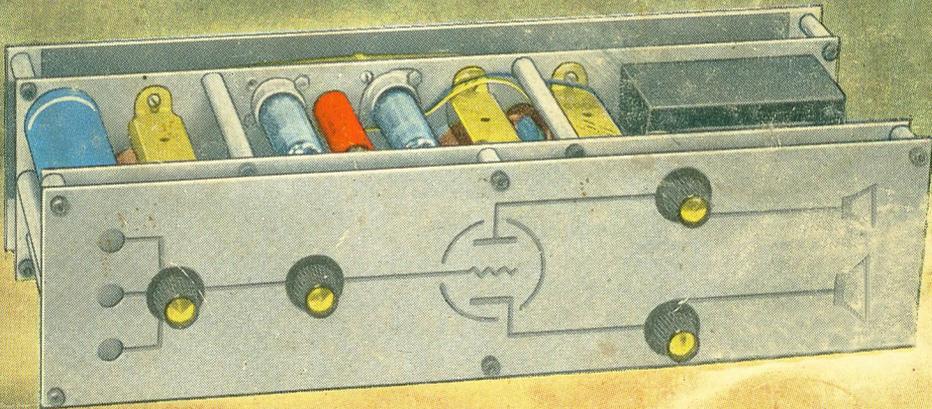


REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-224  
DEZEMBRO  
1966

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS  
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS



# Feliz Natal

desejamos a todos os nossos clientes,  
amigos e fornecedores, augurando-lhes  
um Próspero Ano Novo.



FE

## RÁDIO EMEGÊ

MATRIZ :  
AVENIDA RIO BRANCO N.º 331  
End. Telegr.: Eterson e Transistor  
C. Postal: 2323 e 8725 - Fones: 34-4226 - 36-2239 - 34-6858

FILIAL:  
RUA STA. IFIGÊNIA, 260  
Fone: 36-4229  
SAO PAULO





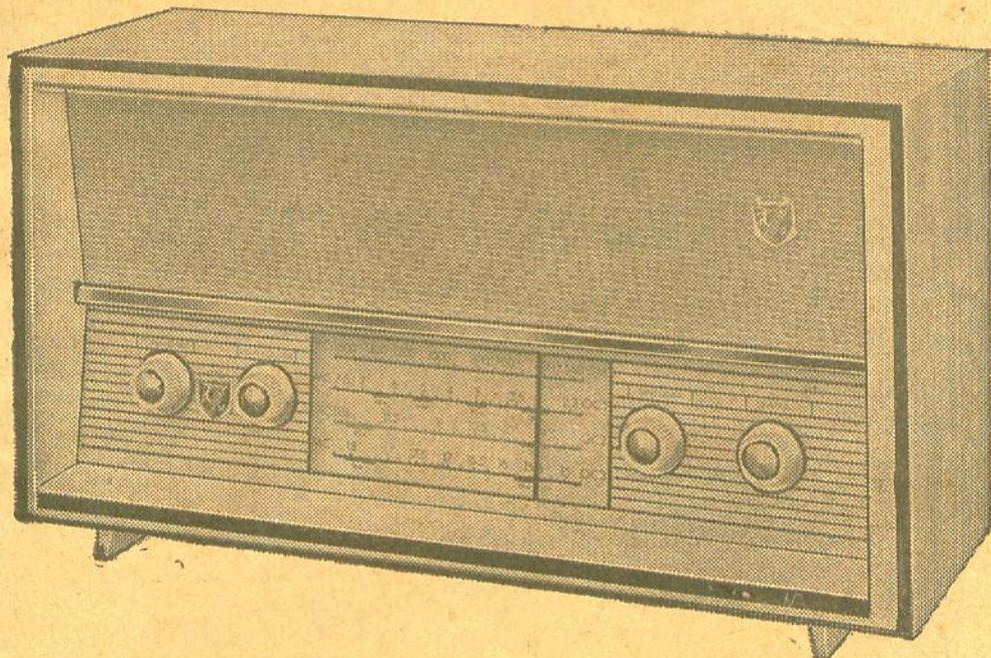
# LANCER

rádio e televisão Ltda.

RUA VISCONDE DE PARNAÍBA, 2263 - FONE 92-0423 - BRAS - 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:**

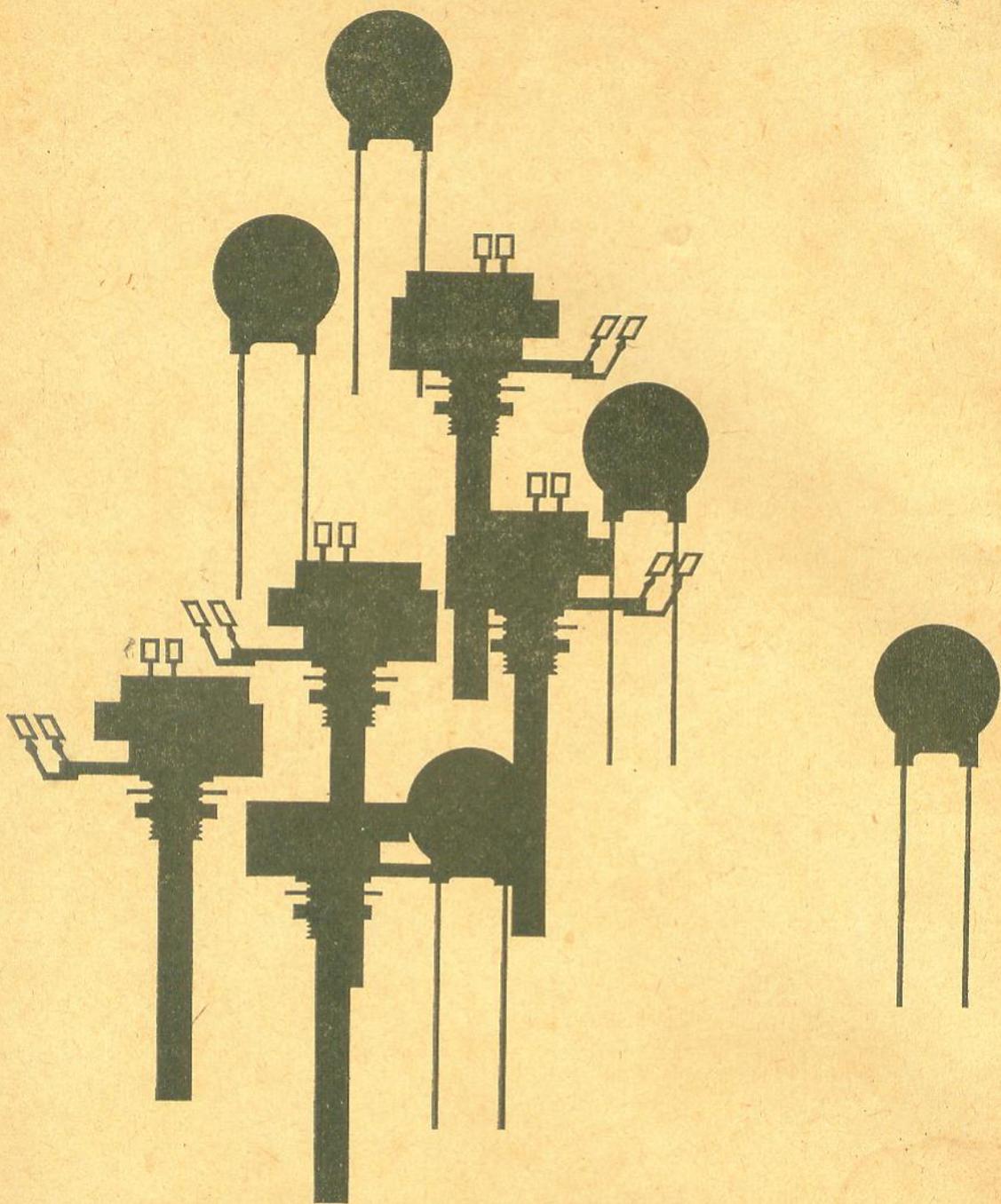
- 4 faixas
- 7 transistores e 1 diodo
- 2 alto-falantes de 6"
- Tomada para pick-up
- Escala em lindas e modernas côres

CONSULTEM  
NOSSOS  
PREÇOS

DESCONTO  
ESPECIAL  
PARA  
REVENDEDORES

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

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



**êles  
dinamizam  
o mundo  
moderno**

Potenciômetros - condensadores (cerâmicos e em políestrol) - resistências de inexcédível qualidade, presentes em todos os campos da vida atual, desde o pequeno rádio transistorizado ao Fabuloso Telstar. MIAL: Produtos brasileiros de padrão internacional



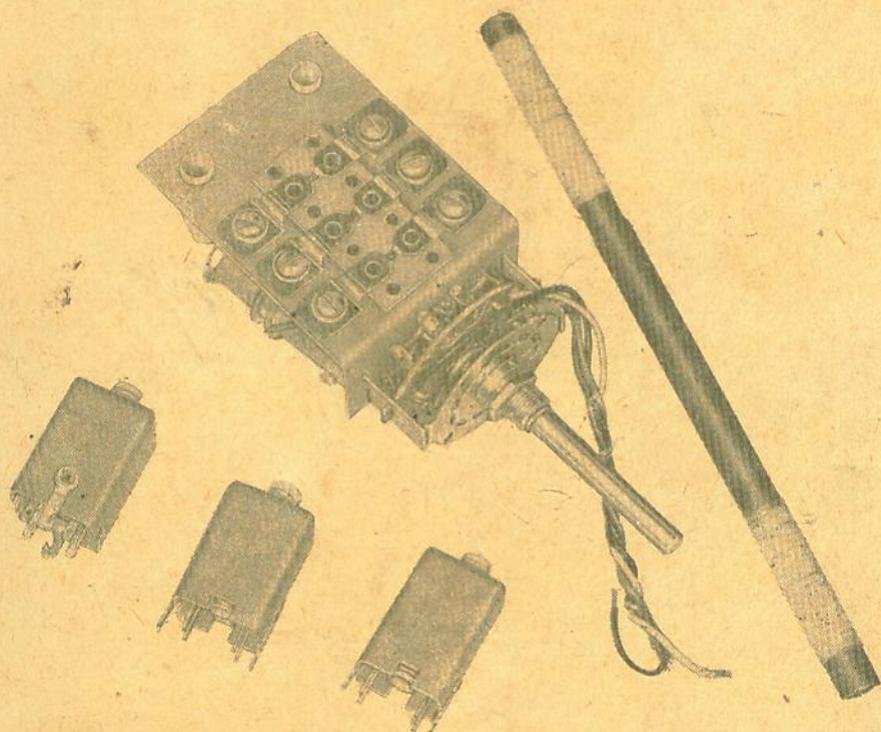
Componentes  
**MIALBRAS S/A**  
IND. COM. DE MATERIAIS ELETRÔNICOS  
Rua Alessandro Volta, 111  
Caixa Postal, 6297  
End. Teleg. MIALRADIO - São Paulo

# UNDA

Antecipa seus lançamentos de MONOBLOCOS para 1967

Eis o

## “MINIBLOCO” UNDA



### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Modelo 232-X para válvulas ECH81 — 3 faixas

Modelo 232-S para válvulas 6BE6 — 3 faixas -

Modelo 232-T para transistor — 3 faixas — com as FI

DIMENSÕES: - Comprimento, 98 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Modelo 232-TP para Rádio Portátil — com FI, Ferrite e bobina de antena.

DIMENSÕES: - Comprimento, 82 m/m - Largura, 52 m/m - Altura, 42 m/m.

Os MONOBLOCOS «UNDA» são fabricados de acordo com a mais perfeita técnica moderna.

Montado com chave de onda, com os contatos móveis de Prata Pura, o que lhe garante longa duração e ausência de ruídos.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

# UNDA do BRASIL

Caixa Postal 984 - Fone: 9-1528 - Campinas - São Paulo



# O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

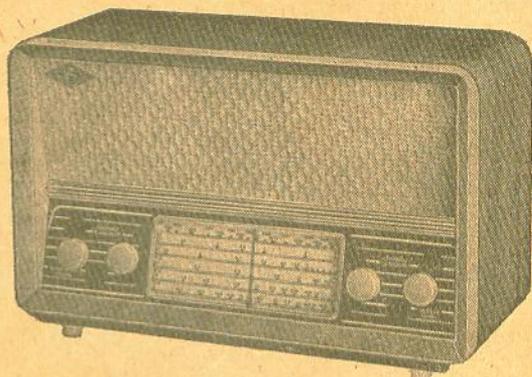
**SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE**

**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**

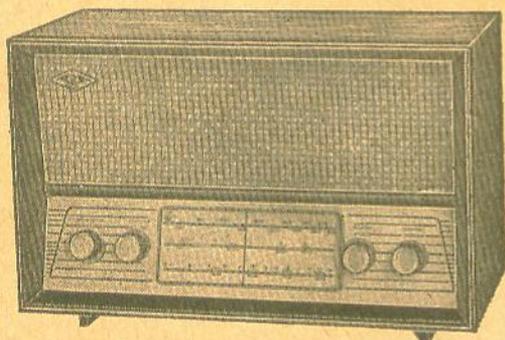
## **TIPO FRIZO**

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**



Vitrolinha tipo Console

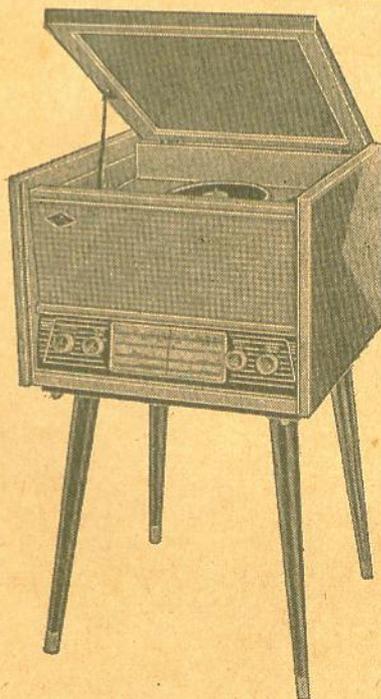
com Rádio Transistorizado de 4 faixas.  
Funciona o rádio e toca-disco com 6 pilhas de lanterna - Toca-discos de 3 rotações - falante pesado - caixa de fino acabamento. Os pés são desenroscáveis, permitindo a console se transformar em modelo de mesa - com tomada para ligação de retificador para funcionar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

Preço especial Cr\$ 135.000

EMBALAGEM GRATUITA

IMPÓSTO DE CONSUMO INCLUÍDO

Pedido 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

**RÁDIOS**  
**MIRA**

O MELHOR PREÇO

**MELHOR QUALIDADE!!!!**

GARANTIA TOTAL

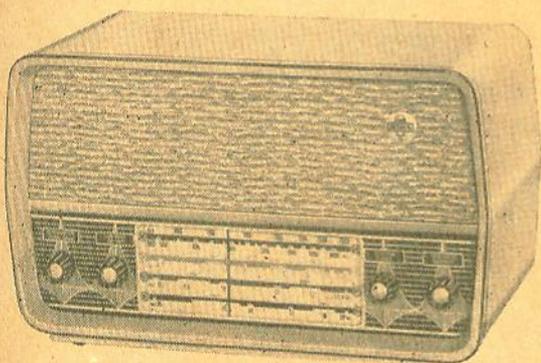
OFERTAS de FIM de ANO  
Éstes preços são uma brasa... «MIRA!»

**Transistorizados**

DE 4 Faixas ..... Cr\$ 54.000  
DE 6 Faixas ..... Cr\$ 57.000

**TODOS COM FAIXAS  
de ONDAS CURTAS  
AMPLIADAS.**

**Mod. ROUXINOL DO SERTÃO**



**Rádio Transistorizado Elétrico**

Permite a utilização em CORRENTE ELÉTRICA 110/220 V. - 50/60 ciclos ou PILHAS comuns.

**Cr\$ 55.000**

**Características:**

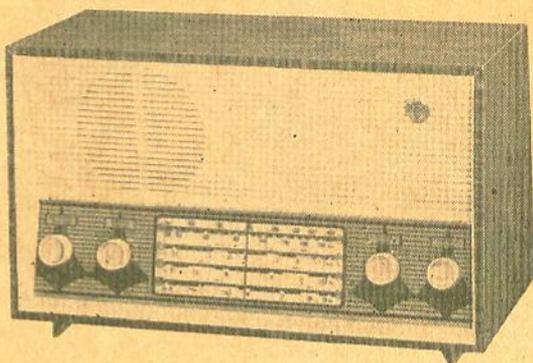
4 faixas de onda, sendo 2 de Ondas Curtas ampliadas (49 e 31 mts.).  
Testado e aprovado em todo o Brasil - 7 transistores e 1 diodo - Com monoblocos, bobinas e transformadores "Mira".

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

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

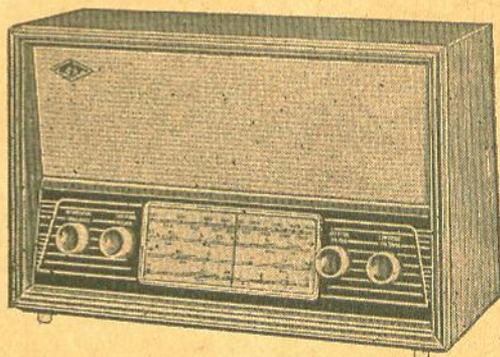
Despachamos imediatamente após recebimento do pedido  
**RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL**  
EMBALAGEM GRATUITA  
PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO

**Mod. CLASSICO**



DE 3 Faixas ..... Cr\$ 45.500  
DE 4 Faixas ..... Cr\$ 47.500  
DE 6 Faixas ..... Cr\$ 49.500

**IMPÓSTO DE CONSUMO INCLUÍDO**



# Assegure seu Futuro!

**APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA  
UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA**

*Aproveite suas horas  
de folga para estudar.*

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



**RÁDIO**

## RÁDIO-TELEVISÃO

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

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



**TELEVISÃO**

## ELETROTÉCNICA

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

## DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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

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



**ELETROTÉCNICA**



**DESENHO:**

MECÂNICO  
ARQUITETÔNICO  
ARTÍSTICO  
PUBLICITÁRIO

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

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

DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

## INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - São Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO  ELETROTÉCNICA  DESENHO

marque com um x o curso que desejar

NOME \_\_\_\_\_

RUA \_\_\_\_\_

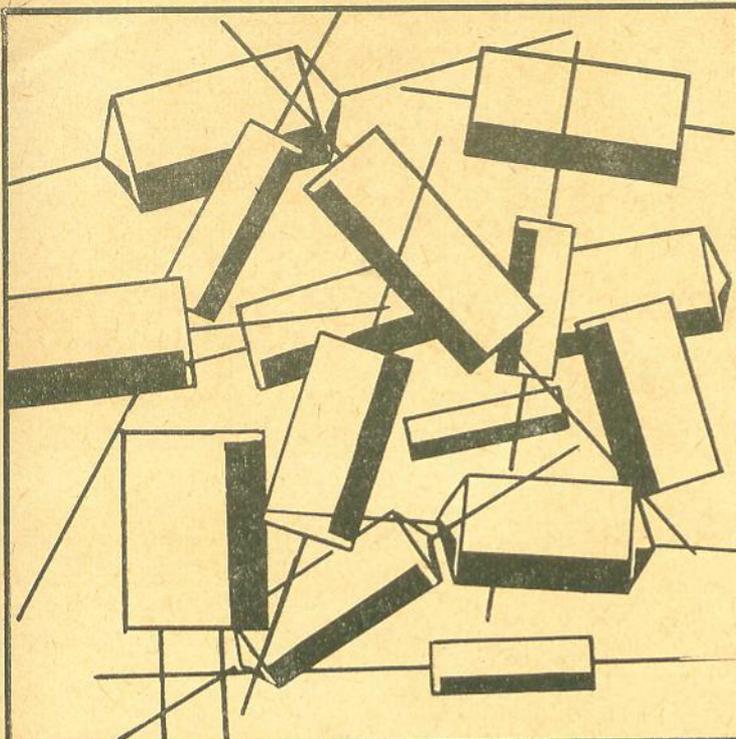
Nº \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

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

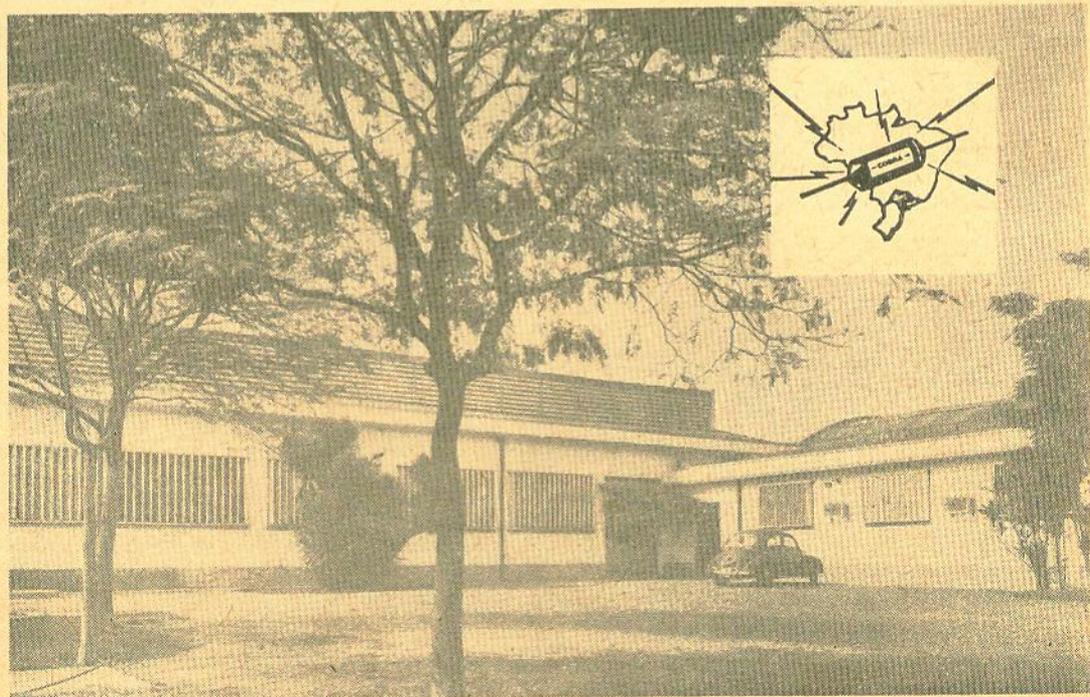
RTV 224

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



**COBRA**  
uma  
fábrica  
moderna  
de  
condensadores

CONDENSADORES TUBULARES DE PAPEL EM TUBOS DE CERÂMICA OU EM  
BLINDAGENS DE ALUMÍNIO • CONDENSADORES TUBULARES DE POLIESTER



**FÁBRICA DE CONDENSADORES COBRA LTDA.**

Rua dos Missionários, 292 - Santo Amaro - Telefone: 61-0791 - Caixa Postal 7053  
End. Teleg. "Condenser" - S. Paulo

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

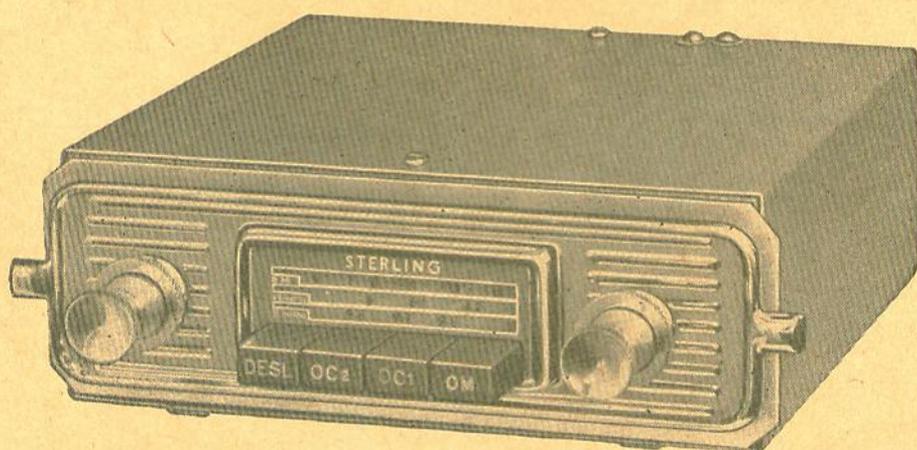
# STERLING Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 221 - SÃO PAULO

## ALTA - FIDELIDADE EM SEU AUTOMÓVEL

○ máximo em qualidade

○ mínimo em preço



### Características técnicas:

- 3 faixas de onda
  - OM — 530 — 1680 KHz
  - OC1 — 49 mts. ampliada
  - OC2 — 31 mts. ampliada
- 8 transistores e 1 diodo
- Potência de saída 8 watts
- Som de Alta-fidelidade
- Caixa em cor cinza de finíssimo acabamento com painel e botões cromados
- Disponível para baterias de 6 e 12 V, para qualquer carro Nacional
- Fornecido completo, com alto-falante especial, superpesado, antena e supressores de ruído
- GARANTIA DE 1 ANO

**TEMOS AINDA:** O MAIS VARIADO SORTIMENTO DE ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV — INSTRUMENTOS E MICROFONES nacionais ou importados.

**CONSULTE OS NOSSOS PREÇOS SEM COMPROMISSO**

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

# STERLING Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 221 - SÃO PAULO

COM OS NOSSOS MAIS SINCEROS VOTOS de  
UM FELIZ E PRÓSPERO ANO NÓVO — 1967

EIS FINALMENTE O LANÇAMENTO QUE VOCÊ ESPERAVA

CONJUNTO-KITS de RÁDIO PARA AUTOMÓVEL



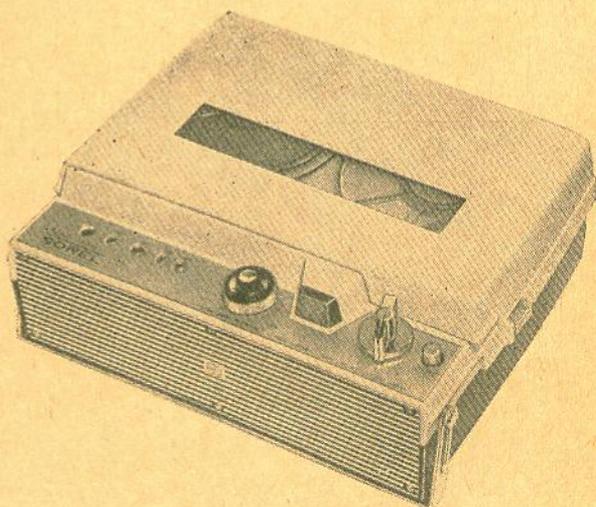
- 3 faixas de ondas  
OM: 530 - 1.700 KHz  
OC1 49 mts. ampliada  
OC2 31 mts. ampliada  
para Bateria de 6 ou 12 volts
- PAINÉIS e BOTÕES cromados
- FORNECIDO PRÉ-MONTADO,
- CALIBRADO e TESTADO

MONTAGEM FÁCILIMA:  
acompanha ESQUEMA completo  
e instruções detalhadas.

GRAVADOR de FITA «CROWN-SOREL» - Mod. SL-400  
Importado

- Duas velocidades: 3 3/4" e 17/8"
- TEMPO de GRAVAÇÃO:  
DUAS HORAS  
(com o carretel de fita de 600 pés)  
em DUAS PISTAS
- CONTROLE REMOTO  
NO MICROFONE
- Extraordinária sensibilidade e ex-  
celente qualidade de reprodução
- DIMENSÕES: 28 x 22 x 10 cmts.

FUNCIONA com 4 pilhas comuns  
de lanterna (1,5 v) ou direta-  
mente da rede com alimentador  
110-220 v / 6 vDC.



PARA MAIORES DETALHES SOLICITEM INFORMAÇÕES

# MÓVEL RÁDIO

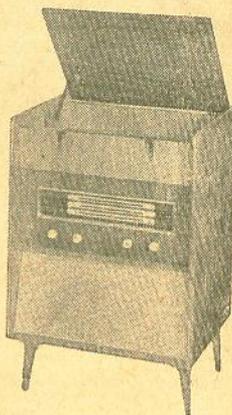
LTDA.

FABRICA DE MÓVEIS PARA  
RADIO E TELEVISÃO

R. ARTHUR DE AZEVEDO, 776-A

TELEFONE: 8-5640 — SAO PAULO

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

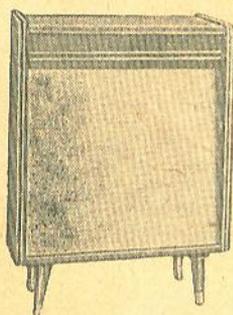


## MOD. ROMANINA

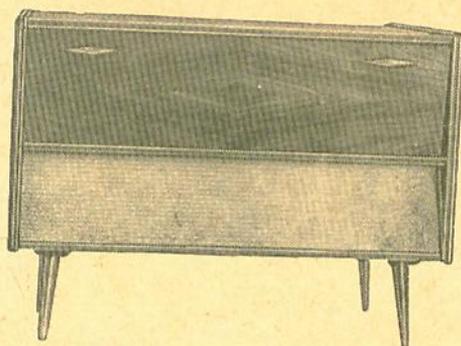
Madeira: Caviúna e marfim —  
Medidas: 72 x 48 x 38 —  
Baffle: 1 furo p/falante de 15 cm  
(6") — Painel do rádio: 45 x 20  
Pés: Desmontáveis parafusados  
Lugar para toca-discos manual.

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

E nas cores rosa e azul.

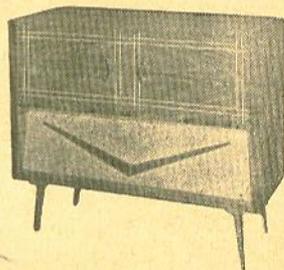


CAIXA ACÚSTICA —  
Mod. CAPRI



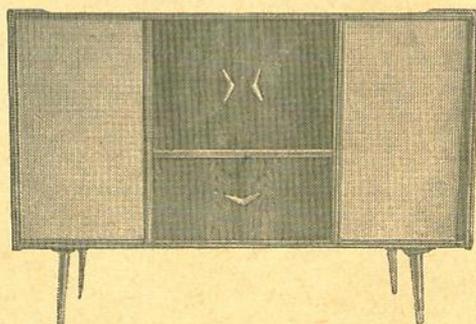
CONJUNTO PARA HI-FI — Mod. CAPRI  
Móvel especialmente projetado para HI-FI  
para 1 ou 2 falantes de 20 cm (8") e 1 de  
13 cm (5") — Gaveta para toca-discos —  
Jacarandá ou caviúna.  
Dimensões: 104 x 78 x 44.

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

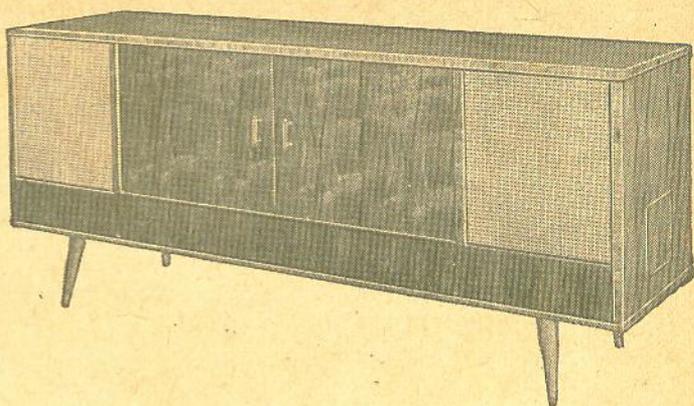
Móvel especial para som estereofônico — Para  
2 alto-falantes de 25 cm (10") — Gaveta para  
toca-discos automático — Caviúna e jacarandá —  
Ampla discoteca — Dimensões: 115 x 78 x 43.

Solicite catálogos e listas de preço.

# MÓVEL RÁDIO LTDA.

FÁBRICA DE MÓVEIS PARA  
RÁDIO E TELEVISÃO

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

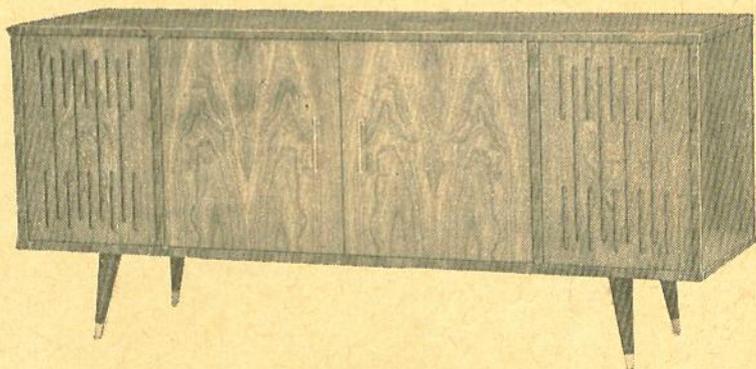


MOD. VENEZIA

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

Dimensões: 160 x 70 x 43.

## LANÇAMENTO 1967



Mod. FIRENZE

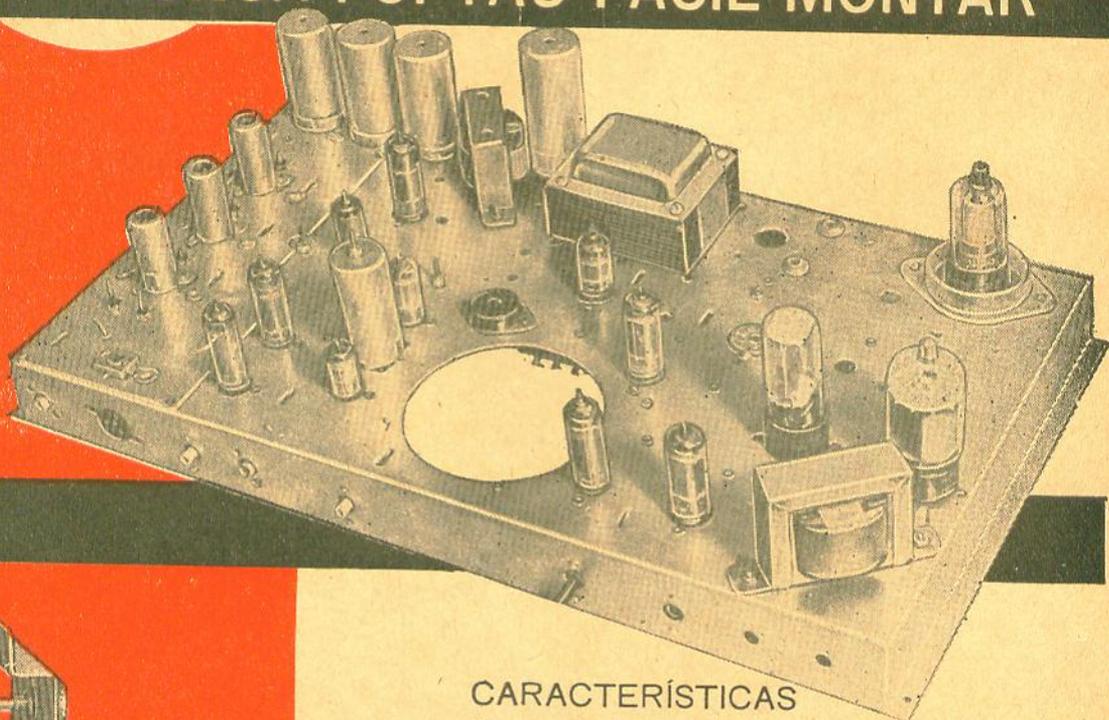
Móvel Luxuoso. Estereofônico — Blafes para um falante de 8" e um de 5" em cada lado — Gaveta para toca-disco Automático — Painel, Rádio e amplificador: 80 x 23½ — Discotecas — Pés parafusados — Madeira Jacarandá e Caviúna.

MEDIDAS: 143 x 68 x 43

# KIT

# SIMPSON,

## NUNCA FOI TÃO FÁCIL MONTAR

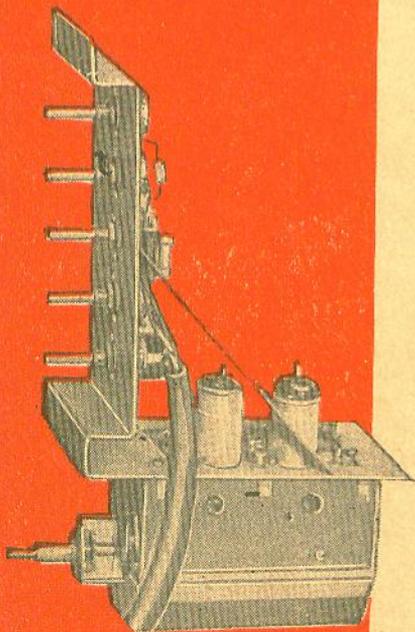


### CARACTERÍSTICAS

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

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

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



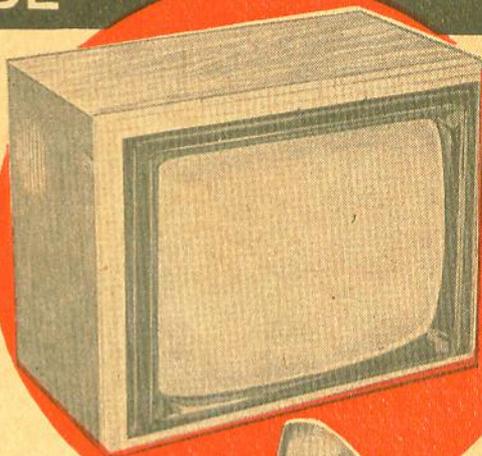
# Técnicamente superior

## UM TV DE QUALIDADE

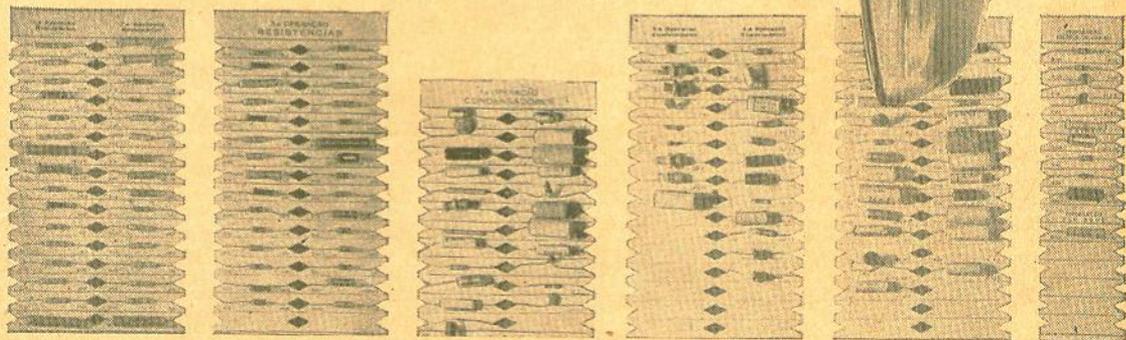


Aos nossos clientes,  
amigos e fornecedores,  
desejamos os mais  
sinceros votos de

**FELIZ NATAL  
E PRÓSPERO  
ANO NOVO**



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



SOLICITEM CATALOGO E LISTA DE PREÇOS

Os pedidos são despachados dentro de 24 horas pela transportadora solicitada. Despachamos mediante o envio de cheque visado, contra qualquer estabelecimento bancário desta Capital. Não cobramos embalagem.



# COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO **SIMPSON LTDA.**

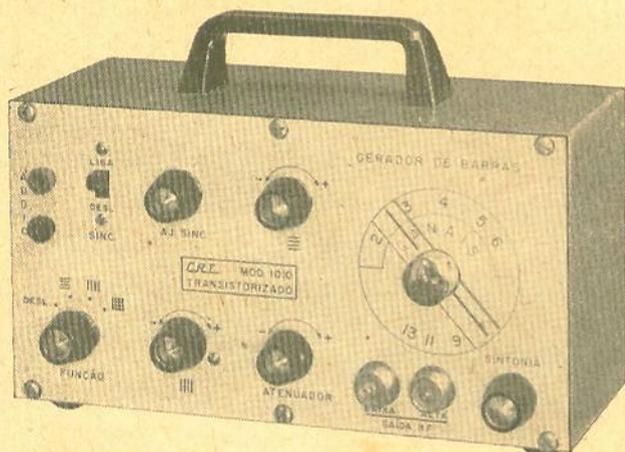
R. dos Gusmões, 319 - Fones: 33-2890 - 37-0587 - São Paulo 2 - SP.

# NOVO LANÇAMENTO - "CRT"

## GERADOR DE BARRAS TRANSISTORIZADO

De dimensões reduzidas, robusto e alimentado por pilhas comuns de lanterna.

Apesar de sua portabilidade, trata-se de um instrumento versátil e altamente confiável, tornando-o de grande utilidade não só na oficina ou laboratório, como também nos serviços a domicílio.



- PORTÁTIL
- DURÁVEL
- DE PRECISÃO
- DE QUALIDADE

### Características:

Linhas verticais, horizontais e cruzadas em todos os canais.

Barras: verticais, 8 a 15  
horizontais, 6 a 9.

Tem atenuador grosso e fino.

Sintonia de precisão, com redução.

Alia-se ainda a característica ímpar de **sincronismo interno**, que faz do 1010 o instrumento ideal para engenheiros e técnicos.

Cr\$ 150.000

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA

# RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

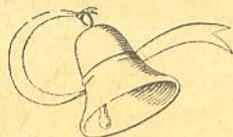
Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal, 5009 - SÃO PAULO  
End. Teleg.: "MONTADOR"

# ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

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

## ELETRÔNICA EM GERAL

Matriz: — Rua Santa Ifigênia, 473 — Telefone: 36-5195 — São Paulo  
Filial: — Rua Santa Ifigênia, 432

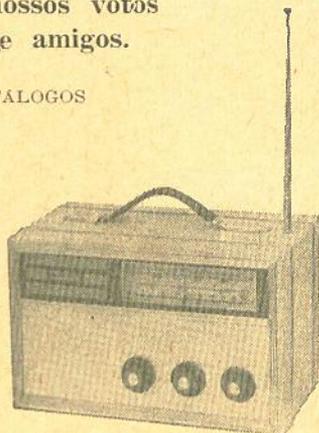


**FELIZ NATAL E PRÓSPERO  
ANO NOVO, são nossos votos  
a todos os clientes e amigos.**

SOLICITEM CATALOGOS

### MOD. ZPI PORTATIL — 28 x 13 x 17

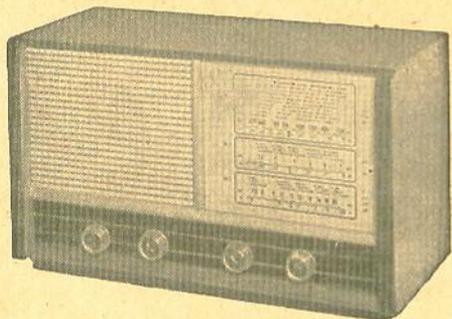
8 faixas de onda — Grande alcance — Antena telescópica — 7 transistores e 1 diodo — Alimentado por 4 pilhas de lanterna. Cr\$ 38.000



### MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

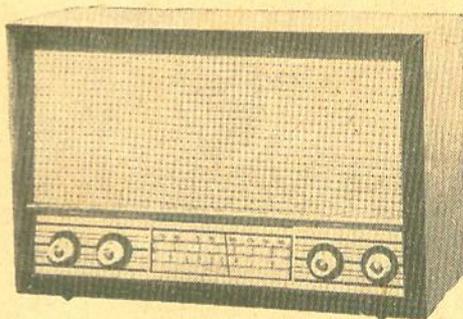
7 transistores e 1 diodo.  
Vendidos em forma de kit ou montado funcionando.

Cr\$ 34.000



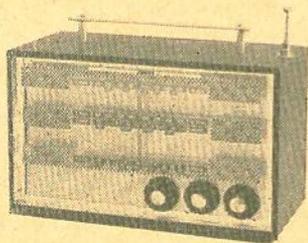
### MODELO ZT-1

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



### MODELO ZT6

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

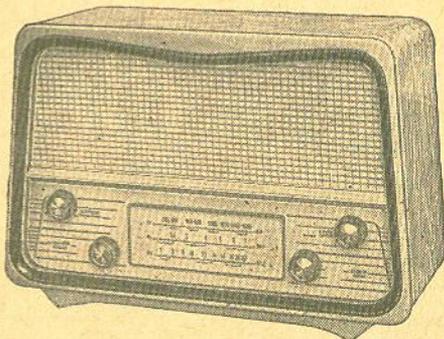


### LANÇAMENTO ESPECIAL DE NATAL

#### MODELO ZPI-N

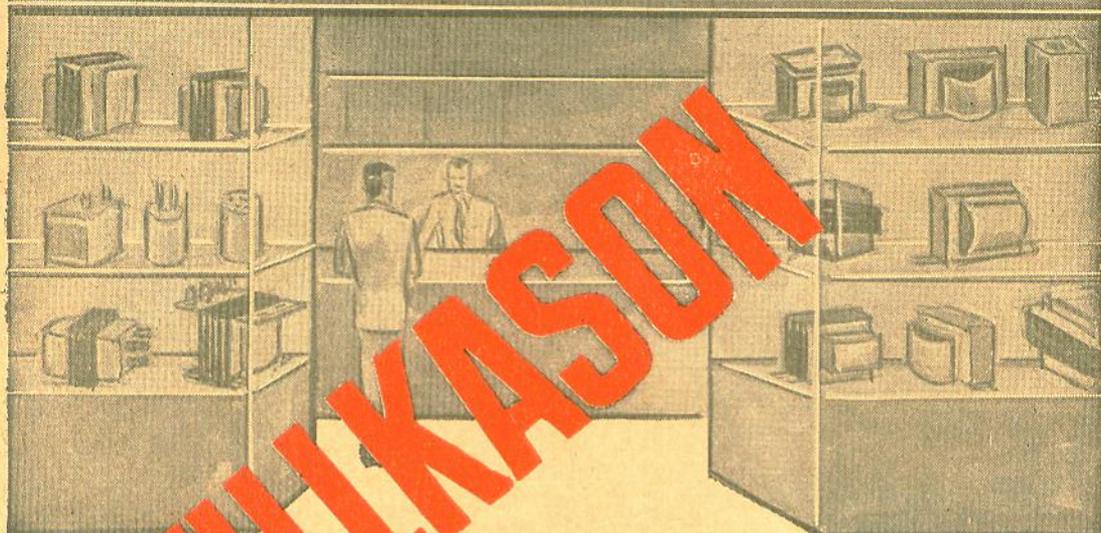
4 faixas de onda, sendo 1 ampliada. Escala de plástico inquebrável. Antena telescópica - Grande alcance. 7 transistores e 1 diodo. Bobinas Induco. Alça de metal niquelado. Alimentado por 4 pilhas de lanterna.

MONTADO — Cr\$ 48.000



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

# 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

# APARELHOS



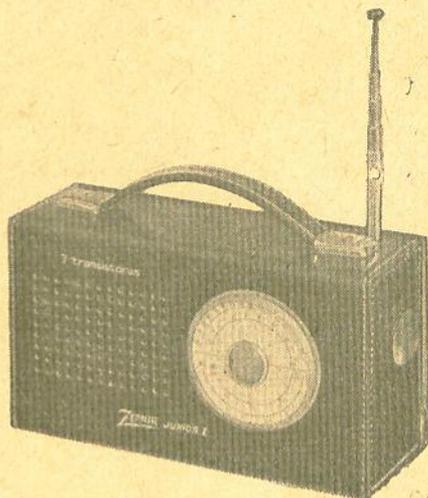
NÓVO LANÇAMENTO

## ZEPHIR JÚNIOR I

Rádio portátil transistorizado  
3 faixas de onda  
7 transistores  
Alto-falante de 4" pesado  
Antena telescópica  
Montado em caixa de couro brilhante  
especial, em várias côres.

Dimensões:

Comprimento: — 21 cms.  
Largura: — 7 cms.  
Altura: — 12 cms.



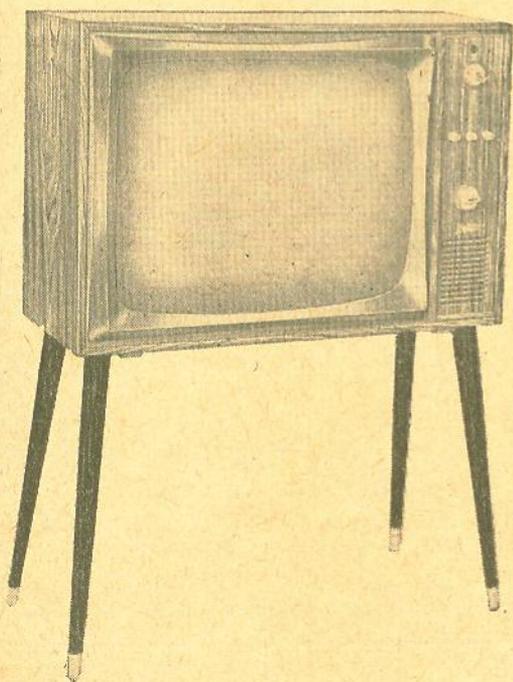
## ZEPHIR

O TELEVISOR DE CLASSE

### Vantagens

Sintonia automática  
Som frontal  
Cinescópio aluminizado  
Móvel de linhas modernas em marfim,  
imbuía e caviúna.

- QUALIDADE — Fabricado com componentes sob os mais rigorosos testes de laboratório.
- ECONOMIA — V. economiza muito mais comprando diretamente da Fábrica ou do Representante.
- BELEZA — Linhas modernas, sóbrias e elegantes, aliadas a sua Alta técnica de reprodução da imagem e som, dão ao televisor ZEPHIR, o requinte de um móvel do mais fino artesanato.



