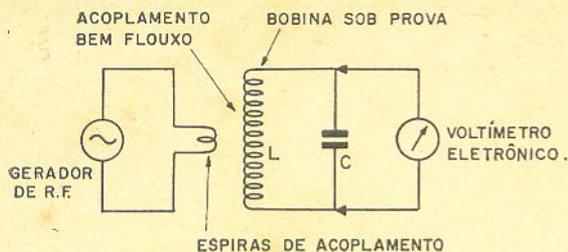


Figura 3

Circuito para medição de "Q", pela observação da banda passante. O acoplamento pode ser feito também capacitivamente.

ressonância, indicada pela máxima leitura de um voltímetro a válvula ligado em paralelo. Varia-se em seguida a frequência do gerador para uma frequência mais elevada e logo após para uma mais baixa, anotando-se as que correspondem a uma redução na leitura do voltímetro de 30% em relação ao valor lido na ressonância.

Chamando-se às duas frequências, respectivamente, de  $f_2$  e  $f_1$ , teremos:  $Q = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$ .

O gerador deve ser acoplado muito frouxamente ao circuito de modo a não o carregar, como também o voltímetro à válvula deve ser de alta impedância de entrada (ver fig. 3). A impedância na ressonância de um circuito paralelo (anti-ressonância) é dada pela fórmula:

$$Z_0 = \frac{\omega^2 \times L^2}{r_s} = Q^2 \times \omega L$$

onde:  $Z_0$  = impedância em ohms.

A condição para que haja ressonância é que  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$  assim, podemos escrever também

$$\text{que } Z_0 = Q^2 \times \frac{1}{\omega C}$$

Invariavelmente todos os estágios de FI utilizam válvulas pentodo como amplificadoras, as quais possuem resistência de placa bastante elevada. O ganho de tensão pode ser calculado pela fórmula:  $G = G_m \times Z_0$ , onde:

$G_m$  = transcondutância da válvula, em Mhos.

$Z_0$  = impedância do circuito sintonizado, em Ohms.

Deve ser notado que, até agora, só estamos falando em circuito sintonizado simples, isto é, aquele representado na figura 1. Quando analisarmos nos circuitos sintonizados duplos, que são os mais comumente empregados nas FI's, a situação ficará um pouquinho mais complexa.

Para melhor fixar idéias de tudo o que foi dito até aqui, vamos ilustrar um exemplo (fig. 4). Suponhamos:

- Frequência do gerador = 500 KHz
- Capacitância de  $C_1$  = 200 pF
- Transcondutância da válvula ( $G_m$ ) = 4.000  $\mu$ mhos
- Resistência interna da válvula = 500 K ohms.

Vamos supor que a resistência de entrada do voltímetro ( $e_2$ ) seja muito elevada. Queremos saber: valor da bobina, banda passante, impedância na ressonância e ganho do estágio. Para a bobina vamos atribuir um  $Q$  de 120. Na ressonância, já vimos que  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ , isto é, a reatância capacitiva, deve ser igual à reatância indutiva. Por seu lado  $\omega L = 2\pi \times f \times L = (XC) \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \times f \times L} = XL$ .

$$\text{Então a reatância capacitiva } XC = \frac{10^6}{2\pi \times f \cdot C}$$

Sendo:

$X_c$  — em ohms

$f$  — em MHz

$C$  — em pF.

$$\text{Reatância indutiva } XL = 2\pi \times f \times L$$

Sendo:

$XL$  — em ohms

$f$  — em MHz

$L$  — em henries.

Resolvendo o nosso exemplo proposto:

$$f = 0,5 \text{ MHz} \quad C_1 = 200 \text{ pF} \quad Q = 120$$

$$RP = 500 \text{ K ohms} \quad G_m = 4.000 \mu\text{mhos}$$

A reatância do condensador será

$$XC = \frac{10^6}{6,28 \times 5 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^2} = \frac{10^6}{6,28 \times 5 \times 2} = \frac{10^6}{62,8} = 1,6 \times 10^3 = 1.600 \text{ ohms.}$$

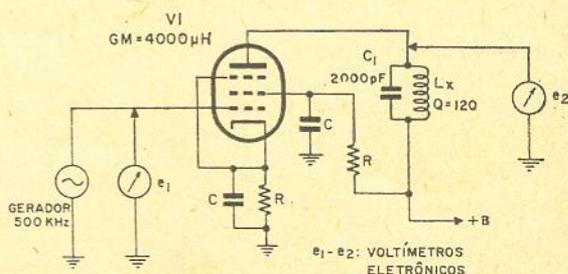


Figura 4

Estágio com circuito ressonante simples na placa.

Logo,  $X_C = 1.600$  ohms, que deverá ser igual a  $X_L$ . Como  $X_L = 2\pi \times f \times L$

$$L = \frac{X_L}{2\pi \times f} \text{ a indutância será } \frac{1,6 \times 10^3}{6,28 \times 5 \times 10^{-1}} = \frac{1,6}{6,28 \times 5} \times 10^4 = \frac{1,6}{31,4} \times 10^3 = 5,1 \times 10^2 = 510 \mu\text{henries.}$$

$$\text{A banda passante será } 2 \Delta f = \frac{500}{120} = 4,17 \text{ KHz.}$$

A impedância do circuito de ressonância será:

$$Z_0 = 1,6 \times 1,2 \times 10^5 = 1,93 \times 10^5 = 193.000 \text{ ohms.}$$

O ganho do estágio será (relação entre as tensões  $e_1$  e  $e_2$  na figura 4):

$$G = 4 \times 10^{-3} \times 193 \times 10^3 = 4 \times 193 = 770 \text{ vezes.}$$

Então, com, por exemplo, 1 mV na grade da válvula V1, obteremos sobre o circuito sintonizado ( $e_2$ ) 770 mV.

Bem, agora vem uma observação muito interessante e que deverá ser considerada sempre, para que não tenhamos um resultado prático diferente do que calculamos. Conforme já mencionamos, não podemos considerar o  $Q$  apenas da bobina e sim do circuito a que ela está ligada; por outras palavras, temos que considerar o decréscimo do  $Q$  pelo efeito de carga do circuito. A resistência interna da válvula, que consideramos de 500 K ohms, está carregando o conjunto LC e, portanto, terá que ser levada em conta.

Vimos que  $Z_0$  do circuito é 193.000 ohms, portanto, esta é a resistência dinâmica em paralelo. Devemos recordar que o  $Q$  também se

define como  $\frac{RP}{\omega L}$ . Estando 500 K ohms em paralelo com 193.000 ohms a resultante será  $\frac{193.000 \times 500.000}{193.000 + 500.000} = 138.000$  ohms. O  $Q$  car-

regado será, portanto,  $\frac{138 \times 10^3}{1,6 \times 10^3} = \frac{138}{1,6} = 86$ .

Assim, o  $Q$  caiu de 120 para 86, naturalmente a banda passante real será  $\frac{500}{86} = 5,8$  KHz.

A frequência de ressonância de um circuito é dada por  $f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ . O valor da

indutância que procuramos poderá ser encontrada a partir desta fórmula; porém, preferimos armar da maneira apresentada no exemplo para expor melhor o desenvolvimento do fenômeno da ressonância e possibilitar uma assimilação

mais segura por parte do leitor. Do que foi apresentado até aqui nota-se que, quanto maior for o  $Q$ , menor será a banda passante ou seja, maior será a seletividade do circuito.

Conservando-se a mesma relação L-C e aumentando-se o  $Q$ , a impedância na ressonância cresce na mesma proporção e também, o ganho proporcionado pela válvula.

O que se busca nos estágios amplificadores de FI é o máximo ganho com a melhor seletividade possível.

Essa condição é melhor cumprida com os chamados transformadores de sintonia dupla, que na realidade são duas bobinas com sintonia independente e aproximadas de tal maneira que entre elas exista um acoplamento controlado. O grau de acoplamento determina agora a forma da banda passante.

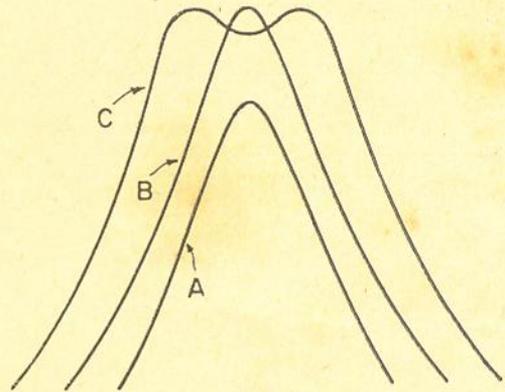


Figura 5

Influência do grau de acoplamento na banda passante num circuito de sintonia dupla. A curva A corresponde a um acoplamento fraco, a curva B corresponde a um acoplamento crítico ( $kQ = 1$ ) e, finalmente, a curva C mostra o aspecto na condição de superacoplamento.

Quando dois circuitos são acoplados, o grau de acoplamento será tanto menor quanto mais distanciados estiverem as bobinas e, neste caso, diz-se que estão frouxamente acopladas (acoplamento fraco). Nesta situação a transferência de energia é pequena e a seletividade é máxima.

Se vamos aumentando gradativamente o grau de acoplamento, vamos também aumentando a transferência de energia até chegarmos a um ponto onde é máxima a transferência de energia e a curva mostra o máximo arredondamento; esse ponto é conhecido como acoplamento crítico. Se prosseguirmos cerrando mais a distância entre as bobinas, ultrapassamos o acoplamento crítico e a curva começa a apresentar duas saliências, (picos) isto é, haverá duas frequências de máxima resposta, separadas simetricamente acima e abaixo de  $f_0$ . A distância entre os picos aumenta com o grau de acoplamento. Neste ponto atingimos o superacoplamento. A figura 5 ilustra o que acabamos de descrever.

A separação entre os picos, no superacoplamento, é dada aproximadamente pela fórmula:

$$\frac{f_2 - f_1}{f_0} = \sqrt{k^2 - 1/Q^2}$$

A interação existente entre duas bobinas acopladas chama-se indutância mútua e repre-

senta-se pela letra M, sendo:  $M = \sqrt{L_1 \times L_2}$  medida em henries (é o máximo valor de M atingível).

Se ligarmos duas bobinas em série, a indutância resultante será  $L_t = L_1 + L_2 \pm 2M$ .

Se a indutância mútua for máxima (acoplamento igual à unidade), sendo as duas indutâncias de igual valor  $L_t = (L_1 + L_2) \times 2 = 4 \times L_1$ . Se são ligados em oposição  $L_t = 0$ .

O acoplamento é designado pela letra k (kc quer dizer acoplamento crítico).

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 \times L_2}} \text{ (varia de 0 a 1).}$$

Na prática o acoplamento nunca chega a atingir 1, sendo sempre inferior à unidade.

A banda passante de um circuito de dupla sintonia, no acoplamento crítico, é:

$$2 \Delta f = \frac{f_0}{Q} \sqrt{2} = \frac{f_0}{Q} \times 1,414$$

O ganho proporcionado pelo estágio é:

$$G = \frac{GM \times Z_0}{2}$$

Assim, a banda passante é 41% mais larga na ressonância e o ganho é a metade que proporciona um circuito de sintonia simples.

Normalmente, os transformadores de FI nos receptores de "broadcasting" trabalham com acoplamento entre 0,8 de crítico e crítico. O acoplamento crítico é atingido quando  $kQ = 1$ , logo  $kc = 1/Q$ . O Q dos transformadores de FI normalmente estão compreendidos entre 70

e 120, assim o acoplamento varia entre  $\frac{1}{70} =$

$$= 0,0143 = 1,43\% \text{ e } \frac{1}{120} = 0,0083 = 0,83\%,$$

aproximadamente.

Os transformadores de FI que operam nas frequências de 450/470 KHz são enrolados em forma de ninho de abelha, com fio Litz. Para obtenção de máximo Q as proporções das bobinas devem ser muito bem estudadas, sendo também de muita importância o efeito da caneca de blindagem. A capacitância residual entre o pri-

mário e o secundário deve ser a mínima possível, pois ela irá participar no acoplamento e a sua influência fatalmente irá introduzir distorção na resposta da banda passante.

Quando ajustamos um circuito de sintonia dupla no acoplamento crítico, na frequência de ressonância, o secundário transfere ao primário uma resistência pura de valor igual à resistência dinâmica do primário. O efeito, portanto, será de reduzir o Q do primário à metade do seu valor isolado. Essa propriedade é aproveitada para a medida e o ajuste fácil do acoplamento crítico. Levamos o enrolamento primário, sem o condensador em paralelo, aos bornes de um medidor de Q, desligamos o condensador do secundário e procuramos a ressonância. O instrumento indicará o Q do enrolamento primário. Em seguida ligamos o condensador ao secundário e resintonizamos o circuito primário — a indicação da sintonia correta será a passagem do medidor de Q pelo mínimo de leitura. Agora ajustamos a distância entre primário e secundário para que a leitura seja exatamente a metade da inicialmente obtida, isto é, a primeira leitura, sem a atuação do secundário. Naturalmente poderão ser usados outros sistemas de medição de Q que não exijam o emprego de um medidor de Q — sistema de banda passante, apreciação indireta do efeito sobre a sintonia, etc. — porém serão mais trabalhosos e menos precisos. Também poderão ser medidas as indutâncias dos enrolamentos em separado ( $L_1$  e  $L_2$ ) logo depois ligados em série aditiva ou em oposição e novamente medido o conjunto ( $L_t$ ).

Calcula-se a indutância mútua (M) sabendo-se que  $L_t = L_1 + L_2 \pm 2M$ . Em seguida teremos o grau de acoplamento tirado de  $k = \frac{M}{\sqrt{L_1 \times L_2}}$ .

Este processo introduz muito erro quando medimos pequenos valores de k.

Agora uma observação muito importante; as medidas devem ser feitas com o transformador dentro da blindagem, pois, a presença da mesma modifica as indutâncias e os Q's dos enrolamentos. Também as resistências equivalentes que estarão presentes no circuito definitivo, deverão ser consideradas. Não devemos nos esquecer que estarão carregando o circuito as resistências de placa das válvulas conversora e amplificadora de FI e mais fortemente a resistência equivalente que aparece sobre o secundário do último transformador, isto é, o circuito detector.

O detector coloca sobre o secundário do transformador uma resistência que é igual à metade do valor da resistência de carga do mesmo.

$$\text{Essa resistência é igual a } R_{ca} = \frac{R_{cc}}{\eta + 1}$$

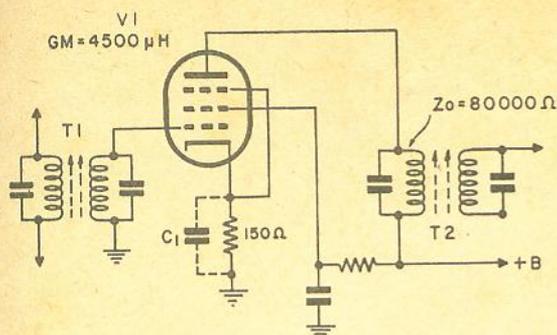


Figura 6

Etapa amplificadora de FI.

Sendo:

$R_{cc}$  = resistência de carga do detector.  
 $\eta$  = rendimento de detecção.

O rendimento tomamos como sendo de 100% (a resistência de carga é bem alta).

A carga do detector é geralmente constituída por um potenciômetro de 500 K ohms.

Assim, a carga imposta ao secundário do TFI é da ordem de 250 K ohms.  $\frac{500}{1 + 1}$ .

Esta condição terá que ser levada muito em consideração durante o projeto e as medições.

Existem outros fatores que devem ser levados em conta no circuito detector e que, indiretamente recaem sobre a condição de operação do último transformador de FI (pela carga imposta ao secundário) sendo a mais importante a que se refere à relação das cargas CA/CC que apresenta influência acentuada na distorção resultante da detecção, tendo em vista a profundidade máxima de modulação que poderá ser manejada. Por fugir ao escopo do artigo, esta parte será cuidada numa outra oportunidade, onde serão apresentadas também outras considerações que muito têm a ver com FI's.

Cabe mencionar o cuidado que deverá ser tomado na montagem, a fiação dos estágios de FI. Estando a placa e a grade sintonizadas na mesma frequência e sendo o ganho realizado relativamente alto, é muito fácil ocorrerem oscilações parasitas. Os desacoplamentos de catodo e grade auxiliar devem ser bem cuidados e a fiação feita sem vaivéns desnecessários.

Às vezes ocorre o inverso, isto é, no lugar de oscilações parasitas (regeneração) tem-se uma degeneração, ocasionando uma redução sensível no ganho, isto pode ocorrer, por exemplo, por uma falha no condensador de desacoplamento de catodo da válvula de FI. O catodo perde o desacoplamento e não fica ligado a terra com relação ao sinal de FI. Suponhamos a seguinte condição de trabalho (veja fig. 6).

Válvula,  $G_m = 4.500 \mu\text{hos}$   
 Impedância do transformador (T2),  $Z_o = 80.000 \text{ ohms}$   
 Resistor de catodo = 150 ohms  
 O ganho da válvula, com catodo desacoplado, será:

$$G = G_m \times Z_o = 4.500 \times 10^6 \times 80 \times 10^3 = 4.500 \times 80 \times 10^{-3} = 360 \text{ vezes.}$$

Agora se retirarmos o condensador de catodo o ganho cairá para:

$$\frac{150}{80.000} \times 100 = 0,189\% \sim 0,2\% \text{ ou seja,}$$

aproximadamente 0,2% de sinal de FI aparecerá em oposição de fase na entrada de V1 (sobre o catodo não desacoplado) que representa uma amplitude de  $-360 \times 0,2 \times 10^{-2} = 0,72 \text{ volts.}$

O ganho que era originalmente 360, devido ao efeito de realimentação de corrente, passará a ser:

$$\frac{360}{1 + 0,72} = \frac{360}{1,72} = 210 \text{ vezes}$$

$$20 \log \frac{360}{210} = 4,3 \text{ db.}$$

Haverá portanto uma redução substancial no ganho da etapa.

Ilustraremos a seguir mais um exemplo de cálculo de etapas de FI, desta vez com transformadores de sintonia dupla.

Suponhamos as seguintes condições (fig. 7).

Resistência de carga no diodo detector = 1 Megohm  
 V1 — transcondutância de conversão = 750  $\mu\text{hos}$   
 — resistência de placa = 1 Megohm  
 V2 — transcondutância de conversão = 4.000  $\mu\text{hos}$   
 — resistência de placa = 800 K ohms  
 $Q_p$  e  $Q_s$  de T1 e T2 = 100  
 Frequência intermediária = 460 KHz  
 T1 e T2 — ajustados no acoplamento crítico.

A reatância capacitiva dos condensadores de sintonia será (suponhamos 200 pF, incluindo tôdas as residuais):

$$X_C = \frac{10^6}{6,28 \times 2 \times 10^2 \times 460 \times 10^{-3}} = 1.720 \text{ ohms.}$$

$$X_c = X_L = 1.720 \text{ ohms}$$

O transformador T1 terá

$$Z_o = \frac{1.720 \times 10^2}{1.000.000 \times 172.000} = 172.000 \text{ ohms}$$

$$R_p = \frac{1.000.000 \times 172.000}{1.000.000 + 172.000} = 147.000 \text{ ohms}$$

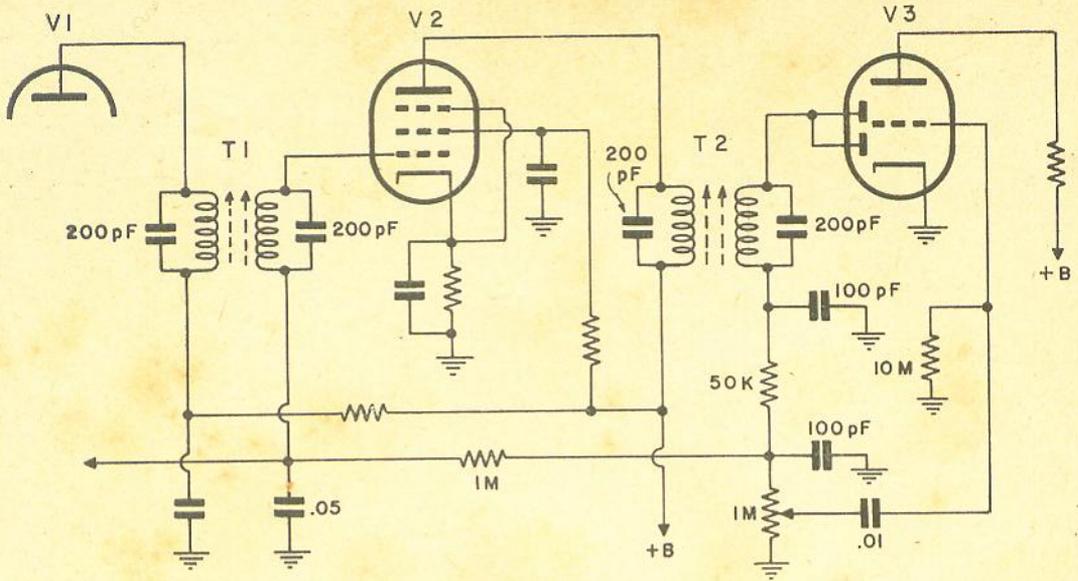


Figura 7

Amplificador completo de FI com transformadores de sintonia dupla. T1 e T2 estão com  $kQ = 1$ .

$$Q_{p'} = \frac{147 \times 10^3}{1.72 \times 10^3} \sim 85$$

$$Q_S = 100$$

$$Q_{ef} = \sqrt{100 \times 85} = 93$$

Para acoplamento crítico  $kQ$  deve ser igual a 1, logo:

$$k = \frac{1}{93} = 0,0107 = 1,07\%$$

O ganho de conversão será (da grade da válvula conversora à grade da válvula de FI)

$$G = \frac{750 \times 10^{-6} \times 172 \times 10^3}{2} = \frac{750 \times 172}{2} \times 10^{-3} = 64,5 \text{ vezes.}$$

$$\text{Banda passante} = \frac{460}{93} \times \sqrt{2} = 6,8 \text{ KHz}$$

O transformador T2 terá

$$Z_o = 172.000 \text{ ohms}$$

$$R_p = \frac{800.000 \times 172.000}{800.000 + 172.000} = 141.500 \text{ ohms}$$

$$Q_{p'} = \frac{141.5 \times 10^3}{1.72 \times 10^3} = 82$$

A resistência de amortecimento sobre o secundário será  $\frac{10^6}{1+1} = 500 \times 10^3 = 500 \text{ K ohms.}$

$$R_{S'} = \frac{500.000 \times 172.000}{500.000 + 172.000} = 128.000 \text{ ohms}$$

$$Q_{S'} = \frac{128 \times 10^3}{1.72 \times 10^3} = 74,5$$

$$Q_{ef} = \sqrt{82 \times 74,5} = 61$$

$$k = \frac{1}{61} = 0,0164 = 1,64\%$$

O ganho, da grade de V2 ao secundário de T2, será:

$$\frac{4 \times 10^{-3} \times 173 \times 10^3}{2} = 345 \text{ vezes}$$

$$\text{Banda passante} = \frac{460}{61} \times \sqrt{2} = 10,6 \text{ KHz}$$

Ganho total, da grade da conversora à entrada do diodo detector.

$$64,5 \times 345 = 22.200 \text{ vezes}$$

$$20 \times \log 22.200 = 20 \times 4,345 \sim 87 \text{ db}$$

Os valores das indutâncias do primário e secundário serão:

$$\text{Já vimos que } X_c = X_L = 1.720 \text{ ohms}$$

$$1.72 \times 10^3$$

$$\text{Logo } L = \frac{1.72 \times 10^3}{6,28 \times 465 \times 10^{-3}} = 590 \mu\text{H}$$

Indutância mútua de T1

(Cont. na pág. 92)

# MULTIPLICAÇÃO de FREQUÊNCIA

## 2ª PARTE

Délson Siffert \*

### 1 — Operação em classes B e C

Na 1.ª parte deste artigo conceituamos o multiplicador de frequência transistorizado e apresentamos o projeto do circuito para funcionamento em classe A. Trataremos nesta 2.ª parte dos projetos em classe B e C, que são de preferência usados quando se objetiva um circuito com alta eficiência, isto é, elevada relação entre a potência RF de saída na frequência já multiplicada e a potência DC de alimentação do circuito. Em transmissores com saída RF de 50 até 100 watts o consumo da fonte de alimentação já é relativamente elevado e o problema da eficiência é fundamental; isto acontece também nas aplicações móveis e portáteis.

As operações em classe B e C podem ser tratadas simultaneamente pois a corrente de coletor em ambos os casos é de forma pulsada. A característica principal que diferencia estes tipos de operação é o ângulo de condução  $\theta$ , que relaciona a metade do tempo de condução e o período do sinal de entrada do multiplicador. A figura 1 ilustra esta definição de  $\theta =$  ângulo de condução. Em classe A o ângulo é de 180°, em classe B temos  $\theta = 90^\circ$  e em classe C  $\theta$  é inferior a 90°.

Uma onda periódica pode ser desenvolvida matematicamente — por meio da série de Fourier — e o resultado é apresentado nas figuras 3, 4, 5, 6 e 7. Nestas figuras temos co-

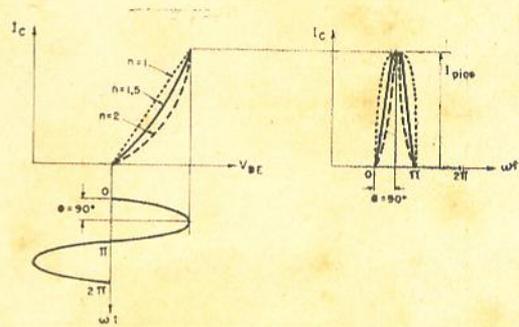


Figura 2

Curva característica de um transistor dada pela função  $I_c = k V_{BE}^n$  para  $n = 1$ ,  $n = 3/2$  e  $n = 2$ .

mo parâmetro a potência matemática  $n$  da função "corrente de coletor versus tensão base-emissor", conforme ilustrado na figura 2. O exemplo indicado nesta figura corresponde a  $\theta = 90^\circ$  (classe B) e com o parâmetro  $n$  assumindo três valores, respectivamente de 1, 3/2 e 2. A aplicação prática destes diagramas será feita nos projetos dados a seguir.

