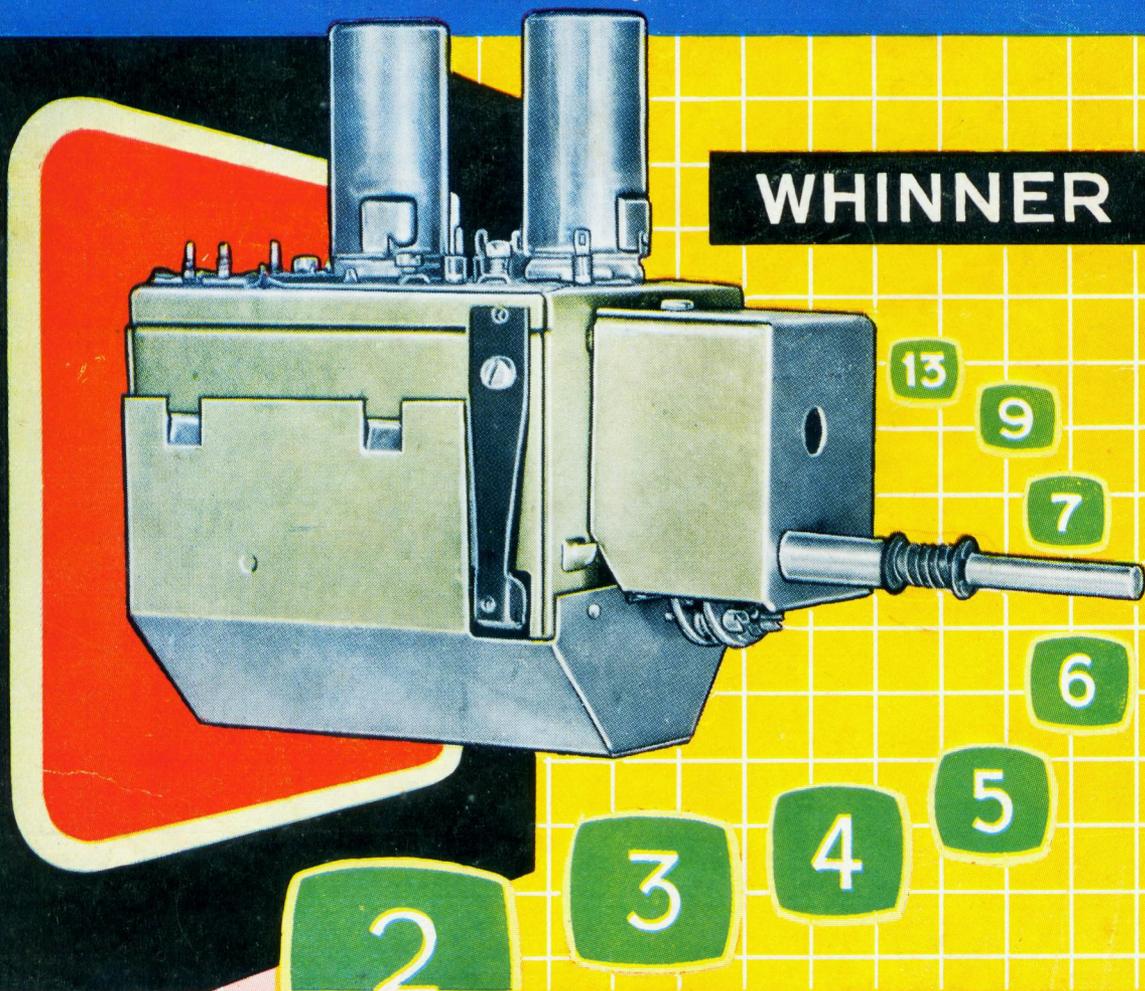


REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA

RÁDIO

TELEVISÃO

Número 179
Fevereiro
1963

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE AR-
TIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

100
CRUZEIROS

Atenção



Edição distribuída de
forma gratuita na internet.

Se você pagou por essa edição
exija o retorno do seu dinheiro.

...AGORA TAMBÉM NO BRASIL

BSR

UA 14

Motor importado, dinamicamente equilibrado e de altíssima precisão, dotado de rolamentos «eternos» auto-lubrificantes. Montagem flutuante sobre borracha e testes individuais asseguram desempenho inteiramente livre de vibrações. Braço inteiriço de alumínio fundido, não ressonante, assegura resposta plana. Pré-ajustado na fábrica para desempenho perfeito.



Aclamado em mais de 40 países de todos os continentes, surge agora no Brasil o líder absoluto em Estéreo e HI-FI. !!!

Adapta-se a todos os tipos de cápsulas. Toca automaticamente uma pilha completa de 10 discos de 12", 10" ou 7", descendo-os suave e precisamente sobre um macio prato de borracha.

O seletor «BSR Magidisk», exclusivo, permite tocar discos de todos os tamanhos, da mesma velocidade, em qualquer ordem.

Wow, flutter e rumble inferiores aos de qualquer troca-discos automático.



FABRICADO E DISTRIBUÍDO POR:

EMILE H. STAUB S.A. — Comércio, Indústria e Representações

Depto. de Vendas: R. Sta. Ifigênia, 202/206 - Fones: 36-4587 - 36-2148 - S. PAULO

FILIAIS NO RIO DE JANEIRO E EM PÓRTO ALEGRE, E REPRESENTANTES EM BELEM, FORTALEZA, RECIFE, SALVADOR E CURITIBA

SOLICITE FOLHETO COLORIDO E MANUAL TÉCNICO

Sensacional
baixa de
preços! EM

NOSSO NOVO ENDEREÇO



AV. IPIRANGA, 939

PRÓXIMO À AVENIDA SÃO JOÃO

Todo e qualquer tipo de peças para Transistor
Válvulas e peças para Rádio e TV
Pilhas para todos os tipos de Rádios portáteis

ATENÇÃO SNRS. RADIOTÉCNICOS!

Não deixem de conhecer as maiores ofertas da Casa AZTECA

A CASA ESPECIALIZADA EM PILHAS

Senhores técnicos estejam atualizados, solicitando mensalmente nossa lista de preços.

CASA AZTECA

Importadora

AVENIDA IPIRANGA, 939 — SÃO PAULO

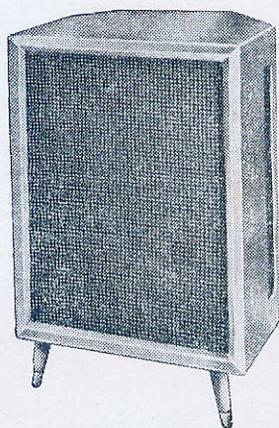
NOME

RUA Nº

CIDADE E. F.

LUIGI BACCHINI

FABRICANTE DE MÓVEIS PARA RADIO-FONÓGRAFOS E ALTA FIDELIDADE



MÓVEL APARTAMENTO com discoteca

Para Alta Fidelidade, em conjunto com a caixa acústica. Cabe amplificador e rádio.
Dimensões: 92 x 72 x 42 cm

Preço em embuia: Cr\$ 12.700,00
Preço em marfim: Cr\$ 13.000,00
Preço em caviuna: Cr\$ 15.000,00



CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

com sistema de labirinto usado também para estereofônico

TAMANHO GRANDE

Dimensões: 85 x 56 x 46 cm
para altofalante de 12" e 2 de 4".
Preço em embuia: Cr\$ 11.000,00
Preço em marfim: Cr\$ 11.300,00
Preço em caviuna: Cr\$ 13.000,00

CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

com sistema de labirinto usado também para estereofônico

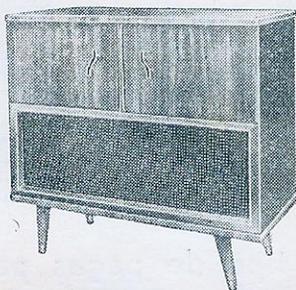
TAMANHO MENOR

Dimensões: 78 x 50 x 42 cm
p/ altofalante de 12" e 2 de 4".
Preço em embuia: Cr\$ 10.500,00
Preço em marfim: Cr\$ 10.800,00
Preço em caviuna: Cr\$ 12.300,00

MÓVEL MODERNÍSSIMO

para Alta Fidelidade, em conjunto com a caixa acústica. Cabe amplificador e rádio. Com ampla discoteca.

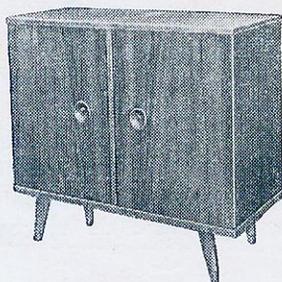
Dimensões: 96 x 85 x 43 cm
Preço em embuia: Cr\$ 21.200,00
Preço em marfim: Cr\$ 21.500,00
Preço em caviuna: Cr\$ 25.000,00



MÓVEL MODERNO

para alta fidelidade com câmara acústica para altofalantes de 12" e um de 4".

Dimensões: 96 x 85 x 43 cm.
Preço em embuia: Cr\$ 19.700,00
Preço em marfim: Cr\$ 20.000,00
Preço em caviuna: Cr\$ 22.500,00



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 12% devido ao Imp. de Consumo. Embalagem: Cr\$ 600,00 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas somente à vista.

CONSTRUÇÃO SÓLIDA FINO ACABAMENTO PRONTA ENTREGA

MÓVEL ALTA FIDELIDADE

Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para altofalantes de 12" e um de 4".

Dimensões: 128 x 90 x 43 cm.
Preço em embuia: Cr\$ 26.700,00
Preço em marfim: Cr\$ 27.000,00
Preço em caviuna: Cr\$ 31.000,00



ATENÇÃO

As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sobre correias de esferas.

Os pés dos móveis são protegidos por uma chapa metálica. Em nossos móveis e caixas acústicas usamos tecido ortofônico "SELONIT" especial para HI-FI.

FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722 — SÃO PAULO

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

RÁDIOS PARA SÍTIOS E FAZENDAS

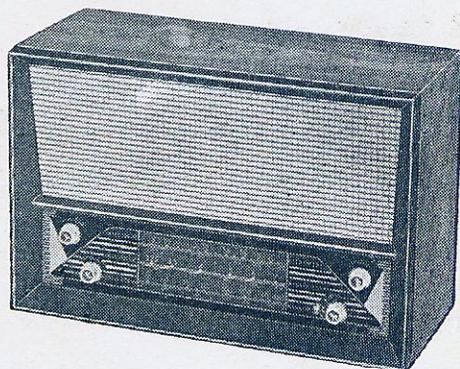
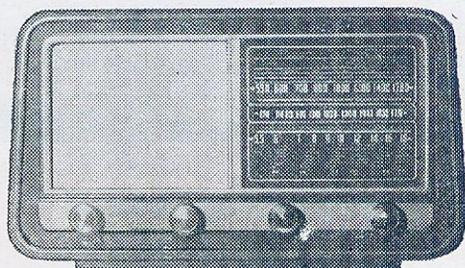
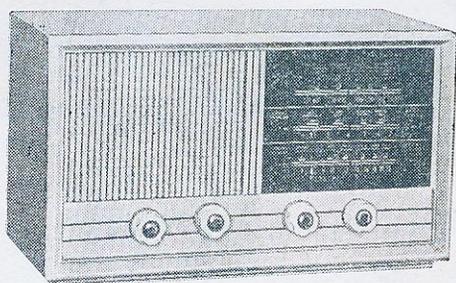
Sensacionais Ofertas

— DE —

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

"NEW - STAR"

- O MELHOR FABRICADO EM SÃO PAULO
- O DE MELHOR ALCANÇE E RENDIMENTO
- O MAIS VENDIDO EM TODO O BRASIL



TEMOS AINDA :

resistências, condensadores, válvulas, diais, chassis, bobinas, antenas, transistores, transformadores, kits, conjuntos, amplificadores de HI-FI e estereofônico, rádios transistorizados, móveis para rádios, vitrolas, caixas para rádios.

CARACTERÍSTICAS : Altofalante 6", pesado, 7 transistores, 1 diodo, 3 faixas de onda, alimentação, 4 pilhas de lanterna (6 volts).

— OS MAIS FABULOSOS PREÇOS EM VÁLVULAS PARA RÁDIO E TV. —

CASA DO RADIOTÉCNICO

SANTA IFIGÊNIA RADIOTÉCNICO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 395 a 399 — São Paulo



MODÉLO TR-4C

2 faixas de onda
 8 transistores e 1 diodo
 Ondas médias, frequência 535 - 1 600 Kc/s
 Ondas curtas, frequência 3,9 - 12 Mc/s,
 32 a 76 metros
 Pilhas - 4 pilhas 1,5 volt, tamanho lapiseira

Altofalante 2 3/4"
 Sensibilidade absoluta — alto rendimento
 Apresentação em belíssima caixa de baquelite, estôjo de couro, e antena telescópica
 Dimensões: 9 x 16 x 3,5 cm

Atenção: testes feitos por técnicos especializados em rádios transistorizados constataram um grande rendimento em ondas curtas, chegando a sintonizar estações dos Estados Unidos, Berlim, Itália, Japão, Inglaterra e outras estações longínquas.

VENDE SÔMENTE POR ATACADO

ELÉTRO TÉCNICO TAMURA LTDA.

RUA BÔA VISTA, 363-1º ANDAR-S/101-FONE 32-5419-END. TELEGR. "TAMURAELETRIC"-SÃO PAULO

REPRESENTANTES: PARANÁ, STA. CATARINA E RIO GRANDE DO SUL
ERIVAN HELM & CIA. LTDA.
 Rua 15 de Novembro nº 575, 2º andar, sala 22 — Fone: 4-3168
 CURITIBA

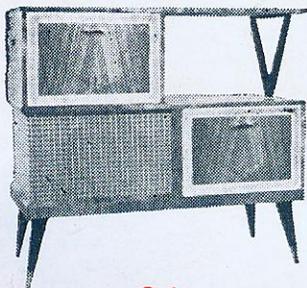
JBM JOÃO B. MACHADO

O PIONEIRO NA FABRICAÇÃO DE MÓVEIS PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ALTA FIDELIDADE

FUNDADO EM 1940

RUA ATILIO PIFFER, 390 - TEL.: 52-4473 - CAIXA POSTAL, 4956 - CASA VERDE - S. PAULO

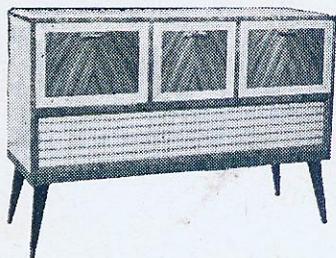
Modêlo S-1 para um falante de 12 e 2 de 4 polegadas



S-1

Comprimento 1,00
Largura 0,42
Altura 0,91

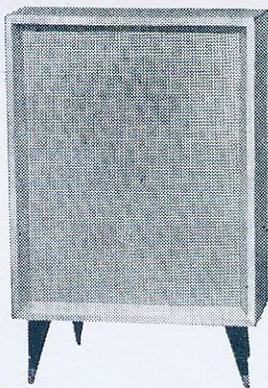
Modêlo Bar para um falante de 12 e dois de 4 polegadas



Bar

Comprimento 1,28
Largura 0,43
Altura 0,86

Modêlo Acústica para um falante de 12 e dois de 4 polegadas



Acústica de canto

Comprimento 0,51
Largura 0,40
Altura 0,81



Brasília

Comprimento 0,91
Largura 0,42
Altura 0,85

A caixa acústica não só forma um belo conjunto com o móvel Brasília, como também com qualquer outro móvel de nossa linha.

Modêlo Brasília para um falante de 10 e um de 4 polegadas



Modêlo Rebeca para um falante de 10 polegadas



Rebeca

Comprimento 0,81
Largura 0,42
Altura 0,85

PREÇO	Imbuia	Marfim
Rebeca	Cr\$ 11.600,00	Cr\$ 11.900,00
Acústica	" 10.500,00	" 10.800,00
Brasília	" 12.100,00	" 12.400,00
S-1	" 16.800,00	" 17.100,00
Bar	" 19.000,00	" 19.300,00

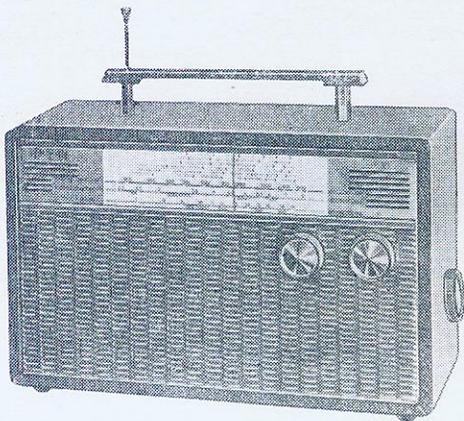
Embalagem Cr\$ 600,00 cada móvel.

NOTA OS PEDIDOS DO INTERIOR DEVEM VIR ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PARA QUALQUER BANCO DA CAPITAL — AOS PREÇOS DEVEM SER ACRESCIDOS 8% DEVIDO AO IMPOSTO DE CONSUMO

TODOS ESTES MÓVEIS EM MARFIM OU IMBUIA

TELETRON APRESENTA OS KITS PREFE

MONTE OS MELHORES KITS E GANHE MAIS NA



NOVO!

PORTATIL MESA Mod. TP-373

Características idênticas ao modelo TR-3.

Movel; de 32 × 20 × 14 cm, forrada com plástico nas côres:

preta, cinza, bordoux e verde.

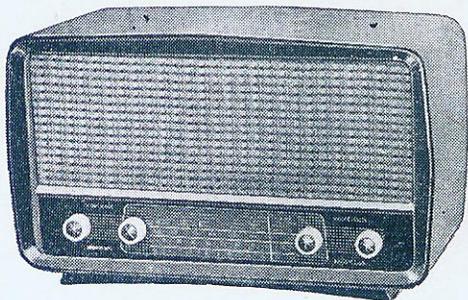
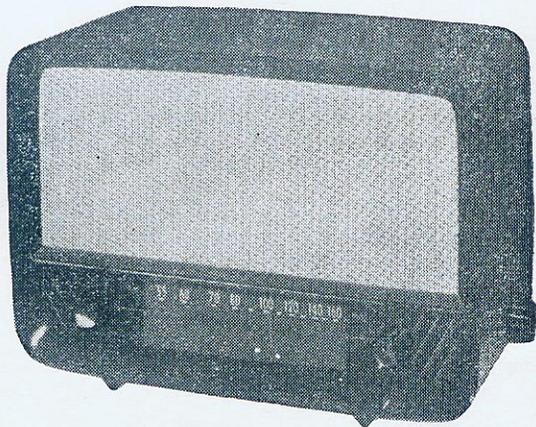
Alça de transporte.

Alça de transporte, frisos e coberturas do baffle em metais cromados.

Acompanha antena telescópica e pilhas.

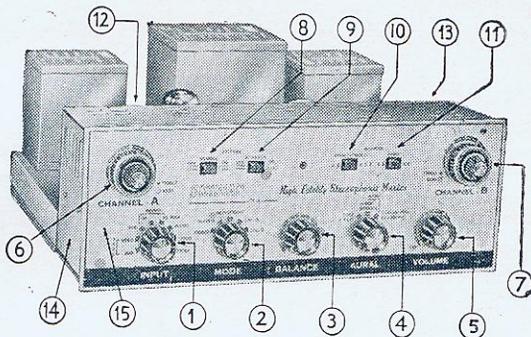
EMINIAN-KIT Mod. TR-3

- Ótima sensibilidade, seletividade e sonoridade
- 3 faixas com monobloco
- 7 transistores e 1 diodo
- Funciona com 4 pilhas comuns
- Dimensões: 33 × 22 × 16 cm



EMINIAN-KIT TR-370

- 3 faixas com monobloco
- 7 Transistores e 1 diodo
- Contrôlê «Economin»
- Altôfalante de 6''
- Dimensões: 46 × 28 × 22 cm



EMINIAN-KIT Mod. TE-40

O mais perfeito kit estereofônico lançado no Brasil.