Um produto



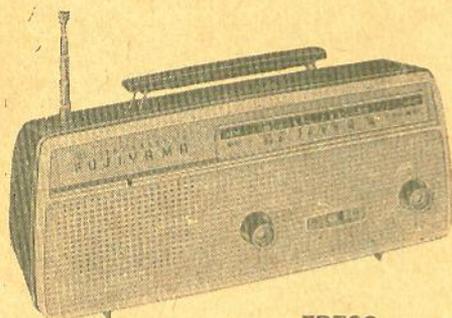
## RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

FÁBRICA: - Rua General Osório, 164

LOJA: - Rua Santa Ifigênia, 573 - Fone: 36-8200 - S. Paulo

**RÁDIOS  
TRANSISTOR**

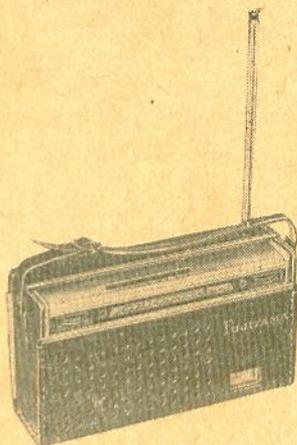
# FUJIYAMA



TR720

Modelo TR-720 - Semi-portátil

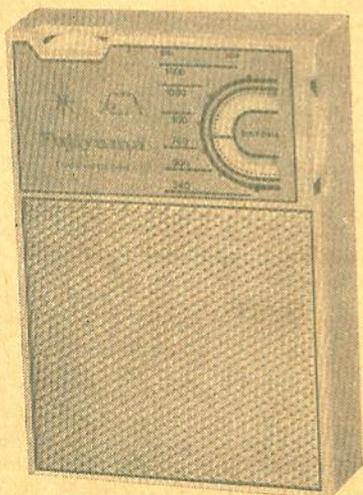
7 transistores e 1 diodo  
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz  
Dimensões: 23 x 15,3 x 11,5 cm. Com  
antena telescópica embutida.



TR710

Modelo TR-710

7 transistores e 1 diodo  
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz  
Dimensões: 9,5 x 17 x 4,5 cm  
Estôjo de couro e antena telescópica.



## EIS O NÓVO LANÇAMENTO

Modelo TR-600

MINIATURA

6 transistores e 1 diodo  
1 faixa 540-1600 KHz  
Dimensões: 8 x 11 x 3 cm.

Fabricado e garantido por:

## GREY ELETRICIDADE S/A

Av. Cásper Líbero, 58, 6º and., sala 600 - Esq. da R. Sta. Ifigênia - S. Paulo  
Solicitem catálogos

com a qualidade

# SYLVANIA

## RETIFICADORES DE SILÍCIO



SR4

E

SR8

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Selado hermêticamente - Pêso: 1 grama  
Posição para montagem: qualquer  
Faixa de temperatura em operação: 65°C até 150°C  
Faixa de temperatura para armazenamento: 65°C até 175°C

Tipo	P. I. V.	Máx. Ave. Output Current ma (10) (2)				Máx DC, Reverse Current	Máx. Ave. Reverse Current	Máx. Surge Current Amps	Min IF/Vf ma/volt.
		25°C	50°C	100°C	150°C	P. I. V. a 25°C (UA)	P. I. V. a Máx. 10 a 150°C (UA)		
SR4	400	750	750	400	200	10	500	20	600/1.2.
SR8	800	750	750	400	200	10	500	20	600/1.2.

- Tamanho miniatura
- Disponibilidade permanente
- À venda nas boas casas do ramo

FABRICADO POR

# SYLVANIA

*Produtos Elétricos Ltda.*

Escritório de Vendas:

Rua Conselheiro Crispiniano, 69 - 6.º andar - sala 61  
Fones: 34-1488 e 36-8294 - Caixa Postal 7.600 - São Paulo



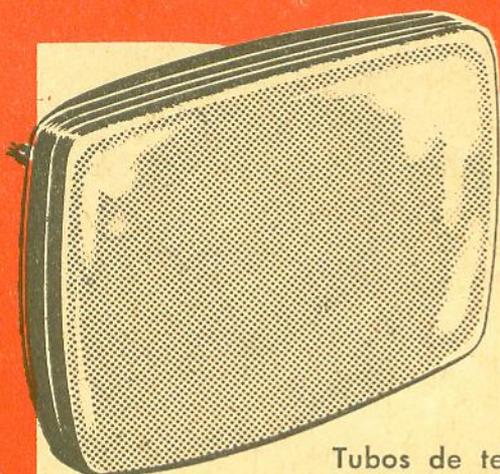
**FELIZ NATAL**  
e um próspero  
**ANO NOVO**

É O QUE DESEJAMOS A TODOS  
NOSSOS DISTINTOS AMIGOS E FRE-  
GUESES NESTE FIM DE ANO.

**KRON**

**INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S/A**

Fábrica e Escritório: ALAM. DOS MARACATINS, 1232 — INDIANÓPOLIS  
Correspondência: CAIXA POSTAL, 5306 — TELEFONE: 61-4858 — SÃO PAULO



**NEW  
SCREEN**

**C-702**

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

**7**

### RAZÕES PARA MERECEER A SUA PRÉFERÊNCIA

- ┆ 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**

NÓVO ENDERÊÇO - FILIAL EM SÃO PAULO:

**CASA DOS CINESCÓPIOS**

R. DA INDEPENDÊNCIA, 264 (CAMBUCI) - FONE: 37-7864 - S. PAULO

— PRÓXIMO AO LARGO DO CAMBUCI —  
**REVENDEDORES EM TODO O BRASIL**

(Solicite-nos enderêços)

# OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

## STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

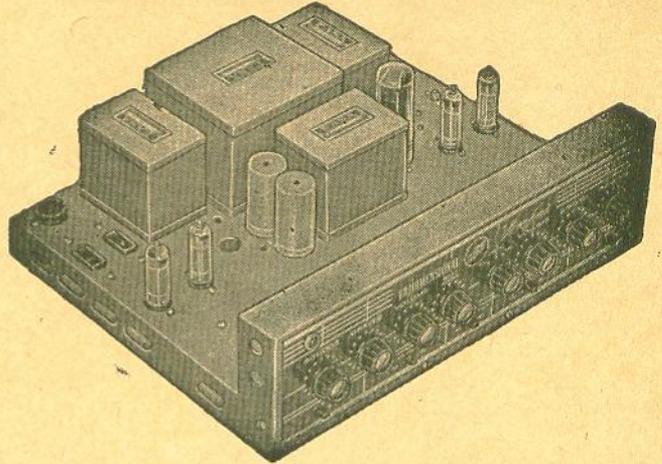
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

Montado, funcionando Cr\$ 220.000

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados ..... Cr\$ 180.000

Conjunto (chassi e painel).  
Cr\$ 32.000

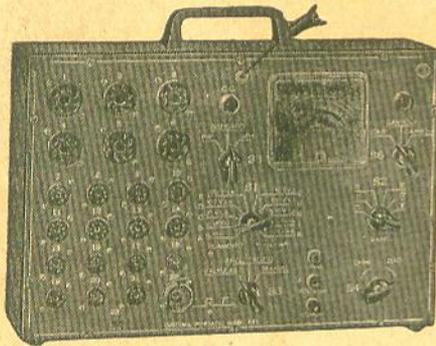
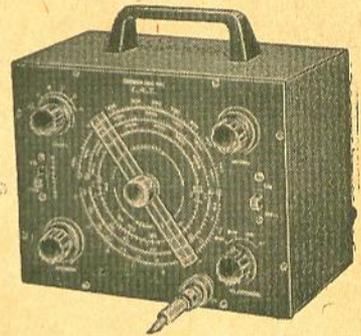
Jôgo de transformadores para o mesmo ..... Cr\$ 99.500



## 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.

Cr\$ 99.950



## NOVA OFICINA PORTATIL CRT-801

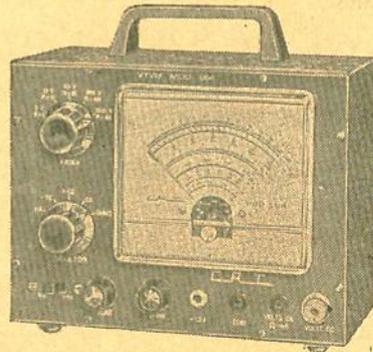
Indispensável em toda oficina de rádio.

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\$ 120.000



## 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..

Cr\$ 145.000

Pesquisador de Sinais CR-35 .....	Cr\$ 72.000
Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ..	Cr\$ 72.950
Gerador de Sinais CR-41B .....	Cr\$ 95.950

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO



# radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

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

**PROFISSIONAIS  
DE TV,  
RÁDIO,  
HI-FI e  
ELETRÔNICA...**



**...TÊM, EM NOSSAS LOJAS, O MELHOR  
EQUIPAMENTO E ACESSÓRIOS, COM  
GARANTIA DE PREÇO E QUALIDADE.  
E OS AMADORES, TAMBÉM.**

*Agradecimento*

Aos fornecedores, clientes, concorrentes e público em geral, deixamos consignada aqui a nossa gratidão pelo apoio e conforto que nos deram quando do incêndio em nossa sede à Av. Marechal Floriano, 41/43.

Em modernas, ampliadas e funcionais instalações, além do conforto que os nossos clientes merecem, oferecemos o mais completo e atualizado estoque em material de Rádio e TV.

**IMPORTANTE:** Convidamos os Srs. Profissionais para virem conhecer a nova sede, oportunidade em que os brindaremos com um cartão que dará direito a descontos permanentes em tôdas as compras.

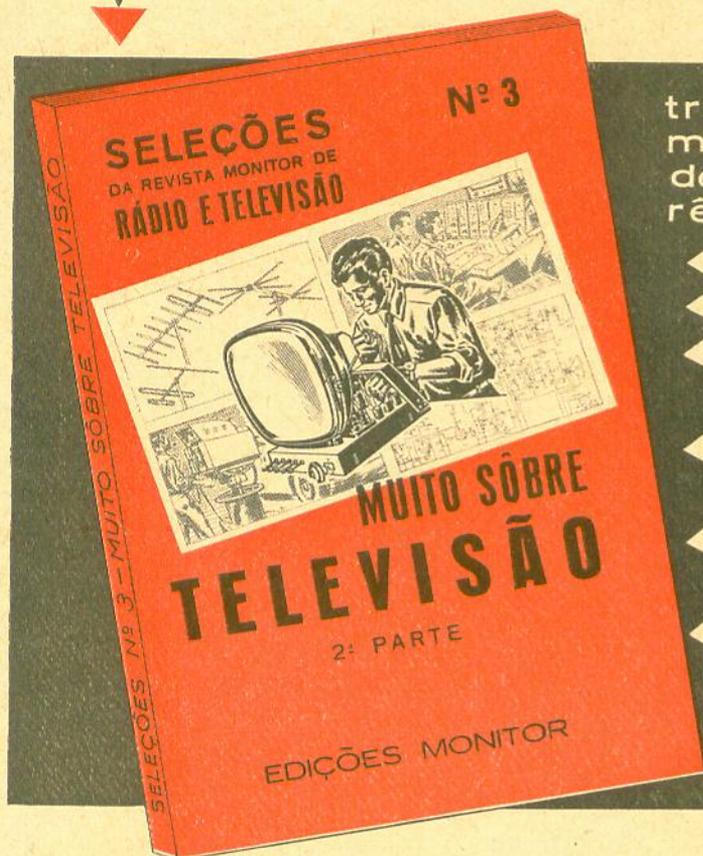
 **Magna-ton**   
RÁDIO LTDA.

Av. Marechal Floriano, 41/43 - Tel. 43-2682  
Rua República do Líbano, 50 - Tel. 43-3819

di-arte

# ACABA DE SAIR

o **3º** número de SELEÇÕES TÉCNICAS da revista monitor de RÁDIO e TELEVISÃO



trata detalhadamente de assuntos de grande interesse sobre:

## TELEVISÃO EM CÔRES

Conceitos básicos. A natureza e reprodução da cor, os receptores, os cinescópios, reparações, equipamentos de serviços, etc.

## REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RECEPTORES DE TELEVISÃO (BRANCO E PRÊTO)

Capítulo que trata exclusivamente de defeitos e reparações.

Este livro, das Edições Monitor, vem preencher mais uma lacuna no setor de publicações técnicas, sendo de grande utilidade, não só para os técnicos reparadores e instaladores de equipamentos para televisão, como também para todos aqueles que se interessam pelo assunto.

*Cr.\$ 3.000*

Procure nas livrarias e bancas de jornais ou peça, pelo reembolso postal, ao

## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 30.277 — São Paulo, 2 - SP.

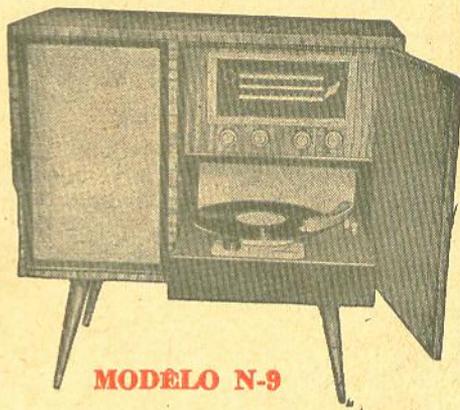
# QUALIDADE + GARANTIA =

## RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

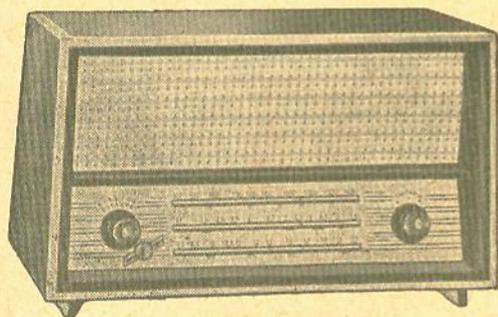
**NIPON** tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

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

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

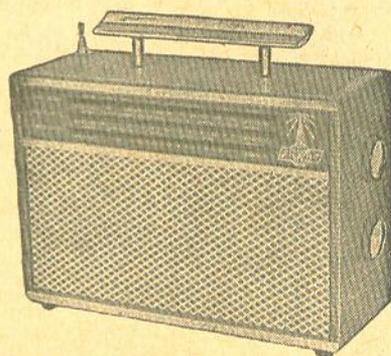


**MODELO N-9**



**MODELO N-4**

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



**MODELO N-7**

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

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

## NIPON - Rádio e Televisão Ltda.

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



# CINERAL

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

- Válvulas
- Condensadores
- Transformadores
- Transistores
- Fly Back
- Yoke
- Conjuntos
- Caixas
- Diais
- Variáveis
- Microfones
- Pedestais
- Cambiadores
- Falantes
- Cornetas
- Antenas
- Rádios
- Rádios transistor
- Televisores
- Amplificadores
- 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.

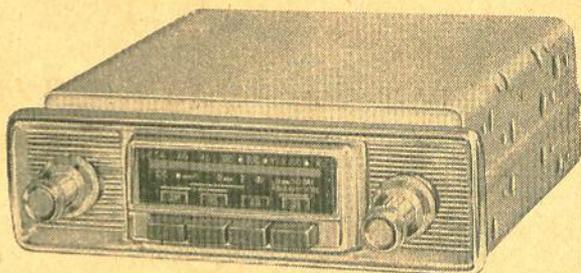
Rua Antônio de Barros, 341 — Fone: 92-6093 — Tatuapé — SÃO PAULO

# TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

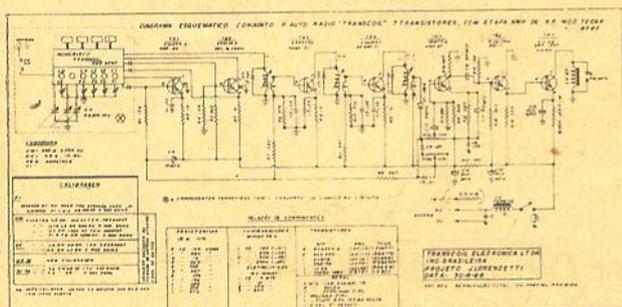
PIONEIRA NACIONAL EM CONJUNTOS PARA AUTO-RÁDIOS  
TRANSISTORIZADOS

APRESENTA AGORA

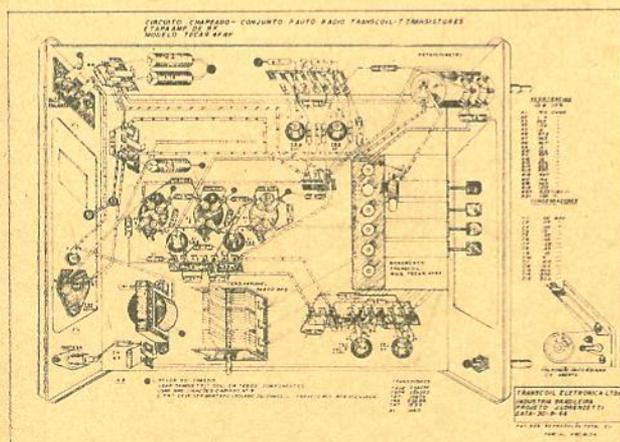
O NÓVO CONJUNTO PARA  
AUTO-RÁDIO COM  
4 FAIXAS DE ONDAS.  
ETAPA AMPLIFICADORA DE  
RF COM TECLAS.



Circuito esquemático



Circuito chapeado



Montagem ao alcance de todos.

### Características técnicas:

- 7 transistores e 1 diodo
- 4 faixas de onda:
  - OM de 530 a 1550 Kc.
  - OC. 62m-49m-31m
  - 49m ampliada
  - 31m "

Fornecido totalmente pré-montado  
faltando somente resistências,  
condensadores, transistores e  
A.F.

Fornecemos também montado e  
funcionando com chave para 6  
ou 12 V. Chassi positivo ou  
negativo.

SOLICITEM CATALOGOS

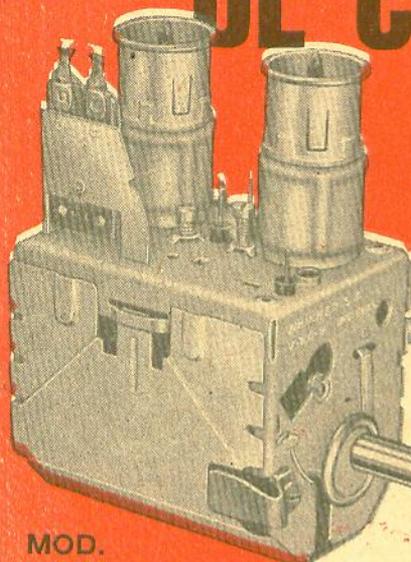
A venda nas melhores casas do ramo em todo o Brasil.

## TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

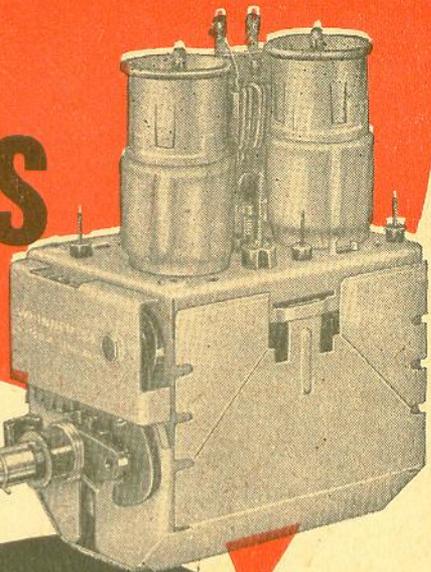
Escrit.: R. Benef. Portuguesa, 44 - 10º and. - Conj. 1004 - Fone: 33-2947

Fábrica: Lausane Paulista - São 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 DURAÇÃO

**ESPECIFICAÇÕES**

TIPO .....	de tambor - Cascode, com memória
Número de canais	13 sendo 12 VHF e 1 UHF
F.I. ....	41 MHz
Válvulas .....	ECC189/6ESS e ECF80/6BL8
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
Ganho .....	40 db min. (medido com carga de 5,6 k ohms e largura de faixa de 6 MHz entre pontos de 6 db)
Fator ruído .....	6,5 db máx. canal 2 a 6 7 db máx. canal 7 a 13
Rejeição de imagem .....	55 db min.
Rejeição de espúrios .....	60 db min.
Resposta de R.F.	assimetria máxima - 30% depressão máxima - 30% medida com CAG - 1,7 V

Estabilidade do oscilador .....	+ 100 - 120 KHz depois de 1 minuto aquecimento com ambiente a 25° C
Estabilidade do oscilador com variação de rede	± 100 KHz para uma variação de rede de 105 a 128 V
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.
Gama de pré-sintonia ...	5 MHz min. e 8 MHz máx.
Contatos .....	tambor: de cobre eletrolítico prateados e dourados. fixos: de bronze fosforoso prateados, com camada de ródio.
Observações .....	todas estas características são iguais ou melhores que as estabelecidas pelas normas RETMA.

Fabricado por:

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

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

# FELIZ NATAL

e um próspero  
ANO NOVO

*AS FIRMAS DO CONSÓRCIO MONITOR, unidas em seus sentimentos, externam seus agradecimentos a todos os seus amigos, alunos, ex-alunos, clientes e colaboradores pela preferência com que foram distinguidas até ao momento, esperando continuar sendo dignas da mesma, durante os anos futuros. Aproveitando o ensejo, desejam a todos muitas felicidades nas tradicionais festas de fim de ano e maior prosperidade para o ano que se aproxima.*



INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A

CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S/A.

RADIOTÉCNICA AURORA S/A.

TIPOGRAFIA AURORA S/A

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.  
CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S/A.  
RADIOTÉCNICA AURORA S/A.  
TIPOGRAFIA AURORA S/A.  
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



# AURI-SON

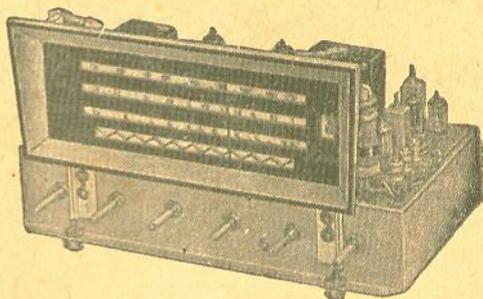
ELETRÔNICA *Ltda*

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

## Chassi HI-FI Rádio, Amplificador DAIPER.

O DAIPER SÔMENTE É FORNECIDO  
MONTADO E CALIBRADO.

Acompanha moldura de madeira e luxuoso  
painel para a parte do amplificador.



### Características:

Alta-fidelidade com rádio de 3 faixas de onda (ondas médias 530 — 1700 KHz, onda tropical 2,2 a 7 MHz e ondas curtas 5,5 a 18,5 MHz) circuito impresso aplicado em duas unidades do chassi (RF e BF) sendo o amplificador em push-pull com 12 Watts ultralinear. WILLKASON com saídas de 4 — 8 e 16 ohms de impedância.

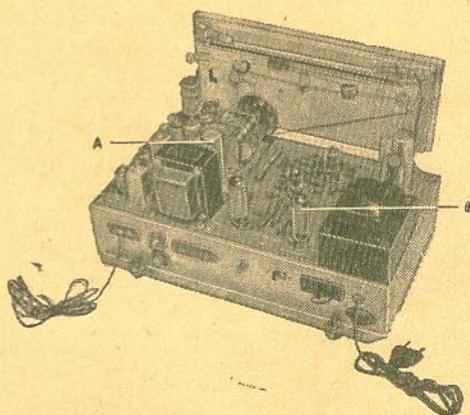
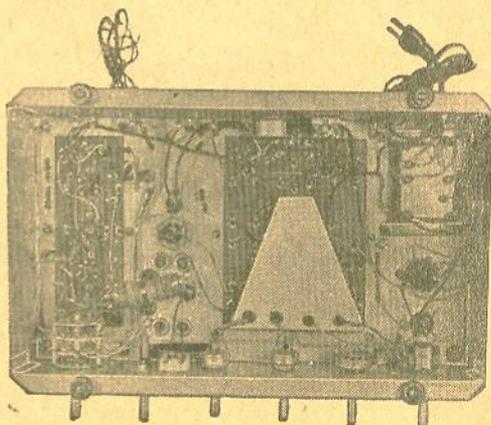
Equipado com chave seletora de equalização de 30 Hz a 15 KHz com contrôles de graves e agudos, com dois canais para vitrola e microfone.

Chassi 38 x 21 cm com altura móvel.

9 válvulas.

A — unidade rádio

B — unidade hi-fi



# LUIGI BACCHINI

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

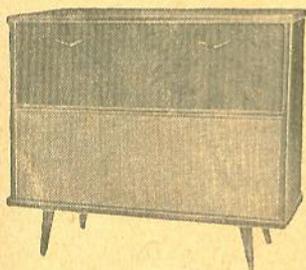
ATENÇÃO: — As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sobre corrediças de esferas.



## MÓVEL APTO.

Para alta-fidelidade e estéreo. Usado em conjunto com uma ou duas caixas acústicas. Cabe até amplificador ESTEREOFÔNICO TRIDIMENSIONAL e RÁDIO.

Dimensões: 95 x 73 x 43 cm.  
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 57.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 57.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 63.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 72.000

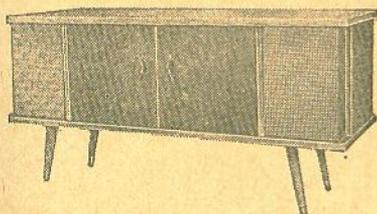


## MÓVEL MODERNÍSSIMO

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\$ 73.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 73.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 78.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 90.000



## 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\$ 85.000  
PR. MARFIM: Cr\$ 85.000  
PR. CAVICNA: Cr\$ 93.000  
PR. JACARANDÁ: Cr\$ 105.000



## 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\$ 52.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 52.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 57.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 65.000

## 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\$ 43.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 43.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 47.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 54.000

### TAMANHO MENOR

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

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 35.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 35.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 38.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 44.000

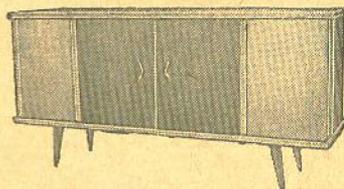
## MÓVEL ESTÉREO

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\$ 88.000  
PR. MARFIM: Cr\$ 88.000  
PR. CAVICNA: Cr\$ 96.000  
PR. JACARANDÁ: Cr\$ 110.000

## MÓVEL ESTÉREO

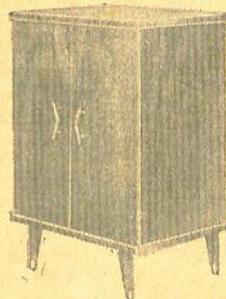


Com duas acústicas, para alto-falante de 12" e um de 4" em cada acústica. Cabe amplificador e rádio.

Ampla discoteca.

Dimensões: 162 x 78 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 100.000  
PREÇO MARFIM: Cr\$ 100.000  
PREÇO CAVICNA: Cr\$ 108.000  
PREÇO JACARANDÁ: Cr\$ 124.000



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\$ 3.000 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).

# CONJUNTO HI-FI

Para a qualidade não

# EASA

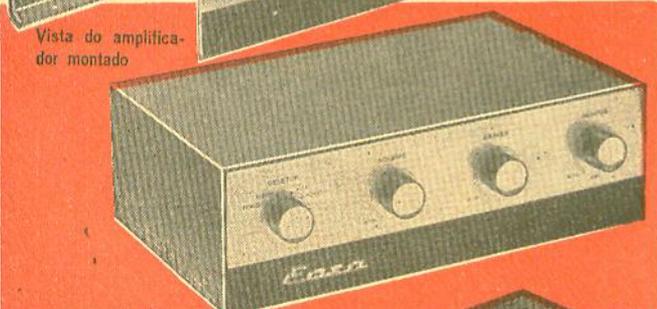
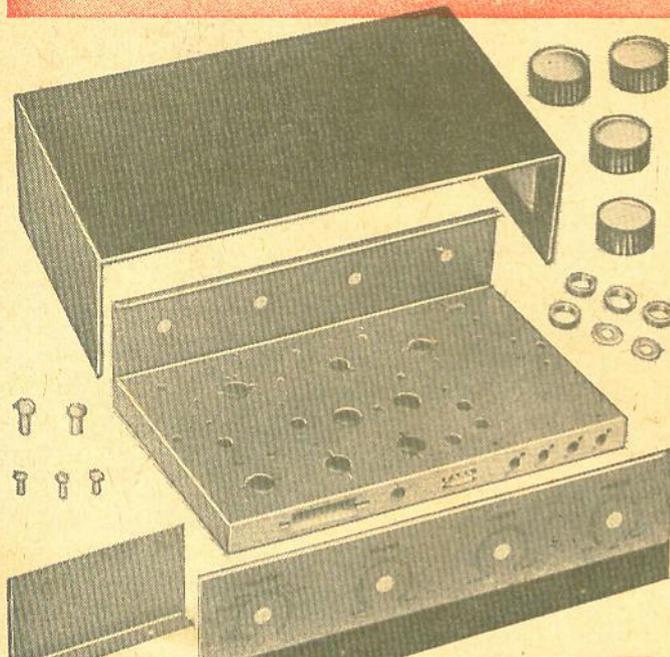
há sucedâneo.

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

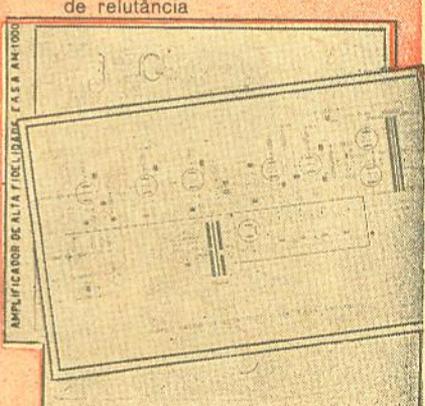
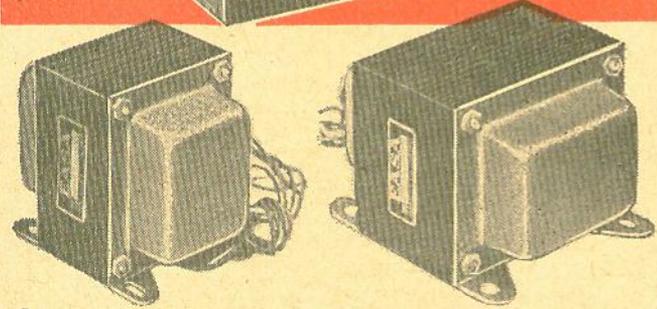
A qualidade EASA assegura a este amplificador uma reprodução perfeita à prova dos mais exigentes apreciadores.

### CARACTERÍSTICAS

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



Vista do amplificador montado



AMPLIFICADOR DE ALTA FIDELIDADE, E.A.S.A. AM-1000

Acompanham o conjunto 2 esquemas chapeados e diagrama esquemático

O conjunto é composto de

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



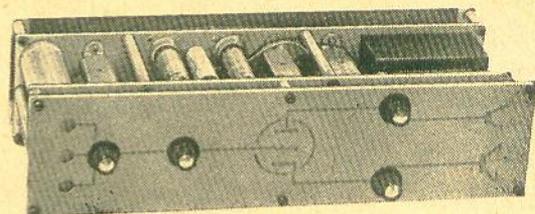
Manual de instruções detalhando minuciosamente a montagem do amplificador de alta-fidelidade tipo AM-100

A venda em tôdas boas casas do ramo do Brasil

# EASA

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

# CONSTRUINDO O AMPLIFICADOR "DUETO"



Emílio Alves Velho

Militando há vários anos na imprensa especializada de nosso país, através de inúmeros trabalhos publicados em diversos órgãos dedicados à eletrônica, é, no entanto, a primeira vez que aparecemos nas páginas desta conceituada revista.

Devemos êsse fato (que nos causa imensa satisfação) à iniciativa de nosso particular amigo, sr. Marcelino, da Casa dos Transformadores, ao entusiástico incentivo de nossos colegas e à fraternal acolhida por parte dos responsáveis pela Revista Monitor.

Oferecemos, neste artigo, a descrição detalhada do projeto e montagem de um amplificador, esperando despertar nos leitores o interesse amadorístico, as suas críticas e o seu incentivo para futuros trabalhos.

O "Duetto" é uma unidade econômica, de baixo consumo, que possibilita a obtenção de reprodução sonora, com excelente qualidade. Não se trata de um amplificador estereofônico, como poderia parecer à primeira vista, mas sim de um sistema aberto em dois canais diversificados em frequências, permitindo a obtenção de um efeito tridimensional, ou pseudo-estereofônico, à partir de discos e programas monofônicos.

A concepção empregada no projeto básico deste aparelho é a mesma já empregada por nós em projetos anteriores. Apenas fizemos uma reformulação do mesmo no sentido de reduzir o número de válvulas e o consumo de energia elétrica, pois o custo desta não pode continuar relegado a um segundo plano como se tem feito até agora.

Em comparação com o projeto inicial básico, que possui 5 válvulas, o "Duetto" possui apenas

3. Seus dois canais, chamados "graves" e "agudos", têm cada um o seu correspondente controle, entregando uma potência de 2,5 watts, sobre uma carga de 3,2 ohms. Essa potência foi medida na frequência de 600 Hz sobre uma carga puramente resistiva, no ponto exato em que começa o recorte dos picos positivos na grade da válvula de saída.

Devido ao sistema de dois estágios de potência separados, com seus respectivos alto-falantes, o desempenho dessa unidade assemelha-se ao de um amplificador simples de muito maior potência.

A separação das frequências musicais em dois grupos seguindo por amplificadores distintos, reduz significativamente a taxa de distorção por intermodulação, o que assegura excelente limpidez de reprodução. Possui três entradas selecionadas pela chave S1, de três posições, a qual conserva sempre em curto as outras duas não usadas, a fim de evitar interferências.

Cada uma dessas entradas pode ser alimentada com o sinal vindo de um fonocaptor de

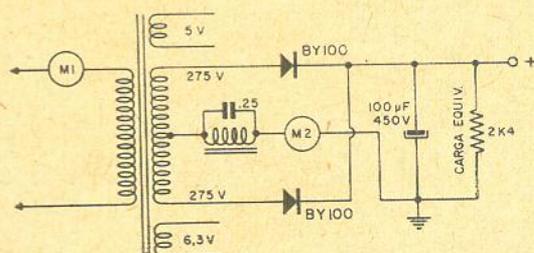


Figura 1

Diagrama básico da fonte de alimentação.

crystal ou cerâmica, ou a saída de áudio de um sintonizador de AM, FM, TV ou gravador.

Após este resumo geral do aparelho, passaremos à análise técnica de cada uma das partes que o constituem, dividindo-o em três partes: fonte de alimentação, estágios reprodutores e estágio de controle.

### Fonte de alimentação

A corrente de +B consumida pelo aparelho é de 90 mA em repouso, razão pela qual utilizamos um transformador de força para 100 mA; a filtragem é feita por um choque para 100 mA de trabalho.

A nossa concepção de economia é baseada em princípios bem mais objetivos do que possa parecer. Não visamos propriamente o custo inicial, mas sim o de operação e manutenção.

Dessa forma não economizamos nas "obras mortas", isto é, os componentes básicos que têm vida ilimitada. Quanto aos perecíveis, procuramos reduzi-los ao mínimo, ou dar-lhes condições de trabalho aliviadas, a fim de prolongar sua duração.

O transformador de força utilizado é do tipo 7109, fabricado pela Willkason, com as seguintes características: primário universal para 90, 115, 125, 180, 200 e 220 V, permitindo a operação do aparelho em qualquer rede de 50 ou 60 Hz; alta tensão de  $2 \times 275$  V a 100 mA e secundários de 5 e de 6,3 V para filamentos.

Como visamos operação econômica, empregamos retificadores de silício, evitando assim o consumo de filamento de qualquer retificadora, assim como a sua queda interna. Com diodos do tipo BY100, a queda de tensão é inferior a 1 volt; utilizando-se retificação de onda completa, e filtro com entrada a choque, conseguimos atingir diversos objetivos.

Se houvesse condensador de entrada, a tensão retificada atingiria o valor de pico de tensão alternada, que seria igual a  $1,414 \times 275 =$

$= 389$  V, sem carga. Com o consumo das válvulas, a tensão cairia, mas ainda assim seria maior do que a desejável.

Com condensador de entrada, o aquecimento do transformador seria maior pois, além do consumo de corrente contínua das válvulas, haveria o consumo de corrente reativa do condensador.

Com entrada a choque, sendo este igual ou maior que o valor mínimo requerido, a tensão de saída da fonte, para carga mínima, será  $0,9 \times 275 = 248$  V.

Sendo desprezível a perda nos diodos, resta a queda interna nos enrolamentos do transformador e do choque, os quais têm, respectivamente, 100 e 260 ohms. Sendo a soma de 360 ohms, a 90 mA a queda interna da fonte é de 32 V.

Teríamos então 216 V no +B, o que vem a ser o valor teórico calculado, mas na prática encontramos 210 V, visto que há diversos fatores imponderáveis ou desconhecidos, como por exemplo a dispersão do transformador.

Dissemos que o choque deveria ter um valor mínimo em Henrys, o qual se determina na prática como sendo

$$L_{\text{mín}} = 1,2 \times RL$$

RL é a resistência de carga equivalente, especificada em K ohms. No nosso caso, temos 216 V a 90 mA, equivalente a uma carga de 2,4 K ohms, que nos pede um choque de  $1,2 \times 2,4 = 2,88$  Henrys. Estamos bem servidos, pois o reator empregado, Willkason 3100, exibe uma indutância de 9,5 Henrys a 100 mA.

A corrente alternada efetiva, que circula pelo transformador, seria igual à corrente contínua consumida pelas válvulas, se o choque tivesse uma indutância infinita, o que aliás é puramente teórico.

Como o choque é finito, a corrente alternada é sempre um pouco maior do que a contínua, dependendo da impedância apresentada pelo

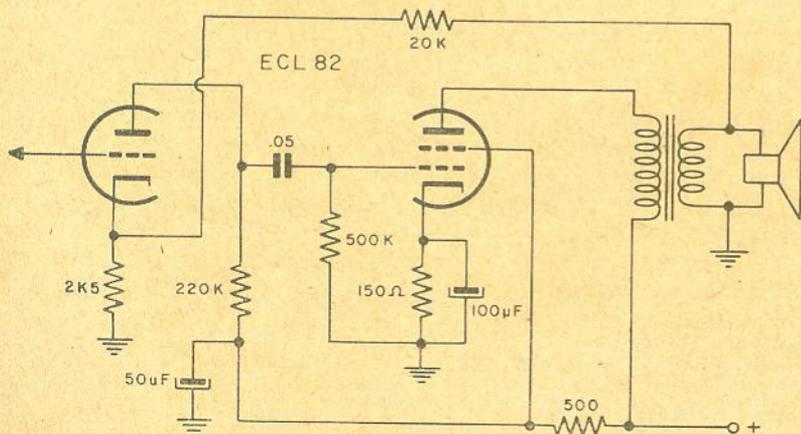


Figura 2

Diagrama básico do amplificador de um dos canais.

choque. Quanto mais Henrys, maior a impedância e menor a corrente alternada.

Entretanto empregamos um artifício que permitiu aumentar bastante a impedância do nosso choque já existente. Aplicamos um condensador em paralelo com o reator, levando-o à ressonância para a frequência de zumbido, que é de 120 Hz no nosso caso.

Nesse caso, já não temos um simples choque e sim um circuito sintonizado, cuja impedância será:

$$Z = XL \times Q.$$

Sem a sintonia, teríamos apenas a reatância indutiva (XL) do reator, a qual é

$$6,2832 \times 120 \times 9,5 = 7.161 \text{ ohms}$$

O fator "Q" obtido em um circuito sintonizado dessa índole é sempre muito baixo, devido às perdas no núcleo, mas assim mesmo, por menor que seja, sempre ajuda a aumentar a impedância de filtro.

Não tivemos meios de medir o "Q" efetivo, em trabalho, resultante da sintonização do nosso choque, mas estimando um valor entre 2 e 3, o que nos eleva a impedância a um valor de 2 a 3 vezes o do simples choque.

O valor do condensador em paralelo pode ser calculado com facilidade, desde que se saiba a relação L x C, necessária ao conjunto. Para redes de 60 Hz, onde a frequência de zumbido é de 120 Hz para retificação de onda completa, essa relação é de 1,77; para redes de 50 Hz sob as mesmas condições a relação L x C é de 2,53.

Portanto o nosso reator de 9,5 H necessita um condensador de  $1,77 : 9,5 = 0,17 \mu\text{F}$ , para redes de 60 Hz, ou  $2,53 : 9,5 = 0,27 \mu\text{F}$ , para redes de 50 Hz.

Na realidade, esses valores são bem incômodos, mas na prática as coisas são bem mais fáceis, pois não há necessidade de uma sintonização muito exata.

Sendo tão baixo o "Q" do circuito, sua curva de seletividade é muito larga e podem arredondar esses valores. O arredondamento do valor encontrado será feito sempre para mais, empregando-se 0,25 para 60 Hz; para 50 Hz, poderemos utilizar um condensador de  $0,1 \mu\text{F}$  em paralelo com o de  $0,25 \mu\text{F}$ , perfazendo portanto 0,35 de  $\mu\text{F}$ .

Com essa providência, o consumo de corrente alternada caiu para o mínimo que nos foi possível obter com os elementos disponíveis, ficando apenas ligeiramente maior do que a corrente contínua. Não dispúnhamos na ocasião de instrumento adequado à medição precisa dessa corrente, mas asseguramos que ela é apenas ligeiramente mais alta que a contínua; diríamos 100 mA de corrente alternada, para 90 de contínua.

O efeito do condensador de sintonia pode ser

comodamente observado e notada a sua marcante atuação, de duas maneiras: no retorno da retificação (centro da alta tensão) e no primário do transformador.

Na figura 1 temos o diagrama de princípio da fonte de alimentação, sendo M1 e M2 as posições que podem ser ocupadas pelo galvanômetro de ferro móvel, para medição da corrente alternada.

O reator foi colocado no lado negativo da fonte, entre o centro da alta tensão e o chassi, pois dessa forma não há perigo de ruptura do isolamento, uma vez que tanto o núcleo quanto o enrolamento estão ao potencial de terra.

Um galvanômetro do tipo de ferro móvel, com escala até 0,5 A, instalado na posição M2, indica corrente alternada circulante no reator, enquanto que em M1 indica a corrente tomada da rede.

Variando-se o valor do condensador C13, em paralelo com o reator, obtém-se um mínimo de corrente em qualquer uma das posições de medição, mostrando que a redução da corrente circulante na alta tensão é um efeito real que se traduz numa redução do consumo primário.

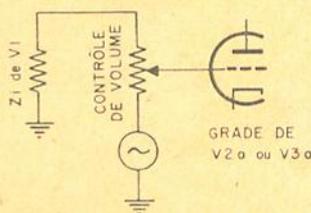


Figura 3

Diagrama do princípio da compensação automática.

No lado primário, a corrente total consumida está na dependência não só da corrente de alta tensão, como também do consumo de filamentos e das perdas no núcleo, mas assim mesmo a vantagem da ação sintonizadora do condensador aparece de forma marcante.

Com o primário de 115 V, alimentado com 115 V efetivos de corrente senoidal de 60 Hz, o consumo foi  $115 \text{ V} \times 0,43 \text{ A} = 49,5 \text{ W}$ , sem condensador, e  $115 \text{ V} \times 0,39 \text{ A} = 45 \text{ W}$  com um condensador de  $0,25 \mu\text{F}$  em paralelo com o reator.

Sendo o sistema de filtragem com entrada a choque, o primeiro condensador de filtro é o que está ligado da linha de +B para o chassi constituindo, juntamente com o reator, uma célula simples de filtro. Nesse ponto empregamos uma capacidade "valente" de  $100 \mu\text{F} \times 450 \text{ V}$ , com a qual decretamos a "pena de morte" para o zumbido.

Utilizamos uma unidade de  $50 + 50 \mu\text{F}$ , ligando as duas seções em paralelo, totalizando  $100 \mu\text{F}$ , que apresenta uma reatância capacitiva de 13,3 ohms a 120 Hz.

O fato de utilizarmos  $100 \mu\text{F}$  obtidos de uma

unidade dupla de 50 + 50, tem diversos objetivos. Se tivéssemos um filtro com entrada a condensador, as duas unidades estariam associadas com o choque, constituindo a primeira célula de filtro, e outra unidade dupla seria empregada nos filtros e desacoplamentos adicionais.

Nada de mais, portanto, que continuemos utilizando duas unidades de 50 + 50 e obtendo assim excelente filtragem e separação de circuitos. Outra razão importante para o emprego de uma alta capacidade na saída do filtro, é manter uma baixa impedância entre a saída do filtro e o chassi, assegurando assim uma boa reprodução dos graves mais profundos.

Para encerrar a análise da fonte de alimentação restam-nos somente os circuitos de filamentos. As duas válvulas dos amplificadores reprodutores são alimentadas pelo secundário de 6,3 V, tendo um dos lados ligado aos catodos dos pentodos de saída dessas mesmas válvulas. Como esses catodos estão polarizados em +14 V, essa polarização aplicada aos filamentos impede a emissão de zumbido sobre os catodos dos triodos associados com as ECL82, eliminando assim essa fonte de zumbido.

A válvula de entrada EBC91 tem o seu filamento aquecido pelo secundário de 5 V com um lado ligado ao chassi sem apresentar problema algum.

#### Amplificadores reprodutores

São em número de dois, sendo um para graves e outro para agudos, e ambos rigorosamente iguais. Cada um deles é constituído pelos elementos contidos na figura 2.

Uma válvula mista, tipo ECL82, contendo um triodo de alto ganho e um pentodo de potência, executa duas funções. O triodo recebe o sinal vindo do controle de graves ou de agudos, conforme o caso, elevando-o ao nível adequado à excitação da seção pentodo, que é a válvula de saída, em cuja placa está o transformador sobre o qual aparece a potência de áudio desenvolvida pela válvula, sendo em seguida transferida para o alto-falante.

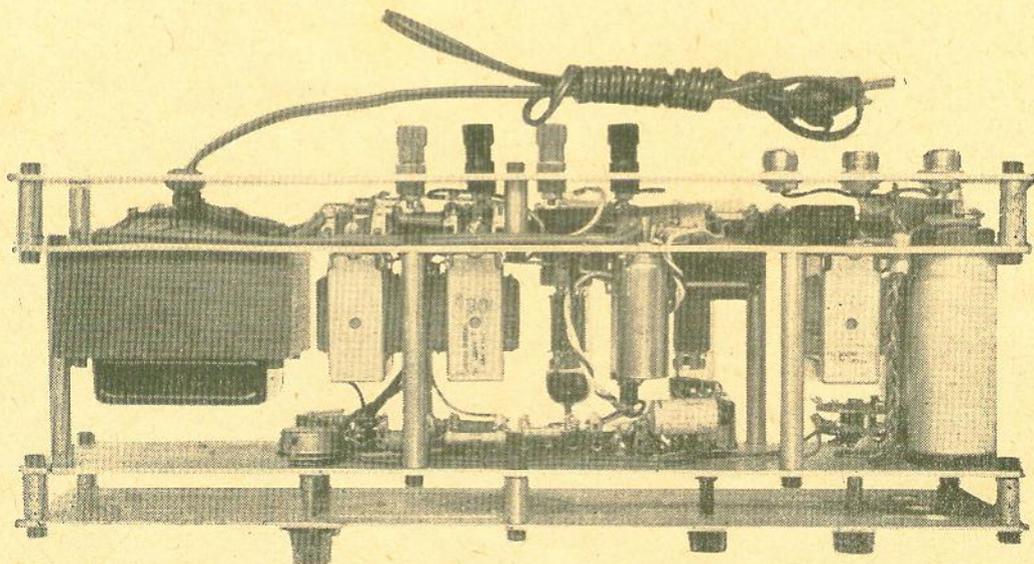
No catodo do triodo da ECL82 existe um resistor de 2500 ohms sobre o qual se desenvolve a tensão de polarização necessária ao trabalho dessa válvula. Do secundário do transformador de saída sai um resistor de 20 K ohms, para o catodo do triodo.

Em consequência, uma parte da tensão de áudio existente no secundário, é aplicada no catodo do triodo na proporção do divisor formado pelos dois resistores. As relações de fase são de tal ordem que o sinal realimentado em catodo está em oposição de fase com o sinal alimentado na grade do mesmo triodo, constituindo assim um elo de realimentação negativa, cuja missão é aplainar a resposta de frequência e reduzir a distorção do amplificador, incluindo o transformador de saída.

Paralelamente a esses dois efeitos desejáveis, produzidos pela aplicação da realimentação negativa, há um outro indesejável que é a redução do ganho. Esse é, no entanto, o tributo inevitável à obtenção daqueles benefícios.

No caso de um amplificador de potência, como o que estamos analisando, o ganho é computado comparando-se a tensão de entrada com a de saída desenvolvida sobre a carga para plena potência.

A tensão efetiva desenvolvida no secundário



Amplificador visto por baixo. Observe-se a disposição dos transformadores, válvulas etc., bem como os separadores dos diversos painéis.

de 3,2 ohms, para uma potência de 2,5 W, será  $ES = \sqrt{2,5 \times 3,2} = 2,83$  V. A tensão efetiva necessária na grade do triodo para plena potência é da ordem de 0,5 volts, o que nos dá um ganho de  $2,83 : 0,5 = 5,66$ .

A grade de entrada de cada um dos amplificadores de potência é alimentada através de um controle de tonalidade, o qual produz uma divisão de 11 vezes no sinal fornecido pelo estágio de controle, tornando necessário que esse estágio entregue um nível de sinal "limpo" da ordem de 5,5 V.

### Estágio de controle

Nesse estágio foi empregada uma válvula EBC91/6AV6, da qual só utilizamos a parte triodo. O sinal selecionado pela chave S1 é enviado à grade de V1, através de C1 tendo R1, resistor de grade, um valor de 5 Megohms. Dessa forma a impedância de grade é suficiente para equalizar a resposta de graves de qualquer cápsula de cristal ou cerâmica.

O catodo de V1 tem uma polarização de 1 volt, produzida pela queda de tensão em R2 de 1500 ohms, a qual não possui condensador de passagem. Dessa forma a distorção de V1, que já seria muito baixa, fica reduzida à cerca da metade. A carga de placa é constituída por R3 (100 K) alimentada por um desacoplamento formado por R4 e C2, que asseguram a perfeita filtragem da corrente de alimentação e impedem qualquer interação através da linha de +B.

O sinal amplificado por V1 é transferido, por meio de C3, para o controle de volume R7, em cujo retorno temos R8 (150 ohms); a função deste resistor será explicada mais tarde.

Do cursor do controle de volume, o sinal se subdivide em dois ramos; um deles vai para o sistema de controle de agudos e o outro ao sistema de controle de graves. Nesse ponto a análise da ação conjunto entre controles de tom e de volume, começa a ficar complicada, mas tentaremos ir por partes e progressivamente. Os controles de tom empregados, permitem a elevação dos dois extremos da faixa, criando uma reserva nesses extremos, a trôco de uma depressão permanente na região central do espectro de áudio.

Em ambos, agudos e graves, essa depressão é produzida por um divisor passivo, e a elevação dos extremos é manobrada por elementos reativos (condensadores).