Uma das maiores satisfações intelectuais que a ciência do século passado proporcionou foi a constatação da existência física das harmônicas de Fourier. Isto foi possível mediante o uso de filtros seletivos com os quais foi possível separar as harmônicas de uma onda distorcida. Nesta época surgiu um problema filosófico sobre a função senoidal. Por que todos os fenômenos da natureza são senoidais — ou soma de senóides — e não por exemplo "triangulares" ou outra qualquer função, desde que finita e periódica? Matematicamente é possível desenvolver uma função sob a forma

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

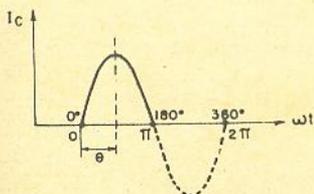


Figura 1  
Definição do ângulo de condução  $\theta$ .

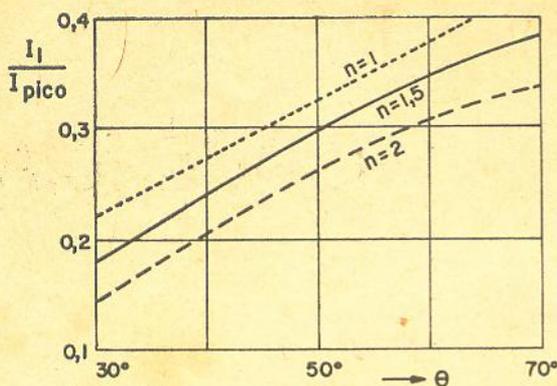


Figura 3

Amplitude da componente fundamental — 1.ª harmônica — em função do semi-ângulo de condução  $\theta$ .

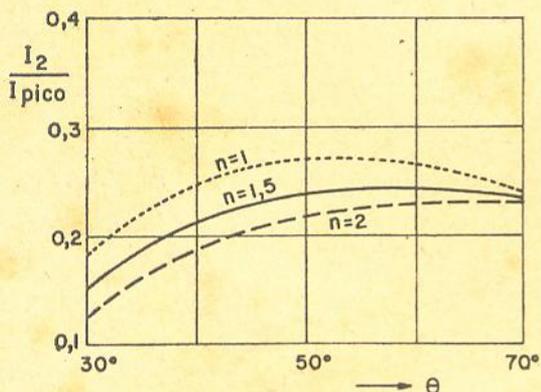


Figura 4

Amplitude da 2.ª harmônica em função de  $\theta$ .

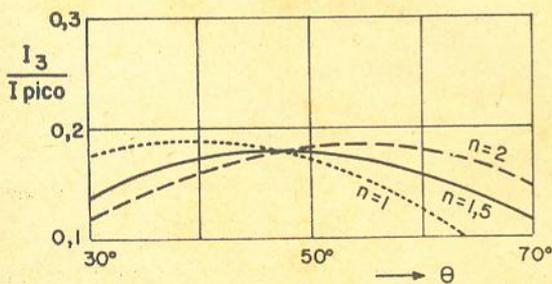


Figura 5

Amplitude da 3.ª harmônica em função de  $\theta$ .

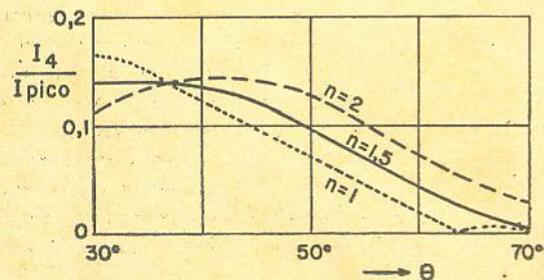


Figura 6

Amplitude da 4.ª harmônica em função de  $\theta$ .

de soma de outras funções diferentes da senoidal. Por que então somente o desenvolvimento em senóides — postulado por Fourier — mostrou existência física?

Em forma resumida a resposta a esta indagação é a seguinte: a única função cujas derivadas e integrais de qualquer ordem mantêm o mesmo comportamento e conservam a mesma forma, é a senóide. As derivadas e integrais da senóide somente diferem quanto à fase, sendo portanto tôdas elas finitas e periódicas. Qualquer outra função tem sempre uma integral ou derivada infinita. Como na natureza os fenômenos são correlacionados por derivadas e integrais, se algum fenômeno periódico fôsse diferente de senoidal faria com que algum outro fenômeno correlacionado fôsse infinito e isto é fisicamente impossível. Como exemplo convém lembrar que em mecânica a velocidade é derivada do espaço e aceleração é derivada da velocidade. Em eletrônica, a corrente é derivada da carga e a derivada da corrente multiplicada pela indutância é uma impedância, etc. Se tivéssemos por exemplo a velocidade de um fenômeno periódico representado por soma de funções dente-de-serra isto resultaria ser a aceleração infinita em alguns instantes do ciclo; na natureza isto é impossível, pois significaria energia infinita.

Nos projetos de multiplicadores de frequência é importante escolher o ângulo de condução correspondente à máxima amplitude da harmônica que se deseja na saída, conforme as figuras 3, 4, 5 e 6. O ângulo  $\theta$  será determinado pela polarização do transistor que portanto deve ser cuidadosamente estabelecida. Por exemplo, para um dobrador de frequência — cuja saída é na 2.ª harmônica — o ângulo  $\theta$  ótimo está entre 60° e 70° de acordo com o que mostra a figura 4. Para triplicador  $\theta$  deve estar entre 40° e 50° (figura 5). Para quadruplicador  $\theta$  situa-se entre 30° e 40° (fig. 6).

## 2 — Dobrador de frequência — classe C

Projeto de um dobrador usando o transistor AF116 com  $\theta = 70^\circ$ .

$V_{BAT} = 12$  volts

$V_R$  (tensão residual do transistor) = 0,5 V

$I_{pico} = 9$  mA

$R_L$  (carga) = 60 ohms

As figuras 8 e 9 apresentam o circuito do dobrador e a característica do transistor.

Da figura 4 temos, para a 2.ª harmônica, com  $\theta = 70^\circ$ , o valor  $\frac{I_2}{I_{pico}} = 0,26$ . Da figura

7 temos, para a componente contínua,  $\frac{I_0}{I_{pico}} =$

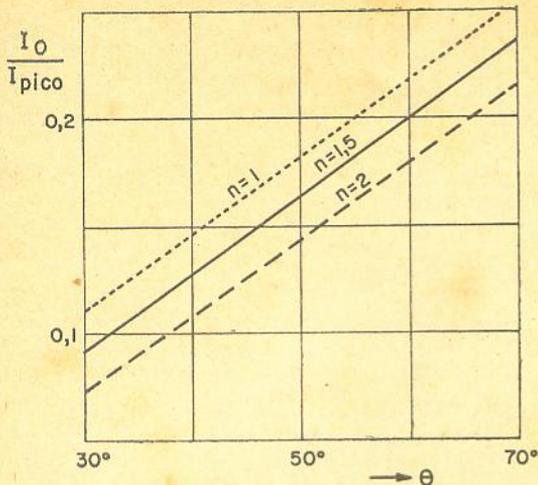


Figura 7

Amplitude da componente contínua em função de  $\theta$ .

$= 0,2$  (usamos neste caso o parâmetro  $n = 2$ ).

Como  $I_{pico} = 9$  mA, temos:

$$I_2 = (0,26 \times 9) \text{ mA} = 2,4 \text{ mA}$$

$$I_0 = (0,2 \times 9) \text{ mA} = 1,8 \text{ mA}$$

O pico de tensão RF é  $\bar{V}_{CE} = V_{BAT} - V_B - V_{RE}$

$$V_{CE} = 12 - 0,5 - 1,5 = 10 \text{ V}$$

A potência de saída na 2ª harmônica é

$$P_2 = \frac{\bar{V}_{CE} \times I_2}{2} = \frac{10 \times 2,4 \times 10^{-3}}{2} = 12 \text{ mW}$$

A impedância de carga para o transistor  $R_a$  deve ser

$$R_a = \frac{\bar{V}_{CE}}{I_2} = \frac{10}{2,4 \times 10^{-3}} = 4,2 \text{ K ohms}$$

Esta carga para o transistor é conseguida transformando a carga de 60 ohms através dos enrolamentos do filtro de saída. A relação das espiras do primário para o secundário é pois

$$\frac{N_P}{N_S} = \sqrt{\frac{R_a R_o}{R_o - R_a R_L}}$$

onde  $R_o$  é a impedância do primário na ressonância e sem carga (bobina em aberto).

Com bobinas de alto Q podemos desprezar a influência de  $R_o$  cujo valor é muito maior que  $R_a$ , de modo que a fórmula dada acima se reduz a:

$$\frac{N_P}{N_S} = \sqrt{\frac{R_a}{R_L}} = \sqrt{\frac{4,2 \times 10^3}{60}} = 8,4$$

A tensão de pico na base simbolizada por  $\bar{V}_{BE}$  é calculada como segue:

$$\bar{V}_{BE} = \frac{V_{BE}}{1 - \cos \theta}$$

onde  $\cos \theta = \cos 70^\circ = 0,34$ :

Com  $V_{BE} = 220$  mV (tensão necessária para variar a corrente de coletor de 0 até 9 mA, conforme figura 9), temos:

$$\bar{V}_{BE} = \frac{220 \times 10^{-3}}{1 - 0,34} = 334 \text{ mV}$$

Para que o ângulo de condução de base seja o mesmo que aquele do coletor tornar-se-ia necessária uma pequena polarização de base. Isto não é feito no presente projeto, para não estendê-lo muito; além disso seu resultado é um pouco acadêmico.

O transistor AF116, para 9 mA de coletor, tem uma corrente de base de 60  $\mu$ A (ganho de corrente de 150). Então a corrente de base de 2ª harmônica é

$$I_{2base} = 0,26 \times 60 \times 10^{-6} = 16 \mu\text{A}$$

A potência de excitação é pois calculada por

$$P_{2base} = \frac{\bar{V}_{BE} \times I_{2base}}{2} = \frac{334 \times 10^{-3} \times 16 \times 10^{-6}}{2} = 2,7 \mu\text{W}$$

O ganho de potência é pois

$$G_P = \frac{P_2}{P_{2base}} = \frac{12 \times 10^{-3}}{2,7 \times 10^{-6}} = 4,5 \times 10^3 \text{ (36 db)}$$

A eficiência é dada por

$$\eta = \frac{P_2}{V_{BAT} \times I_0} = \frac{12 \times 10^{-3}}{12 \times 1,8 \times 10^{-3}} = 54\%$$

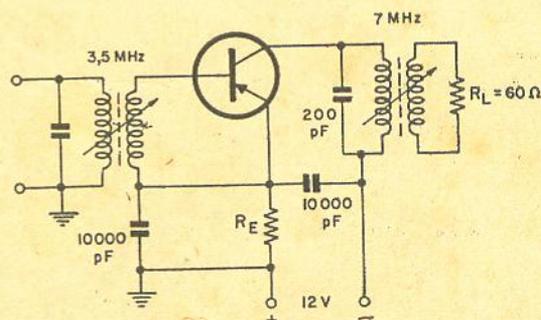


Figura 8

Circuito de um dobrador de frequência.

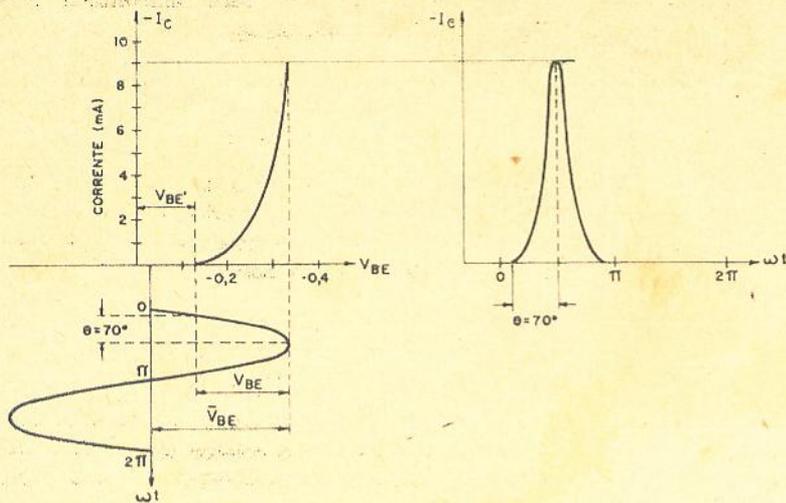


Figura 9

Característica e operação do transistor AF116 como dobrador de frequência em classe C com  $\theta = 70^\circ$ .

A resistência do emissor  $R_E$ , necessária para manter o transistor dentro dos seus limites de tensão máxima, é calculada por

$$R_E = \frac{V_{BAT} - (\bar{V}_{CE} + V_R)}{I_o} = \frac{12 - (10 + 0,5)}{1,8 \times 10^{-3}} = 820 \text{ ohms.}$$

### 3 — Triplicador de frequência — classe C

Conforme dito acima o ângulo de condução  $\theta$  ótimo para máxima saída na 3.ª harmônica quando  $n = 2$  é  $\theta = 40$  a  $50^\circ$ . Tomaremos  $\theta = 48^\circ$ . Outros dados importantes:

$$\begin{aligned} V_{BAT} &= 12 \text{ V} \\ \bar{V}_{CE} &= 10 \text{ V} \\ I_{pico} &= 9 \text{ mA} \\ I_{B \text{ pico}} &= 60 \mu\text{A} \\ R_L &= 60 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Usaremos o mesmo transistor AF116; o circuito é ilustrado na figura 10 e a característica do transistor na figura 11.

Pela figura 5 temos

$$\frac{I_1}{I_{pico}} = 0,18 \text{ de onde } I_1 = (0,18 \times 9) \text{ mA} = 1,6 \text{ mA}$$

A potência de saída da 3ª harmônica é

$$P_3 = \frac{\bar{V}_{os} \times I_1}{2} = \frac{10 \times 1,6 \times 10^{-3}}{2} = 8 \text{ mW}$$

A carga para o transistor  $R_s$ :

$$R_s = \frac{\bar{V}_{os}}{I_1} = \frac{10}{1,6 \times 10^{-3}} = 6,2 \text{ K ohms}$$

Com carga na saída de 60 ohms temos para

a relação  $\left(\frac{N_P}{N_S}\right)$  de espiras do filtro de saída:

$$\frac{N_P}{N_S} = \sqrt{\frac{6,2 \times 10^3}{60}} = 10,2$$

Pela figura 7 temos, para  $\theta = 48^\circ$ :

$$\frac{I_o}{I_{pico}} = 0,14 \text{ de modo que:}$$

$$I_o = (0,14 \times 9) \text{ mA} = 1,26 \text{ mA.}$$

A eficiência calcula-se como segue

$$\eta = \frac{P_3}{V_{BAT} \times I_o} = \frac{8 \times 10^{-3}}{12 \times 1,26 \times 10^{-3}} = 53\%$$

A tensão de pico de base  $\bar{V}_{BE} = \frac{V_{BE}}{1 - \cos \theta}$

onde  $V_{BE} = 220 \text{ mV}$  é a tensão entre base e emissor para variar a corrente de coletor de 0 até 9 mA conforme figura 11. De uma tabela de funções trigonométricas tiramos  $\cos \theta = \cos 48^\circ = 0,67$ . Temos, então:

(Cont. na pág. 79)

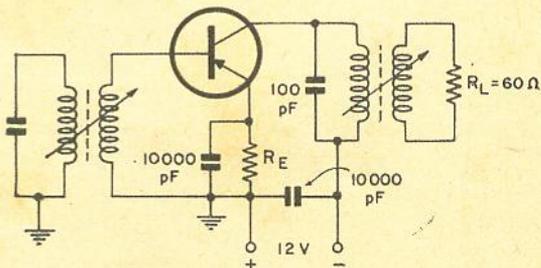


Figura 10

Circuito de um triplicador de frequência.

# Cuidado com as fitas para gravação

Raymond C. Smith  
de RADIO-ELECTRONICS

Para técnicos de gravação profissionais, a impressão magnética — transferência do sinal gravado de uma camada de fita magnética, num rôlo, para as camadas adjacentes — pode tornar-se problema sério.

Em equipamentos de gravação caseiros, o nível de ruído do sistema é geralmente maior que o ruído causado pela impressão magnética. Nos equipamentos profissionais, contudo, esse fenômeno torna-se mais evidente por causa do maior alcance dinâmico do sistema. Os técnicos que duplicam fitas podem tornar mínima a impressão magnética guardando as fitas originais no carretel receptor (a fita fica enrolada ao contrário) e reenrolando-a antes de usar. Nesta classe estão englobados alguns dos amadores mais sérios, bem como profissionais que produzem fitas matrizes para serem duplicadas em outras fitas ou em discos. Eles necessitam fitas que reduzam o nível de ruído causado pela impressão magnética a um nível inferior ao das fitas comuns.

## Impressão magnética

Desde que a quantidade de impressão magnética recebida em uma dada seção da fita depende (dentre outros fatores) da separação entre ela e a seção em que se encontra o sinal causador do fenômeno, a camada imediatamente externa àquela do sinal receberá impressão maior do que a camada imediatamente interna; isso num enrolamento em que a camada de óxido acha-se voltada para dentro. Tal fato ocorre porque o campo magnético impressor, para produzir impressão magnética significativa, deve alcançar a parte superior da camada de óxidos onde está ocorrendo a impressão.

Assim, para causar impressão magnética na camada de fita imediatamente externa, o sinal impressor deve atravessar somente a espessura do material da base. Mas, para causar impressão magnética na camada imediatamente interna, o sinal impressor tem que atravessar não

somente a espessura do material da base, mas a da camada de óxido também.

Tais fatos ficam bem evidenciados pelas figuras; os elementos nelas aparecem expandidos para maior clareza.

A figura 1 mostra a direção de gravação. A figura 2 mostra a fita armazenada no carretel receptor, com a seção C sofrendo impressão máxima. Na reprodução, a seção C passa pela cabeça reprodutora depois do sinal impressor, e é ouvida como pós-impressão. A figura 3 mostra a fita reenrolada e armazenada no carretel alimentador, com a seção A recebendo impressão máxima. Na reprodução, a seção A precede o sinal e é ouvida como pré-impressão.

Para atender à demanda industrial de fitas que reduzam o ruído de impressão a um nível abaixo do obtido com fitas normais, foram desenvolvidos óxidos especiais. As fitas Scotch, por exemplo, apresentam os óxidos sobre três bases: base de 1,5 mil de acetato de celulose para economia e resistência à tração, base de 1,5 mil de poliéster para robustez adicional e resistência às variações de temperatura e umidade, e bases de 1 mil de poliéster para 50% de tempo de gravação extra.

O óxido 3M tem espessura de 0,4 mil em cada caso, e a relação sinal/ruído de impressão

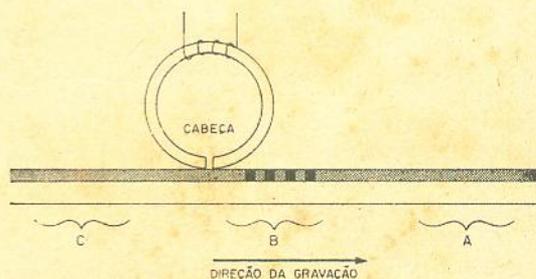


Figura 1

O processo de gravação deixa regiões magnetizadas ao longo da fita. Essas regiões comportam-se como ímãs comuns, e podem afetar camadas adjacentes de fita num carretel.

é 6 db melhor que em fitas convencionais de mesma espessura. A proteção contra a impressão magnética de uma camada para outra pode continuar mesmo quando a fita for armazenada por longos períodos, e essa razão é conseguida sem sacrifício do sinal de saída. Na verdade, se o técnico conseguir ajustar o equipamento de modo a obter polarização ótima com essas fitas, ele obterá aumento sensível na resposta a altas frequências.

### Armazenagem

O método de armazenagem mostrado na figura 2 é recomendado para fitas matrizes porque, na reprodução, o ruído de impressão mais forte aparecerá como pós-impressão, e o mais fraco como pré-impressão. A pós-impressão é menos

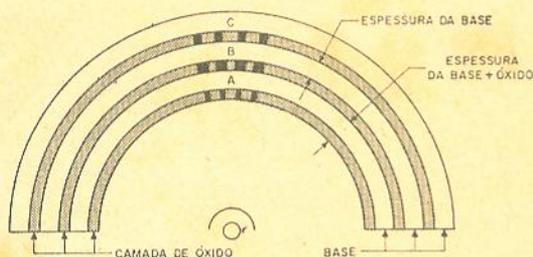


Figura 2

Se não reenrolarmos a fita após gravar ou reproduzir, a impressão magnética aparecerá como eco posterior, que usualmente é obscurecido pelo sinal original.

evidente que a pré-impressão porque ela é encoberta pelo sinal original. Por outro lado, a pré-impressão pode tornar-se bem evidente se for intensa, e se precedida por um trecho silencioso de fita, como geralmente ocorre.

O sinal impresso é efêmero; seu nível cai rapidamente ao ser removido o campo impressor. Quando medido poucos minutos depois de afastado do sinal impressor, o sinal impresso apresentará queda de 6 db ou mais em relação ao que apresentaria se medido poucos segundos após a remoção do sinal impressor. Esta é uma razão adicional para reenrolar antes de tocar: o sinal impresso fica reduzido, e não há tempo suficiente para serem impressos sinais que possam causar interferências.

Uma fita matriz possui geralmente uma ou mais emendas. Guardando-se a fita enrolada ao contrário, antes de reproduzir é necessário reenrolar; ao fazê-lo, eliminamos quaisquer aderências entre camadas adjacentes provenientes das emendas.

Menos distorção física resultará se a fita, ao ser preparada para armazenagem, for enrolada por igual, com tensão relativamente baixa, resultando num rôlo folgado. Essas condições podem ser alcançadas se o rôlo for enro-

lado a velocidade de reprodução no carretel enrolador de um gravador profissional com tensões de enrolamento adequadas. Enrolamentos de alta velocidade são geralmente folgados por causa do ar aprisionado entre as camadas, mas sacrifica-se a uniformidade. A "ondulação" resultante pode produzir distorção física considerável se o carretel for submetido a condições adversas de armazenagem e manuseio. Tal fato ocorre especialmente em fitas com base de acetato de celulose (como é o caso de muitas fitas matrizes). O acetato de celulose é mais fácil de ser danificado que o poliéster e, portanto, requer mais cuidado no manuseio e armazenagem.

### Manuseio e armazenagem seguros

Pode-se gravar e reproduzir milhares de vezes com uma fita, sem causar danos; mas isso requer cuidados razoáveis para assegurar ótimo desempenho, especialmente se ela for armazenada por muitos anos. Aqui estão algumas sugestões para melhores resultados na conservação das propriedades físicas e magnéticas da fita.

Não guarde a fita desprotegida. Guardando-se a fita na caixa original, ela estará protegida contra poeira e contra danos em suas bordas. As caixas contendo as fitas devem ser guardadas em pé ou deitadas, individualmente, em prateleiras. Deve-se evitar o empilhamento de muitas fitas, pois o peso acumulado pode empenar os carretéis ou danificar as bordas das fitas. Normalmente, não é necessário limpá-las. Se houver grande quantidade de poeira, pode-se limpar os carretéis com aspiradores de pó, e a fita com um pano limpo e seco ao reenrolar. Para tirar aderências mais tenazes, ume-deça o pano em fron TF.

Evite campos magnéticos espúrios. Embora as propriedades magnéticas da fita sejam estáveis por longos períodos, deve-se ter cuidado

(Cont. na pág. 93)

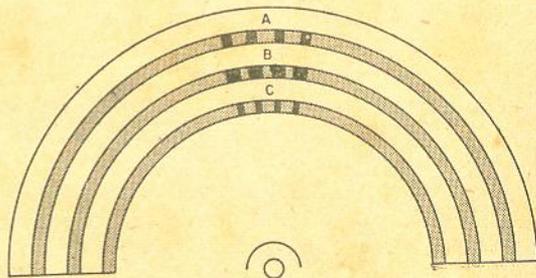


Figura 3

Se reenrolarmos a fita no carretel alimentador depois de cada gravação ou reprodução, a intensidade do sinal impresso não será aumentada — o sinal impresso será apenas mais aparente, pois aparecerá em trechos silenciosos da fita.

# CONTADOR DE PULSOS

Trata-se de um simples dispositivo transistorizado, graças ao qual é possível conhecer-se, através do deslocamento do ponteiro do microamperímetro, a frequência de determinados pulsos.

Uma aplicação bastante interessante para este dispositivo consiste na medição do número de rotações de um motor à gasolina; para tanto basta que façamos com que os pulsos de alta tensão, gerados pelo sistema de ignição do veículo, acionem o dispositivo; neste caso a deflexão do ponteiro do microamperímetro será proporcional à rotação do motor podendo, portanto, ser a escala do mesmo calibrada diretamente em RPM.

A frequência de repetição dos pulsos de um motor de quatro tempos é igual a  $RPM \times n/120$ , onde  $n$  representa o número de cilindros. Conseqüentemente, um motor de quatro cilindros, funcionando a 3 000 RPM, apresentará pulsos na frequência de 100 Hz; da mesma maneira, um motor de 6 cilindros funcionando a 5 000 RPM apresentará pulsos na frequência de 250 Hz. A essa mesma velocidade um motor de quatro tempos e um só cilindro gera cerca de 42 pulsos por segundo. Nos motores de dois tempos a frequência dos pulsos é duas vezes maior numa

dada rotação, que nos motores de quatro tempos. Por exemplo, um motor de dois tempos e um só cilindro, girando a 5000 RPM, gera cerca de 84 pulsos por segundo; enquanto que um motor de dois tempos e quatro cilindros, girando a 3000 RPM apresentará pulsos na frequência de 200 Hz.

## O circuito

A figura 1 apresenta o diagrama esquemático do contador de pulsos; como se vê, é bastante simples.

Os pulsos são aplicados à base do transistor através de um filtro constituído por R1, R2, C1 e C2; desta maneira qualquer ruído estranho, eventualmente presente no sinal, será eliminado.