- Fidelidade de som absoluta
- Recursos incomparáveis que só o TE-40 possui
- 25 Watts total
- Válvulas: 2 - EF86, 2 - ECC83, 2 - ECF80, 4 - EL84, 1 - GZ34

CONSULTE M

CASA RÁDIO

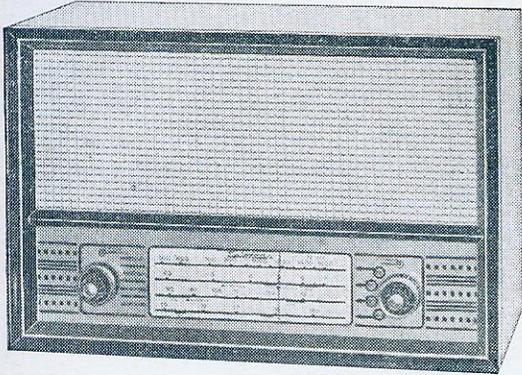
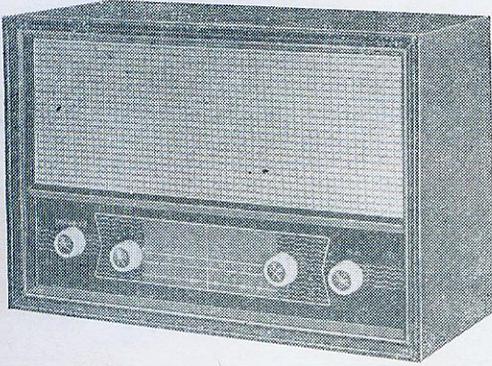
RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 —

RIDOS DOS QUE EXIGEM O MELHOR QUALIDADE, NO PREÇO E NA SATISFAÇÃO...

EMINIAN-KIT TR-372 NOVO!

Características técnicas idênticas ao modelo TR-370

- Altofalante de 6" e contrôle «Economin» exclusivo de Teletron
- Dimensões: 42 × 28 × 19 cm.



EMINIAN-KIT TR-471

TR-471:— Monobloco de 4 faixas montado até o conversor inclusive o condensador variável de 4 seções, já calibrado e lacrado.

Alta sensibilidade e seletividade.

Faixas: 540 a 1700 Kc/s

2,4 Mc/s a 7,5 Mc/s (120 - 90 - 62 metros).

9,3 a 12,2 Mc/s (31 e 25 metros)

15 a 18,8 Mc/s (19 e 16 metros)

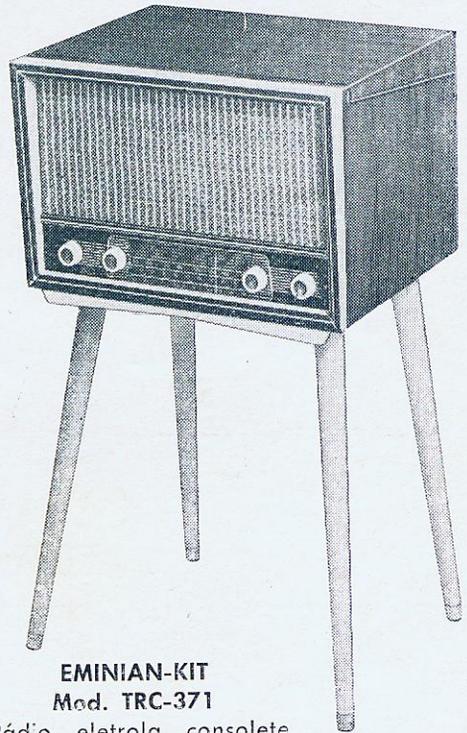
7 Transistores e 1 Diodo detector, inclusive transistores de saída em push-pull equilibrados.

Realimentação negativa aplicada e poderoso altofalante de 6" para melhor som.

Pilhas: Usa 4 comuns de lanterna.

Apresentação de fino acabamento!

Dimensões: 42 compr. × 19 fundo × 28 altura.



EMINIAN-KIT Mod. TRC-371

Rádio eletrola consotele

EMINIAN-KIT, TRC-371 PH, rádio eletrola consotele

com toca discos "Philips"

EMINIAN-KIT, TRC-371/ML, idem, com toca discos

"Motoplay"

EMINIAN-KIT, TRV-371/PH, rádio vitrolinha de

mesa com toca discos "Philips"

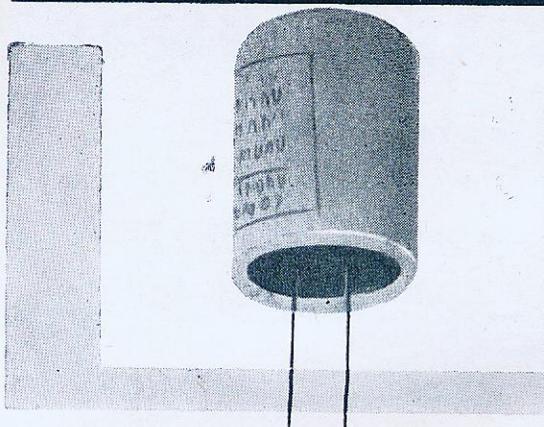
EMINIAN-KIT, TRV-371/ML, idem, com toca discos

"Motoplay"

PREÇOS

TELETRON LTDA.

TELEFONE: 37-8306 — SAO PAULO



Tipo CP: (Pat. Dep. 96157). Recipiente de alumínio hermêticamente fechado, isolado, capacidade de 0,5 até 2,0 mF.

COBRA

CONDENSADORES DE ALTA QUALIDADE PARA RÁDIO E TELEVISÃO

Tipo AP: (Pat. Dep. 96157). Recipiente de alumínio hermêticamente fechado, a prova de quaisquer condições climáticas. Capacidade de .001 a .47 mF.

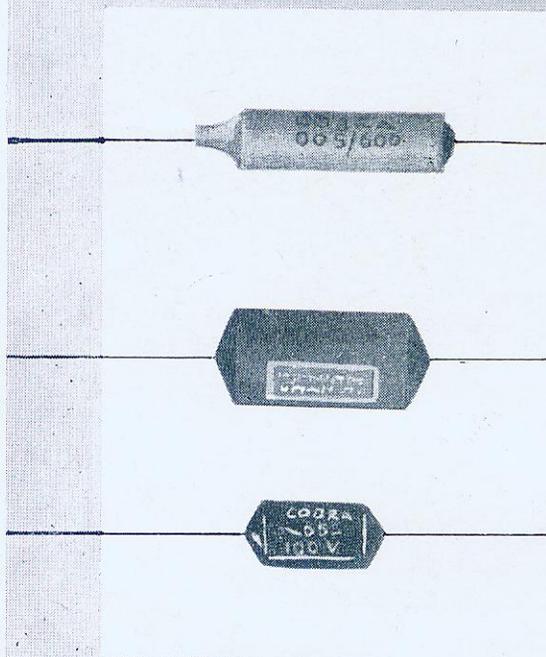
Tipo BP: Recobrimento de betumê, economico capacidades de .001 a 1 mF. Temperatura de trabalho até 80°C.

Tipo TP: Tamanho miniatura, especial para circuitos com transistores, tensão de serviço 100 V somente, capacidades de .01 a .1 mF.

Tensões de Trabalho: de 250, 400, 600, 1000 e 1600 volts.

Tensões de Prova: 2,5 vezes
Tolerância: $\pm 20\%$, ou melhor.

Tipos especiais para outras aplicações sob consulta.



VENDAS: S. Paulo — Artur Rabner & Cia. — Tel. 35-2452. Rio de Janeiro: Honorato A. Gonçalves — Tel. 43-6583. Recife: R. Gonçalves & Cia. — Tel. 7123. Belo Horizonte: Altino Andrade — Tel. 2-6216. Salvador: Nelcastro Ltda. — Tel. 3229.

FÁBRICA DE CONDENSADORES

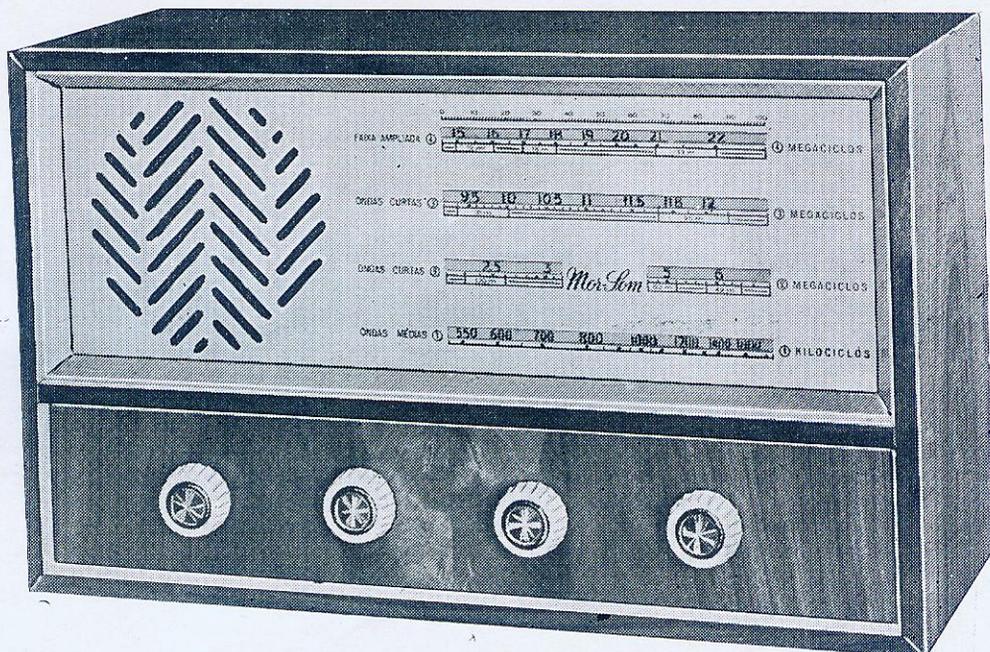
“COBRA” LTDA.

RUA MARIO AMARAL, 182 - SÃO PAULO
TEL. 7-6417 - End. Telegr. “CONDENSER”



RÁDIOS "MOR-SOM"

APRESENTA SEU SUPER TRANSISTORIZADO MOD. MS-1



CARACTERÍSTICAS:

- 4 Faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo
falante de 6" pesado, alimentação 4 pilhas comuns

ALTO RENDIMENTO — ALCANCE MUNDIAL

- MÓVEL finíssimo em caviuna brilhante com moderníssimo
painel de plástico em várias côres

PREÇO DE LANÇAMENTO: Cr\$ 20.000,00

Impôsto e embalagem inclusos — Preço válido até 31/3/63

Pedidos do interior mediante cheque visado para qualquer banco da
capital, indicando o meio de transporte de sua preferência, à ordem de:



INDÚSTRIA DE MÓVEIS MOR-SOM LTDA.

INDÚSTRIA A SERVIÇO DO PROGRESSO

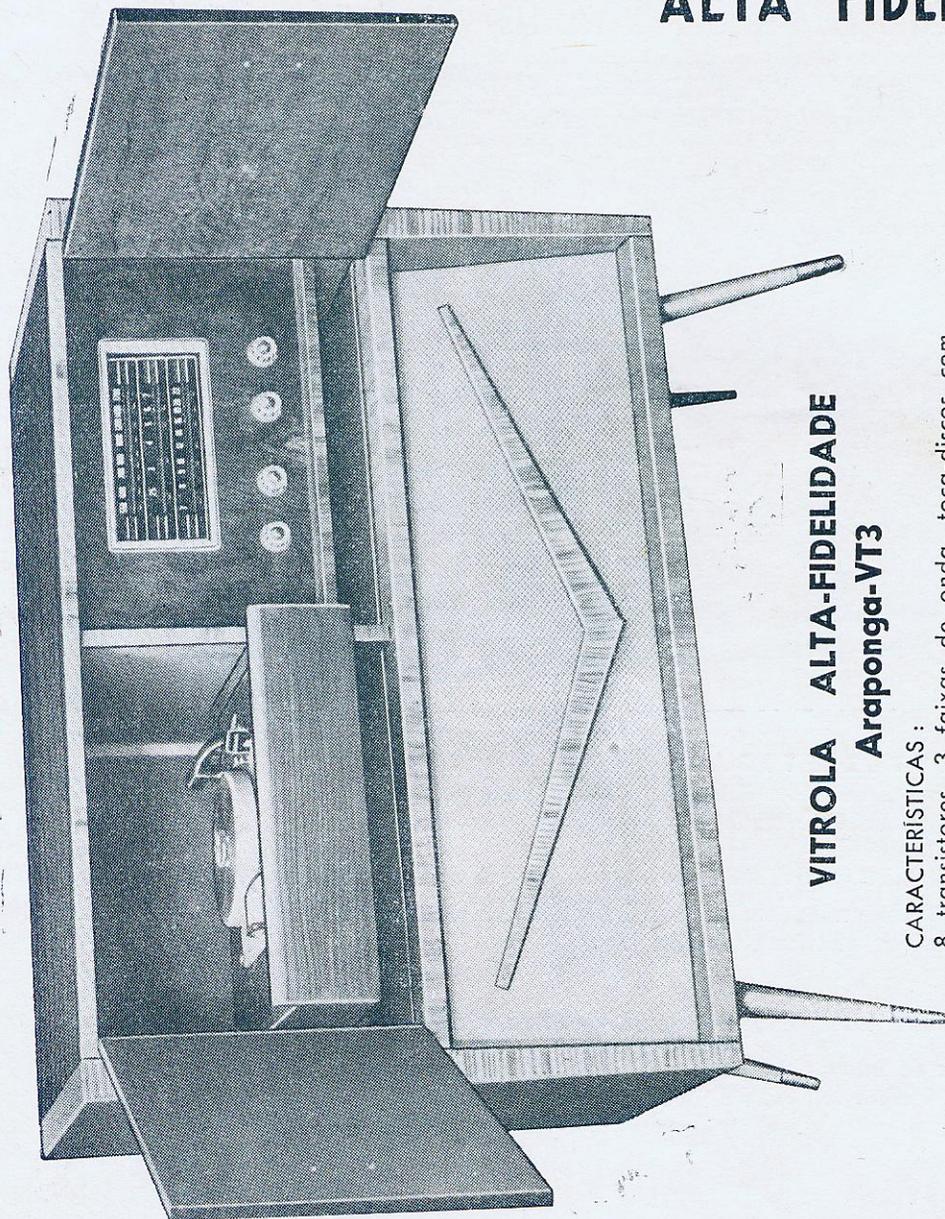
FÁBRICA: RUA ALFA, 70 — FONE: 52-9503 — CASA VERDE — S. PAULO - 23
LOJA E EXPOSIÇÃO: RUA SANTA IFIGÊNIA, 402 — 2.º ANDAR — S. PAULO - 2

ESPERANÇA ELETRÔNICA LTDA.

FÁBRICA

FIRMA QUE ASSUME RESPONSABILIDADE — GARANTIA 5 ANOS
Rua Santa Ifigênia, 581 — Telefone: 34-6700

O MÁXIMO EM VITROLA TRANSISTORIZADA DE ALTA FIDELIDADE



VITROLA ALTA-FIDELIDADE Araponga-VT3

CARACTERÍSTICAS:

8 transistores, 3 faixas de onda, toca-discos com motor de 3 rotações 33 $\frac{1}{3}$, 45 e 78. Funciona com 6 pilhas para o rádio e 6 pilhas para o motor.
Dimensões: 98 x 90 x 45 cms.

PREÇO: Pronto (funcionando) Cr\$ 43.000,00 c/motor Motoplay

Pronto (funcionando) Cr\$ 47.000,00 c/motor Philips c/parada autom.

(Imposto incluso)

ATENÇÃO: Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, certifique-se se existe serviço de reembolso aéreo antes de enviar qualquer adiantamento.

POR TRATAR-SE DE GRANDE VOLUME E DE POUCO PESO AS EMPRESAS AEREAS NÃO FAZEM REEMBOLSO. ASSIM, O PAGAMENTO DEVE SER FEITO INTEGRALMENTE.

ESPERANÇA ELETRÔNICA LTDA.

FÁBRICA

FIRMA QUE ASSUME RESPONSABILIDADE — GARANTIA 5 ANOS

Rua Santa Ifigênia, 581 — Telefone: 34-6700

COMPRA RÁDIOS A PREÇO DE KIT

NÓVO:

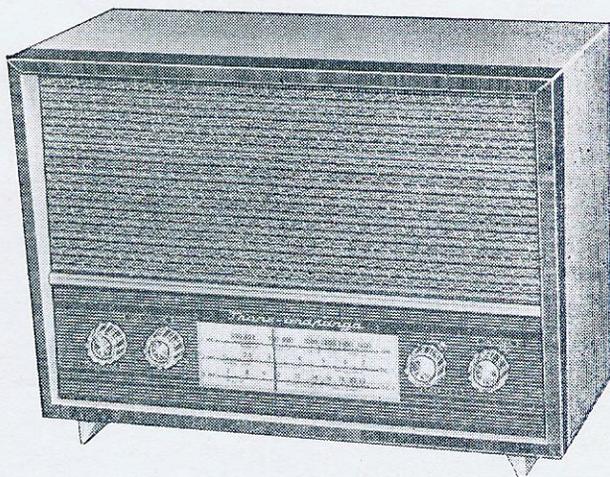
ARAPONGA TWIST
3 faixas, 7 transistores e 1 diodo
Funciona com 4 pilhas comuns.

MONOBLOCO INDUCO

Belíssimos móveis nas cores: marfim, imbuia e caviuna.
Dimensões: 40 x 26 x 18 cm.
Montado

Cr\$ 15.000,00

Sòmente para revendedores —
Quantidade mínima 5 unidades.



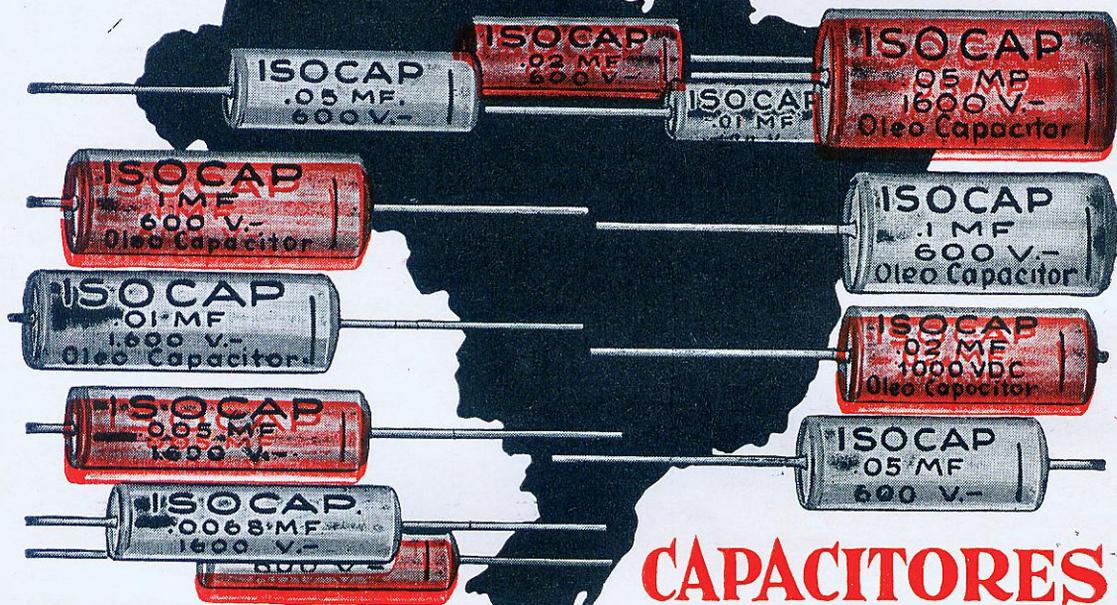
ARAPONGA — 3 FXS., TRANSISTORIZADO
Mont. com Bobinas INDUCO Cr\$ 12.500,00

KIT COMPLETO VITROLINHA, ARAPONGA, MOD. VT-1 TRANSISTORIZADO DE MESA
Montado Motor Motoplay .. Cr\$ 28.000,00
Montado Motor Philips Cr\$ 32.000,00
6 pilhas para o rádio — 6 pilhas para o motor

Nos preços já está incluso imposto
COM 30% DE ADIANTAMENTO FAZEMOS
REEMBOLSO AÉREO E ATENDEMOS POR
VALE POSTAL — VENDAS SÒMENTE CONTRA
CHEQUE VISADO.