Analisemos o canal de graves; partindo do cursor do controle de volume, encontramos um divisor de sinal, formado por R10 + R11 + C5 e em paralelo com este último temos o controle de graves, constituído por um potenciômetro de 500 K (R9) ligado como reostato.

Quando o controle de graves está todo fechado, isto é, com resistência zero, o condensador C5 está em curto, sendo então o divisor formado por R10 + R11, respectivamente de 500 K e 50 K.

Uma vez que a grade de entrada do canal de graves é alimentada da junção dos dois resistores, ela recebe apenas uma fração da tensão de áudio enviada pelo cursor de R7 (controle de volume). Essa fração de 9% do total.

Se abrirmos todo o controle de graves, teremos sua resistência total de 500 K ohms, em paralelo com C5, e, nessas condições, a divisão de sinal será dependente da frequência, como veremos a seguir.

A 1000 Hertz a reatância de C5 será desprezível, não alterando praticamente as características resistivas do divisor de sinal. À medida que a frequência vai baixando, a reatância de C5 vai subindo, crescendo a impedância do ramo inferior do divisor de sinal e, dessa forma, o nível na grade vai subindo; assim se processa o reforço das notas graves.

Analisemos agora a situação do canal de agudos e seu controle. Partindo do mesmo cursor do controle de volume, temos também um divisor formado por R12 + R13, alimentado através de C4. Em conseqüência da pequena capacidade de C (500 pF) tôdas as frequências abaixo de 600 Hz são cortadas, assim sendo não entram nesse divisor as notas graves.

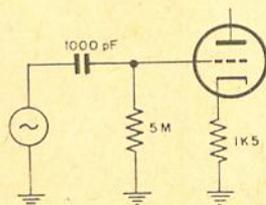


Figura 4  
Acoplamento de cápsula a cristal.

Se o cursor de R12 estiver no lado de baixo, junto a R13, 9% do sinal fornecido pelo controle de volume é injetado na grade do triodo, através de R14. Nessas condições o pequeno condensador C6 de 100 pF está em paralelo com R14, e dessa forma não há perda nem reforço de agudos na grade.

À medida que vamos "abrindo" o controle de agudos, levamos C6 cada vez mais em direção a C4, no topo do potenciômetro, e com isso vamos injetando na grade uma parcela cada vez maior do nível total disponível.

Esse reforço tem uma frequência de transição que depende da conjugação de C6 + R14, e se situa em torno de 3000 Hz.

Nesse ponto cessa a análise da ação de filtros passivos dos controles de tonalidade, mas resta a análise de sua ação reforçadora à baixos volumes, através o elo de compensação conjugado com o extremo inferior do controle de volume.



O potenciômetro R7 não retorna ao chassi, como é habitual e sim a R8 cujo valor é de 150 ohms. Sobre a junção de R7 + R8, estão dois resistores, R5 e R6, partindo um do secundário do canal de graves e outro do secundário do canal de agudos.

Cada um desses resistores traz, do seu respectivo secundário, um sinal de realimentação que é aplicado à grade de entrada do mesmo amplificador, através do controle de volume, e cujo nível e efeito é inversamente proporcional ao volume aplicado.

Vemos na figura 3 o diagrama de princípio dessa função: o sinal que aparece sobre R8 é simbolizado por um gerador que alimenta a base do controle de volume R7. No topo do mesmo temos um resistor fictício, constituído pela resistência interna de V1, em paralelo com R3. Dessa forma, a tensão do gerador divide-se sobre todo o curso do potenciômetro, diferenciando-se em nível decrescente à medida que aumentamos o volume de reprodução.

Percebe-se claramente que qualquer compensação aplicada nesse ponto terá seu efeito máximo, no mínimo de volume, proporcionando uma compensação automática das frequências extremas; esse sistema de compensação é conhecido como "LOUDNESS CONTROL".

O engenhoso do caso é que conseguimos essa compensação automática com o emprego de um simples potenciômetro comum de 500 K ohms logarítmico, facilmente encontrável em qualquer parte.

Estudemos agora como trabalha o sistema, tomando por base o canal de agudos. Do secundário de T2 partem dois elos de realimentação sobre V2-a: um sobre seu catodo (R19 + R15) e outro que atinge a grade (R5 + R8).

O primeiro, que atinge o catodo, é negativo e de resposta plana, isto é, sem discriminação

de frequências; dessa forma o ganho do amplificador é reduzido e sua resposta de frequências aplainada.

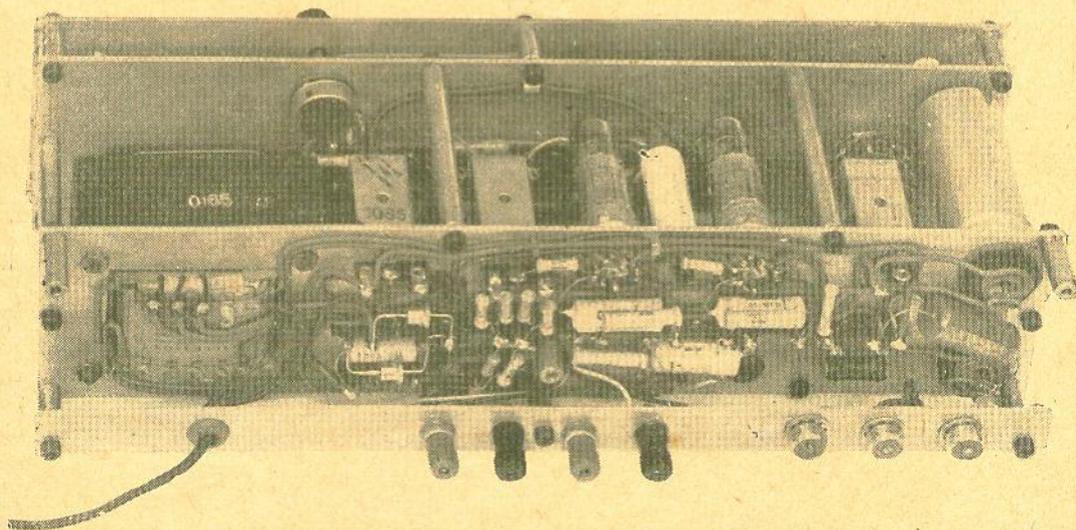
O segundo, que atinge a grade através o controle de volume, atravessando também o controle de agudos, é positivo, isto é, tende a descontar a ação de realimentação negativa do primeiro elo que vem do catodo. A ação desse segundo elo, porém, só se manifesta quando o controle de volume caminha em direção ao nível mínimo, quando então a realimentação positiva vai descontando a negativa, elevando o ganho do amplificador.

Essa elevação no entanto traz consigo a mesma característica de frequências dimensionadas pelo controle de tom (agudos neste caso). O resultado final é que, à medida que baixamos o volume, vai havendo um reforço adicional de agudos (e de graves no outro canal), necessária à correção da curva de audibilidade do ouvido humano.

Os valores de R5 e R6 são dimensionados de tal forma que as realimentações positivas não cheguem a anular totalmente os elos negativos de cada canal. Por essa razão, não podem ser classificados propriamente como realimentação positiva, mas sim como anti-negativa.

Para o correto funcionamento do controle de volume e da compensação automática, precisamos satisfazer a certas condições básicas que envolvem o ganho da etapa de entrada, e o nível de sinal entregue pela fonte de programa.

Esses requisitos são dois e, como sempre, antagônicos. De um lado precisamos ter no controle de volume um nível de sinal tão alto, que nos obrigue a retroceder bastante o seu cursor, para audição a baixo volume, a fim de entrar na região de máxima compensação. Entretanto, como sempre existe uma resistência residual mínima (150 ohms) no controle de vo-



Vista posterior do amplificador. A tampa traseira foi removida a fim de que se possa observar a disposição dos componentes.

lume, esse nível não pode ser tão alto assim, pois do contrário o sinal continuaria a ser reproduzido mesmo com o controle fechado.

Isso nos leva a uma análise das fontes de programa usualmente utilizadas e de seus níveis representativos. Dentre essas temos os fonocaptadores de cristal ou de cerâmica, que são sempre mais baixos e que são tomados como paradigmas.

As demais fontes de programa devem ser atenuadas, colocando-se em suas saídas um potenciômetro de 500 K ohms, cujo cursor regula o nível enviado ao amplificador, de forma a serem os mesmos do fonocaptor.

Naturalmente, um amplificador não funciona sozinho e, por isso, devemos analisar também os seus complementos: o fonocaptor e os alto-falantes.

Já dissemos que o nosso aparelho não é uma unidade estereofônica e sim um sistema que permite obter um efeito pseudo-estereofônico, a partir de discos comuns. Nada impede, no entanto, que se reproduzam discos estereofônicos, os quais apresentarão também o mesmo efeito pseudo-estéreo, apresentando sob certas circunstâncias da gravação e do material contido na mesma, um desempenho "quase estéreo".

Isso nos obriga a utilizar uma cápsula compatível que sirva para os dois tipos de discos, a fim de não danificar os sulcos dos discos estereofônicos.

Lógicamente devemos utilizar uma cápsula estéreo, com suas seções ligadas em paralelo e em fase.

O emprêgo de uma cápsula desse tipo, além de ser uma necessidade para a conservação do disco, traz também certa vantagem técnica, sob o ponto de vista da equalização de graves.

Uma cápsula de cristal ou cerâmica deve ser vista como um gerador de áudio, em série com um pequeno condensador representado pela capacitância da própria cápsula (ver figura 4).

A capacitância normal de uma cápsula desse tipo varia entre 500 a 1.000 pF. Uma capacitância de 1.000 pF apresenta uma reatância de 4 megohms a 40 Hz, exigindo então uma impedância de carga dessa ordem para uma boa reprodução até essa frequência. Colocando as duas seções da cápsula estéreo em paralelo, duplicamos a sua capacitância, melhorando assim as condições de acoplamento e a resposta de graves.

Por essa mesma razão é que empregamos na grade de V1 um resistor de 5 megohms, embora isso só não baste para assegurar uma elevada impedância de entrada.

A existência de corrente de grade em maior ou menor grau (efeito Edson), poderá jogar por terra os nossos planos, razão por que tomamos diversas outras providências.

A polarização mínima requerida para anulação desse efeito, na válvula EBC91, é de 0,7 V para temperatura normal no catodo. Com a polarização adotada (1 volt) e com a redução da temperatura do catodo, asseguramos uma ampla margem de garantia contra esse fenômeno.

A redução da temperatura, operando o filamento com 5 volts, em nada afeta o ganho da válvula, pois os requisitos de emissão nas suas condições de trabalho neste circuito são bem inferiores aos disponíveis.

Devido à construção do transformador, o secundário de 5 volts é o último, estando acima do de 6,3 V. Como este está ao potencial de chassi (via C9), serve de blindagem eletrostática ao de 5 V, neutralizando a ação das capacidades parasitas da alta tensão e do primário de 220 V.

Esse detalhe torna desnecessária qualquer precaução contra zumbido de catodo, bastando simplesmente ligar ao chassi um dos lados do filamento da EBC91.

Quanto aos alto-falantes, recomendamos o emprêgo de unidades de alto rendimento e qualidade, a fim de aproveitar ao máximo as características do aparelho. No canal de graves deve ser usada uma unidade de 8 a 12 polegadas, com ressonância em, pelo menos, 80 Hz, um sonofletor adequado, e para o canal de agudos um falante normal de cone (não use "tweeter"), de 5 ou 6 polegadas com ressonância entre 150 e 250 Hz.

Aliás, essa parte é justamente a que menos compete ao projetista (salvo a dados técnicos), ficando as soluções finais a cargo do gosto auditivo e estético de cada um, que melhor do que nós sabe o que lhe convém.

O tipo de montagem adotado por nós é apenas uma das muitas formas possíveis também entregue aos aspectos particulares e ao gênio inventivo de cada um dos nossos leitores. A nossa solução tem um cunho particular de exibicionismo e demonstração de técnica e arte. É do tipo "chassi de relógio", empregada na construção de despertadores e relógios de parede.

Consiste de chapas planas ligadas por espaçadores torneados e rosqueados nos extremos. Na parte traseira existe uma régua fixa, com a entrada de corrente, os bornes para os falantes e os conectores de entrada. O restante da parte posterior é uma tampa removível por meio de três parafusos, que permite o acesso a todos os componentes passíveis de manutenção.

A disposição dos componentes foi feita levando em consideração os problemas de natureza térmica, zumbido e acoplamentos parasitas. O transformador de força está montado em contato com a chapa de alumínio do painel chassi, a qual,

(Cont. na pág. 90)

# Gerador de varredura transistorizado

(Enviado da Alemanha)

Eng. Délon Siffert \*

Este artigo descreve um gerador de varredura com 4 frequências comutáveis para uso em laboratório e assistência técnica. O estágio de RF, com sintonia de 370 KHz até 180 MHz, pode ser usado como gerador de potência e como gerador de marcação. Um oscilador de áudio gera sinais nas frequências de 400 e 2220 Hz. Para os técnicos não especializados, damos a conceituação do processo de varredura nos testes de receptores.

## 1) Processo de varredura nos testes de receptores

A função de um gerador de varredura, conforme ilustrado na figura 1, em conjunto com um gerador de marcação e com um osciloscópio, é de testar e possibilitar fácil sintonia de circuitos ressonantes — filtros — de diferentes faixas de

passagem dos receptores de televisão, VHF, FM e Estéreo, nos testes finais de uma produção ou em serviços de assistência técnica.

Um gerador RF (1) fornece uma determinada frequência, que é periodicamente variável com auxílio de uma tensão alternada fornecida pelo osciloscópio — sinal de varredura horizontal em forma de dente-de-serra. A frequência do gerador RF varia, pois, ao ritmo desta tensão auxiliar. Denomina-se de **frequência nominal** aquela do gerador RF na ausência da varredura e denomina-se de **desvio de frequência** e deslocamento máximo desta frequência na presença da varredura. Varredura é o nome que se dá a este processo. Trata-se, pois, de um processo de modulação de frequência (FM), sendo que a modulação é uma onda em forma de dente-de-serra,

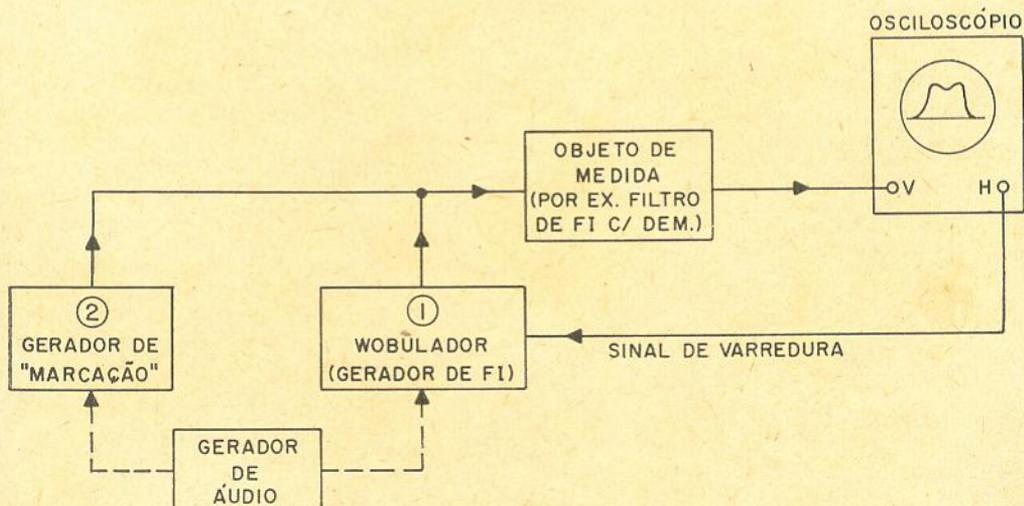


Figura 1

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

Diagrama em blocos do processo de varredura para sintonia de filtros.

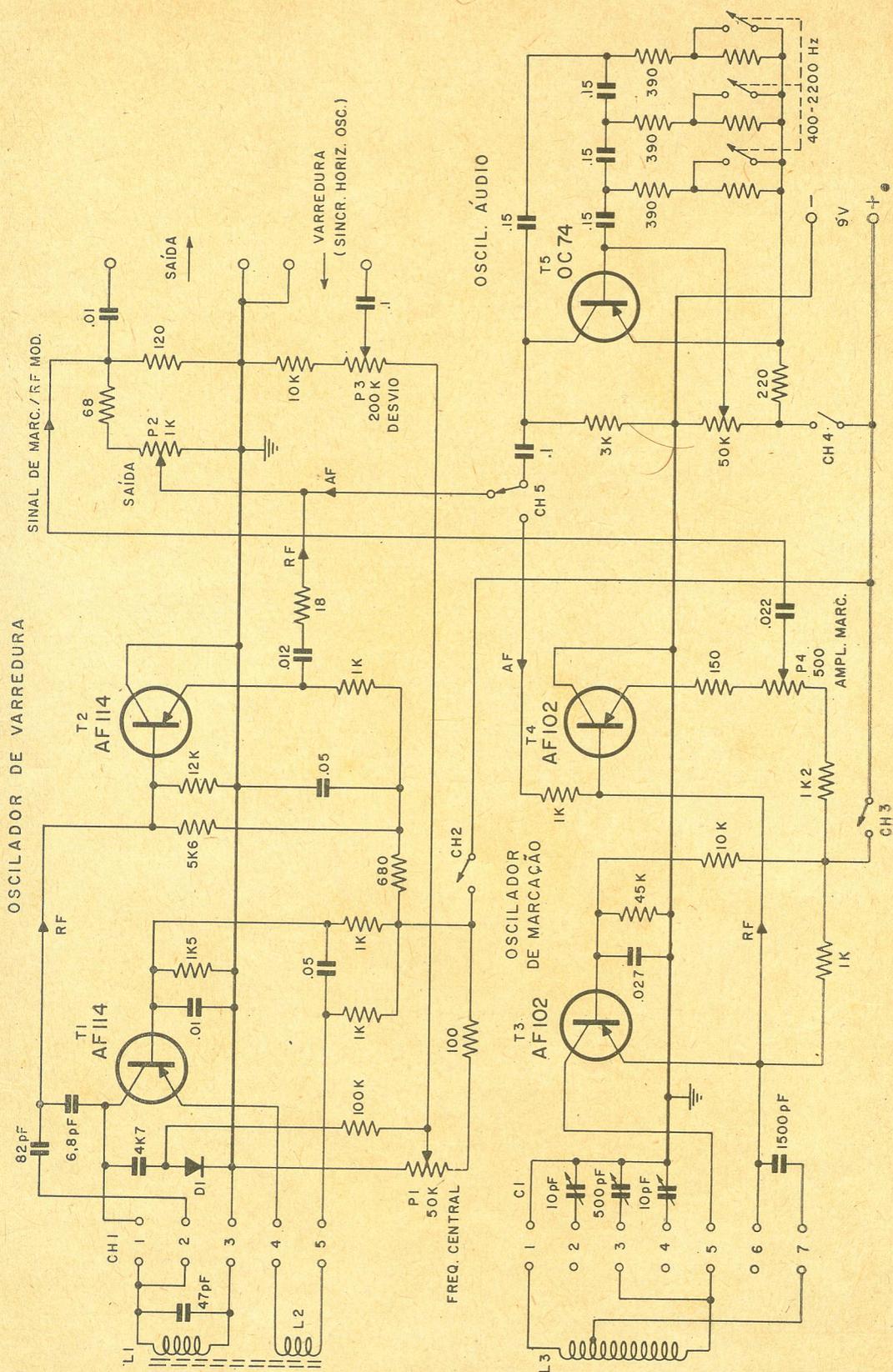


Figura 2

Diagrama esquemático completo do gerador de varredura e do gerador de marcação.

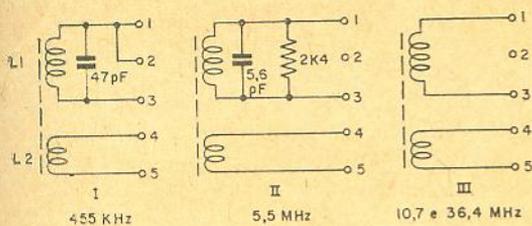


Figura 3

Bobina do oscilador de varredura.

cuja frequência é denominada **freqüência de varredura**.

Este sinal de varredura é aplicado a um filtro que se deseja sintonizar e medir — denominado **objeto de medida** na figura 1 — cuja saída é ligada à entrada vertical do osciloscópio.

Teremos então na tela do osciloscópio a forma do filtro, pois a frequência de teste e o traço horizontal do osciloscópio variam em sincronismo com o dente-de-serra horizontal: enquanto o feixe eletrônico do osciloscópio tende a se deslocar horizontalmente, vai se deslocando também verticalmente, conforme o sinal na saída do objeto de medida vai aumentando ao se aproximar a frequência do gerador RF daquelas do filtro. Esta saída RF do filtro deve ser retificada antes de entrar no osciloscópio. Este processo é o mesmo que variar manualmente a frequência de um gerador, que excita o objeto de medida, e medir na saída deste a tensão existente, que é o processo trivial de "levantar" a curva de um filtro. Mas com o processo de varredura temos tudo feito automaticamente e visualizamos os resultados no osciloscópio.

Para se medir a frequência central do filtro e sua faixa de passagem usa-se um gerador de marcação (2) que possui frequência fixa e não tem varredura. É pois um gerador normal de RF com frequência calibrada. Este sinal de frequência fixa é superposto ao sinal com varredura e resulta no osciloscópio uma marca vertical na curva do filtro definindo pois a frequência deste ponto da curva.

Como normalmente já se dispõe de um osciloscópio, o projeto descrito neste artigo associa num mesmo aparelho apenas os geradores de varredura e de marcação. Os geradores de varredura normalmente são para apenas uma frequência ou de sintonia contínua, e portanto muito caros. Como na indústria precisa-se, na maioria dos casos, de apenas algumas frequências básicas, FI de receptor AM, FI de receptor FM, FI de televisor, etc., o aparelho aqui descrito torna-se muito versátil para testes industriais e mesmo de laboratório. Este aparelho pode ser construído pelo leitor, desde que observe os detalhes e aplique tecnologia correta.

## 2) Projeto e considerações do equipamento

As quatro frequências deste equipamento foram escolhidas para testar receptores AM (455 KHz), FI de som de televisores (5,5 MHz), FI de receptores FM (10,7 MHz) de vídeo de televisores (36,4 MHz). Pequenas variações destes valores são facilmente obtidas, e isto pode às vezes ser necessário para corresponder a valores um pouco diferentes das frequências de FI citadas e que variam conforme o sistema usado nos receptores.

Por ser o equipamento transistorizado temos a possibilidade de alimentá-lo com pilhas, tornando-o realmente portátil e autônomo, e isto é fundamental em assistência técnica. Além disso sua construção é relativamente simples e econômica.

A maior dificuldade na construção de um gerador com diferentes frequências fixas é a comutação no seu aspecto mecânico e a confecção das bobinas com suas derivações. Por isto este projeto prevê a utilização da parte mecânica de um sintonizador de TV, que são economicamente adquiridos pelos técnicos em oficinas de manutenção, pois as válvulas e bobinas não serão usadas, mas apenas o dispositivo mecânico de comutação. As novas bobinas

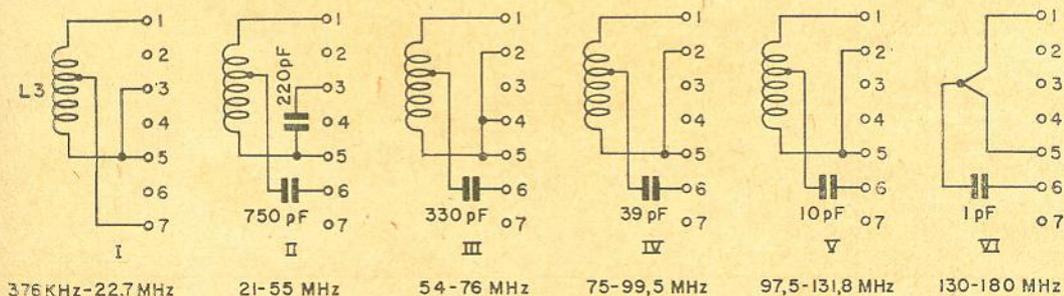


Figura 4

Bobina do oscilador de marcação.

nas do gerador de varredura são construídas em fôrma de 5 mm de diâmetro, com núcleo, e montados na caixa do sintonizador de TV, que se encontra então vazia após serem retiradas as válvulas e bobinas de TV. Nesta caixa é montado também o condensador variável normalmente usado em sintonizadores de AM/FM, isto é, com quatro seções; duas de 500 pF e duas de 10 pF. Destas quatro seções uma de 500 pF não será usada e as outras três são os variáveis do gerador de marcação. O circuito transistorizado não precisa ser montado em circuito impresso, podendo usar os pontos de apoio existentes no sintonizador para fixação mecânica dos componentes. No painel frontal do equipamento montamos o botão para comutação de freqüências — o mesmo do sintonizador de TV; os potenciômetros de ajuste do desvio de freqüência, da freqüência nominal e da amplitude do gerador de varredura; o potenciômetro para ajuste da amplitude do sinal de marcação; o variável para variação da freqüência de marcação, que deve ser aferida com outros geradores padrões. Estes componentes são respectivamente CH1, P3, P1, P2, P4 e C1 no diagrama esquemático da figura 2.

O gerador de varredura é constituído pelo transistor T1 com realimentação indutiva no emissor. O desvio de freqüência é resultante da ação do diodo de capacitância variável — varactor D1 — ligado em paralelo com o circuito ressonante do oscilador. Este diodo recebe uma polarização fixa — por meio de P1, que ajusta a freqüência central — e uma tensão alternada que faz a modulação de freqüência do oscilador pela variação da capacitância do diodo. Esta tensão alternada é o “dente-de-serra” proveniente do osciloscópio, e sua amplitude é ajustada pelo potenciômetro P3 que controla portanto a varredura — desvio de freqüência.

Consegue-se desvio de  $\pm 10\%$  da freqüência nominal.

O varactor é um diodo de silício BA102. O oscilador é levemente realimentado para evitar retificações pelo diodo se o sinal for grande. Este oscilador alimenta um estágio separador T2 — seguidor de emissor — cuja saída tem amplitude controlada pelo potenciômetro P2.

O oscilador de marcação — Transistor T3 — tem realimentação capacitiva proveniente de uma derivação da bobina L3. A saída no emissor alimenta outro separador — T4 — em seguidor de emissor, cuja saída é ligada à saída do aparelho. Para ser este gerador de marcação usado como gerador normal de RF, desliga-se o gerador de varredura por meio da chave CH2 e podemos ter modulação AM do mesmo por meio do gerador de áudio T5, no estágio modulador de AM (T4). Esta modulação é feita por meio da variação da polarização de base de T4. O oscilador de áudio, além de servir como modulador para o gerador, pode também ser usado isoladamente na saída. Esta escolha é feita pela chave CH5, mantendo-se CH2 aberto. Estas chaves CH2, CH3 e CH4 ligam e desligam separadamente o oscilador de varredura, o oscilador de marcação e o oscilador de áudio, respectivamente, e com o uso de CH5 obtemos ainda maior versatilidade do equipamento no laboratório e testes finais.

O circuito completo tem, portanto, três partes distintas e separadas: osciladores de varredura, marcação e áudio.

A bobina L1, com os componentes associados do oscilador de varredura, é construída conforme o circuito da figura 3 e a tabela 1. No  
(Cont na pág. 91)

TABELA 1

BOBINA		FREQUÊNCIA CENTRAL (MHz)	NÚMERO DE ESPIRAS		F I O
N.º	Circuito (fig. 3)		L1	L2	
1	I	0,455	720	40	7 x 0,005
2	II	5,5	52	12	0,3 Cul.
3	III	10,7	40	9	0,3 Cul.
4	III	36,4	7	4	1,0 Cul. prateado

Dados da bobina do oscilador de varredura.

# PEQUENO ÓRGÃO TRANSISTORIZADO

John F. Cleary  
de RADIO-ELECTRONICS

Um órgão eletrônico “de verdade” é um instrumento musical formidável. Pelo fato de estar dotado de todos os recursos de variedades e flexibilidade de um órgão de tubos, ele requer um gerador separado, ou pelo menos um estágio divisor separado, para cada altura. Isto, juntamente com as redes misturadoras e formadores de ondas, acopladores, vibrato e trêmulo, fazem com que o conjunto se constitua num circuito com quilômetros de fio.

Mas isso tudo cresce de um embrião. O nosso pequeno órgão é um instrumento musical quase verdadeiro. Ele gera ondas dente-de-serra agudas, sintonizadas na escala diatônica ou cromática (à sua escolha). Com filtros opcionais, pode-se formar as ondas dente-de-serra de modo a produzir uma ampla variedade de timbres — todos muito mais interessantes, do ponto de vista musical, que aqueles de ondas senoidais puras. Nosso instrumento proporcio-

na um alcance de uma oitava — satisfatório para muitos talentos.

E o melhor de tudo é que sua construção requer apenas uma noite!

Um simples oscilador com um transistor unijunção (fig. 1) é o coração do pequeno órgão. Este oscilador, do tipo relaxação, trabalha muito à semelhança de um oscilador à lâmpada néon, mas é mais estável e sua impedância de saída é mais baixa, o que o

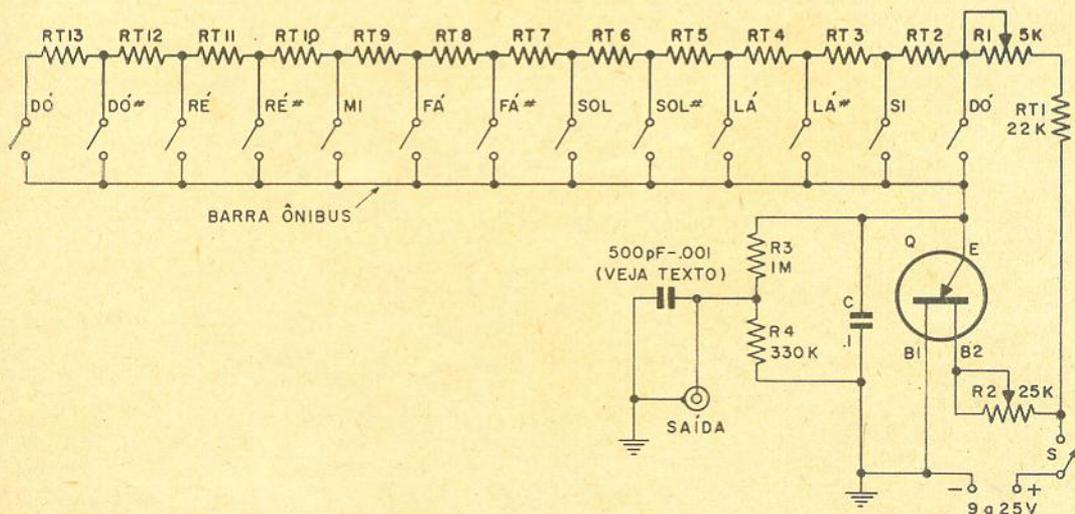


Figura 1

Diagrama esquemático completo do pequeno órgão transistorizado. Os resistores RT determinam as alturas das notas musicais; escolha valores de conformidade com a tabela e escala escolhida (cromática de 13 notas ou diatônica de 8 notas). R2 ajusta a oitava do instrumento — afeta todas as notas.

torna menos suscetível às variações de carga.

Apertando-se uma das teclas, o condensador C começa a se carregar com a velocidade determinada pelo valor do resistor RT que fôr comutado pela chave de tecla. Quando a tensão através de C atingir um valor suficientemente elevado para disparar o transistor de unijunção, C amortece sua carga através da baixa resistência entre a base 1 e o emissor do transistor. Quando a tensão através de C cair suficientemente, o estado de alta resistência da unijunção é restaurada, e o condensador começa a se recarregar. Isto se repete enquanto a tecla estiver apertada e num regime determinado pela fonte de tensão, capacitância e C e resistência de RT.

Jogando-se com os diferentes resistores (ou diferentes condensadores, mas os resistores são mais baratos) pode-se variar o regime, ou seja a frequência, produzindo alturas diferentes.

R2 proporciona uma "oitava móvel", por assim dizer. Mediante ajuste de R2, pode-se

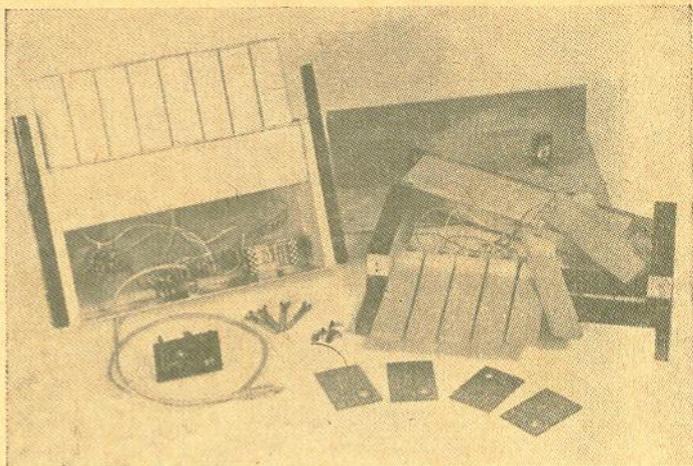


Figura 2

Vista detalhada de dois órgãos. Os retângulos que se vêem no primeiro plano são placas de circuito impresso destinadas à montagem do oscilador e resistores tonais. É necessário apenas um painel para cada órgão. O furo maior é para o potenciômetro R1. A não ser que esteja pensando em produzir órgãos em quantidade, é mais fácil montar um ou dois circuitos em placas isolantes perfuradas.

tocar em qualquer oitava, desde dó abaixo de dó médio, até dó acima de dó médio. A escolha dos valores de RT pode ser feita de acordo com a tabela abaixo, dependendo da escala musical que se desejar. A afinação é controlada por R1 e poderá ser feita com auxílio de um piano, diapação ou à ouvido.

Coloque R1 no centro de sua excursão. Toque a tecla do órgão correspondente ao dó médio (261,6 Hz), juntamente com o dó médio de um piano, ou de qualquer outro instrumento afinado. Ajuste R2 para batimento zero, o que é reconhecido pela cessação das variações periódicas de volume.

#### TABELA DE VALORES DE RT

Nota musical	Frequência (Hz)	Valores de RT em ohms (5%)		RT
		escala cromática	escala diatônica	
DÓ	523,3			
SI	493,9	1.500	1.500	RT 2
LÁ SUST.	465,0	1.500	—	RT 3
LÁ	440,0	$(1.500 + 150) = 1.650$	$(3.000 + 150) = 3.150$	RT 4
SOL SUST.	414,9	1.800	—	RT 5
SOL	392,0	1.800	$(3.000 + 300) = 3.300$	RT 6
FÁ SUST.	370,0	2.000	—	RT 7
FÁ	349,2	2.200	$(3.900 + 300) = 4.200$	RT 8
MI	329,6	2.200	2.200	RT 9
RE SUST.	310,5	$(2.200 + 47) = 2.247$	—	RT 10
RE	293,7	$(2.000 + 470) = 2.470$	4.700	RT 11
DÓ SUST.	277,0	$(2.000 + 470) = 2.470$	—	RT 12
DÓ	261,6	3.000	$(3.900 + 1500) = 5.400$	RT 13

Agora toque *dó* acima do *dó* médio (523,3 Hz) e proceda ao batimento com a mesma nota do outro instrumento que estiver empregando para a afinação. Desta vez, porém, obtenha o batimento zero por meio de R1.

Repita ambos os procedimentos várias vezes; uma vez afinado o órgão, não toque mais em R1. Estamos agora prontos para produzir quaisquer escalas corretas, entre *dó* abaixo do *dó* médio até *dó* acima do *dó* médio, mediante variação de R2.

### CONSTRUÇÃO E VARIANTES

Para comutação, pode-se usar qualquer tipo de chave de contato momentâneo: chave de botão, lâminas de relês ou de chaves de telefone, ou ainda chaves de mercúrio fi-

xadas às teclas de madeira com retorno à mola. Um dos métodos mais simples e baratos é aquele que o autor denominou de "teclado de percevejos". A fotografia da figura 2 e os desenhos (fig. 3) ilustram a essência. As teclas são tabletes de madeira de 5 mm por 35 mm. Elas são colocadas lado a lado, com cavilhas de metal pregadas na base do teclado, a fim de mantê-las separadas. (As cavilhas poderão ser pregos de 25 mm com cabeças cortadas depois de pregados).

A cerca de 50 mm a partir da extremidade interna de cada tecla é feito um entalhe no sentido transversal, o qual se encaixa na aresta da chapa de alumínio da base do teclado e evita deslizamento das teclas quer para dentro, quer para fora. A aresta serve também como uma articulação

e apoio. Aproximadamente a 25 mm da extremidade interna da tecla acha-se colado um pequeno bloco de espuma de plástico ou borracha que serve como mola. Um percevejo niquelado preso na extremidade interna constitui a chave de contato, servindo também de conexão para a tecla.

A barra-ônibus de contato, comum a todas as teclas, é uma tira de folha de alumínio colada num canto do bloco de madeira, o qual constitui a parte superior do conjunto do teclado. Um percevejo espetado no canto traseiro do bloco, através da folha de alumínio, é o terminal de conexão para o fio do emissor do transistor.

Se for escolhida uma escala cromática (13 notas — uma oitava completa com todos os tons e semitons, mais a nota mais alta, uma oitava acima da nota mais baixa), será necessário fazer o teclado suficientemente longo para acomodar 13 teclas (12 pinos de separação), e escolher os resistores de sintonia a partir da coluna de escala cromática da tabela. Se preferir uma escala diatônica, serão necessárias apenas oito teclas (7 pinos). A escala diatônica limita o instrumento a uma só escala musical e, assim sendo, não oferecerá os mesmos recursos que uma escala cromática completa, mas é mais simples e barato.

Nosso pequeno órgão é um instrumento monofônico, em contraste com um instrumento polifônico. Isto significa que só é possível tocar uma nota por vez. Se tocarmos duas ou mais teclas simultaneamente, soará apenas a nota mais alta.

Para tornar o instrumento capaz de tocar mais de uma nota ao mesmo tempo, serão necessários osciladores independentes — tantas quantas  
(Cont. na pág. 91)

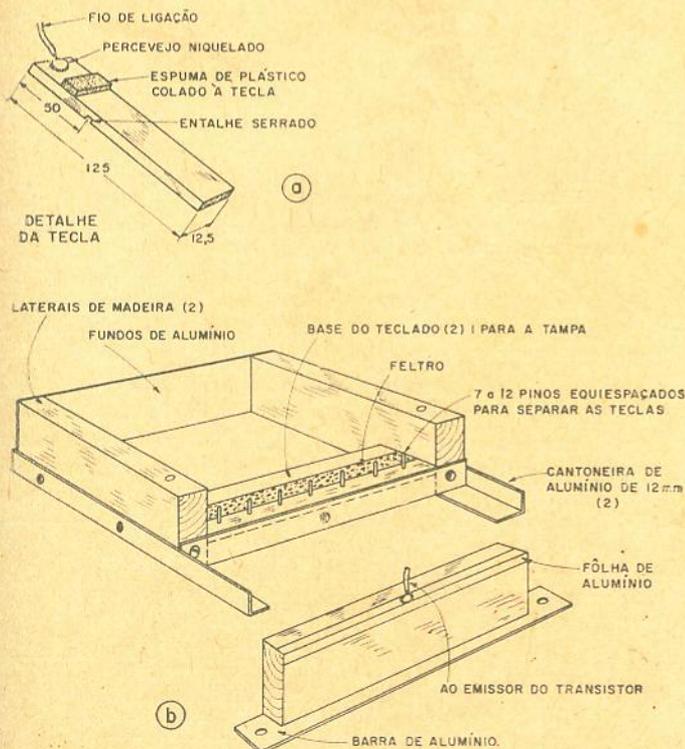


Figura 3

Detalhes de construção mecânica do pequeno órgão: a) construção de uma tecla (serão necessários 8 ou 13, dependendo da escala escolhida); b) construção da caixa. A largura dependerá também do número de notas em uma oitava. A fiação do circuito pode ser feita ponto a ponto, numa placa perfurada ou em circuito impresso.

# Vetores Mostram Como Trabalham Os Circuitos

Norman H. Crowhurst  
de RADIO-ELECTRONICS

## O QUE SÃO VETORES

A resolução de problemas que envolvem grandezas senoidais, tais como tensão e corrente alternadas, por processos analíticos é muitas vezes exaustiva e menos eluci-

Os vetores são de uso freqüente na engenharia para a análise de circuitos elétricos, mas dificilmente são mencionados na eletrônica, a não ser para tratamento mais ou menos aprofundado. Os vetores poderiam ser muito mais úteis

análise de impedância, análise de circuitos de realimentação e na de multifreqüência, inclusive distorção harmônica. Foram também empregados na análise do desempenho de diferentes tipos de osciladores, projeto de reatâncias ativas

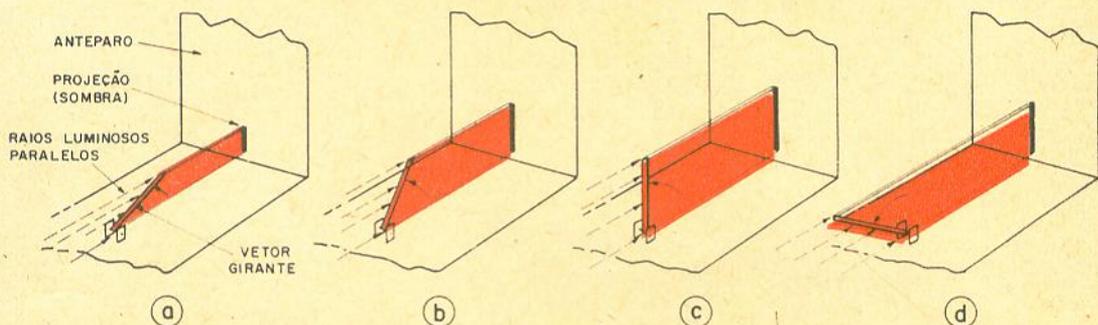


Figura 1

Visualização da projeção de um vetor. A projeção do vetor sobre o anteparo varia com a rotação do vetor girante.

à eletrônica do que em conceitos relativamente simples de eletrotécnica e, portanto, o seu desconhecimento representa uma grande lacuna.

Assim como muitos outros, o autor deste artigo, no seu livro "Mathematics for Electronics and Technicians", emprega vetores\* como auxílio à análise de modulação (amplitude, freqüência e fase),

(válvulas e transistores), projeto de filtros, particularmente os filtros duplos T e duplo  $\pi$ . Em cada um desses campos, os vetores podem ajudar a elucidar os conceitos, bem como facilitar os cálculos.

dativa. Recorre-se então a uma representação gráfica denominada **projeção de vetores girantes**. A noção de projeção está visualizada na fig. 1.

Vetor é um ente matemático representado por um seg-

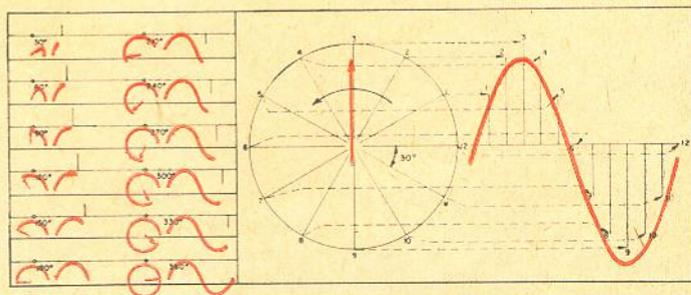


Figura 2

Correspondência entre o vetor girante e a onda senoidal por ele descrito. Os desenhos menores à esquerda mostram os mesmos para uma rotação completa, de 30 em 30 graus.

mento orientado dotado de **módulo, direção e sentido**. Numa grandeza senoidal a direção está constantemente mudando com o tempo descrevendo um ângulo\*. Assim, o vetor que representa uma tensão (ou corrente) alternada está constantemente mudando o seu ângulo à medida que sua amplitude aumenta ou diminui com o tempo. Daí dizer-se que o vetor é girante. Podemos constatar que a projeção de um vetor que gira a uma velocidade angular constante (mesma variação de ângulo para o mesmo intervalo de tempo) é uma onda senoidal se imaginarmos um anteparo de projeção deslocando-se paralelamente a si mesmo com velocidade constante.

Para facilitar a exposição, imaginemos o vetor girante parando a cada 30° de rotação, simultaneamente com o anteparo (Fig. 2). As projeções do vetor sobre o anteparo fornecem cotas que, unidas ponto por ponto, descrevem uma senóide (um gráfico de amplitude em função do tempo).

Em se tratando de uma única grandeza simples, como no caso que acabamos de ver, isto parece um processo laborioso para se conseguir uma onda senoidal. Mas nos casos em que estão envolvidas diversas correntes e tensões alternadas, como geralmente acontece ao lidarmos com circuitos elétricos ou eletrônicos, um simples diagrama vetorial pode elucidar tanto quanto o traçado de um grande número de ondas senoidais detalhados, com a vantagem de proporcionar muito maior clareza se conhecermos o vetor.

Considere-se a relação entre tensão e corrente numa indutância (ver fig. 3) ou capacitância pura. (Note-se que nos diagramas vetoriais convencion-

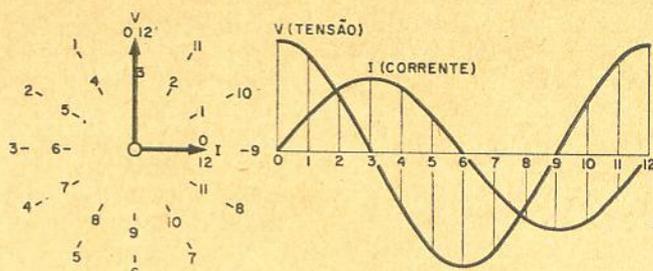


Figura 3

Diagrama vetorial para tensão e corrente que percorrem um indutor. Observe que a corrente  $I$  está atrasada de 90° em relação à tensão. O eixo (abscissa) está dividido segundo o mesmo número de divisões do ciclo descrito pelos vetores girantes.

nais, a tensão é representada por um vetor de ponta ôca, ao passo que a corrente o é por um de ponta cheia. O vetor de duas pontas representa fluxo magnético). Sabemos que numa reatância pura a tensão atinge o seu valor máximo quando a corrente se torna nula, e vice-versa. Se projetarmos os vetores representativos destas grandezas (no caso, vetores perpendiculares entre si por se tratar de indutância pura), como o fizemos anteriormente, obteremos ondas senoidais defasadas de 90°. O nosso diagrama de vetores girantes foi dividido em 12 partes iguais correspondentes a 30° de rotação por seção.

Procuremos agora compreender o que significam os vetores para os nossos propósitos. Se os imaginarmos girando no sentido anti-horário

(como é usual) suas projeções sobre eixo vertical representam valores instantâneos das grandezas que eles representam. Não temos necessidade de plotarmos curvas completas.

Na engenharia eletrotécnica o emprêgo de diagramas vetoriais é imprescindível. O cálculo de transformadores, por exemplo, em que estão envolvidos diversos parâmetros aparentemente invisíveis, tais como capacitância dos enrolamentos, indutância de dispersão, perdas no ferro, etc., seria quase impossível sem os diagramas vetoriais.

Antes de prosseguirmos, devemos esclarecer um ponto que muitas vezes confunde as pessoas menos versadas no assunto. O vetor de referência convencional é muitas vezes vertical, o que significa que êle corresponde a uma co-senóide e não uma senóide.

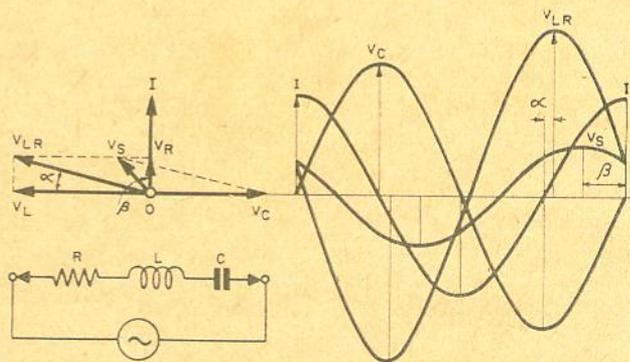


Figura 4

Diagrama vetorial e correspondente gráfico da forma de onda para um circuito ressonante RLC série, a uma frequência ligeiramente superior à da ressonância do circuito.

\* Este ângulo, medido em relação a um dado referencial, denomina-se fase.

Por outro lado, à senóide corresponde um vetor horizontal orientado para a direita. Isto significa que no sentido anti-horário convencional de rotação o vetor correspondente à senóide está atrasado de  $90^\circ$ . (Observe esta relação na fig. 3). Uma onda senoidal e uma co-senoidal são absolutamente semelhantes na forma; elas apenas diferem quanto à fase de  $90^\circ$ .

Se enveredarmos na análise matemática, o que acabamos de afirmar é coerente com a representação vetorial, isto é a onda de referência (correspondente ao vetor vertical) é uma co-senóide e não senóide. Para cálculo de vetores com equações trigonométricas, isto é importante. Porém, na realidade não é necessário conhecer muita trigonometria para proceder à análise por este método, já que o seu objetivo é trazer mais resultados qualitativos do que quantitativos.

A parte mais importante para a compreensão do conceito de vetor é ser capaz de imaginar o grupo todo de vetores girando no sentido anti-horário solidariamente. Numa forma simples, isto é mostrado na fig. 3. Um circuito ressonante, considerado numa frequência ligeiramente superior à ressonância, mostra a mesma coisa mais detalhadamente (fig. 4).