Enquanto a base de Q1 estiver ao potencial positivo da bateria, através de R3, não circulará corrente pelo coletor; nestas condições, a aplicação de um pulso na base do transistor faz com que o mesmo conduza, provocando uma queda de tensão através de R4. Cessando o pulso o transistor volta à condição de corte e a tensão do coletor volta ao potencial negativo da tensão de alimentação.

Desta maneira o transistor amplifica e ceifa os pulsos, enviando-os a seguir, através de C4 ao diodo D2; obtemos

assim uma tensão contínua através de RV1, tensão esta que é introduzida no instrumento indicador através do cursor de RV1. Como o sinal de saída é obtido através de C4, é evidente que a tensão através de RV1 dependerá da reatância de C4. Quanto mais alta a frequência dos pulsos, mais baixa será a reatância de C4 e, conseqüentemente, maior será a tensão desenvolvida através de RV1. Isso significa que a tensão desenvolvida através de RV1 aumentará de maneira diretamente proporcional à frequência dos pulsos (o que equivale a dizer da velocidade do motor).

O potenciômetro RV1 é usado para calibrar o instrumento dentro de uma determinada gama de valores de velocidade. Se, por exemplo, desejarmos que a velocidade máxima indicada pelo instrumento (ponteiro à plena escala) seja de 5000 RPM, devemos manter o motor nessa rotação e ajustar RV1 de maneira que o ponteiro fique à plena escala.

A calibração poderá também ser efetuada com o auxílio de um gerador de áudio que possua saída de baixa impedância. Dever-se-á, em tal caso, estabelecer-se primeiramente a frequência correspondente à velocidade do motor; a seguir aplica-se a saída do

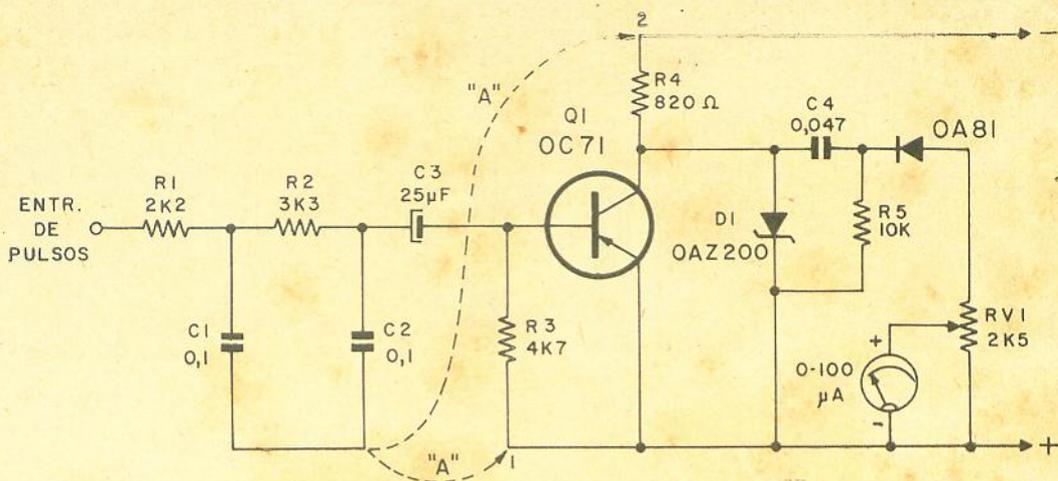


Figura 1

Diagrama esquemático do contador de pulsos.

gerador à "entrada de pulsos" do instrumento, o lado massa do gerador é ligado ao potencial positivo da tensão de alimentação, o condutor livre "A" é ligado ao ponto 1 do circuito. O sinal na saída do gerador deverá ser suficientemente elevado de maneira a assegurar uma adequada ação de ceifamento por parte do transistor.

A ligação entre o instrumento e o veículo é feita ligando-se o terminal "entrada de pulsos" ao terminal do rotor do distribuidor (ou seja, ao terminal da bobina que vai ligado ao distribuidor), o qual opera à tensão da bateria, a qual é transformada em cor-

rente pulsante de baixa tensão. No caso do sistema elétrico do carro utilizar positivo à massa, o terminal negativo da tensão de alimentação do instrumento será ligado diretamente à chave de ignição, enquanto que o terminal positivo será ligado à massa. Neste caso o condutor "A" deverá ficar ligado no ponto 1.

No caso do sistema elétrico utilizar negativo à massa, o terminal positivo da tensão de alimentação do instrumento é ligado à chave de ignição, enquanto que o terminal negativo é ligado à massa. Neste caso o condutor "A" deverá ficar ligado ao ponto 2.

O diodo Zener (D1) faz com que a amplitude dos pulsos se mantenha constante. Isso evita que se incorra em erros na leitura devido a variações na tensão da bateria; além disso permite que o dispositivo seja alimentado com qualquer tensão entre 6 e 15 volts. Entretanto, sem o referido diodo o circuito se tornará ligeiramente mais sensível.

Se se desejar maior sensibilidade nas freqüências baixas deve-se aumentar o valor de C4, não devendo ultrapassar 0,5 µF.

(De Radio-TV Elettronica — Milão).

### AGUARDEM PARA O PRÓXIMO NÚMERO:

- Projeto de transformadores de áudio, força e choques
- Voltímetro de alta impedância
  - Teste para eletrolíticos
  - Silenciador para TV
  - e muitos outros artigos de interesse para os radiotécnicos.

# PROVADOR DE CONTINUIDADE PARA CIRCUITOS DE BAIXA RESISTÊNCIA

Tommy N. Tyler  
de RADIO-ELECTRONICS

Construa este pequeno e versátil aparelho em menos de uma hora e com pequena despesa.

Quando trabalhamos com equipamentos industriais, freqüentemente temos a necessidade de testar a continuidade dos cabos de fiação, dos contatos dos relês e chaves, dos bornes dos painéis, etc. Seria ótimo se pudéssemos distinguir os tipos de percursos de um circuito, a saber: o percurso direto (representado por um condutor qualquer) e o percurso "furtivo" (representado por um percurso de resistência relativamente baixa, como um enrolamento de um transformador ou bobina de relê.

O provador de continuidade que aqui apresentamos desempenha exatamente essa tarefa. O tom audível produzido pelo aparelho torna possível distinguir variações de resistência da ordem de 1 ohm. O aparelho opera sob tensão e corrente baixas o que assegura absoluta impossibilidade de danificar quaisquer elementos de circuitos, mesmo em se tratando de elementos semicondutores.

O circuito de nosso aparelho se constitui de um simples oscilador Hartley acoplado diretamente a um alto-fa-

lante miniatura. A realimentação é retirada do enrolamento secundário do transformador de saída e não através da derivação central do primário como usualmente se faz.

A freqüência de oscilação depende grandemente da resistência do circuito do emissor. Assim, se o circuito for ajustado para oscilar a 1000 Hz com as pontas de prova curto-circuitadas, uma simples inserção de uma resistência de 1 ohm entre elas provocará elevação de freqüência da ordem de 50 a 100 Hz, o que é perfeitamente detectável pelos nossos ouvidos. Com resistência de 10 ohms eleva-se o tom de aproximadamente uma oitava, tornando-se rapidamente inaudível à medida que aumenta a resistência entre as pontas de prova e se aproxima de 50 a 100 ohms.

Por outro lado, não se ouvirá som algum ao se aplicar as pontas de prova aos transformadores e bobinas de baixa resistência ôhmica, visto que os mesmos oferecem elevada reatância indutiva à freqüência do oscilador. Um circuito com condensador eletrolítico de grande capacidade pode ser identificado graças a elevação característica

de tom à medida que o mesmo se carrega com a pequena corrente aplicada pelas pontas de prova.

A unidade ilustrada nas fotografias foi construída modificando-se um rádio de dois transistores. O autor desmanтелou um desses "brinquedinhos", aproveitando alguns dos seus principais componentes. Aquêlo que porventura dispuser de um tal aparelho poderá proceder da seguinte maneira:

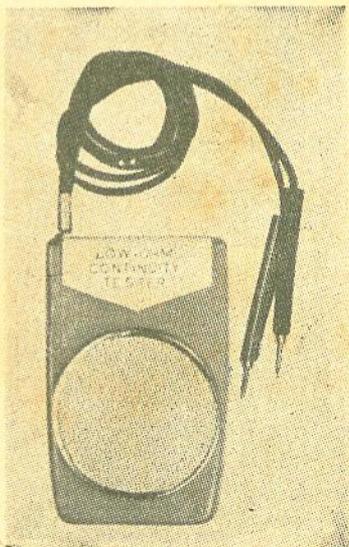


Figura 1

Aspecto externo do provador de continuidade; tanto a caixa como alguns componentes foram aproveitados de um pequeno rádio de dois transistores.

Comece a desmontar do painel ou do circuito impresso todos os componentes com exceção do controle de volume, transistor de saída e transformador de saída. Faça-o cuidadosamente a fim de evitar que o cobre se descole do painel. Em seguida, examine o circuito impresso ou o painel, conforme o caso, para se saber como ele pode ser adaptado ao nosso circuito. Provavelmente você encontrará a maioria dos furos de fixação dos componentes, como também a fiação necessária já pronta. No caso do autor foi necessário fazer apenas um furo adicional de montagem e acrescentar um fio de interconexão.

Se você não pretende utilizar fones, aproveite o plugue e o jaque para conectar as pontas de prova. O autor preferiu conservar o fone, já que o mesmo é muito cômodo quando se trabalhar em ambientes ruidosos como uma oficina. Foi portanto necessário acrescentar o jaque das pontas de prova. Poder-se-ia utilizar outras ligações, mas esta apresenta a vantagem de ter pólos definidos, além de ocupar pouco espaço. Retire a tomada de antena e, se necessário, alargue um

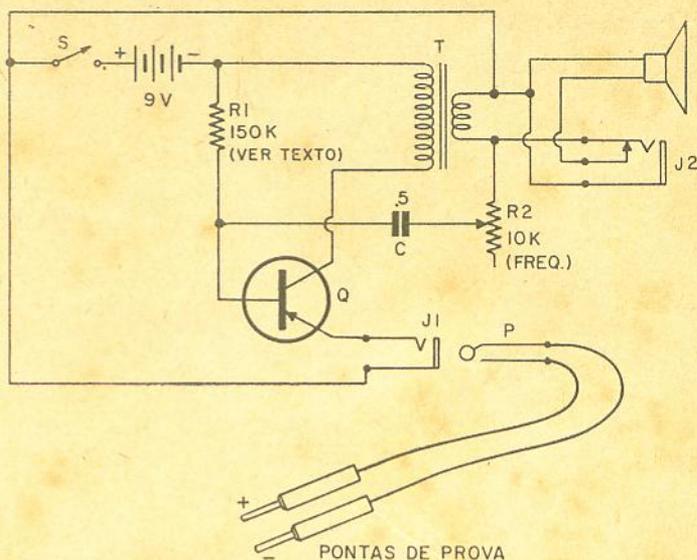


Figura 3

Diagrama esquemático do provador de continuidade.

pouco o furo a fim de possibilitar a montagem do jaque das pontas de prova. A foto da figura 2 apresenta o interior da unidade completa. O botão do controle de volume foi retirado de modo que a freqüência do oscilador, uma vez fixada, não seja modificada.

Colocar um interruptor no circuito de alimentação é uma questão de gosto, já que a corrente só é solicitada quando as pontas de prova estiverem fechando o circuito. Se

tomarmos o cuidado de retirar o plugue das pontas de prova quando o aparelho não estiver sendo utilizado, não haverá risco de descarregar a bateria acidentalmente. Aliás, esta última solução não só é mais sensata como também é mais econômica, segura e prática.

Escolha R1 de modo a resultar cerca de 2 a 4 mA de corrente de coletor com as pontas curto-circuitadas e sem realimentação na base. Em geral um valor entre 100 000 a 300 000 ohms preencherá este requisito.

Ajuste R2 até que o aparelho produza oscilação na freqüência desejada quando as pontas estiverem curto-circuitadas. Se o circuito não oscilar, inverta as ligações do primário ou do secundário do transformador. Fazendo-se experimentos com o aparelho em geral se consegue descobrir uma gama de freqüências na qual o aparelho é mais sensível à variação de resistência entre as pontas de prova.

Como a tensão da bateria vai caindo com o uso, será necessário reajustar ocasionalmente. (Cont. na pág. 92)

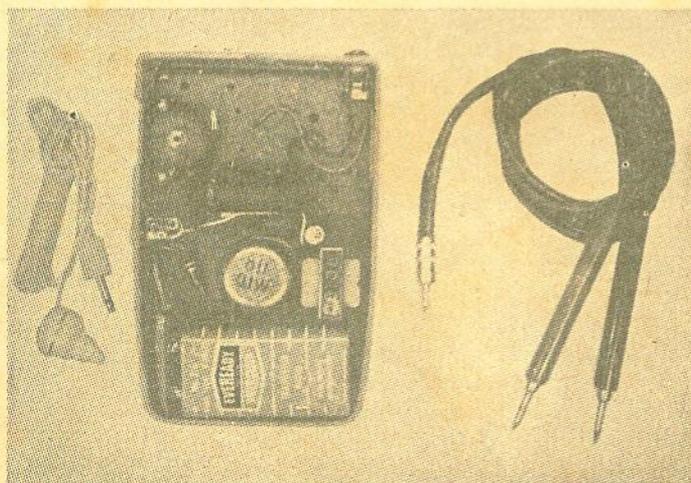


Figura 2

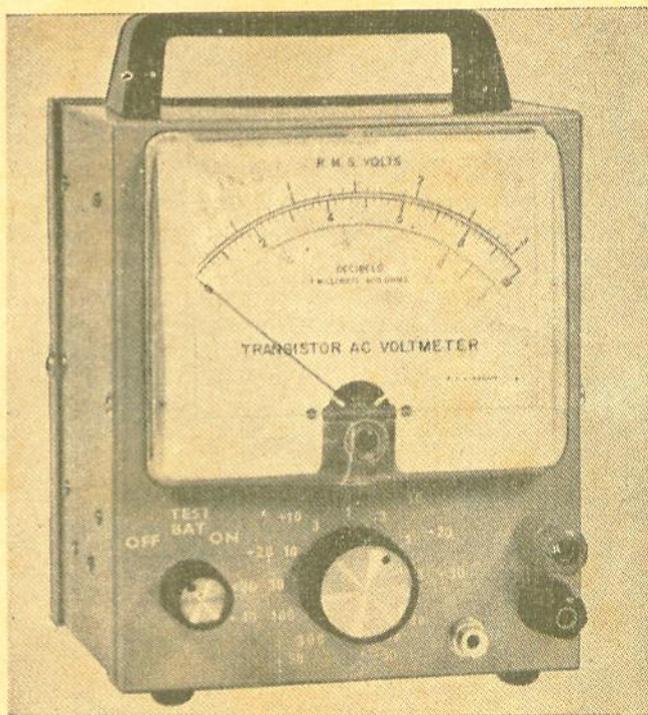
Aspecto interno do provador, com respectivas pontas de prova e fone.

# VOLTÍMETRO DE ÁUDIO, TRANSISTORIZADO

Instrumento de elevado desempenho e qualidade, alta impedância de entrada e alcance de 3 mV a 300 V.

Earl T. Hansen  
de RADIO-ELECTRONICS

O voltímetro transistorizado de C.A. que aqui apresentamos, apesar de sua "qualidade de laboratório", não custa mais que os tipos convencionais à válvula vendidos em forma de kits. Quanto ao desempenho, ele é igual ou até melhor que os referidos tipos e é completamente isento de problemas oriundos da captação de C.A. da linha por acoplamento capacitivo. O consumo de bateria é muito baixo (0,7 mA) e o efeito da variação da tensão da mesma sobre a precisão é desprezível. O voltímetro é absolutamente isento de avaria por sobrecarga elétrica. No interruptor existe uma posição para teste de bateria, a qual proporciona imediata indicação do estado de carga. As onze faixas, que vão de 3 mV a 300 V à plena escala, satisfazem às necessidades de quase todas as aplicações normais no campo de áudio. Todas as faixas estão arranjadas em escalas proporcionais à raiz quadrada de dez, isto é, a razão de variação de cada faixa é igual à raiz quadrada de dez que é também equivalente a uma variação de tensão de 10 db. Esse escalonamento é muito conveniente na medição de decibéis. A resposta de frequência do instrumento se exten-



Aspecto do voltímetro completo. O instrumento utilizado é um microamperímetro da Heathkit de 0 — 200  $\mu$ A, 1.400 ohms CC, já com escala adequada. Evidentemente poderão ser utilizados outros instrumentos similares.

de desde 10 Hz até 100 KHz com desvios de  $\pm 0,5$  db.

## Descrição do circuito

O atenuador de entrada (S2-a associado a R1, R2 e R3) apresenta uma resistência superior a 5 megohms, e é compensado para frequên-

cias por C1, C2 e C3. As primeiras quatro posições de S2 (3 mV a 100 mV) conectam a entrada do preamplificador diretamente aos terminais de entrada; S2-b, a outra seção da chave seletora, entre amplificador e preamplificador do microamperímetro fornece quatro escalonamentos de 10

db (3, 10, 30 e 100 mV à plena escala). Na quinta posição (0,3 V), a entrada é subdividida por 100 : 1 (40 db) a fim de evitar sobrecarga do estágio de entrada, enquanto que S2-b segue as mesmas quatro posições anteriores de 10 db, proporcionando faixas de 300 mV, 1, 3 e 10 V à plena escala. Na faixa compreendida entre 10 a 30 V, S2-a seleciona uma outra derivação de 100 : 2, e S2-b mais uma vez repete a tarefa, proporcionando três faixas adicionais de 30, 100 e 300 V à plena escala.

Esse arranjo efetivamente simplifica o projeto do atenua-

dor, pois o atenuador "fino" (S2-b) de 10 db/degau pode ser colocado num ponto do circuito onde a impedância é baixa, podendo portanto dispensar os condensadores de compensação de frequência. Se os terminais todos do atenuador fossem ligados à entrada seriam necessários nada menos que 10 compensadores capacitivos (trimmers) independentes.

Nas posições extremas (faixas inferiores) a impedância de entrada de 30 megohms fica em paralelo com os 5 megohms do atenuador produzindo impedância total de entrada superior a 4 megohms.

Nos dois conjuntos inferiores de derivações, a carga do amplificador sobre os valores sensivelmente inferiores de R2 e R3 é desprezível.

O preamplificador proporciona ganho de tensão de aproximadamente 5, conforme a relação entre R7 e R8.

A alta impedância de entrada é obtida graças às características do transistor planar de silício. Por outro lado, o elevado beta (ganho de corrente) sob corrente de coletor muito baixa e corrente de fuga extremamente baixa tornam a característica de alta impedância extremamente prática. O resistor de emis-

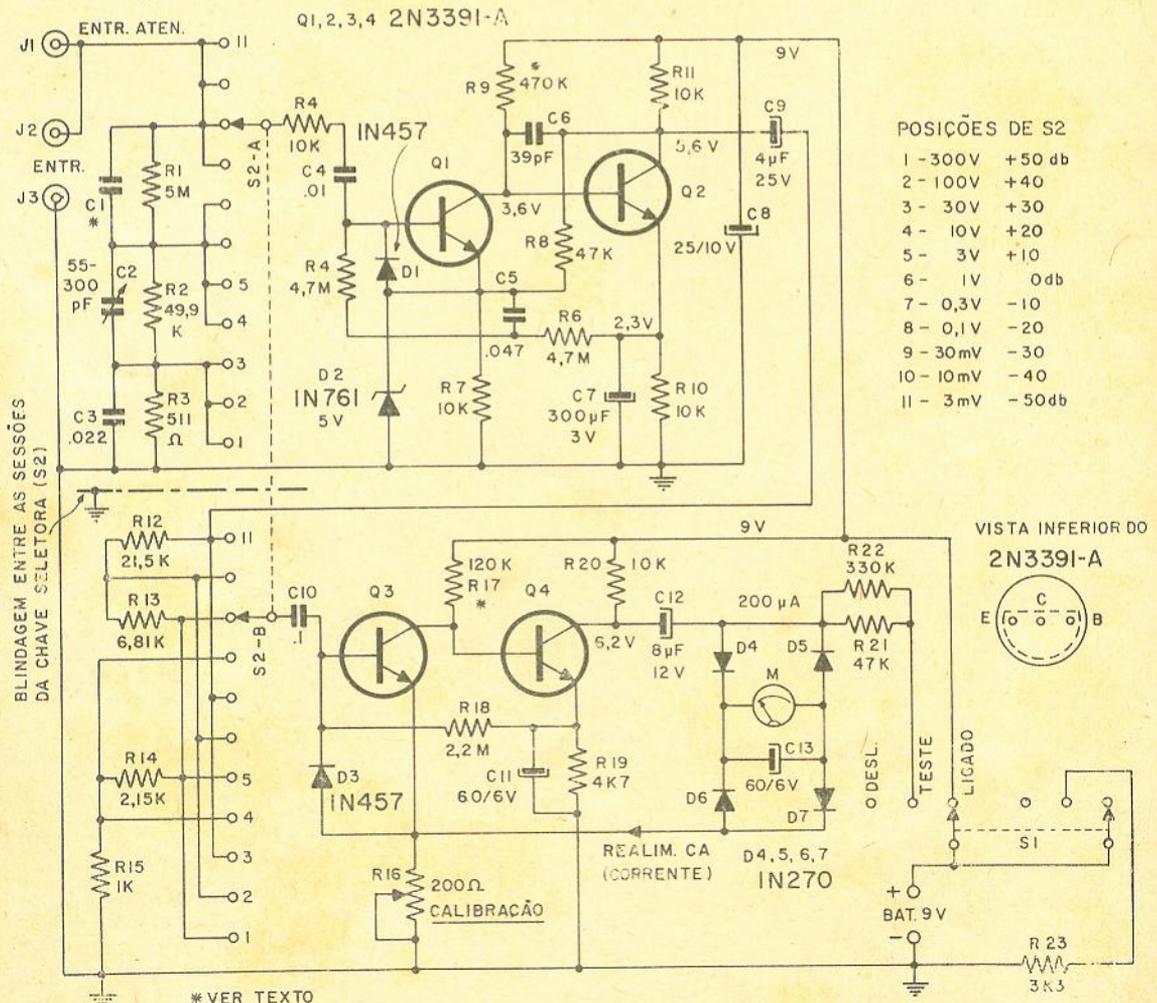
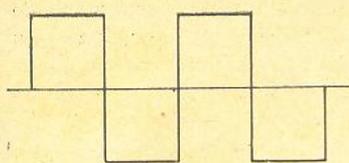
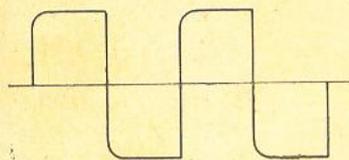


Figura 1

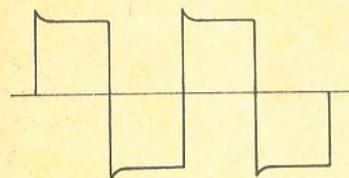
Diagrama esquemático completo do voltmetro de áudio transistorizado. Trata-se de um aparelho extremamente estável.



ONDA QUADRADA PERFEITA



ANORMAL



ANORMAL

Figura 2

Ajuste C1 e C2 de modo a obter uma onda quadrada perfeita no osciloscópio ligado em C9.

sor R7, de valor relativamente alto para essa função, produz efeito ainda maior graças à forte realimentação negativa através de R8. Este por sua vez reflete uma impedância bem maior à base. O valor efetivo do resistor R5 de polarização de base é aumentado de diversas vezes pela ação "bootstrap" (\*) do sinal, através de C5, proveniente do coletor de saída.

A polarização de C.C. é estabilizada por dois elos de realimentação, R7-R8 e R6-R5. D1 e D2 protegem o circuito de entrada contra tensões de sobrecarga. Eles estão inversamente polarizados e apre-

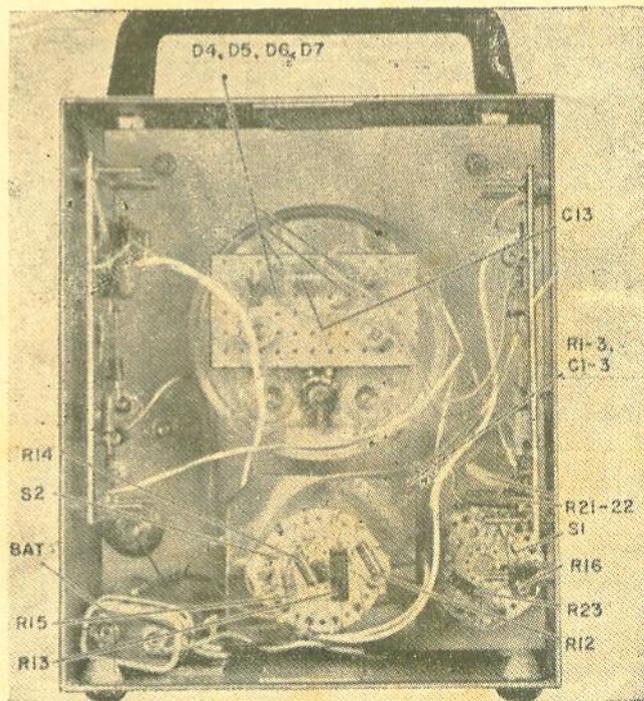
\* N.T. — "Bootstrap" é um fenômeno pelo qual uma variação de tensão de base ocasiona variação do potencial (com respeito à terra) da fonte de entrada de uma quantidade igual ao sinal de entrada.

sentam efeitos desprezíveis sobre o circuito de entrada. Ambos conduzem no sentido direto durante o semiciclo negativo de um sinal de entrada excessivo. No semiciclo positivo de um sinal excessivo, a junção base-emissor de Q1 conduz no sentido direto, ao passo que D2 atua como um diodo Zener invertido, antes que a tensão base-coletor de Q1 se torne perigosa. A corrente desses elementos protetores é limitada a um certo valor por meio de R4 e C4. O condensador C7 do emissor é de elevada capacitância, ao passo que C4 e C5 são relativamente pequenos. Isso evita a instabilidade nas baixas frequências devida ao efeito cumulativo da rotação de fase. Nestas condições, o ganho cresce desde abaixo de 10 Hz até aproximadamente 2 Hz. C6 contribui para estabilizar as altas frequências mediante eliminação de oscilações espúrias

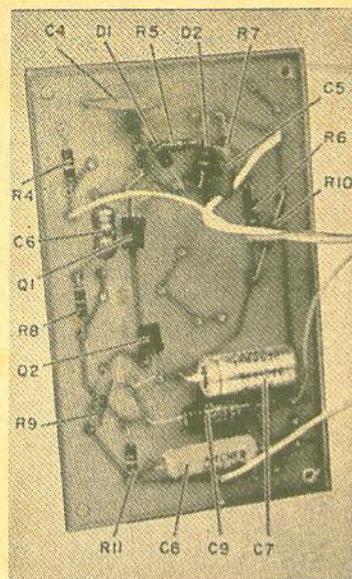
("ringing") nas ondas quadradas.