O melhor!

para o **BRASIL**



CAPACITORES

ISOCAP

ISOCAP é um capacitor a óleo, com proteção externa de alumínio, hermêticamente fechado. É portanto insensível aos mais altos níveis de humidade.

ISOCAP é o capacitor mais indicado para qualquer aparelho eletrônico de sua fabricação, desde o simples radioreceptor até o complexo computador de radar.

ISOCAP tipo tubular é fabricado em ampla gama de valores, desde .001 até 20 MFD, e para tensões de 200, 400, 600, 1 000 e 1 600 volts de trabalho. Também é fabricado em outros formatos e valores, para fins industriais, sob especificação.

USE-O! V.S. SERÁ O SEU MAIOR PROPAGANDISTA

Industria Eletrônica **ARGOS S.A.**

AV. ADOLFO PINHEIRO, 366-Fone: 61-4367-S. AMARO-S. PAULO-End. Teleg. "Condensador"

NIKYTON

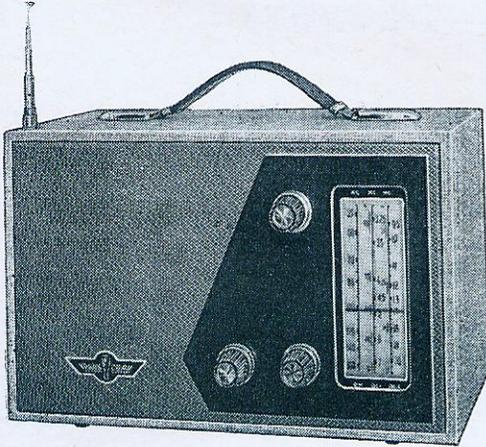
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE RÁDIOS E TELEVISORES LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 486 — TEL.: 34-4771 — SÃO PAULO, 2

LANÇAMENTOS PARA 1963

RÁDIO PORTÁTIL

UMA JÓIA MUSICAL, DE EXCELENTE SONORIDADE EM QUALQUER LUGAR



- 3 faixas de onda
- 7 transistores e 1 diodo, falante 5" super pesado
- Antena telescópica
- ALCANCE MUNDIAL
- Funciona com pilhas comuns de lanterna
- CAIXA revestida de plástico em lindas côres
- Dimensões: 30 X 20 X 10 cm.

Preço: Cr\$ 25.000,00

VITROLINHA

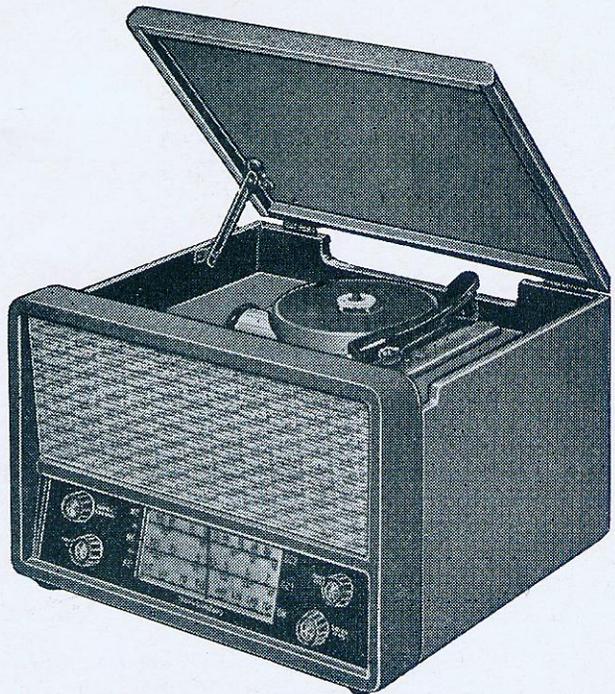
TRANSISTORIZADA, DE QUALIDADE SONORA INIGUALÁVEL



RÁDIO-VITROLA

- 3 faixas de onda
- 7 transistores e 1 diodo
- Toca discos «PLAYSISTOR» de 3 rotações e 2 agulhas
- Falante de 6" super pesado
- Linda caixa revestida de plástico em várias côres

Preço: Cr\$ 29.500,00



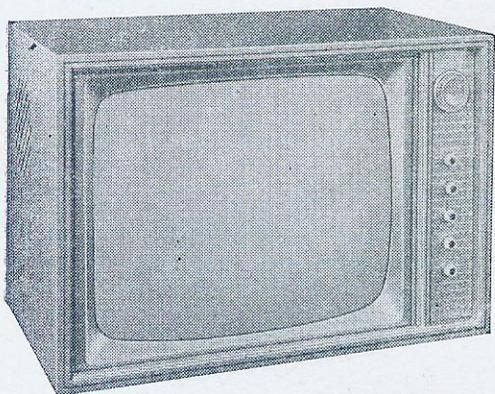
OS PREÇOS PODERÃO SER ALTERADOS SEM PREVIO AVISO

Pedidos do interior mediante cheque visado para qualquer banco da capital

AURI-SON

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

KIT DE TELEVISÃO, 23" 1140 RETANGULAR

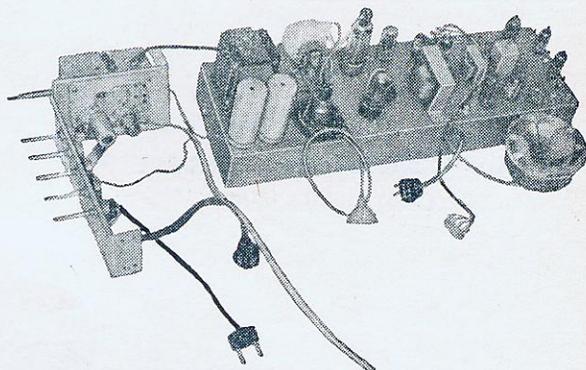


CHASSIS HORIZONTAL DE 10 VÁLVULAS

- CONTRÔLES E SELETOR DE CANAIS EM SEPARADO, FACILITANDO SUA ADAPTAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE CAIXA
- RETIFICAÇÃO A SILICON COM DOBRADOR DE TENSÃO
- MÓVEIS FINÍSSIMOS EM IMBUIA, MARFIM, CAVIUNA E MOGNO

EM NOSSO ESTOQUE, V. S. ENCONTRARÁ TÔDA E QUALQUER PEÇA REFERENTE AO RAMO ELETRÔNICO — CONVERSORES DE UHF — BOOSTERS — YOKS — FLY-BACKS — VÁLVULAS — MÓVEIS PARA TV E RÁDIO — FONÓGRAFOS E A MAIS VARIADA SELEÇÃO DE ARTIGOS PARA RADIOELETRICIDADE

ALTO RENDIMENTO, NITIDEZ ABSOLUTA, EMPREGA COMPONENTES DE PRIMEIRA, MÓVEL MODERNO E DE FINO ACABAMENTO



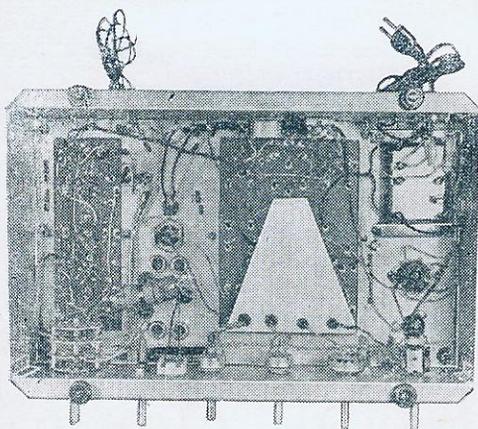
REVOLUCIONÁRIO SISTEMA EM KIT DE TELEVISÃO. FORNECIDO TOTALMENTE MONTADO E FUNCIONANDO, DEPENDENDO ÚNICAMENTE DA SUA MONTAGEM NA CAIXA.

MANTEMOS EM ESTOQUE, À SUA ESCOLHA, MÓVEIS CONSOLE E CONSOLETE.



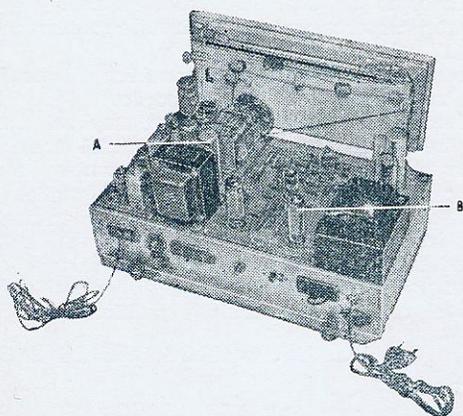
AURI-SON
ELETRÔNICA *Ltda.*
 Rua Santa Ifigênia, 250 — Tel. 34-7604 — SÃO PAULO

CONJUNTO HI-FI RÁDIO, PRÉ-FABRICADO DAIPER



de gravação, com desvio máximo de \pm dB de 30 c/s a 15 Kc/s com contrôles de graves e agudos e equalizador.

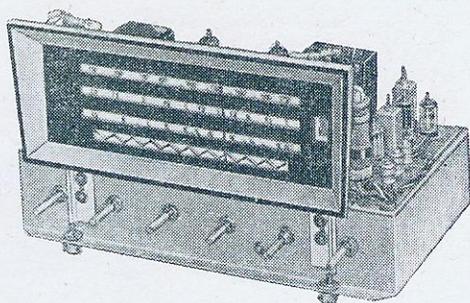
Adaptação para pré-amplificador relutância GE.



A — unidade rádio
 B — unidade hi-fi

CARACTERÍSTICAS:

Alta fidelidade com rádio de 3 faixas de onda (ondas médias 530 - 1700 Kc/s, onda tropical 2,2 a 7 Mc/s e ondas curtas 5,5 a 18,5 Mc/s) circuito chapeado aplicado em duas unidades no chassis (RF e BF) sendo o amplificador em push-pull com 12 watts, ultra linear «EASA», usando-se dois ou mais altofalantes, equalizado para todos os tipos



Chassis: 38 × 21 cm, com altura móvel.
 9 válvulas.

Transformador de força, Standard com 120 mA, 275 volts placa.

Transformador de saída ultra linear — EASA.

Preço :

Conjunto pré-montado Cr\$ 11.500,00

Atenção: o conjunto pré-montado é sem transformador de saída, condensadores eletrolíticos e válvulas.

Montado, calibrado e funcionando, porém sem altofalante Cr\$ 24.000,00

Embalagem grátis

Imposto incluso



SIMPSON .S. A

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CLÉLIA, 976 — FONE: 62 - 8906
LAPA — SÃO PAULO, 10

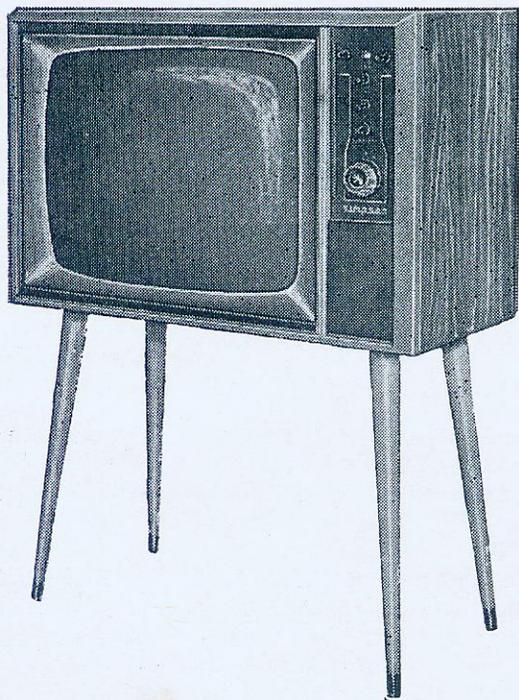
OFERTAS DE ANO NOVO

VITROLA TRANSISTORIZADA

Vitrola com rádio de 3 faixas de onda, toca-discos com motor de 4 rotações: 16, 33, 45 e 78 RPM, 9 volts, 2 altofalantes. Móvel em imbuia ou marfim. TOCA-DISCOS MOTOPLAY.

Preço: Cr\$ 33.600,00

MODÉLO S-012



TELEVISOR DE 23" 114° MODÉLO S-016



CARACTERÍSTICAS

Cinescópio de 23", 114°, aluminizado.
Tuner Supercascode — Circuito americano, 17 válvulas.
Circuito horizontal automático, chassis basculante de fácil remoção.
Máscara de material acrílico, rayban, com frente de metal anodizado (moldura).
Sensibilidade para qualquer distância, com contacto automático de AGC ou ganho.
Possui controle de luminosidade automático (L.D.R.).
Som frontal, ultra sensível, com falante de 4 x 6" tipo AE.
Móvel nas cores: imbuia e marfim.

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/2/63



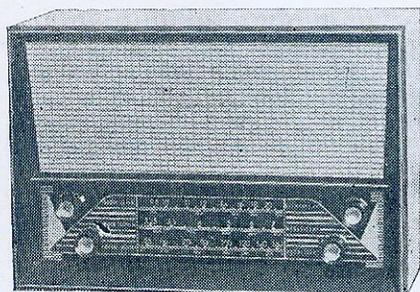
NOTA: Os pedidos são despachados dentro de 24 horas pela transportadora solicitada. Despachamos mediante o envio de cheque visado, contra qualquer estabelecimento bancário desta Capital. Não cobramos embalagem.



SIMPSON S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CLÉLIA, 976 — FONE: 62 - 8906
LAPA — SÃO PAULO, 10



MODELO S-011

Kits transistorizados, 3 faixas, 7 transistores, 1 diodo germânio, caixa 42 × 27 × 18, altofalante 6", ímã especial, com 4 pilhas de lanterna 1½ volts **Cr\$ 12.500,00**

Completo e mont.,
funcionando **Cr\$ 14.500,00**



OFERTAS ESPECIAIS

Conjunto de madeira S-011	Cr\$ 3.200,00
Jôgo de bobinas «Simpson» para transistor, 3 faixas de onda	Cr\$ 1.400,00
Monobloco para transistor, 3 faixas de onda	Cr\$ 2.600,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/2/63

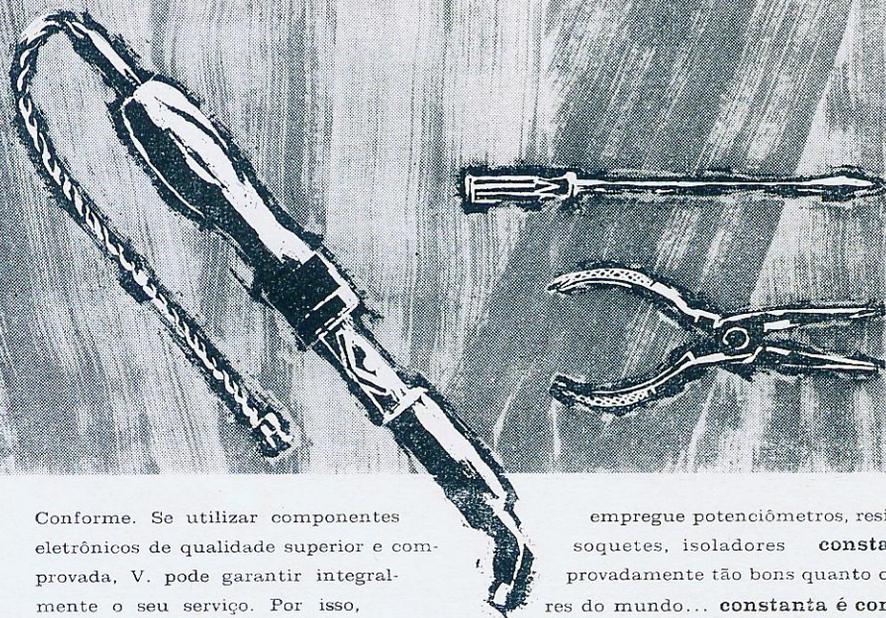
LANÇAMENTO PARA O ANO DE 1963

RECEPTOR PARA AUTOMÓVEL, 3 faixas de onda, 6 transistores e 1 diodo de Germânio. Alta seletividade e sensibilidade assombrosa. Ideal para Volkswagen, Dauphine, DKW e outros carros.

ESTE É MAIS UM PRODUTO DA SIMPSON S/A PARA OS AUTOMOBILISTAS DO BRASIL.

ESCREVAM SOLICITANDO CATÁLOGOS E INFORMAÇÕES.

Até onde V. garante seu serviço?



Conforme. Se utilizar componentes eletrônicos de qualidade superior e comprovada, V. pode garantir integralmente o seu serviço. Por isso,

empregue potenciômetros, resistências, soquetes, isoladores **constanta** — provadamente tão bons quanto os melhores do mundo... **constanta é confiança!**

Constanta 4 P. 231



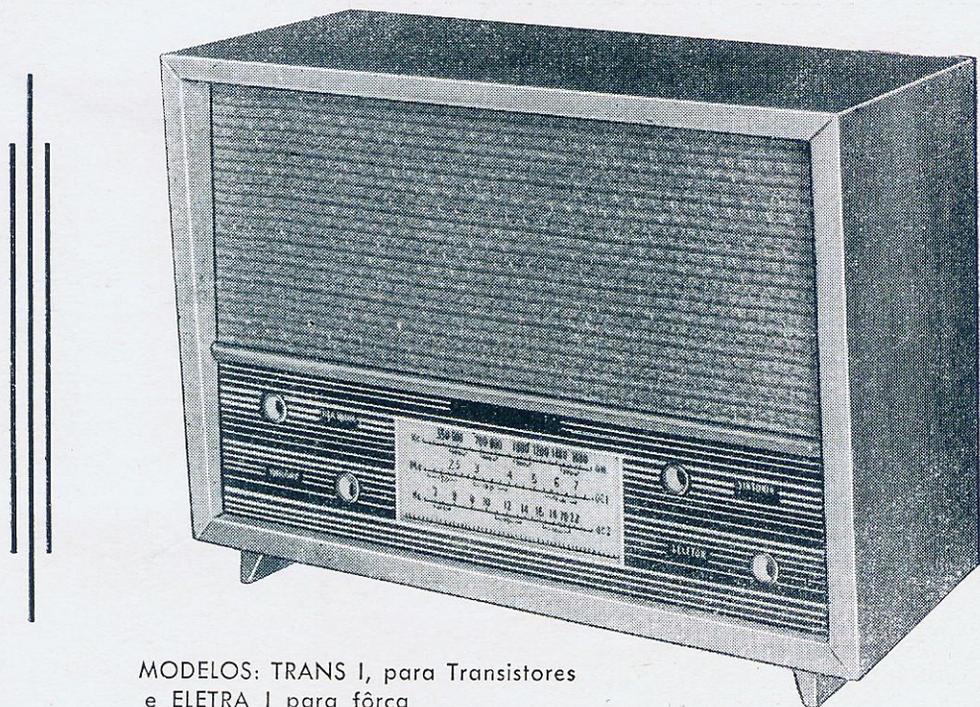
constanta eletrotécnica s. a.

Av. São Luís, 86 - 9.º andar - Tels.: 35-9372, 37-3621 e 36-9486 - São Paulo 1

Filial no RIO: Rua do Teatro, 31, Sobr. • Depositário em P. ALEGRE: Carlos Engel S.A. Rua dos Andradas, 1664 - 6.º and. - Tel.: 5-700

CONJUNTOS

PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS E FÔRÇA



MODELOS: TRANS I, para Transistores
e ELETRA I para fôrça

Móvel em imbuia ou marfim com finíssimo
acabamento a DUCO POLIDO .