No circuito ressonante convém começar com um vetor representativo de uma grandeza comum a todos os elementos. No circuito série a grandeza comum é a corrente, ao passo que em paralelo é a tensão. No caso do circuito série ilustrado na fig. 4, a queda de tensão  $V_R$  através de  $R$  está em fase com a corrente (ângulo nulo entre tensão  $V_R$  e corrente  $I$ ). A queda de tensão  $V_C$  no condensador está atrasada de  $90^\circ$  em relação a corrente  $I$ , e a queda de tensão  $V_L$  em  $L$  está adian-

tada de  $90^\circ$  em relação a  $I$ . Existem portanto três vetores representados por  $V_R$ ,  $V_L$  e  $V_C$ . A resultante desses vetores é obtida pela soma vetorial deles, dois a dois, pelo "processo do paralelogramo". Para somar  $V_R$  com  $V_L$ , traça-se pela extremidade de  $V_R$  uma paralela a  $V_L$  e pela extremidade de  $V_L$  uma paralela a  $V_R$ . O ponto de interseção dessas paralelas é a extremidade da resultante desses vetores, designada por  $V_{LR}$ . Análogamente, para se obter a resultante de  $V_{LR}$  com  $V_C$  para obter a resultante do circuito todo, basta traçarmos pela

extremidade de  $V_C$  uma paralela a  $V_{LR}$  e pela extremidade de  $V_{LR}$  uma paralela a  $V_C$ . A resultante desses vetores, designada por  $V_S$ . No caso da fig. 4, pode-se notar que o vetor resultante  $V_S$  está a esquerda de  $I$ , isto é, a tensão está adiantada em relação a corrente. Isto indica que o conjunto RLC é predominante indutivo. Isto é, sua reatância indutiva é maior que a capacitiva para a frequência considerada.

Na prática a componente  $R$  é fisicamente inseparável do indutor e por isso no diagrama vetorial da fig. 4 a tensão através do indutor está decom-

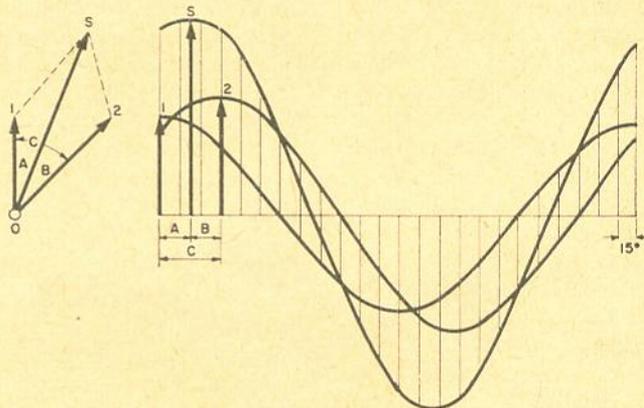


Figura 5

A soma vetorial produz uma resultante  $S$  à qual corresponde uma curva composta de amplitude igual à soma das amplitudes das duas outras.

das pela projeção de cada vetor. Nota-se ainda que, para cada ponto, a amplitude da projeção do vetor resultante  $S$  é a soma das amplitudes das projeções dos vetores componentes 1 e 2.

Para traçarmos as curvas subdividimos o ciclo em intervalos de  $15^\circ$ . Repare que as amplitudes máximas de ondas são iguais aos comprimentos (módulos) dos vetores correspondentemente numerados, e que os ângulos  $A$ ,  $B$  e  $C$  no diagrama vetorial correspondem aos ângulos de fase entre pontos similares nas curvas, por exemplo, pontos de má-

(Cont. na pág. 94)

# Simple Tacômetro e Medidor de Ângulo de Ignição

DUANE H. SWEET  
de RADIO-ELECTRONICS

Operando sem válvulas ou transistores, esta unidade é insensível a variações de temperatura e tensão de bateria, fornecendo indicações bastante confiáveis.

A idéia surgiu do pedido de um amigo: êle queria o circuito de um tacômetro para seu barco. Com alguns esquemas de tais dispositivos e mais o conhecimento de tacômetros desse tipo, para automóveis, não deveria ser difícil atender ao pedido.

O primeiro modelo montado foi bastante simples, com um só transistor. Mas êle revelou-se muito sensível à temperatura, e não poderia ser usado em um motor de 8 cilindros após ter sido montado para um de seis cilindros. Antes de tentar a montagem de circuitos multivibradores monoestáveis, maiores e mais complicados, examinemos um pouco melhor a questão.

Estudando vários circuitos, torna-se claro que o objetivo é gerar uma onda quadrada, e depois permitir ao medidor o registro da corrente média (no caso do medidor do ângulo de ignição) ou a corrente média por unidade de tempo, no caso de um número variável de pulsos de amplitude constante, como ocorre no tacômetro. (Lembremo-nos

de que a corrente que atravessa um medidor d'Arsonval varia muito rapidamente, e que o ponteiro, não podendo seguir essas variações, irá assumir uma posição determinada pela corrente média).

Todavia, há um método bastante simples de se conseguir tal resultado. Os platinados, ao estabelecerem e interromperem o circuito (fig. 1) deveriam gerar uma onda quadrada com amplitude incerta, devido às condições variáveis da bateria, resistência de contatos, etc. Adicionando-se um diodo Zener, contudo, a onda quadrada seria mantida em amplitude constante. Então, um circuito de medição, bastante simples, poderia ser usado como tacômetro. A vantagem de um circuito com êsse diodo é que há apenas um fio ligando-o aos platinados. A outra ligação (terra) pode ser feita em qualquer ponto do carro. Desde que a

tensão da bateria não é utilizada para ativar transistores ou válvulas, e como a tensão do diodo é a tensão de operação, a condição da bateria fica eliminada como parâmetro.

Restava o problema de obter uma onda quadrada da forma de onda gerada nos platinados.

Tal circuito está esquematizado na figura 2, mostrando as formas de onda em vários pontos. O diodo Zener de 6 volts está colocado de tal modo que, com um sistema de chassi negativo de 12 volts (onde a tensão torna-se positiva quando os platinados se abrem), o diodo fornece uma onda quadrada positiva de 6 volts. O resistor determina a corrente que atravessa o diodo. O indutor é do tipo toroidal, de baixa resistência, de 100 mH, que evita variações muito rápidas de corrente e filtra alguns picos indesejáveis.

De início, pode-se pensar em colocar um filtro L-C com condensador ligado à terra entre o resistor e o indutor. Contudo, a forma de onda apresenta-se melhor sem o condensador, pois a combinação causa irregularidades na região negativa ao se fecharem os platinados. Um filtro RC também não é indicado.

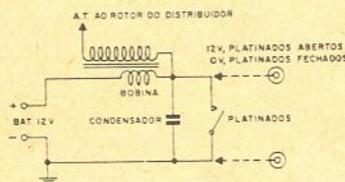


Figura 1

Diagrama esquemático simplificado de um sistema convencional de ignição de um automóvel.

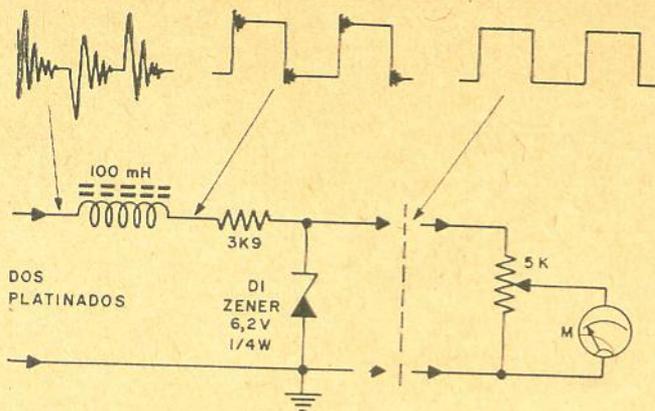


Figura 2

O diodo Zener fornece uma onda quadrada de 6 volts ao indicador de ângulo de ignição.

Uma vez obtida uma forma de onda quadrada razoável, o restante é fácil.

O ângulo de ignição é definido como o tempo em que os platinados permanecem fechados para cada vela, e é especificado pelo fabricante. (É o que se determina para ajustar a folga dos platinados). Os platinados devem abrir e fechar uma vez para a ignição de cada cilindro; isto corresponde a um ciclo da onda quadrada. Durante uma revolução completa do distribuidor (360°) os platinados devem abrir e fechar uma vez para cada cilindro. O número de graus por cilindro é, então

$$\text{Graus por cilindro} = \frac{360}{\text{N.º de cilindros}}$$

Este será o número de graus, para leitura à plena escala, para um dado motor. O ponteiro do medidor esta-

sempre fechado (máximo ângulo de ignição), não haverá tensão no diodo Zener, e a corrente média será nula. Se os platinados se mantiverem fechados durante a metade do tempo, a corrente média será metade da máxima, e assim por diante.

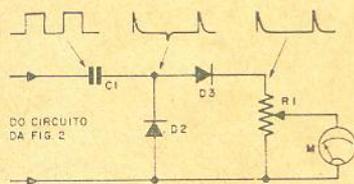


Figura 3

Indicador para tacômetro, o qual é usado com o circuito esquematizado na figura 2.

rá à plena escala para mínimo ângulo de ignição (platinados sempre abertos), não importando o número de cilindros. Mas a **gradação** de escala varia conforme o número de cilindros, isto é, uma gradação para cada tipo: 4, 6 ou 8 cilindros. Por exemplo, se o platinado permanecer

quadrada e decompomo-la em picos de altura e largura constante por meio de C1 e R1. Cada pico é curto quando comparado com o tempo total do menor ciclo da onda quadrada, em rotação máxima do motor. Mas agora, ao variar o tempo de cada ciclo com a rotação, não varia a forma nem o tamanho do pulso, e, portanto, a corrente média é proporcional à freqüência ou rotação. O diodo D2 auxilia a descarregar C1. Os valores de C1 e R1 são bastante críticos. Se o produto C1 x R1 for muito elevado, o pulso ocupará porção apreciável do ciclo, e as leituras nas altas rotações serão menores que as reais, pois a corrente média não será mais proporcional à rotação. Se C1 x R1 for muito baixo, os pulsos serão pequenos, e não se poderá obter uma leitura à plena escala. Os valores aqui indicados permitem operação até 5 000 rpm

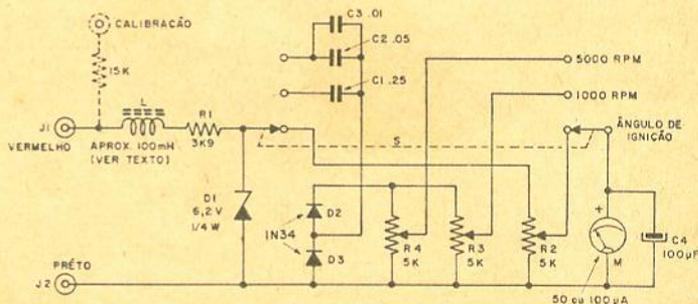


Figura 4

Unidade completa, com duas escalas para tacômetro e uma para ângulo de ignição. Para sistemas elétricos de chassi positivo não é necessário efetuar alteração alguma; ligue simplesmente o circuito do medidor ao carro de tal forma que o borne vermelho seja o positivo.

em carros com motor de 4, 6 ou 8 cilindros, mudando-se apenas a calibração geral do aparelho.

Calibrar novamente é um mal necessário em todo tacômetro eletrônico ao transferi-lo para um carro com número diferente de cilindros. Para a ignição de todos os cilindros, o eixo de manivelas deve executar dois giros completos, independentemente do

O circuito do tacômetro é um pouco diferente, e está esquematizado na figura 3. Neste caso, tomamos a onda

Revista Monitor de RÁDIO E TELEVISÃO

número de cilindros (para motores de quatro tempos). O distribuidor, contudo, completa apenas um giro nesse intervalo de tempo, ou seja, uma volta para cada duas do eixo de manivelas. Isto significa que são obtidos dois picos para motores de quatro cilindros, três picos para motores de seis e quatro picos para motores de oito cilindros para cada giro do eixo de manivelas. Assim a corrente média será diferente em cada caso. Aqui, o problema é oposto ao do medidor de ângulo de ignição. Naquele caso, a corrente permanecia a mesma, e mudava-se a graduação da escala. No caso do tacômetro, a corrente que atravessa o medidor deve variar. À primeira vista, isto viria a complicar as coisas, mas na realidade é problema de fácil solução.

Uma das vantagens do circuito aqui descrito consiste em sua fácil calibração. Como existe um circuito para obtenção de ondas quadradas, qualquer forma de onda positiva, acima de 6 volts, de uma fonte que possa fornecer 15 mA e tenha frequência conhecida com precisão dentro de certa faixa, irá nos servir perfeita-

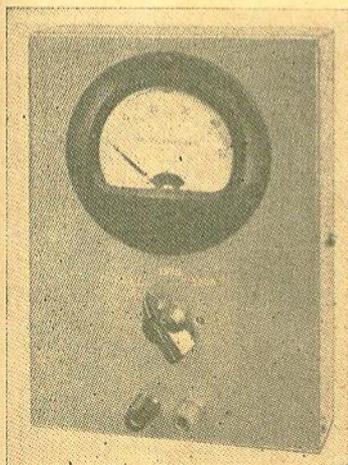


Figura 5

Aspecto do tacômetro montado pelo autor; evidentemente o seu aspecto poderá ser modificado de acordo com o gosto do leitor.

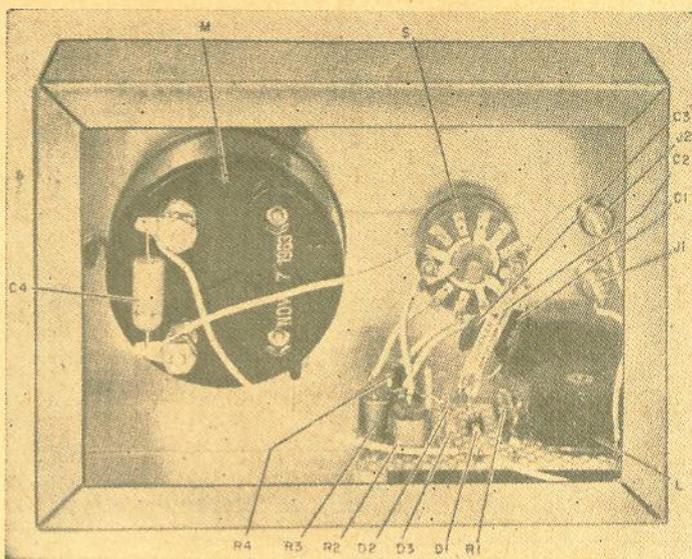


Figura 6

Aspecto interno do tacômetro; a fiação e a disposição dos componentes não são críticas.

mente. E nada melhor do que a linha de força de 60 Hz. Colocando-se um resistor de 15 000 ohms em série com a entrada (como indicado em linhas tracejadas na figura 4) para compensar o aumento de tensão, teremos uma fonte de 3 000 ciclos por minuto. Desde que obtemos mais de um pulso por giro do motor, deveremos calcular o equivalente para calibração através da fórmula:

$$\text{RPM para calibração} = \frac{\text{---}}{3600}$$

$$= \frac{\text{---}}{1/2 \text{ número de cilindros}}$$

O medidor é ajustado a 1 800 rpm para motor de quatro cilindros, 1 200 rpm para motor de 6 cilindros e 900 rpm para motor de 8 cilindros. (Em certas unidades, três controles de calibragem são utilizados. Uma chave seleciona o desejado). Por causa das tolerâncias de capacitância, algumas unidades podem não chegar a 1 800 rpm ao se calibrar para motor de 4 cilindros. C1 deve, então, ser aumentado até podermos calibrar o aparelho.

O autor montou duas uni-

dades: uma delas com um medidor de 50 microampères e outra ligada a um multímetro para 100 microampères. O medidor de 50 microampères já possui escala conveniente para 0-5 000 rpm, mas as divisões da escala não são convenientes para o medidor de ângulo de ignição. Por outro lado, o multímetro possui escalas convenientes de 3, 6 e 12, num amplo mostrador de 12 cm. Foi aqui utilizada a escala de 6 para o medidor de ângulo de ignição, embora ela deva ser lida em sentido inverso, para ângulos de ignição de 60°, com uma divisão por grau. Para o tacômetro, as escalas utilizadas foram 6 e 12 para 6 000 e 12 000 rpm, respectivamente. A escala inferior é útil para regulagem em marcha lenta; para tanto deve-se aumentar o valor de C1.

Testes revelaram que o erro do medidor de 50 microampères é de 2%. Esses testes foram efetuados com um oscilador de potência de áudio o qual fornece a corrente desejada. A precisão da escala para baixas rotações no mul-

(Cont. na pág. 94)

# Determinação da Potência de Amplificadores de Áudio

Em função da tensão pico-a-pico e da resistência de carga.

Mário Rodrigues Sá

O técnico de áudio, que trabalha de acordo com padrões profissionais, sabe que é praticamente impossível realizar um amplificador de boa qualidade sem a observação direta da forma de onda produzida, por meio do osciloscópio. Assim, costuma-se fazer o ajuste final dos circuitos introduzindo nos mesmos um sinal senoidal, de diversas amplitudes, a fim de verificar em que ponto se inicia o ceifamento dos picos, se este é simétrico, etc...

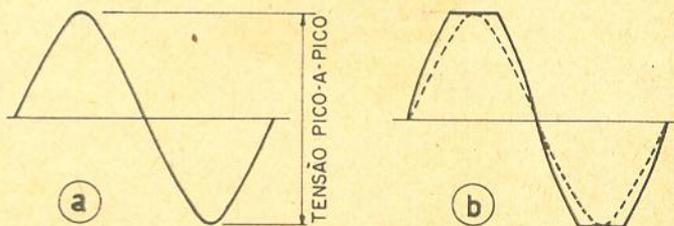
Depois de efetuados todos os ajustes, obtém-se, à saída do amplificador, uma onda senoidal "perfeita", conforme ilustrado na figura 1-a;

O problema da utilização desta fórmula é que nem sempre existe uma régua de cálculo à mão no laboratório, e, na maioria das vezes, falta vontade de efetuar o cálculo "na ponta do lápis".

Para beneficiar aqueles que, como nós, carecem da disposição para efetuar o cálculo acima, resolvemos compilar a tabela anexa (Tabela 1). Nesta, as potências estão calculadas em função dos valores mais populares de impedâncias de alto-falante (4, 8 e 16 ohms), bem como 50 e 600 ohms (este último valor é bastante usado em certas aplicações profissionais). A tabela é de utilização direta, restando apenas chamar a atenção dos leitores para o fato das tensões

Figura 1

Num amplificador bem ajustado, o achatamento dos picos é simétrico, tal como ilustrado em b. Para se medir a potência de saída do amplificador, reduz-se a amplitude do sinal até desaparecer a deformação dos picos (a) e verifica-se qual o valor de tensão correspondente a esta condição.



aumentando-se ligeiramente a amplitude do sinal de entrada, esta onda adquire o aspecto mostrado na figura 1-b. Ao chegar a este ponto, o técnico realmente interessado no assunto desejará saber qual é a potência máxima, sem distorção, fornecida pelo amplificador. Desde que a escala vertical do osciloscópio possa ser calibrada em volts, poderá ser usada a fórmula abaixo:

$$P = \frac{(V_{p-p})^2}{R} \cdot \left[ \frac{1}{2\sqrt{2}} \right]^2$$

onde

P é a potência em watts.

R é a resistência de carga.

$V_{p-p}$  é a tensão pico-a-pico da onda senoidal, sem distorção aparente (fig. 1-a).

serem sempre em valores pico-a-pico, e unicamente para ondas de forma senoidal, sem distorção visível. No caso de se utilizar ondas quadradas, a tabela é ainda útil, pois a potência será exatamente o dobro da indicada na tabela. Assim, se a tensão através de uma carga de 16 ohms é de 10 volts pico-a-pico, a potência absorvida por esta carga será de 782 miliwatts no caso de uma onda senoidal pura, e 1,56 watts no caso de uma onda quadrada perfeita, com a mesma amplitude.

**N.R.** — Para aqueles que possuem osciloscópios que não são dotados de dispositivos de calibração, estamos preparando a publicação de um calibrador simples e de boa precisão.

TABELA 1

VOLTS P-P	POTÊNCIA						VOLTS P-P	POTÊNCIA				
	600Ω	50Ω	16Ω	8Ω	4Ω			600Ω	50Ω	16Ω	8Ω	4Ω
0,2	0,008	0,1	0,31	0,62	1,25		22	100	1,21	3,78	7,56	15,1
0,4	0,03	0,4	1,25	2,5	5		23	110	1,32	4,13	8,27	16,5
0,6	0,07	0,9	2,82	5,62	11,3		24	120	1,44	4,5	9	18
0,8	0,13	1,6	5	10	20		25	130	1,56	4,88	9,76	19,5
1	0,2	2,5	7,8	15,6	31,2		26	141	1,69	5,28	10,5	21,1
1,2	0,3	3,6	11,2	22,5	45		27	152	1,82	5,7	11,4	22,8
1,4	0,4	4,9	15,3	30,6	61,2		28	163	1,96	6,12	12,2	24,5
1,6	0,53	6,4	20	40	80		29	175	2,1	6,57	13,1	26,3
1,8	0,67	8,1	25,3	50,6	101		30	188	2,25	7,04	14,1	28,2
2	0,83	10	31,2	62,5	125		32	213	2,56	8	16	32
2,5	1,3	15,6	48,8	97,8	195		34	241	2,89	9,05	18,1	36,2
3	1,87	22,5	70,2	140,5	281		36	270	3,24	10,1	20,2	40,4
3,5	2,39	28,8	90	180	360	OS VALORES EM NEGATIVO SÃO EM MILIWATTS	38	301	3,61	11,2	22,5	45
4	3,34	40	125	250	500		40	333	4	12,5	25	50
4,5	4,22	50,7	158	317	633		42	368	4,41	13,8	27,6	55,2
5	5,2	62,2	195,4	390,8	780	OS VALORES EM POSITIVO SÃO EM WATTS	44	403	4,84	15,1	30,2	60,5
6	7,5	90	281	562	1,125		46	441	5,3	16,5	33,1	66,2
7	10,4	122	383	766	1,532		48	480	5,7	18	36	72
8	13,3	160	500	1	2		50	521	6,25	19,5	39,1	78,2
9	16,8	202	633	1,27	2,53		52	563	6,76	21,1	42,2	84,5
10	20,8	250	782	1,56	3,12		54	608	7,3	22,8	45,6	91,2
11	25,2	303	945	1,89	3,78		56	653	7,84	24,5	49	98
12	30	360	1,12	2,25	4,5		58	700	8,4	26,3	52,6	105
13	35,2	423	1,32	2,64	5,28		60	750	9	28	56	112
14	40,8	490	1,53	3,07	6,13		65	880	10,5	33	66	132
15	46,8	562	1,75	3,52	7,03		70	1,02	12,2	38,3	76,5	153
16	53,3	640	2	4	8		75	1,17	14	43,9	87,8	175
17	60,2	723	2,26	4,52	9,04		80	1,33	16	50	100	200
18	67,6	810	2,53	5,06	10,1		85	1,51	18	56,5	113	226
19	75,2	910	2,82	5,63	11,2		90	1,69	20,3	63,3	126	253
20	83,3	1	3,12	6,25	12,5		95	1,88	22,5	70,7	141	282
21	91,8	1,1	3,45	6,89	13,7		100	2,08	25	78	156	312

# COMUTADOR ELETRÔNICO PARA OSCILOSCÓPIO

Este comutador eletrônico, de fácil construção, converte o seu osciloscópio em um sistema de feixe duplo.

Randal K. Kirschman  
de RADIO-ELECTRONICS

Um comutador eletrônico para osciloscópio, às vezes chamado simplesmente de chave eletrônica, permite observar-se simultaneamente dois sinais distintos num osciloscópio. Ele pode ser um acessório bastante útil em muitas circunstâncias. Infelizmente, a maioria desses comutadores é relativamente complexa e dispendiosa. O experimenter comum não o usaria com muita frequência ao ponto de justificar sua aquisição. Eis uma solução: um comutador para osciloscópio que requer uns poucos componentes, e cuja construção demanda muito pouco tempo.

O diagrama é apresentado na figura 1. Nenhum dos valores dos componentes é crítico, mas é necessário que os dois canais estejam perfeitamente casados, em especial R1 e R2, R3 e R4, C1 e C2, D1 e D2. Da mesma forma, as duas seções do multivibrador devem estar casadas (R7 e R11, R8 e R10, C3 e C4). Os diodos poderão ser do tipo 1N34A, ou similares.

Os fios de todos os componentes deverão ser tão curtos quanto possível. Nada mais há de especial na construção desta unidade, a não ser esse detalhe.

O funcionamento da chave é muito simples. Os dois transistores, Q1 e Q2, juntamente com os componentes a eles associados constituem um multivibrador de emissor comum, o qual produz ondas quadradas de aproximadamente 5 KHz. R9 controla a frequência da onda quadrada comutada,

afetando a polarização das bases dos transistores.

Os dois diodos, D1 e D2, são comutados alternadamente no sentido de condução e de corte pela onda quadrada. Quando a onda quadrada se desenvolve no sentido positivo, D1 fica diretamente polarizado e con-

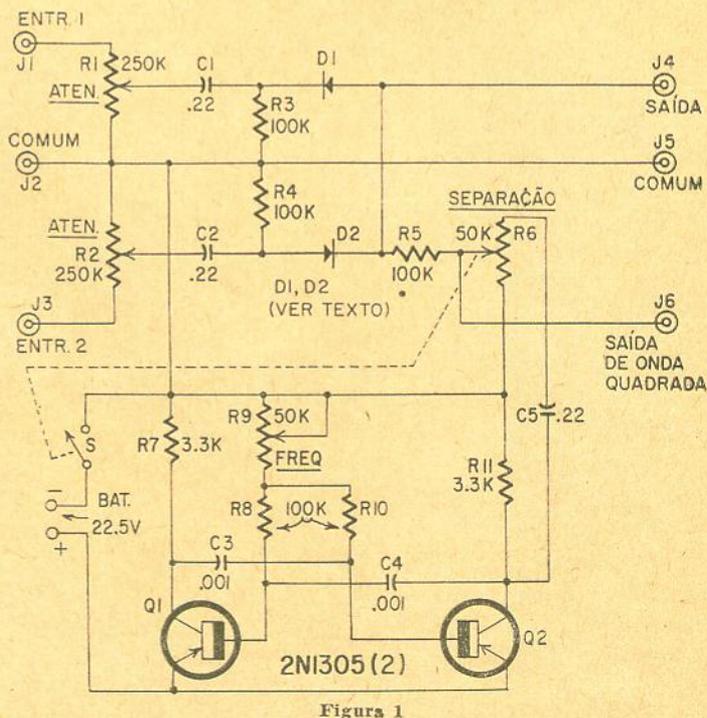


Figura 1

Diagrama esquemático do comutador eletrônico.

duz; o sinal da entrada 1 é então aplicado à saída.

Nesse ínterim D2 fica inversamente polarizado e portanto aberto. Quando a onda quadrada se torna negativa, D1 conduz e o sinal da entrada 2 é aplicado à saída. Essa comutação é muito rápida — proporcional à frequência da onda quadrada — dando a impressão de que os dois sinais de entrada estejam simultaneamente presentes na tela do osciloscópio. O potenciômetro R6 ajusta a amplitude da onda quadrada aplicada aos diodos e dessa forma exibe os sinais de entrada separados na tela do osciloscópio.

Terminada a montagem, verifique o funcionamento. Aplica-se os dois sinais, que se deseja observar, nas entradas da chave. Utilize cabo blindado entre a SAÍDA da chave e a ENTRADA VERTICAL do osciloscópio.

Em seguida sincronize a varredura do osciloscópio com um dos sinais da entrada e não com o sinal comutador. Isso pode ser feito aplicando-se um dos sinais de entrada no terminal SINC. EXTERNO do osciloscópio.

O osciloscópio deve possuir boa resposta de frequência, do contrário o sinal comutador ficará distorcido e os oscilogramas não serão "limpos".

O sinal de teste aplicado à entrada 1 aparecerá na parte superior da tela do osciloscópio. Os potenciômetros R1 e R2 variam as amplitudes dos sinais de teste aplicados aos diodos. Ajuste o potenciômetro R9 de modo que os oscilogramas pareçam contínuos na tela e a onda quadrada comutadora seja apenas perceptível.

Como era de se esperar, tratando-se de um dispositivo simples, êle apresenta um certo número de limitações. Uma delas é que os dois oscilogramas não podem ser superpostos sem que resulte modulação

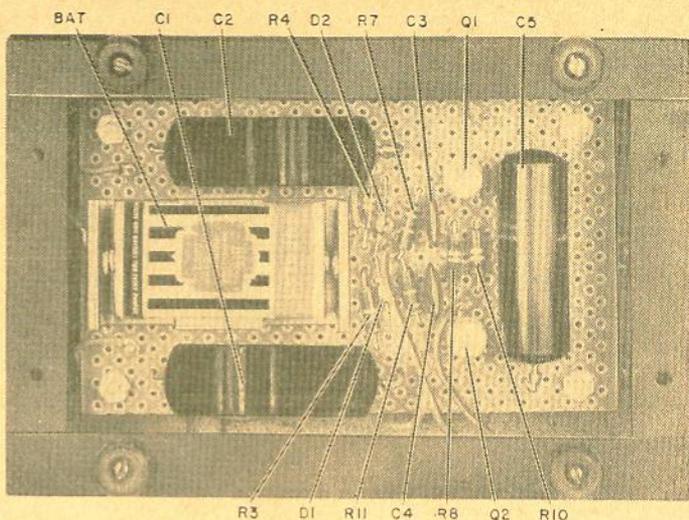


Figura 2

A simplicidade do comutador para osciloscópios está evidenciada nesta vista inferior do chassi, o qual é constituído de uma placa isolante perfurada.

cruzada e distorção. Além disso, os atenuadores de entrada, não sendo compensado em frequência, só funcionam até cerca de 100 KHz.

Adicionou-se o terminal SAÍDA DA ONDA QUADRADA para permitir que a chave possa servir como uma fonte de ondas quadradas.

O multivibrador poderá ser omitido se for empregada uma fonte externa para operar a chave. Se a chave for usada dessa forma, a onda quadrada externa poderá ser aplicada ao terminal SAÍDA DA ONDA QUADRADA.

#### Lista dos componentes

C1, C2, C5 — 0,22  $\mu$ F, 600 V, papel

C3, C4 — 0,001  $\mu$ F, 600 V, disco

R1, R2 — potenciômetro linear, 250 K

R3, R4, R5, R8, R10 — 100 K

R6 — potenciômetro linear com chave, 50 K

R7, R11 — 3,3 K

R9 — potenciômetro linear, 50 K

Todos os resistores são de  $\frac{1}{2}$  W, 10%.

D1, D2 — diodos de uso geral, germânio ou silício (1N34, etc.)

Q1, Q2 — transistor 2N1305

J1, J2, J3, J4, J5, J6 — bornes de ligação

S — chave monopolar de posições (em conjunto com R6)

BAT — bateria de 22,5 V

## A REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

deseja aos seus amigos e  
colaboradores votos de um  
próspero e feliz 1967.

# ANTENAS COLETIVAS

## Iª Parte

### Descrição, projeto e instalação de sistema de antenas coletivas para televisão.

Waldyr Chaves \*

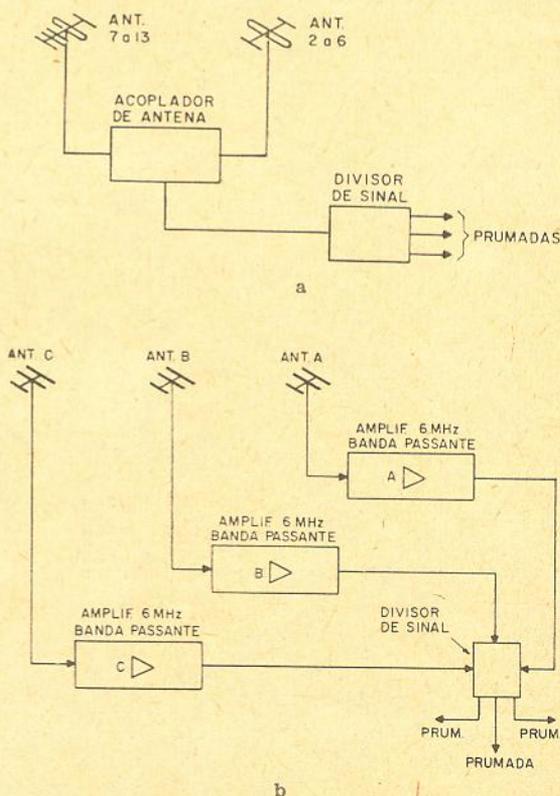
Com a tendência cada vez mais acentuada da moradia em apartamento, o problema da instalação das antenas e linhas de transmissão, destinadas a recolher e encaminhar o sinal de RF ao receptor de TV, deve ser encarado com seriedade. A instalação individual, que não constitui maiores problemas em se tratando de residências isoladas, assume proporções maiúsculas nos grandes prédios de apartamentos.

Um prédio com 100 apartamentos, por exemplo, se está localizado em zona onde a recepção não seja das melhores, e se todos os moradores possuem aparelhos receptores, atribuindo-se apenas 3 antenas para cada receptor, chegamos a necessidade final e alarmante de 300 antenas instaladas na cobertura do edifício. No aspecto puramente "técnico" podemos quase garantir que não será possível a instalação de tão elevado número de antenas no espaço, geralmente exíguo, da cobertura do prédio, sem problemas de reflexões, absorções e outras interações entre as antenas compactamente instaladas. No aspecto da "aparência" e segurança, a situação é ainda mais calamitosa. A cobertura do edifício transforma-se numa verdadeira "floresta" de mastros e antenas dos mais variados tipos, e fitas de 300 ohms, balançando ao sabor dos ventos, entrando pelas janelas e outros buracos. A segurança é precária porque a cada momento lá está o instalador a furar a laje para chumbar mais um "tubinho" chamado de poste. Há infiltração de água na cobertura através das fendas e rachaduras, além do constante perigo do desabamento das antenas.

O dono de cada instalação nunca está seguro se o que é seu, lá na cobertura, está como foi

instalado, sendo mesmo certo que a cada dia "muda um pouquinho" e às vezes "muda" por completo, pois, desaparecem ou são totalmente destruídas as antenas, mastros e linhas de transmissão.

A solução mais lógica para o problema é uma instalação coletiva, isto é, um só jôgo de antenas recebe os diferentes sinais, provenientes das estações locais de TV e, depois de convenientemente amplificados são endereçados aos aparelhos no interior de cada apartamento. A instalação também pode incluir a recepção de



\* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

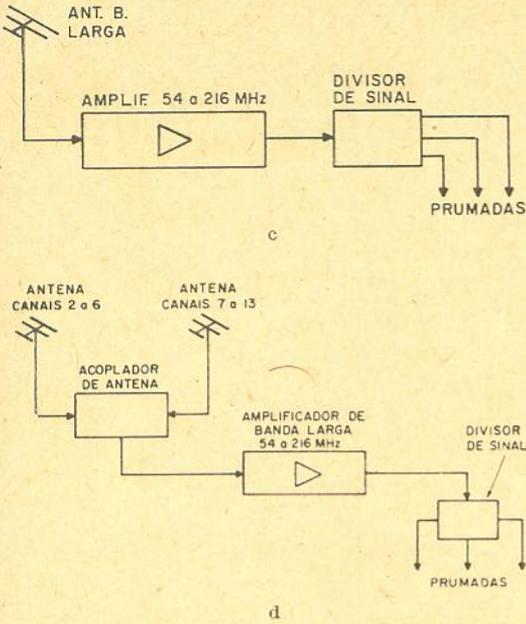


Figura 1

a) Sistema coletivo, sem amplificação e com duas antenas de banda larga; b) sistema coletivo, com amplificadores independentes; c) sistema coletivo com um único amplificador e uma única antena, cobrindo os canais 2 a 13; d) sistema coletivo, com um amplificador de banda larga e duas antenas, uma para os canais baixos (2 a 6) e outra para os canais altos (7 a 13).

rádio, AM e FM. Há diversas modalidades em uso de distribuição coletiva, vejamos:

- a) Sistema passivo, onde não existe amplificação do sinal, posterior à sua recepção pelas antenas (fig. 1-a).
- b) Sistema com amplificadores independentes e antenas independentes (1 para cada canal — fig. 1-b).
- c) Sistema com um único amplificador de banda larga e uma antena de banda larga (fig. 1-c).
- d) Sistema com um único amplificador de banda larga e 2 antenas, sendo uma para os canais baixos e outro para os canais altos (fig. 1-d).

De todos os sistemas o que oferece maiores vantagens é o da figura 1-b, onde se instala, para cada canal, uma antena com a sua linha de transmissão independente e um amplificador de banda restrita, sintonizado para a banda de frequência correspondente. Assim, há uma antena e um amplificador independente para cada canal em funcionamento no local da instalação.

Há instalações coletivas de grande porte, em pequenas localidades, onde a distribuição do

sinal é feita às residências através de cabos coaxiais estendidos entre postes montados nas ruas. As antenas são localizadas em pontos cuidadosamente escolhidos e o centro de amplificação, divisão e distribuição do sinal, que constitui um equipamento complexo e operado com dispositivos de segurança e alarme apropriados, é montado no interior de uma casa construída ao lado dos mastros (tôrres) das antenas. Aqui trataremos apenas do sistema destinado a ser montado em edifícios — apartamentos, hotéis, hospitais ou pequenos grupos de prédios ou casas residenciais.

Não é aconselhável a instalação do tipo chamado “baixo custo” onde geralmente é tentada a colocação de uma ou duas antenas ordinárias, frágeis e mal dimensionadas, com um modestíssimo amplificador de banda larga (canais 2 a 13) ou sem amplificador algum, e toda a distribuição e interligação das antenas

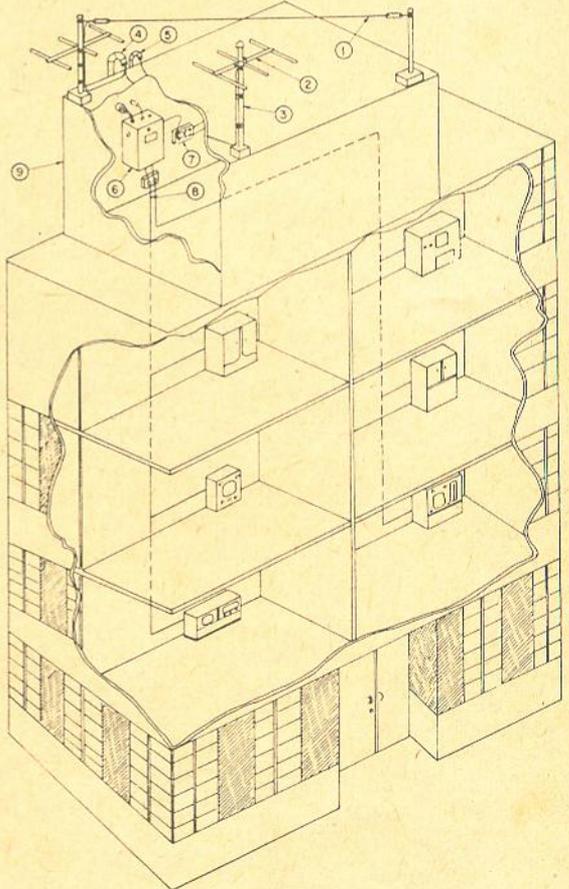


Figura 2

Sistema coletivo com amplificadores e antenas independentes, instalado num prédio de apartamento. — 1 - Antena de Rádio. 2 - Antena de TV. 3 - Poste galvanizado de 1". 4 - Tubo de ferro galvanizado de 1 1/2". 5 - Tubo de ferro galvanizado de 1/2". 6 - Armário de madeira com chaves, fusíveis e tomadas. 7 - Quadro de distribuição. 8 - Prumadas. 9 - Casa de máquinas.

é feita com fita de 300 ohms. Esse tipo de instalação é a maior fonte de aborrecimentos, desmoralização e inimigos. Geralmente quem contrata uma firma instaladora ou um instalador particular, para gozar de um sistema de distribuição coletiva, está convicto e psicologicamente preparado para receber e desfrutar de uma instalação bem realizada, de grande durabilidade e capaz de proporcionar uma recepção muito boa em todos os canais de TV.

Naturalmente uma instalação do tipo "baixo custo" não será capaz de satisfazer às exigências; vem a insatisfação do cliente, começam as reclamações periódicas e os recursos serão quase nulos para resolver o problema.

Se a instalação for de melhor categoria a possibilidade de pleno êxito estará quase que 100% assegurada.

Os recursos serão maiores, as condições de captação dos sinais e distribuição mais segu-

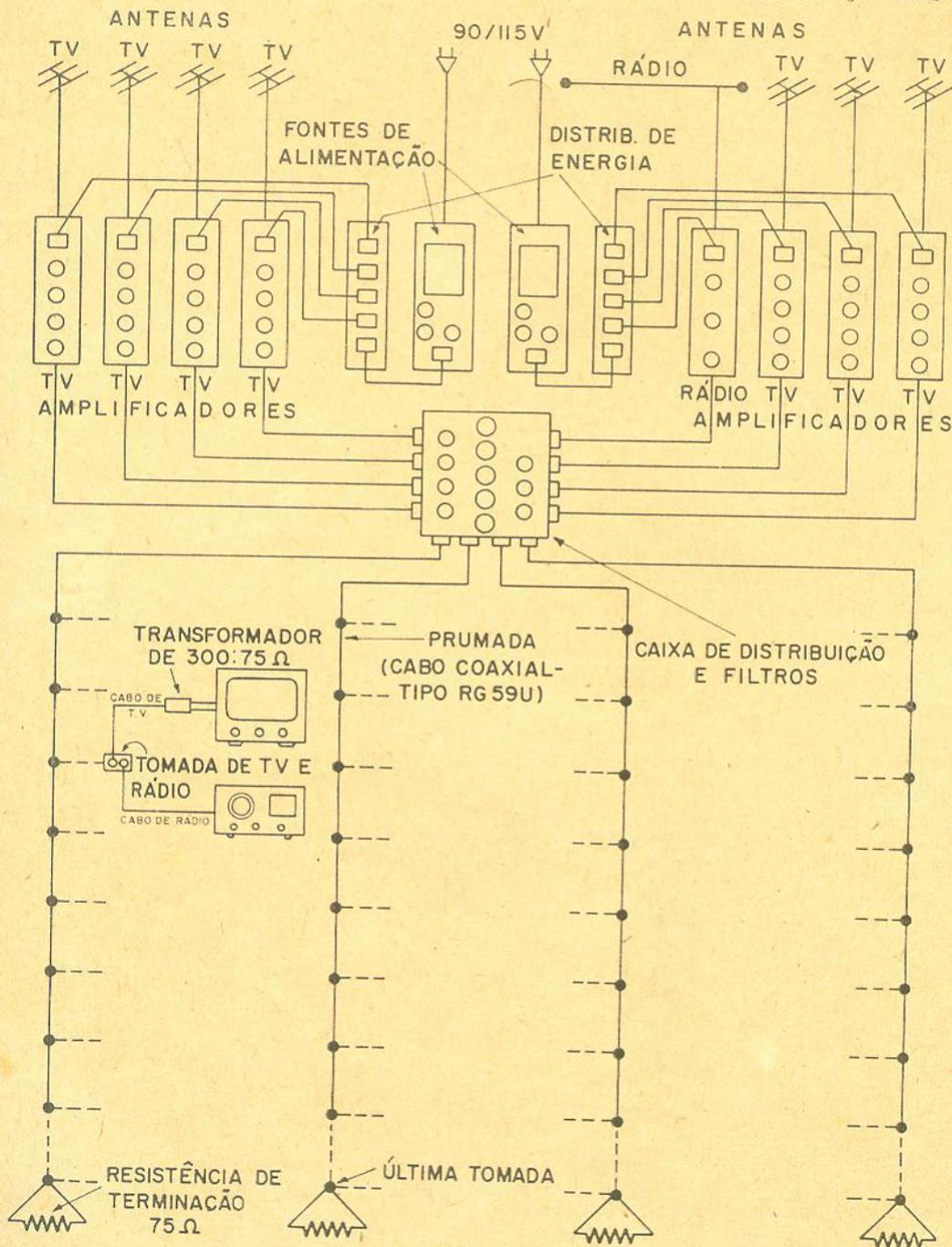


Figura 3

Disposição geral da montagem de um sistema coletivo com amplificadores independentes.

ras, assim a cada televisor será proporcionado um sinal com "dose" certa em amplitude e isento de contaminações prejudiciais. Por outro lado, por falta de conhecimentos necessários, muitos técnicos têm tentado e rapidamente fracassado neste tipo de negócio.

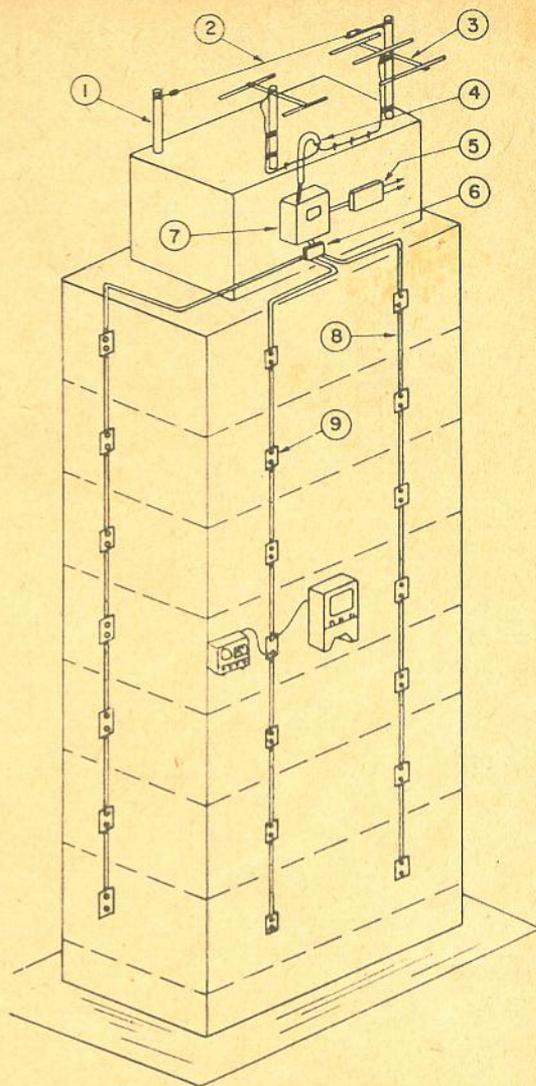
É indispensável que o instalador conheça perfeitamente a técnica que o sistema exige para um bom funcionamento e a satisfação da sua clientela. Certamente irá enfrentar situações difíceis, onde os sinais são fracos e com múltiplas reflexões, as distribuições das prumadas muito longas e necessidades de extensões extras, interferências diversas, etc.

Como receita inicial podemos prescrever:

- a) utilize cabo coaxial para toda a distribuição, das antenas à central distribuidora e desta a todos os televisores;
- b) utilize uma antena para cada canal, de construção reforçada e corretamente fabricada;
- c) use como central distribuidora um equipamento com amplificadores independentes, com boa margem de ajuste de ganho, e preparado para operação contínua, isto é, tensão de alimentação "conservativa" com todos os componentes trabalhando folgados (válvulas, transformador de alimentação, condensadores eletrolíticos, etc), acopladores e distribuidores de baixa perda e calculados com exatidão;
- d) instale as tomadas no interior dos apartamentos, para a extração dos sinais, devidamente isoladas para evitar a interação entre os diversos televisores;
- e) ajuste os níveis de cada canal adequadamente;
- f) utilize postes para a montagem das antenas, sólidos e bem chumbados ao chão;
- g) utilize um receptor portátil de TV e um medidor de campo apropriados para a orientação das antenas e ajustes e verificação dos sinais distribuídos a todas as tomadas.

Mostramos nas figuras 1, 2 e 3 detalhes de montagem e distribuição, em blocos, de um sistema de instalação, com amplificadores e antenas independentes para cada canal e mais o amplificador apropriado e a antena de rádio para recepção de AM, ondas médias e curtas.

Toda a fiação é feita com cabo coaxial RG59U de 1/4", as descidas para a alimentação de sinais aos receptores são embutidas nos eletrodutos que constituem as prumadas na vertical. As antenas são montadas em tubos galvanizados de parede, reforçados com 1" de diâmetro, sem costura e tampados na extremidade superior para evitar a entrada de água da chuva.



- 1- POSTE PARA A MONTAGEM DAS ANTENAS
- 2- ANTENA DE RÁDIO
- 3- ANTENA DE TV
- 4- TUBO GALVANIZADO PARA ENTRADA DOS CABOS
- 5- QUADRO DE MADEIRA COM CHAVE MONOFÁSICA, FUSÍVEIS E 2 TOMADAS
- 6- CAIXA DE 4" x 4" OU 5" x 5"
- 7- ARMÁRIO DE AÇO COM OS AMPLIFICADORES
- 8- PRUMADA (ELETRODUTO DE 3/4")
- 9- CAIXA DE 4" x 2" OU 4" x 4" COM 4 ORELHAS, COM AS TOMADAS DE TV E RÁDIO

Figura 4  
Detalhes sobre o sistema instalado.

Iremos descrever detalhadamente este sistema que, quando devidamente instalado e ajustado funciona muito bem.

Os amplificadores correspondentes a cada canal de TV e o amplificador de rádio, juntamente com as fontes de alimentação, painel regulador de ganho e unidade de distribuição estão montados dentro de um armário de aço com porta de fechadura.

O armário é para ser chumbado na parede. Os cabos coaxiais (linhas de transmissão) provenientes das antenas de TV e de rádio, entram no armário através de rasgos laterais. As linhas passam da cobertura do prédio para o interior, onde deve estar o armário, por dentro de um tubo galvanizado de 1 1/2" cuja extremidade externa deve ser virada para baixo (virado a 180°) para evitar a penetração de água da chuva para o armário. Outro tubo galvanizado de 1/2", nas mesmas condições do anterior, deve ser instalado ao lado para a entrada do fio terra. O armário geralmente ficará instalado dentro da casa de máquinas dos elevadores. Também poderá ficar em outro qualquer compartimento na cobertura do prédio (sempre abrigado das intempéries) ou ainda ser construído um nicho com as dimensões apropriadas, devidamente ventilado e protegido.

A distribuição dos sinais, depois de amplificados e reunidos no painel de distribuição é feita na vertical, através de cabos coaxiais RG59U, enfiados nas prumadas de eletrodutos de 1/2" ou 3/4", devidamente embutidas na estrutura do prédio (veja figura 5). No seguimento das prumadas, no interior dos apartamentos, estarão as caixas de passagem de 4" x 4" ou 4" x 2" com 4 orelhas, que receberão as tomadas para rádio e TV, ligadas ao longo do cabo coaxial, devidamente isoladas, com os atenuadores RC montados no interior. Da tomada dos receptores de rádio e TV, o sinal será levado através de cabos coaxiais com 2 a 3 metros de comprimento cada um, tendo numa das extremidades o conector para rosca na saída da tomada e na outra o transformador de adaptação de 300 : 75 ohms (para o TV) — o cabo de rádio não possui o transformador de adaptação.