A impedância efetiva de saída do preamplificador é consideravelmente baixa em confronto com a resistência do atenuador de 4 escalonamentos (R12, R13, R14 e R15). A impedância relativamente baixa do atenuador, aliada à baixa capacitância distribuída da chave seletora, fazem com que seja desnecessária a compensação para altas frequências.

O amplificador do microamperímetro apresenta elevadíssimo ganho com elo aberto (sem realimentação). Quando o circuito de realimentação de corrente (do microamperímetro ao emissor de Q3) está fechado, o ganho está grandemente reduzido e com ótima estabilidade, independentemente da tensão da bateria ou variações de temperaturas. A realimentação também aumenta a impedância de entrada para aproximadamente 1 meg-



Removendo-se a tampa traseira torna-se visível a distribuição dos principais componentes. A fiação é feita por seções — painel do preamplificador, painel do amplificador do microamperímetro, retificador, chave seletora. Essas seções são interligadas posteriormente.



Painel do preamplificador, montado numa placa de circuito impresso destinado as outras finalidades. Uma placa perfurada de acrílico, com ilhós, é mais conveniente.

ohm. Isto resulta na aplicação de carga desprezível sobre o segundo atenuador de quatro degraus. Bastam cerca de 15 mV eficazes na entrada do amplificador do microamperímetro (Q3 e Q4) para se produzir deflexão à plena escala.

R16 serve para ajustar o grau de realimentação (e portanto o ganho) e é um potenciômetro de ajuste de calibração. C10 é um condensador de valor relativamente pequeno, escolhido para compensar a elevada resposta de baixa frequência (abaixo de 10 Hz) no preamplificador. D3 proporciona um caminho de condução para semicírculos negativos durante sobrecargas e evita o acúmulo de uma carga negativa em C10. De outra forma uma sobrecarga severa poderia fazer com que Q3 se tornasse quase sempre não condutor e reduzisse a saída do amplificador do microamperímetro. Isso resultaria numa indicação falsa aquém da deflexão real que deveria produzir. Para todos os sinais normais D3 está inversamente

polarizado e não afeta a operação.

Os pontos de operação do transistor são estabilizados com realimentação de polarização de C.C. desde emissor de Q4 até a base de Q3 por intermédio de R18. O acoplamento da C.A. de saída à ponte de retificadores e microamperímetro é feita por intermédio de C12. O retorno da ponte conduz de volta a corrente de sinal ao emissor de Q3, completando o elo. C13 em paralelo com o microamperímetro proporciona um certo amortecimento, tanto em uso como quando o instrumento está sendo transportado. Ele também desvia as altas frequências a fim de evitar que a indutância da bobina do microamperímetro seja um fator influente na largura de faixa, além de reduzir o impacto com que o ponteiro bate na escora quando ocorrem sobrecargas. Entretanto, a corrente máxima que passa pelo instrumento é limitada a um valor seguro.

A posição de teste de bateria (TEST BAT) aplica a tensão da bateria, através da ponte, ao instrumento. Nessa posição R23 fica em paralelo com a bateria, servindo para testá-la sob carga aproximadamente quatro vezes maior que a normal (2,7 mA).

#### A construção

As duas seções de S2 devem

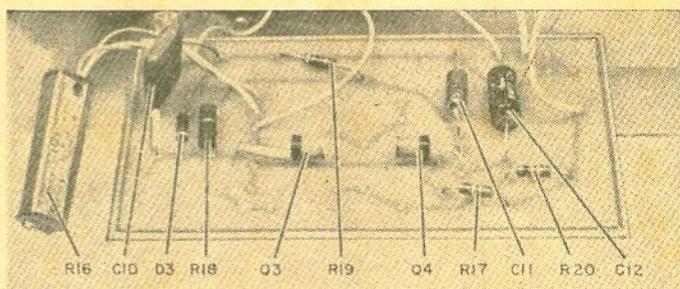
ser separadas por meio de blindagem. O autor conseguiu isso adquirindo uma chave de onda de três seções e substituindo a seção central por uma chapa de metal de  $5 \times 5$  cm. (Nas fotografias pode-se ver uma robusta placa de cobre). As fiações do jaque de entrada, da seção S2-a e a entrada do preamplificador devem ser curtas e isoladas de S2-b e do painel do amplificador do microamperímetro. A ponte de diodos do medidor pode ser montada no painel do amplificador do microamperímetro. Os valores dos componentes não são críticos, salvo os resistores de 1% do atenuador. Embora o autor tenha utilizado para os amplificadores painéis "universais" de circuito impresso destinados a outros fins, é recomendável utilizar um painel perfurado com ilhós.

C13 deve ser carregado antes da instalação conectando-o a uma fonte de 3 a 6 volts durante alguns minutos. C1 é feito torcendo-se levemente dois pequenos pedaços de fio apenas  $1\frac{1}{2}$  voltas. A maior parte da capacitância de C1 (2,2 pF) já existe na chave e na fiação.

#### Inspeção

Coloque a bateria e posicione a chave S1 na posição "TEST BAT". O instrumento deverá indicar 9 volts ou uma

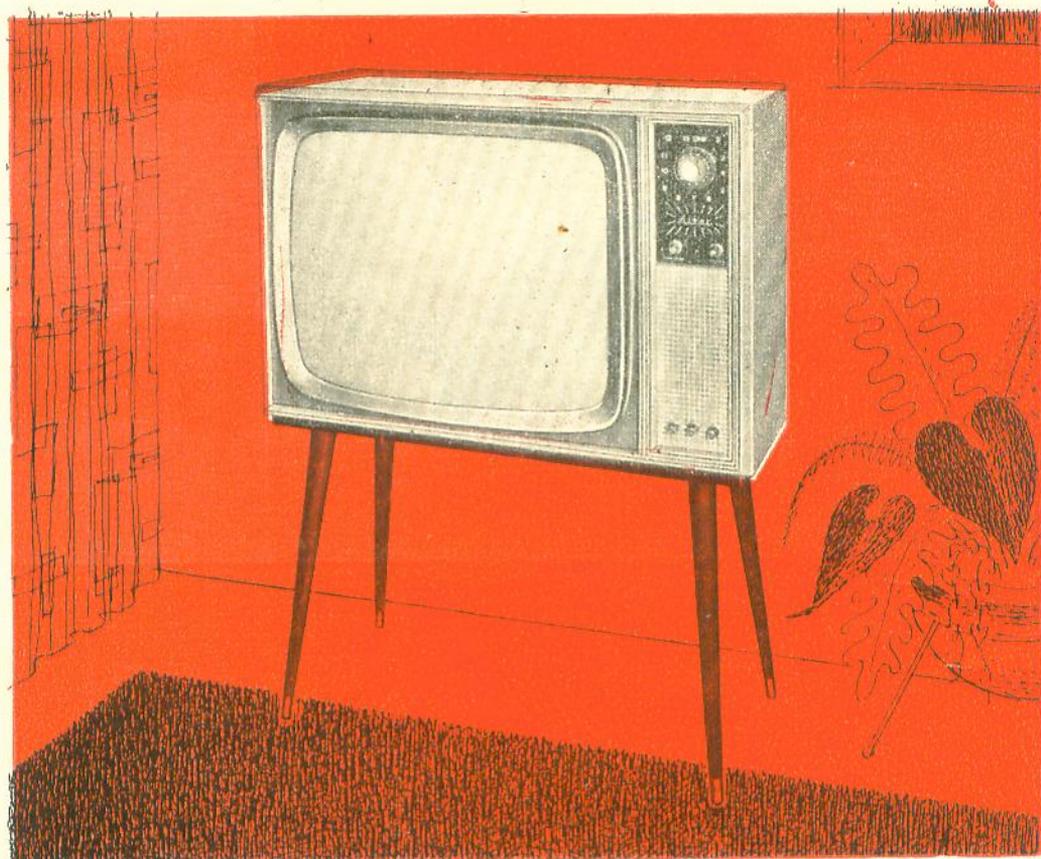
Cont. na pág. 78)



Painel do amplificador do galvanômetro, também com fiação executada num painel de circuito impresso alheio.

# Altec

## O TELEVISOR DE CLASSE



### CARACTERÍSTICAS:

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



RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

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

# NOVA UNIDADE DE SINTONIA COMPACTA 9061 PARA RÁDIOS 3 FAIXAS TRANSISTORIZADOS



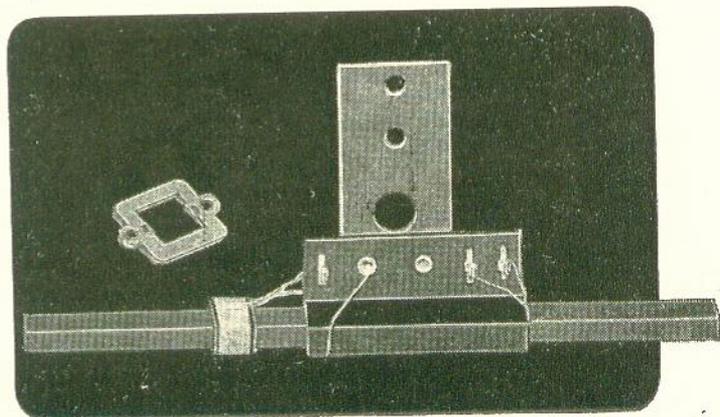
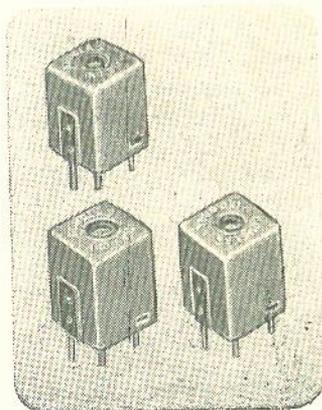
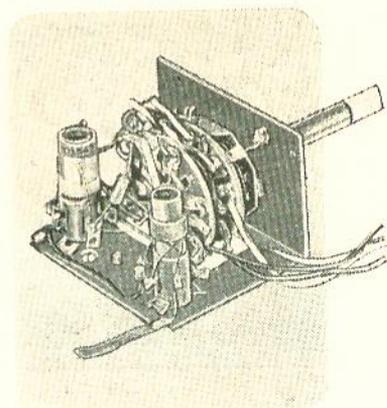
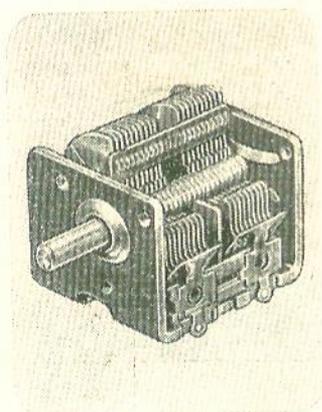
Trata-se realmente da Primeira Unidade feita especialmente para aparelhos transistorizados portáteis e tem diversas inovações inéditas.

Suas características principais são:

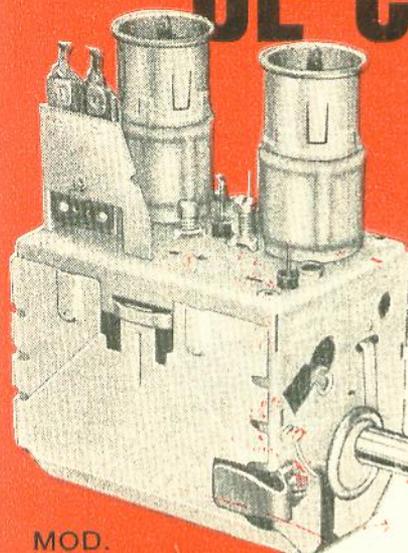
- (1) Cobertura de faixas: OM - 530 - 1630 KHz  
40 - 62 mts. 4,9 - 6,4 KHz  
25 - 31 mts. 6,9 - 10,2 KHz
- (2) Componentes: 2 bobinas de FI miniatura com adaptadores  
1 monobloco miniatura compacto  
1 condensador variável  
3 bobinas de Antena em barra de ferrite para OM e OC
- (3) Dimensiones das FI: 12,8 x 12,8 x 29 mm  
do monobloco: altura 15 mm, largura 12 mm, espessura de metal da barra de ferrite: 1,5 mm de comprimento.
- (4) Barra de ferrite chata especial para Ondas Médias e Ondas Curtas, com suportes completos para montagem, proporciona excepcional performance.
- (5) Monobloco miniatura, compacto.
- (6) Bobinas de FI miniatura de alto ganho e estabilidade.
- (7) Excepcional facilidade de calibração.

## Douglas RADIOELÉTRICA S. A.

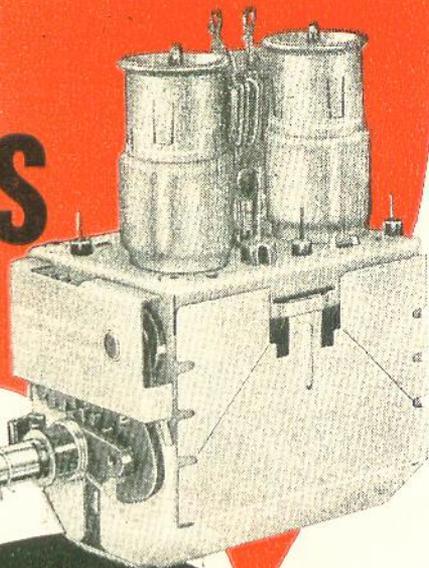
Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755 - Endereço Telegráfico "Bobinas"  
Fones: 9-0160 - 92-8017 - Sao Paulo



# SELETORES DE CANAIS



MOD. V-100B



MOD. V-100A



- BAIXO FATOR DE RUÍDO
- ALTO GANHO
- CONSTRUÇÃO ROBUSTA

#### GARANTINDO

- MELHOR NITIDEZ DE IMAGEM
- MAIOR ALCANCE
- LONGA DURADA

#### ESPECIFICAÇÕES

TIPO .....	de tambor - Cascode, com memória	Estabilidade do oscilador .....	+ 100 - 120 KHz depois de 1 minuto aquecimento com ambiente a 25° C
Número de canais	13 sendo 12 VHF e 1 UHF	Estabilidade do oscilador com variação de rede	± 390 KHz para uma variação de rede de 105 a 128 V
F.I. ....	41 MHz	Estabilidade do oscilador com mudança de canais .....	quando o tambor é girado de 5 posições e retornado à posição inicial a frequência permanece dentro de ± 60 KHz de frequência inicial.
Válvulas .....	ECC189/6ES8 e ECF80/6BL8	Gama de pré-sintonia ...	5 MHz mín. e 8 MHz máx.
Alimentação .....	+ Brf; + 180 V - 16 mA + Bos; + 135 V - 7 a 9 mA Fil: 6.3 V - 795 mA ou 8.3 V - 600 mA AGC; - 1.4 V	Contatos .....	tambor: de cobre eletrolítico prateados e dourados. fixos: de bronze fosforoso prateados, com camada de ródio.
Ganho .....	40 db mín. (medido com carga de 5.6 k ohms e largura de faixa de 6 MHz entre pontos de 6 db)	Observações .....	tôdas estas características são iguais ou melhores que as estabelecidas pelas normas RETMA.
Fator ruído .....	6.5 db máx. canal 2 a 6 7 db máx. canal 7 a 13		
Rejeição de imagem .....	55 db mín.		
Rejeição de espúrios .....	60 db mín.		
Resposta de R.F.	assimetria máxima - 30% depressão máxima - 30% medida com CAG - 1.7 V		

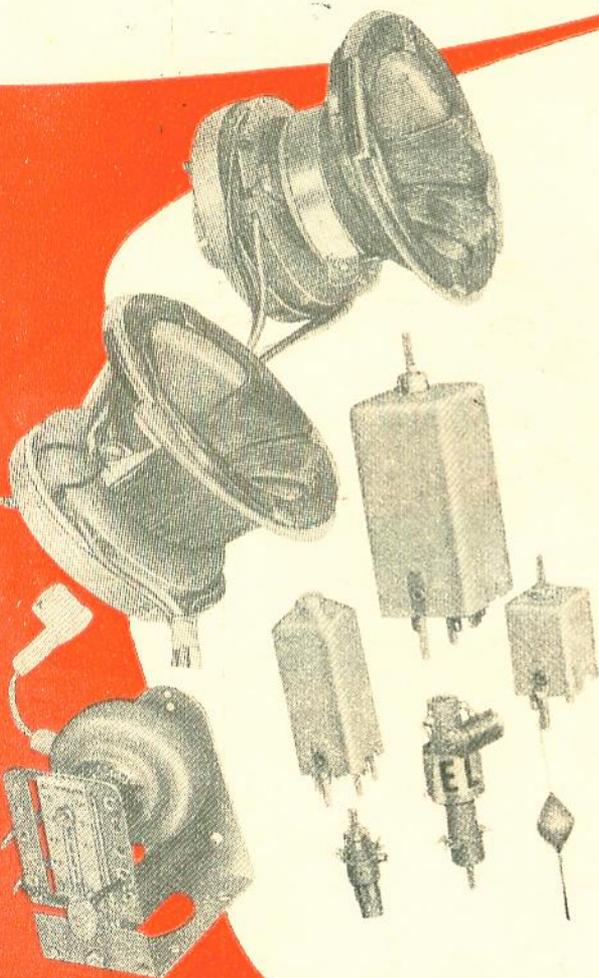
Fabricado por:

**WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

Rua Afonso Celso, 982 — Fone: 70-5844 — SÃO PAULO

# componentes eletrônicos

da famosa marca:



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

Yokes de 70, 90, 110 e 114"

Fly backs de 70 a 114"

Peaking coils, etc.

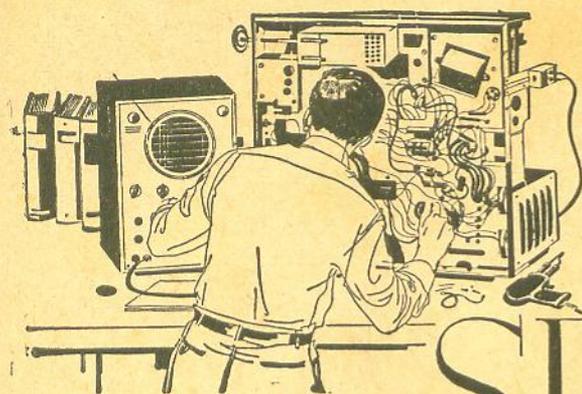
Consulte nosso departamento técnico sobre quaisquer problemas de aplicação, e bobinas de tipos especiais.



Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.

Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 61-4510

Caixa Postal. 3295 — Santo Amaro — SÃO PAULO



# Bancada de SERVIÇO

## O isopor é útil na oficina

Blocos desse novo material plástico (isopor) podem ser de grande utilidade na oficina. Podemos, por exemplo, utilizá-los para suportar caixas e aparelhos durante as reparações pois, apesar de suficientemente macio para não danificar as superfícies, o isopor pode suportar pesos. Também podemos usar um pedaço de isopor para suportar combinações "bobina-condensador" enquanto verificamos suas frequências de ressonância com um ressonômetro. O isopor é também muito prático para suportar válvulas miniatura que costumamos deixar sobre a bancada durante os consertos, válvulas essas que têm sempre a tendência de rolarem; neste caso basta espetar os seus pinos no bloco de isopor e elas lá permanecerão firmes sem perigo de rolarem.

O isopor é também um bom isolante térmico, de maneira que é muito útil para isolar cristais e transistores quando estes são montados próximos a válvulas ou a outras fontes de calor.

Essas são apenas algumas das inúmeras aplicações do isopor na oficina; o leitor por certo encontrará muitas outras.

## Soquete para o experimentador

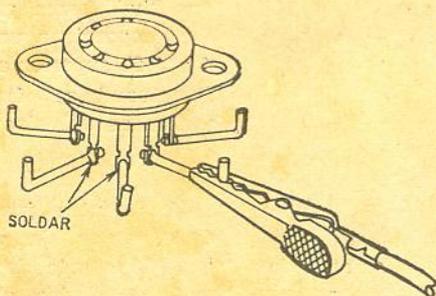
Para montagens experimentais, nas quais as ligações são feitas por meio de garras jacaré, pode-se facilitar bastante as experiências soldando-se pedaços de fio de cobre n.º 16 aos terminais do soquete de válvulas. As extremidades dos pedaços de fio são dobradas com o auxílio de um alicate, a fim de facilitar a conexão da garra ja-

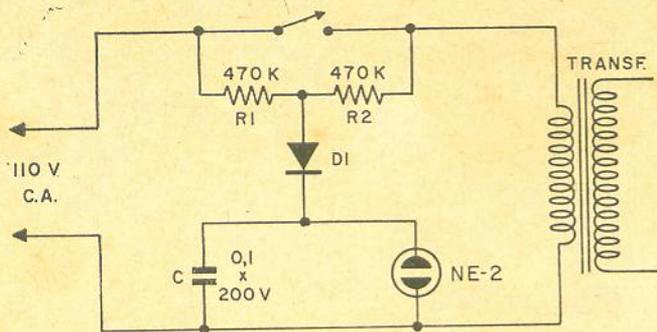
caré. O comprimento dos pedaços de fio deverá ser de aproximadamente 15 mm. O soquete se manterá em pé sobre a bancada, apoiado nos fios de ligação.

## Lâmpada piloto com dupla finalidade

Aqui está um circuito no qual a lâmpada funciona como piloto e como indicadora de fusível queimado. Quando se aplica energia ao circuito, e o fusível está intacto, a lâmpada se acende normalmente; se o fusível estiver queimado a lâmpada começará a piscar. Este circuito poderá ser utilizado em qualquer equipamento operado por CA.

O funcionamento é bastante simples de ser compreendido. Com o fusível intacto, R1 e R2 estão em paralelo de maneira que a corrente flui através de ambos e do retificador, indo carregar o condensador. Quando a tensão através do condensador atinge 65 volts a lâmpada se acende; a resistência, constituída por R1 e R2 em paralelo, é suficientemente pequena para não permitir que a lâmpada se desione antes que o condensador tenha atingido novamente o ponto de ignição da lâmpada.





Desta maneira a lâmpada se mantém acesa constantemente, sem piscar. Porém, no caso de o fusível se queimar, os resistores R1 e R2 não estarão mais em paralelo e a corrente fluirá ora através de um, ora através do outro, dependendo da polaridade da linha. O aumento da resistência no percurso de carga é suficientemente grande para fazer com que a lâmpada pisque numa cadência de 1 vez cada segundo aproximadamente.

A construção do circuito não é crítica. A melhor disposição consiste em instalar-se todos os componentes (exceto a lâmpada) próximos ao transformador de força; os fios que ligam a lâmpada ao circuito deverão fazer o seu percurso bem próximos ao chassi, caso contrário poderá ser introduzido zumbido nos estágios de baixo nível de sinal, como os estágios de RF ou estágios de áudio de baixo nível.

Quanto a D1, qualquer diodo de, no mínimo, 100 mA e 200 V de tensão inversa de pico servirá para o circuito.

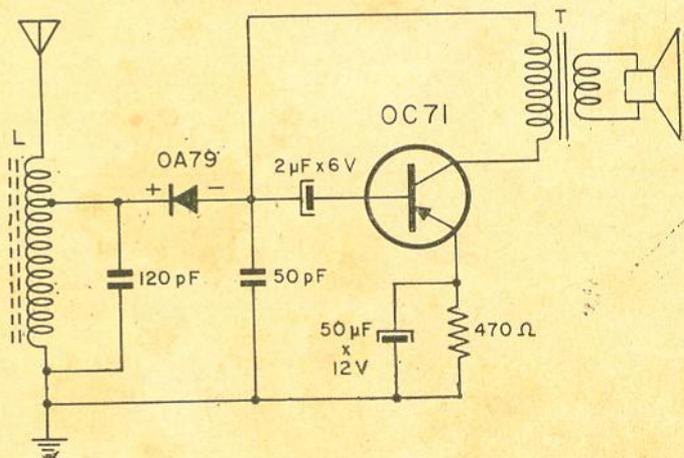
D. G. Neale

### Rádio transistorizado que dispensa alimentação

O circuito abaixo será bastante apreciado pelos experi-

mentadores. Trata-se de um circuito bastante simples empregando um diodo detector e um transistor amplificador de áudio. A alimentação do transistor é obtida da própria portadora, sendo a saída suficiente para acionar um alto-falante.

Evidentemente é necessário que o receptor não esteja muito distante de uma emissora potente e que a antena tenha no mínimo 20 metros de comprimento; é necessário ligar-se também o receptor a um bom terra. A bobina (L) pode ser do tipo comercial, para ondas médias (Supertena OM-100 ou equivalente). O transformador de saída (T) deverá ter 8000 ohms de impedância no primário, e o secundário de acordo com a bobina móvel (4, 8 ou 16 ohms).

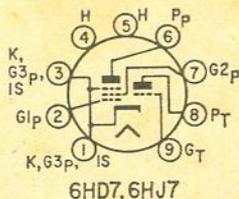


## NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUCTORES

### 6HD7 — 6HJ7

Trata-se de novas válvulas "half-frame grid", produzidas pela Westinghouse, destinadas à seção de RF de televisores (VHF).