Acompanha a caixa: chassis, dial, roldana, 2 molas, eixo
de sintonia, porta - pilhas, ponteiro e demais pertences.

Preço: Cr\$ 3.200,00

— Impôsto e embalagem incluso —

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO OU ORDEM DE PAGAMENTO EM NOME DE

ELECTRA ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS

Rua Heitor Peixoto, 691 — São Paulo

EMEGE

Sempre uma boa compra

A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE VENDAS DE
PEÇAS PARA TELEVISÃO, RADIO E TRANSMISSÃO

MATRIZ:

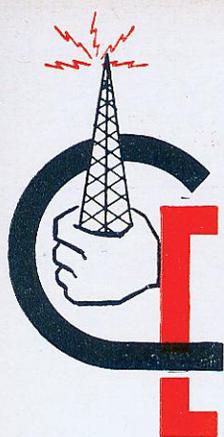
AVENIDA RIO BRANCO, 301
END. TELEG. : ETERSON E TRANSISTOR
CAIXA POSTAL: 2323 e 8725
FONES: — 34 - 4226 — 36 - 2239 — 34 - 6888

FILIAL Nº 1

RUA SANTA IFIGÊNIA, 260
FONE: 36 - 4229
SÃO PAULO

FILIAL Nº 2

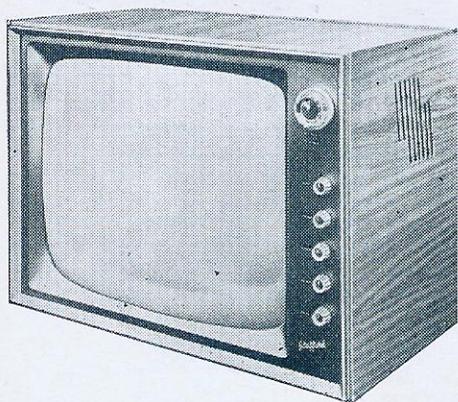
RUA SANTA IFIGÊNIA, 210/218
FONE: 32 - 8666
SÃO PAULO



Conquistas ELETRÔNICAS *tda.*

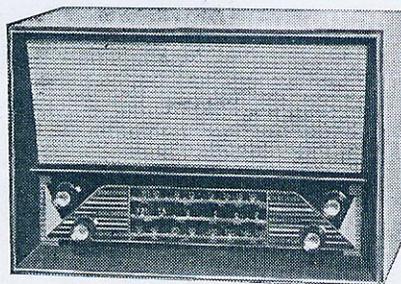
RUA SANTA IFIGÊNIA, 423-SÃO PAULO

OFERECE: TELEVISÃO E RÁDIOS PARA FÔRÇA DE ALTA QUALIDADE



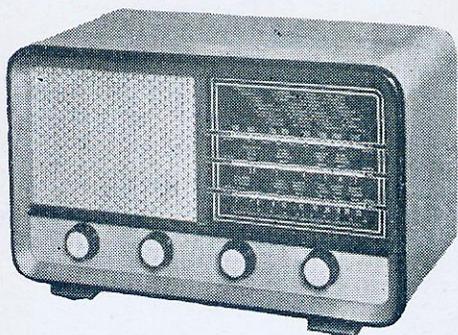
N O V O

2.ª SÉRIE 23" - 114.º - SEMI MONTADO
E CALBRADO C/ ESQUEMA E CHAPEADO
Cr\$ 120.000,00



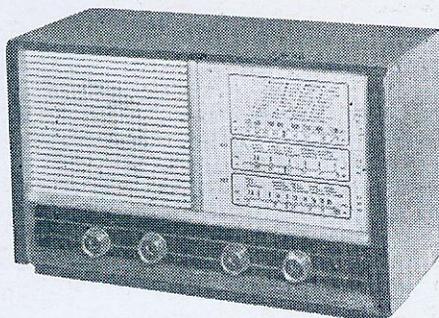
Rádio de mesa para fôrça de 90 a 220 volts, transformador universal, 5 válvulas, altofalante pesado de 6", 3 faixas de ondas: curtas, tropical e médias, grande alcance.

Cr\$ 15.000,00



Rádio cabeceira para fôrça com transformador de fôrça universal de 90 a 220 V, 5 válvulas, altofalante de 4" pesado, 2 faixas de ondas: médias e curtas, grande alcance.

Cr\$ 11.000,00



Características idênticas às do modelo de cima, sòmente com falante de 5".

Cr\$ 13.500,00

Uma loja para servir você

Preços sem concorrência

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM AVISO PRÉVIO

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica fundada em 1949

RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 — TELEFONE: 36-4930 — SÃO PAULO, 2

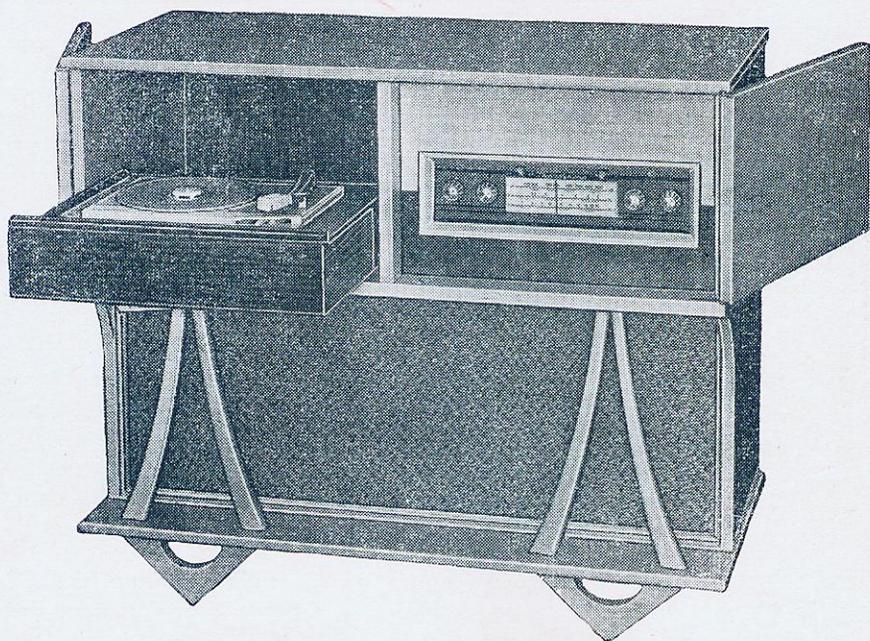
VITROLA TRANSISTORIZADA DE ALTA FIDELIDADE

Amplificador com controles de graves e agudos, dois altofalantes pesados sendo um de 12" e outro de 6".

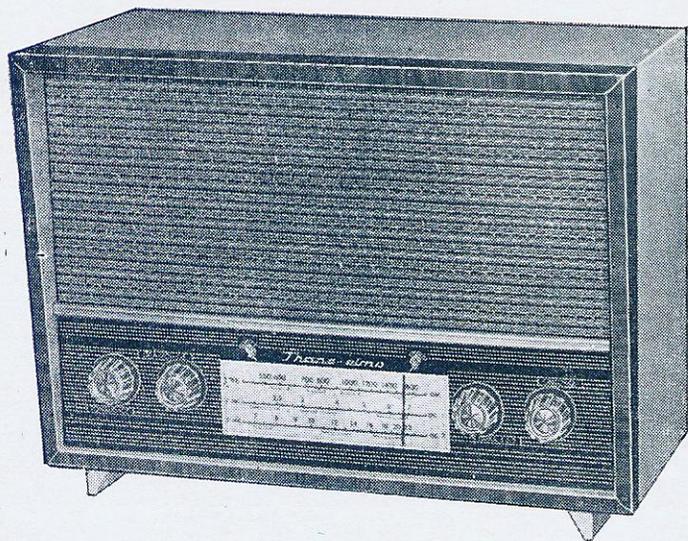
Móvel de finíssima qualidade com frisos banhados a ouro. Pano de baffle com filetes dourados.

Dimensões:

Altura 83 cm,
Largura 97 cm e
Profundidade 44 cm



Pronto funcionando Cr\$ 45.000,00 com motor **Motoplay** Imposto incluso
Pronto funcionando Cr\$ 50.000,00 com motor **Philips**, com parada automática
Para vitrolas. — Por tratar-se de grande volume e de pouco peso, as empresas aéreas não fazem reembolso. Por esta razão o pagamento deve ser feito integral.



TRANS-ELMO II

TRANSISTORIZADO, 3 FAIXAS

Montado..... Cr\$ 13.000,00

(Imposto incluso)

Dimensões :

Altura 28 cm — Largura 42 cm
Profundidade 18 cm

- FUNCIONA COM 4 PILHAS COMUNS
- ALCANCE MUNDIAL
- BELÍSSIMOS MÓVEIS EM CORES MARFIM, IMBUÍDA OU CAVIUNA
- 2 DIODOS

VENDAS SOMENTE COM CHEQUE VISADO CONTRA QUALQUER BANCO DO PAÍS.
FAZEMOS REEMBOLSO AÉREO E ATENDEMOS VALE POSTAL COM 30% ADIANTADAMENTE.

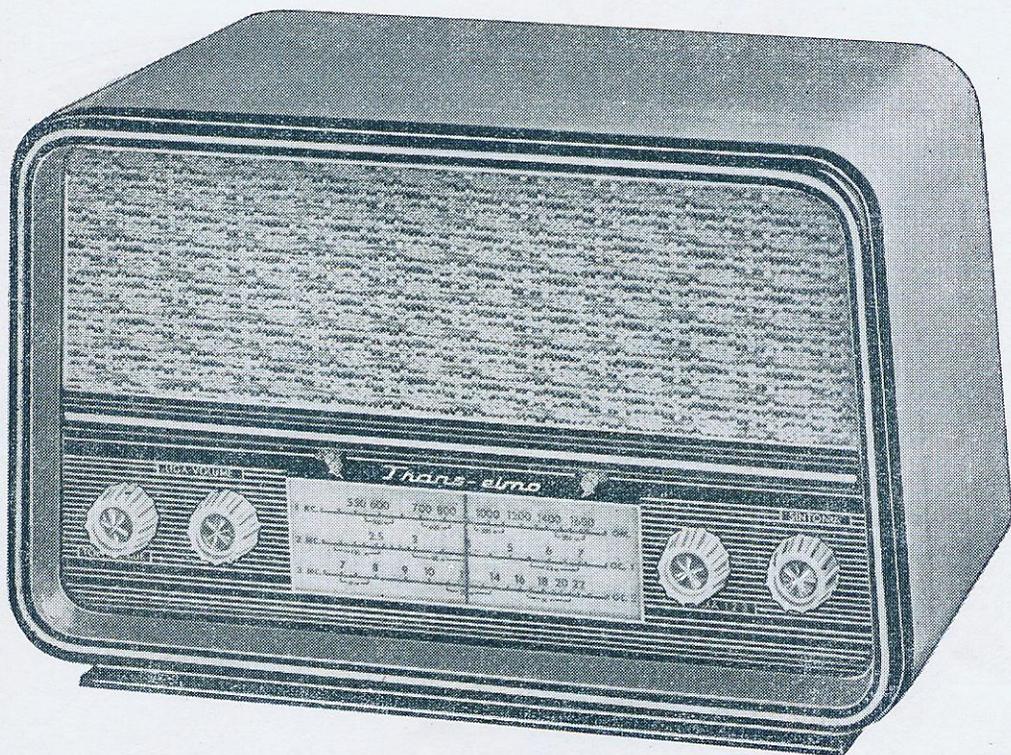
ATENÇÃO: Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, certifique-se se existe serviço de reembolso aéreo antes de enviar qualquer adiantamento.

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica fundada em 1949

RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 — TELEFONE: 36-4930 — SÃO PAULO, 2

LANÇAMENTO "TRANS-ELMO" 1963



TRANS-ELMO «R-III» O SEU COMPANHEIRO PARA OS BONS MOMENTOS

3 faixas de onda, 7 transistores e 2 diodos. Falante pesado de 6".
MONOBLOCO INDUCO. Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.
Alcance mundial.

Belíssimos móveis nas côres marfim, imbuia e caviuna.

— Dimensões : 40 × 26 × 18 cm. —

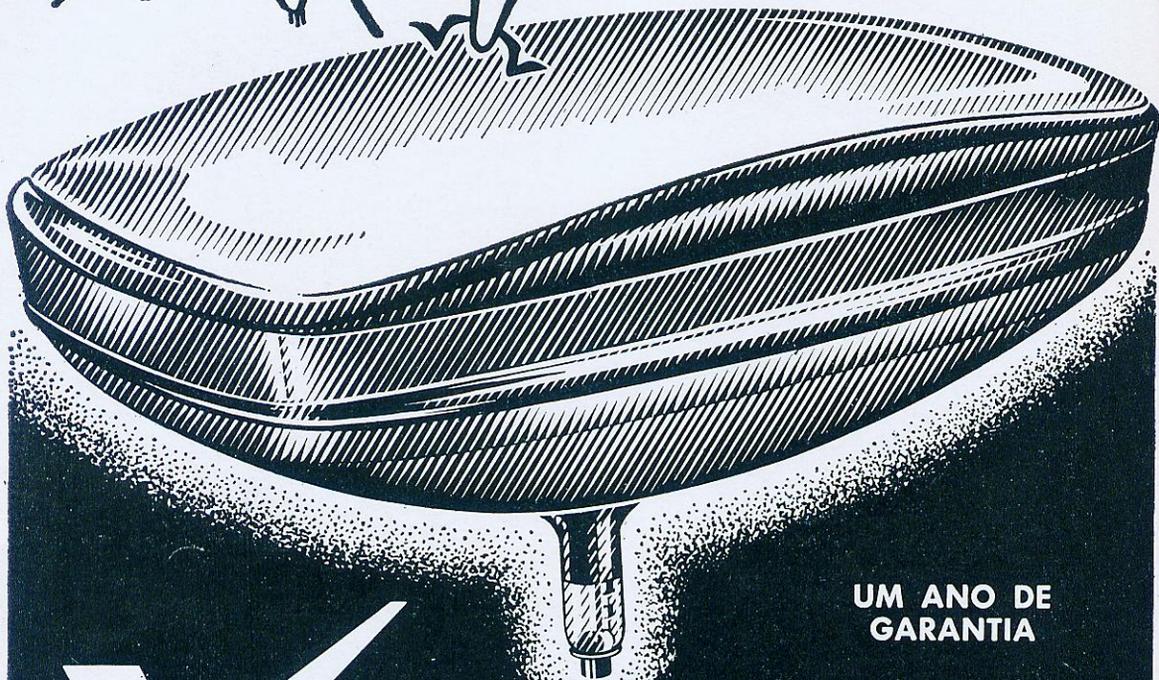
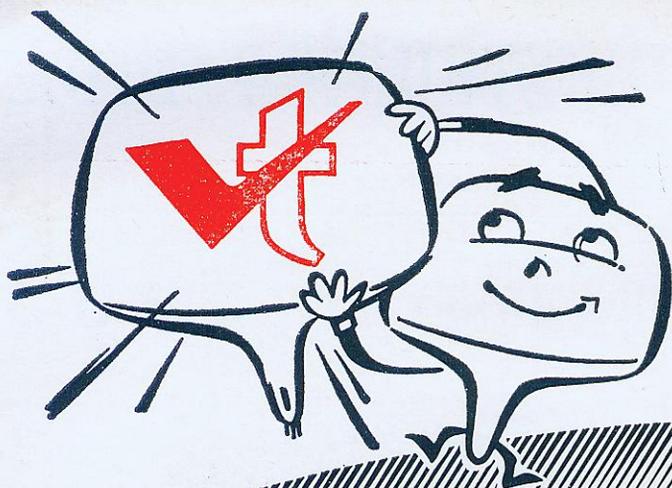
Montado Cr\$ 15.000,00

Sòmente para revendedores — Quantidade mínima 5 unidades.

COM 30% DE ADIANTAMENTO, FAZEMOS REEMBÓLSO AÉREO. ATENDEMOS SÒMENTE COM CHEQUE VISADO CONTRA QUALQUER BANCO DO PAIS.

ATENÇÃO: Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, certifique-se se existe serviço de reembolso aéreo antes de enviar qualquer adiantamento.

**AGORA
EM TODO
O BRASIL**



**UM ANO DE
GARANTIA**



alvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS LTDA.

R. Rui Barbosa, 708
Tel. 34-1215 - S. Paulo 3

DISTRIBUIDORES:

ESTADOS DE: GUANABARA, RIO, ESPÍRITO SANTO
OTÁVIO DOS SANTOS — Representações
Avenida Mem de Sá, 135 — RIO DE JANEIRO

★
BRASITONE — RÁDIO E TELEVISÃO
Rua 11 de Agosto, 185 — CAMPINAS

★
FAUSTO GOMES DE OLIVEIRA
Rua Guajajaras, 536 — BELO HORIZONTE

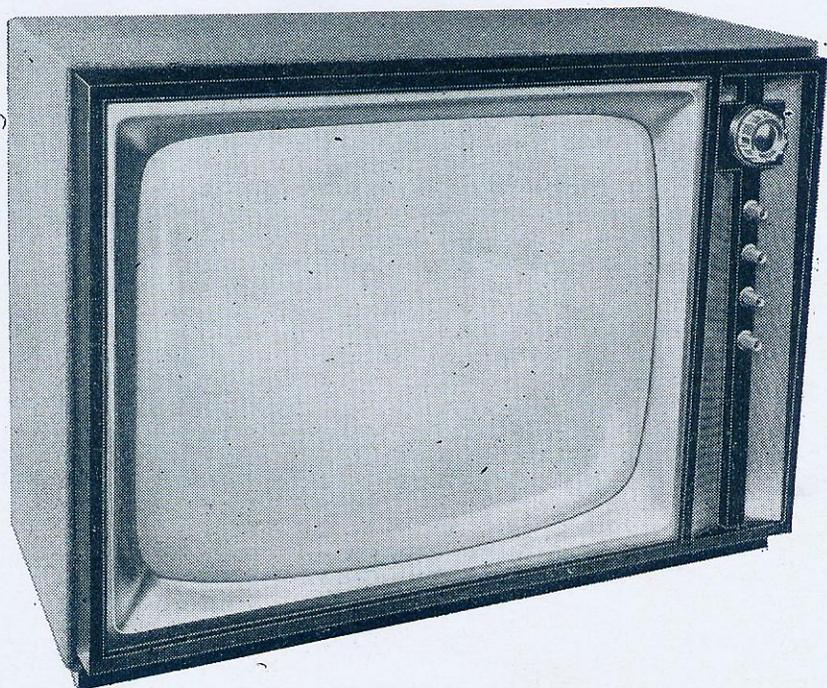
**IMAGEM
NÍTIDA
sob qualquer
ângulo**



GALAXY

É o melhor! É o mais barato!

É O MAIS LUXUOSO KIT DO MERCADO



Modelo 23E46 (23" — 114°)

**NOVIDADE ABSOLUTA
EM KIT PARA TELEVISÃO!**

Móvel-mesa estofado em plástico lavável, som frontal, chassis basculante, circuito de alto rendimento, funcionamento excepcional, caixas em várias côres. Planejado para a sua satisfação total.