Na cobertura do prédio serão chumbados os postes (tubos galvanizados de 1" a 1/2" com 2,5 metros de altura, com tampão superior e a extremidade inferior aberta em "pé de galinha" para aderir ao cimento de chumbagem). Em cada poste poderá ser instalada 1 ou 2 antenas (1 de canal baixo e outra de canal alto) devidamente espaçadas na vertical.

Todos os postes serão interligados com uma cordoalha grossa de cobre que em seguida será

ligada firmemente ao pára-raios do prédio. Uma derivação da cordoalha será levada ao interior, através do tubo galvanizado de 1/2" para interligar a estrutura do armário de aço.

As linhas de transmissão (cabo coaxial RG59U) serão ligadas às antenas através de adaptadores (baluns) que transformam 75 ohms desbalanceado do cabo em 300 ohms balanceado que deverá ser impedância central de todas as antenas.

Naturalmente, o instalador já deverá encontrar pronto os serviços mínimos necessários que têm a ver com a "construção do prédio" — prumadas embutidas na estrutura e terminando no local do equipamento, tubos para as passagens das linhas das antenas, etc.

Durante a construção do prédio o construtor já poderá ser orientado no sentido de executar todos os serviços necessários e de acordo com os requisitos exigidos (se a instalação for pensada previamente). Nos casos onde já existe o prédio e for solicitada a instalação, os ca-

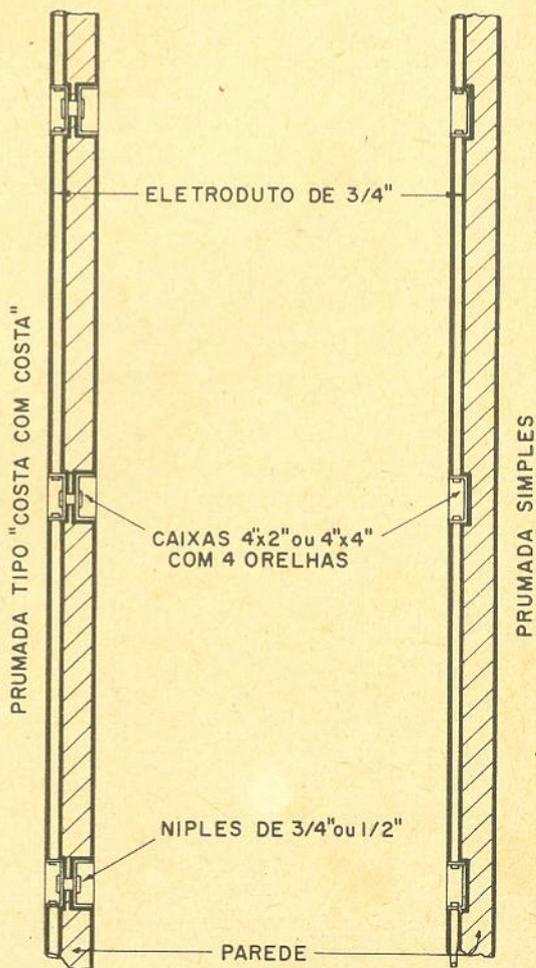


Figura 5

Disposição das prumadas.

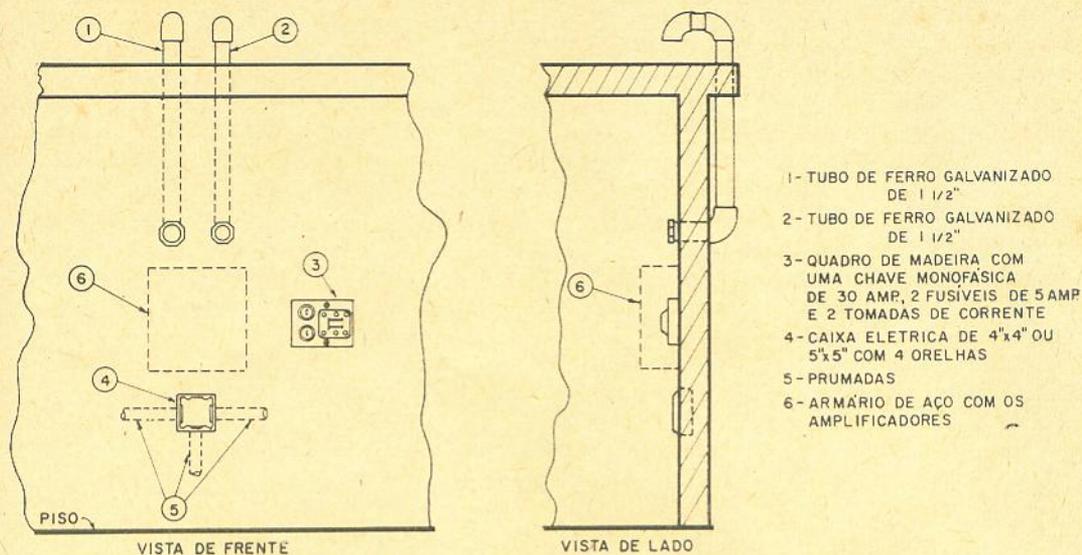


Figura 6

Junto ao armário estão os tubos das prumadas, o quadro com a chave monofásica e os tubos que trazem as linhas de transmissão das antenas.

bos de descida dos sinais para os apartamentos poderão ser enfiados nas prumadas da tubulação de rádio (quase sempre existente). Será escolhido o local para a montagem do equipamento (geralmente na casa das máquinas) e estudada a maneira mais direta para interligar o final das prumadas com o equipamento — na maioria dos casos os cabos são levados presos a pequenos chumbadores até à extremidade das prumadas que terminam aflorando a laje, por baixo do telhado. Será providenciada a instalação dos tubos galvanizados de 1/2" e 1 1/2", de modo a coincidirem com o local da instalação do armário.

Ao lado do armário será instalado um quadro com uma chave monofásica, 2 fusíveis e 2 tomadas de força. Veja figuras 6 e 7. É importante que as prumadas estejam secas, desentupidas e com guias de arame enfiadas. Conforme já nos referimos anteriormente é necessário que o técnico reúna bons conhecimentos desta especialidade para que se desempenhe a contento.

- Qual a melhor antena a ser empregada?
- O que é uma linha de transmissão e onda estacionária?
- O que é intensidade de campo?
- Quando o amplificador deve ter muito baixo ruído e o que é isto?
- Como se elimina uma interferência e o que é um "Stub"?
- Como dividirmos o sinal e alimentarmos as prumadas com mínima perda?
- Como deve ser a banda passante dos ampli-

ficadores, a impedância de entrada e a redução de ganho?

Por que em certas circunstâncias necessitamos de reforçadores de sinais (booster) e como devem ser para que funcionem corretamente?

Como podemos empilhar duas antenas e por que empilhamos?

Antes de entrarmos na descrição detalhada do sistema propriamente dito, que aconselhamos, vamos falar alguma coisa capaz de colocar o leitor em condições de responder às perguntas acima.

## A ANTENA

Em televisão, para que se tenha imagem boa com sinal de intensidade elevada e sem imagens múltiplas é necessário que tenhamos bastante cuidado com a antena e a sua instalação. Conforme veremos mais adiante, quando tratarmos dos amplificadores de RF, é extremamente importante que à entrada da 1.ª válvula do amplificador seja aplicado um sinal de certa amplitude capaz de superar bastante o ruído gerado pela válvula.

Logo, a antena deverá recolher o máximo sinal irradiado e estar corretamente casada à linha de transmissão e esta à entrada do amplificador. Geralmente empregamos para a recepção dos sinais de televisão antenas ressonantes que agem praticamente como se fossem circuitos sintonizados, sendo que os elementos L C e R não estão concentrados e "fisicamente"

à nossa vista mas sim distribuídos, aparentemente inexistentes ao "nosso olho", porém eles existem e fazem a antena ressonar. A figura 8 mostra um dipolo simples; vemos que se trata de uma antena realmente bastante simples. É constituída por uma barra ou fio seccionado ao centro onde é ligada a linha de transmissão que recolhe o sinal induzido. A antena é ressonante na frequência onde o comprimento total é igual a 1/2 onda da frequência incidente; também será para os seguintes múltiplos — 1 onda, 1 1/2, 2, etc. Usamos 1/2 onda pois não temos interesse em aumentar a antena já que em 1/2 onda temos o que queremos. A velocidade de propagação da onda eletromagnética é de 300.000 km por segundo que é igual à velocidade da luz.

Assim, o comprimento da onda é

$$\lambda = \frac{V}{F} = \frac{300}{F}$$

onde

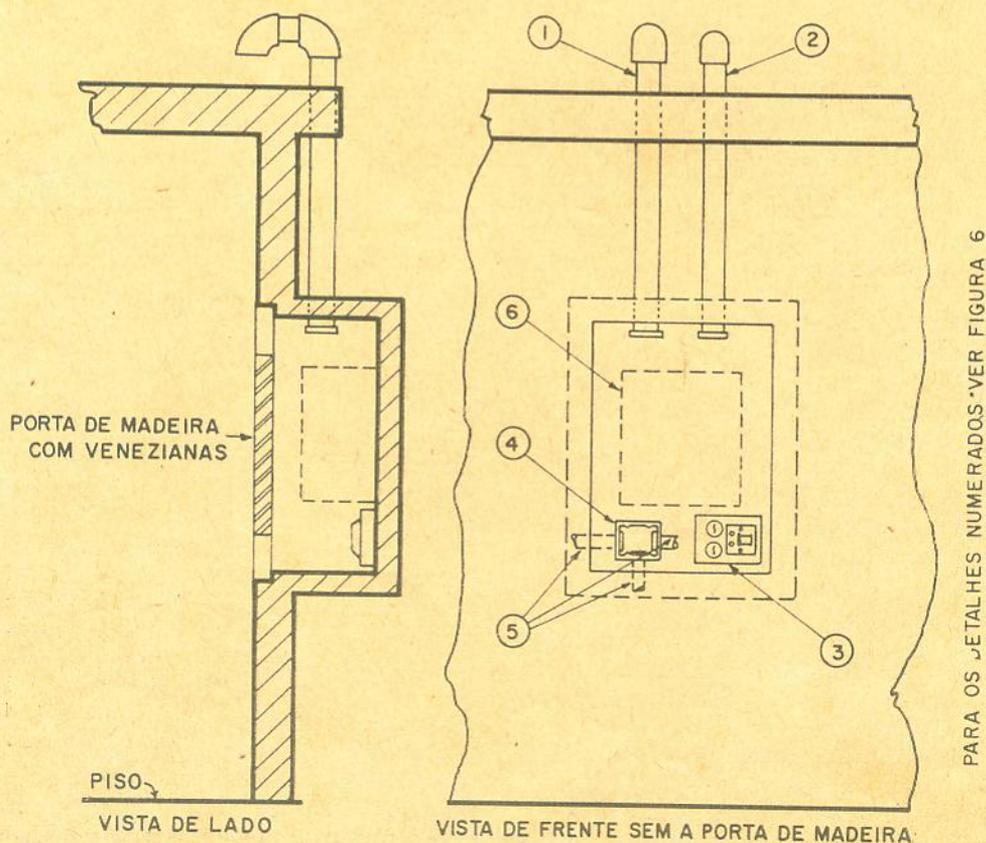
$\lambda$  = comprimento em metros  
 $F$  = frequência em MHz.

Vemos na figura 8 que cada lado do dipolo tem um comprimento de 1/4 de onda, sendo o total igual a 1/2 onda. No centro há uma pequena interrupção onde será ligada a linha de transmissão.

Na frequência exata de ressonância, a impedância central de um dipolo simples, igual ao da figura 8, é de aproximadamente 73 ohms e puramente resistivo. Para frequências acima e abaixo da ressonância a impedância cresce rapidamente e torna-se reativa. A figura 9 mostra a relação entre a corrente e a tensão do dipolo comentado.

Nota-se que a corrente no centro é máxima sendo mínima nos extremos; a tensão, ao contrário, é mínima no centro e máxima nos extremos, o que indica o que anteriormente afirmamos, isto é, máxima impedância nos extremos e mínima no centro, pois, sendo a corrente máxima é evidente que a impedância terá que ser menor que no ponto onde aquela é muito pequena.

A resistência que aparece no centro e que chamamos de resistência de irradiação (válida (Cont. na pág. 77)



PARA OS DETALHES NUMERADOS - VER FIGURA 6

Figura 7

O armário de aço com os amplificadores e demais painéis também pode ser montado no interior de um pequeno nicho.



# Magna-ton

## RÁDIO LTDA.



Avenida Marechal Floriano, 4 — Fone: 43-2682  
Rio de Janeiro



# Feliz Natal...

## e um próspero ANO NOVO!

são os nossos mais sinceros votos de boas festas, agradecendo a nossos amigos e clientes a honrosa preferência com que nos distinguiram e esperando continuar a merecer neste ano que se inicia,

PEÇAS EM GERAL PARA RÁDIO — TV — TOCA-DISCOS — INSTRUMENTOS  
PARA TESTE EM GERAL — VÁLVULAS ESTRANGEIRAS HI-FI E CINESCÓPIOS



e um  
próspero  
**ANO  
NOVO**

A todos os Amigos  
e Clientes que nos  
prestigiaram com a  
sua preferência no  
decorrer do ano que  
se finda, a qual  
esperamos continuar  
merecendo.



**EVETRON S. A.**

INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

RUA WINIFRED, 59 - VILA CARRÃO - TEL. 93-1625  
CAIXA POSTAL 16.244 - SÃO PAULO, 19 - BRASIL

Entrada para fonocaptadores de cristal  
ou relutância variável.

Entrada auxiliar  
(gravador, sintonizador, etc.).

Entrada micro  
(microfone H.I., rádio etc.).

Equalização para cápsula de cristal.

Contrôles de Tom:  
Graves - 11dB a +13dB  
Agudos - 15dB a +12dB

Equalização para discos.

Distorção Harmônica:  
Com potência máxima menor que 1%.

Potência de saída e alto falantes: 15 watts.

Dimensões: 234 x 157 x 82 mm.

Nível de Ruído: Melhor que -62dB.

Não emprega transformadores em áudio.

Montado em circuito impresso  
e totalmente transistorizado.

Alimentação e consumo:  
115 V CA (rede)  
2,5 W sem sinal  
20 W com sinal máximo.



Filtros para atenuação de  
sinais de frequência superior  
a 15 kHz e inferior a 25 Hz.

Compensação de temperatura por termistor.

Radiadores de calor nos  
transistores de potência.

LIVRO DE INSTRUÇÕES E GARANTIA.

ACABAMENTO SUPER LUXO.

TEMOS PARA PRONTA ENTREGA.

DE PEQUENA DIMENSÃO  
MAS GIGANTE  
NA AMPLIFICAÇÃO  
é o

**SUPER HI-FI  
AMPLIFICADOR  
TRANSISTORIZADO**

**ELVITEC Indústria Eletrônica Ltda.**

Escritório e vendas: Rua Santa Isabel, 323 - 4.º andar - sala 409 - Vila Buarque  
Fábrica: Rua Marcos Portugal - Ipiranga SÃO PAULO - BRASIL

# FELIZ NATAL



e um próspero **ANO NOVO**

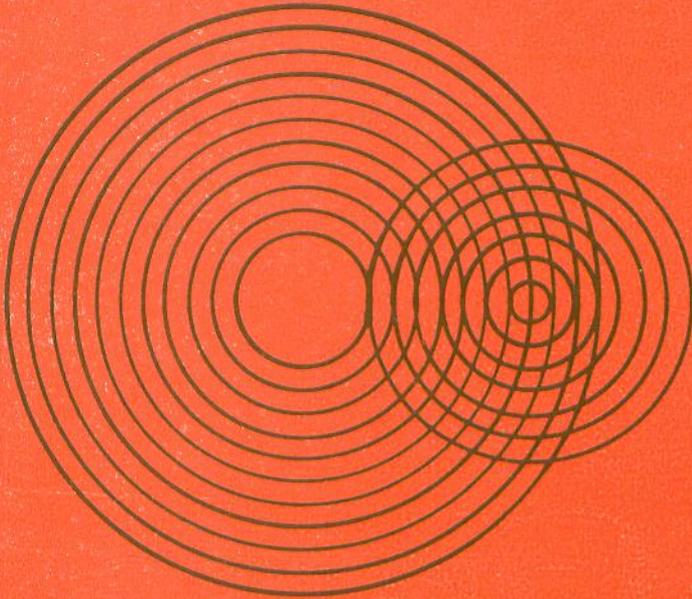
São os mais sinceros  
votos, para todos os  
nossos Clientes, Amigos e  
Fornecedores



## RESISTÊNCIAS BRASILEIRAS S.A.

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS**

Rua Barão do Rio Branco, 283 — Santo Amaro — Telefone: 61-6631  
Caixa Postal, 3131 — Enderêço Telegráfico: ERREBESA — São Paulo



se o  
assunto  
é  
eletrônica

então  
o  
negócio  
é  
com:



**Imporletron s/a**

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

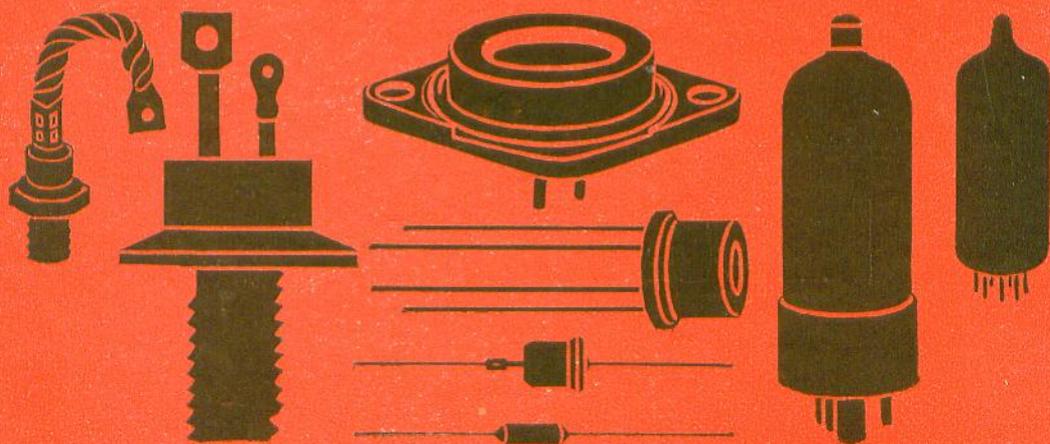
MATRIZ RUA SANTA EFIGÊNIA N.º 564 CAIXA POSTAL 3407 TELS. 36-0867 32-5692  
FILIAL RUA TIMBIRAS N.º 301 TELEFONE: 34-1281

Enderêço Telegráfico "IMPORLETRON" - SÃO PAULO - BRASIL

*em  
semicondutores  
e válvulas  
o melhor  
é:*

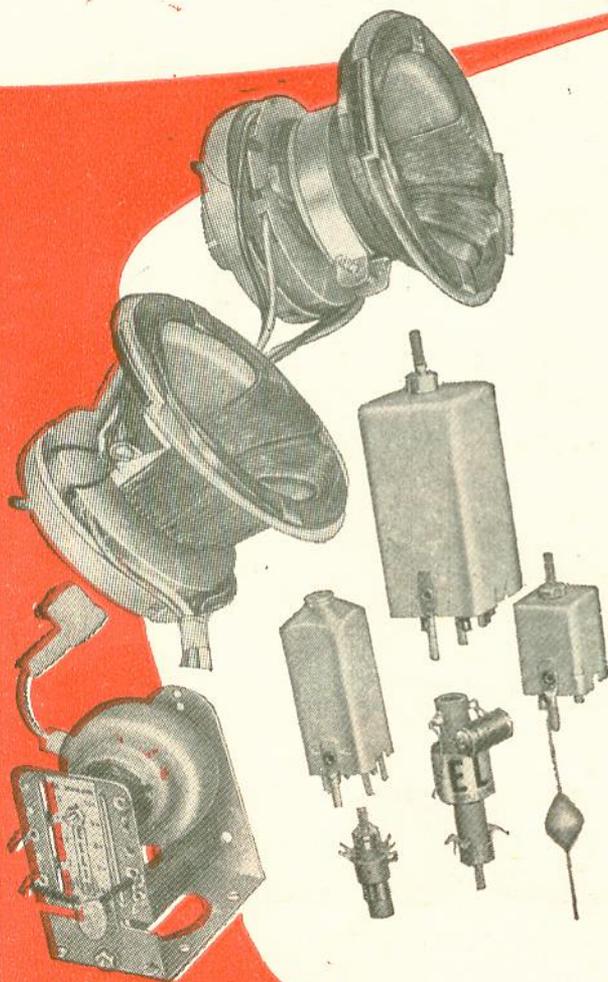
# Hi-Grade

A VENDA EM TÔDAS AS CASAS DO RAMO



# 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.

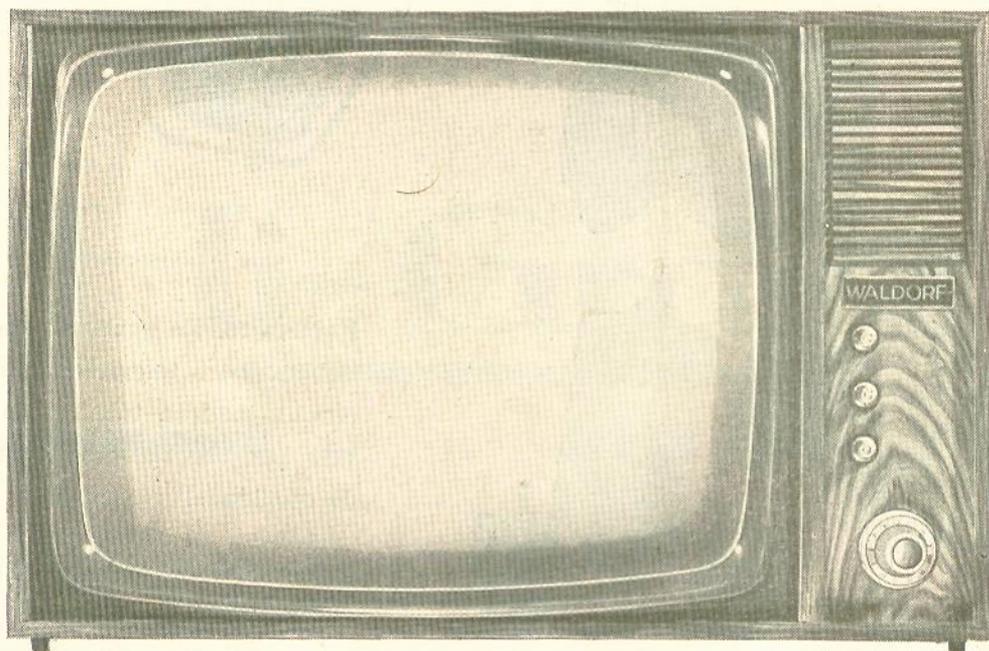


Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.

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

Caixa Postal, 3295 — Santo Amaro — SÃO PAULO

# Aqui está: Fabuloso televisor



# WALDORF®

Circuito com válvulas "Frame Grid" possibilitando perfeita recepção em longa distância.  
Seletor de canais automático NEUTRODE (sintonia memória).  
Cinescópio Silver Screen "Sylvania" 23 polegadas.  
Finíssimo acabamento em móveis caviúna e freijó.  
Garantia de seis meses.  
**Importante: Waldorf é muito mais barato.**

 **waldorf**  
prod. elétr. Ltda.

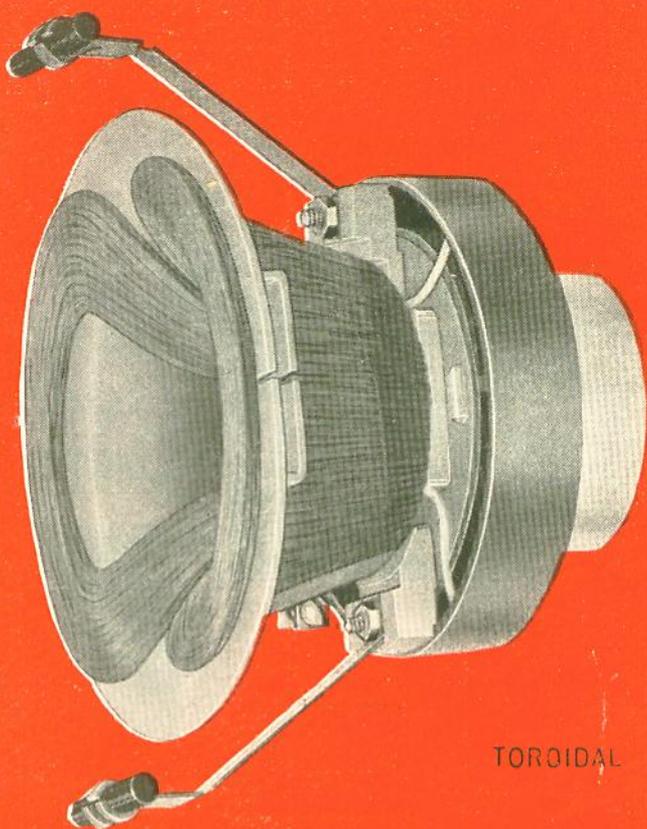
**SOROCABA**

Loja:

Rua Souza Pereira, 234 - Tel.: 2-4624

Fábrica:

Rua Rodrigues Pacheco, 138



TOROIDAL

## V. PODE DISPENSAR A COMPARAÇÃO

**BOBINA DEFLETORA**

— YOKE —



### O QUE HA DE MELHOR

Mecânica de precisão estudada em todos os pormenores, características elétricas controladas peça por peça, corretores ajustáveis (opcionais) para satisfazer aos mais rigorosos fabricantes, inúmeras inovações de resultado comprovado.

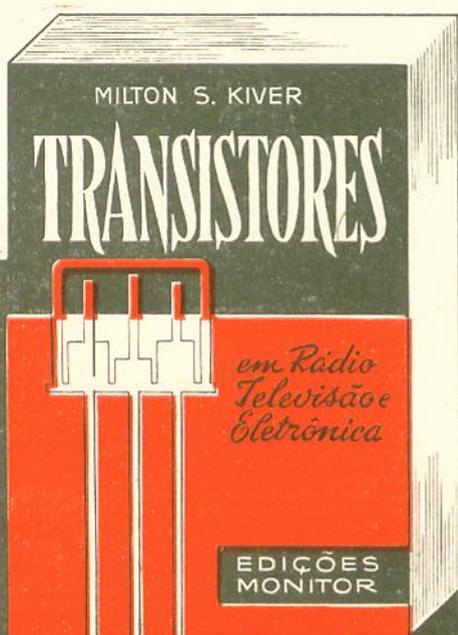
Seus diferentes modelos podem ser utilizados na reposição de qualquer modelo de TV.



**AMARAL E CAMPOS S/A.**

RUA OLIMPIADAS, 216 — Fones: 61-1242, 61-4283  
e 61-1067 — Caixa Postal 19.072 — SÃO PAULO, 15

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



*A conhecida  
obra de*  
MILTON S. KIVER

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

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

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

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

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

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

**Cr\$ 7.500**

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

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



# mini cell

ELIMINADOR DE PILHAS  
MODELO G-V — 100

**CROWN - NATIONAL - PHILIPS - SHARP**  
Estas são algumas das muitas marcas de gravadores e vitrolas transistorizadas as quais você poderá ligar à rede elétrica, através do novo Mini-Cell G-V, obtendo muito maior rendimento e com a conseqüente poupança na compra constante de pilhas.



#### CARACTERÍSTICAS:

Voltagem de entrada: 110/220 V, corrente alternada  
Voltagem de saída: 4,5 e 6 ou 6 e 9 V, corrente contínua  
Potência nominal: 3 watts  
Retificação: meia onda

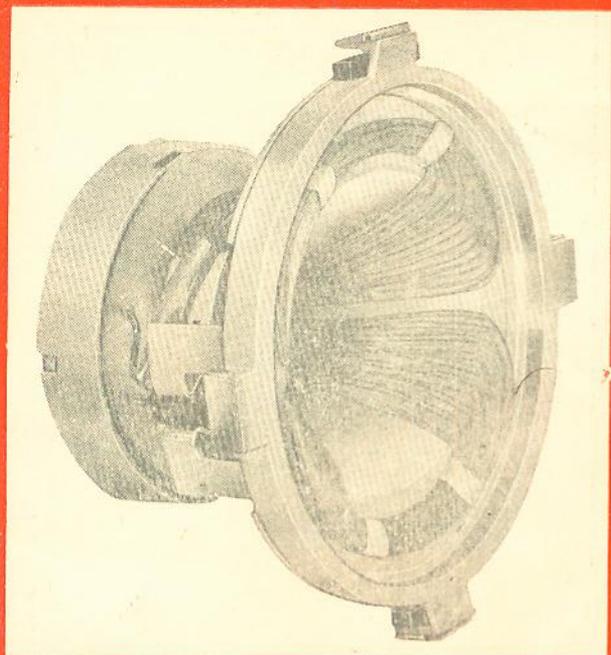
Diodo: silício  
Filtragem: eletrolítico de 2.000  $\mu$ F, 15 V  
Estôjo: plástico de alto impacto  
Conectores: plugues originais para conexão instantânea em aparelhos importados.

OBS. — Para aparelhos nacionais que não tenham adaptação de fábrica solicitem o nosso modelo munido com o jôgo completo macho/fêmea.



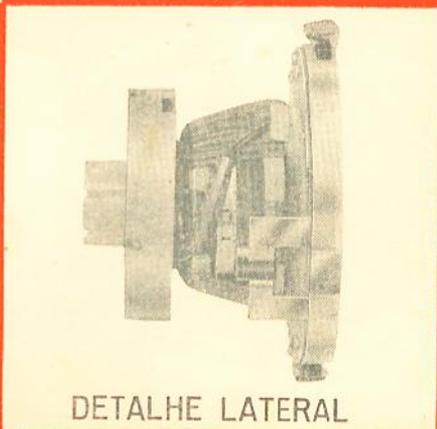
**Ind. e Com. de Aparelhos Acústicos «MILFRA» Ltda.**

**RUA CUIABÁ, 283 - Fone: 92-8795 - Moóca - S. PAULO - BRASIL**



# NOVA BOBINA DEFLETORA "YOKE" TIPO TOROIDAL

## COM ÍMÃS CORRETORES AJUSTÁVEIS



- Excelente qualidade do ponto luminoso.
  - Focalização total e uniforme.
  - Correção adequada da distorção de travesseiro (Pin Cushion Distortion) por meio de ímãs cilíndricos ajustáveis e peças polares móveis.
  - Alta sensibilidade de ausência de "Corner Cutting"
  - Enrolamento vertical toroidal, proporcionando elevada sensibilidade de deflexão.
  - Bobinas horizontais ligadas em paralelo
  - Indutâncias: horizontais 2,9 mH - vertical 90 mH
  - Resistências: horizontal 4,7 ohms - vertical 37 ohms
  - Discos magnetizados para centragem de feixe.
  - Baixíssima interação entre as bobinas horizontais e verticais (Cross Talk) melhor que 60 db.
  - Elevado isolamento e perfeita simetria.
- Outros valores desejados poderão ser atendidos sob encomenda especial.

# STEVENSON

## INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A

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

(Cont. da pág. 64)

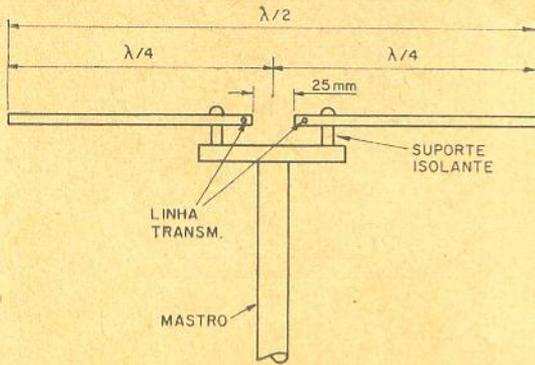


Figura 8

Dipolo simples. Cada lado tem o comprimento de  $\frac{1}{4}$  de onda. No centro é ligada a linha de transmissão.

para as antenas de transmissão e com o mesmo comportamento na recepção) existe realmente, apesar de não a vermos, pois ela absorve a potência do transmissor cuja "utilidade" aparece em forma de irradiação. Quanto à seletividade de um dipolo simples ( $Q$ ) podemos dizer que cresce com o "afinamento" dos braços, isto é, se construirmos um dipolo com fio muito fino a banda passante será bem estreita (muito alto  $Q$ , alta seletividade), ao contrário, com canos grossos baixamos a seletividade (baixo  $Q$ , banda passante mais elevada). Em televisão, estamos interessados em receber uma banda passante relativamente grande, mesmo para um só canal.

Na figura 10 publicamos a relação de todas as frequências de TV para os 12 canais de VHF, a largura de faixa de cada uma é de 6 MHz sendo a distância entre as portadoras de vídeo e som de 4,5 MHz. Precisamos portanto da largura de cada canal para que tenhamos as portadoras transferidas à entrada do amplificador

sem discriminação entre elas, e conservar a definição necessária da imagem. Logo, um dipolo simples para TV deve ser construído com tubos de alumínio, de preferência, com diâmetro relativamente grande.

A máxima transferência de energia é obtida quando a resistência de carga é igual a resistência interna do gerador  $R_c = R_i$ , isto mostra que devemos carregar o centro da antena com uma resistência igual à sua irradiação. Há outros problemas também que serão focalizados mais adiante, quando tratarmos das linhas de transmissão.

No campo visual (linha direta de visão), tendo em vista a altura da antena de transmissão, podemos calcular perfeitamente o alcance da portadora transmitida.

CANAL	FAIXA OCUPADA MHz	PORTADORAS	
		IMAGEM MHz	SOM MHz
2	54-60	55,25	59,75
3	60-66	61,25	65,75
4	66-72	62,25	71,75
5	76-82	77,25	81,75
6	82-88	83,25	87,75
7	174-180	175,25	179,75
8	180-186	181,25	185,75
9	186-192	187,25	191,75
10	192-198	193,25	197,75
11	198-204	199,25	203,75
12	204-210	205,25	209,75
13	210-216	211,25	215,75

Figura 10

Relação das portadoras de imagem e som dos 12 canais de VHF.

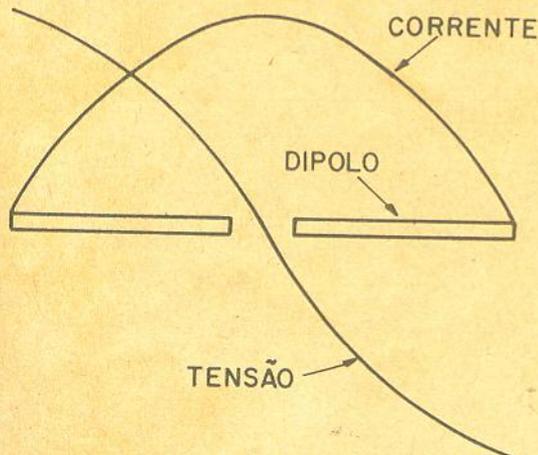


Figura 9

Distribuição da corrente e tensão no dipolo de  $\frac{1}{2}$  onda. No centro temos máxima corrente e mínima tensão.

As ondas de televisão (VHF) são irradiadas em forma retilínea, isto é, não seguem a curvatura da Terra e também não são refletidas pelas altas camadas ionizadas como acontece com as ondas curtas (abaixo de 35 MHz), assim a única irradiação aproveitável é a que sai em linha reta e atinge a antena de recepção diretamente. Não há onda que se curva, acompanhando a Terra, e as irradiadas para cima são absorvidas e não refletidas (sempre há, na realidade, uma pequena reflexão). Veja figura 11, que mostra a situação das antenas em relação à curvatura da Terra.

Calculamos facilmente o alcance da onda de televisão, segundo a altura da antena transmissora, pela equação  $D = 3,56 \sqrt{A}$ , onde  $D =$  distância em quilômetros que cobre a antena transmissora



Figura 11

A distância visual depende da altura das antenas At e Ar.

A = altura da antena em metros.

A altura da antena receptora também contribui para aumentar a distância de interligação e, considerando-se as duas, escrevemos:

$$D = 3,56 (\sqrt{At} + \sqrt{Ar})$$

Assim, um recurso que dispõe o instalador é aumentar a altura da sua antena. Vejamos um exemplo:

Suponhamos:

Altura de antena transmissora At = 750 m  
 Altura da antena de recepção Ar = 25 m

$$D = 3,56 (\sqrt{750} + \sqrt{25}) = 3,56 \times 32,4 \approx 115 \text{ quilômetros.}$$

A intensidade de campo na antena receptora se calcula pela fórmula:

$$E (\mu\text{Volt/m}) = \frac{9,3 \sqrt{p} \cdot Ht \cdot Hr \cdot F}{D^2}$$

onde

F = potência efetiva irradiada em KW (quilowatts)

Ht = altura da antena transmissora em metros

Hr = altura da antena de recepção em metros

F = frequência em MHz

D = distância em quilômetros.

A 750 metros de altura, com 15 KW de potência irradiada, na frequência de 175 MHz, induz-se numa antena a 25 metros de altura e a 30 quilômetros de distância

$$\frac{9,3 \times \sqrt{15} \times 750 \times 25 \times 175}{30 \times 30} = 1,31 \times 10^5 = 131 \text{ milivolts/metro.}$$

Na máxima distância do raio visual, que calculamos anteriormente como 115 quilômetros (geralmente multiplicamos o valor achado por

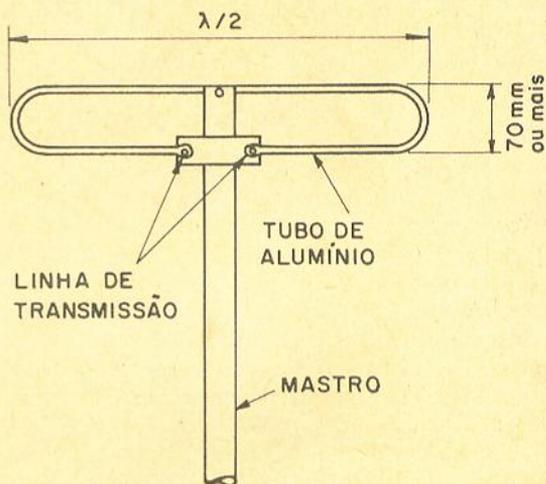


Figura 14

Dipolo dobrado. O tubo pode ser de 10 mm de diâmetro, ou maior.

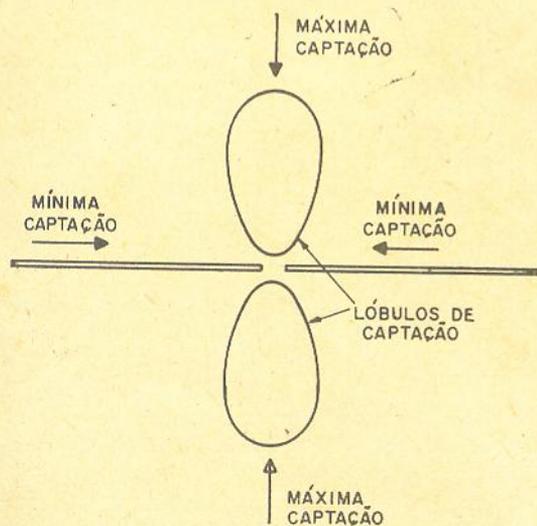


Figura 12

Lóbulos de captação dos dipolos sem elementos parasitas.

1,25)  $115 \times 1,25 = 144$  quilômetros, a intensidade de campo máxima será:

$$\frac{9,3 \times \sqrt{15} \times 750 \times 25 \times 175}{144 \times 144} = \frac{11.800}{2,08} = 5670 \text{ microvolts/metro}$$

Esta seria a intensidade de campo teórica, sem qualquer acidente geográfico ou obstáculo no caminho da propagação.

Por potência efetiva irradiada se entende a potência entregue à antena multiplicada pelo ganho da mesma, na direção de máxima irradiação.

Um dipolo simples ou dobrado, exibe dois lóbulos de captação máxima, localizados na frente e atrás da antena (figura 12).

Isto quer dizer que o máximo de captação de sinal se faz naquelas direções sendo mínima nos

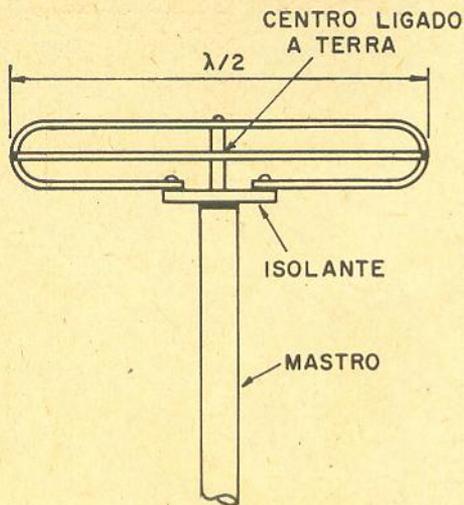


Figura 15

Dipolo com barra central; neste caso a impedância é aumentada para 660 ohms aproximadamente.

dois extremos da antena. Depois veremos como os elementos parasitas (refletor e diretores) modificam esta condição, e também baixam bastante a impedância central do dipolo.

Podemos melhorar substancialmente a disposição do dipolo simples introduzindo certas modificações que nos levam ao dipolo dobrado, mostrado na figura 14. Pela sua construção, adquire maior rigidez, sendo ainda ampliada pela condição favorável de se poder ligar à terra o ponto central da barra de cima. A impedância central do dipolo dobrado é 4 vezes maior que o dipolo simples ( $2^2$ ), isto é,  $73 \times 4 \approx 300$  ohms que podemos deduzir do seguinte: ambos os ramais do dipolo podem ser tomados como estando em paralelo, assim a corrente é dividida por 2 em cada um. Como a potência se expressa por  $I^2 \times R$ , a impedância terá que ser quatro vezes maior para que com a metade da corrente mantenhemos a mesma potência.

Se agregarmos mais uma barra atravessada no meio, conforme a figura 15, a impedância sobe para  $3^2 = 9$  vezes a impedância do dipolo simples ou  $9 \times 73 \approx 660$  ohms. Os dois pontos centrais também podem ser ligados à terra.

A impedância central do dipolo dobrado aumenta de acordo com a proporção entre o diâmetro da barra superior e a inferior e a distância entre elas. Esta propriedade é aproveitada para acertar a impedância final de uma antena com muitos elementos, que de outra maneira seria muito baixa e redundaria em perda elevada de energia, quando ligada a uma linha normal de 300 ohms de impedância característica.

O aumento da impedância nominal (relacionada ao dipolo simples) em função dos raios

dos dois tubos, e da distância entre eles, é dada por

$$\left\{ 1 + \frac{\log 10 \frac{D}{R1}}{\log 10 \frac{D'}{R2}} \right\}^2$$

Veja figura 16 que esclarece e fornece um abaco, baseado na fórmula acima, com a ajuda do qual podemos achar facilmente a elevação de impedância ou os valores apropriados dos tubos em função da elevação que pretendemos.

(Cont. da pág. 94)

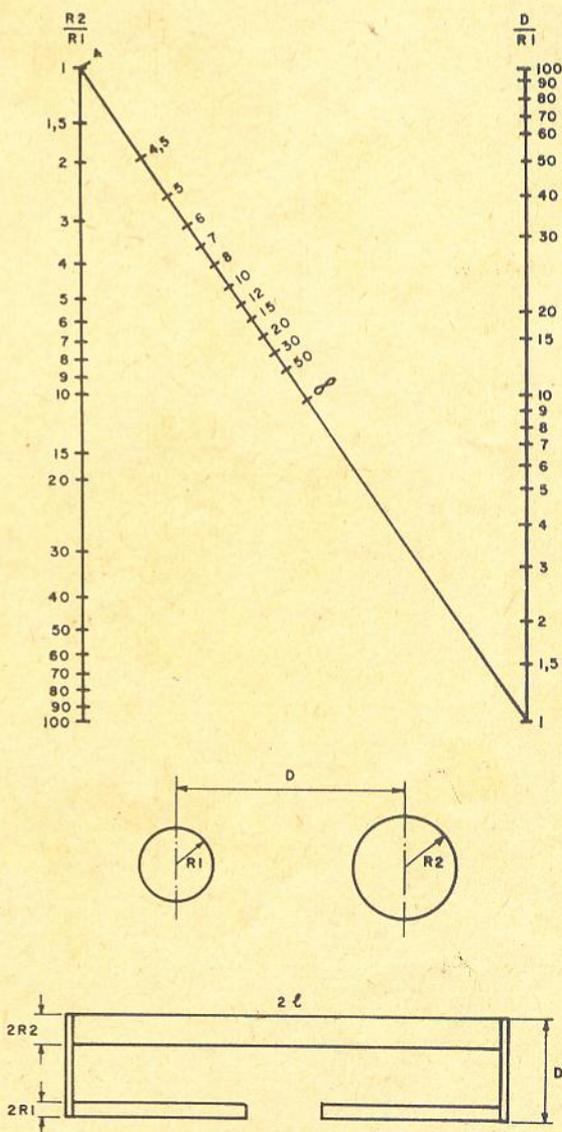


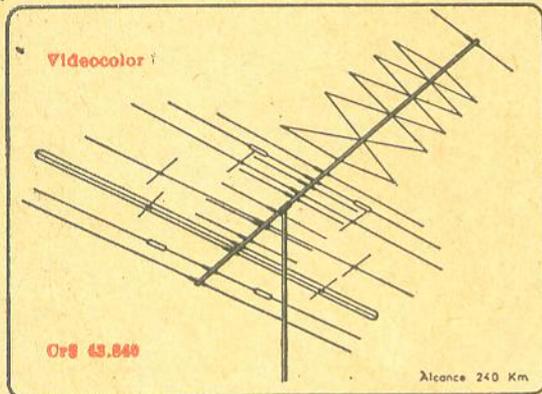
Figura 16

Abaco para determinação da elevação de Z nos dipolos com tubos de seções desiguais.

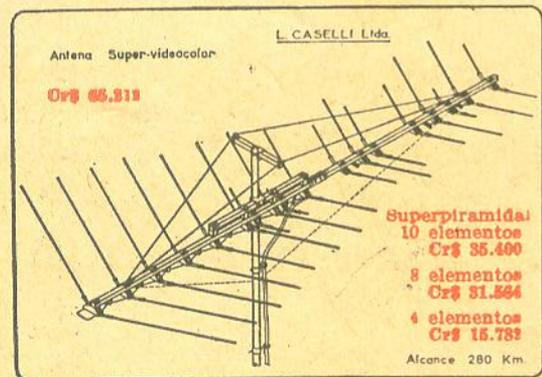


**ANTENAS L. CASELLI**  
Para longa distância

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



Cr\$ 43.840



Cr\$ 45.310

**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

**Acoltamos Revendedores Idôneos para todo o Brasil.**

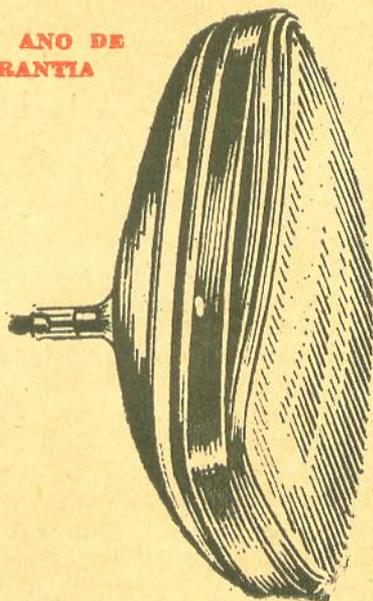
# CINESCÓPIOS

**REVENDEDOR AUTORIZADO**

- SYLVANIA  
(Silver Screen 85)
- INVICTUS  
(Brilho insuperável)

Estoque permanente todos os tipos  
(entregas à domicílio grátis).

**UM ANO DE GARANTIA**



Cinescópios à base de troca, NOVOS ou RECONDICIONADOS, com garantia de fábrica.



**Antonio A. Nascimento**

**NÓVO ENDEREÇO:**

Rua dos Andradas, 556 — Sobrelaja  
Telefone: 34-0670

(Junto à Estação Rodoviária de S. Paulo)



Eletronica

**"RUDI"**

FELIZ  
NATAL

**RUDI** — Agora em suas novas e modernas instalações, deseja a todos os radiotécnicos um próspero ano de 1967, esperando que seja êste um ano de grandes realizações para esta classe proficiente, tão útil ao progresso de nosso país.



RUA SANTA IFIGÊNIA, 379 - FONE: 34-3499 - SÃO PAULO, 2

INDÚSTRIA DE MÓVEIS

**SÉCULO XX**

**XX**

RUA JUVENAL PARADA, 31 - FONE: 93-3366 - SÃO PAULO



Envia os melhores votos de um feliz **Natal** e próspero **Ano Novo** aos fornecedores, clientes e amigos que os distinguiram com sua preferência neste ano de 1966, esperando continuar a merecê-la no ano de 1967.





# MOTOPLAY

O MÁXIMO  
EM

VITROLAS  
PORTÁTEIS

## dancingplay

— LUXO —

NOVO LANÇAMENTO "MOTOPLAY"

Equipado, em belíssimo estôjo, revestido em plástico de alta qualidade, em 2 modernas cores. - Motor de 2 pólos. - 3 rotações: 33 1/3, 45 e 78 RPM. Alto-falante de 4" pesado, com som de Hi-Fi, embutido na tampa, podendo ser levado à distância; controles de graves e agudos. - Alimentação: Pode ser fornecido em 110 ou 220 Volts.