São pentodos-tríodos miniatura, com catodo comum e base de 9 pinos. Na 6HD7 as grades são convencionais, en-



6HD7, 6HJ7

quanto que na seção pentodo da 6HJ7 são utilizadas as no-

vas "half-frame grids" o que lhe proporciona um ganho de 4 a 5 db superior ao da 6HD7. Excetuando-se esse detalhe ambas as válvulas são idênticas.

Uma outra inovação é o amortecedor de vibrações, o qual faz parte do catodo comum e elimina praticamente

a microfonia em baixa-freqüência, a qual é comum nos triodos-pentodos convencionais.

Segundo os fabricantes, a seção triodo se mantém bastante estável com relação à freqüência (quando utilizada como oscilador local de VHF) mesmo com variações na tensão da fonte. Isto é particularmente importante em televisão em cores, onde a instabilidade do oscilador local produz alterações de matiz.

A seção pentodo da 6HD7 (com grade comum) possui uma transcondutância de 8 000  $\mu$ mhos. A seção pentodo da 6HJ7 possui uma transcondutância de 13 000  $\mu$ mhos. A seção triodo de ambas as válvulas possui uma transcondutância de 8 000  $\mu$ mhos. Ambas as seções, de ambas as válvulas, se destinam a operação com baixa tensão de +B (100 a 150 volts).

A blindagem na seção pentodo reduz a capacitância en-

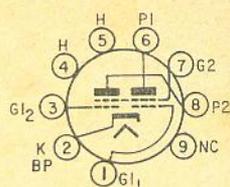
tre grade e placa para apenas 0,007 pF. A seção pentodo é também blindada da seção triodo.

8637

Nova válvula de transmissão desenvolvida pela Amperex destinada a serviços de comunicações tipo PTT (push-to-talk), nos quais o tempo de duração das mensagens é o mínimo possível.

Como o ciclo de operação do transmissor no sistema PTT é de 1 minuto ligado e 4 minutos desligado, acreditam os engenheiros da Amperex que é um desperdício utilizar-se válvulas caras, para serviço contínuo, em tal sistema de operação.

A 8637 é um duplo tetrodo resfriado por radiação, destinado ao uso em amplificadores de potência de RF, osciladores ou multiplicadores de freqüência em equipamentos móveis ou fixos, até 200 MHz. Essa válvula é capaz de



8637

fornecer 72 watts no sistema PTT e custa menos da metade do preço de uma válvula similar para operação em CCS ("continuous commercial service") ou ICAS ("Intermittent commercial/amateur service").

O ponto chave desta válvula é o material de que é feito o anodo, o qual possui uma inércia térmica extremamente elevada. As placas levam um mínimo de tempo para atingirem a temperatura normal de trabalho.

A 8637 fornece 72 W em 175 MHz com menos de 3 W de excitação. Sua dissipação total de placa é de 45 W. A base é do tipo magnoval de 9 pinos ("novar").

## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

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

## Eliminando Interferências

(Cont. da pág. 43)

o operador, e investigue a situação juntamente com êle. Se fôr aparelho de diatermia, aquecedor de radiação ou indução, soldador de arco voltaico ou outros aparelhos que não de comunicação, é provável que sejam apenas falhas na ligação à terra, filtragem ou blindagem. Algumas vèzes, harmônicos espúrios são gerados por modulação cruzada em junções mal conectadas, tais como calhas metálicas. Tal fato usualmente ocorre onde houver intenso campo de RF — da ordem de alguns milhares de watts. A solução é conectar firmemente a junta defeituosa.

Se um transmissor de telecomunicações, de estação comercial, ou mesmo de radioamador estiver causando interferência, pode ser culpa dêles. Em quase todos os casos, falando-se delicadamente com o operador, êle nos ajudará a localizar a fonte. Muitas vèzes, porém, a interferência não se deve a êles, e se nada mais adiantar, pode-se — como último recurso — desviar ligeiramente a FI do receptor para livrar-se da interferência.

Ocasionalmente, um outro receptor poderá causar interferência. Lembre-se de que quase todos os receptores modernos são super-heterodinos, com osciladores locais que produzem radiações.

A interferência causada por oscilador local em AM é geralmente um assobio não modulado ou batimento ouvido com o sinal desejado. Ela não pode ser eliminada mudando-se a sintonia, mas desaparece quando o outro receptor muda de estação. Em FM e TV os sintomas são os mesmos que os causados por um harmônico — amortecimento do som ou "chuvisco" na imagem. Um caso especial é o de radiação provinda do oscilador horizontal de TV interferindo em AM. O ruído assemelha-se ao de uma serra elétrica com vibrador, e cobre tôda a faixa de ondas médias. (Na verdade, chega até à faixa de 80 metros).

A solução mais comum é mudar a posição de

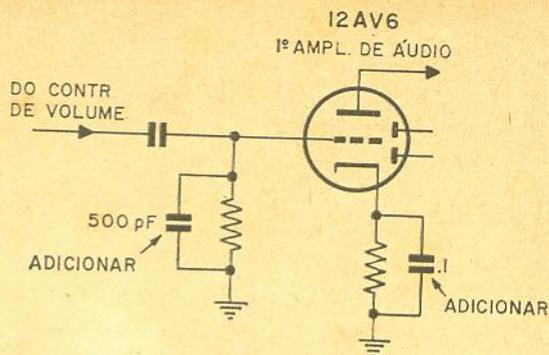


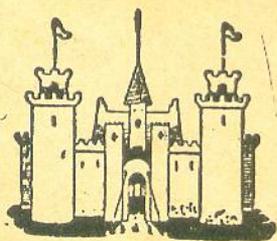
Figura 9

Condensadores de passagem no primeiro estágio de áudio de muitos rádios e amplificadores eliminarão interferências captadas pela fiação do chassi. Nem todos os estágios terão resistor de catodo como o esquematizado acima.

um ou de ambos os receptores, e/ou ligar à terra, filtrar, blindar. Na maioria dos casos, é inútil tentar-se eliminar a interferência do oscilador horizontal no receptor de AM; é muito melhor instalar filtros de linha e filtros de antena, ligando-os à terra se necessário. Há casos em que foi preciso blindar todo o aparelho de TV com chapa de metal nas paredes internas do móvel, ligando a blindagem à terra.

Difícilmente um problema de interferência deixa de apresentar solução. Mas ocorre que os casos mais intrincados levam tempo — e custam dinheiro. Se o freguês quiser gastar dinheiro, pode-se resolver tudo. Na maior parte dos casos, contudo, dinheiro é um objetivo, e deve-se estar preparado para lutar com poucas armas.

Considere o problema sob êste ponto de vista: o receptor ideal é uma caixa preta, selada contra interferências externas. Mas, espere — temos que deixar o sinal entrar. Está bem, mas só o sinal e nada mais. Ah, sim, e a CA de alimentação? Excetuando aparelhos com baterias, temos que admitir a CA. Mas apenas a senóide de 60 Hz. Ao deixarmos entrar apenas o sinal e a CA, mantendo tudo o mais fora, teremos resolvido o problema de eliminar a interferência.



## CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

# QUALIDADE + GARANTIA =

## RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

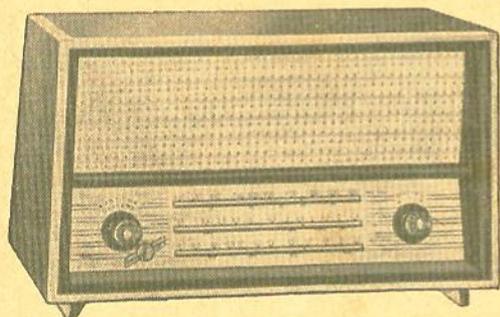
**NIPON** tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

**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.

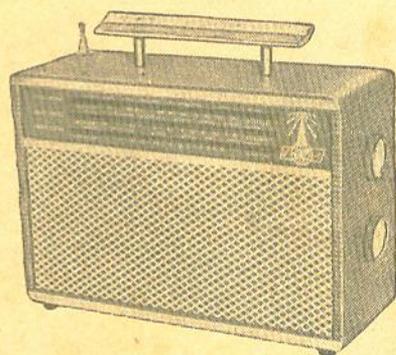


**Modelo N-9**



**MODELO N-4**

- Rádio de mesa, transistorizado, com 3 faixas de ondas;
- 8 transistores e 1 diodo;
- Falante de 6" superpesado;
- Contrôles 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

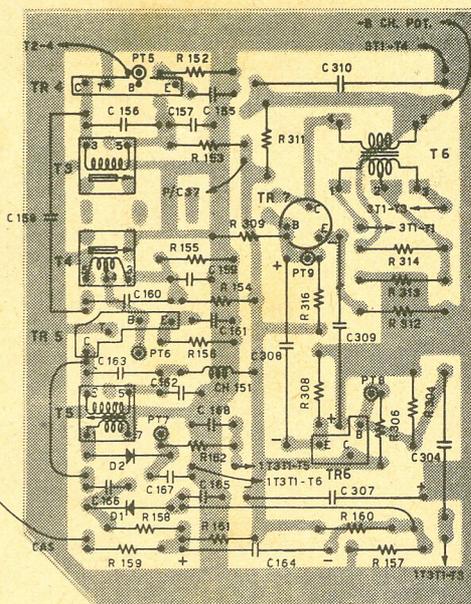
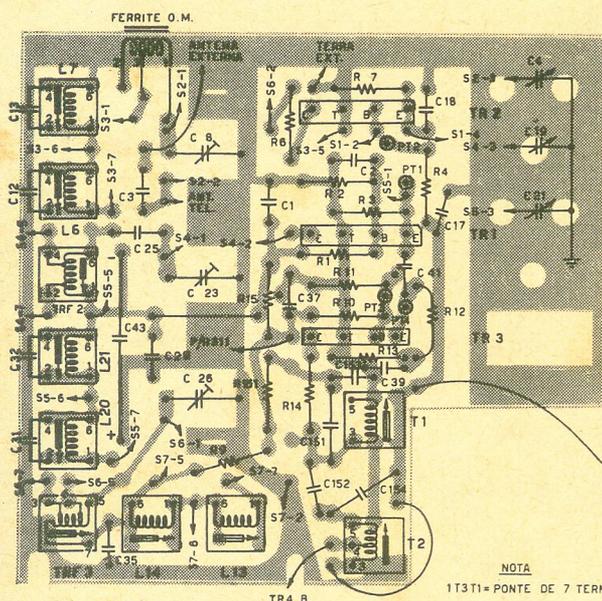
## NIPON - Rádio e Televisão Ltda.

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

## TABELA DE CALIBRAÇÃO

OPERAÇÃO	LIGAR O GERADOR DE SINAL A:	FREQ. DO GERADOR	POS. DAS FAIXAS E PONTEIRO	CALIBRAR PARA O MÁXIMO DE SAÍDA
1	Base de TR-3 através de 0,02 uF	455kHz	O.M. var. aberto	1) T5 2) T4 3) T3 4) T2 5) T1
2os REPETIR A OPERAÇÃO 1				
4	Antena de quadro padrão ("Loop")	600kHz	O.M. 600 kHz	Núcleo da bob. oscil. de O.M. L-23
5		1500kHz	O.M. 1500 kHz	Trimmer do oscil. de O.M. C-23
6 REPETIR AS OPERAÇÕES 4 e 5				
7	Antena de quadro padrão ("Loop")	600kHz	O.M. 600 kHz	Núcleo da bob. de acopl. de OM L-24
8		1500kHz	O.M. 1500 kHz	Trimmer de acopl. de O.M. C-26
9 REPETIR AS OPERAÇÕES 7 e 8				
10	Antena de quadro padrão ("Loop")	600kHz	O.M. 600 kHz	Bobina de antena de O.M. L-22
11		1500kHz	O.M. 1500 kHz	Trimmer de antena de O.M. C-8
12 REPETIR AS OPERAÇÕES 10 e 11				
13	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	17,8MHz	FAIXA 16m 17,8MHz	Espiras da bob. oscil. de 16m L-15
14				Espiras da bob. de acopl. de 16m L-8
15				Espiras da bob. de antena de 16m L-1
16 REPETIR AS OPERAÇÕES 13, 14 e 15				
17	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	15,3MHz	FAIXA 19m 15,3MHz	Espiras da bob. oscil. de 19m, L-16
18				Espiras da bob. de acopl. de 19m L-9
19				Espiras da bob. de antena de 19m L-2
20 REPETIR AS OPERAÇÕES 17, 18 e 19				
21	Term. ant. tel. através da ant. fant.	11,9MHz	25m 11,9MHz	Espiras da bob. oscil. de 25m L-17

OPERAÇÃO	LIGAR O GERADOR DE SINAL A:	FREQ. DO GERADOR	POS. DAS FAIXAS E PONTEIRO	CALIBRAR PARA O MÁXIMO DE SAÍDA
22	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	11,9MHz	FAIXA 25m 11,9MHz	Espiras da bob. de acopl. de 25m L-10
23				Espiras da bob. de antena de 25m L-2
24 REPETIR AS OPERAÇÕES 21, 22 e 23				
25	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	9,6MHz	FAIXA 31m 9,6MHz	Espiras da bob. oscil. de 31m L-18
26				Espiras da bob. de acopl. de 31m L-11
27				Espiras da bob. de antena de 31m L-4
28 REPETIR AS OPERAÇÕES 25, 26 e 27				
29	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	6,1MHz	FAIXA 49m 6,1MHz	Espiras da bob. oscil. de 49m L-19
30				Espiras da bob. de acopl. de 49m L-12
31				Espiras da bob. de antena de 49m L-5
32 REPETIR AS OPERAÇÕES 29, 30 e 31				
33	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	4,9MHz	FAIXA 60m 4,9MHz	Núcleo da bob. oscil. de 60m L-20
34				Núcleo da bob. de acopl. de 60m L-13
35				Núcleo da bob. de antena de 60m L-6
36 REPETIR AS OPERAÇÕES 33, 34 e 35				
37	Terminal de antena telescópica através da Antena Fantasma	3,3MHz	FAIXA 90m 3,3MHz	Núcleo da bob. oscil. de 90m L-21
38				Núcleo da bob. de acopl. de 90m L-14
39				Núcleo da bob. de antena de 90m L-7
40 REPETIR AS OPERAÇÕES 13 a 39 inclusive				



NOTA  
1T3T1 = PONTE DE 7 TERMINAIS  
3T1 = PONTE DE 5 TERMINAIS

## RT-37-89 PLACAS DO CIRCUITO IMPRESSO

JULHO 65

-2-

MSR-042

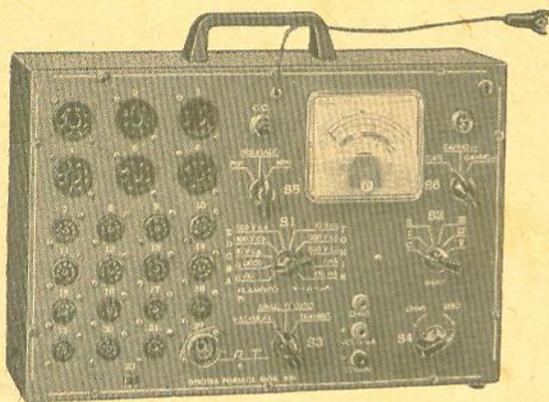
### DIAGRAMA COMERCIAL

Rádio Transistor portátil "Argonauta" - G.E. e Hotpoint - modelo H/RT - 37-89



# INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



## OFICINA PORTÁTIL CRT-801

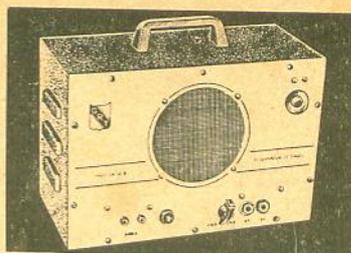
Indispensável em toda oficina de rádio.

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

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

Analisador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

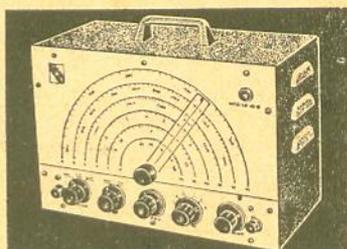
Cr\$ 99.500



### PESQUISADOR DE SINAIS

CR-35-B

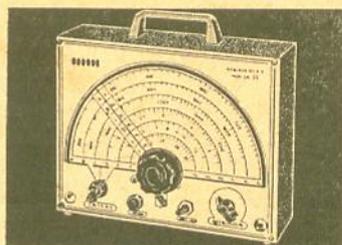
Cr\$ 65.500



### GERADOR DE SINAIS

CR-41-B

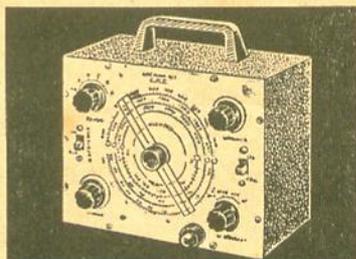
Cr\$ 79.500



### GERADOR DE SINAIS

CR-55-F

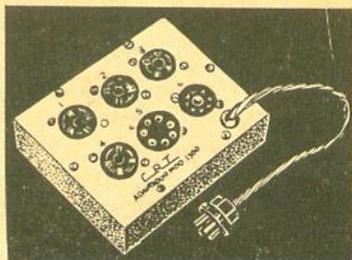
Cr\$ 59.500



### GERADOR DE SINAIS

CRT-401

Cr\$ 89.500



### ADAPTADOR DE VALVULAS CRT-1300

Para ser usado em conjunto com a Oficina Portátil.

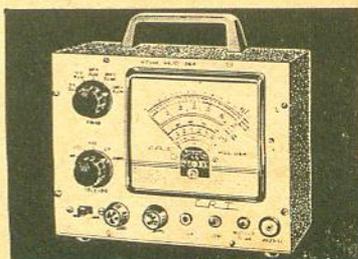
Cr\$ 9.750

A VENDA NAS CASAS DO  
RAMO OU DIRETAMENTE NA

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

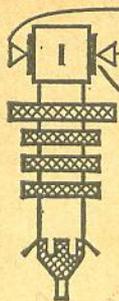
Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009

SÃO PAULO, - SP-2



### VOLTIMETRO ELETRÔNICO VTVM-064

Cr\$ 125.500



# BOBINEX

BOBINAS DE ALTA QUALIDADE

(ESPECIAIS E STANDARD)



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

PERGUNTE AO ENGENHEIRO E TÉCNICO SOBRE BOBINAS BOBINEX!

MONTE E COMPARE COM AS MELHORES MARCAS!

VERIFIQUE A DIFERENÇA!

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

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

AUTO-RÁDIO TRANSISTORES  
BOBINAS SENSÍVEIS E ESTÁVEIS

RÁDIOS DE VÁLVULAS

Conjuntos de 2 e 3 faixas

RECEPTORES DE TV

Jogos de bobinas Esquema moderno e experimentado

Fábrica: BOBINEX INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.  
Rua General Osório, 248 - 2.º andar - São Paulo

Vendas: BEPONT S/A - Av. Ipiranga, 1097 - 12.º and. conj. 3 - Tel.: 34-0901 - Cx. Postal 7483 - São Paulo

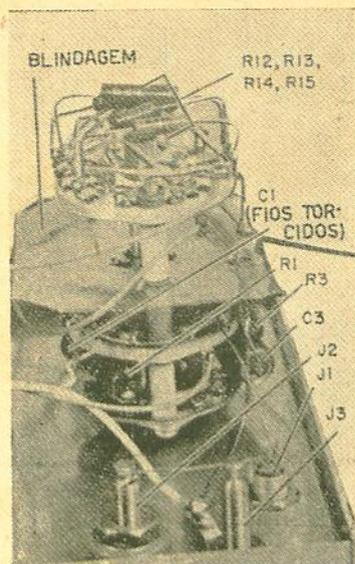
## VOLTÍMETRO DE AUDIO

(Cont. da pág. 64)

tensão qualquer efetivamente disponível na bateria. Se desejar, troque R22 para obter a leitura exata. Coloque S2 na posição de 300 V, S1 em LIGA, e verifique as tensões CC dos transistores com voltímetro eletrônico de 11 megohms. A tensão no coletor de Q4 deve estar entre 5 e 7 volts. Caso não esteja, mude o valor de R17. Aumentando o valor de R17 aumentará a tensão de coletor de Q4. A tensão no coletor de Q2 deve estar entre 5 e 6 volts. Ajuste o valor de R9, se necessário.

Coloque R16 aproximadamente na posição central. Aplique uma tensão conhecida de 60 Hz à entrada. Coloque a chave seletora (S2) na posição apropriada e ajuste R16 para a leitura correta do medidor. Use uma tensão de plena escala de 3 ou 10 volts para melhor precisão.

Aplique um gerador de ondas quadradas à entrada. Ligue um osciloscópio em C9. Coloque C2 a cerca de dois terços da capacitância total. Com S2 na posição de 10 volts aplique na entrada uma onda quadrada de 10 volts (pico a pico), 1 KHz. Ajuste C1 de modo a resultar o melhor tempo de subida sem pontas. Repita os dois ajustes (nas posições de 10 e 300 V de S2) até que não haja interação. O instrumento está assim calibrado em todas as faixas e todas as frequências. O funcionamento do instrumento se mantém satisfatório mesmo que a tensão da bateria caia para 8 volts ou menos. Sobrecarga severa de por exemplo 120 V CA na faixa de 3 mV não causará avaria no instrumento nem afetará sua calibração.



Detalhes da chave seletora S2. Foi feita com uma chave de onda de 3 seções. A seção central foi removida e substituída por uma blindagem (no caso, folha de cobre de 1 mm; poderia ser de alumínio, embora o cobre seja mais fácil de ser soldado). A seção dianteira (próxima do painel) é S2-a; a traseira é S2-b.

### ESPECIFICAÇÕES

**Faixas:** 11 faixas abrangendo de 3 mV a 300 V à plena escala (-50 a +50 db; 0 db = 1 mW em 600 ohms).

**Impedância de entrada:** superior a 4 megohms em todas as faixas, a capacitância em paralelo é de aproximadamente 5 pF.

**Resposta da frequência:** 10 Hz a 100 KHz,  $\pm 0,5$  db.

**Consumo de bateria:** 0,7 mA (9 volts).

**Estabilidade:** erro inferior a 2% de variação na tensão da bateria. Elos múltiplos de realimentação estabilizam o ganho (precisão) enquanto que a polarização de C.C. equilibra as variações de temperatura e tensão de bateria.

**Proteção contra sobrecargas:** o instrumento suportará 120 V CA na escala de 3 mV sem se avariar nem perder precisão.

**Dimensões:** 10 x 13 x 15 cm, aproximadamente, dependendo da caixa utilizada.

**Peso:** aproximadamente 400 g.

**Outras características:** provedor de bateria incorporado na própria unidade e operado através de uma chave de painel frontal, tornando-o muito cômodo; ausência de ligação à rede de C.A., reduzindo o problema do ronco e aumentando a versatilidade.

### FAZER DOS EDITORES DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

"O voltímetro transistorizado, descrito neste artigo, foi confrontado com um instrumento comercial recém-calibrado, tendo correspondido com o mesmo com desvio não superior a 1/4 db desde 10 Hz até 120 000 Hz. O escalonamento é de boa precisão; estabilidade de termica e mecânica excelentes. A impedância de entrada cai ligeiramente nas altas frequências em virtude do componente capacitivo, mas até cerca de 100 000 Hz esse problema tem pouco efeito sobre as tensões com uma impedância de fonte de 30 000 ohms ou menos".

### Lista de componentes

- BAT — bateria de 9 volts
- C1 — fio torcido de 1½ volts
- C2 — compensador capacitivo (trimmer) de 55-300 pF
- C3 — 0,022  $\mu$ F, 100 V
- C4 — 0,01  $\mu$ F, 400 V, papel ou cerâmica
- C5 — 0,047  $\mu$ F, 100 V, papel ou cerâmica
- C6 — 30 pF, cerâmica ou mica
- C7 — 300  $\mu$ F, 3 V, eletrolítico
- C8 — 25  $\mu$ F, 10 V, eletrolítico
- C9 — 4  $\mu$ F, 25 V, eletrolítico
- C10 — 0,1  $\mu$ F, 100 V, papel ou cerâmica
- C11 — 60  $\mu$ F, 6 V, eletrolítico

C12 — 8  $\mu$ F, 12 V, eletrolítico  
 C13 — 60  $\mu$ F, 6V, eletrolítico  
 D1, D3 — 1N457  
 D2 — diodo Zener 5V, 400 mV, 1N761  
 D4, D5, D6, D7 — 1N270  
 J1 — jaque tipo RCA (opcional)  
 J2, J3 — conectores  
 M — microamperímetro de 200  $\mu$ A C.C., 1400 ohms de resistência interna (Heath 407-85) com escalas especiais de 0 — 10 e 0 — 3 desejáveis para este tipo de instru-

mento bem como uma escala convencional de db. Todavia, instrumentos elêtricamente semelhantes também se prestam para a finalidade.

Q1, Q2, Q3, Q4 — transistores 2N3391-A  
 R1 — 5 Megohms, 1W, 1%  
 R2 — 49,9 K, 1%  
 R3 — 511 ohms, 1%  
 R4, R7, R10, R11, R20 — 10 K  
 R5, R6 — 4,7 M  
 R8, R21 — 47 K  
 R9 — 470 K  
 R12 — 21,5 K, 1%  
 R13 — 6,81 K, 1%

R14 — 2,15 K, 1%  
 R15 — 1 K, 1%  
 R16 — potenciômetro de 200 ohms  
 R17 — 120 K  
 R18 — 2,2 M  
 R19 — 4,7 K  
 R22 — 330 K  
 R23 — 3,3 K

Todos os resistores são de 1/4 W ou mais, 10%, salvo indicação em contrário.