GALAXY

**ESPECIALIDADES ELETRÔNICAS
GALAXY LTDA.**

Rua Pero Correa, 105
Caixa Postal 15120
Fone 7-5494
End. Teleg. "TELEGUIADO"
SÃO PAULO - CAPITAL

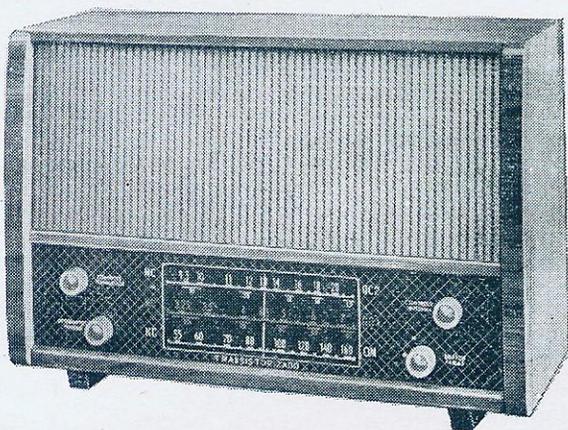
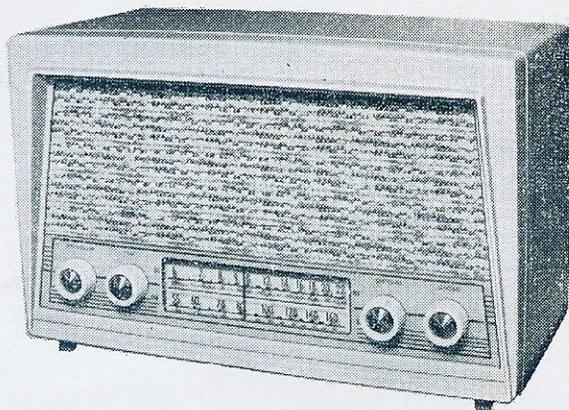
inelkit

lhe oferece:

A MAIS PERFEITA, A MAIS MODERNA, A MAIS COMPLETA,
LINHA DE APARELHOS TRANSISTORES

CONJUNTO 2 FAIXAS

Caixa plástica alto impacto,
4 côres • Bobinas com nú-
cleo ferrite • Alta sensibili-
dade • Esquemas e chapea-
dos • Mod.V245-2 para vál-
vulas 12BE6. Mod.T247-1
para transistores.



CONJUNTO 3 FAIXAS LUXO

Caixa marfim com filêtes de
caviuna • Monobloco de bo-
binas • Som de Alta Fide-
lidade. Seletividade e sensi-
bilidade ótimas. Esquemas e
chapeados Mod. T367-1 pa-
ra transistores.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO - SÃO PAULO - CAIXA POSTAL 15.100

REPRESENTANTES:

Estado da Guanabara AARON R. COHEN - R. Buenos Aires, 48 - s/505 - Fone: 23-4443

Pôrto Alegre MAIA E POLITO - REPRESENTAÇÕES LTDA. - Rua Voluntários da Pátria, 323 - Conj. 119

Belo Horizonte ORLANDO DE FREITAS - Rua Rio de Janeiro, 300 - 9.º andar - sala 905

Recife REGO MONTEIRO - Av. Guararapes, 50 - 4.º andar - sala 416

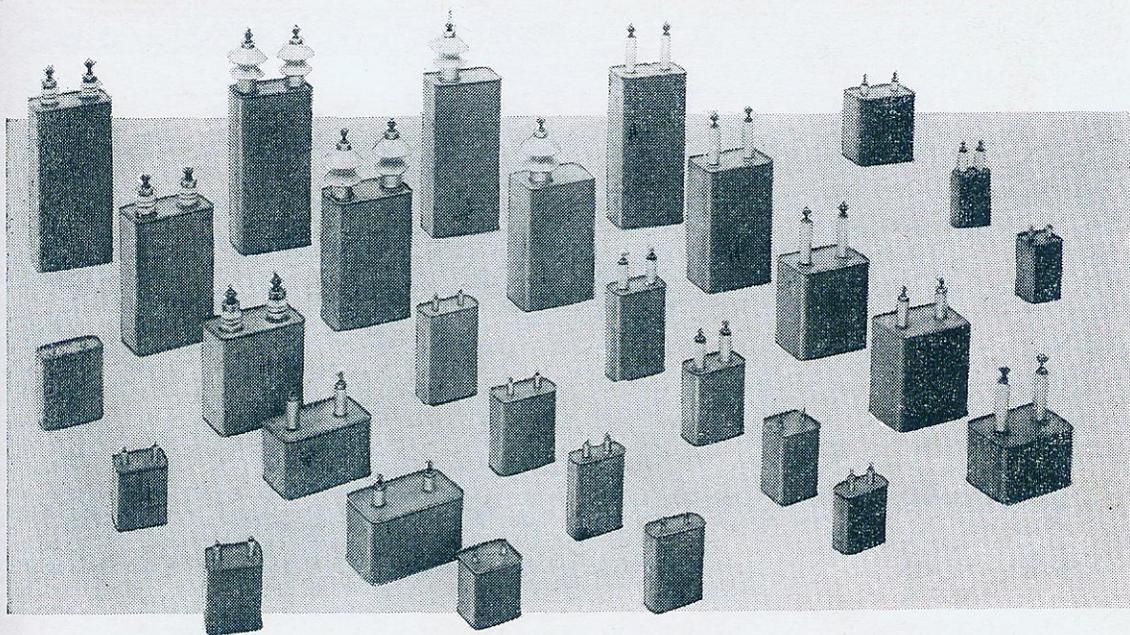
Curitiba ERIVAN HELM - Rua 15 de Novembro, 575 - 2.º andar - sala 22

Fortaleza ELESIO FROTA - REPRESENTAÇÕES - Rua Major Facundo, 312

Salvador MERCANTIL GABOGGINI LTDA. - Rua Miguel Calmon, 37 - sala 13

Condensadores tipo "TRANSMITER" *Inducon*

para aparelhos transmissores de Rádio e TV



CAPACIDADE: 1 a 12 MFD — TENSÃO DE TRABALHO 200 a 4.000 VDC

Condensadores INDUCON são usados por diversas empresas, entre elas: Control — Imbelsa — Indelectron — Maxwell — PEB — Standard Electric.

Aprovados pela Diretoria de Rotas Aéreas, sob n.º 620.921/18

Fabricados e testados segundo normas ASA.

A INDUCON fabrica, sob encomenda, qualquer outro tipo de condensador "Transmitter".

Capacidade
em
Capacitores

Para informações complementares, consulte:

Inducon

DO BRASIL CAPACITORES S. A.
Av. Ipiranga, 1267 - 14.º andar - Tel.: 33-5593 SP.
Fabrica em Sto. Amaro - São Paulo

ELÉTRO RÁDIO VITÓRIA

PEIXINHO
& CABRAL
LTDA.



RUA DOS ANDRADAS, 340 - SÃO PAULO

RUA SANTA IFIGÊNIA, 467

AOS SNRS. TÉCNICOS E MONTADORES, AMADORES E PROFISSIONAIS, PEDIMOS A ESPECIAL ATENÇÃO PARA O NOVO E REVOLUCIONÁRIO **RÁDIO TRANSISTOR, 3 FAIXAS**, em fino acabamento, nas côres imbuia e marfim, linhas modernas, com boa reprodução de som, apresentado com transistores e corrente alternada.

Com transistores

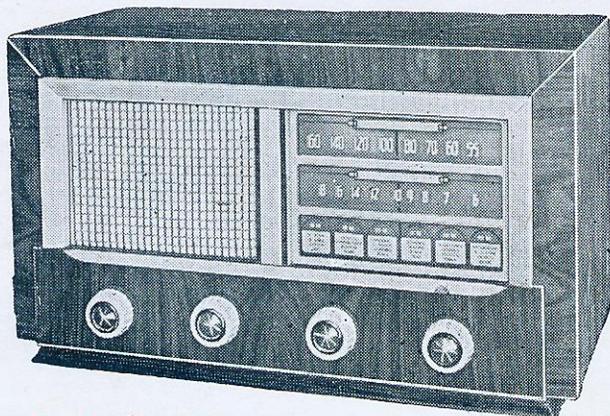
montado ... Cr\$ 15.500,00

Com válvulas (para ligar à rede)

montado ... Cr\$ 13.500,00

Dimensões: 43 x 26 x 20 cm

Imbuia ou Marfim



MOD. VITÓRIA-62



Preço :

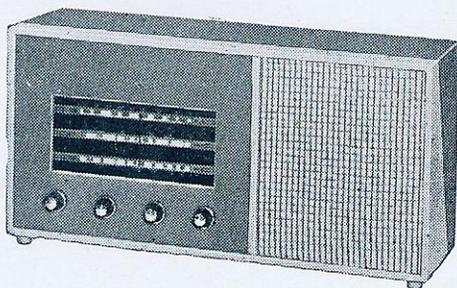
Montado, 3 faixas, 9 volts Cr\$ 19.500,00

Altofalantes de 2½" a 12" das afamadas marcas «Novik», «Cibeal» e «Bravox». Completo sortimento de material eletrônico para Rádio e TV.

Aos preços devem ser acrescidos 10% de imposto.

Completo sortimento de material para rádios em geral - Vitrolinhas transistorizadas.

CISNE - I



3 faixas, 7 transistores, falante pesado de 6", excelente funcionamento em tôdas as faixas. Artístico móvel em fino acabamento.

Montado Cr\$ 14.000,00

RÁDIOS DE FORÇA e FM - DIVERSOS TIPOS

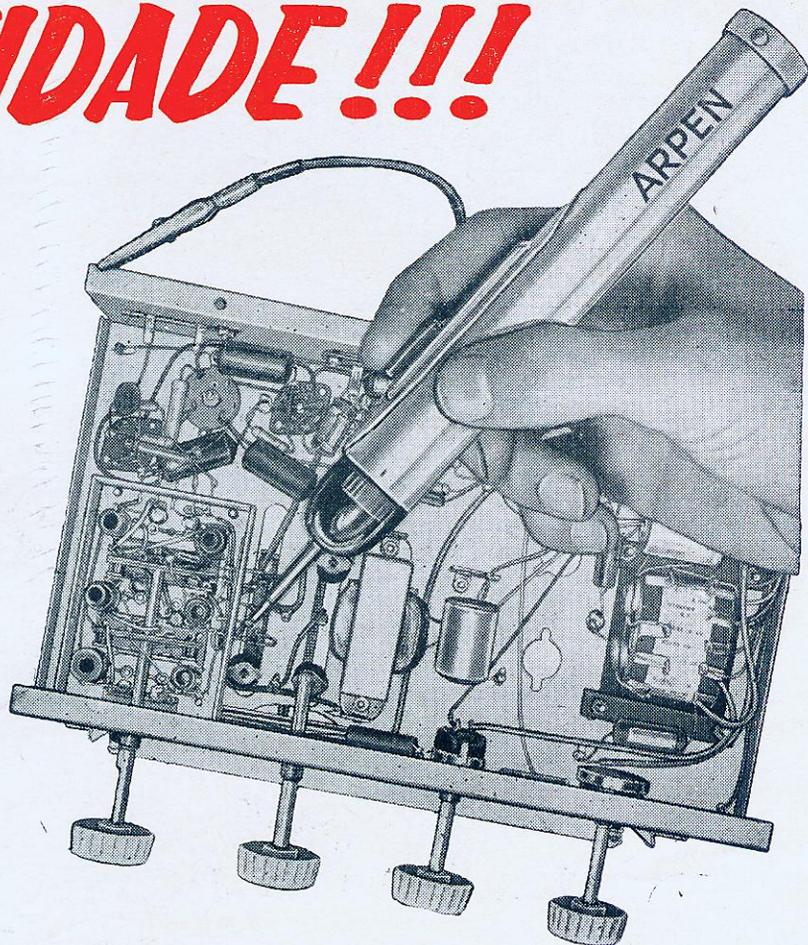
Os preços acima são válidos por 30 dias

MONOBLOCO PARA TRANSISTORES UNDA, INELBRAS E DOUGLAS

Atende-se pelo sistema de reembolso aéreo. Cheque visado para qualquer banco da capital a ordem de Peixinho & Cabral Ltda.

NOVIDADE!!!

**Agora sim,
você pode fazer
consertos em
aparelhos
transistoriza-
dos e válvulas
- Rápidos,
eficientes,
seguros e
econômicos**



INJETOR DE SINAIS

Com o novo instrumento **ARPEN TRANSISTORIZADO**, rapidamente você localiza o defeito. — Não necessita de ligação externa, não oferece qualquer perigo de danificar os transistores dos aparelhos a reparar. — Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de frequência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

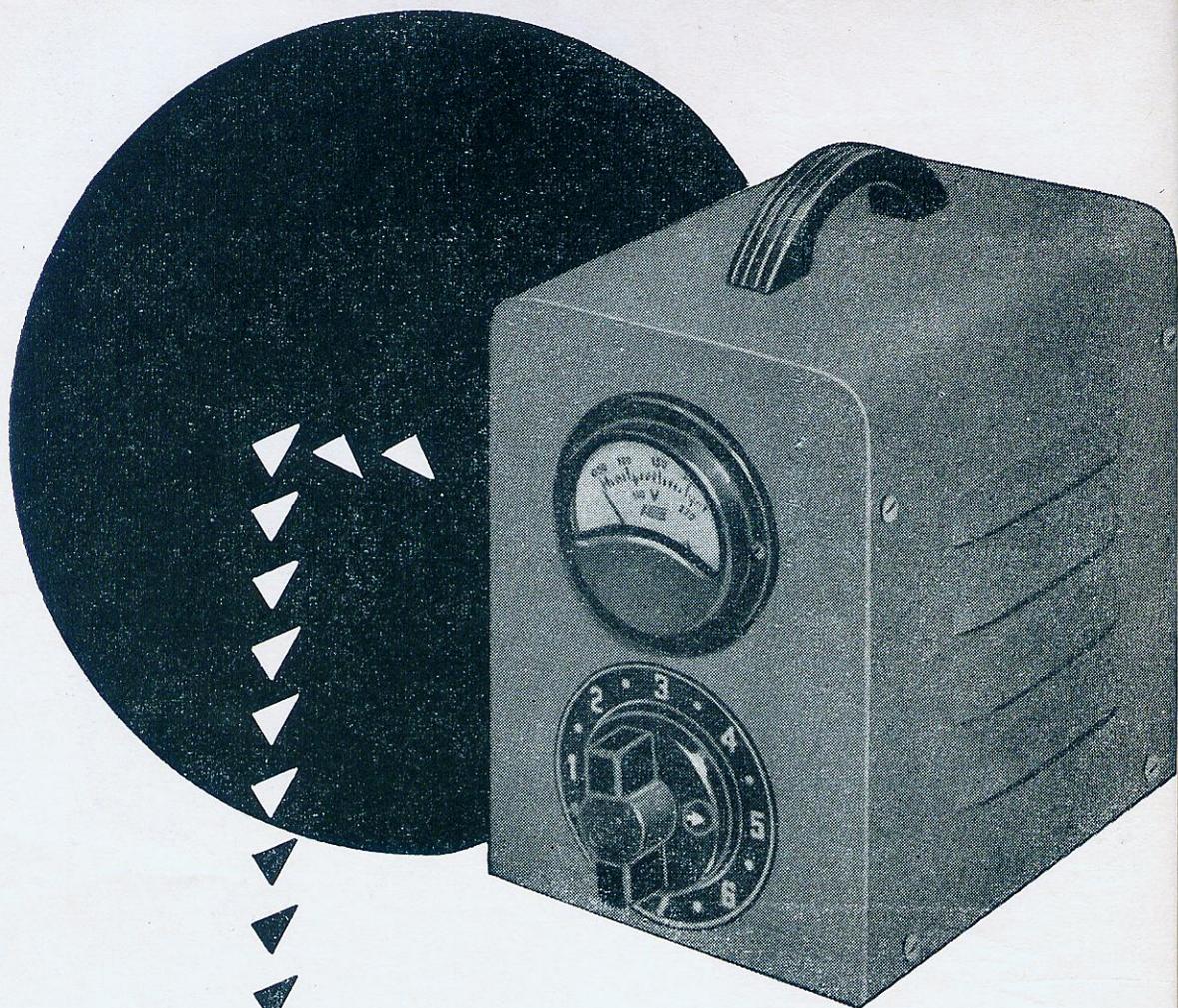


ARPEN

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TELEVISÃO LTDA.

RUA DA MOÓCA, 3534 - FONE: 93-8334 - SÃO PAULO

Consulte-nos diretamente ou através dos nossos representantes em:
PÓRTO ALEGRE — Mauricio Faerman & Cia. Ltda. — Avenida Alberto Bins, 557
BELO HORIZONTE — Edson Magalhães — Rua Sabinópolis, 260
RECIFE — Polimercente — Praça do Carmo, 40 - 3º andar, s/ 306
RIO DE JANEIRO — Kurt Salter — Av. Presidente Vargas, 529 - 20.º andar - s/ 2001



UM NOVO ESTABILIZADOR
DE TENSÃO, PARA SEU
TELEVISOR E SEUS APARE-
LHOS DOMÉSTICOS

Fabricamos também transfor-
madores de força e de saída,
bem como choques de filtro.

STEVAUX

MARCA QUE GARANTE QUALIDADE

RÁDIO PRODUTO

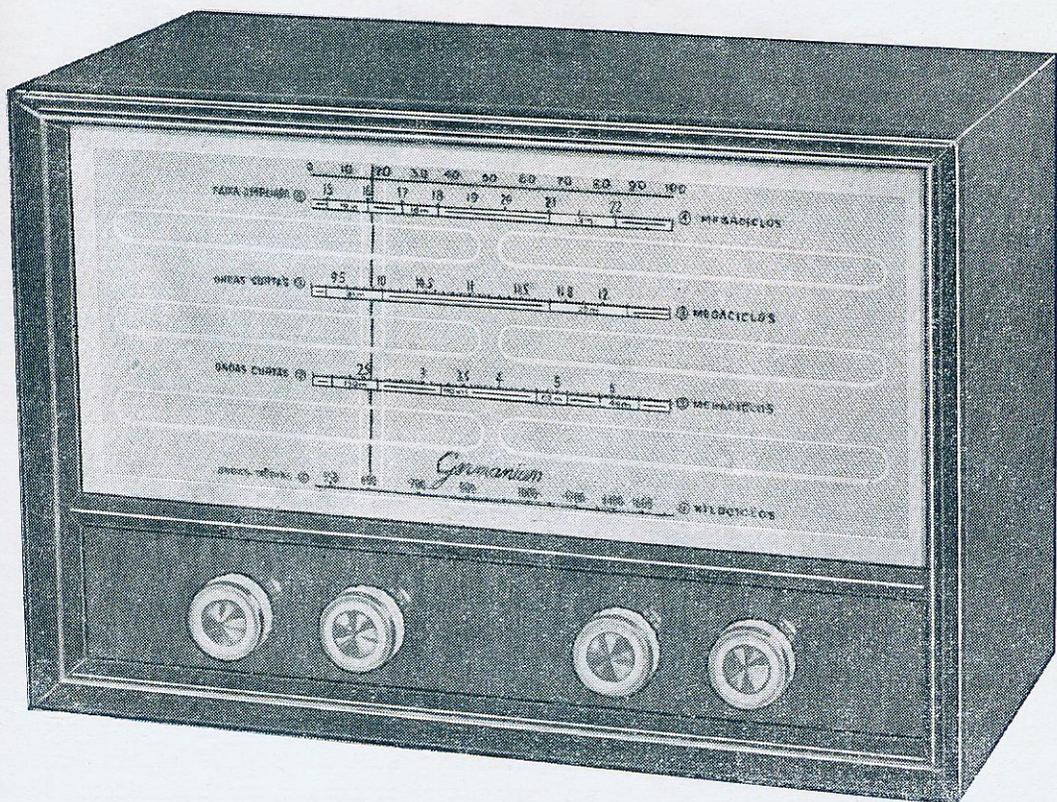
INDÚSTRIAS ORLANDO STEVAUX S/A

RUA PROJETADA s/n — Via Anchieta — km 13 — Telefones: (07) 42-7161 e 63-3481
Caixa Postal, 12.371 — Enderêço Telegráfico «Stevaux» — SÃO PAULO

Casa da VITROLA

NOVO ENDEREÇO:
 RUA GENERAL OSÓRIO, 228
 (Esq. com Rua Santa Ifigênia)

EIS AGORA O FABULOSO "GERMANIUM II"



NÃO COMPRE RÁDIO TRANSISTOR SEM CONHECER ANTES O

"GERMANIUM II"

O MELHOR RÁDIO TRANSISTORIZADO DE 4 FAIXAS

Características: 4 faixas, 7 transistores e 1 diodo, falante de 6". Bobinas «Induco», escala plástica nas mais lindas côres.