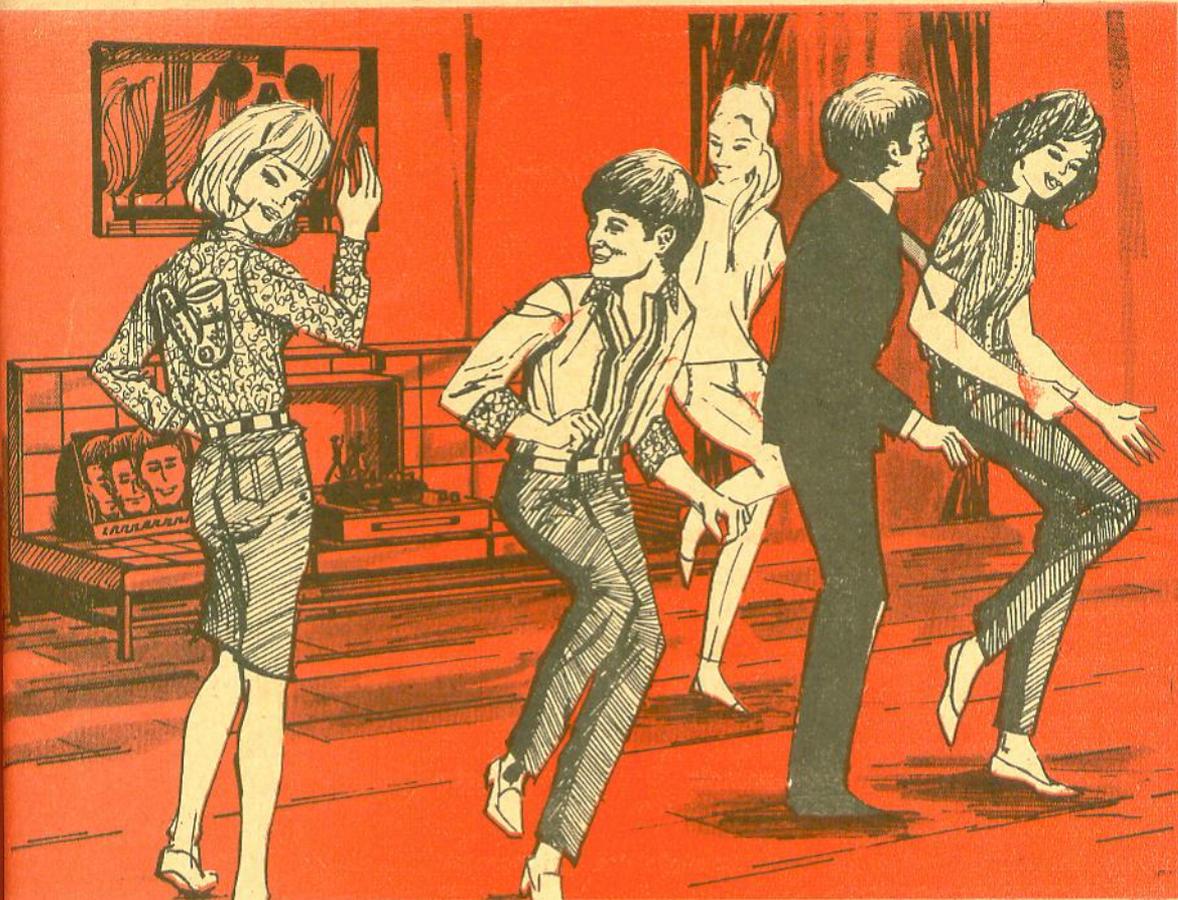
Tampa internamente decorada com motivos do folclore brasileiro.

Dimensões: Largura, 26 - Altura, 16 - Comprimento, 38. Pêso: 5.500 gramas.

**ATENÇÃO:** - Ao fazer seu pedido, lembre-se de mencionar a rede de sua cidade, se é de 110 ou 220 Volts.

The logo for MotoPlay, featuring the brand name in a stylized, bold, sans-serif font. The letters are white with a thick black outline, set against a solid red background.

RUA PAES LEME, 108 - TEL. 80-6095



# musicplay

MAIS UM LANÇAMENTO "MOTOPLAY"

Apresentado em estôjo, revestido em plástico de fina qualidade, em 2 cores.  
Motor de 2 pólos.

3 rotações: 33 1/3, 45 e 78 RPM.  
Alto-falante de 4".  
Contrôlo de graves e agudos.  
Alimentação: 110 ou 220 Volts.

Tampa internamente decorada com motivos do folclore brasileiro.

Dimensões: Largura, 26 - Altura, 16  
Comprimento, 38.

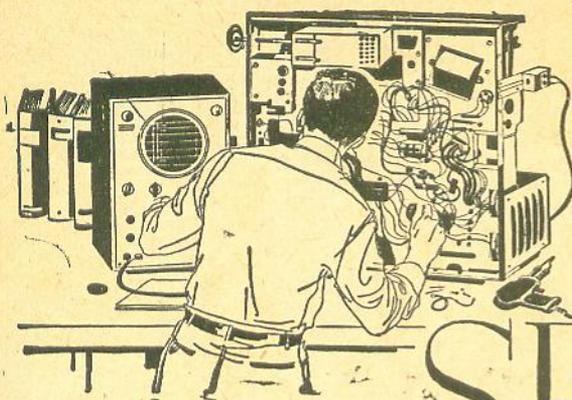
Peso: 5 Kg.

**ATENÇÃO:** - Ao nos enviar seu pedido, mencione qual a rede de força de sua localidade, se é de 110 ou de 220 Volts.

**S.A. INDÚSTRIA  
E COMÉRCIO**

CAIXA POSTAL, 11026 - SÃO PAULO





# Bancada de SERVIÇO

## SOQUETES COM BASE TIPO TÔRRE

A técnica do emprêgo de montagens de partes de circuitos prèviamente executadas embaixo do soquete da válvula (tipo tórre) não se pode considerar nova. Contudo, revela-se ainda da máxima utilidade em muitas aplicações, quer em circuitos experimentais, quer em aparelhos compactos.

O emprêgo destas sub-uni-

dades (ou módulos) padronizadas de circuitos, de fato, não só permite reduzir as dimensões do aparelho, como facilita ainda o acesso aos seus vários setores, assegurando, assim, mais fácil e rápida reparação de defeitos ou substituição dos componentes.

### Disposição dos componentes

Quando se tiver de estudar a disposição dos diversos componentes de um setor de de-

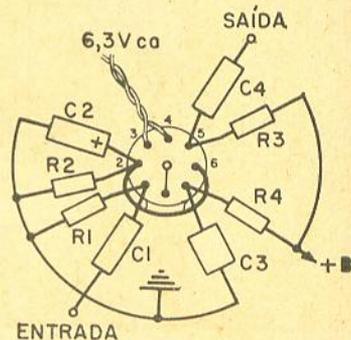


Figura 2

Disposição radial dos componentes do amplificador da figura 1.

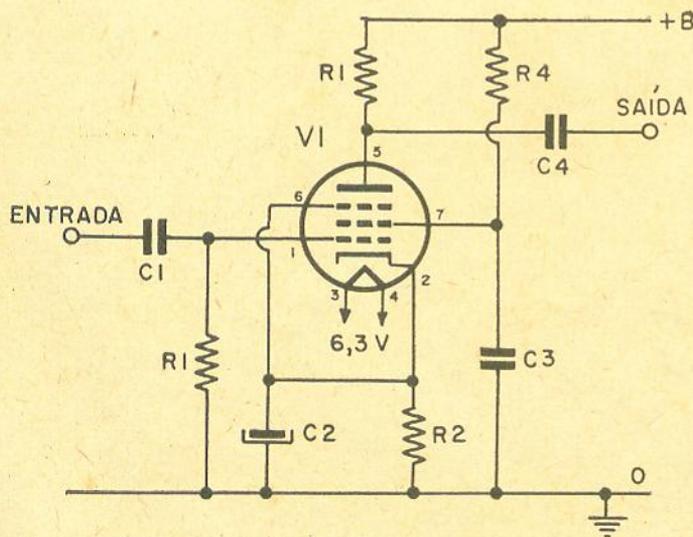


Figura 1

Diagrama esquemático de um estágio típico de amplificador que se pode montar de acordo com a técnica descrita. A válvula aqui utilizada é a EF91, mas pode-se empregar na montagem qualquer tipo de válvula.

terminado circuito, considere-se que é de utilidade reuni-los em bloco, numa base circular de sustentação, na qual os componentes são dispostos radialmente em tórno do soquete da válvula de que dependem. Nas figuras 1, 2 e 3 mostra-se exemplo dessa técnica, aplicada a um simples estágio de amplificação de baixa-freqüência.

Verifica-se, dêsse modo, a extrema facilidade com que se poderá chegar a qualquer componente, sendo sempre possível retirar tóda a sub-unidade e nela trabalhar sem desligar nenhum condutor do circuito; mesmo a substituição total do conjunto é facilitada. Além do mais, se a sub-unidade fôr cuidadosamen-

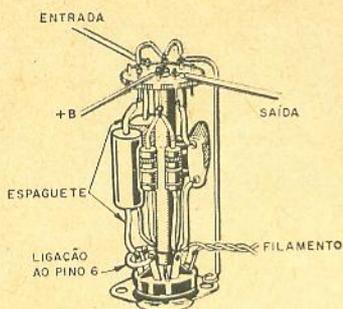


Figura 3

Vista do módulo depois de montado, mostrando a disposição dos componentes.

te projetada e realizada, nunca será preciso desligar terminais no soquete da válvula, uma vez que tôdas as ligações entre estágios podem ser efetuadas no pequeno disco.

### Partes principais

A base tipo tórre é constituída de três partes principais, isto é, de um soquete, uma haste e um pequeno disco ao qual vão fixados os terminais livres dos componentes previamente soldados ao soquete da válvula (ver figura 4). Verificou-se que a este tipo de montagem é particularmente adaptável o soquete miniatura de cerâmica ou de baquelite ou de qualquer material à base de fenol, porque estão dotados de um guia metálico central ao qual se pode fixar a haste de montagem. Neste tipo de soquete pode-se também fixar uma argola ou aro protetor, no qual é possível fazer-se ligações terra sem necessidade de recorrer a ligações externas.

A ebonite é o melhor material para confeccionar a haste de montagem; utilizando-se soquete miniatura ou "noval", a haste deverá ter 50 mm de comprimento e um diâmetro não inferior a 10 mm. Esta última medida depende do diâmetro do guia metálico central do soquete, que, como se pode ver na figura 4, é

introduzido num furo previamente feito na ponta da haste. Para um soquete noval o furo deverá ter o diâmetro de 4 a 5 mm, ao passo que para um soquete miniatura será, em geral, suficiente um furo de 3 mm.

O disco que recebe os terminais dos componentes vai fixado à haste por meio de um parafuso de diâmetro e comprimento apropriados. O disco é feito de uma fina (1,5 mm) lâmina de matéria plástica e tem um diâmetro de 25 mm; os contatos para soldar, dispostos sobre a circunferência do disco, devem ser regularmente espaçados. Haverá, é claro, tantos contatos quantos são os pinos do soquete, inclusive eventualmente o de terra.

### Ligações

Desde que os componentes possuam terminais longos e

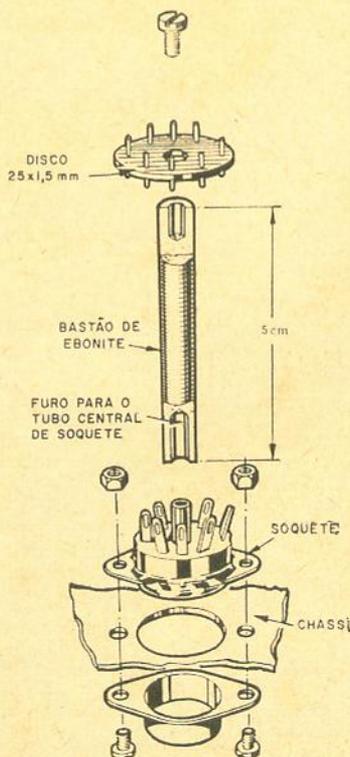


Figura 4

Vista detalhada da montagem do conjunto.

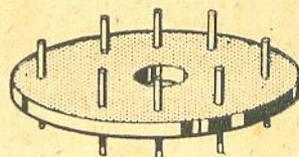


Figura 5

Disposição dos contatos no disco.

possivelmente flexíveis, as ligações não deverão apresentar nenhuma dificuldade. Trata-se apenas de soldar um terminal de cada componente ao pino correspondente ao soquete e o outro terminal ao contato do pequeno disco (ver figura 5), no qual serão feitas depois tôdas as outras ligações externas.

Cabos flexíveis provenientes de componentes que geralmente causam embaraços à fiação, como transformadores e eletrolíticos de alta capacidade, podem ser soldados aos vários elementos do módulo com grande facilidade. Note-se que tôdas as ligações possíveis devem ser feitas antes de fixar o módulo no chassi.

Ainda com referência às ligações, as do circuito de filamento não apresentam dificuldade, lembrando-se de que, quando se quiser utilizar barra central para ligar os filamentos de tôdas as válvulas, deve-se fazê-lo com fios flexíveis trançados aos pares, como se vê na figura 3; assim se evita o zumbido da corrente alternada. Esse zumbido pode ainda ser atenuado usando-se um transformador que possua um enrolamento com tomada central, a qual é ligada à terra; ou simplesmente um potenciômetro de 50 ohms, ligado em paralelo com o enrolamento de filamento, e cujo cursor vai ligado à terra.

Outro meio de reduzir o ruído consiste em blindar o módulo com uma fôlha de cobre ou de alumínio; neste caso, o módulo deverá primeiro receber um envoltório

(Cont. na pág. 93)

# LIVROS TÉCNICOS

QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BIBLIOTECA.

## EDIÇÕES MONITOR

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

### SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

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

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

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

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

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

**CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE**, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr\$ 4.200

**MANUAL DE LETRAS**, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr\$ 1.600

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

**DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO**, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr\$ 2.500

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

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

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

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



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

**INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.**  
 RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - S. PAULO - SP-2



# ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

Indústria e Comércio de Importação e Exportação

Rua Santa Ifigênia, 585 — Fone: 34-4205

São Paulo — Brasil

Compartilhando das tradicionais festas de fim de ano, **ASTROMAR** deseja a todos um Natal feliz e próspero ano novo, aproveitando para agradecer aos seus clientes e amigos pela honrosa preferência.



**LEMBRE-SE**

**Temos o maior sortimento em peças para RÁDIO, TELEVISÃO E ALTA-FIDELIDADE**

# Eletrônica Monte Real Ltda.

Rua Vitória, 387 — Fone: 36-1479 — São Paulo

- Receptores Transistorizados de alta qualidade.
- Completo sortimento de peças para rádio e TV.
- Revendedores exclusivos dos famosos rádios "Montreal".



Quando o bimbalar dos sinos e o tinir das taças anunciam o raiar de um novo e esperado ano, é com grata satisfação que a **Eletrônica Monte Real Ltda.** se associa a todos os seus amigos e fornecedores, desejando-lhes mil e uma felicidades para um **Natal feliz** e um **Ano Bom** repleto de venturas e agradecendo também a honrosa preferência com que foi distinguida durante este maravilhoso 1966, esperando continuar a ser merecedora da mesma estima e consideração durante os próximos 365 dias do ano entrante.

## AMPLIFICADOR "DUETO"

(Cont. da pág. 40)

ficando em plano vertical, serve de radiador do calor desenvolvido.

Junto ao transformador de força estão os de saída, em duplo ângulo de 90 graus, de forma que não recolhem a menor parcela de zumbido, mas recebem uma boa parte do calor, o que é benéfico para eles, a fim de repelir a umidade.

As válvulas de potência estão na parte superior, a fim de transmitirem para o exterior o calor que nelas se desenvolve. Os condensadores eletrolíticos estão no extremo oposto, juntamente com o choque de filtro cuja elevação de temperatura é infima.

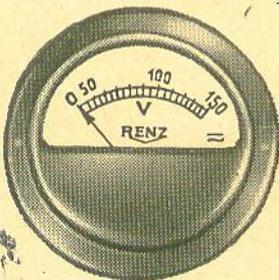
A frente do aparelho é coberta por um painel ornamental de alumínio no qual foi lavrado um desenho formado por símbolos de eletrônica, constituindo um fluxograma auto-explicativo das funções dos diversos controles. Esse painel será mais tarde completado com iluminação pela parte posterior, com transparências e cores, pois o fluxograma é vasado a freza.

Nosso intuito ao exibir essa montagem foi a de dar uma "sacudida" na turma de alta-fidelidade, que não larga o vício da bandeja, abrindo caminho para que surjam novas idéias adormentadas.

### Lista de materiais

T1 — transformador de força, Willkason, 7109  
T2 e T3 — transformadores de saída, Willkason, 4034  
CH1 — choque de filtro, Willkason, 3100  
V1 — válvula EBC91/6AV6  
V2 e V3 — válvulas ECL82/6BM8  
D1 e D2 — diodos BY100  
C1 — condensador a óleo ou cerâmica,  $0,01 \times 600 \text{ V}$

C2 — C10 — condensadores eletrolíticos  $50 + 50 \mu\text{F} \times 450 \text{ V}$   
C3 — condensador a óleo  $0,1 \times 600 \text{ V}$   
C4 — condensador a cerâmica ou styroflex  $500 \text{ pF}$   
C5 — condensador a óleo ou cerâmica  $0,005 (5000 \text{ pF})$   
C6 — condensador a cerâmica ou styroflex  $100 \text{ pF}$   
C7 — condensador a óleo  $0,05 \times 600 \text{ V}$   
C8 — condensador a óleo  $0,05 \times 600 \text{ V}$   
C9 — condensador eletrolítico  $100 \mu\text{F} \times 50 \text{ V}$   
C11 — condensador eletrolítico  $100 \mu\text{F} \times 450 \text{ V}$  ( $50 + 50$  em paralelo)  
C12 — condensador a óleo  $0,05 \times 600 \text{ V}$   
C13 — condensador a óleo  $0,25 \times 600 \text{ V}$  (ver texto)  
R1 — resistor 5 Megohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R2 — resistor 1500 ohms, 1 W  
R3 — resistor 100 K ohms, 2 W  
R4 — resistor 47 K ohms, 2 W  
R5 — resistor 1000 ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R6 — resistor 500 ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R7 — potenciômetro 500 K ohms, logarítmico, com chave  
R8 — resistor 150 ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R9 — potenciômetro 500 K ohms, logarítmico  
R10 — resistor 470 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R11 — resistor 47 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R12 — potenciômetro 500 K ohms, logarítmico  
R13 — resistor 47 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R14 — resistor 470 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R15 — resistor 2500 ohms, 1 W  
R16 — resistor 2500 ohms, 1 W  
R17 — resistor 220 K ohms, 2 W  
R18 — resistor 220 K ohms, 2 W  
R19 — resistor 20 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R20 — resistor 470 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R21 — resistor 470 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R22 — resistor 20 K ohms,  $\frac{1}{2} \text{ W}$   
R23 — resistor 150 ohms, de fio, 15 W  
R24 — resistor 500 ohms, de fio, 5 W



# RENZ

VOLTIMETROS  
AMPERÍMETROS  
MILIAMPÉRIMETROS  
PRODUTO DE QUALIDADE

MODELOS ESPECIAIS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM

Indústria de Medidores Elétricos "RENZ" Ltda.

Rua José Domingues, 80 - Telefone, 366 Caixa Postal. 173 - Bragança Paulista

## GERADOR DE VARREDURA

(Cont. da pág. 44)

diagrama esquemático (figura 2) temos o exemplo de L1 para a frequência de 455 KHz — FI de receptores AM.

O oscilador de marcação tem 8 faixas sendo 4 destas especiais para “marcar” a curva da varredura e, portanto, determinar a frequência na curva do filtro que se mede. Estas 4 faixas são determinadas pelas bobinas 1 e 4 da tabela 2; o diagrama das mesmas é mostrado na figura 4.

TABELA 2

BOBINA		FAIXA DE SINTONIA (MHz)	CONDENS. VARIÁVEL	NÚMERO DE ESPIRAS	DERIVAÇÃO (N.º de espiras do terminal 1 até a derivação)	F I O
N.º	Circuito (fig. 4)					
1	I	0,376 a 2,2	500	280	40	7 x 0,05
2	I	2,1 a 6,0	500	120	20	0,3 Cul.
3	I	5,4 a 22,7	500	24	7	0,3 Cul.
4	II	21 a 55	500	17	3	1,0 Cul. prat.
5	III	54 a 76	2 x 10	11	1	1,0 " "
6	IV	74,6 a 99,5	10	10	1	1,0 " "
7	V	97,5 a 131,8	10	5	2,5	1,0 " "
8	VI	130 a 180	10	1	0,5	1,0 " "

Dados da bobina do oscilador de marcação.

## PEQUENO ÓRGÃO

(Cont da pág. 47)

forem as notas a serem tocadas simultaneamente. Eis a razão pela qual os órgãos eletrônicos comerciais possuem osciladores separados para cada nota em uma oitava. (Alguns utilizam um oscilador separado, estável, para cada altura a ser usada, e isso significa nada menos que 60 osciladores independentes, cada qual afinado separadamente, como tubos de órgãos. Outros utilizam 12 osciladores-mestres, um para cada nota em uma oitava, e divisores sincronizados para produzir oitavas inferiores. Somente os 12 osciladores-mestres necessitam ser afinados. Ambos os sistemas apresentam vantagens).

## CONFORMAÇÃO DO

### TIMBRE

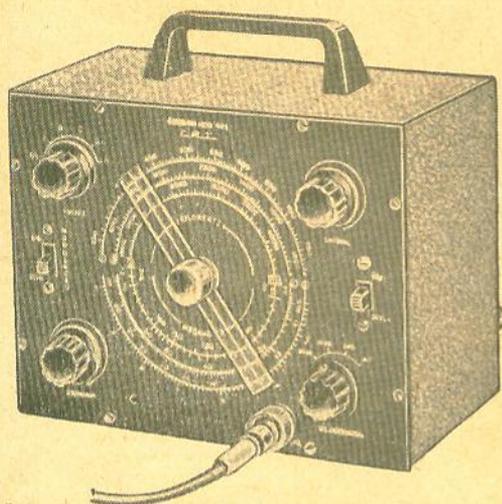
A saída do órgão pode alimentar diretamente a entrada (de baixo ganho) de qualquer amplificador. Pode-se usar o estágio de áudio de um rádio de mesa. A saída dente-de-serra, tal como se obtém do órgão, se apresenta com uma certa componente de alta frequência. O timbre poderá se tornar mais agradável, eliminando-se alguns dos harmônicos superiores por meio de um filtro capacitivo de 500 pF a 0,001  $\mu$ F, em paralelo com a saída do instrumento. Os mencionados valores não são críticos, podendo-se experimentar condensadores de maior ou menor capacitância. Pode-se obter qualidades tonais especiais com emprêgo de filtros sintonizados de banda larga

(baixo Q) em paralelo ou em série com a saída. Ceifando-se a onda dente-de-serra com diodos, para obter onda de configuração algo semelhante à quadrada, obtém-se um timbre de “madeira” que sugere uma clarineta. Quanto mais se eliminar os agudos, mais próximo de uma onda senoidal se chega, e mais transparente e limpo se torna o timbre (como uma flauta).

(Para aqueles que desejarem pesquisar mais a fundo este assunto, há bons livros sobre órgãos eletrônicos. Um dos melhores é o **Electronic Musical Instruments**, de Richard H. Dorf, publicado por Radiofile. Um outro bom é o **Electronic Organ Handbook**, de H. Emerson Anderson, publicado por Howard W. Sams & Co.).

# INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



## GERADOR DE SINAIS CRT-401

Moderno, compacto, de alta precisão, para perfeita calibração de receptores de AM FM e TV.

### CARACTERÍSTICAS:

Cobertura de frequências entre 340 KHz e 216 MHz - 6 faixas fundamentais abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 harmônica de 72 MHz a 216 MHz  
Para 110 ou 220 V.

Dimensões: 21 x 17 x 12 cm.

Pêso: 2,4 Kgs.

Cr\$ 99.500

A VENDA NAS CASAS DO  
RAMO OU DIRETAMENTE NA

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

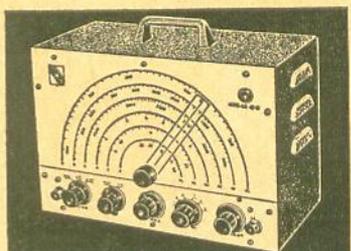
Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009  
SAO PAULO, - SP-2



### PESQUISADOR DE SINAIS

CR-35-B

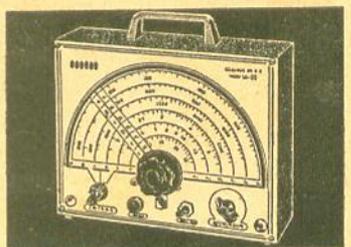
Cr\$ 72.000



### GERADOR DE SINAIS

CR-41-B

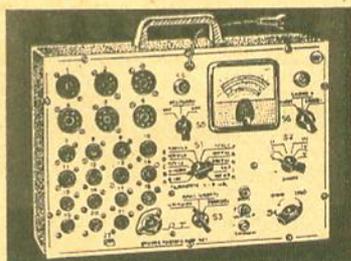
Cr\$ 95.950



### GERADOR DE SINAIS

CR-55-F

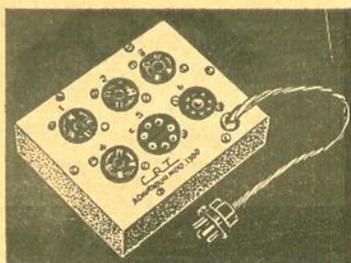
Cr\$ 72.950



### OFICINA PORTÁTIL

CRT-801

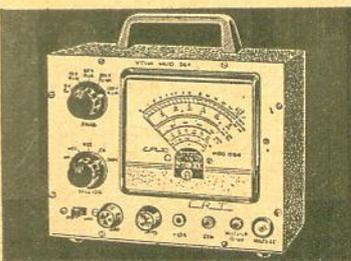
Cr\$ 120.000



### ADAPTADOR DE VAVLVULAS CRT-1300

Para ser usado  
em conjunto com  
a Oficina Portátl.

Cr\$ 9.950



### VOLTIMETRO ELETRÔNICO VTVM-004

Cr\$ 145.000

## BANCADA

(Cont. da pág 87)

isolante de plástico ou de papelão. Esta blindagem demonstrou ser de muita utilidade, mesmo para atenuar as interferências entre os diversos módulos deste tipo, incorporados num aparelho. Pode, porém, surgir o inconveniente

do excesso de calor motivado pela blindagem, e neste caso far-se-á uma abertura tanto na folha metálica como na de plástico, no lugar mais indicado para melhor ventilação e resfriamento. Ainda quanto à isolamento, aconselha-se cobrir com espaguete os terminais de cada componente.

Esperamos que esta breve

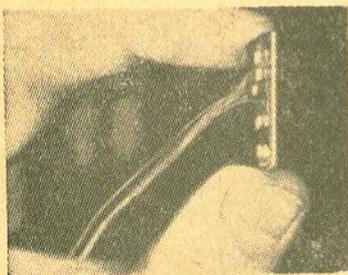
descrição tenha sugerido ao leitor, e ao experimentador em particular, a utilização de uma técnica não inteiramente nova, mas de grande valor para se realizar, de modo prático e racional, montagens de equipamentos eletrônicos que utilizam válvulas.

(De Radio-TV Elettronica — Milão)

## NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES

### Amplificador em circuito integrado

O novo circuito integrado da Westinghouse, WC183, é um amplificador de áudio de baixa potência destinado a ser utilizado em rádios, gravadores, aparelhos para surdez e quaisquer outras aplicações de áudio nas quais a alimentação é feita por meio de baterias. O amplificador, que é constituído por um circuito balanceado, com 8 transistores e realimentação CC interna, é fabricado sobre uma única tira de silício monolítico. O circuito é constituído por um pre-amplificador de alto ganho, com três estágios em classe A,

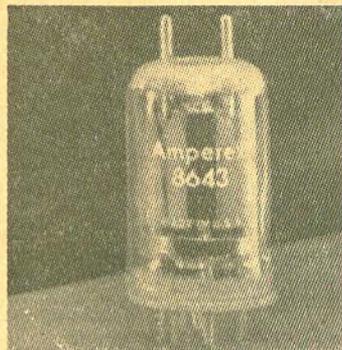


seguido por um estágio de saída em classe B; o ganho total é de 75 db e a eficiência é de 55%.

A resposta de frequência pode ser limitada, por meio de um condensador opcional, às frequências de voz, no caso do circuito se destinar a equipamentos de comunicações. No caso do circuito se destinar a equipamentos de alta-fidelidade, uma simples rede de realimentação externa estenderá a resposta além dos limites da gama de áudio. A impedância de entrada é compatível com os microfones e cápsulas convencionais enquanto que a impedância de saída é adequada para ligação direta de alto-falantes. A corrente quiescente é de 1 miliampère a 1,5 volt.

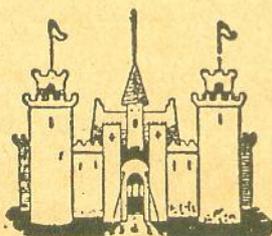
8643

É uma nova válvula produzida pela Amperex e se destina a equipamentos móveis para radioamadores e



aplicações similares. Trata-se de um duplo tetrodo dotado de um catodo de nova concepção o qual é relativamente imune às variações da tensão de filamento. O catodo garante a potência a 90% do valor nominal para uma variação entre 10 e 16 volts na tensão de filamento.

A 8643 se destina a amplificadores de RF, osciladores e multiplicadores de frequência até 175 MHz. Sob condições ICAS a potência de saída é de 123 watts com uma excitação de apenas 3,5 watts.



## CASA RÁDIO FORTALEZA

**KITS COMPLETOS:** para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMÁTICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇÃO, Testers, Analisadores — RÁDIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONÓGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — 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**

## SIMPLES TACÔMETRO

(Cont da pág. 53)

tímetro não foi determinada. O medidor de ângulo de ignição foi testado por inúmeras pessoas, que cuidadosamente ajustaram a folga dos platina-dos e anotaram as leituras; os valores obtidos estavam bem dentro das especificações do fabricante, em todos os casos.

Quanto à estabilidade em relação à temperatura, a unidade foi colocada a cerca de 25 cm de um aquecedor elétrico, sendo mantida assim a 50° C, e depois levada a -5° C no interior de um congelador. Em nenhum caso houve diferença superior a 1%, ou seja, 50 rpm.

A montagem não é crítica. O microamperímetro será, provavelmente, o item mais dispendioso. Mas se o leitor utilizar seu multímetro, essa despesa pode ser eliminada. Pode haver dificuldade em encontrar o choque, e nesse caso torna-se necessário efetuar tentativas. O choque não precisa necessariamente ser toroidal. Qualquer choque de baixa resistência, de mais de 50 mH e menos de 500 mH será provavelmente satisfatório. Conseguiu-se ótimo desempenho com um choque de RF de 100 mH. Uma vez que tal choque possui resistência elevada, esta é subtraída do valor de R1, mantendo o total em cerca de 3 900 ohms.

### Lista de material

- C1 — 0,25  $\mu$ F, papel ou Mylar
- C2 — 0,05  $\mu$ F, papel ou Mylar
- C3 — 0,01  $\mu$ F, papel ou Mylar
- C4 — 100  $\mu$ F, 12 volts, eletrolítico
- D1 — diodo Zener, 6,2 volts, 1/4 watt
- J1, J2 — bornes
- L — choque de 100 mH, aproximadamente (ver texto)
- M — microamperímetro CC de 50 ou 100 microampères (ver texto)
- R1 — 3 900 ohms, 1/2 watt
- R2, R3, R4 — potenciômetros, 5 000 ohms
- S — Chave de dois pólos, três posições.

## ANTENAS COLETIVAS

(Cont. da pág. 79)

Na fórmula,

D = distância entre os centros dos dois tubos

R1 = raio do tubo inferior

R2 = raio do tubo superior.

Na linguagem corrente, simplificada, diz-se que se dobrarmos a seção superior em relação à inferior, a impedância central sobe 9 vezes em relação ao dipolo simples, isto é,  $9 \times 73 \approx 660$  ohms; se triplicarmos, a impedância sobe 16 vezes ( $16 \times 73 = 1170$  ohms).

O dipolo dobrado, além de ser mais rígido mecânicamente que o dipolo simples, normalmente apresenta um Q menos elevado que é muito desejável para o fim destinado, pois aceitará uma banda passante mais extensa.

As demais condições do dipolo dobrado são

semelhantes ao dipolo simples (direcionalidade, distribuição de corrente/tensão, etc.).

Nem sempre podemos utilizar um dipolo, sendo mesmo quase certo que na maioria das nossas instalações temos que lançar mão de antenas de maior ganho e, principalmente maior direcionalidade.

Ao dipolo podemos agregar elementos que alteram substancialmente as suas características.

(N.R. — Provavelmente o leitor deverá ter notado que não há figura 13, nem tampouco foi ela mencionada no texto. Não se trata, como poderiam supor, de superstição do autor, mas sim um lapso de sua parte. A fim de não prejudicar a numeração das figuras das demais partes deste artigo — que já se acham prontas — resolvemos deixar as "antenas coletivas" sem a figura 13)

(Cont. no próximo número)

## VETORES

(Cont. da pág. 50)

xima amplitude (1,2 e S nas curvas da fig. 5).

O que devemos ter sempre em mente é que todo o diagrama vetorial, com todos seus vetores, gira no sentido anti-horário. A frequência des-

te giro é determinada pela frequência em que operam os elementos do circuito. Uma vez que isto seja entendido, e sabendo-se adicionar vetorialmente, o que é simples, estamos aptos para entrarmos em campos mais interessantes.

Num próximo artigo abordaremos a análise vetorial da modulação de fase.

Leia e assine

RÁDIO e  
TELEVISÃO

# ELIMINANDO TVI

Jack Darr  
de RADIO-ELECTRONICS

Recebi, há pouco tempo, uma consulta nos seguintes termos: "Moramos na zona periférica da cidade, e tanto eu como meus vizinhos possuímos grande quantidade de aparelhos eletrodomésticos que produzem interferência nos aparelhos de televisão (TVI). Gostaríamos de nos livrar da interferência. Poderiam Vv. Ss. nos indicarem como proceder? Estamos certos de que toda a vizinhança adotaria a idéia".

Acreditamos que as informações que iremos dar (sobre como eliminar esse tipo de TVI) irão ao encontro do desejo de muitos de nossos leitores; eis as "barbadas":

A TVI deverá ser eliminada na própria fonte. O primeiro problema consiste em se localizar essa fonte (liquidificador, batedeira, etc.). Coloque uma pessoa observando o receptor de TV, e depois ligue, um por vez, cada aparelho suspeito. Faça uma lista dos causadores de ruído ou marque-os.

O próximo passo é a colocação de filtros nesses aparelhos. Em grande número de pequenos aparelhos eletrodomésticos um simples filtro, ligado entre a tomada e o aparelho resolve o problema. O filtro mais simples é o esquematizado na figura 1, do tipo plugue-tomada, com um condensador de 0,05 microfarads

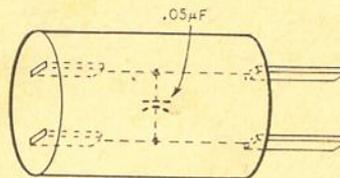


Fig. 1

ligado diretamente entre os pólos da linha. Filtros mais elaborados possuem choques em série com cada lado da linha, e com um condensador em paralelo com esta (fig. 2). Outros ainda possuem uma ligação externa para terra, a fim de melhorar seu desempenho (fig. 3).

No caso de haver espaço disponível no interior do aparelho, podemos montar o filtro diretamente, sem necessidade do "plugue-tomada". Porém, quando se trata de aparelhos muito pequenos, torna-se necessário o uso de filtro externo. Neste caso basta um plugue, uma tomada fêmea... e um pouco de engenhosidade do leitor; as figuras 1, 2 e 3 dão uma idéia de como construir as unidades.

Os choques poderão ser enrolados em forma de 6 mm de diâmetro, aproximadamente, e são constituídos de 15 a 20 espiras de fio rígido isolado n.º 18.

A figura 4 apresenta um circuito de filtro mais elaborado e, conseqüentemente, mais eficiente. A ligação co-

num entre os condensadores deve ser conectada à carcaça do aparelho ou a uma ligação terra externa.

Todas as ligações devem ser firmemente soldadas e recobertas por fita isolante para evitar o perigo de choques ou curto-circuitos.

Para "silenciar" pequenos motores que usam escovas, como é o caso dos liquidificadores de cabelo e similares, ligue condensadores de cerâmica de 0,05 microfarads diretamente entre o contato de cada escova e a carcaça do motor. Tais condensadores são pequenos, e é fácil achar um lugar para eles. Use espaguete nos fios dos condensadores, faça boas soldas, e verifique se as ligações encontram-se bem firmes. Limpe o comutador do motor, certifique-se de que as escovas ainda têm tamanho suficiente para assegurar bom contato e verifique as molas. Escovas soltas produzem faíscas em grande quantidade, constituindo a principal causa de ruído.

Interruptores que, ao serem acionados, causam um

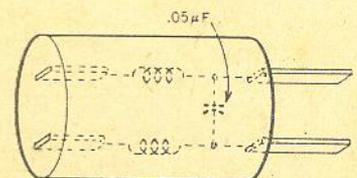


Fig. 2

"plop" no rádio ou televisor, podem ser silenciados ligando-se um condensador de 0,05 microfarads entre os contatos. Isto aplica-se a chaves de ventiladores, luzes fluorescentes, termostatos e similares.

Ligue a carcaça dos aparelhos maiores, como lavadeiras, secadeiras, etc., a um ponto-terra. Os meios indicados são canos de água (nunca use canos de gás) ou varetas metálicas fincadas no solo. Com esta ligação terra evitamos choques e também eliminamos certos tipos de interferência.

Lâmpadas fluorescentes são

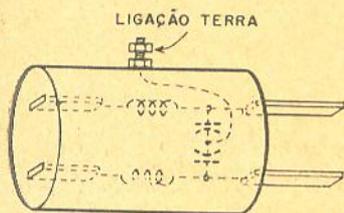
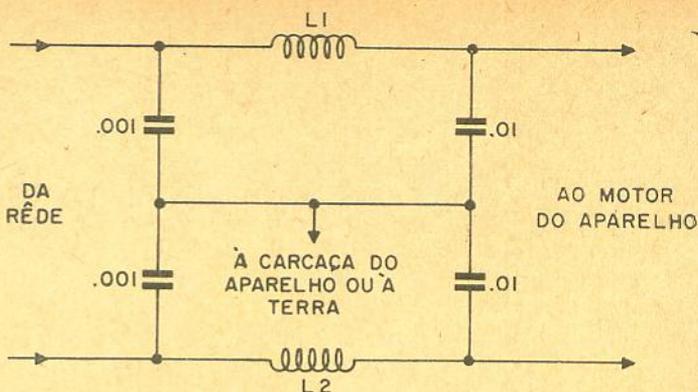


Fig. 3



L1 É CONSTITUÍDA DE 20 ESPIRAS DE FIO ESMALTADO Nº18 ENROLADAS SOBRE FÔRMA DE 6mm DE DIÂMETRO. L2 É IDÊNTICA

Fig. 4

causa freqüente do ruído. Limpe os contatos da lâmpada e, nos piores casos, ligue um filtro tal como o da figura 4 ao circuito, bem próximo à lâmpada. Tal filtro geralmente pode ser montado dentro do próprio suporte da lâmpada. Recubra-o com fita isolante para evitar curto-

-circuitos. É importante ligar o suporte da lâmpada à terra e, em casos críticos, como o de uma lâmpada produzindo interferência e localizada sobre uma bancada em que se deseja medir microvolts, uma tela ou tecido metálico ligado à terra, cobrindo todo o suporte, geralmente ajuda.

### ANTENAS PARA A CAPITAL

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

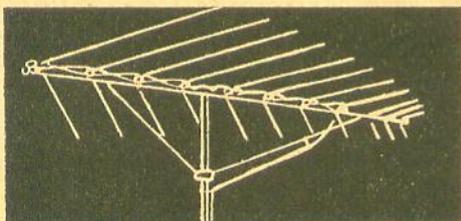
N.B. — Antenas e Fios tipo exportação — Preços baixos!!! Porque? — Porque a transformação da matéria prima é toda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

PARA GRANDES QUANTIDADES: TABELA ESPECIAL.

Temos mais 84 tipos de antenas

Vendas somente a dinheiro — Imposto de Consumo: nas antenas 18%, nos acessórios 9,6%.

### ANTENAS PARA O INTERIOR

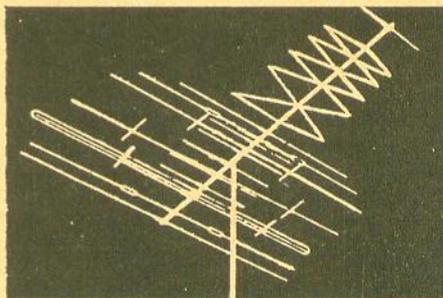


ANTENA SATELITE

MODELO JR — Tipo LPV

	Cr\$
LPV 17: 18 elem. — Alcance: 280 Km —	37.500
LPV 11: 11 elem. — Alcance: 240 Km —	28.000
LPV 8: 8 elem. — Alcance: 160 Km —	23.500
LPV 4: 4 elem. — Alcance: 80 Km —	10.920

Para VHF, UHF, FM e TV em cores



COLORTRON — R-9

Alcance 240 Km ..... Cr\$ 29.000

Para TV em cores e VHF

PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

Preços líquidos + Imp. 18%. Para serem despachados + 4% de embalagem + 4.000 de carroto de Capital.

**CUIDADO COM ANTENAS "IMITAÇÃO"! SOMOS ORIGINAIS, DE ACÔRDO COM MODÉLOS AMERICANOS, EM NOSSO PODER E EM EXPOSIÇÃO.**

**CASA DAS ANTENAS RANGEL LTDA.**

**RUA DO RIACHUELO, 320 - TEL. 37-9462 - S. PAULO**

# Aplicações Práticas para os Retificadores Controlados de Silício

10ª Parte (conclusão)

Do "Silicon Controlled Rectifier Hobby Manual"  
— General Electric.

## ALARME PARA VARIOS FINS

Um dos grandes serviços prestados ao homem por cães de guarda consiste em dar o alarme em caso de fumaça, fogo ou gatunos. A "caixa-sentinela" utiliza um semicondutor para os mesmos fins e "alimenta-se" apenas com alguns elétrons.

A base do presente circuito é o RCS tipo GE-X5, que excita um pequeno alto-falante ou um par de fones, por meio de um circuito simples de oscilador, cujo diagrama esquemático pode ser visto na figura 56.

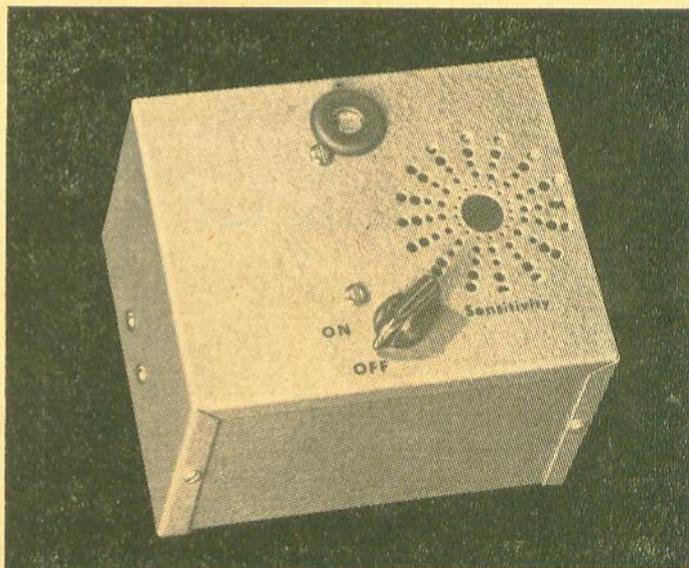
O condensador C1 é carregado pela corrente que atravessa o resistor R1 e é descarregado pelo RCS através da bobina do alto-falante, produzindo som semelhante ao de um estalo. O RCS é disparado pela corrente de porta, provinda do potenciômetro R2. Ao aumentar essa corrente, chega-se a um ponto

em que o RCS dispara. Tal ponto irá depender da posição do potenciômetro R2 e da tensão através de C1.

Se o potenciômetro estiver regulado para corrente de polarização logo abaixo do valor de disparo, um aumento bastante pequeno de corrente já causará o disparo do RCS e a descarga de C1. Então, a tensão através de C1 cai a um valor pequeno, e a corrente de polarização tem pequena intensidade. Ao recarregar-se C1, tensão e corrente de polarização aumentam até

atingir o ponto de disparo. Se R2 estiver ajustado de maneira a permitir maior passagem de corrente, o condensador será descarregado a tensão menor e, portanto, aumentará a frequência dos estalos no falante.

Se colocarmos um fotocondutor GE-X6 de sulfeto de cádmio, PC1, em série com o potenciômetro, como indicado na figura 57, a frequência dos estalos irá depender da intensidade da luz incidente sobre a fotocélula. Se R2 estiver ajustado a um ponto



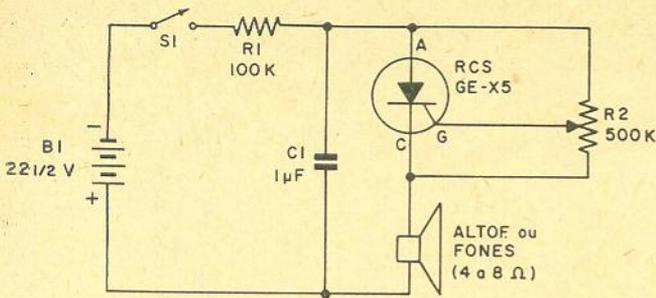


Figura 56

Diagrama esquemático do circuito oscilador.

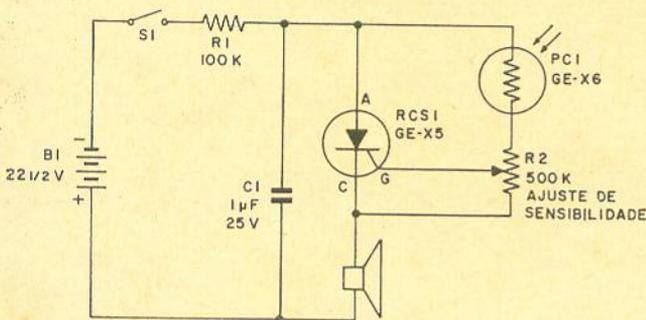


Figura 57

Diagrama esquemático do circuito sensível à luz.

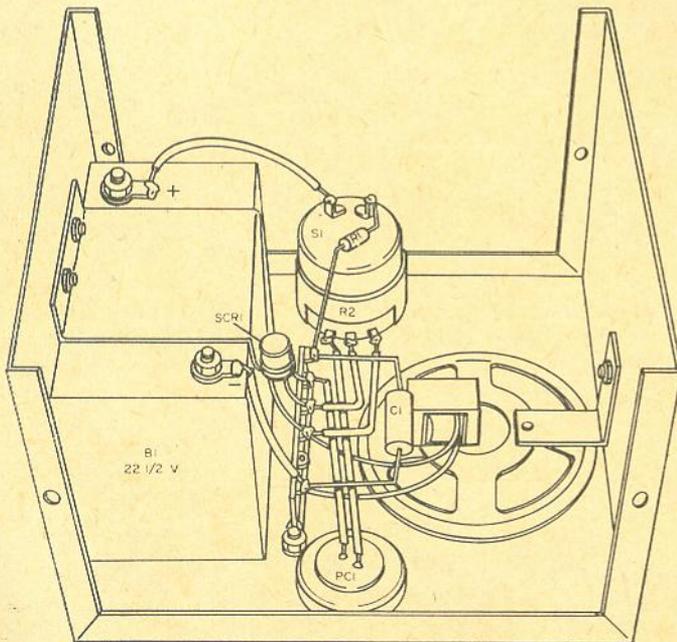


Figura 58

Chapeado do circuito da figura 57.

logo abaixo do de disparo, um pequeno aumento de intensidade luminosa irá iniciar os estalos no falante. Quanto maior a intensidade da luz, maior será a freqüência dos estalos. Ajustando-se a freqüência desses estalos de modo a produzir um tom de áudio, poderemos detectar rapidamente quaisquer variações do nível luminoso.

O sulfeto de cádmio, contudo, não responde bem a raios infravermelhos. Para obter boa sensibilidade aos raios próximos do infravermelho, como no caso de chamas, deve-se usar uma célula de cádmio e selênio. Células de sulfeto de chumbo, embora mais dispendiosas, abrangem todo o espectro visível e ainda boa parte da região do infravermelho, chegando a acusar a radiação de um ferro de soldar aquecido. Pode-se usar uma lente de plástico, de uma polegada ou mais de diâmetro, para melhorar bastante a sensibilidade numa dada direção; tais lentes não custam muito caro. No entanto, quanto mais preciso o foco, menor o campo visual.

Outro método para detectar ondas longas de infravermelho e também variações de temperatura ambiente é o que emprega um "thermistor" tipo pérola de alta resistência em lugar do fotocondutor. O "thermistor" deve ter resistência de cerca de 100 000 ohms em temperatura ambiente. Montando-se cuidadosamente a "pérola" no ponto focal de um refletor de lanterna, consegue-se sensibilidade bastante razoável à objetos aquecidos. Desde que o "thermistor" é também sensível à temperatura ambiente, tal dispositivo indicará excesso de aquecimento no recinto.

Dispositivos sensíveis à umidade, do tipo de resistência variável, podem ser usados em lugar de fotocondutores

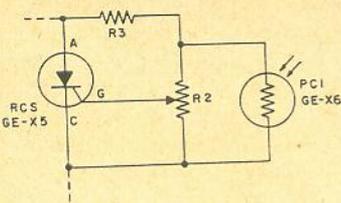


Figura 59

Ligação para operação "inversa" do oscilador sensível à luz.

para acusar umidade excessiva. Para operação inversa, isto é, acusar diminuição da umidade, luz ou temperatura, coloque o elemento sensível em paralelo com o potenciômetro R2 e adicione um resistor de 100 000 ohms, R3, na posição anterior do elemento sensível, como indicado na figura 59. Para melhores resultados, R3 deve ser variável.

A "caixa-sentinela" pode ser usada para indicar o nível de ruído ligando-se um microfone de alta saída, de cerâmica ou cristal, entre o catodo e a porta do RCS, como indicado na figura 60.

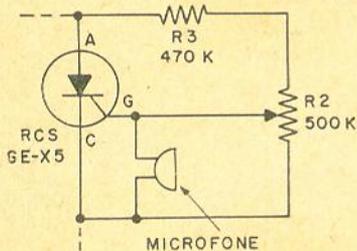


Figura 60

Contrôle sensível ao som ou vibrações, para o oscilador.

Um microfone de contato de cerâmica, ou "pick-up" de vitrola ligados da mesma maneira e colocados no chão, indicam vibrações tais como passos, por exemplo.

Para detectar fumaça, o detector de sulfeto de cádmio da figura 57 pode ser usado em disposição semelhante à da figura 61.