S1 — chave de onda bipolar, 3 posições, rotativa

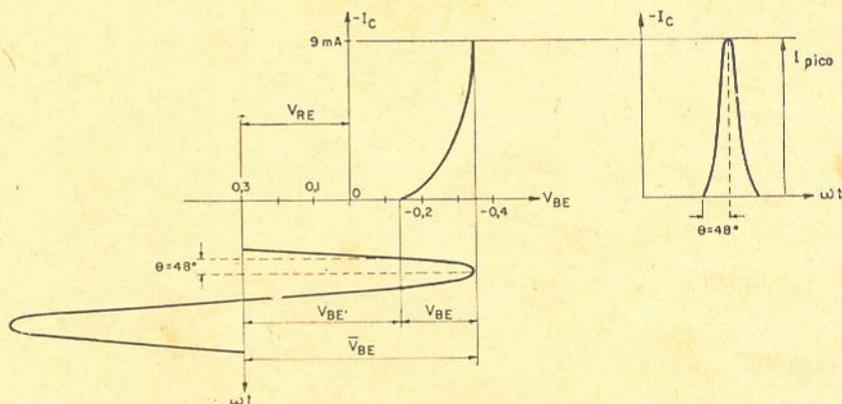
S2 — chave de onda tripolar, 11 posições, 3 seções (ver texto e fotos).

## MULTIPLICAÇÃO DE FREQUÊNCIA

(Cont. da pág. 54)

Figura 11

Característica e operação do transistor AF116 como triplicador de frequência em classe C com  $\theta = 48^\circ$ .



$$\bar{V}_{BE} = \frac{220 \times 10^{-3}}{1 - 0,67} = 665 \text{ mV}$$

A corrente de base de 3.<sup>a</sup> harmônica é

$$I_{3 \text{ base}} = 0,18 \times 60 \times 10^{-6} = 10,8 \mu\text{A}$$

A potência de excitação é pois:

$$P_{2 \text{ base}} = \frac{\bar{V}_{BE} \times I_{3 \text{ base}}}{2} =$$

$$= \frac{665 \times 10^{-3} \times 10,8 \times 10^{-6}}{2} = 3,6 \mu\text{W}$$

O ganho de potência resultará portanto igual a:

$$G_P = \frac{8 \times 10^{-3}}{3,6 \times 10^{-6}} = 2220 \text{ (33 db)}$$

A polarização de base é calculada por:

$$V_{BE1} = \bar{V}_{BE} \cos \theta = 665 \times 10^{-3} \times 0,67 = 445 \text{ m}$$

Conforme o circuito da figura 10 esta polarização é feita com o resistor de emissor  $R_E$ . Para o seu cálculo temos que considerar que o transistor inicia a condução com  $V_{BE} = -140$  mV e conforme figura 11 temos que a polarização conseguida com a corrente  $I_o$  sobre o resistor  $R_E$  deve ser positiva e igual 445 mV menos 140 mV, isto é:

$$V_{RE} = V_{BE1} - 140 = 445 - 140 \approx 140 \text{ mV}$$

$V_{RE} = I_o \times R_E$ . Então temos:

$$R_E = \frac{V_{RE}}{I_o} = \frac{300 \times 10^{-3}}{1,26 \times 10^{-3}} = 240 \text{ ohms.}$$

Leia e assine

**REVISTA MONITOR  
 DE RÁDIO E TELEVISÃO**

# LIVROS TÉCNICOS

QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BIBLIOTECA.

## EDIÇÕES MONITOR

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

### SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: **BANCADA DE SERVIÇO**, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr\$ 3.000

2.º VOLUME: **MUITO SOBRE TELEVISÃO (1.ª Parte)**, trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr\$ 3.000

**ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO**, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr\$ 3.800

**PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS**, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc. Cr\$ 3.600

**MANUAL DE VALVULAS**, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e europeias. Tabelas de equivalências, etc. Cr\$ 2.250

**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\$ 3.800

**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\$ 1.500

**CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV**, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr\$ 3.600

**DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO**, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos em inglês, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr\$ 2.250

**MANUAL DE CIRCUITOS**, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr\$ 1.500

**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\$ 2.250

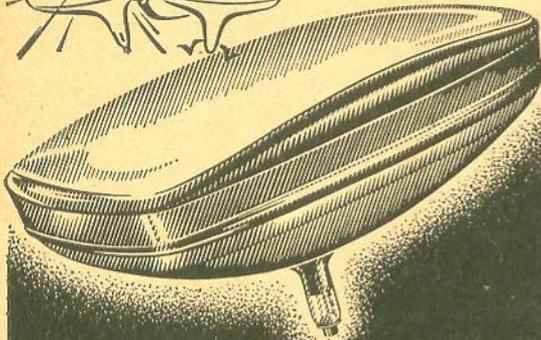
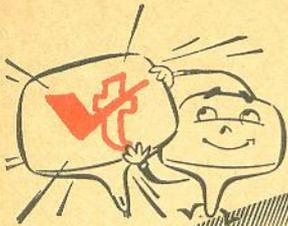
**CONSTRUA (VOCE MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°**, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. Cr\$ 2.200



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

# INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

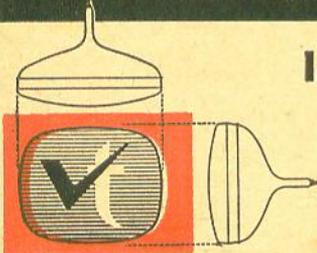
RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - S. PAULO - SP-2



UM ANO DE  
GARANTIA

**Valvotécnica**

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 - DP 4	16 - AEP 4	17 - LP 4	21 - AMP 4	21 - YP 4
9 - OP 4	16 - GP 4	17 - TP 4	21 - AUP 4	21 - ZP 4
10 - ABP 4	16 - KP 4	17 - YP 4	21 - CBP 4	23 - ARP 4
10 - KP 4	17 - ASP 4	19 - AP 4	21 - DEP 4	23 - FP 4
11 - AP 4	17 - AVP 4	19 - XP 4	21 - EP 4	23 - MP 4
12 - KP 4	17 - BP 4	19 - YP 4	21 - FP 4	24 - ALP 4
14 - AJP 4	17 - CP 4	20 - CP 4	21 - FAP 4	24 - CP 4
14 - KP 4	17 - CKP 4	20 - HP 4	21 - MWP 4	24 - YP 4
14 - QP 4	17 - DKP 4	21 - AP 4	21 - WP 4	27 - LP 4
14 - RP 4	17 - HP 4	21 - ALP 4	21 - XP 4	

**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. Tamoios, 935-A. - Tel.: 2-1151

**SANTOS - SP**

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

**PORTO ALEGRE - RGS**

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

**CAMPINAS - SP**

**EUGENIO RODRIGUES** - R. 11 de Agosto, 185 - Tel.: 9-1756

**SÃO CAETANO - ABC - SP**

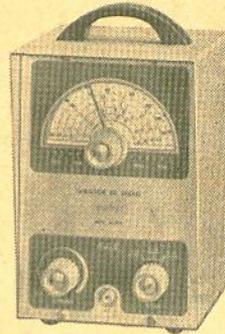
**MÁRIO AMARO DA SILVEIRA**

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

# Osciladores Incatest

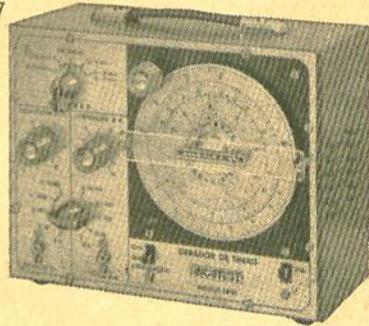
Nêles V. Pode Confiar

65.156



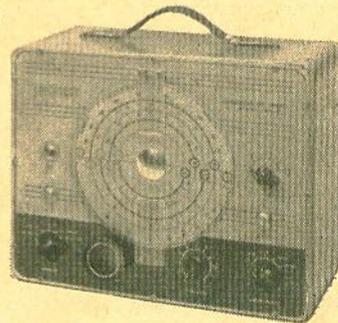
6 faixas de 250 kHz a 50 MHz.  
Prático: tão leve que pode ser levado na pasta.

62.137



6 faixas de 100 kHz a 90 MHz. Ideal para Oficinas.

5.994-C



9 faixas de 115 kHz a 280 MHz.  
O mais moderno que existe.

Solicito a remessa de seu catálogo de osciladores;

Nome.....

Rua.....

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

**Incatest - Instrumentos Eletrônicos Ltda. Depart. E**  
Rua Aurora, 201 - Fone: 37-7658 Caixa Postal 4288 - São Paulo - 1 (SP)

# LIVROS EM REVISTA



**INSTRUMENTOS ELECTRONICOS** — Larry Klein y Ken Gilmore, 1965 (Editorial Glem S.A., Buenos Aires) 186 páginas, em castelhano.

Os instrumentos de teste são tão essenciais no campo da eletrônica como o microscópio, o eletrocardiógrafo e o estetoscópio na medicina. Na eletrônica, onde se trabalha com ondas invisíveis que viajam à velocidade da luz, nossos sentidos são inúteis; os equipamentos de provas substituem olhos, ouvidos e dedos, permitindo-nos “ver” os fenômenos que ocorrem fora do alcance normal de nossa percepção.

O conhecimento dos aparelhos de teste é, portanto, imprescindível em tôdas as áreas da eletrônica, seja na construção de um amplificador transistorizado, seja no projeto de um “fogão” eletrônico para colar madeira. Considerando-se a grande variedade de equipamentos existentes, é necessário, porém, orientar o técnico pouco experiente, indicando-lhe não somente quais os instrumentos que deverão ser adquiridos inicialmente como também qual o desempenho que se pode esperar de cada um.

No presente livro, os autores procuraram esclarecer estes tipos de dúvidas da forma mais simples e direta possível. Cada um dos 19 capítulos que compõem esta obra analisa um

determinado equipamento, descrevendo-lhe inicialmente a estrutura e o circuito básico e fornecendo, a seguir, exemplos concretos de suas mais importantes aplicações. O assunto é exposto em linguagem concisa e isenta de complexidades matemáticas, sendo o texto complementado por numerosas ilustrações.

A matéria abrange os aparelhos mais comumente utilizados nos laboratórios, tais como: multíteste, voltímetro eletrônico, osciloscópio, geradores de RF, provadores de válvulas e transistores, geradores de áudio, etc...

A fim de não exceder os limites de um tratado básico, foram omitidos instrumentos destinados a aplicações especiais, tais como ondâmetros, geradores de barras, etc... Em suma, trata-se de uma obra que será útil aos técnicos interessados em adquirir e utilizar os instrumentos de medição de uso mais comum.

**LA TELEGRAPHIE ET LE “TELEX”** — D. Faugas, 1964 (Editions Eyrolles, Paris), 406 páginas, em francês.

Assim como tem ocorrido com os mais diversos ramos da tecnologia, os sistemas telegráficos registraram considerável evolução nas últimas décadas, tanto no que se refere à expansão do número de usuários destes serviços, como na crescente complexidade dos equipamentos utilizados.

O presente volume apresenta um apanhado das modernas técnicas telegráficas, destacando de maneira especial o sistema “Telex”. O autor procurou dar à presente obra, uma dupla utilidade: primeiro, como manual de instrução para agentes e funcionários do serviço telegráfico francês; segundo, como um compêndio destinado a informar a todos os que se interessam pelo assunto. Dentro deste critério, foram incluídos inicialmente os fundamentos dos sistemas mais antigos, tais como o de Morse, acompanhando o texto a evolução gradual da técnica telegráfica. O leitor ficará assim conhecendo não apenas as características do equipamento contemporâneo, como também os problemas e motivos que conduziram a determinadas soluções técnicas.

A obra se divide em 8 capítulos, abrangendo os seguintes tópicos: generalidades sobre a telegrafia, teleimpressoras, o teleimpressor “Sagem”, o teleimpressor “Creed” tipo 7 BN, partes principais dos sistemas telegráficos, a comutação telegráfica e o circuito “Telox”, e finalmente, manutenção e eletrônica em telegrafia.

**CALCULOS RAPIDOS DE RADIO** — Julio V. Rueda (Dist. de Livros Iguacú Ltda., São Paulo), 71 páginas, em castelhano.

Conhecendo, em primeira mão, o tempo que se desper-

diça executando certos cálculos habituais em eletrônica, empreendeu o autor a tarefa de organizar uma coletânea de tabelas, gráficos e ábacos que permitissem acelerar os mencionados processos de cálculo. Evidentemente esta coleção não pretende cobrir todas as eventualidades que poderão surgir durante o trabalho do técnico e do projetista. O presente livro inclui, mais bem, uma seleção dos gráficos e tabelas mais freqüentemente utilizados nos cálculos que se poderiam chamar básicos.

A presente obra inclui 39 tabelas, nomogramas e diagramas de grande utilidade, cobrindo assuntos tais como: fios de cobre, resistências em paralelo, leis de Ohm e de Joule, reatâncias, resistências equivalentes de circuitos sintonizados, atenuadores, indutância, relação de transformação, etc. Trata-se pois, de um livro de utilidade para os técnicos interessados no projeto de seus próprios equipamentos.

**ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA : RESOLUCION DE PROBLEMAS** — Henry Jacobowitz, 1ª edição argentina, 1965 (Editorial Glem), 185 páginas, em castelhano.

A resolução de problemas constitui parte integrante de

qualquer curso de eletrônica. Entretanto, a maioria dos compêndios tendem a ressaltar somente os problemas "clássicos", que na sua maioria são idealizados, deixando de mencionar certos detalhes da solução, o que dificulta a compreensão do assunto. Ademais, o longo período de tempo que normalmente existe entre os cursos de eletricidade básica e os de eletrônica faz com que o estudante esqueça os princípios fundamentais necessários para a solução dos problemas mais avançados de eletrônica.

O presente livro é fruto da experiência de muitos anos com as dificuldades encontradas na solução de problemas. Sua utilidade já foi praticamente comprovada por estudantes de cursos vocacionais e técnicos, colégios industriais bem como por técnicos em geral. Além de uma grande variedade de problemas, o livro contém uma sucinta revisão das leis e princípios eletrônicos que servem de base para as soluções.

Os capítulos 1, 2 e 3 apresentam uma revisão dos fundamentos da eletricidade e do magnetismo, contendo mais de 80 problemas e respectivas soluções, versando sobre correntes contínuas e alternadas. O quarto capítulo apresenta uma coleção de problemas sobre válvulas e circuitos eletrôni-

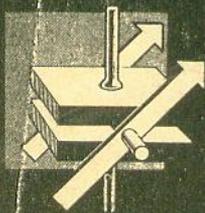
cos. Os parâmetros dos transistores são tratados no 5º capítulo enquanto que o 6º e último capítulo trata de modulação e linhas de transmissores. Tem índice alfabético remissivo, no fim do volume, facilita o uso desta obra permitindo a localização instantânea de qualquer assunto desejado.

**GUIA PRÁTICA RADIO CHASSIS TV** — 176 páginas, em castelhano.

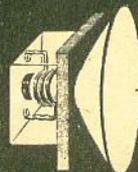
Este livro contém uma coletânea de tabelas, escalas e sugestões de grande utilidade para o radiotécnico amador e profissional. Lei de Ohm, tabelas de resistência de fios de cobre e níquelcromo, cálculo e construção de transformadores de alimentação, sugestões sobre a melhor maneira de efetuar uniões entre fios e soldagens, circuitos ressonantes, dados sobre lâmpadas piloto e código Morse são alguns dos muitos tópicos apresentados.

A obra resente-se da falta de organização do texto, que seria ainda mais útil se a matéria tivesse sido agrupada por capítulos. O índice colocado no início do texto compensa parcialmente esta falha, permitindo ao leitor a localização imediata dos tópicos que mais lhe interessam.

COMPONENTES NACIONAIS DE CLASSE INTERNACIONAL



**RHA Brasil**  
RADIOMANUFATURAS S.A.



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

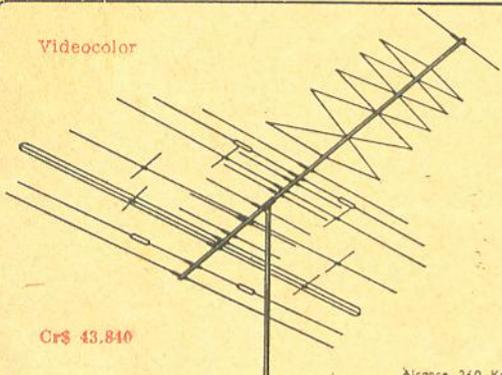


SÃO JOSÉ DOS CAMPOS S. PAULO  
FONES: 2586 - 3228 - CX. POSTAL 103

**ANTENAS L. CASELLI**  
Para longa distância

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

Videocolor



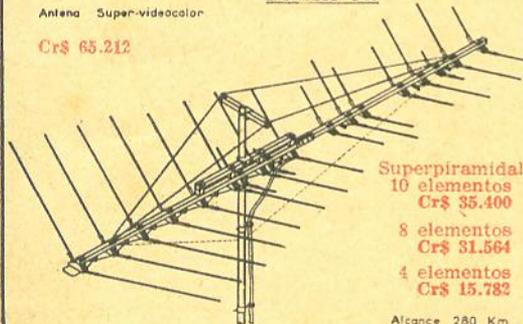
Cr\$ 43.840

Alcance 240 Km

Antena Super-videocolor

L. CASELLI Ltda

Cr\$ 65.212



Superpiramidal  
10 elementos  
Cr\$ 35.400  
8 elementos  
Cr\$ 31.564  
4 elementos  
Cr\$ 15.782

Alcance 280 Km

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

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

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

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

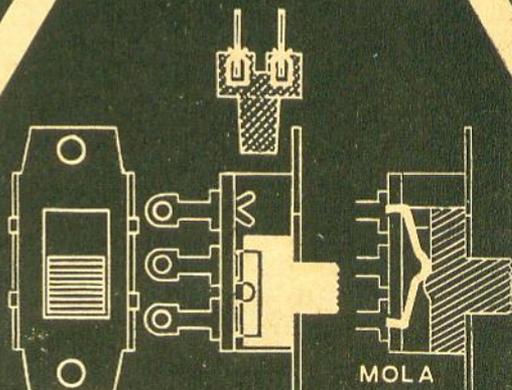
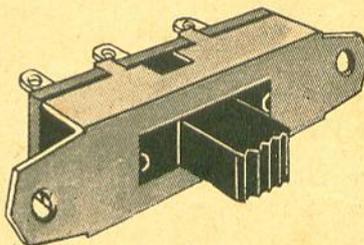
**Fábrica:** São José dos Campos - São Paulo  
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228

**Filial:** São Paulo - Rua Vitória, 658 - Galeria York

**Revendedores:**

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

# CHAVE INVERSORA 2X2



CONTATOS

**BEGLI**

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

MAGAZINE

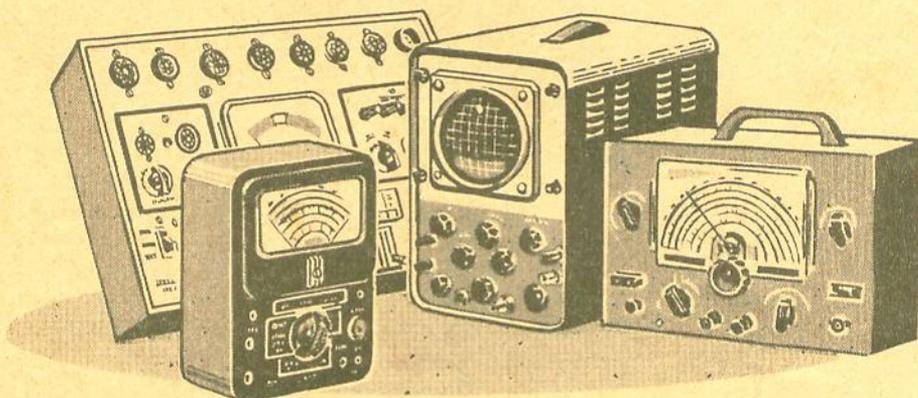
# Mesbla

tem um departamento de

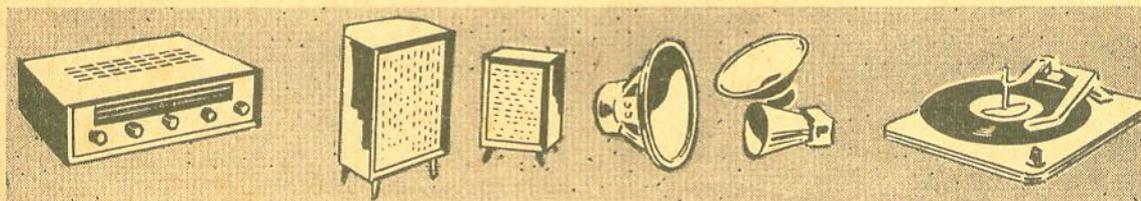
**ELETRÔNICA**

para bem servir você!

*Agora em modernas instalações no 4.º andar*



ANALISADORES • VOLTÍMETROS • OSCILADORES • GERADORES DE AUDIO  
MICROFONES • CORNETAS • PROVADORES DE VÁLVULAS • REGULADORES DE VOLTAGEM



AMPLIFICADORES

CAIXAS ACÚSTICAS

ALTO-FALANTES

TOCA-DISCOS

MELHORES PREÇOS • MAIORES FACILIDADES DE PAGAMENTO

pelo *Credi - Mesbla*

PLANOS ESPECIAIS SEM ACRÉSCIMO

*Mesbla*

CENTRO: Rua 24 de Maio, 141 - 4.º andar • PINHEIROS: Rua Butantã, 68 - loja  
STO. ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 69 - sobre-loja • CAMPINAS: Rua Gal. Osório, 873 - loja

SÃO PAULO

# Aplicações Práticas para os Retificadores Controlados de Silício

## 6ª PARTE

### CARREGADOR CONTROLADO PARA ACUMULADORES

Do "Silicon Controlled Rectifier Hobby Manual" — General Electric

Apresentamos aqui um carregador controlado simples, porém altamente eficiente, para acumuladores de 12 volts. Este dispositivo econômico carregará rapidamente um acumulador de 12 volts com placas de chumbo (outras tensões, até 200 volts, podem ser conseguidas com escolha adequada de componentes), à máxima corrente de trabalho, até o acumulador atingir carga total; então, o dispositivo desliga-se automaticamente. Se a bateria começar a se descarregar enquanto estiver ligada ao carregador, o dispositivo entrará automaticamente em funcionamento outra vez. Esta característica o torna ideal para manter fontes de alimentação de emergência em condições de operação a qualquer momento. Em aplicações mais usuais — carga de acumuladores de automóveis e barcos — o dispositivo permite rápida operação de carregamento sem o perigo de danos causados por sobrecarga do acumulador.

rie com o acumulador) agindo como chave automática. Enquanto a tensão do acumulador permanecer baixa, RCS1 recebe sinal de porta, vindo pelo resistor R2 e pelo diodo CR2. O RCS1 permite, então, passagem de corrente cada ciclo da tensão de alimentação, e a corrente de carga irá para o acumulador. Quan-

do a tensão do acumulador aproxima-se do valor de carga total, contudo, a tensão no condensador C1 é suficiente para ligar RCS2 através do diodo zener CR1. Neste ponto, a tensão disponível no ponto A (a porta de RCS1) cai súbitamente a um valor abaixo da tensão no terminal do acumulador devido à ação

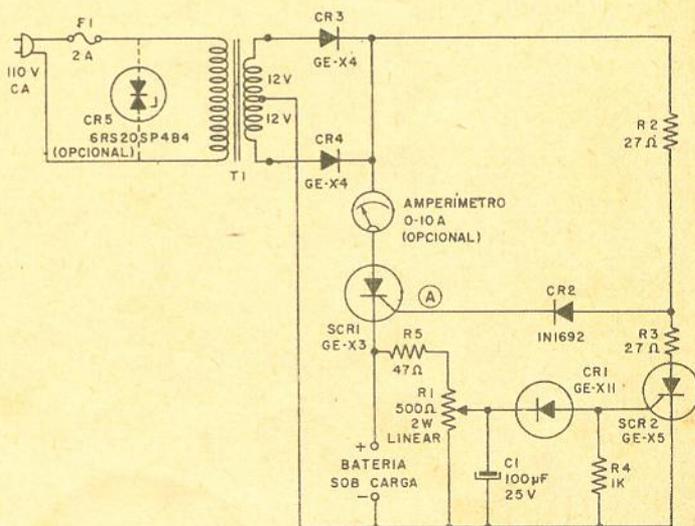


Figura 36

Diagrama esquemático de carregador de baterias de 12 volts.

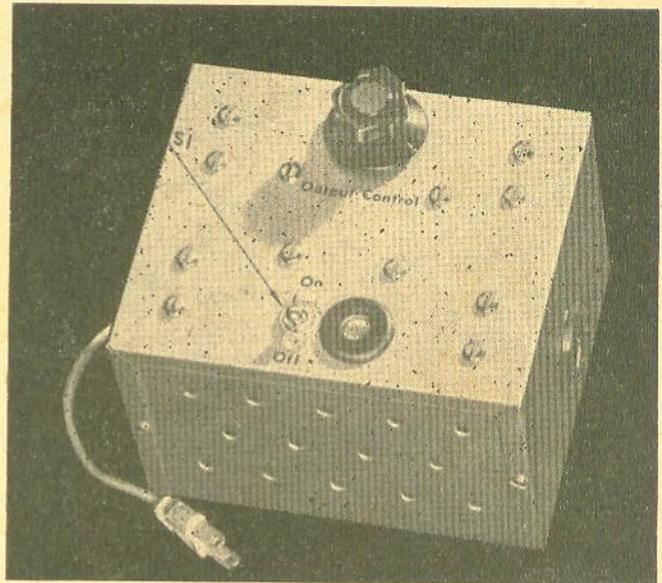
Lista de componentes: C1 — 100  $\mu$ F  $\times$  25 V, eletrolítico; CR1 — diodo zener GE-X11; CR2 — diodo retificador GE 1N1692; CR3, CR4 — Thyrector GE 6RS20SP4B4 (opcional); F1 — fusível, 2 ampères; R1 — potenciômetro linear, de fio, 500 ohms; R2, R3 — 27 ohms, 3 W; R4 — 1.000 ohms, 1/2 W; B5 — 47 ohms, 1 W; SCR1 — GE-X3; SCR2 — GE-X5; T1 — transformador: Primário 110 V; secundário 24 V, com derivação central.

de divisor de tensão de R2 e R3. RCS1, então recebe sinal positivo de porta e fica "desligado". Ele cessa a opera-

ção de carga, até que o acumulador se descarregue novamente. O circuito é ajustado para uso ligando-o a um

acumulador totalmente carregado e ajustando-se R1 para que cesse a carga.