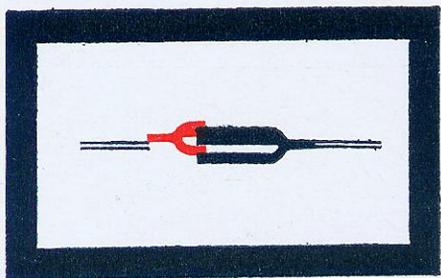
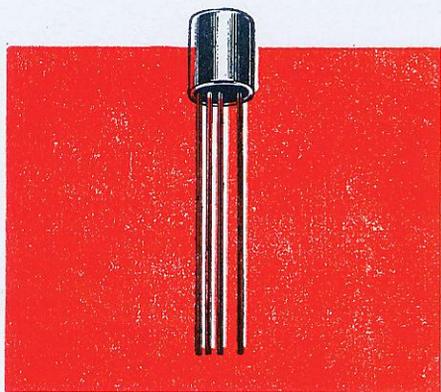
Preço: 4 faixas..... Cr\$ 18.000,00
 3 faixas..... Cr\$ 15.000,00

Prazo de entrega 24 horas após o pedido.

Preço especial para revendedores. — Não cobramos embalagem.

PEDIDOS COM CHEQUE VISADO À ORDEM DE RENATO BERTAZZI
 NÃO TRABALHAMOS PELO REEMBÓLSO AÉREO

Qualidade que produz lucros



VÁLVULAS E
SEMICONDUCTORES

Miniwatt

Há fortes razões para que os maiores fabricantes de rádios e televisores, bem como as mais renomadas oficinas técnicas, exijam, para montagem e reposição, válvulas, transistores e diodos MINIWATT. As válvulas e os semicondutores MINIWATT são encontrados sempre à mão, em qualquer parte do Brasil. Pré-verificados nos mais rigorosos testes, lhe asseguram uma alta qualidade de trabalho, freguesia satisfeita e, conseqüentemente, maiores lucros.

DISTRIBUIDORES:

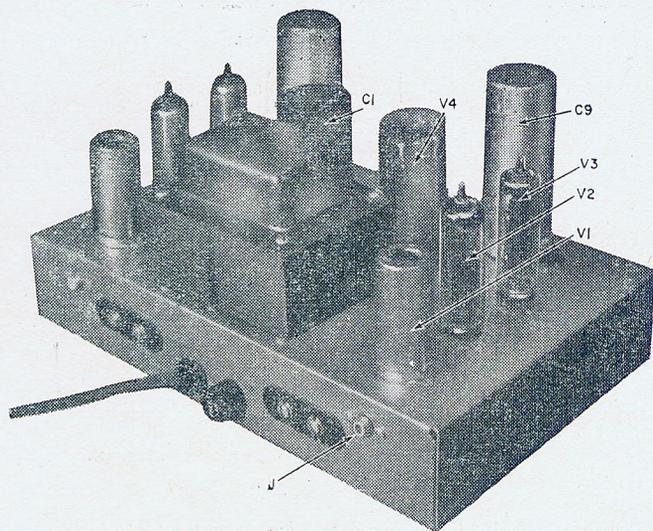
S. A. PHILIPS DO BRASIL

FILIAIS EM:

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO • BELO
HORIZONTE • RECIFE • PÔRTO ALEGRE
• CURITIBA • SALVADOR • BRASÍLIA



AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO SEM TRANSFORMADOR DE SAÍDA



Por Johan Van Leer
de RADIO-ELECTRONICS

Unidade de dois canais, com 10 watts em cada um, dispensa o uso de transformador de saída.

Eis um amplificador de alta qualidade, de dois canais, que proporciona 10 watts na saída e é de custo módico. Um dos fatores decisivos na redução do custo deste amplificador é o fato de não necessitar transformador de saída. A variação na resposta de frequência, à potência máxima (10 watts), é inferior a 1 dB entre 20 e 40.000 ciclos. A distorção máxima é de 0,5%. O nível de zumbido e ruído é inferior a -80 dB; um sinal de entrada de 0,6 volts produz saída de 10 watts.

Para a construção deste amplificador, foi aproveitada a idéia apresentada por J. Rodriguez de Miranda por ocasião do congresso anual da

A.E.S. realizado em 1957, em Nova Iorque. A construção do amplificador não constitui mistério, como também não é difícil fazê-lo funcionar; o circuito deverá trabalhar satisfatoriamente, após a montagem, sem qualquer necessidade de ajuste de um ou outro componente.

Usa-se uma válvula 12AX7 como amplificadora de tensão e inversora de fase. Além de permitir que o amplificador opere com sinais mais fracos na entrada, essa válvula proporciona uma possibilidade de introduzir realimentação. A inclusão da realimentação, destinada a melhorar o desempenho, apresenta a usual

desvantagem, que é a redução do ganho. Porém, pelo fato do amplificador todo não possuir transformadores de acoplamento ou de saída, o defasamento entre a entrada e a saída é muito pequeno. Devido a isso, pode-se usar realimentação positiva para recuperar uma parte da perda sofrida em relação à sensibilidade. Este é um dos benefícios obtidos pela eliminação do transformador de saída. A extremidade "viva" do resistor comum de polarização (R-2) dos catodos da 12AX7 é ligada à saída por intermédio de um resistor de 120.000 ohms, a fim de fornecer a realimentação negativa. O mesmo resistor comum de polarização

dos catodos ligado à terra, fornece uma certa realimentação positiva.

Dados sobre o desempenho

As medições de distorções efetivas deram os seguintes resultados:

Com 10 watts, a resposta de frequência se apresenta plana dentro dos limites de ± 1 dB, entre 20 e 40.000 ciclos/seg.

Para a máxima potência, ou seja, 10 watts, é necessário um sinal de entrada de

0,6 volts. Os efeitos de zumbidos e ruídos são 80 dB abaixo de 10 watts.

Os altofalantes

Os altofalante utilizados possuem bobinas móveis feitas de maneira a aumentar a impedância aparente para 800 ohms em toda a faixa de operação. Com tal impedância, o amplificador "vê" uma carga ideal. A ausência do transformador de saída elimina as perdas nesse elemento e, conseqüentemente, obtemos toda a potência teórica fornecida pelas válvulas de saída.

Não houve dificuldades na construção do amplificador,

SAÍDA	FREQUÊNCIA		
	30 c/s	1000 c/s	10000 c/s
1 watt	0,15%	0,21%	0,21%
5 watts	0,35%	0,32%	0,3 %
10 watts	0,5 %	0,43%	0,5 %

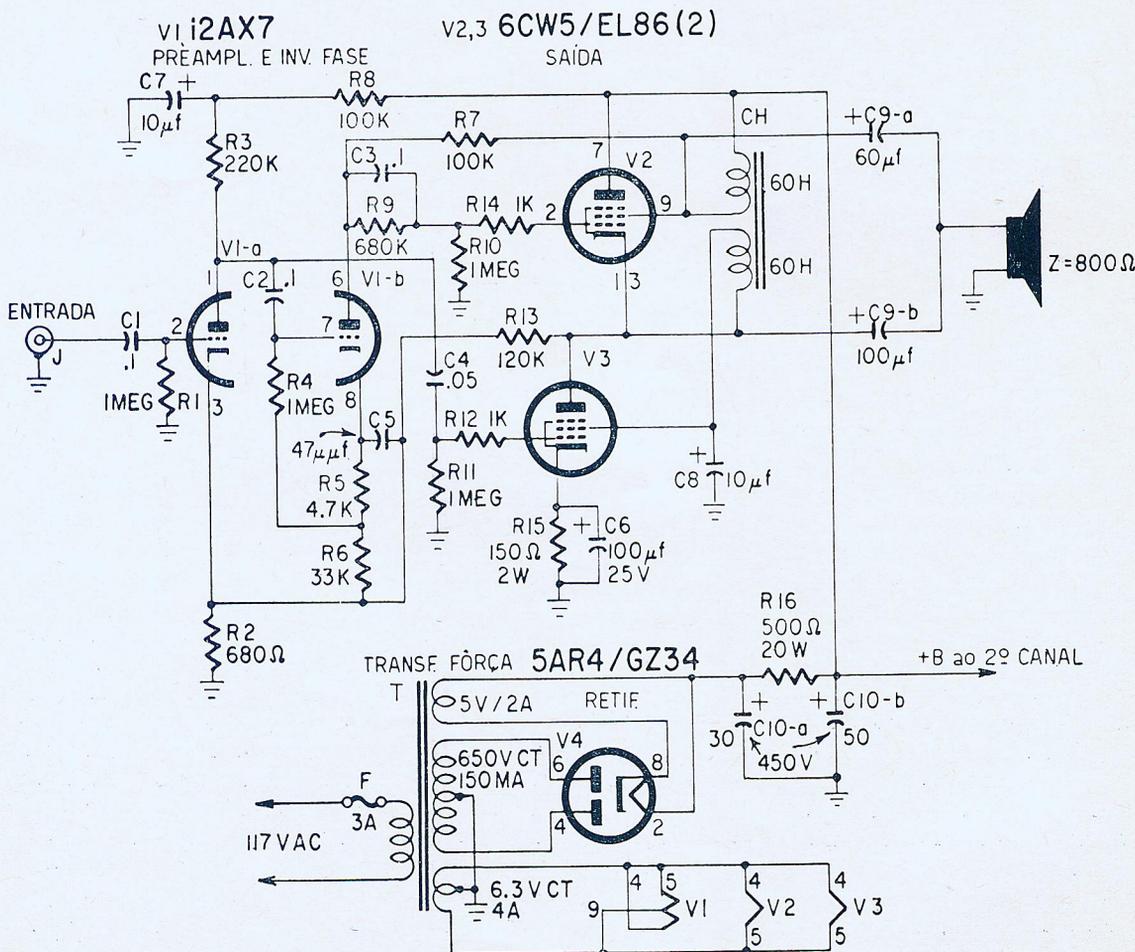


Figura 1

Circuito do amplificador. Apenas um canal e fonte de alimentação estão mostrados aqui.

bem como em fazê-lo funcionar. O autor obteve resultados excelentes, imediatamente após ligá-lo, sem ajustes e sem necessidades de eliminar falha alguma.

rente contínua; cada válvula (V_2 e V_3) recebe entre placa e catodo, a metade da tensão +B fornecida pela fonte de alimentação.

As válvulas acham-se em

se fôsse um circuito push-pull convencional.

A seção amplificadora de BF excita a grade da inversora de fase V_1 -b e a válvula de saída V_2 . O circuito inversor de fase é arranjado de tal modo que tensões iguais defasadas de 180° são aplicadas entre a grade e o catodo de V_2 e V_3 . A tensão de CC na junção do catodo de V_2 com a placa de V_3 varia de conformidade com os sinais de áudio e o sinal resultante é transferido ao altofalante por acoplamento capacitivo.

A operação correta dos pentodos no estágio de saída exige que as grades auxiliares operem aproximadamente ao mesmo potencial de CC que as placas, mas devem estar ao potencial de catodo para a CA. Um reator de 60 Henries é ligado entre grade auxiliar e placa de cada válvula. A grade auxiliar de V_2 é ligada ao seu catodo por intermédio de C9-a e C9-b. A grade auxiliar de V_3 é ligada ao catodo através de C_s e C_a.

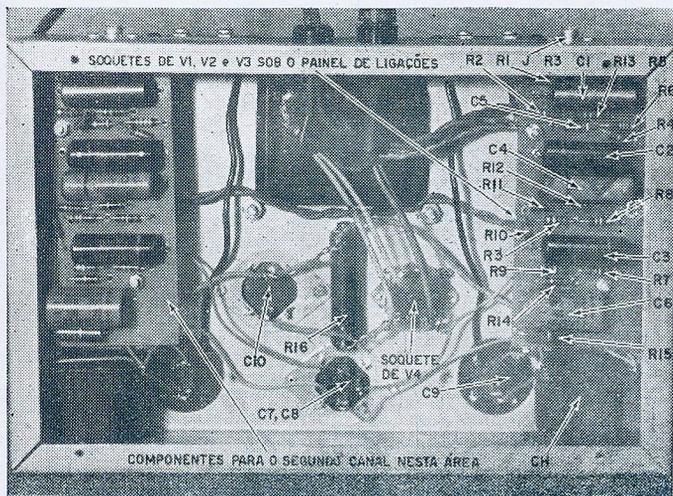


Figura 2

Fundo do chassis. Note que muitos dos componentes menores estão montados sobre painéis de plástico — um para cada canal.

Como funciona o circuito

O estágio de saída em push-pull está em série através da fonte de alimentação de cor-

rente alternada e, por conseguinte, a impedância de carga com que operam é de apenas um quarto daquela que demandariam

LISTA DE MATERIAIS

- R 1, R 4, R 10, R 11 — 1 megohm
- R 2 — 680 ohms
- R 3 — 220.000 ohms
- R 5 — 4.700 ohms
- R 6 — 33.000 ohms
- R 7, R 8 — 100.000 ohms
- R 9 — 680.000 ohms
- R 12, R 14 — 1.000 ohms
- R 13 — 120.000 ohms
- R 15 — 150 ohms, 2 watts
- R 16 — 500 ohms, 20 watts, fio

Todos os resistores são de 1/2 watt, 10%, exceto indicações em contrário.

- C 1, C 2, C 3 — 0.1 μ F, 400, papel
- C 4 — 0.5 μ F, 400 V, papel
- C 5 — 47 μ F, 400 V, disco cerâmico
- C 6 — 100 μ F, 25 V, eletrolítico
- C 7, C 8 — 10 μ F, 350 V, eletrolítico

- C 9 — 60-100 μ F, 350 V, eletrolítico
- C 10 — 30-50 μ F, 450 V, eletrolítico
- CH — 2x60 henries (choque duplo)
- J — jaque para fonógrafo
- F — fusível, 1 A
- T — Transformador de força: prim. 117 V; sec. 650 V, CT, 150 mA; 5 V, 3 A; 6V, 5 A.
- V 1 — 12AX7
- V 2, V 3 — EL 86
- V 4 — 5AR4

Altofalante: 800 ohms, 8 pol., 10 watts.
Chassis apropriado
Miscelâneas

Nota: Com exceção dos componentes da fonte de alimentação, (T, V 4, C 10 e R 16) necessitar-se-á dois de cada um dos componentes especificados — um de cada para cada canal.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DOS TRANSISTORES

Praticamente, não há classe de aparelhamento eletrônico, hoje em dia, que não utilize transistores em seu circuito. Receptores de rádio, amplificadores, televisores, computadores analógicos e digitais, etc., já não constituem sonho de alguns visionários, e sim, uma realidade palpável da vida quotidiana. Apesar da ubiquidade do transistor, muitos técnicos não se sentem a gôsto ao lidar com aparelhos transistorizados, preferindo apegar-se aos circuitos com válvulas, mais antigos e mais familiares.

No entanto, quem já construiu aparelhos experimentais com transistores, sabe que os circuitos são bem mais fáceis de montar, pois não existe o problema da alimentação dos filamentos e a fonte de alimentação pode ser constituída por algumas pilhas comuns. No que se refere ao projeto do circuito prôpriamente dito, os transistores não apresentam maiores problemas do que as válvulas, para aqueles que souberem se utilizar dos dados fornecidos pelos fabricantes.

O propósito dêste artigo é fornecer uma orientação aos projetistas amadores e profissionais, mostrando-lhes como as curvas características dos transistores constituem valiosos auxiliares no projeto de circuitos transistorizados.

A maioria dos manuais de características costumam trazer apenas dados numéricos, abstenendo-se de publicar os diagramas de curvas características. Os dados numéricos não deixam de auxiliar bastante no caso de reposição ou verificação das condições de funcionamento, porém, não permitem a determinação exata do ponto de operação, distorção do estágio e outras propriedades importantes.

Até há pouco tempo, era relativamente difícil obter as curvas características dos transistores; atualmente, os fabricantes estão publicando-as com freqüência crescente, pois auxiliando o projetista estarão facilitando a venda de seus produtos.

Quem já teve em mãos a coleção de curvas características de um transistor terá certamente ficado confuso perante a grande quantidade de diagramas apresentados; para certos tipos encontra-se oito, dez ou mesmo uma dúzia de diagramas de curvas características. Se bem que todas estas curvas possam vir a ser necessárias, na maioria dos casos, um único diagrama com alguns dados numéricos serão suficientes para a execução de um projeto razoavelmente correto. Os diagramas de curvas mais utilizados são apenas dois: o primeiro, indica a corrente de coletor em função da corrente de emissor, e o segundo, indica a corrente de coletor em função

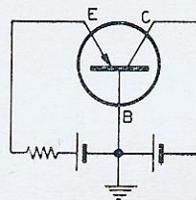
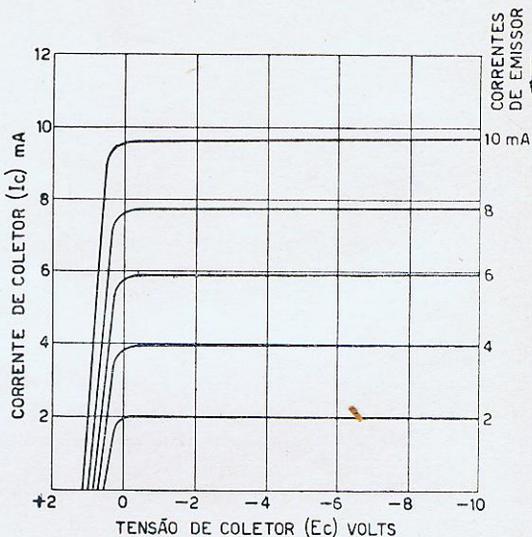


Figura 1

Diagrama das características de um transistor em ligação de base comum (base à massa). Observe que para tensões de coletor maiores que $-0,5$ V, as curvas são praticamente horizontais, o que indica ser muito pequena a influência da tensão do coletor sobre a corrente, na configuração de base a terra. Estas curvas referem-se a um transistor tipo PNP, pois as tensões de coletor são negativas.

da corrente de base. Estas características estão respectivamente ilustradas nas figuras 1 e 2.

Na figura 1 o transistor está ligado com base à massa, e a variação da corrente de coletor está representada em função da corrente de emissor e da tensão do coletor. O leitor poderá observar a grande semelhança entre as curvas ilustradas na figura 1 e as características de um pentodo. As curvas são quase

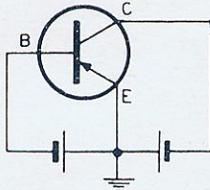
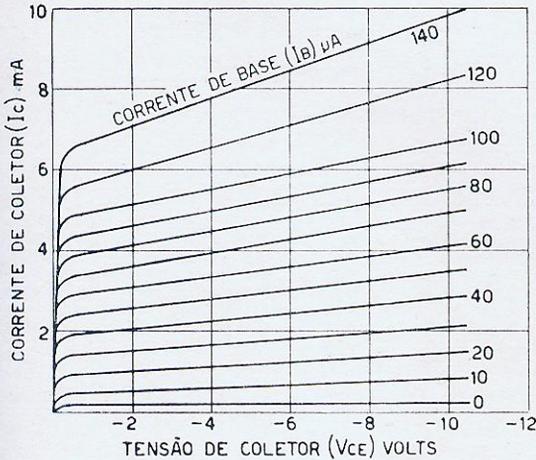


Figura 2

Diagrama de características de um transistor em conexão de emissor comum. As curvas indicam o valor da corrente de coletor em função da corrente de base.

horizontais, indicando que a corrente de coletor (I_c) praticamente independe da tensão do coletor (E_c), sendo exclusivamente função da corrente de emissor. Além de ser quase horizontais, as curvas são espaçadas muito uniformemente, o que indica ser possível obter amplificação uniforme e livre de distorções numa grande variedade de condições operacionais do transistor.