As superfícies internas do tubo, da base e do anel devem ser pintadas de preto, de

preferência a revolver, ou reobertas com veludo negro, para reduzir tanto quanto possível a luz refletida. O calor da lâmpada gera uma pequena corrente de ar que sobe pela "chaminé", mantendo em constante movimento o ar no recinto. Se houver fumaça, ela irá refletir luz da lâmpada para o fotocondutor, e acionará a "caixa-sentinela". O fotocondutor deve ser convenientemente protegido contra luz direta e calor da lâmpada.

Outra maneira de detecção de fumaça consiste em empregar o circuito "inverso" da figura 59 e colocar o fotocondutor no fundo do tubo, com a fotocélula voltada para a lâmpada. Será necessário colocar

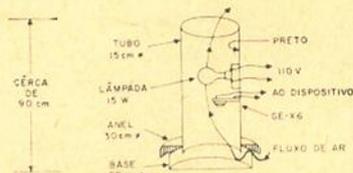


Figura 61

Seção transversal do detector de fumaça.

um diafragma perto da lâmpada, contudo, para reduzir a luz incidente sobre a célula a um nível baixo, como indica a figura 62. Neste caso, a fumaça absorverá luz, aumentando, assim, a resistência do fotocondutor.

Para circuitos de entrada múltipla, usam-se diodos pa-

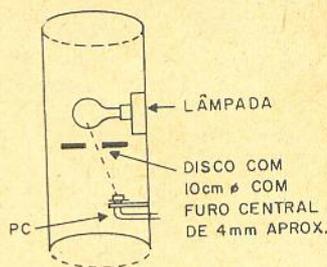


Figura 62

Outra alternativa para o detector de fumaça.

ra assegurar mistura correta dos sinais (ver figura 63).

### Detalhes construtivos

O circuito da figura 57 pode ser montado numa pequena caixa plástica com PC1 exposto, e utilizado como alarme portátil contra incêndios. Se as cortinas de seu quarto estiverem ligeiramente abertas, ele o acordará ao alvorecer.

Para ter maior socêgo ao utilizar um aparelho de comunicação interna para tomar conta de seu bebê, instale o jôgo completo de detectores de luz, fumaça, calor, som e umidade. Coloque o falante da "caixa-sentinela" perto do aparelho de comunicação, ou puxe fios separados até um outro falante.

Se o sinal de entrada for intenso a ponto de bloquear o sistema, uma chave tipo campainha porá o RCS em curto momentaneamente, e o sistema voltará a funcionar.

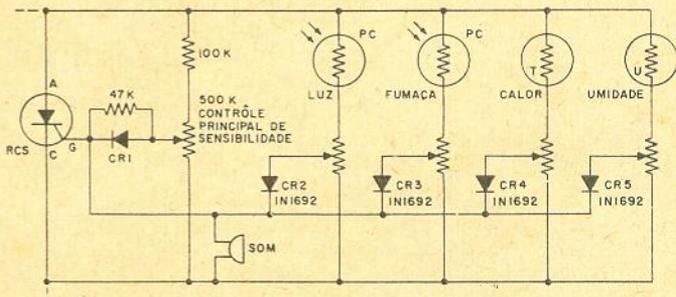


Figura 63

Diagrama esquemático do circuito com entradas múltiplas.

Em condições normais de operação, o RCS é comutado (desligado) pela tendência que têm o condensador, C1, e a bobina do alto-falante em oscilar. Sinal excessivo na porta do RCS pode impedi-lo de comutar, e bloquear a operação. A chave descrita acima é bastante útil, também, para certificar-se de que o sistema está pronto para operar. Deixamos a cargo da ima-

ginação do leitor as centenas de variações destes circuitos, tais como substituir o falante por um relê, utilizar os pulsos no falante para excitar um RCS maior e, assim, maiores lâmpadas, contrôles, relês, motores, ventiladores, etc.

- crofarad, 25 volts (no mínimo)
- PC1 — fotocondutor GE-X6 de sulfeto de cádmio
- R1 — 100 000 ohms
- R2 — potenciômetro, 500 000 ohms
- S1 — chave unipolar de uma só posição (em R2)
- RCS1 — GE-X5
- Alto-falante — 4 a 8 ohms
- B1 — bateria de 22 1/2 volts.

#### Lista de material

- C1 — condensador de 1 mi-

## CONTRÔLE DE TEMPO PARA AMPLIADORES

Aqui está um relê "de estado sólido", de precisão, que substitui com vantagem os incômodos dispositivos eletromecânicos ou com mecanismo de relógio, de uso comum em câmaras escuras para fotografia. Ainda mais: este versátil relê, para 5 ampêres, pode comutar cargas bem mais elevadas que uma lâmpada de câmara escura, se assim se desejar. Ambas as funções retardadas de ligar e desligar podem ser obtidas simplesmente mudando-se os contatos do relê. O circuito "protótipo" aqui apresentado é para ser usado como controlador de tempo de exposição num ampliador Durst 606, e tempos desde uma fração de segundo até quase um minuto são facilmente conseguidos com os valores indicados de R1 e C1. Conforme a qualidade do condensador eletrolítico C1 empregado, o tempo de repetição pode ser melhor que 2%.

O RCS GE-X5 opera como um relê bastante sensível (mas extremamente seguro) neste circuito; sua função é fornecer corrente suficiente para dar energia ao enrolamento de saída do relê ao mesmo tempo em que o pró-

prio RCS está sendo disparado por uma corrente de alguns microampêres provinda da rede controladora de tempo, de alta impedância, R1 e C1. Com a chave S1 na posição REST., o condensador C1 carrega-se rapidamente ao valor negativo de pico da tensão de alimentação (cêrca de 165 volts) através do diodo CR2 e do resistor R2. Nesta posição, a lâmpada de carga está desligada. Quando S1 passa para a posição TEMPO, contudo, a lâmpada é ligada e o condensador C1 começa a descarregar-se tentando atingir o valor positivo de pico da tensão de alimentação atra-

vés de CR1, R1 e R3 a uma velocidade determinada pela posição do potenciômetro R1. Desde que a constante de tempo associada com a rede C1, R1 é numéricamente elevada, e a corrente escoar-se apenas em parte de cada ciclo, este processo de carga tem lugar durante vários ciclos completos da tensão de alimentação. Na prática, a tensão através de C1 nunca chega a seus valores extremos, desde que após ela atingir um valor positivo (cêrca de +2 volts) suficiente para disparar RCS1, este fornece energia ao relê de tempo, terminando, assim, o ciclo.

#### Lista de componentes

- C1 — 100 microfarads, 300 volts

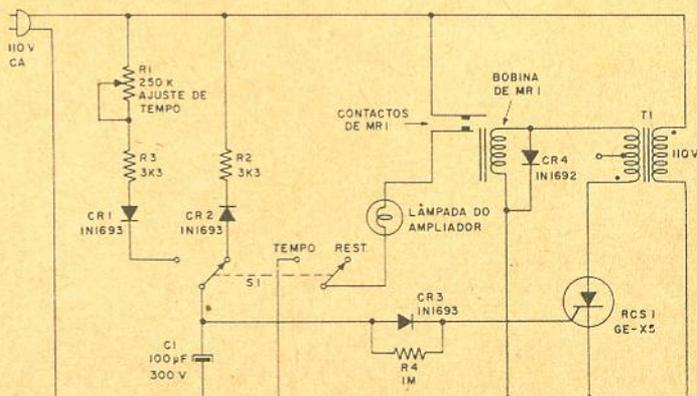


Figura 61

Diagrama esquemático do controlador de tempo para ampliadores.

CR1, CR2, CR3 — diodos retificadores GE-1N1693  
 CR4 — diodo retificador GE-1N1692  
 R1 — potenciômetro, 250 000 ohms, 2 watts

R2, R3 — 3 300 ohms, 1/2 watt  
 R4 — 1 Megohms, 1/2 watt  
 MR1 — Relê para 24 volts CA  
 S1 — chave bipolar, duas posições

RCS1 — GE-X5  
 T1 — transformador para filamentos: primário — 120 volts CA; secundário — 12,6 volts CA, com derivação central.

## SUBSTITUINDO VÁLVULAS RETIFICADORAS POR RETIFICADORES DE SILÍCIO

Grande parte dos leitores poderá desejar substituir válvulas retificadoras por retificadores de silício. Substituição direta de válvulas a gás, mercúrio ou vácuo, pode ser feita se certas precauções forem tomadas.

Devido à pequena queda de tensão direta do retificador, de silício, a tensão de saída da CC aumentará quando êle fôr colocado em lugar de uma retificadora. Quando estiver substituindo válvulas a gás ou de mercúrio, tal aumento será de cerca de 10 volts, o que em muitos casos pode ser tolerado. Em casos raros poderá causar aquecimento excessivo de resistores, ou tensão excessiva em condensadores, etc. Com válvulas a vácuo, contudo, a queda de tensão na válvula pode chegar a 50 volts com carga nominal. Deve-se, então, adicionar algum resistor em série com cada retificador de silício ou com a saída de CC para reduzir a tensão CC ao valor desejado. As figuras 65-b e 65-c exemplificam locais de colocação de tais resistores. Note-se ainda que êste resistor adicional atua como supressor de aumento de corrente para os filtros de entrada capacitiva.

O valor dêsse resistor irá depender da queda de tensão na válvula retificadora e da corrente que se escoar. Como primeira aproximação, êsse resistor poderia ser calculado pela queda de tensão na retificadora (que geralmente consta dos manuais de válvulas), dividida pela corrente de saída. Num manual de válvulas, verificamos que a

5U4GB possui queda de tensão de 44 volts com saída de 225 mA CC. Nestas condições máximas, a resistência da válvula seria  $44/0,225 = 195$  ohms. A figura 65-b mostra que adicionando-se 200 ohms em cada ramo ou 200 ohms na carga (fig. 65-c) a tensão CC de saída é aproximadamente a mesma em ambos os casos. Geralmente, o resistor a

ser adicionado varia entre 150 e 500 ohms. Para se conseguir exatamente a tensão desejada, aconselhamos a utilização de um resistor de fio com derivação ajustável.

Em nosso exemplo, a potência pode ser calculada ou por  $I^2R$ , ou por  $E^2/R$ , onde  $I$  é a corrente RMS através de  $R$ . Num filtro com condensador de entrada êsse valores RMS podem ser de difícil determinação. Para o

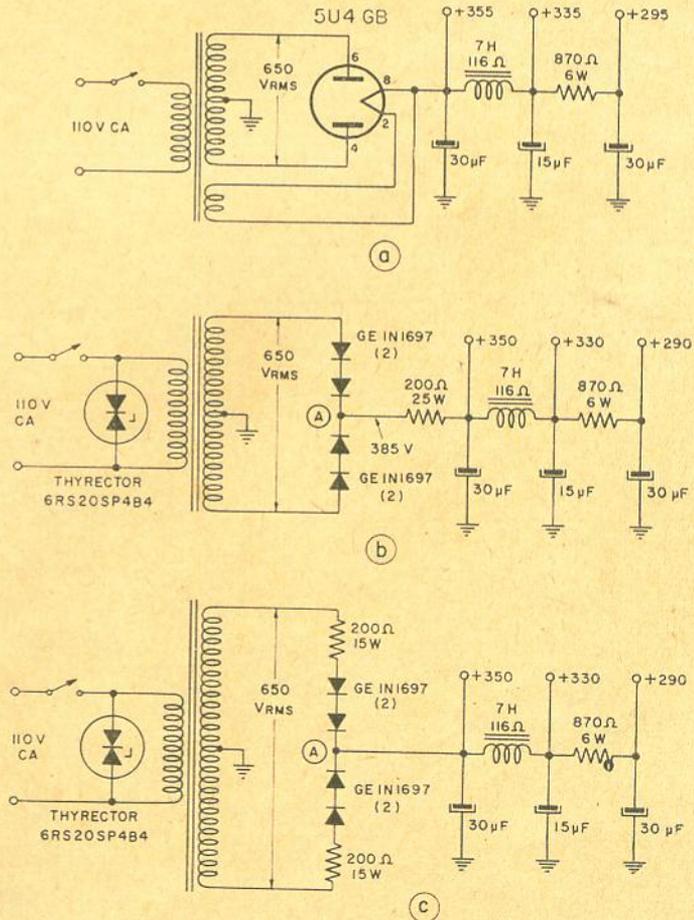


Figura 65

Sugestão para substituir válvulas retificadoras por retificadores de silício, para válvula 5U4GB e retificadoras semelhantes encontradas em fontes típicas de alimentação de rádios: a) circuito original; b) circuito de substituição com retificadores de silício; c) alternativa para o circuito de substituição (um resistor de queda em cada ramo).

resistor adicionado à carga antes do filtro, utilize tensão e corrente RMS aproximadamente o dobro do valor médio CC. Para o resistor adicionado em cada um dos ramos, a potência será metade da necessária no caso anterior. Sugerimos que se use potência um tanto acima da calculada para assegurar-se de que a temperatura de operação manter-se-á dentro de um limite seguro. Um mínimo de 25 watts é recomendado no caso do resistor em série com a carga, e 15 watts, um resistor em cada ramo.

Um supressor de tensão transitória, tal como um diodo "Thyrector" (tipo tubular 6RS20SP4B4, ou tipo "clip" 6RS20SC4B4), deve ser usado com o primário do transformador de entrada para absorver quaisquer tensões transitórias devidas à comutação ou variações na linha. Estes "Thyrec-

tores" supressores de tensão são pequenos e pouco dispendiosos, e constituem ótima proteção contra tensões excessivas no retificador de silício.

Os diodos "Thyrectores" sugeridos, 6RS20SP4B4 e 6RS20SC4B4 são usados para tensões entre 90 e 120 volts RMS. Para tensões entre 120 e 150 volts RMS, use o "Thyrector" logo acima na escala de tensões, 6RS20SP5B5 ou 6RS20SC5B5. Se espaço e economia não constituírem fatores críticos, é aconselhável colocar diodos "Thyrectores" para tensão RMS apropriada no secundário (encontram-se unidades até para 600 V RMS).

Os diodos "Thyrectores" começam a suprimir transitórios quando estes atingem 150% de seu valor nominal de pico. Recomenda-se, portanto, que a tensão nominal de retificador de silício seja

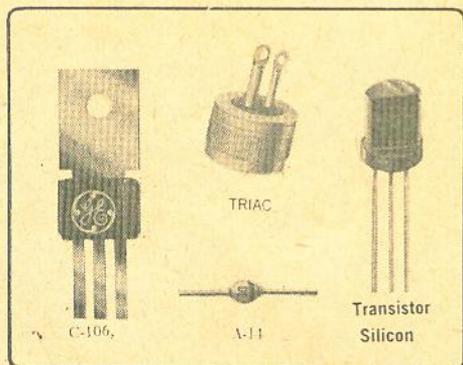
peelo menos 150% ou, preferivelmente, 175% do valor de pico da tensão do secundário. Em muitos casos, pode ser necessário usar dois retificadores de silício em série. No exemplo da figura 66-a, a tensão inversa de pico em cada anodo da 5U4GB é de  $350 \sqrt{2} = 920$  volts. Então 150% de 920 volts = 1610 volts. Note-se que dois retificadores 1N1697, de 600 volts cada, com capacidade de 800 volts no caso de tensões transitórias (totalizando 1600 volts) foram utilizados.

Proteção adicional contra tensões transitórias pode ser obtida por meio de um condensador de cerâmica de 0,005 microfarads, colocado entre o ponto A, da figura 66-b ou 66-c e a terra.

O retificador de silício fornece potência na saída assim que o aparelho é ligado. Esta tensão súbita aplicada à placa

## SEMICONDUCTORES

GENERAL  ELECTRIC



**C106-SCR** de baixo custo, 200 V 2 A, ideal para controle de motores em aparelhos domésticos, conversores de CC para CA, contadores em anel etc.

**Triac:** substitui dois SCR em rede de 110 ou 220 V. Acionado com sinal de 3 V (positivo ou negativo). Conduz em ambas as direções. Ideal para dimmers, controle de temperatura, máquinas automáticas etc.

**A14:** minúsculo retificador fornece 1,5 A a 50° C sem dissipador, baixa corrente reversa. PIV até 800 V.

**Transistores de silício:** 43 tipos de baixo custo, para todas as frequências, desde áudio até UHF.

Informações e vendas em:

**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS**  
**ARTIMAR LTDA.**

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

de outras válvulas do circuito poderia destruir o revestimento do catodo e, eventualmente, a própria válvula. Por essa razão, muitos projetistas escolhem as válvulas retificado-

ras com catodo de aquecimento indireto, de tal modo que o catodo da retificadora se aqueça ao mesmo tempo em que o das demais válvulas. Não há, portanto, retificado-

res de silício para substituir válvulas de aquecimento indireto tais como a 6X4, 6Z5, 6V4, 25Z6, 35Z6 e muitas outras. Podem-se tomar, no entanto, precauções especiais

VÁLVULA RETIFIC.	CARACTERÍSTICAS DAS VÁLVULAS				RETIFICADORES DE SILÍCIO PARA SUBSTITUIÇÃO							
	SÍMBOLO	MÁXIMA TENSÃO RMS	TENSÃO INVERSA DE PICO	MÁXIMA CORRENTE DE PICO	MÁXIMA CORR. POR ANODO	SÍMBOLO	TIPO <sup>(1)</sup>	MÁX. TENS. RMS NO SECUND. <sup>(3)</sup>	TENSÃO INVERSA DE PICO	MÁXIMA TENSÃO TRANSIENTE	MÁXIMA CORRENTE CC	THYRECTOR
5T4 5U4G 5U4GA 5U4GB 5V3 5V3A 5W4, GT 5Y3 5Y3A, GT		450 450 450 425 550 350 350	1550 1550 1550 1400 1550 1400 1400	.675 .8 .9 1.0 1.2 1.4 .3 .375 .44	.113 .113 .125 .138 .175 .208 .050 .063 .063		1N1693 1N1694 1N1695 1N1696 1N1697 1N580 1N581	140 160 240 252 362 382 <sup>(2)</sup> 483 <sup>(2)</sup>	200 300 400 500 600 800 960 1200 <sup>(2)</sup>	350 450 500 700 800 960 1200 <sup>(2)</sup>	.250 .250 .250 .250 .250 .250 .250	6RS20SP or 6RS20SC —585 —686 —688 —969 —11B11 —13B13 —16B16
5X4G 5X4GA 5Y4 5Y4GA, GT		450 450 350 350	1550 1550 1400 1400	.675 .9 .375 .4	.112 .125 .063 .063							
5Z3 80		450 350	1550 1400	.675 .400	.113 .063							
81		235	700	.5	.085							

NOTAS:

- (1) QUAISQUER DÊTES RETIFICADORES SUPORTAM A CORRENTE. SELECIONE EM FUNÇÃO DA TENSÃO  
(2) PARA TENSÕES MAIORES, USE RETIFICADORES EM SÉRIE

- (3) A MÁXIMA TENSÃO RMS DO SECUNDÁRIO FOI CALCULADA COM BASE NO DIODO THYRECTOR (6RS20SP4B4), SE USADO NO PRIMÁRIO DE 120 V DO TRANSFORMADOR. AS TENSÕES TRANSIENTES SERÃO SUPRIDAS ABAIXO DE 175% DAS TENSÕES DE PICO DO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO

TABELA 1 — Retificadores de silício sugeridos para a substituição de válvulas retificadoras a vácuo, de aquecimento direto.

VÁLVULA RETIFIC.	TIPO	CATODO	SÍMBOLO	CARACT. DAS VÁLVULAS		RETIFICADORES DE SILÍCIO PARA SUBSTITUIÇÃO											
				TENSÃO INVERSA DE PICO	CORR. DE PICO	CORR. CC POR ANODO	SÍMBOLO	(1) TIPO	(1) MAX. TENS. RMS NO SECUND.	TENSÃO INVERSA DE PICO	MÁXIMA TENSÃO TRANSI- ENTE	MÁXIMA CORREN- TE CC	THYRECTOR				
0Y4 & 0Y4G	Gas	Cold		300	.500	.075											
0Z4, 0Z4G (0Z4A)	Gas	Cold		880	.200	.075											
	Gas	Cold		880	.330	.110											
82	Hg	Hot		1550	.6	.060											
	Hg	Hot		1550	1.0	.115											
816	Hg	Hot		5000	.5	.125											
866/866A	Hg	Hot		10000	1.0	.25											
				2500	2.0	.50											

NOTAS:

- (1) QUAISQUER DESTES RETIFICADORES SUPORTAM A CORRENTE. SELECCIONE EM FUNÇÃO DA TENSÃO.
- (2) PARA TENSÕES MAIORES USE RETIFICADORES EM SERIE.
- (3) A CORRENTE É REDUZIDA PARA 400mA NO CASO DE SE UTILIZAR RESISTOR LIMITADOR DE 3,3 OHMS E ELETROLÍTICO DE 300µF.
- (4) A MÁXIMA TENSÃO RMS DO SECUNDÁRIO FOI CALCULADA COM BASE NO DIODO THYRECTOR (6RS20SP4B4), SE USADO NO PRIMÁRIO DE 110V DO TRANSFORMADOR. AS TENSÕES TRANSIENTES SERÃO SUPRIMIDAS ABAIXO DE 175% DAS TENSÕES DE PICO DO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO.
- (5) DEVE-SE PROVIDENCIAR PARA QUE A ALTA-TENSÃO SEJA APLICADA COM UM RETARDO DE 15 a 20 SEGUNDOS APÓS A APLICAÇÃO DE TENSÃO NOS FILAMENTOS DAS VÁLVULAS.

TABELA 2 — Retificadores de silício sugeridos para a substituição de válvulas retificadoras a gás ou vapor de mercúrio.

que retardem a potência CC do retificador de silício de 5 a 10 segundos depois que potência tiver sido aplicada aos filamentos das demais válvulas do circuito. Chaves retardadoras especiais tais como relês térmicos, ou uma chave de temperatura poderiam ser empregados. Com esta precaução, os retificadores de silício poderiam, então, substituir também as válvulas retificadoras de aquecimento indireto.

No caso de retificadoras de aquecimento direto o tempo de aquecimento é bastante pequeno, e o equipamento original já deverá ter dispositivos que impeçam danos às outras válvulas do circuito.

Quando retificadores de silício substituem válvulas retificadoras, a fonte de filamentos poderá, logicamente, ser removida. Com válvulas retificadoras de aquecimento direto, a saída positiva de CC pode ser retirada da derivação central do transformador

de filamento. Este fio deverá, então, ser ligado ao catodo do retificador de silício. Se a tensão de filamento ainda estiver presente no suporte, certifique-se, ao fazer esta ligação, de que metade do transformador de filamento não esteja em curto. Para a 5U4GB, a tensão CC de saída é geralmente derivada de um lado do filamento, e o que foi dito acima não necessita ser levado em consideração.

Quando a tensão inversa de pico do circuito exceder a casa dos 1000 volts, não é recomendável substituir diretamente a válvula por um único retificador de silício. Tal tensão está bem acima do usualmente encontrado em retificadores de silício. Dois ou mais retificadores de silício podem ser ligados em série quando as tensões forem elevadas. No exemplo considerado, cada anodo da 5U4GB estava submetido a uma tensão inversa de pico de 920 volts. Com um possível au-

mento de 10% na tensão de alimentação, essa tensão poderia alcançar os 1012 volts. Dois retificadores de 600 volts (1N1697) foram, então, ligados em série. Então a combinação dos dois suporta tensão inversa de 1200 volts. Isto nos fornece uma margem de segurança de 17%. Contudo, como mencionamos na seção sobre supressores de tensões transitórias, o fator que rege a seleção do retificador adequado será, provavelmente, o valor das tensões transitórias.

(Traduzido por Arthur Rabner, de Aplicações Eletrônicas Artimar).

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

## 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 nºs. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593  
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

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

## 5ª Parte

### Transformadores de fôrça

Waldyr Chaves \*

Quando não há necessidade de um isolamento "físico" entre o primário e secundário, podemos utilizar o **autotransformador**.

O autotransformador é bem mais econômico que o transformador com primário e secundário independentes. Para relações superiores a 1:2 ou 2:1 as vantagens do autotransformador começam a desaparecer e a sua utilização já não se justifica. Para pequenas relações — até 1:2 — é considerável a redução de ferro e cobre.

Calculamos o autotransformador na base da potência reduzida, que achamos pela fórmula:

$$P_{red.} = P_{nom.} \times \left(1 - \frac{E1}{E2}\right)$$

Por exemplo, para 500 VA de carga e uma relação 1:2 (110:220 V) teremos:

$$P_{red.} = 500 \times \left(1 - \frac{110}{220}\right) = 500 \times 0,50 = 250 \text{ VA.}$$

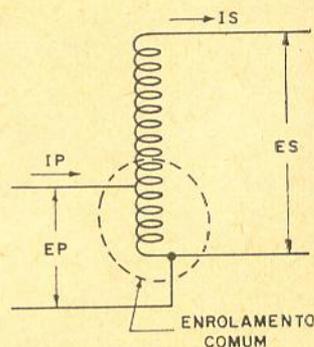
No autotransformador as correntes de saída e entrada estão exatamente 180° fora de fase, resultando ser a corrente no enrolamento comum igual à diferença entre as duas. Se a relação fôr de 1:2 a corrente será a mesma em todo o enrolamento e igual à menor delas. Por exemplo, num autotransformador de 100 para 200 volts com 100 VA de potência debitada, teremos:

$$E_p = 100 \text{ V} \quad E_s = 200 \text{ V} \quad Pot. = 100 \text{ Watts}$$

$$I_s = \frac{100}{200} = 0,5 \text{ A} \quad I_p = \frac{100}{100} = 1 \text{ A}$$

$$\text{corrente no enrolamento comum} = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ A.}$$

Figura 33  
O autotransformador é constituído por um único enrolamento. As correntes estão no enrolamento comum defasadas de 180°.



Logo a corrente em todo o enrolamento será a mesma e igual a 0,5 A.

No autotransformador, para uma mesma condição em relação ao transformador, a regulação, indutância de dispersão e volume serão menores.

Vejamos sem seguida como devemos medir os transformadores de potência. A resistência à cc dos enrolamentos deve ser medida, de preferência, em uma ponte de Wheatstone. Devemos sempre esperar uma variação de aproximadamente  $\pm 15\%$  em relação aos valores calculados. Quando desejamos precisão maior é necessário cuidar bastante da uniformidade da seção do fio e, inclusive, fazer a correção de temperatura. A resistência do cobre varia aproximadamente de 0,4% por cada grau centígrado.

Se armamos um circuito como mostra a figura 34 podemos medir: fator de potência, corrente total do primário em vazio, corrente total de carga, relação de transformação, corrente real de magnetização e regulação.

\* Da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

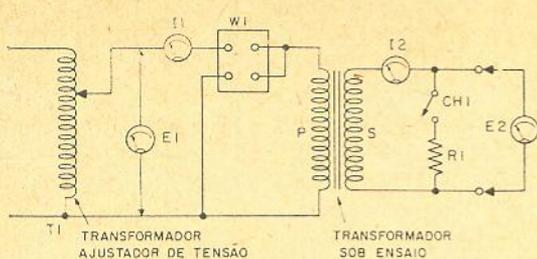


Figura 34

Circuito para as medições de  $I_m$ ,  $I_c$ ,  $\eta$ ,  $F$ ,  $P$ , e  $I_p$  em vazio de um transformador.  $R_1$  deve ter capacidade suficiente para dissipar a potência de carga nominal, sem se aquecer demasiadamente.

Como em toda medida de laboratório, aqui também cabe ressaltar o cuidado e as correções que temos que fazer para que não tenhamos um resultado falso. Assim na figura 34, aparecem os instrumentos intercalados para as medidas totais, vamos considerar que todos eles possuem características apropriadas para as medidas. Por exemplo  $I_1$  é um amperímetro para C.A., com baixa impedância interna.  $E_2$  é um voltímetro de C.A. de alta impedância interna, isto é, suficientemente alta para não drenar corrente significativa em relação à corrente em vazio que medimos. O mesmo é válido para  $W_1$ . Feita a ressalva, vejamos como se procede para executar as medidas.

Ajustamos a tensão de entrada  $E_1$  para o valor nominal do primário do transformador sob prova. A chave  $CH_1$  deve estar ligada e a resistência de carga ajustada para passar em  $I_2$  a corrente nominal do secundário. Anotamos  $I_1$  —  $E_1$  —  $W_1$  e  $E_2$ .

**Corrente total de carga.** A corrente total de carga será igual a  $I_2$ .

Em seguida desligamos a chave  $CH_1$  (tira-mos a carga do transformador) e anotamos novamente  $I_1$  —  $E_1$  —  $W_1$  e  $E_2$ . Chamando-se agora  $I_1'$  —  $E_1'$  —  $W_1'$  e  $E_2'$ .

NOTA —  $E_1'$  continua sendo a tensão nominal do primário, ajustada sempre para o valor correto.

**Corrente total do primário em vazio** =  $I_1'$ .

**Relação de transformação** =  $\frac{E_2'}{E_1'}$

**Regulação.** A regulação de um transformador é a diferença entre a tensão do secundário à plena carga e a mesma do secundário descarregado, relacionada como uma porcentagem da tensão sem carga.

$$\% \text{ de Regulação} = \frac{E_2' - E_2}{E_2'} \times 100$$

**Corrente real de magnetização.** A corrente de magnetização, por circular pela indutância pura,

está  $90^\circ$  fora de fase em relação à corrente de perda.

O wattímetro ( $W_1$ ) mede a potência total de perda (praticamente a perda no ferro, pois, em vazio, a perda no cobre é muito pequena). Logo, a corrente wattada será:

$$IW = \frac{W_1'}{E_1'}$$

A corrente total em vazio ( $I'$ ) é a soma vetorial de  $I_w$  e  $I_m$  ou  $I' = \sqrt{IW^2 + I_m^2}$ . Logo a corrente real de magnetização será  $I_m = \sqrt{I'^2 - IW^2}$ .

Quando queremos conhecer com maior precisão a regulação de um transformador, devemos medir a impedância de curto-circuito. Vejamos como se faz isso. O circuito para o ensaio está representado na figura 35.

Fechamos em curto-circuito o secundário e vamos aumentando gradativamente a tensão aplicada ao primário ( $E_1$ ) até que o amperímetro  $I_1$  acuse a corrente normal de carga do primário. A tensão  $E_1$  será, pois, equivalente às quedas de tensão que irão ocorrer com o transformador em operação normal. Como a tensão aplicada será muito reduzida, a excitação será bem pequena e, praticamente, não haverá perda no ferro. A impedância de curto-circuito é dada por

$$Z = \sqrt{(r_p + r_s \times n^2)^2 + X_L d^2} = \frac{E_1}{I_1}$$

Vamos concluir a parte dedicada aos transformadores de força, calculando, a título de mais um exemplo, um transformador para uma fonte de alimentação típica.

Suponhamos que vamos utilizar uma válvula retificadora tipo EZ90 e necessitamos 300 volts retificados a 60 mA, além da tensão para os filamentos de 6,3 volts 3 A. O filtro da fonte é do tipo de condensador de entrada e a retificação será de onda completa.

ECC Saída = 300 V  
ICC Saída = 60 mA

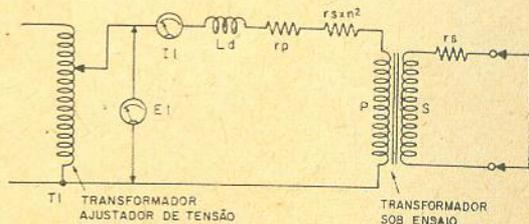


Figura 35

Circuito para a medição de impedância de curto-circuito.

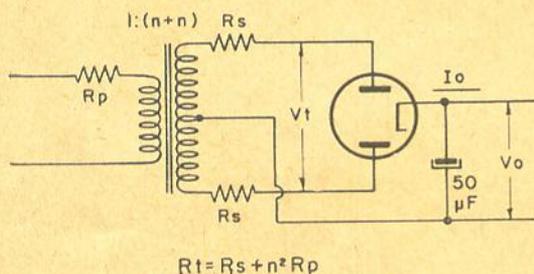
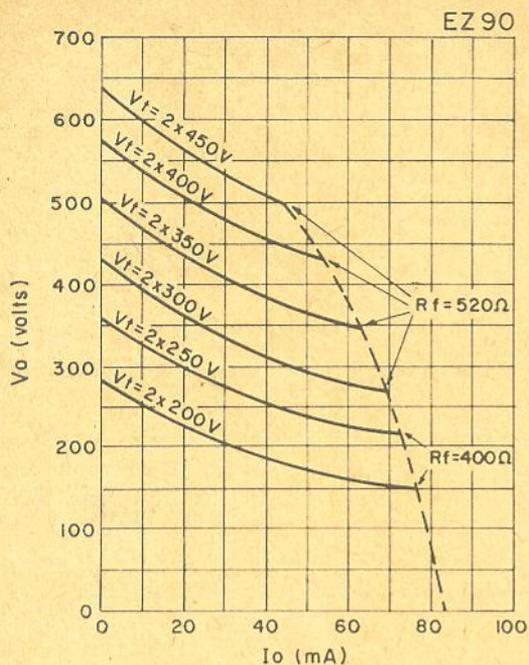


Figura 36

Curvas características da retificadora EZ90 bem como o diagrama básico da fonte de alimentação.

E Filamento = 6,3 volts  
 I Filamento = 3 A  
 Tensão primária = 110 Volts — 50 Hz.

Vejamos primeiramente a figura 36, onde reproduzimos as curvas características da retificadora EZ90. Vemos que para uma tensão de saída retificada de 300 volts a 60 mA, necessitamos de  $2 \times 315$  volts RMS, aproximadamente, nas placas da válvula.

**Potência secundária —**

- a)  $6,3 \times 3 = 18,9$  Watts
- b)  $300 \times 60 \times 10^{-3} = 18$  Watts
- c) perda no retificador  $\approx 1,8$  Watts  
 potência total =  $18,9 + 18 + 1,8 = 38,7$  Watts.

**Potência de entrada —** Supondo-se um rendimento de 85%:

$$Pe = \frac{38,7}{0,85} = 45,5 \text{ Watts.}$$

**Correntes nos enrolamentos e determinação dos fios**

$$Ip = \frac{45,5}{110} = 415 \times 10^{-3} = 415 \text{ mA —}$$

Fio n.º 25

IS1 = 3 A — Fio n.º 17

IS2 (Alta Tensão) =  $60 \times 1,12 \approx 68$  mA  
 RMS — Fio n.º 33

**Determinação do núcleo.**  $A = \sqrt{38,7 \times 1,2} = 7,5 \text{ cm}^2$ . Usaremos uma seção quadrada da lâmina mostrada na figura 37. A área efetiva será =  $3,1 \times 3,1 \times 0,9 = 8,7 \text{ cm}^2$ .

**Número de espiras do primário.** Ferro de boa qualidade — B = 11.000 gauss:

$$NP = \frac{110 \times 10^8}{4,44 \times 50 \times 11 \times 10^3 \times 8,7} = 515 \text{ espiras.}$$

$$\text{Espiras por volts} = \frac{515}{110} = 4,67$$

**Espiras dos Secundários —**

- a)  $6,3 \times 4,67 \times 1,05 = 31$  espiras.
- b)  $315 \times 4,67 \times 1,05 = 2 \times 1540$  espiras.

**Área da janela ocupada pelos enrolamentos.**

Área efetiva da janela =  $4 \times 1,2 = 4,8 \text{ cm}^2$ . O secundário de filamento ocupará 1 camada de fio n.º 17. A área útil para o primário e secundário de alta tensão fica assim reduzida a  $4,8 - (4 \times 0,12) = 4,32 \text{ cm}^2$ .

$$\text{Primário} = \frac{515}{271} \approx 1,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{Secundário de alta tensão} = \frac{3080}{1640} \approx 1,9 \text{ cm}^2$$

Área total da janela ocupada pelos enrolamentos =  $1,9 + 1,9 + 0,48 = 4,28 \text{ cm}^2$ . Folga deixada =  $4,8 - 4,28 = 0,52 \text{ cm}^2$ .

**Perda no ferro + perda do cobre — Pêso total do núcleo =**

$$A \times l \times 7,8 = 8,7 \times 21,9 \times 7,8 = 1.480 \text{ gramas.}$$

$$l = 2(3,1 + 1,55) + 2(4,75 + 1,55) = 21,9 \text{ cm.}$$

Pelo gráfico da figura 32 (ver revista n.º 223) tiramos:

Com 11.000 gauss a perda no ferro é 2,5 W/quilo  $2,5 \times 1,48 = 3,7$  Watts de perda total no núcleo.

Perda no cobre:

Primário —  $515 \times 20,5 \times 10^{-2} = 106$  metros de fio n.º 25

$R_{cc} = 0,106 \times 108 = 11,45$  ohms

Secundário de alta tensão =  $1540 \times 23,5 \times 10^2 = 360$  metros de fio n.º 33.

$R_{cc} = 0,36 \times 679 = 244$  ohms

Secundário de filamento =  $31 \times 19 \times 10^{-2} = 5,85$  metros de fio n.º 17

$R_{cc} = 5,85 \times 10^{-3} \times 16,6 = 0,097$  ohms.

$415 \times 415 \times 10^{-6} \times 11,45 = 1,97$  Watts

$68 \times 68 \times 10^{-6} \times 244 = 1,13$  Watts

$3 \times 3 \times 0,097 = 0,88$  Watts.

Perda total, cobre + ferro —

$3,7 + 1,97 + 1,13 + 0,88 = 7,68$  Watts.

#### Elevação de temperatura

Área de resfriamento do núcleo —

$18,71 \times 1,23^2 = 28,3$  pol.<sup>2</sup>

Perda total = 7,6 Watts.

Watts de perda por polegada quadrada =

$$= \frac{7,6}{28,3} = 0,28$$

Consultamos a figura 31 e obtemos 35° C.

#### Rendimento do transformador —

$$\frac{P_s}{P_s + P_f + P_c} \times 100 = \frac{38,7}{38,7 + 7,6} \times 100 = 83,5\%$$

#### Corrente de magnetização —

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

$$= \frac{1,26 \times 5,15 \times 5,15 \times 10^4 \times 8,7 \times 1,5 \times 10^3 \times 10^{-8}}{21,9} = 2 \text{ Henrys.}$$

$X_{Lm} = 6,28 \times 50 \times 2 = 628$  ohms.

$$I_m = \frac{EP}{X_{Lm}} = \frac{110}{628} = 177 \text{ miliampères}$$

#### Corrente total do primário em vazio

Corrente em vazio wattada —

$$I_{pw} = \frac{7,6}{110} = 68 \text{ mA}$$

Corrente total em vazio =

$$= \sqrt{177^2 + 68^2} \approx 190 \text{ mA.}$$

#### Corrente total do primário (transformador carregado)

$$\text{Corrente total wattada} = \frac{46,3}{110} = 420 \text{ mA}$$

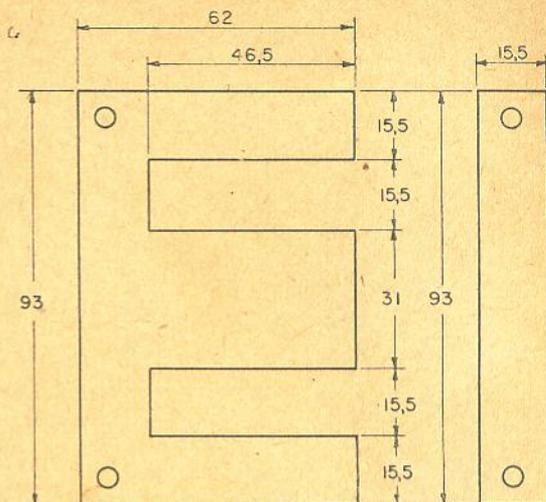


Figura 37

Lâminas EI com 31 mm de perna central.  $l = 2(3,1 + 1,55) + 2(4,75 + 1,55) = 21,9$  cm. Área efetiva do núcleo, com seção quadrada =  $3,1 \times 3,1 \times 0,9 = 8,7$  cm<sup>2</sup>.

Corrente total

$$(I_w + I_m) = \sqrt{420^2 + 177^2} = 455 \text{ mA}$$

Fator de potência (transformador carregado)

$$F.P. = \frac{\text{Watts}}{VA}$$

$$= \frac{110 \times 420 \times 10^{-3}}{110 \times 455 \times 10^{-3}} = 0,92 = 0,92 \times 100 = 92\%$$

#### Regulação

Queda de tensão no primário =

$$= 455 \times 10^{-3} \times 11,45 = 5,2 \text{ volts.}$$

Regulação devida à resistência do primário =

$$= \frac{5,2}{110} \times 100 = 4,73\%$$

Regulação devida à queda de tensão no secundário de alta tensão =  $68 \times 10^{-3} \times 244 = 16,5$  volts.

$$\frac{16,5}{315 \times 1,05} \times 100 = 4,97\%$$

Regulação total do secundário de alta tensão =  $4,97 + 4,73 = 9,7\%$ .

Regulação devida à queda de tensão do secundário de filamento =  $3 \times 0,097 \approx 0,29$

(Cont. na pág. 114)

# AS ANTENAS

## 2ª Parte

Eng. Cláudio Victor Donato \*

### 5 — DIAGRAMA DE IRRADIAÇÃO

Um dos fatos mais importantes na caracterização de uma antena, que devemos conhecer, é saber como se distribui a energia em torno da mesma, isto é, como variam o campo ou a potência irradiada no espaço que circunda a antena, ou seja, devemos conhecer o seu diagrama de irradiação. Para a obtenção do mesmo devemos fazer medidas de campo em pontos distantes, tanto quanto possível, para termos certeza de nos encontrarmos em uma região de campo distante a fim de que o campo de indução não mascare os resultados que desejamos obter. Em geral uma distância da ordem de  $10 \lambda$  (10 comprimentos de onda) da frequência com que iremos trabalhar é suficiente para tal restrição. A figura 9 ilustra este fato.

No ponto P deveremos ter um medidor de campo ou um dipolo curto, que se presta bem

para este tipo de medida. Um dipolo curto, como o próprio nome indica, é um dipolo cujo comprimento é muito menor que o comprimento de onda da frequência a ser detectada. Neste caso a distribuição de corrente induzida torna-se praticamente constante ao longo de seu comprimento, o que faz com que ele tenha característica não ressonante, prestando-se então para este tipo de medida. Colocamos então, em seu centro de alimentação, um diodo capaz de detectar a tensão nele induzida e injetamos esta tensão CC detectada num voltímetro eletrônico; este deve possuir bons recursos de medida em tensões CC muito baixas e ter de preferência, uma escala calibrada em decibéis. Na figura 10 temos a esquematização da interligação a ser efetuada, bem como a distribuição de tensão no dipolo curto.

Estamos aptos, então, para iniciar o levantamento.

Determinamos em primeiro lugar a frequência de ressonância da antena, no caso dela ser ressonante, ou a frequência central de sua faixa, caso ela seja não ressonante; para tanto fixamos

o detector a uma distância de  $\approx 10 \lambda$  e verificamos a frequência em que há um máximo de leitura no VTVM, para o caso de antenas ressonantes, ou a frequência central da faixa em que se obtém leitura constante, para o caso de antenas não ressonantes. Deixamos então o gerador excitando a antena nessa frequência. De um

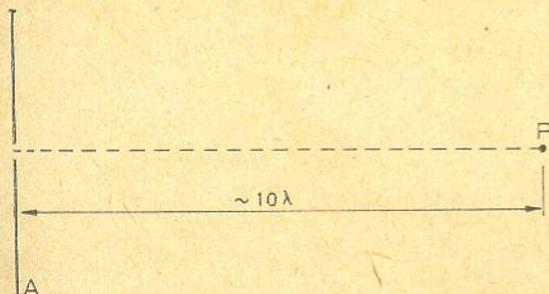


Figura 9

A) Antena cujo diagrama de irradiação queremos levantar; ponto em cuja distância mínima deveremos efetuar as medidas de detecção de campo.

\* Da Televisão Excelsior S/A. — Canal 9 — São Paulo.

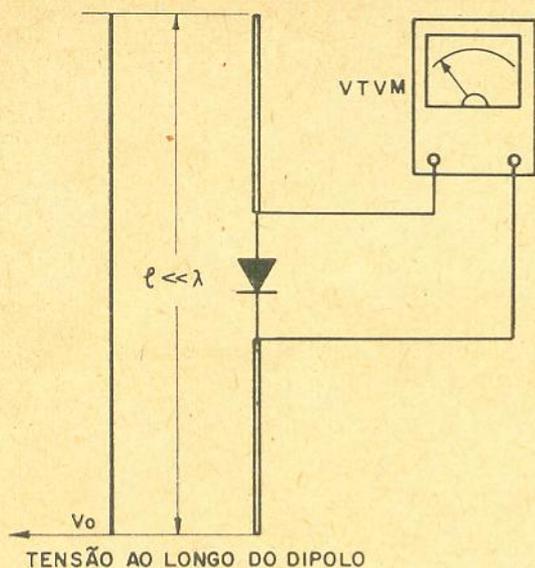


Figura 10

Interligações do dipolo curto a ser usado como detector e distribuição de tensão ao longo de seu comprimento.

modo geral costuma-se levantar diagramas de irradiação nos planos horizontal e vertical, sendo o procedimento idêntico nos dois planos. Com as antenas situadas no plano horizontal (levantamento no plano horizontal — fig. 11-a) ou no plano vertical (levantamento no plano vertical — fig. 11-b), giramos a antenna segundo os ângulos  $\theta$  ou  $\phi$  de  $360^\circ$  e, no ponto em que for

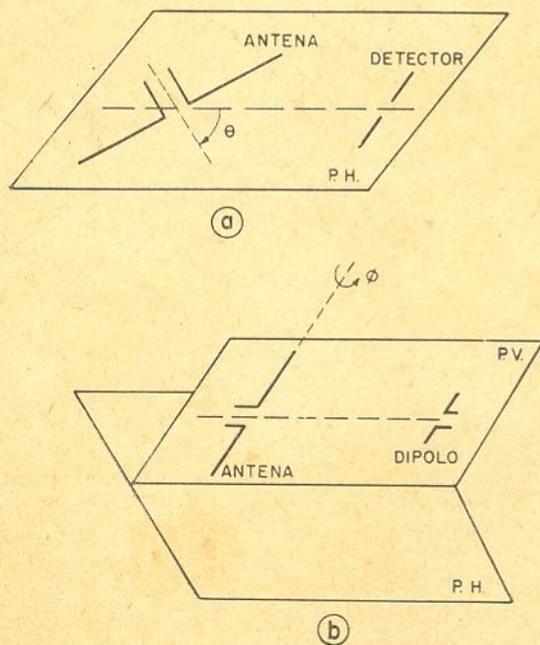


Figura 11

Levantamento dos diagramas de irradiação no plano horizontal (a) e vertical (b).

obtida a máxima indicação no VTVM, ajustamos esse máximo para a referência de 0 db do instrumento, quer variando o seu ajuste de zero, quer variando a intensidade do sinal irradiado. Este ponto (máxima direção de irradiação) será a nossa referência. A seguir, a partir deste ponto variamos o ângulo  $\theta$  ou  $\phi$  desde este valor até  $360^\circ$ , ou seja, vamos dando giros consecutivos à antena, anotando o valor da queda em db do sinal, até que a antena dê uma volta completa em torno de si, e anotando também os ângulos  $\theta$  ou  $\phi$ .

O diagrama obtido poderá ser de potência ou de campo, dependendo do ponto em que o diodo trabalhou (se trabalhou em sua região linear ou quadrática). No primeiro caso teremos obtido um diagrama de campo e no segundo caso um diagrama de potência. De um modo geral,

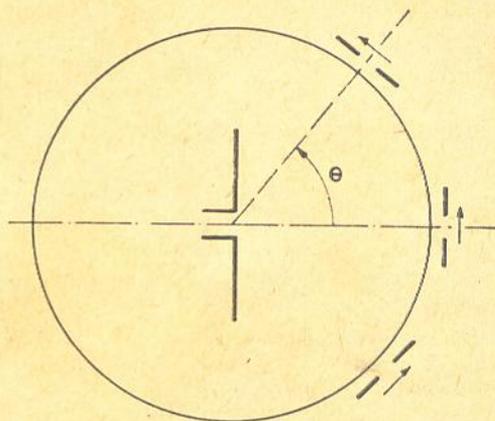


Figura 12

Outro método de levantamento do diagrama de irradiação.

para termos uma leitura razoável no VTVM, o diodo trabalha em sua região quadrática, obtendo-se então um diagrama de potência; o diagrama de tensão pode ser obtido extraindo-se a raiz dos valores anotados no diagrama de potência, no caso de se trabalhar com valores absolutos de campo obtido, ou no caso de nosso VTVM ter resposta linear.