## CONTROLADOR PARA CA CONTINUAMENTE VARIÁVEL



Para amortecimento de luzes e controle de pequenos motores e aquecedores para CA.

Um só RCS num circuito CA proporciona controle de meia onda. Em outras palavras, a tensão de saída pode ser variada desde zero até 70% da tensão total da linha (até 84 volts se a linha de CA é de 120 volts). A figura 37 mostra o diagrama esquemático desse tipo de controlador.

Contudo, se o RCS "entra em funcionamento" em cada meio ciclo da tensão de linha aplicada, ele controlará a CA desde zero até 100% do valor da tensão de linha. Nos diagramas esquemáticos das figuras 38 e 39 esse tipo de controle é obtido colocando-se o RCS numa ponte de diodos, a qual faz com que todos os semiciclos da tensão da linha estejam com polarização positiva ao chegar no anodo do RCS. Desde que o RCS pode controlar a corrente enquanto o anodo estiver positivo, ele irá, neste cir-

cuito, exercer controle total (ou de onda completa) sobre a tensão de saída.

### Circuito de meia onda (fig. 37)

Com S1 na posição LAMP, o RCS é controlado pelo potenciômetro P1. Uma lâmpa-

da incandescente ligada na tomada de carga será controlada por P1 desde luminosidade 0 até cerca de 30% de seu valor visual total de luminosidade. A chave S2 é fechada quando o RCS estiver em pleno funcionamento (com o controle LAMP na posição

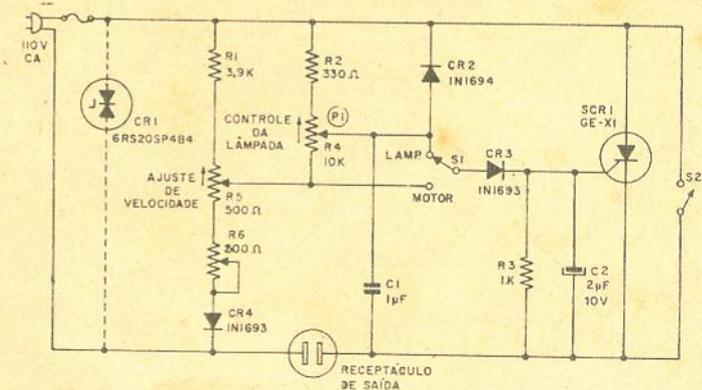


Figura 37

Combinação de controle de lâmpadas e de velocidades de motores. Para pequenas ferramentas elétricas, até 2 ampères; para lâmpadas incandescentes, até 500 W ou aquecedores até 500 W.

Lista de componentes: C1 — 1  $\mu$ F  $\times$  400 V; C2 — 2  $\mu$ F  $\times$  10 V, eletrolítico; CR1 — Thyrector GE 6RS20SP4B4 (opcional); CR2 — GE 1N1694; CR3, CR4 — GE 1N1693; F1 — fusível 5 ampères; R1 — 2.900 ohms, 2 W; R2 — 330 ohms, 1 W; R3 — 1.000 ohms, 1 W; R4 — potenciômetro de fio, 10.000 ohms; R5 — potenciômetro de fio, 500 ohms; R6 — potenciômetro de fio, 200 ohms; S1 — chave 1 pólo, 2 posições (3 ampères); S2 — interruptor simples (3 ampères); SCR1 — GE-X1, montado em dissipador (de cobre) de 38  $\times$  38 mm e 1,5 mm de espessura.

de resistência nula). Com isto, a lâmpada atinge seu brilho normal, pois a chave S2 deixa fora de ação todo o circuito de controle.

Quando a chave S1 fôr ligada na posição MOTOR, e S2 estiver aberta, o RCS é controlado por um circuito ligeiramente diferente, mais adequado para operação com motores universais. Esse circuito possui uma característica de realimentação que tende a manter constante a velocidade do motor ao ser aumentado o esforço exigido do mesmo. A realimentação é particularmente importante em ferramentas manuais elétricas, e recomenda-se o circuito esquematizado na figura 37 particularmente para este tipo de aplicação, em lugar dos ilustrados nas figuras 38 e 39.

O potenciômetro R6 permite o controle suave de velocidade, ajustável para cada tipo de motor. Devido às diferenças entre os vários tipos de motores, é possível que cada ferramenta, para trabalhar com máxima eficiência, exija uma posição diferente do potenciômetro. Essa posição pode ser determinada experimentalmente.

**CUIDADO** — Não use o circuito esquematizado na figura 37 para controlar lâmpadas fluorescentes, transformadores, ou motores para CA (como sejam, motores com condensador de partida, indução, etc.). Verifique bem se o motor a ser controlado possui um comutador como o de motores universais, para CC ou CC-CA. Para os motores de CA deve-se usar o circuito da figura 38 ou 39.

### CIRCUITO DE ONDA COMPLETA (fig. 38)

Este circuito, em contraste com o esquematizado na figura 37, permite o controle total e simétrico desde zero

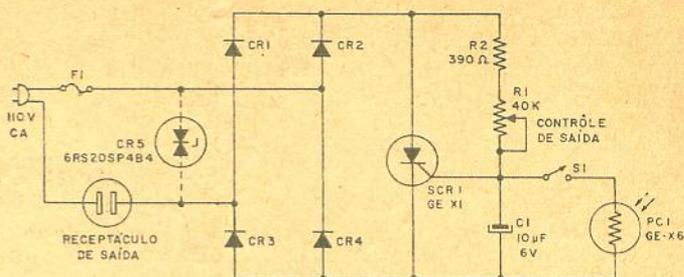


Figura 38

Combinação de controle de lâmpadas e de motores CA, com "Lâmpada Sentinela". As cargas máximas são de 600 watts, para lâmpadas e aquecedores, e 2 ampères para motores universais. (No caso de a carga máxima a ser utilizada não ultrapassar 150 watts pode-se utilizar, em CR1, CR2, CR3 e CR4, o diodo 1N1693 em lugar de GE-X4).

Lista de componentes: C1 — 10  $\mu$ F  $\times$  6 volts, eletrolítico; CR1, CR2, CR3, CR4 — GE-X4 (montado em dissipador de cobre de 38  $\times$  38 mm e 1,5 mm de espessura); CR5 — Thyrector 6RS20SP4B4 (opcional); PC1 — fotocondutor de sulfeto de cádmio GE-X6; R1 — potenciômetro de fio, 40.000 ohms; R2 — 390 ohms, 1 W; SCR1 — GE-X1 (montado em dissipador de cobre de 75  $\times$  75 mm e 1,5 mm de espessura); S1 — Interruptor simples; F1 — Fusível de 5 ampères (no caso de cargas até 150 watts — diodo 1N1693 — usar fusível de 1,5 ampères).

até 100% sobre uma carga de CA. Fornece, portanto, um trabalho mais completo de amortecimento de luzes, e é mais adequado para controlar motores CA. O circuito, contudo, não possui a característica desejável de realimentação para controle dos motores, ao contrário do circuito esquematizado na figura 37.

Quando a carga é um motor de ventilador, a faixa de velocidades que se pode esperar é de cerca de 2:1, dependendo das condições do ventilador e da tensão necessária para a partida. Para ventiladores, é conveniente colocar um resistor de 10 000 ohms, 2 watts, entre os terminais do RCS,

para melhorar seu desempenho na partida.

Ao se fechar a chave S1, o dispositivo passará a funcionar como "lâmpada Sentinela". S1 liga um fotocondutor de sulfeto de cádmio em paralelo com parte do circuito de controle. Quando não há incidência alguma de luz sobre o fotocondutor, sua resistência elétrica é elevada, e o circuito de controle não é afetado. Quando há incidência de luz sobre o dispositivo, contudo, sua resistência é pequena, e como resultado ele tende a reduzir a saída do controlador. Colocado perto da janela de uma casa, o dispositivo, ao escurecer, acende-

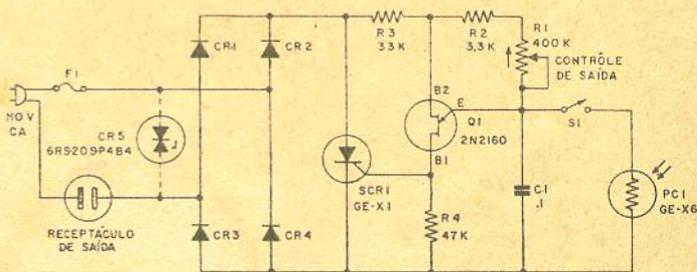


Figura 39

Versão com desempenho melhorado do circuito da figura 38.

Lista de componentes: Os diodos retificadores e SCR são os mesmos especificados na figura 38; C1 — 0,1  $\mu$ F, 25 V; CR5 — Thyrector GE 6RS20SP4B4 (opcional); PC1 — fotocondutor de sulfeto de cádmio GE-X6; Q1 — transistor uniunção GE 2N2160; R1 — potenciômetro 400 K; R2 — 3.300 ohms, 1/2 W; R3 — 33 K, 1 W; R4 — 47 ohms, 1/2 W; S1 — interruptor simples.

rá automaticamente quaisquer luzes a êle ligadas. Ladrões prováveis ficarão sem coragem de assaltar uma casa equipada com uma "Lâmpada Sentinela".

O melhor ponto de operação é regulado ligando-se a "Sentinela" (com a chave S1 fechada) na hora mais clara do dia. O potenciômetro de controle deve ser ajustado para que a lâmpada ligada ao dispositivo fique apagada. Então, ao escurecer, a lâmpada acenderá. Pode ocorrer, dependendo das condições do local, que mesmo quando estiver

completamente escuro a lâmpada tenha apenas fraca luminosidade. É possível que isto aconteça — dada a grande simplicidade do circuito, mas com algumas tentativas pode-se chegar a resultados satisfatórios. Caso seja necessário desempenho um pouco melhor, recomenda-se o circuito esquematizado na figura 39.

#### DESEMPENHO MELHORADO (fig. 39)

A adição de ganho no circuito por meio de um transistor unijunção (Q1) no circuito de gatilho do RCS me-

lhora o desempenho da Lâmpada Sentinela e do controlador de motores CA. Além disso, torna-se mais fácil ajustar a lâmpada Sentinela para uma faixa maior de condições de luz ambiente, e pode-se obter faixas de velocidade mais amplas para motores CA, especialmente para o motor universal. Contudo, o circuito não possui a realimentação do esquema ilustrado na figura 37 e — como no caso da figura 38 — um resistor de 10 000 ohms e 2 watts em paralelo com o RCS tornará mais fácil a partida de motores.

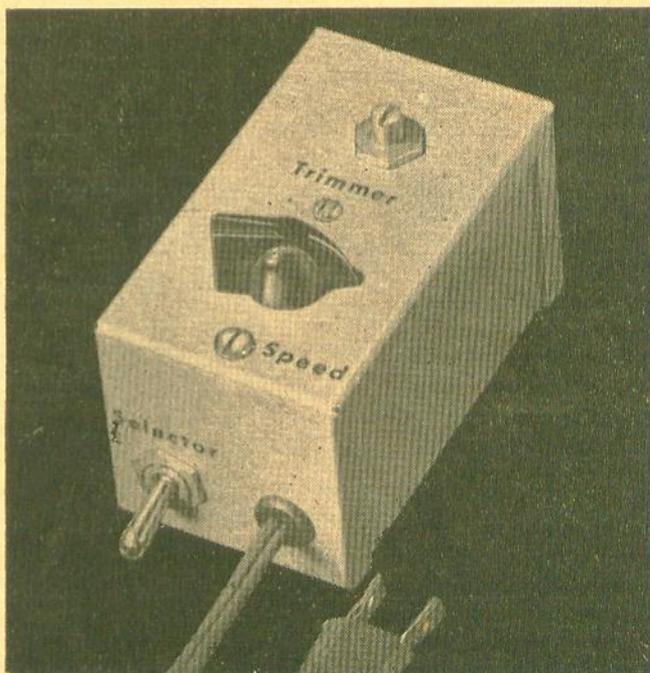
## CONTROLADOR DE VELOCIDADE COM TOMADA PARA FERRAMENTAS PORTÁTEIS E APARELHOS DOMÉSTICOS

Muitos aparelhos domésticos e ferramentas portáteis podem ser adaptados para operação com velocidade variável por meio de um simples controlador de fase RCS de meia onda. Uma única "caixinha misteriosa" deste tipo (ver fig. 41) pode ser utilizada como unidade de controle de velocidade para qualquer uma das seguintes cargas típicas, desde que elas empreguem motores em série, do tipo universal (com escôvas)

Furadeiras  
Máquinas de costura  
Serras do tipo sabre

Moedores  
Liquidificadores  
Projetores  
Lixadeiras

Ventiladores  
Tornos  
Vibradores



(Não use este circuito em outros tipos de motores CC ou CA, como em lavadeiras, secadores, geladeiras ou aspiradores de pó).

Em cada uma dessas aplicações, o controle de velocidade permite condições excelentes de adaptação entre a ferramenta e o tipo específico de carga. A vantagem principal deste circuito reside no fato de que não é necessário reenrolar o motor. Esta "caixinha misteriosa"

pode ser ligada a uma tomada de 110 volts, e a ferramenta ou aparelho doméstico é ligado, por sua vez, diretamente à tomada da caixa.

A figura 42 mostra o diagrama esquemático do dispositivo. Como sinal de realimentação da velocidade do motor, para manter características essencialmente constantes de velocidade com requisitos variáveis de torque, o circuito utiliza a força contra-eletromotriz da armadura

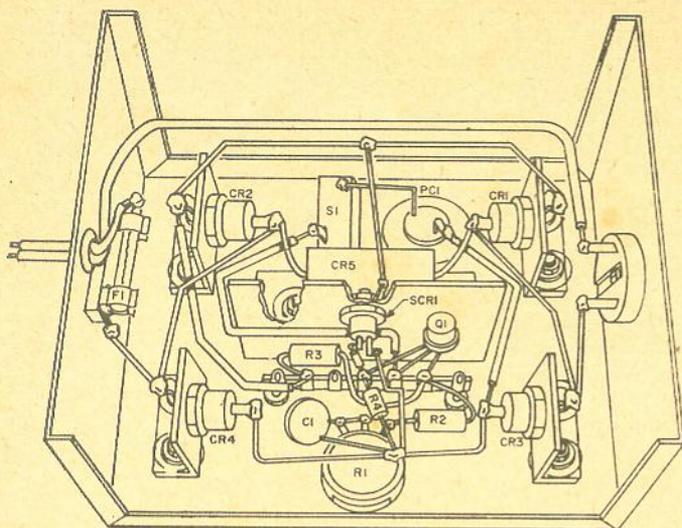


Figura 40

Disposição dos componentes e ligações do circuito da figura 39.

do motor, devida ao campo residual. Haverá, no entanto, variação na eficiência do controle de velocidade de um motor para outro, dependendo da ordem de grandeza do campo residual para cada tipo de motor.

Durante o semiciclo positivo da tensão de alimentação, o cursor do potenciômetro R2 deriva uma fração da senóide de tensão de alimentação para compará-la com a força contra-eletromotriz do motor através da porta do RCS. Quando a tensão "do potenciômetro" supera a tensão da armadura, circula corrente através de CR1 para a porta do RCS, disparando-o e aplicando, assim, o restante semiciclo da tensão de alimentação ao motor. Se algum esforço for exigido deste, sua velocidade tende a decrescer, o que faz diminuir proporcionalmente a força contra-eletromotriz. A tensão senoidal derivada no potenciômetro, então, faz escoar corrente para a porta do RCS antecipadamente no ciclo. O RCS é disparado mais cedo, e uma tensão adicional é aplicada à armadura para compensar o aumento de carga e para

manter a velocidade preestabelecida. A velocidade particular de operação do motor pode ser selecionada por R2. Operação estável é possível em faixas de velocidade de aproximadamente 3 : 1.

Operação normal à velocidade máxima pode ser conseguida comutando S1 para a posição VEL. MÁXIMA, colocando, assim o RCS fora do

circuito. O retificador CR1 evita tensões inversas na porta do RCS. CR2 não permite que a corrente induzida no motor circule livremente no circuito de porta do RCS. Pode-se usar R3 para fixar a velocidade mínima do motor a um nível estável, isento de vibrações. R4 e C1 também melhoram a estabilidade.

Deve-se tomar cuidados especiais com a dissipação de calor do RCS. Para operação intermitente, característica típica de quase todas as ferramentas, é geralmente suficiente prender o RCS a um ressalto interno do envoltório metálico por meio de isoladores de mica normalmente fornecidos com os RCS de GE. O envoltório metálico servirá, então, como dissipador de calor para o RCS. Uma placa de 38 x 38 mm, de alumínio ou latão com furo no centro, é um excelente dissipador de calor, desde que esteja isolada eletricamente da caixa.

Em aplicações nas quais há pouca probabilidade de resistência elevada ao movimento do motor, tal como em serras do tipo "sobre", o tipo

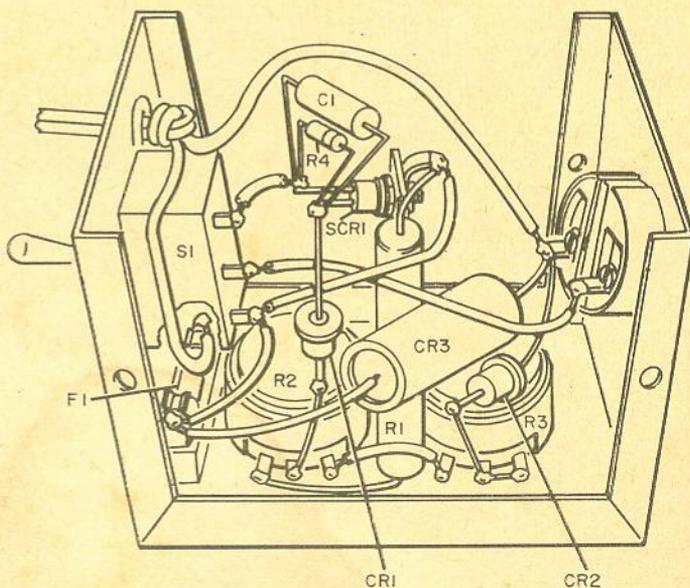


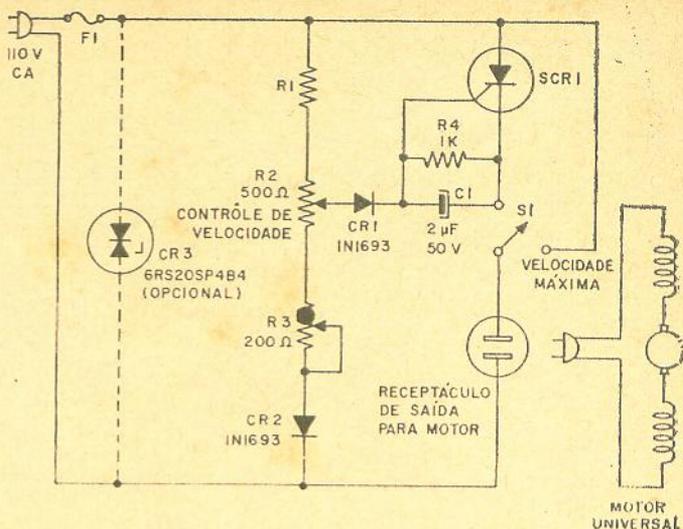
Figura 41

Disposição das componentes e ligações do circuito da figura 42.

menor de RCS, GE-X1, é suficiente. Quando há probabilidade de resistência elevada ao movimento do motor, como em furadeiras, recomenda-se um tipo maior, como o GE-C 37B. Em pequenas furadeiras, sob condições de resistência ao movimento, a corrente no motor pode atingir 10 ampères RMS. Correntes tão elevadas, circulando por um período de mais de um segundo, podem causar excessos de temperatura na pequena pastilha de silício e mesmo a eventual destruição do retificador GE-X1.

O Thyrector 6RS20SP4B4, para proteção contra transitórios, é recomendado nos casos em que o dispositivo ficar ligado a uma tomada CA por longos períodos. Essa característica de proteção oferece boa segurança contra variações súbitas da tensão de linha, ocasionadas por abertura ou fechamento de interruptores de fornos, por raios, etc.

"Traduzido por Arthur Rabner de Aplicações Eletrônicas Artimar".



	APLICAÇÕES GERAIS (MAX 2 AMP)	FERRAMENTAS PESADAS
SCR1	GE-X1	GE C 37B
R1	2500Ω, 4W	700Ω, 10W
FI	3 A	5 A

Figura 42

Diagrama esquemático do controlador de velocidades.

Lista de componentes: C1 — 2  $\mu$ F  $\times$  50 V, eletrolítico; CR1, CR2 — GE 1N1693; CR3 — Thyrector GE 6RS20SP4B4 (opcional); R2 — potenciômetro de fio, 500 ohms; R3 — potenciômetro de fio, 200 ohms; R4 — 1.000 ohms, 1/2 watt; SI — chave, 1 pólo, 2 posições.

## SEMICONDUCTORES

para fins industriais  
da  
GENERAL ELECTRIC USA

### RETIFICADORES E DIODOS:

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

### TRANSISTORES:

Planar  
Epitaxial  
Unijunção  
Comutação  
Potência

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



Informações e vendas em:

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS  
ARTIMAR LTDA.

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

## AMPLIFICADORES DE FI

(Cont. da pág. 50)

$$k = \frac{M}{L_1 \times L_2} \quad M = k \sqrt{L_1 \times L_2} \\ = 1,07 \times 10^{-2} \times 590 = 630 \times 10^{-2} = 6,3 \mu\text{H.}$$

Indutância mútua de T2

$$1,64 \times 10^{-2} \times 590 = 970 \times 10^{-2} = 9,7 \mu\text{H.}$$

A banda passante total será governada praticamente por T1, por ser bem mais seletivo.

Teremos assim uma resposta de frequência, devido à FI, de 3,4 KHz a 3 db de atenuação.

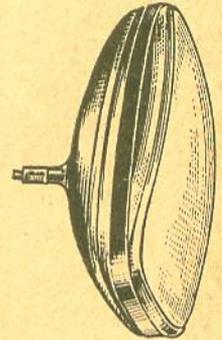
Queremos finalizar, lembrando ao leitor que

muito mais poderia ser dito em relação às FI's dos receptores de AM à válvula. Incluindo o máximo ganho realizável em função das capacidades intereletródicas e parasitas, efeito da resistência de entrada da válvula se a frequência fôr mais elevada, alguns artificios para neutralizar a etapa e obter-se ganhos elevados sem os inconvenientes das oscilações parasitas e mais o projeto dos transformadores T1 e T2. Entretanto, deixamos para uma outra oportunidade onde focalizaremos o assunto por um ângulo um pouco diferente.

Também, para uma interpretação mais ampla e acessível, fizemos diversas simplificações e excluímos as apresentações matemáticas mais cansativas.



# NÃO ENTRE PELO "TUBO"



COMPRE CINESCÓPIOS DE QUALQUER TIPO  
E MARCA, NOVOS OU RECONDICIONADOS,  
EM CASA ESPECIALIZADA.  
FAZEMOS TAMBÉM À BASE DE TROCA.

## ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

Indústria e Comércio de Importação e Exportação

Rua Sta. Ifigênia, 585 - Fone: 34-4205 - São Paulo - Brasil

### PROVADOR DE...

(Cont. da pág. 60)

nalmente R2. A 2 mA e com uso intermitente, a vida útil da bateria é maior que 100 horas.

Este pequeno aparelho é muito útil para proceder às verificações de transistores e diodos queimados. Por exemplo, se a ponta negativa fôr aplicada à base de um transistor PNP, e a positiva aplicada sucessivamente aos fios do emissor e coletor ouvir-se-

-á um tom. Invertendo-se a polaridade não se ouvirá tom algum. Vale a reciproca para os transistores NPN.

#### Lista de componentes

- C — 0,5  $\mu\text{F}$ , papel
- J1, J2 — Jaques de fones miniaturas
- P — Plugue miniatura para J1
- Q — Transistores de áudio PNP (serve praticamente qualquer tipo,

de ganho médio ou elevado)

- R1 — 150 K
  - R2 — Potenciômetro miniatura de 10 K
  - S — Chave monopolar simples fazendo parte de R2 ou separado
  - T — Transformador de saída para transistor; primário 500 ohms, secundário 3,2 ohms.
- Bateria de 9 V tipo transistor  
Alto-falante de 38 mm de diâmetro

## CUIDADOS C/ AS FITAS...

(Cont. da pág. 56)

para não expor a fita a campos magnéticos espúrios. Campos magnéticos fracos aumentarão a impressão magnética. Ímãs permanentes ou eletromagnéticos fortes poderão apagá-la se colocados a alguns centímetros do rôlo. (Esse é o método usado para apagamento "em massa", em que um carretel inteiro é desmagnetizado sem desenrolar a fita). Por essa mesma razão, não se deve armazenar fitas em arquivos de fêcho magnético, se houver o risco de elas ficarem ao alcance do campo magnético da fechadura.

**Toque a fita periódicamente.** O uso ocasional de fitas gravadas melhora a sua resistência às condições de armazenagem. Fazer a fita correr num gravador é um processo simples de eliminar tensões e adesões antes que elas afetem seriamente a fita.

**Escolha a base das fitas pensando nas condições de armazenagem.** Pouca umidade, como em áreas aquecidas durante o inverno, e altas temperaturas durante períodos extensos podem fazer evaporar elementos plásticos nas fitas de acetato de celulose, deixando a fita quebradiça. Não há tais elementos no poliéster; assim, sabendo-se de antemão que a fita vai ser guardada por muitos anos, use fita com base de poliéster. Mudanças de temperatura e umidade causam mudanças dimensionais reversi-

veis. O poliéster tem 50% a mais de resistência às mudanças de temperatura e é cerca de 15 vezes mais resistente às variações de umidade que o acetato.

**Contrôle a temperatura e a umidade.** Em condições ideais, a fita deveria ser armazenada em temperatura ambiente (15 a 25° C) com umidade relativa controlada entre 40% e 60%. O uso de reagentes secadores ou umidificadores não é recomendado por causa da dificuldade em controlar os resultados.