A figura 2 indica a variação da corrente de coletor quando variam a corrente de base e a tensão do coletor. Neste caso, o transistor está com seu emissor ligado à massa. Em contraste com o diagrama anterior, observa-se que as curvas possuem uma inclinação apreciável: isto indica que a resistência de coletor na configuração de emissor à massa é menor do que com base à massa. Em outras palavras, a tensão de coletor influencia bastante a corrente de coletor. Por outro lado, a corrente de base é

reduzida (da ordem de microampères), indicando que o circuito de entrada (base-emissor) possui elevada resistência. Um transistor ligado com emissor à massa proporciona maior amplificação do que no caso de base à massa. Por esta razão, a ligação em emissor comum é utilizada na grande maioria dos circuitos.

O fator de amplificação de corrente do transistor pode ser determinado com auxílio das curvas características, bastando para isto comparar qual a alteração na corrente de saída provocada por determinada alteração na corrente de entrada. O fator de amplificação com base comum é o fator α (alfa); seu valor numérico é sempre inferior a 1. Isto se evidencia imediatamente pela análise das curvas da figura 1. Por exemplo, observa-se que, quando a corrente de emissor varia de 0 a 10 mA, a corrente de coletor irá variar de 0 a 9,8 mA. Portanto, a corrente de coletor é sempre um pouco menor do que a corrente de emissor. A amplificação de potência, neste circuito, é conseguida apenas graças ao fato de ser a resistência de coletor muito mais elevada do que a resistência de emissor.

Quando o transistor está ligado com emissor comum, o fator de amplificação é o conhecido fator β (beta), cujo valor numérico poderá ser calculado a partir das curvas da figura 2. Por definição, este fator representa a variação da corrente de coletor dividida pela variação da corrente de base, mantendo-se fixa a tensão do coletor:

$$\beta = \Delta I_c / \Delta I_b$$

O valor de β é sempre maior do que 1, variando entre 20 e 100 nos transistores comuns. Por exemplo, na figura 2 podemos observar que, quando a tensão de coletor é igual a 6 volts, a corrente de coletor será de 3 mA quando a corrente de base for de 50 μ A. Aumentando-se a corrente de base para 100 μ A, e conservando a mesma tensão de coletor (6 V), a corrente de coletor passa a ser de 5,9 mA. Portanto, podemos calcular o valor de beta como segue:

$$\beta = \frac{5,9 \text{ mA} - 3 \text{ mA}}{100 \mu\text{A} - 50 \mu\text{A}} = 58$$

Isto significa que este transistor, quando ligado com emissor à massa, amplifica a corrente 58 vezes, sempre que a tensão de coletor se mantenha constante no valor de 6 volts.

A relação entre os fatores alfa e beta de um transistor é a seguinte: $\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$

É evidente, pois, que, quanto mais próximo de 1 for o valor de α , tanto maior será β , isto é, a amplificação de corrente do transistor quando ligado em emissor comum.

Cumpre ressaltar aqui que o fator de amplificação β é um fator teórico, impossível de se atingir na prática. A razão disto é que na maioria dos circuitos a carga é colocada entre o coletor e a fonte de alimentação. Ao variar a corrente de coletor, variará a tensão entre os terminais da carga, de modo que o coletor não mais estará a um potencial fixo com relação à terra. Conseqüentemente, a **amplificação real** proporcionada pelo transistor será **menor** do que o fator beta, e seu cálculo se faz com auxílio da linha de carga, como veremos a seguir.

CALCULO DA AMPLIFICAÇÃO REAL DO TRANSISTOR

Além do diagrama de características, este cálculo requer alguns dados numéricos do transistor, os quais podem ser extraídos de tabelas semelhantes à TABELA I, abaixo. Esta tabela é um exemplo típico das características de um transistor amplificador de áudio, de baixa potência. As curvas características desta unidade estão ilustradas na figura 3.

TABELA I

Valores máximos

Tensão do coletor a emissor	—30 volts
Tensão do coletor a base	—45 volts
Corrente do Coletor	10 mA
Dissipação do coletor	60 mW

Valores típicos do trabalho

Tensão do coletor	—6 volts
Corrente do emissor	1 mA
Amplificação de corrente (β)	50
Corte de corrente do coletor	10 μ A
Capacidade de saída	40 pF
Frequência de corte	1 Mc/s
Ganho de potência	40 dB

No momento, o que mais nos interessa na tabela I são os valores máximos de funcionamento, pois estes irão orientar o projeto do estágio. Como se pode observar, em hipótese alguma a tensão entre coletor e emissor poderá ultrapassar os 30 volts, enquanto a corrente de coletor deverá ser sempre inferior a 10 mA. Multiplicando-se estes valores entre si, obteremos:

$$30 \text{ V} \times 10 \text{ mA} = 300 \text{ miliwatts}$$

Surpreendentemente, porém, a máxima po-

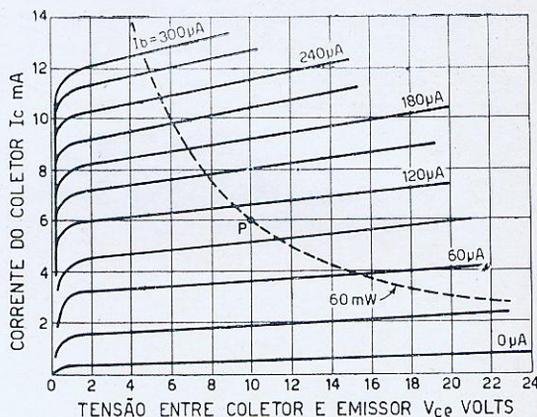


Figura 3

Curvas características em emissor comum de um transistor amplificador de áudio de baixa potência. A curva tracejada indica uma dissipação de 60 miliwatts. Assim, se o coletor estiver operando no ponto P (6 mA e 10 V) a potência dissipada pelo transistor será de 60 mW, ou seja, o limite máximo permitido pelas especificações.

tência mencionada na tabela é de 60 miliwatts! Esta aparente contradição explica-se pelo fato de que a máxima tensão e a máxima corrente nunca podem ser empregadas simultaneamente (o mesmo ocorre com as válvulas). Por conseguinte, deve-se projetar o circuito de modo a manter, sob quaisquer condições de funcionamento, o produto da tensão pela corrente sempre inferior a 60 mW.

Um método muito conveniente que pode ser usado, consiste em traçar a curva de máxima dissipação de coletor no diagrama de características. Para isto, marca-se no diagrama os pontos cujo produto de tensão \times corrente seja igual a 60 mW. Por exemplo, 5 V \times 12 mA; 7,5 V \times 8 mA; 10 V \times 6 mA; 15 V \times 4 mA; etc. A seguir, traça-se uma curva unindo esses pontos. Esta curva, que foi desenhada em traço interrompido na figura 3, separa o diagrama em duas regiões: à direita e acima da curva situa-se a "zona proibida", onde a dissipação é superior ao limite máximo de 60 mW. Portanto, os amplificadores devem ser projetados para operar à esquerda e abaixo da curva, a fim de evitar que o transistor se estrague.

Para que possamos determinar se o transistor vai operar abaixo da máxima dissipação de coletor, torna-se necessário traçar a **linha de carga** do circuito. Para isto, deve-se começar por escolher o ponto de trabalho do transistor. Em nosso caso, escolhemos o ponto A (vide figura 4), correspondente a uma tensão de —6 volts no coletor e corrente de 5 mA. Na ausência de sinal, são estes os valores de tensão e corrente no coletor do

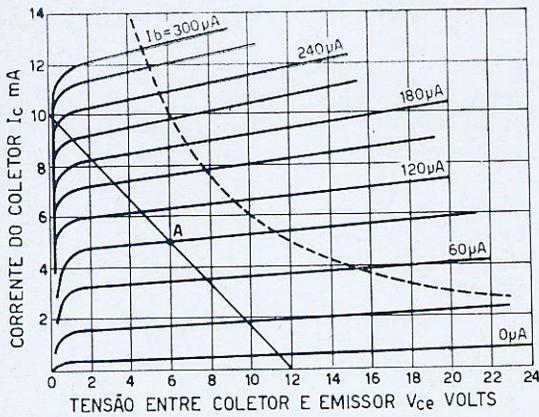


Figura 4

Diagrama de características de um transistor, mostrando a linha de carga e o ponto de trabalho (ponto A). A linha de carga corresponde a uma resistência de carga de 12000 ohms, o que pode ser rapidamente constatado dividindo-se a tensão no extremo inferior direito (12 V) pela corrente no extremo superior esquerdo (10 mA). O ponto A indica que a tensão do coletor será igual a -6 volts, e a corrente 5 mA, quando não houver sinal aplicado à entrada.

transistor. Observe-se que a dissipação neste caso é de 30 miliwatts, o que está bem abaixo do limite máximo especificado.

○ passo seguinte no projeto consiste em traçar a **linha de carga**, para que possamos determinar de que modo variam a tensão e a corrente de coletor quando se varia a corrente de base. Resta saber como fazê-lo. Alguns fatos já são do nosso conhecimento: em primeiro lugar, sabemos que a linha deverá passar pelo ponto A. Em segundo lugar, a linha de carga não deve atravessar a curva de dissipação máxima. Em terceiro lugar, devemos conhecer o valor da resistência de carga que vai ligada entre o coletor e a fonte de alimentação. Este valor é escolhido pelo projetista de acordo com sua experiência passada, verificando-se posteriormente se proporciona funcionamento satisfatório do estágio.

Em nosso caso, vamos escolher para a resistência de carga (R_L) o valor de 1200 ohms. Resta-nos agora determinar a tensão da fonte, cujo cálculo é bastante simples. Logo de início, sabemos que esta tensão deverá ser superior a 6 volts, pois esta é a diferença de potencial existente entre o coletor e o emissor no ponto de operação A. A corrente nesse mesmo ponto é conhecida, e tem o valor de 5 mA. Portanto, a resistência de carga, na ausência de sinal, é percorrida por uma corrente de 5 mA, que produz, entre seus extremos, uma queda de tensão igual a $0,005 \times 1200 = 6$ volts. A bateria deverá fornecer, portanto, a soma das tensões através do transistor e da resistência de carga, ou seja, 12 volts.

Agora que conhecemos a tensão da bateria, podemos traçar a linha de carga pela simples determinação do ponto em que esta corta o eixo horizontal (tensões). Se polarizarmos o transistor até o ponto de corte, a corrente cai para zero: nestas condições, não há diferença de potencial entre os extremos da resistência de carga, e o potencial do coletor é o mesmo da fonte de alimentação, isto é -12 volts. Portanto, a linha de carga cruza o eixo horizontal no ponto correspondente a -12 volts. Conhecendo este ponto da reta e o ponto A, podemos, finalmente, traçar a linha de carga por meio de uma régua. Esta linha deverá cruzar o eixo vertical (corrente) no ponto correspondente a 10 miliamperes. Este valor é calculado considerando-se qual seria a corrente que fluiria pela resistência de carga se o transistor fôsse um curto-circuito perfeito (isto é, não houvesse queda de tensão alguma entre os terminais de emissor e coletor). Neste caso, tem-se, de acordo com a Lei de Ohm, $I = E/R_L$ ou seja, $I = 12/1200 = 0,010$ A, o que equivale a 10 miliamperes.

A linha de carga indica a tensão e a corrente de terminal do coletor, para uma dada

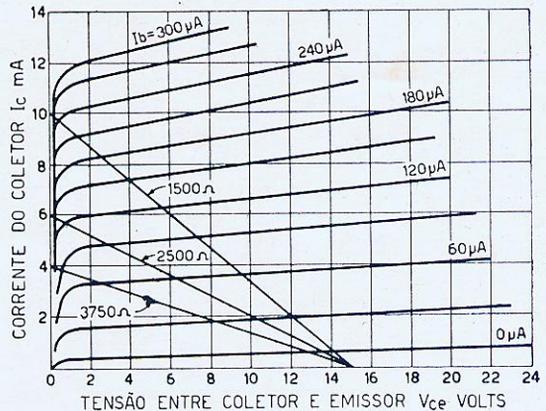


Figura 5

Diversas posições da linha de carga para a tensão de bateria de 15 V e resistências de carga iguais a 1500, 2500 e 3750 ohms.

resistência de carga, de acordo com as variações da corrente de base. Assim, quando a corrente de base fôr aumentada para 180 μ A, a tensão do coletor cai para -2,1 volts, e a corrente aumenta para 8,2 mA; diminuindo-se a corrente de base para 30 μ A, a corrente de coletor cai para 1,8 mA e a tensão desse eletrodo sobe para 9,8 volts, aproximadamente.

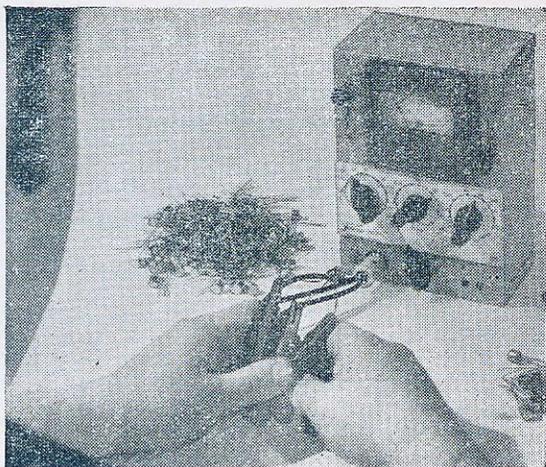
Outros detalhes importantes podem ser constatados por meio do exame atento da figura 4. Por exemplo, observa-se que a corrente de base pode aumentar até 240 μ A, aproximada-

(Cont. na pág. 106)

TESTE OS TRANSISTORES DE TRÊS MANEIRAS

- 1 — Estão bons ou estragados
- 2 — Qual é a corrente de fuga?
- 3 — Qual é o beta?

Por W. B. Bernard
da RADIO-ELECTRONICS



A maioria dos provadores simples de transistores emprega uma corrente fixa de coletor. Pelo fato do beta do transistor poder variar enormemente com a corrente de coletor, e devido à intensidade variável da corrente de coletor, cuja causa pode ser atribuída a I_{CO} , tais testes frequentemente não dão informações adequadas relativas ao estado do transistor sob teste. A unidade descrita no presente artigo testa transistores com correntes que vão de 250 μ A até 100 mA. Embora 100 mA seja um valor relativamente baixo para o teste de um transistor de potência, essa foi a máxima corrente disponível com uma fonte de alimentação constituída de três pilhas de lanterna, tamanho D. Se a portabilidade não fosse essencial, uma fonte alimentada por C.A. ou pilhas secas n.º 6 poderia estender o alcance de corrente até amperes.

O instrumento efetua os três testes esquematicamente ilustrados na Fig. 1. Na Fig. 1-a o aparelho está ligado para verificar a fuga (I_{CO}) entre coletor e base do transistor. Um resistor ligado em série limita a corrente, no caso em que o transistor apresentar curto entre coletor e base. Na Fig. 1-b a base é deixada livre e o instrumento mede a corrente coletor-emissor, sem aplicação de corrente externa à base. Temos que conhecer essa corrente, a fim de determinar a magnitude da variação da corrente de coletor, quando fornecemos corrente à base através do resistor R, como na Fig. 1-c.

Estamos interessados na variação da corrente de coletor, pois $\beta = \Delta I_C / \Delta I_B$ (1). A corrente de coletor, com corrente de base nula, será quase sempre desprezível. Assim sendo, por enquanto podemos considerar $I_C = \Delta I_C$. Uma

vez que nenhuma corrente de base pode passar, salvo quando o circuito externo da base seja fechado, $I_B = \Delta I_B$. Já que num transistor a tensão existente entre a base e o emissor é muito pequena, podemos, com pouco erro, considerar: $I_B = E/R$. (2) Substituindo (2) em (1), temos $\beta = I_C R/E$ (3) ou $R = \beta E/I_C$ (4).

É evidente, pelas equações (3) e (4), que, se E e I_C forem fixados em valor, R e beta ficarão diretamente proporcionais. Podemos fazer R, na Fig. 1-c, variável e calibrar a escala associada a êle diretamente em valores de beta.

Vamos agora supor que o nosso instrumento tenha alcançado 1 mA e que seja mais conveniente fixar o valor de I_C na metade da escala, ou seja 500 μ A. Uma vez que estamos usando três pilhas de lanterna, usaremos para E, 4,2 volts. Substituindo-se êsses valores na Equação (4) temos:

$$R = \frac{\beta \times 4,2}{500 \times 10^{-6}} = \beta \times 8.400$$

Usando êsse fator de proporcionalidade, podemos calibrar a escala associada a R com os valores apropriados de β para $I_C = 500 \mu$ A e $E = 4,2$ volts.

Já mencionamos anteriormente que com um único valor de corrente de coletor não se podia testar todos os tipos de transistores, de maneira realística. Podemos remediar essa situação, ligamos uma resistência em paralelo com o nosso instrumento de maneira que o seu alcance se estenda para 10 mA, e a leitura de beta se faça com a corrente de coletor de 5 mA. Mantendo E igual a 4,2 volts, temos:

$$R = \frac{\beta \times 4,2}{5 \times 10^{-3}} = \beta \times 840$$

Devido a que o fator de proporcionalidade se tenha reduzido a um décimo do anterior, parecemos mais desejável comutar R em uma outra resistência variável, quando ligamos um shunt ao instrumento. Esse resistor pode ser calibrado em unidade beta para uma corrente I_c igual a 5 mA.

Agora, shuntando-se o instrumento de maneira que o seu alcance atinja 100 mA, escolhemos um valor de 50 mA para I_c . Calculando o fator de proporcionalidade para esse caso resulta $R = \beta \times 84$. Mais uma vez podemos incorporar um novo resistor variável e calibrá-lo para os valores de beta que correspondam a $I_c = 50$ mA e $E = 4,2$ volts.

A tabela obtida a partir dessas fórmulas pode ser usada para calibrar os potenciômetros de medições de beta. Se possível, essa calibração deve ser feita com uma ponte a fim de determinar os valores exatos de resistência. Entretanto, um bom ôhmetro se prestará satisfatoriamente.

Até o presente, podemos medir o beta dos transistores a 500 μ A, 5 mA e 50 mA. Sem muita dificuldade, podemos medir o beta à metade e ao dobro desses valores de corrente, enriquecendo assim a lista de três valores mencionados com 250 μ A e 1, 2,5 10, 25, e 100 mA.

VALORES DE R EM FUNÇÃO DE BETA

Beta	$I_c = 500 \mu A$	$I_c = 500 \mu A$	$I_c = 50$ mA
10	84 K	8,4 K	840
20	168 K	16,8 K	1.680
30	252 K	25,2 K	2.520
40	336 K	33,6 K	3.360
50	420 K	42,0 K	4.200
60	504 K	50,4 K	5.040
70	588 K	58,8 K	5.880
80	672 K	67,2 K	6.720
90	756 K	75,6 K	7.560
100	840 K	84,0 K	8.400
110	924 K	92,4 K	9.240
120	1,008 M	100,8 K	10.080

Reportêmo-nos à Equação (3):

$$\beta = \frac{I_c R}{E}$$

Se mantivermos fixos R e E, beta deve variar proporcionalmente ao fator de I_c . Por essa razão, se mantivermos inalterados os valores que fixamos, e fizemos I_c igual à metade do valor usado nos cálculos anteriores, o beta do nosso transistor será a metade do valor de lemos

sobre a escala de R. Se dobrarmos o valor de I_c , o valor de beta será o dobro daquele lido na escala de R. Uma vez que a divisão a multiplicação por 2 são fáceis de serem feitas, necessitaremos apenas de mais dois traços de referência na escala do instrumento. Como escolhemos a metade da escala para calibrarmos os nossos resistores, devemos escrever no traço, a um quarto da escala, " $\times 1/2$ " e, no extremo superior da escala, " $\times 2$ ". Assim podemos ler beta com correntes adicionais.