O mesmo diagrama poderia ser obtido girando-se o detector em um círculo ao redor da antena, como mostra a figura 12; este método se presta para levantamento de diagramas de antenas nas quais não há possibilidade de rotação, devido ao seu peso, ou tamanho. Nos diagramas será sempre conveniente marcar a posição relativa da antena durante o teste. Os levantamentos sempre deverão ser feitos em espaço livre e em que se possa verificar possíveis influências de reflexões, para isto colo-

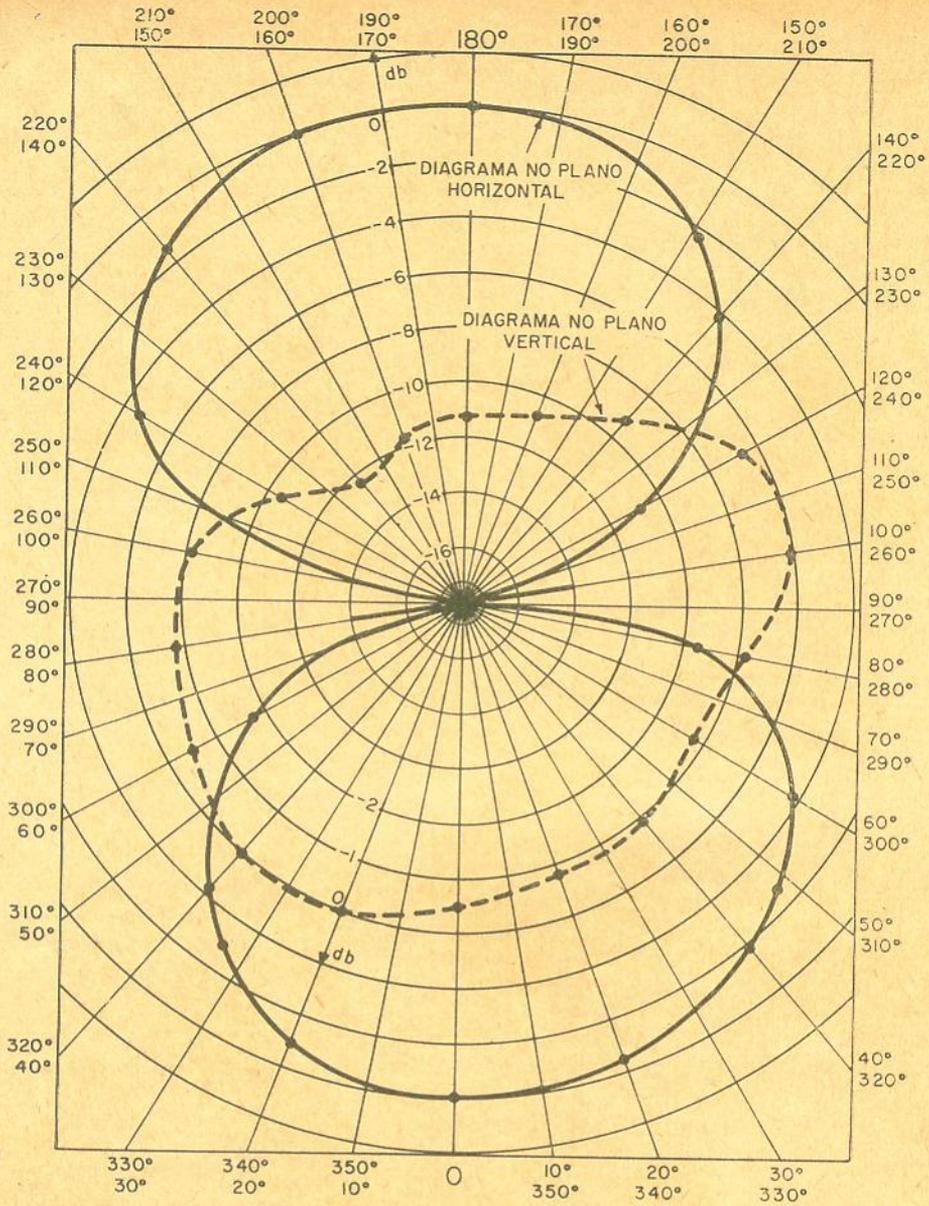


Figura 13

Diagrama de irradiação no plano horizontal e vertical de um dipolo operando em 415 MHz.

cando as antenas em lugares os mais altos possíveis.

Os valores dos ângulos  $\theta$  ou  $\phi$  obtidos, bem como as atenuações em relação ao máximo de irradiação (0 db), são anotados em papel com diagrama polar.

Como exemplo, mostraremos as medidas práticas feitas com um dipolo simples de meia onda operando em 415 MHz. Os valores obtidos para  $\phi$ ,  $\theta$  e para a atenuação são apresentados na tabela 1.

Com base nestes valores, obtidos experimentalmente, traçamos o gráfico da figura 13, que nos mostra os diagramas de irradiação no plano horizontal e no plano vertical. É visível a simetria observada no plano horizontal, vendo-se que um dipolo simples irradia da mesma forma para frente e para trás. No plano vertical, teoricamente, o diagrama teria que ser circular. Obtivemos praticamente uma circularidade dentro de -2 db, fato este devido a reflexões imprevisíveis.

TABELA 1

PLANO HORIZONTAL		PLANO VERTICAL	
$\theta$ (graus)	atenuação (—db)	$\phi$ (graus)	atenuação (—db)
0	0	20	0
20	1,1	40	0
33	3	60	0,5
40	4,2	80	0,9
60	9,7	100	1,1
80	19,5	120	2,3
100	16,4	140	3,2
120	6,3	160	2,9
139	2,3	180	2,7
140	1,8	200	2,4
160	0	220	1,5
180	0	240	0,4
200	0,6	260	0
211	2,3	280	0,7
220	1,5	300	1,2
240	4,5	320	0,9
260	18,5	340	0,9
280	9,5	360	0,5
300	4,5		
312	3		
320	2		
340	0,3		
360	0		

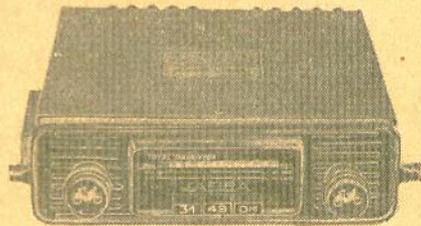
Um fator importante em antenas, que obtemos a partir de seu diagrama de irradiação, é a denominada relação Frente/Costas (F/C) e que é definida como a diferença do campo na direção frontal pelo campo na direção oposta. Em comunicações e televisão requer-se antenas com elevadas relações F/C a fim de evitar a captação de sinais refletidos pelo lóbulo traseiro; esta relação, para estes fins, deve oscilar entre 40 a 50 db. Para o caso do dipolo simples, que irradia igualmente nos dois sentidos, temos uma relação  $F/C = 0$  db, o que o torna desaconselhável para recepção de um dado canal de televisão, por exemplo.

(Continua no próximo número)

#### "BOBINAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO"

"A COMAR S/A. - Ind. e Com. de Componentes Eletrônicos, mudou sua indústria para novas instalações em Santo Amaro - Jardim Taquaral - Av. Três, 45 (altura do n.º 900 da Rua Anhanguera), com área coberta de 2.700 m<sup>2</sup> onde triplicará sua produção de bobinas, flybacks, yokes e demais componentes para rádio e televisão."

### AUTO-RÁDIO SAFIRA



- 3 faixas de ondas
- Sistema teclado
- Circuito impresso
- 9 semicondutores
- Alcance mundial
- Som potente e harmonioso
- Um modelo para cada tipo de carro

Peça folheto e preços à:

### COLISEU INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

RUA CEL. ANTONIO DE CARVALHO, 168  
Bairro de Santana  
CAIXA POSTAL n.º 12.048 — SÃO PAULO

## PROJETO DE TRANSFORMADORES

(Cont. da pág. 109)

$$\frac{0,29}{6,6} \times 100 = 4,4\%$$

Regulação total do secundário de filamento =  
= 4,4 + 4,73 = 9,13%.

Conhecendo-se as características completas que acabamos de calcular, estamos em condições de melhorar o transformador, se assim desejarmos. Por exemplo, atribuímos uma queda de tensão total de 5% e por isso tomamos 0,05 para os acréscimos de espiras dos secundários, mas verificamos que a regulação média é da ordem de 9,5%. Assim, podemos aumentar a bitola do fio do primário e também tomar uma indução pouco mais elevada, pois, a elevação de temperatura que calculamos está bem folgada ou, ainda, manter a mesma indução e verificar se cabe na janela o fio de bitola maior no primário.

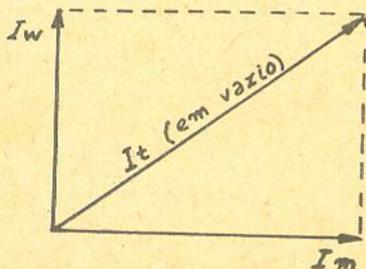
Poderá também ser tentado outro tipo de lâmina para o núcleo, ou conservarmos tudo o que projetamos e apenas adicionarmos mais espiras aos 2 secundários para cobrir a queda extra de tensão (de 5 para aproximadamente 9,5%) para que as tensões secundárias sejam as corretas, com o transformador carregado.

(Os fios utilizados nos enrolamentos são do tipo esmaltado).

(Cont. no próximo número).



BOBINAS  
PARA TRANSFORMADORES



### ERRATA ATENÇÃO

Na segunda coluna da página 49, do número anterior(223), onde se lê WL, leia-se  $\omega L$ . Quanto à fórmula que segue ao segundo parágrafo, é

$$I_t = \sqrt{I_w^2 + I_m^2}$$

Também deixamos de incluir o diagrama vetorial ao lado, o qual facilita a compreensão do assunto.

## REEMBOLSOS POSTAL E AÉREO

### SNRS. RADIOTÉCNICOS DO INTERIOR

FAÇAM SUAS COMPRAS DE PEÇAS E ACESSÓRIOS EM GERAL PARA RÁDIOS E TELEVISÃO PELO SERVIÇO DE REEMBOLSOS NA ELETRÔNICA BELENENSE, UMA LOJA ESPECIALIZADA NO SERVIÇO DE REEMBOLSOS. RAPIDEZ NA REMESSA E HONESTIDADE NOS PREÇOS.

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS.

## ELETRÔNICA BELENENSE

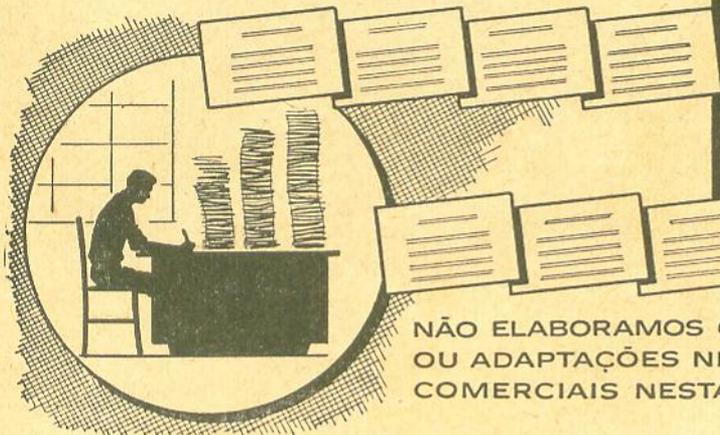
Rua Eng. Muniz de Aragão, 48 — Caixa Postal, 10.220 — SÃO PAULO

# CONSULTAS

## REGULAMENTO:

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

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.



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

**JAIME  
ARARANGUA  
SANTA CATARINA**

Desejo informações e diagramas de retransmissores e repetidores de TV.

Recomendamos-lhe o livro "MUITO SOBRE TELEVISÃO — 1.ª Parte — Edições Monitor".

**LESBERTO R. DE CARVALHO  
CAMPINAS  
SÃO PAULO**

"Desejo saber qual a forma para substituir um transformador de saída horizontal num televisor que possui as seguintes válvulas no estágio horizontal: 12AU7 (osciladora), 6CD6 (saída), 1B3 (retificadora de MAT) e 6AU4 (amortecedora). Desejo também saber qual

deve ser a capacidade do TSH e como devo proceder para substituir o "yoke".

Acreditamos que o consultante deseje dizer com forma a maneira de especificar os componentes na hora de comprá-los. Neste caso a melhor maneira consiste em (de posse dos dados referentes ao televisor, como marca, modelo, ano, tipo de chassi, etc.) dirigir-se ao fabricante do aparelho e adquirir o componente desejado. A indicação das válvulas utilizadas no aparelho não é tão necessária; o ângulo de deflexão do cinescópio, entretanto, é de grande importância para a especificação do componente.

Se V.S. não puder se dirigir diretamente ao fabricante do aparelho, poderá procurar uma loja especializada e verificar nos catálogos dos fabricantes de peças para reposição se existe algum tipo recomendado para substituir aquele que V.S. necessita. Como última alternativa resta mandar reenrolar o componente defeituoso.

## Rádio Importadora "KITSON" Ltda.

PY2DVX



Na época em que os sinos anunciam que um novo ano se aproxima, desejamos aos nossos distintos fregueses e amigos os nossos melhores votos de boas festas e de paz e prosperidade.

### OFERTA DE PAI NOEL

Gravador CROWNCORDER 5320  
o mais recente lançamento da  
CROWN ..... Cr\$ 190.000

Não fazemos Reembolso — Vendas mediante cheque visado.  
Descontos especiais para Técnicos e Radioamadores.

Visitem-nos

RUA SANTA IFIGÊNIA, 386 — FONE: 34-2110 — SÃO PAULO

# NOVOS PRODUTOS "CRT"

— PRECISÃO — QUALIDADE — DURABILIDADE —

## REGULADORES DE VOLTAGEM

- Mod. R-300 - de 300 Watts, p/qualquer tipo de TV.  
Entrada de 75 - 120 V — Saída de 110 V
- Mod. R-300-A - de 300 Watts, p/qualquer tipo de TV.  
Entrada de 160 - 240 V — Saída de 110 V
- Mod. R-500 - de 500 Watts, para geladeiras e outras aplicações.  
Entrada de 75 - 120 V — Saída de 110 V
- Mod. R-500-A - de 500 Watts, para geladeiras e outras aplicações.  
Entrada de 160 - 240 V — Saída de 110 V
- |              |   |             |
|--------------|---|-------------|
| Mod. R-300   | — | Cr\$ 22.000 |
| Mod. R-300-A | — | Cr\$ 24.000 |
| Mod. R-500   | — | Cr\$ 32.000 |
| Mod. R-500-A | — | Cr\$ 35.000 |



PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA

## RÁDIOTÉCNICA AURORA S/A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO, 2

Com o tempo a prática lhe fornecerá elementos que lhe facilitarão o serviço. Descobrirá, por exemplo, que o "yoke" dos Invictus de 70" (de fácil aquisição na fábrica) é feito "sob medida" para o RCA, modelos B-21-TQ-550/560/620. Descobrirá que o "yoke" recomendado nos catálogos das lojas para esse modelo é completamente diferente do original, e coisas assim...

**RUBENS DE OLIVEIRA**  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA

Queixa-se de um televisor no qual o cinescópio permanece totalmente escuro.

Veja o artigo "Tela Apagada" publicado nas revistas n.º 222 e 223.

**SALVADOR FERREIRA**  
NOVA IGUAÇU  
RIO DE JANEIRO

- 1 — Com referência ao "Teste para Eletrolíticos", publicado na revista n.º 220, queixa-se que não encontra nas casas especializadas um transformador de 110/24 V, 1 A.

Existem duas soluções: mandar enrolá-lo, numa oficina especializada, ou enrolá-lo V.S. (A propósito, leia a série de artigos "Projeto de Transformadores de Áudio, Força e Choques de Filtro").

- 2 — Ainda com relação ao "Teste para Eletrolíticos", deseja saber que retificador de silício poderá utilizar em D1.

Poderá utilizar em D1 o BY114 ou o BY126.

- 3 — "Como proceder para utilizar um microam-

perímetro de 0 — 100  $\mu$ A em lugar de um miliamperímetro de 0 — 1 mA?"

Deverá ligar em paralelo com o microamperímetro um resistor "shunt" de valor adequado. Um método prático para se ajustar o "shunt" é o seguinte: ligue em série com o microamperímetro uma pilha de 1,5 V e um potenciômetro de 5 000 ohms e ajuste o potenciômetro de maneira a que o microamperímetro indique 100  $\mu$ A; a seguir vá ligando em paralelo com o microamperímetro resistores de diversos valores até obter uma indicação de 10  $\mu$ A. Com este resistor (ou resistores) em paralelo com o instrumento o alcance, à plena escala, passará a ser de 1 miliampère.

**ZPF**  
VITÓRIA  
ESPIRITO SANTO

Montou o sintonizador regenerativo para VHF, publicado na revista n.º 207, e queixa-se de que não consegue captar estação alguma, apesar de o receptor apresentar todos os indícios de que está funcionando (chiado característico de regeneração, etc.). Esclarece ainda que em sua cidade existem três emissoras que operam em FM.

Talvez a frequência das emissoras esteja fora da gama de sintonia do receptor. Experimente juntar mais as espiras de L1, ou mesmo acrescentar mais meia espira a essa bobina.

**GERÔNIMO LOPES**  
RIO DE JANEIRO  
GUANABARA

- 1 — Deseja adaptar um amplificador, com controles de graves e agudos independentes, a um amplificador transistorizado destinado a

estágios de saída de rádios para automóveis.  
Envia-nos dois diagramas e pede nossa  
opinião.

Se o amplificador se destina a funcionar em conjunto com o rádio, isto é, receber o sinal do detector, o diagrama n.º 1 deverá ser utilizado. Se for necessária maior sensibilidade (no caso, por exemplo, do amplificador ser utilizado com um microfone), então o diagrama n.º 2 será o mais indicado.

2 — Pergunta-nos se o resistor de 0,3 ohms, do emissor do OC26, pode ser confeccionado com um pedaço de fio níquel-cromo, ajustando-se o valor com um ômetro.

Sim.

3 — Deseja saber se é exequível a alimentação do amplificador acima por meio de pilhas.

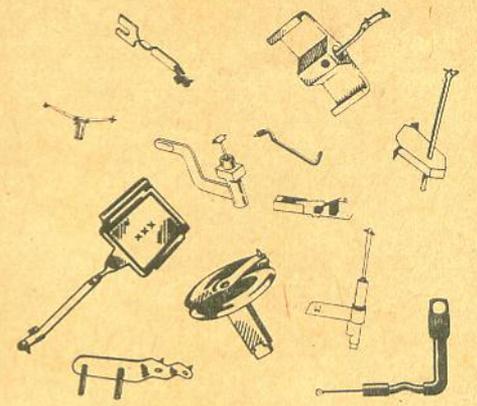
Não, uma vez que o consumo é bastante elevado.

**MANOEL ALBUQUERQUE  
RECIFE  
PERNAMBUCO**

Queixa-se de um rádio que ao bater-se com os dedos no chassi produz um som metálico no alto-falante.

Trata-se provavelmente de válvula microfônica. Experimente substituir a válvula conversora.

Consultas sobre TV, respondidas por Nelson Braghittoni



**IMEL**

Sortimento completo de: AGULHAS para FONOCAPTORES tipos ANTIGOS e NOVOS para ESTÉREO e HI-FI

Importação direta - Venda só por atacado.  
Consultem-nos.

**IMPORTADORA de MATERIAIS  
ELETRÔNICOS LTDA.**

RUA ACRE, 77 - sala 505 - Cx. Postal 1763-ZC-00  
RIO DE JANEIRO — GB.

## Atenção radiotécnicos de todo o Brasil

# REEMBOLRÁDIO

de

## MORATORE & CRESCENTE

OFERECE AOS RADIOTÉCNICOS DA CAPITAL E INTERIOR TUDO EM ELETRÔNICA A PREÇOS VANTAJOSOS. EIS ALGUMAS OFERTAS DE UM VARIADÍSSIMO ESTOQUE:

Kits completos, transistor com bobinas Induco, 4 faixas, em fino móvel de mesa ...	Cr\$ 45.000
Transformador meia onda Universal 50 mA .....	Cr\$ 3.500
Transformador 50 mA AC/DC 90 a 220 V .....	Cr\$ 3.500
Eletrolítico Philips 40 x 150 V .....	Cr\$ 850
Eletrolítico 10 x 50 V .....	Cr\$ 190
Eletrolítico papelão 100 mfd x 350 V .....	Cr\$ 2.600
Eletrolítico papelão 150 mfd x 350 V .....	Cr\$ 3.200
Eletrolítico papelão 200 mfd x 350 V .....	Cr\$ 3.400
Eletrolítico papelão 100 x 100 mfd x 350 V .....	Cr\$ 2.800
Eletrolítico papelão 32 x 32 mfd x 350 V .....	Cr\$ 2.400
Eletrolítico 1000 mfd x 15 Volts .....	Cr\$ 1.200
Eletrolítico 2000 mfd x 15 Volts .....	Cr\$ 1.800
Choque Radiofrequência .....	Cr\$ 600
Soquete 7 pinos baquelite com blindagem .....	Cr\$ 250
Soquete 7 pinos 6BE6 .....	Cr\$ 70
Soquete 9 pinos, fibra .....	Cr\$ 100
Solda metro .....	Cr\$ 150
Teste néon de 90 a 550 Volts, com estôjo .....	Cr\$ 1.800
Pontas de prova para teste, completa .....	Cr\$ 2.400
Resistência fio 600 ohms, 15 W .....	Cr\$ 300
Resistência fio 300 ohms, 15 W .....	Cr\$ 300

Temos o mais perfeito serviço de reembolso postal e aéreo do Brasil. Faça já o seu pedido em tudo que precisar, ou nos peça lista de preços.

Vendemos as afamadas bobinas INDUCO.

**RUA AURORA, 268 — CAIXA POSTAL, 4.524 — SÃO PAULO**

Não se esqueça, Radiotécnico do interior, Reembolrádio é uma loja em sua cidade

# Índice Geral dos Artigos Publicados no Ano de 1966

(Os números indicam, respectivamente, número da revista/página)

## ABACOS, TABELAS, CALCULOS E GRÁFICOS

Cálculos e construção de bobinas para receptores de rádio .....	217/49
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (I) ....	220/41
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (II) ....	221/82
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (III) ...	222/39
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (IV) ..	223/43
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (V)....	224/106
Determinação da potência de amplificadores de áudio .....	224/54

## AUDIO, ALTA-FIDELIDADE, ESTÉREO

Amplificador transistorizado de 40 watts (I) .....	213/33
Amplificador transistorizado de 40 watts (conclusão) .....	214/48
Construa um órgão eletrônico .....	216/40
Sonofletores pequenos, estreitos ou longos .....	217/62
Caixa acústica .....	218/50
O simplificador .....	218/53
Amplificador de áudio com acoplamentos diretos .....	220/33
"Transformador" de linha transistorizado .....	220/58
Atenuadores resistivos .....	220/62
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (I) .....	221/33
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (II) .....	222/29
Outro transformador de linha transistorizado .....	222/55
A técnica da realimentação em estágios de baixo nível (I) .....	222/61
Modulador econômico de alta eficiência .....	223/35
A técnica da realimentação em estágios de baixo nível (II) .....	223/39
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (conclusão) .....	223/50
Construindo o amplificador Dueto ....	224/33
Pequeno órgão transistorizado .....	224/45

Determinação da potência de amplificadores de áudio .....	224/50
-----------------------------------------------------------	--------

## ANTENAS

As antenas (I) .....	223/73
Antenas coletivas (I) .....	224/58
As antenas (II) .....	224/110

## DIVERSOS

Relê comandado pela voz .....	213/37
Resistores não-lineares .....	213/41
Válvulas tiratron .....	213/47
Construa um motor acionado por microondas .....	214/33
Contador decimal .....	214/36
Relê de antena sem contatos móveis .....	214/56
Contrôle automático para carregadores de acumuladores .....	214/77
Sintonize as emissoras de FM em seu TV .....	215/35
Padrão horário em São Paulo .....	215/49
A lâmpada piloto nos receptores CA/CC .....	215/53
Nôvo sistema telefônico .....	215/60
Lista de emissoras de FM .....	215/80
Simplex oscilador para a prática da telegrafia .....	216/58
Conversor CC/CC transistorizado ...	216/59
Melhorando a seletividade em CW ..	217/53
Construindo um medidor de intensidade luminosa .....	217/58
Fonte CC de 7 a 100 volts .....	217/82
Circuitos especiais com relês .....	218/33
Registrador óptico de imagens .....	218/46
Um simples computador analógico ..	218/57
Telegrafia mecanizada — Teletipo ..	218/63
Cuidados com as fitas de gravação ..	219/55
Holografia .....	220/49
Gravadores de vídeo para uso doméstico .....	220/86
Localizador de tesouros submersos ....	222/37
Os modernos transceptores, sua concepção e desempenho .....	222/45
Contrôle de frequência por diapasão ..	222/82
Simplex dispositivo de alarme .....	223/33
Melhorando o desempenho de seu transistorizado multifaixas .....	223/38
Relação de ondas estacionárias .....	223/42
Uma simples sereia eletrônica .....	223/58

## ELETRÔNICA

(Aplicações militares e científicas)

A Eletrônica no Observatório de São Paulo ..... 217/36

### ELETRÔNICA (Técnicas avançadas)

Padrão horário em São Paulo ..... 215/49  
Nôvo sistema telefônico ..... 215/60  
Holografia ..... 220/49  
Uma simples sereia eletrônica ..... 223/58

### INSTRUMENTOS DE TESTES E MEDIÇÕES

Tacômetro transistorizado ..... 213/38  
Um versátil gerador de ondas quadradas ..... 213/80  
Derivação para miliamperímetros ... 214/54  
Traçador de curva de componentes .. 214/58  
Um ressonimetro de fácil construção 215/33  
Simples medidor de distorção ..... 215/36  
Um simples medidor de indutâncias .. 216/51  
Voltímetro CC sem medidor ..... 216/69  
Osciloscópio de fácil construção .... 217/33  
Medidor de tempo ou frequência para osciloscópio ..... 218/55  
Construa uma ponte RC ..... 219/33  
Contador de pulsos ..... 219/57

## ELETRÔNICA

Semicondutores

Ignitrons — Thyratrons

Vidicons — foto-diodos

S.C.R. — Foto-multiplicadoras

## CASA SOTTO-MAYOR S/A.

COMERCIAL IMPORTADORA

### ELETRICIDADE

Relês

Baterias

Instrumentos

Chaves magnéticas

#### Matriz

R. Líbero Badaró, 645

Fones: 35-1270 - 36-3166

C.P. 6754 - São Paulo

#### Filial

Al. B. de Piracicaba, 42/46

Fones: 51-1434 - 51-1901

(A 100m da Est. Rodoviária)

Enderço telegráfico "Sotomaior"

### 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\$ 18.640

#### Kit 2.625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, somente ... Cr\$ 16.970

#### Kit 12.115 AMPLIFICADOR DE 2 VALVULAS

Composto de chassi, componentes completos, pode ser adotado um alto-falante de 12".

Kit somente por ..... Cr\$ 21.920

#### 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\$ 9.220

Pedidos, cartas e Telegramas à:

# CKS

Rio de Janeiro — Gb

Caixa Postal 4545 — ZC 21

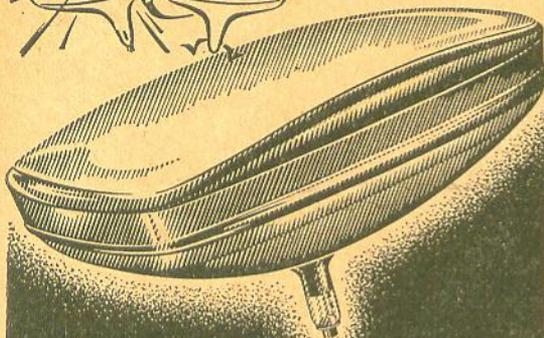
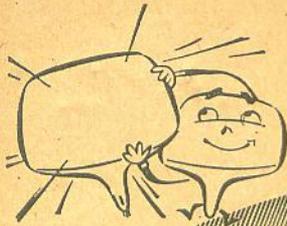
Telefone: 43-1571

Fazemos reembolso postal.

Provador de continuidade para circuitos de baixa resistência ..... 219/59  
Voltímetro de áudio transistorizado .. 219/61  
Voltímetro de alta impedância ..... 220/36  
Teste o eletrolítico no próprio aparelho 220/46  
Simples medidor de potência de RF .. 220/94  
Voltímetro transistorizado — 400 000 ohms por volt ..... 221/47  
Provador de transistores e diodos .. 221/58  
Gerador de barras CRT, modelo 1010 221/92  
Transforme seu voltímetro em wattímetro ..... 223/80  
Gerador de varredura transistorizado 224/41  
Simples tacômetro e medidor de ângulo de ignição ..... 224/51  
Comutador eletrônico para osciloscópios ..... 224/56

### MONTAGENS E CONSTRUÇÕES

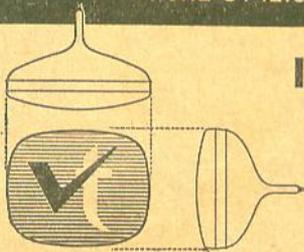
Amplificador transistorizado de 40 watts (I) ..... 213/33  
Relê comandado pela voz ..... 213/37  
Tacômetro transistorizado ..... 213/38  
Transceptor para 6 metros ..... 213/49  
Um versátil gerador de ondas quadradas ..... 213/80  
Construa um motor acionado por microondas ..... 214/33



UM ANO DE  
GARANTIA

**alvotécnica**

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.  
RUA RUI BARBOSA, 698/708  
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3



**IMAGEM  
NÍTIDA**

sob  
qualquer  
ângulo

**TIPOS DE TUBOS**

8-DP4	16-AEP4	17-LP4	21-AMP4	21-YP4
9-QP4	16-GP4	17-TP4	21-AUP4	21-ZP4
10-ABP4	16-KP4	17-YP4	21-CBP4	23-ARP4
10-KP4	17-ASP4	19-AP4	21-DEP4	23-FP4
11-AP4	17-AVP4	19-XP4	21-EP4	23-MP4
12-KP4	17-BP4	19-YP4	21-FP4	24-ALP4
14-AJP4	17-CP4	20-CP4	21-FAP4	24-CP4
14-KP4	17-CKP4	20-HP4	21-MWP4	24-YP4
14-QP4	17-DKP4	21-AP4	21-WP4	27-LP4
14-RP4	17-HP4	21-ALP4	21-XP4	

**REPRESENTANTES**

**SÃO PAULO**

**ELETRÔNICA FAMA LTDA.**

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

**ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.**

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

**C. SARAIVA**

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

**BELO HORIZONTE**

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

**SANTOS - SP**

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

**PORTO ALEGRE - RGS**

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

**CAMPINAS - SP**

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

**SÃO CAETANO - ABC - SP**

**MARIO AMARO DA SILVEIRA**

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

Contador decimal .....	214/36
Aplicações práticas para os RCS (I)	214/45
Amplificador transistorizado de 40 watts (conclusão) .....	214/48
Relê de antena sem contatos móveis	214/56
Traçador de curvas de componentes ..	214/58
Um ressonômetro de fácil construção	215/33
Sintonize as emissoras de FM em seu TV .....	215/35
Simple medidor de distorção .....	215/36
Aplicações práticas para os RCS (II)	215/39
Construa sua câmara de TV (I) ....	215/55
Construa sua câmara de TV (conclusão) .....	216/33
Construa um órgão eletrônico .....	216/40
Um simples medidor de indutâncias	216/51
Simple oscilador para a prática da telegrafia .....	216/58
Conversor CC/CC transistorizado ...	216/59
Voltímetro CC sem medidor .....	216/69
Aplicações práticas para os RCS (III)	216/80
Oscoscópio de fácil construção .....	217/33
Modulador de vídeo para TV em circuito fechado .....	217/45
Melhorando a seletividade em CW ....	217/53
Aplicações práticas para os RCS (IV)	217/54
Construindo um medidor de intensidade luminosa .....	217/58
Fonte CC de 7 a 100 volts .....	217/82
Registrado óptico de imagens .....	218/46
Caixa acústica .....	218/50
O sim-plificador .....	218/53
Medidor de tempo ou frequência para osciloscópio .....	218/55
Um simples computador analógico ..	218/57
Aplicações práticas para os RCS (V)	218/69
Construa uma ponte RC .....	219/33
Contador de pulsos .....	219/57
Provdador de continuidade para circuitos de baixa resistência .....	219/59
Voltímetro de áudio transistorizado ..	219/61
Aplicações práticas para os RCS (VI)	219/86
Amplificador de áudio com acoplamentos diretos .....	220/33
Voltímetro de alta impedância .....	220/36
Teste o eletrolítico no próprio aparelho	220/46
Silenciador de TV operado a lanterna	220/52
"Transformador" de linha transistorizado .....	220/58
Aplicações práticas para os RCS (VII)	220/73
Simple medidor de potência de RF	220/94
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (I) .....	221/33
Voltímetro transistorizado — 400 000 ohms por volt .....	221/47
Provdador de transistores e diodos ....	221/58
Aplicações práticas para os RCS (VIII)	221/73
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (II) .....	222/29

Localizador de tesouros submersos ..	222/37
Outro transformador de linha transistorizado .....	222/55
Aplicações práticas para os RCS (IX)	222/58
Simple dispositivo de alarme .....	223/33
Modulador econômico de alta eficiência	223/35
Construindo um amplificador estereofônico transistorizado (conclusão)	223/50
Uma simples sereia eletrônica .....	223/58
Construindo o amplificador Duetto ...	224/33
Gerador de varredura transistorizado	224/41
Pequeno órgão transistorizado .....	224/45
Simple tacômetro e medidor de ângulo de ignição .....	224/51
Comutador eletrônico para osciloscópio	224/56
Aplicações práticas para os RCS (conclusão) .....	224/97

### RADIORECEPTORES

Eliminando interferências na radiorecepção .....	215/88
Cálculos e construção de bobinas para receptores de rádio .....	217/49
O CAG nos receptores transistorizados	218/88
Os amplificadores de FI nos radioreceptores à válvula .....	219/44
Melhorando o desempenho de seu transistorizado multifaixas .....	223/38

### REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

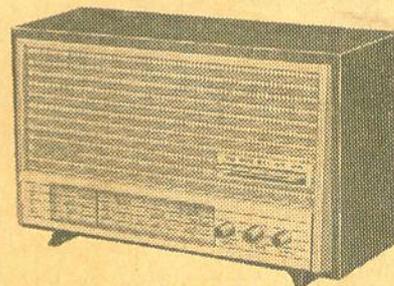
Defeitos na bobina defletora .....	214/41
Oscilador de polarização nos gravadores .....	215/44
Eliminando interferências na radiorecepção .....	215/88
Um caso intrincado de distorção vertical na imagem .....	216/62
Como vemos as cores .....	217/96
Eliminando interferências .....	219/41
Reparação de toca-discos automáticos (I) .....	221/41
Reparação de toca-discos automáticos (conclusão) .....	222/52
Tela apagada (I) .....	222/64
Tela apagada (conclusão) .....	223/29
Calibração de rádio sem auxílio de instrumentos .....	223/61
Eliminando TVI .....	224/95

### TELEVISÃO

Defeitos na bobina defletora .....	214/41
Construa sua câmara de TV (I) ....	215/55
Construa sua câmara de TV (conclusão) .....	216/33
Um caso intrincado de distorção vertical na imagem .....	216/62
Modulador de vídeo para TV em cir-	

Há muito engenho e arte no **TRANSLUNAR** da Teleunião.

Um rádio conversível.



Você nunca ouviu falar no TRANSLUNAR, porque é um rádio novo. Mas, de agora em diante, muita gente vai falar sobre o TRANSLUNAR. Você, por exemplo. A verdade é que o TRANSLUNAR é um rádio avançado. Moderno. Com todas as características técnicas que compõem um aparelho perfeito. Veja você. O TRANSLUNAR é um rádio conversível: v. pode ligá-lo na corrente elétrica ou fazê-lo funcionar com pilhas. E perceba o artístico teclado frontal para mudança de ondas. Quanto ao som... Bem, é melhor que você ouça o TRANSLUNAR funcionando. Por que não fazer isso agora mesmo? Ah! O TRANSLUNAR faz parte da Série Rendimax CM, o que significa rendimento máximo e consumo mínimo.

mais um produto inconfundível da

Adquira o

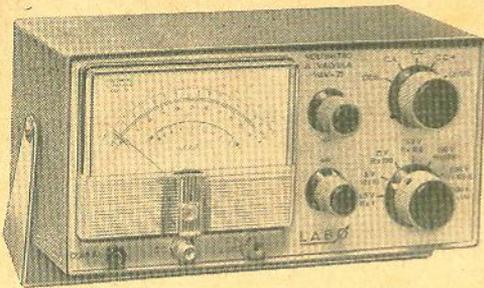
# TRANSLUNAR



## TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro.

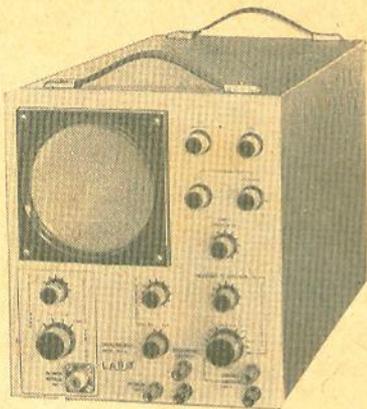
C. Postal, 2465 - "TELEUNIÃO" - Pôrto Alegre Rua Voluntários da Pátria, 3811 - Fone: 2-2020 -



**VOLTIMETRO ELETRÔNICO**

Mod. VAV-71

28 faixas de medição  
Excepcional estabilidade e precisão.



**OSCILOSCÓPIO DE 120 mm**

Mod. 549-C

Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



**GERADOR DE VARREDURA PARA 455 KHz,  
COM MARCADOR A CRISTAL**

Mod. BAVAB

Um instrumento imprescindível na indústria de receptores de rádio.

**LAB**

BUA CACHOEIRA, 1370 - TELEFONE: 92-2154  
SAO PAULO

cuito fechado .....	217/45
Eliminando interferências .....	219/41
Silenciador de TV operado a lanterna	220/52
Gravadores de vídeo para uso doméstico	220/86
Tela apagada (I) .....	222/64
Tela Apagada (conclusão) .....	223/29
Antenas coletivas (I) .....	224/58
Eliminando TVI .....	224/95

**T E O R I A**

Curvas características de válvulas (conclusão) .....	213/54
Projeto de amplificador de FI transistorizado para 455 KHz .....	214/83
Transcondutância, o que é e como medi-la .....	215/37
Como funcionam os dobradores de tensão .....	215/41
Oscilador de polarização nos gravadores .....	215/44
Cálculo e construção de bobinas para receptores de rádio .....	217/49
Multiplicação de freqüência (I) ....	217/69
Como vemos as côres .....	217/96
A constante dielétrica .....	217/99
Projeto de amplificador de potência em VHF .....	218/38
O CAG nos receptores transistorizados	218/88
Os amplificadores de FI nos radioreceptores à válvula .....	219/44
Multiplicação de freqüência (conclusão)	219/51
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (I) ....	220/41
Modulação de transmissores (I) ....	220/55
Modulação de transmissores (conclusão) .....	221/44
Telecomunicações em freqüências muito elevadas .....	221/52
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (II) ..	221/82
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (III)	222/39
A técnica de realimentação em estágios de baixo nível (I) .....	222/61
A técnica de realimentação em estágios de baixo nível (II) .....	223/39
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (IV)	223/43
As antenas (I) .....	223/73
Vetores mostram como trabalham os circuitos .....	224/48
Projetos de transformadores de áudio, força e choques de filtro (V) ..	224/106
As antenas (II) .....	224/110

**TRANSISTORES E SEMICONDUTORES**

Aplicações práticas para os RCS (I)	214/45
Aplicações práticas para os RCS (II)	215/39



se chama esta praga, que aborrece os telespectadores residentes em áreas afastadas das emissoras. Torres e Super-antenas apenas resolvem em parte este problema. Só um amplificador transistorizado, de alto ganho e levíssimo peso, montado nos próprios bornes da antena, diminui substancialmente esta deficiência.

### AMPLIMATIC 1 da FNS

(FÁBR. NAC. DE SEMICONDUTORES LTDA.)

desenvolvido para este fim, já vem completo com instruções de instalação e manuseio, adaptável a todas as antenas de boa qualidade e, a-fim-de evitar danos ocasionados por tempestades e raios, e munido de um

**DISPOSITIVO ANTI-ESTÁTICO.**

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU PELA

## valvotécnica

R. RUI BARBOSA, 708 - FONE 34-1215 - S. PAULO - C.P. 7622

AINDA TEMOS VAGAS PARA NOSSO QUADRO DE REVENDEDORES

ROZANIS F0058

Aplicações práticas para os RCS (III)	216/80
Aplicações práticas para os RCS (IV)	217/54
Aplicações práticas para os RCS (V)	218/69
Aplicações práticas para os RCS (VI)	219/86
Aplicações práticas para os RCS (VII)	220/73
Aplicações práticas para os RCS (VIII)	221/73
Aplicações práticas para os RCS (IV)	222/58
Aplicações práticas para os RCS	
(conclusão)	224/97

### TRANSMISSÃO E COMUNICAÇÕES

Transceptor para 6 metros	213/49
Comunicações intercontinentais	
(conclusão)	213/60
Amplificador de potência transistorizado para HF e VHF	215/54
Projeto de amplificadores de potência em VHF	218/38
Telegrafia mecanizada — Teletipo	218/63
Modulação de transmissores (I)	220/55
Modulação de transmissores	
(conclusão)	221/44
Telecomunicações em frequências muito elevadas	221/52
Os modernos transeptores, sua concepção e desempenho	222/45
Modulador econômico de alta eficiência	223/35
Relação de ondas estacionárias	223/42

# Indice dos Anunciantes

Amaral e Campos	73
Antenas Rangel	96
Aplicações Eletrônicas Artimar	102
Astromar	89
Auri Som	30
CKS	119
Casa dos Toca Discos	114
Casa dos Transformadores	16
Casa Rádio Fortaleza	93
Casa Sotto Mayor	119
Cineral	26
Coliseu	113
Condensadores Cobra	7
Easa	32
Eletrônica Carioca	21
Eletrônica Belenense	114
Eletrônica Monte Real	89
Eletrônica Nascimento	80
Eletrônica Rudi	81
Eletrônica Zamir	15
Ellis	71
Elvitec	67
Evetron	66
FNS	123
Grey Eletricidade	18
Hi-Grade	70
Imporletron	69
IMEL	117
Importadora Kitson	115
Instituto R. T. Monitor	6, 24, 74, 88
Kron	20
L. Caselli	80
Labo	122
Lancer	1
Luigi Bacchini	31
Magnaton	23, 65
Mialbrás	2
Milfra	75
Motoplay	84, 85
Móvel Rádio	10, 11
Nipon Rádio e Televisão	2, 5
Promir	4, 5
Rádio Emegê	2.ª capa
Radiotécnica Timbiras	22
Radiotécnica Aurora S.A.	14, 92, 116
R. B.	68
Reembolrádio	117
Renz	90
Século XX	81
Simpson	12, 13
Solhar	105
Sterling	8, 9
Stevenson	76
Sylvania	19
Teleunião	121
Tranchan	4.ª capa
Transcoil	27
Unda dos Brasil	3
Valvotécnica	120
Waldorf	72
Winco	3.ª capa
Whinner	28
Zephir	17

# RÁDIO e TELEVISÃO

REVISTA MONITOR DE

## SUMÁRIO

N.º 224  
ANO XX  
DEZEMBRO 1966

Construindo o amplificador «Duetto» .....	33
Gerador de varredura transistorizado .....	41
Pequeno órgão transistorizado .....	45
Vetores mostram como trabalham os circuitos .....	48
Simplex tacômetro e medidor de ângulo de ignição .....	51
Determinação da potência de amplificadores de áudio .....	54
Comutador eletrônico para osciloscópio .....	56
Antenas coletivas .....	58
Diagramas comerciais (TV EMPIRE - mod. 65 FUTURIST e Televisor GE-BB-LC 4002) .....	82/83
Bancada de serviço .....	86
Eliminando TVI .....	95
Aplicações práticas para os retificadores controlados de silício (conclusão) .....	97
Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro (5ª parte) .....	106
As antenas (2ª parte) .....	110
Consultas .....	115
Índice geral dos artigos publicados durante o ano de 1966 .....	118

## NOSSA CAPA

Um amplificador para o leitor construir. Veja a página 33 para ter todos os detalhes.

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: 21.000 EXEMPLARES

Preço do exemplar ..... Cr\$ 800  
Número atrasado ..... Cr\$ 1.000

### ASSINATURAS

1 ano simples ..... Cr\$ 9.000  
1 ano c/ registro ..... Cr\$ 10.500  
1 ano, aérea ..... Cr\$ 12.000

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

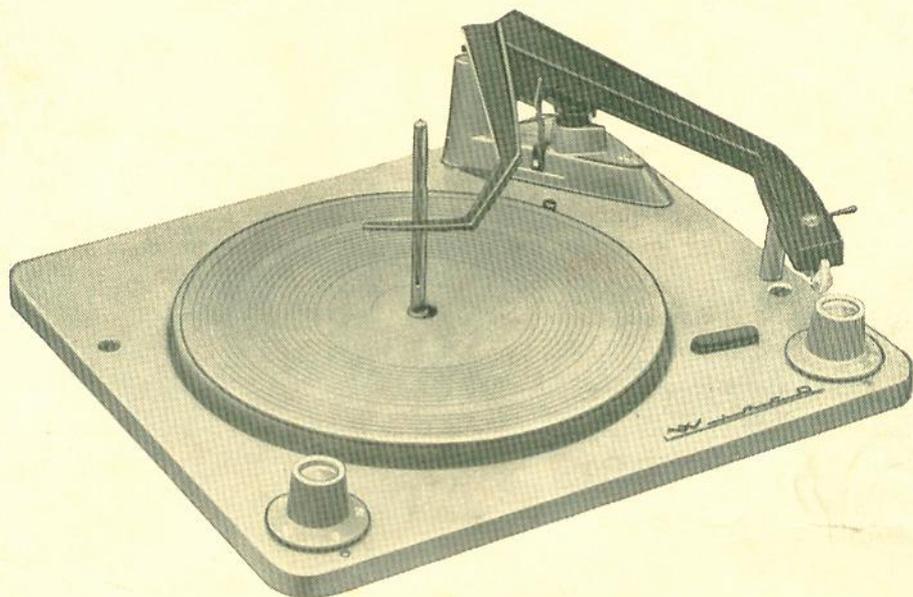
### Produção Gráfica:

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

# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



TÔDA A LINHA DOS INTERNACIONAIS CAMBIADORES AUTOMÁTICOS  
WINCO

## AGORA FABRICADOS NO BRASIL

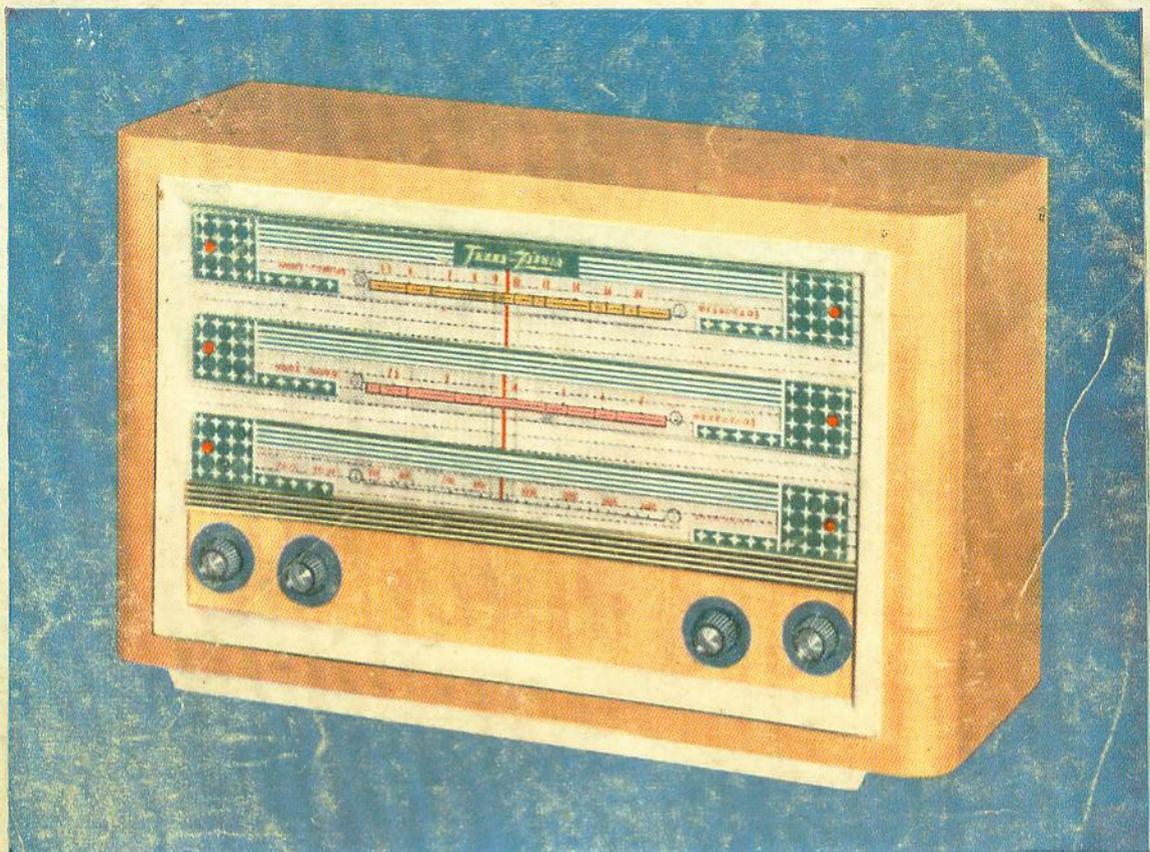
FORAM APROVADOS PELOS TÉCNICOS, E PÚBLICO BRASILEIRO SOMANDO  
NÓVO ORGULHO À INDÚSTRIA NACIONAL.

### FÁBRICA

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

### SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO  
RUA GEN. GOES MONTEIRO, 12  
RUA AURORA, 241  
RIO DE JANEIRO  
RUA GOMES FREIRE, 55



## TRANCHAM OFERECE VERDADEIROS PRESENTES DE NATAL E ANO NOVO

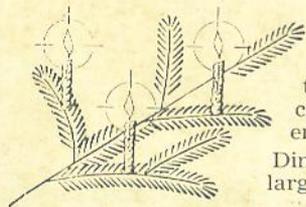
### TRANS-ZEPHIR "LUXO"

3 faixas de onda; 7 transistores e 1 diodo; alto-falante pesado de 5". Escala moderna em lindas cores. Caixa em marfim ou imbuia. Alimentado por 4 pilhas comuns de lanterna. Longo alcance. Dimensões: 35 x 29 x 17 cm.

**Preço de oferta — Sòmente Cr\$ 58.000**

Vendas mediante cheque visado ou Reembòiso Postal com 20% de adiantamento.

### ZEPHIR JÚNIOR I



Rádio portátil transistorizado -  
3 faixas de onda - 7 transistores -  
Alto-falante de 4" pesado - Antena telescópica - Montado em caixa de couro brilhante especial, em várias cores.

Dimensões: comprimento, 21 cms. - largura, 7 cms. - altura, 12 cms.

**Sòmente Cr\$ 60.000**

Vendas mediante cheque visado ou Reembòiso Postal com 20% de adiantamento.



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

Conheça nosso perfeito serviço de reembolso. Solicitem ainda hoje nossa lista de preços. — Vendas mediante cheque visado.

### Ind. e Com. de Transformadores Trancham Ltda.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 - Fone: 36-3645

FILIAL N° 1: Rua Santa Ifigênia, 519 - Fone: 34-2517

FILIAL N° 2: Rua Santa Ifigênia, 507/511 - Fone: 34-1690

ESCRITÓRIO: Rua Santa Ifigênia, 511 - Fone: 34-1690

INDUSTRIA: Rua Santa Ifigênia, 556 - Fone: 34-3297 - São Paulo - Capital