Fitas que ressecaram em consequência da armazenagem sem controle de temperatura ou de umidade podem geralmente ser restauradas. A regra principal é a seguinte: deixar a fita retornar ao seu estado de equilíbrio normal antes de tocá-la. Deixando a fita ressecada fora da caixa, em ambiente adequado, por umas 24 horas, o equilíbrio deve ser restaurado. Um método simples de restaurar umidade evaporada é encerrar a fita por 24 horas num recipiente onde haja uma esponja molhada, com cuidado para que a esponja não encoste na fita. Análogamente, deve-se esperar que uma fita exposta a frio intenso retorne à temperatura normal antes de tocá-la.

**Limpe o gravador periódicamente.** Limpeza ocasional da cabeça de gravação, polia de tração, guias de fitas e outras partes do gravador que entram em contato com a fita darão a ela longa vida.

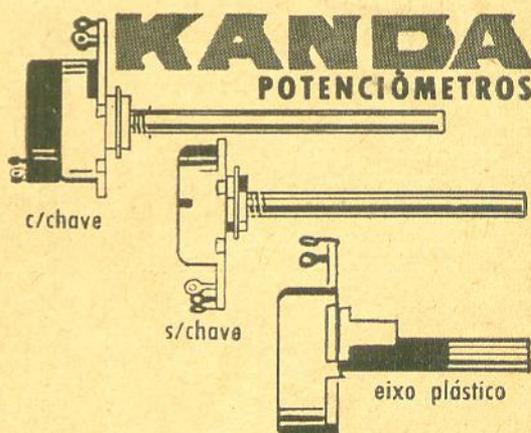
## ELETRÔNICA GUANABARA

### OS MELHORES PREÇOS

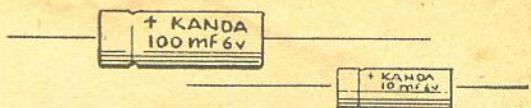
Antenas para televisão e fios.  
Válvulas Philips e americanas.  
Reguladores de voltagem.  
Fly-backs.  
Bobinas defletoras.  
Saída vertical.  
Instrumentos de medida.  
Toca-discos, Philips, VM e Winco.  
Alto-falantes e "tweeters".  
Projetores de som (corneta).  
Amplificadores.  
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.  
Conjuntos para rádios.  
Caixas para rádios.  
Pilhas Alex, Eveready e Ray-o-vac.  
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

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

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



## 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

Sempre em estoque  
os famosos instrumentos



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).

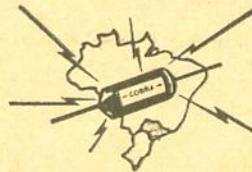
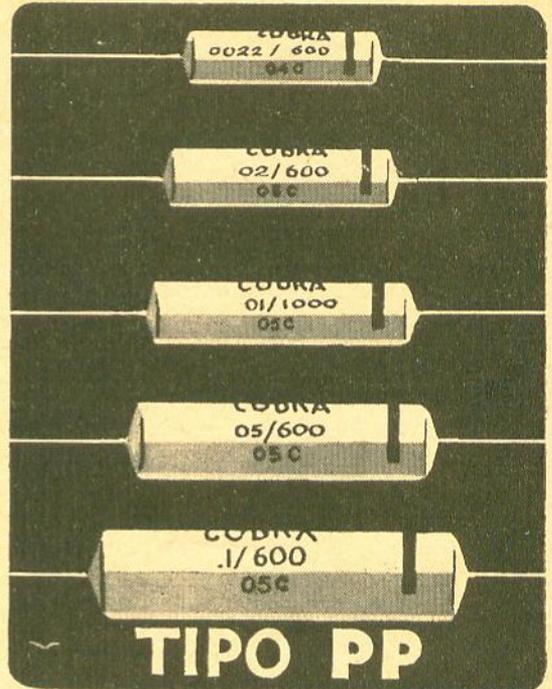
**LABORATÓRIO ESPECIALIZADO  
PARA CONSERTOS**

Recondicionamos qualquer tipo de Testers, Microfones, Relês e Bobinas.

**IMPORTADORES DESDE 1945**  
**Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.**

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

# CONDENSADORES COBRA



Condensadores tubulares de papel, em tubos cerâmicos, fechados com resina termo-resistente.

**FÁBRICA DE  
CONDENSADORES  
«COBRA» LTDA.**

Rua dos Missionários, 292 - Sto. Amaro - Tel.: 61-0791  
Caixa Postal, 7053 - End. Telegráfico: "CONDENSER"  
São Paulo - SP

VENDAS: Porto Alegre: Carlos Engel S/A. - C. P. 398 -  
• São Paulo: Aplicações Eletrônicas Artimar Ltda. -  
Tel.: 35-2453 • Rio de Janeiro: Vinco Ltda. -  
Tel.: 23-4443 • Belo Horizonte: Altino Andrade -  
Tel.: 2-6216 • Salvador: Neleastro Ltda. - Tel.: 3229  
• Recife: Polimercante Nordeste Ltda. - Tel.: 42193  
BRASIL

# 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 SECCAO.

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



**ZESILTON INOCENCIO  
CUITE  
PARANA**

Possui um rádio que funciona perfeitamente nas frequências altas, mas não nas baixas. Todos os componentes dos circuitos de RF e FI estão perfeitos.

Julgamos que se trate de calibração deficiente.

**KIO THWANJI  
JUIZ DE FORA  
MINAS GERAIS**

- 1 — Não concorda com a resposta que demos à pergunta do sr. Alvaro, na página 93 da revista n.º 215.

Veja a resposta que demos ao sr. Oswaldo na Revista anterior.

- 2 — Pede-nos que publiquemos um circuito para música eletrônica.

No n.º 216 publicamos um órgão eletrônico.

**JORGE OLUQUE  
POLONI  
SÃO PAULO**

Relata-nos a grande dificuldade com que se defrontam os técnicos que instalam televisores no interior uma vez que desconhecem, muitas vezes, quais os retransmissores que estão mais próximos do local onde será instalado o televisor; principalmente quando o televisor é instalado em fazendas distantes. Assim sendo, nos sugere que publiquemos uma lista completa de todos os retransmissores (em VHF e UHF) espalhados pelo interior, indicando em que canal é feita a retransmissão, bem como as direções.

## AVISO IMPORTANTE

Aos radiotécnicos de todo o Brasil e especialmente os residentes nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso:

Agora, você, radiotécnico, encontrará em **Ribeirão Preto**, à rua **Amador Bueno, 163**, válvulas, transistores e todo material para Rádio, Televisão e Eletrônica, pelo **MESMO PREÇO DE SÃO PAULO**.

Escreva solicitando lista de preços ou cotação do material que você precisar.

Vendas pelo reembolso postal com 50% adiantado.

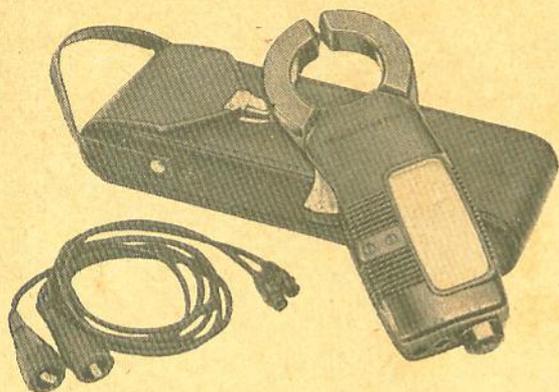
**AUTO-RÁDIO WALTER**

**R. AMADOR BUENO, 163 - Ribeirão Preto - Est. de S. Paulo - (A capital do café)**

# COMPRE

## UM VOLT-AMPERÍMETRO ALICATE Tipo - AK - 4

### DA GENERAL ELECTRIC



Escala de 0-10A, 0-30A,  
0-100A, 0-300A e de  
0-800A, Volts. 0-150V,  
0-300V, 0-750V.

## COMERCIAL GONÇALVES ELETRICIDADE E AUTOMATIZAÇÃO LTDA.

Rua Senador Queiroz, 305 - 1.º And. - Loja 5 - Tels.: 32-4207, 37-8837 e 35-0055  
End. Telegr. AUTOMAÇÃO — São Paulo

Não restam dúvidas de que essas informações seriam de grande valia para os técnicos instaladores. O problema, entretanto, é que a elaboração de tal lista apresenta enormes dificuldades. O primeiro passo seria, evidentemente, solicitar ao Conselho Nacional de Telecomunicações a relação dos retransmissores registrados e em operação no Estado de São Paulo. Até aqui não há problema, mas o fato é que essa relação seria bastante incompleta, uma vez que a grande maioria dos retransmissores e repetidores não estão oficialmente registrados. Seja por estarem ainda em andamento os respectivos registros, seja pelo fato de seus proprietários ou instaladores ainda nem haverem cogitado da legalização das instalações.

A Revista Monitor de Rádio e Televisão já tentou, há alguns anos, elaborar essa relação baseando-se nas informações que foram solicitadas aos leitores do interior. Essas informações, porém, foram muito exiguas, e por vezes contraditórias, o que nos impediu de levarmos avante nosso intuito.

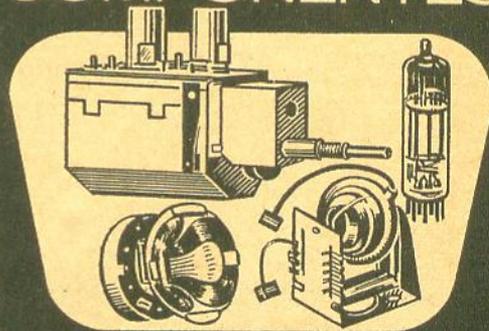
**IGNACIO DE FREITAS FERNANDES**  
SÃO JOÃO DO MERITI  
RIO DE JANEIRO

Envia-nos o diagrama de uma fonte de alimentação que projetou e nos faz uma série de perguntas.

Informamos, primeiramente, que o cálculo do divisor de tensão (R4, R5, R6, R7, R8 e R9) está correto; entretanto, V.S. não levou em consideração a carga representada pelo receptor alimentado pela fonte. Quanto aos valores de R1, R2 e R3, que V.S. nos pede para calcular, dependerão também da corrente;

# TV

## COMPONENTES



### MATERIAL ESPECIALIZADO PARA TELEVISÃO

Distribuidores exclusivos dos produtos e peças da famosa marca INVICTUS

**EM** ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.

Av. Gomes Freire, 196 - Sala 406 - Tel. 32-0277  
Rio de Janeiro - GB

e como V.S. não nos informou sobre a mesma, nada podemos fazer. Em todo o caso tenha sempre em mente que

$$R = \frac{V}{I}$$

onde R é a resistência, em ohms, V é a queda de tensão através do resistor, em volts, e I é a corrente que flui pelo circuito, em ampères.

Quanto aos diodos BY100, servirão perfeitamente.

**ZEMARIA  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA**

Ligou em série as válvulas 41, 6A7, 6K7, 6Q7 e 35Z5; em paralelo com as quatro últimas ligou um resistor de 270 Ohms. Pergunta-nos o que há de errado com o circuito.

O consulente fez uma verdadeira salada de válvulas (ligou em série uma válvula de 400 mA, três de 300 mA e uma de 150 mA). Um jeito de "temperar" essa salada consiste em ligar um resistor de 190 ohms, 5 W, em paralelo com o conjunto 6A7, 6K7 e 6Q7 e um resistor de 125 ohms, 15 W, em paralelo com a 35Z5; o resistor em série com tôdas as válvulas deverá ser de 130 ohms, 30 W.

**JOSÉ CREUDO RIOS  
FORTALEZA  
CEARA**

Possui um receptor à válvula alimentado por bateria; entretanto desconhece as tensões que a bateria deve fornecer, bem como suas liga-

**REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.**

Importação - Atacado

**OHMITERS**

Todo o material para rádios transistorizados - Válvulas, pilhas e baterias. Os melhores preços da praça. Importação direta.

**IMPORTANTE:** Temos a grata satisfação de comunicar aos distintos fregueses e amigos a mudança de nossas instalações para a rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303 (sêde própria) - Praça Tiradentes - Fone: 52-2060, R-14, onde esperamos continuar a merecer a sua preferência.

**REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.**

Rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303  
Fone: 52-2060, R-14 - Praça Tiradentes

**DIRETAMENTE DA FABRICA**

**— ABAIXO DO CUSTO**

**ANTENAS PARA A CAPITAL**

Antena Cônica 12 varas	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900
Antena DDR-12 - (Todos os canais)	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900
Antena Canal 7 e 9 com 8 elementos	
Tamanho normal, 4.000 por .....	2.900

Antena Parabólica - Alcance 120 km.	
Tamanho normal, 32.000 por .....	19.000
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 OHMS	
(por mt.) de 190 - por .....	140
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 OHMS	
(por mt.) de 180 - por .....	130

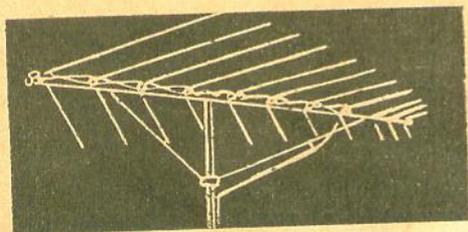
N.B. - Antenas e Fios tipo exportação - Preços baixos!!! Porque? - Porque a transformação da matéria prima é toda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

PARA GRANDES QUANTIDADES: TABELA ESPECIAL.

Temos mais 84 tipos de antenas  
Departamento de instalação sob processo eletrônico

Vendas somente a dinheiro - Imposto de Consumo: nas antenas 18%, nos acessórios 9,6%.

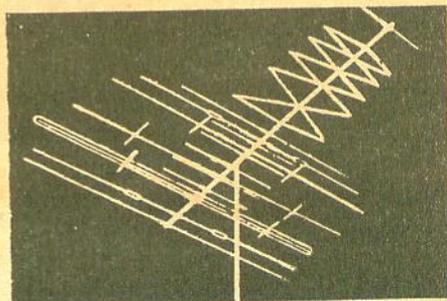
**ANTENAS PARA O INTERIOR**



ANTENA SATÉLITE

MODELO JR - Tipo LPV

		Cr\$
LPV 17: 18 elem. - Alcance: 280 Km -		32.500
LPV 11: 11 elem. - Alcance: 240 Km -		24.500
LPV 8: 8 elem. - Alcance: 160 Km -		20.500
LPV 4: 4 elem. - Alcance: 80 Km -		9.360
Para VHF, UHF, FM e TV em cores		



COLORTRON - R-9

Alcance 240 Km ..... Cr\$ 25.300

Para TV em cores e VHF

PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

Preços líquidos + Imp. 18%. Para serem despachados + 4% de embalagem + 4.000 de frete de Capital.

CONHEÇA O NOVO SISTEMA TIRA DÚVIDAS, NOSSO ÚLTIMO LANÇAMENTO

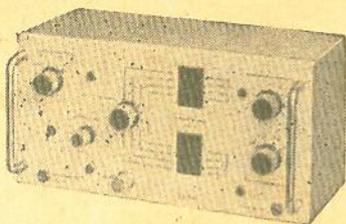
Casa das Antenas RANGEL LTDA. R Riachuelo, 342 Lojas 3, 7 e 8 F 37-9462

# LABO

RUA CACHOEIRA, 1370 — SÃO PAULO

## GERADOR DE SINAIS MODELO 216

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



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

**Faixas de frequência:** 200 KHz à 110 MHz subdivididas em 8 faixas fundamentais.  
**Modulação:** Interna de 400 Hz ou 1 000 Hz. Sinal pode ser modulado também externamente.  
**Saída de RF:** Mínimo 0.1 V quando os controles do atenuador para toda direita.  
**Atenuador:** Duplo, sendo um de regulação contínua e outro em 4 degraus.  
**Exatidão de calibração:** Melhor que 1,5%.  
**Alimentação:** 110 ou 220 V 50 ou 60 Hz. Religação 110 - 220 é interna.  
**Dimensões:** Largura 360 mm, altura 180 mm, profundidade 140 mm.  
**Peso:** 5 kg.  
**Consumo de energia:** 15 W.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

ções. Deseja também o diagrama de uma fonte para substituir a referida bateria.

Esses receptores são geralmente alimentados por uma bateria que fornece 90 V para o +B e 1.5 V para os filamentos; no livro "Bancada de Serviço", página 62, foi publicado o diagrama de uma fonte para substituir a referida bateria. Quanto às ligações, sugerimos a V.S. que se dirija diretamente ao fabricante solicitando o esquema do aparelho.

DAVID MACHADO JÚNIOR  
BELO HORIZONTE  
MINAS GERAIS

Com relação ao "Detector de Aproximação", publicado na seção Bancada de Serviço da revista n.º 215 (março de 1966), deseja informações sobre a "placa sensível" e nos pergunta qual a peça ligada à placa da válvula 50C5.

A "placa sensível", como está explicado no texto, é um pedaço de alumínio comum (de 1 a 2 mm de espessura) medindo aproximadamente 10 × 10 cm. Quanto à "peça" ligada à placa da 50C5 é um transformador de FI de 455 KHz (isso também está indicado no esquema).



SR. RADIOTÉCNICO

PROCURE NAS BOAS CASAS  
DO RAMO AS BOBINAS PARA  
TRANSFORMADORES "SACI"

## CKS oferece: KITS de fácil montagem!

### Kit 914 TRANSMIRIM

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fosse estação de verdade!

Kit completo, inclusive microfone ... Cr\$ 16.560

### Kit 2.625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, somente ... Cr\$ 15.430

### Kit 12.115 AMPLIFICADOR DE 2 VALVULAS

Composto de chassi, componentes completos, pode ser adotado um alto-falante de 12".

Kit somente por ..... Cr\$ 19.930

### Kit 12.104 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Para Rádio Transistor. Entrada 110 volts A/C. Saída 6 volts D/C. Substitui perfeitamente as pilhas do Rádio Transistor, fornecendo corrente contínua, sem ruídos. Componentes completos e 1 chapa de eucatex para fácil montagem.

Kit somente por ..... Cr\$ 6.970

Pedidos, cartas e Telegramas à:

# CKS

Rio de Janeiro — Gb  
Caixa Postal 4545 — ZC 21  
Telefone: 43-1571

**JOSE DUARTE FONSECA  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA**

1 — Deseja saber se o osciloscópio, cujo esquema foi publicado na revista n.º 217, é o mesmo que aparece na capa da revista n.º 215.

Não. O osciloscópio cuja foto é apresentada na capa da revista n.º 215 é um Hewlett-Packard.

2 — Pergunta-nos se o osciloscópio apresentado na revista n.º 217 pode ser encontrado sob forma de "kit".

Não, mas o material utilizado em sua construção poderá ser encontrado nas casas especializadas.

3 — Pergunta-nos se o osciloscópio publicado na revista n.º 217 pode substituir um osciloscópio de alto custo.

Depende, evidentemente, das aplicações. Como V.S. pode notar pelo esquema, nosso osciloscópio é bastante simples, e com isso tem certas limitações; assim sendo, em certas aplicações nosso osciloscópio não terá o mesmo desempenho que um osciloscópio mais elaborado e de maiores recursos.

## TV RÁDIOS "DAMAR" LTDA.

RUA TIMBIRAS, 209 — SÃO PAULO

Kits TV - 114º completo.

Chassi TV - 114º, montado, calibrado, completo.

### 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.

**FRANCISCO ZAMORO MARTINEZ  
SÃO PAULO  
CAPITAL**

Montou um receptor e se queixa de que não capta ondas curtas.

Verifique se as ligações entre a bobina e a chave de ondas estão corretas. Se não houver engano algum, e os componentes estiverem perfeitos, é possível que a falha se deva à deficiência de calibração.

# Índice dos Anunciantes

Altec .....	65
Antenas Rangel .....	97
Aplicações Eletrônicas Artimar ..	91
Astromar .....	92
Auri-Som .....	14
Auto Rádio Walter .....	95
Authentic .....	25
Begli .....	84
Bernardino Migliorato .....	94
Bobinex .....	77
CKS .....	98
Casa dos Toca-discos .....	98
Casa dos Transformadores .....	28
Casa Rádio Fortaleza .....	72
Cibeal .....	3.ª capa
Cineral .....	23
Comercial Gonçalves .....	96
Condensadores Cobra .....	94
Dallas .....	13
Douglas Radioelétrica S/A .....	66
Easa .....	12
Electronic do Brasil .....	4.ª capa
Eletrônica Carioca .....	32
Eletrônica Cosme e Damião .....	1
Eletrônica Guanabara .....	93
Eletrônica Magalhães .....	96
Eletrônica Rudi .....	11
Eletrônica Zamir .....	19
Ellis .....	68
Ibrape .....	18
Incatest .....	81
Indústria Orlando Stevaux .....	2
Instituto Rádio Técnico Monitor ..	80
Kanda .....	93
L. Caselli .....	84
Labo .....	98
Lancer .....	16
Loja dos Instrumentos Eletrônicos ..	3
Luigi Bacchini .....	26
Mesbla .....	85
Mialbrás .....	22
Motoplay .....	20
Móvel Rádio .....	6, 7
Nipon Rádio e Televisão .....	73
Parliament .....	29
Primus .....	31
Promir .....	4, 5
RHA .....	83
Rádio Emegê .....	2.ª capa
Radiotécnica Timbiras .....	15
Radiotécnica Aurora .....	76
Representações Córnea .....	97
Shepard .....	21
Simpson .....	17
Solhar .....	71
Standard Eletrica .....	27
Stevenson .....	24
Tesla .....	30
Trancham .....	8, 9
Transcoil .....	10
TV Rádios Damar .....	99
Valvotécnica .....	81
Whinner .....	67

## SUMÁRIO

N.º 219  
ANO XIX  
JULHO 1966

Construa uma ponte R-C .....	33
Eliminando interferências .....	41
Os amplificadores de FI nos radioreceptores à válvula .....	44
Multiplicação de freqüência (2ª parte) .....	51
Cuidados com as fitas de gravação .....	55
Contador de pulsos .....	57
Provador de continuidade para circuitos de baixa resistência .....	59
Voltímetro de áudio transistorizado .....	61
Bancada de serviço .....	69
Diagrama Comercial (Rádio portátil G.E. «Argonauta») ...	74/75
Livros em revista .....	82
Aplicações práticas para os retificadores controlados de silício (6ª parte) .....	86
Consultas .....	95

## NOSSA CAPA

Apresentamos neste número o televisor fabricado pela Altec Rádio e Televisão Ltda.

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

### CIRCULAÇÃO

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

Preço do exemplar ..... Cr\$ 600  
Número atrasado ..... Cr\$ 800

### ASSINATURAS

1 ano simples ..... Cr\$ 6.600  
1 ano c/ registro ..... Cr\$ 7.800  
1 ano, aérea ..... Cr\$ 9.000

REVISTA TÉCNICA MENSAL  
EDITADA SOB O PATROCÍNIO DO  
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO  
MONITOR

### Proprietário:

**NICOLÁS GOLDBERGER**

### Redator Responsável:

**PROF. HENRIQUE GOLDBERGER**

### Redator Técnico:

**OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO**

### Supervisor:

**ENG. EUGÊNIO GOLDBERGER**

### Secretário:

**WALDOMIRO RECCHI**

### Direção Gráfica:

**IGNÁZ WEITMANN**

### Redação e Administração:

**R. DOS TIMBIRAS, 263 - TEL.: 32-3141  
C. POSTAL: 5009 - S. PAULO, 2 - SP  
BRASIL**

### Publicidade:

**PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES  
E PUBLICIDADE LTDA.**

**Av. Ipiranga, 1147 - 6º and. S/63  
Fone: 343978 — SÃO PAULO**

### Produção Gráfica:

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

### Distribuidores exclusivos:

**FERNANDO CHINAGLIA  
DISTRIBUIDORA S/A.  
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11  
RIO DE JANEIRO — GUANABARA**



## CAMBIADOR AUTOMÁTICO «WEBCOR»

O modelo "Presidente" reúne o que há de mais moderno e aperfeiçoado em cambiadores automáticos, apresentando, dentre outras, as seguintes características:

Perfeito misturador de discos, permitindo reproduzir-se automaticamente discos de 17,5 cm (7"), 25 cm (10") e 30 cm (12") intercalados em qualquer seqüência. 4 Rotações: 16, 33 $\frac{1}{3}$ , 45 e 78 RPM. Desenhado especialmente para discos microsulco.

Linhas novas e revolucionárias, somente 240 mm de profundidade e 350 mm de largura.

As dimensões reduzidas do cambiador "Presidente" permitem sua montagem em sistemas compactos de "Hi-Fi", jamais conseguidas com cambiadores comuns.

Sistema mecânico de alta precisão, permitindo perfeito funcionamento, evitando qualquer vibração. Interruptor automático no final do último disco.

Cápsula de cerâmica ou relutância variável, monaural ou estereofônico.

**WEBCOR**, modelo "Presidente" é um novo e moderno cambiador automático, mundialmente conhecido e distribuído na América por 412 representantes.

Linhas modernas e fino acabamento, valorizando o equipamento na qual é conjugado.

FABRICADO NO BRASIL PELA CIBEAL LTDA., SOB LICENÇA DA WEBCOR INC., CHICAGO, ILLINOIS, USA.

PATENTE REGISTRADA NO BRASIL SOB N° 151.555.



# CIBEAL

Comercial e Industrial do Brasil  
de Eletrônica e Acessórios Ltda.

R. Taquaruçu, 79 - E. Tel.: «Pambar» - Fone: 70-3783 - C. Postal: 5315 - S.P.

- onde você estiver ...
- o estoque mais completo
- com o melhor atendimento pelo reembolso
- sob supervisão de técnicos
- você recebe o melhor material de rádio e tv - selecionado e testado
- e mais: todos os meses, lista atualizada do estoque e dos preços



**ELECTRONIC DO BRASIL LTDA.**

RIO DE JANEIRO  
Rua do Rosário, 159

SÃO PAULO  
Rua Vitória, 250-1.º

ESCREVA HOJE MESMO, REMETENDO NOME E ENDEREÇO COMPLETOS PARA RECEBER GRÁTIS  
LISTA ATUALIZADA ELECTRONIC