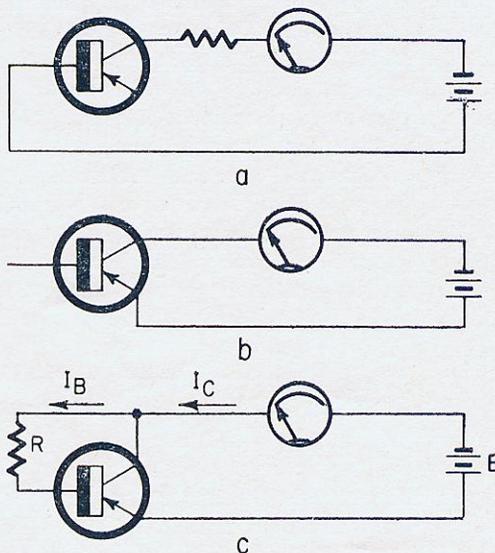


Figura 1

Os três testes básicos feitos pelo instrumento: a) fuga entre coletor e base; b) corrente coletor-emissor, sem aplicação de corrente de base; c) corrente coletor-emissor, com corrente de base.

Para testar a fuga entre coletor e base (Fig. 1-a), precisamos de um instrumento com sensibilidade melhor que 1 mA. Neste provador é usado um galvanômetro de 200 μ A para a escala mais sensível de medição de fugas. Para todas as medições de beta liga-se uma resistência em paralelo com a bobina móvel.

A fig. 2 ilustra o circuito do provador. R 4, R5 e R 6 são resistências variáveis de base para as três de correntes. R 1, R 2 e R 3 fornecem uma resistência fixa mínima, permitindo a medição de valores de beta pouco inferiores a 10. O valor máximo de beta mensurável é de aproximadamente 125. Colocando-se o instrumento na posição $\times 1/2$, pode-se medir valores de beta compreendidos entre 5 a 60 e em $\times 2$, de 20 a 240.

R 7, R 8, R 9 e R10 são resistências protetoras do instrumento, as quais evitam a sobre carga quando se efetua a medição de fuga num transistor com curto. R 12, R 13, e R 14 são shunts usados para proporcionar alcances de 100, 10 e 1 mA, respectivamente, ao instrumento. R 11, juntamente com a resistência in-

terna do instrumento, permite usar valores comerciais de resistências nos shunts.

A escolha do valor apropriado de resistência de todos os circuitos é efetuada mediante a chave S 1. A chave S 2 seleciona a polaridade apropriada de teste, conforme o transistor a testar seja do tipo NPN ou PNP. A chave S 3 permite selecionar a função desejada. Quando a chave S 3 está na posição FUGA, o emissor do transistor fica livre do circuito, e o instrumento, bateria e o resistor protetor ficam ligados em série com a junção coletor-base, permitindo a medição da fuga através dessa junção. Quando S 3 está na posição ZERO, a base do transistor fica desligada do circuito e o instrumento e a bateria ficam em série com os lides do coletor e emissor. Com esse arranjo, mede-se a corrente de coletor sem aplicação de corrente de base. Para se medir a variação na corrente de coletor devida à corrente de base, coloca-se S 3 na posição BETA e aplica-se à base uma corrente de intensidade igual a E/R.

CONSTRUÇÃO DO APARELHO

O provador foi construído numa caixa de alumínio de $7 \times 5 \times 3$ polegadas. As calibrações de beta foram feitas sobre papel para desenho, protegido com uma folha de plástico transparente. Além dessas indicações de beta, as marcações associadas ao ponteiro do botão de S 1 indicam que escala do instrumento está sendo usada e que resistência de base está no circuito.

S 2 fica na parte superior esquerda do painel frontal. Na sua posição central a bateria e o instrumento ficam desligados do resto do circuito. Na posição superior a polaridade do circuito é a de testar transistores NPN. Com S 2 na posição inferior, a polaridade do circuito é para testar transistores do tipo PNP. S 3 fica na parte superior direita do painel.

Na parte inferior do painel acham-se três soquetes para teste. Um deles, à direita, destina-se à prova de transistores de potência. À esquerda acha-se um soquete de combinado que comporta o arranjo dos lides de transistores pequenos, quer em linha, quer em semi-círculo. Entre esse pequeno soquete e o botão da chave S 1 há um soquete de três pinos que comporta uma tomada ligada a três terminais flexíveis dotados de garras isoladas. Esses terminais são usados quando se prova transistores que não podem ser facilmente encaixados nos soquetes. Um desses terminais é usado como a ligação de coletor para qualquer transistor que for encaixado no soquete para transistores de potência.

O interior do aparelho é relativamente desatracado e não apresenta problemas críticos quanto à disposição dos componentes. As baterias são montadas na parte inferior da caixa e dispostas de maneira a deixar livre a chave S 1 e os terminais do instrumento. Como não dispunha de um potenciômetro linear de 1 megohm para R 6 quando da montagem, eu usei um duplo de 500.000 ohms, linear, com suas seções ligadas como se vê no esquema. É preferível um potenciômetro linear de 1 megohm, de secção simples.

COMO USAR O APARELHO

Para testar um transistor, coloque a chave S 2 na posição DESLIGADO, S3 em FUGA e S 1 na escala adequada para medir a fuga esperada. Encaixe os lides do transistor no soquete. Em seguida escolha a posição de S 2 para a polaridade apropriada da tensão de teste, e leia a corrente de fuga. Se o ponteiro do ins-

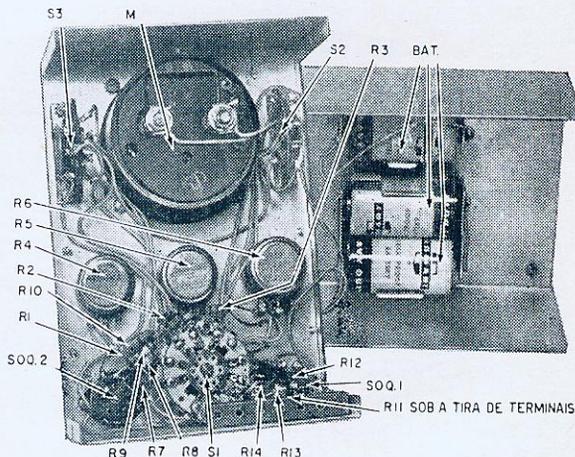


Figura 2

Disposição sugerida para os componentes no interior da caixa.

trumento ultrapassar as marcações da escala, ponha imediatamente a chave S 2 na posição DESLIGADO. Esse comportamento indica que há curto na junção coletor-base ou que a polaridade escolhida está invertida. A inversão da polaridade mediante S 2 irá confirmar ou não essa última hipótese.

Se a leitura da fuga for normal, estamos aptos a medirmos a passagem da corrente de coletor quando não há corrente de base externa. Coloque S 1 na escala desejada de beta e S 3 em ZERO. Se, nessas condições, houver apreciável passagem de corrente, em confronto com a I_c que será usada no teste, essa corrente de fuga deve ser adicional à leitura desejada de I_c de modo que a variação deste seja igual à

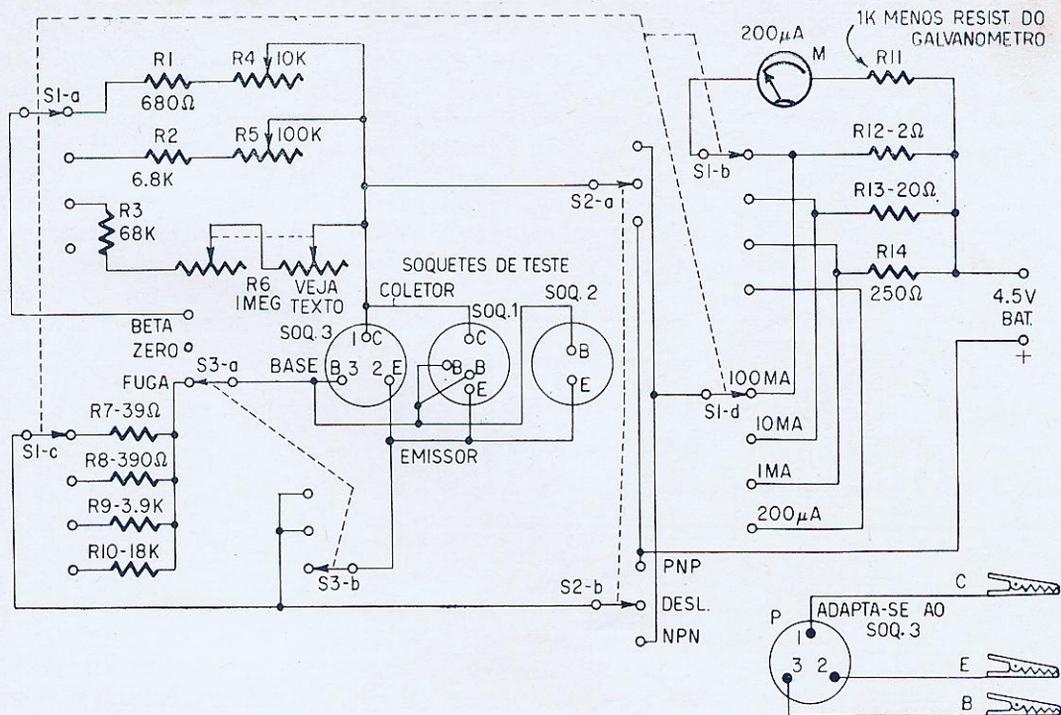


Figura 3

Circuito esquemático do provador de transistores. Os valores dos componentes estão relacionados no texto.

corrente desejada. Por exemplo, se colocarmos o provador para testar o transistor a $500 \mu\text{A}$ e a corrente coletor for de $100 \mu\text{A}$ devemos colocar o ponteiro do instrumento em $600 \mu\text{A}$, para se obter a leitura precisa de beta. Uma corrente de fuga muito intensa pode impedir o teste, por ultrapassar a leitura máxima ($\times 2$) do instrumento. Neste caso, adicione à corrente de fuga $3/4$ da leitura máxima do instrumento e multiplique o resultado por 1,5. Após decidido a que corrente, na escala escolhida, vamos efetuar o teste de beta, coloquemos S 3 na posição BETA, leiamos a indicação dada pela seta de R apropriado, na escala que lhe é associada, e multipliquemos essa leitura pelo valor indicado pelo ponteiro do instrumento.

A tensão escolhida de 4,2 volts fornecida pelas baterias é suficientemente baixa para se testar todos os transistores comumente encontrados em catálogos, embora seja suficientemente alta para saturar a maioria dos transistores de potência. Pode-se aplicar uma fonte externa em série com o lide do coletor para elevar ou abaixar a tensão, se desejarmos efetuar um teste sob condições diversas das que são disponíveis no aparelho. Desde que não altere a tensão da fonte interna, as leituras de beta na escala do instrumento permanecerão corretas.

Para testar a fuga em diodos, conecte-os entre as garras da base e do coletor, e coloque

S 3 em FUGA e escolha a polaridade correta com S 2. Poder-se-á obter um idéia aproximada quanto à condução direta do diodo, invertendo-se a polaridade da tensão aplicada mediante S 2.

As informações concernentes aos ajustes do provador para teste de um dado tipo de transistor são melhor obtidas nos folhetos de características técnicas fornecidos pelos fabricantes. Entretanto, os dados que figuram nos catálogos e anúncios, em muitos casos, fornecem suficiente informações para testes bastante concludentes. Em todo caso, proceda sempre com cuidado, a fim de não exceder quaisquer dos fatores limitadores do transistor — tensão, corrente ou potência de dissipação.

LISTA DE MATERIAIS

- R 1 — 680 ohms
- R 2 — 6.800 ohms
- R 3 — 68.000 ohms
- R 4 — pot. 10.000 ohms, linear, com derivação
- R 5 — pot. 100.000 ohms, linear, com derivação
- R 6 — pot. 1 megohm, linear c/derivação (veja texto)
- R 7 — 39 ohms
- R 8 — 390 ohms
- R 9 — 3.900 ohms
- R 10 — 18.000 ohms

(Cont. na pág. 106)

Na segunda metade da década 1930-40 W. L. Barrow e G. C. Southworth dedicaram-se simultaneamente ao estudo das possibilidades práticas de se transmitirem ondas de altíssima frequência através de tubos metálicos, que denominaram guias de onda. Estas encontraram larga

dutores (com o qual os leitores estão intimamente familiarizados); o outro é por movimento de campos eletromagnéticos no espaço, o que não requer a existência de materiais condutores. O exemplo mais imediato que ocorre é a transferência de energia entre transmissores e recep-

mostra a fig. 1-A. Isto faz com que alguma energia seja irradiada, acarretando perdas. Isto já não ocorre num cabo coaxial, onde os campos eletromagnéticos são confinados em todas as direções, pois um condutor está disposto ao redor do outro (fig. 1-B).

Num cabo coaxial, a transferência de energia também toma lugar por meio de movimento de campos eletromagnéticos, muito mais que por fluxo de corrente. Contudo, este dispositivo não é eficiente em elevadas rádio-freqüências, pois o efeito pelicular reduz a área condutiva de ambos os condutores do cabo coaxial a uma fina camada na superfície. Além disso, como se pode observar pela fig. 1-B, a área superficial do condutor interno é muito menor que a do condutor externo. Isto faz com que o condutor interno retarde a corrente consideravelmente mais que o externo, acarretando uma redução na eficiência da transmissão de energia. Se fosse possível remover o condutor central e ao mesmo tempo reter os campos, a energia seria transferida com muito menores perdas.

Os campos eletromagnéticos podem transferir energia atra-

AS GUIAS DE ONDA

aplicação em sistemas militares de Radar e, após a 2.^a Guerra, foram importantes fatores para o desenvolvimento dos sistemas de comunicação por Micro-Ondas, Radar auxiliar de navegação aérea e marítima, etc.

Em geral, há dois métodos básicos de se transportar energia elétrica de um local para outro. Um é por meio de fluxo de corrente em con-

dutores, por meio da irradiação de energia no espaço por uma antena, energia essa que se desloca à velocidade da luz na forma de campos eletromagnéticos.

Ainda que estes dois modos de transferência de energia pareçam ser fenômenos correlatos, atualmente a tendência dos cientistas eletrônicos é de encarar até mesmo as linhas de transmissão de dois fios como elementos que guiam campos eletromagnéticos de um lugar para outro. As correntes nos fios são consideradas meramente como **consequência** do movimento dos campos.

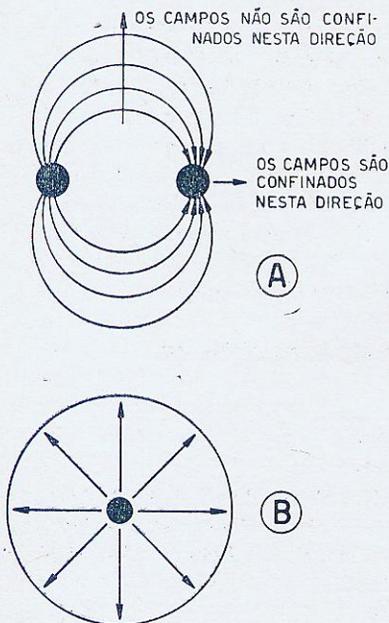


Figura 1

Uma linha de dois fios (A) confina os campos numa só direção, enquanto que um cabo coaxial (B) confina-os em todas as direções.

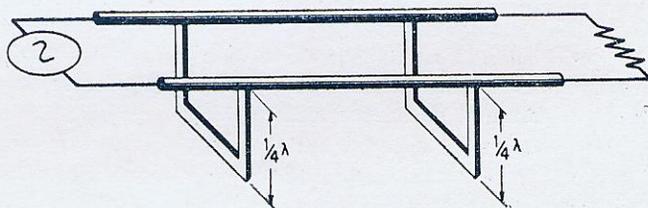


Figura 2

Os isoladores metálicos são seções de $1/4\lambda$ de uma linha de RF, e podem ser aplicados em qualquer lugar da linha de dois fios, sem que seja alterada a eficiência do transporte de potência.

A rigor, uma linha de dois fios é um dispositivo deficiente para transferir campos eletromagnéticos, devido a que não confina os campos numa direção perpendicular ao plano que contém os fios, como

vés de um sistema que não possua condutor central, desde que a configuração dos campos seja modificada de modo a compensar a ausência do condutor central. O espaço remanescente, que é virtual-

mente um condutor ôco, é chamado **Guia de Onda**.

Uma guia de onda não necessita ser obrigatoriamente circular em seção transversal. As guias que se usam na prática são muitas vezes retangulares, quadradas ou ovais. Uma propriedade singular que também diferencia as guias de onda dos cabos coaxiais é o fato das primeiras não necessitarem de paredes metálicas para os campos eletromagnéticos, já que os mesmos são refletidos quando que encontrem qualquer espécie de material que tenha uma constante dielétrica diferente daquela em que eles estão caminhando. Por exemplo, os campos podem propagar-se através de um bastão de cerâmica sem muitas perdas de energia. Quando encontram o meio ambiente de ar na superfície do bastão, os campos são refletidos de volta ao material do bastão, devido à diferença nas constantes dielétricas do ar e da cerâmica.

VANTAGENS DA GUIA DE ONDA SÔBRE A LINHA DE 2 CONDUTORES

Como o leitor já deve saber, os três tipos de perdas que ocorrem numa linha de dois condutores transferindo energia, são as perdas no cobre, perdas dielétricas e perdas por radiação. Em breves palavras, estas perdas podem ser descritas do seguinte modo: as **perdas no cobre** resultam do aquecimento resistivo (efeito Joule). Elas tornam-se apreciáveis quando o efeito pelicular reduz a área condutiva das linhas. As **perdas dielétricas** são perdas devidas ao aquecimento do dielétrico entre os condutores (isolação). As **perdas por radiação** são perdas devidas à fuga de energia na forma de radiação. Elas tornam-se maiores à medida que a frequência se eleva.

Considerando as guias de onda do ponto de vista destas perdas, elas apresentam as seguintes vantagens:

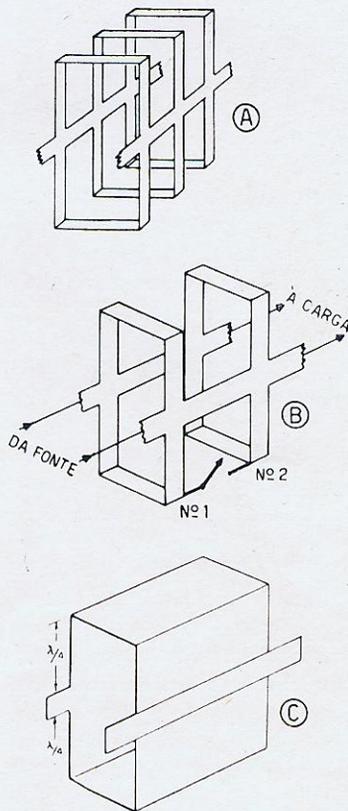


Figura 3

Vários isoladores metálicos aplicados a uma linha de dois fios (A) não alteram a eficiência da transferência da energia. Quando as seções são ligadas por meio de um comutador e uma chave (B), aumenta-se a condutividade do sistema. Aplicando-se inúmeros isoladores metálicos a uma linha de dois fios, ela torna-se uma caixa metálica retangular (C), ou Guia de Onda.

1. Perdas no cobre reduzidas. Num cabo coaxial, ainda que a área do condutor externo seja considerável, a do condutor interno é pequena, o que produz consideráveis perdas no cobre. Numa guia de onda, por não existir condutor central, a área superficial é bastante grande e, quando circula corrente, as perdas no cobre são menores que em qualquer outro tipo de linha.

2. Perdas dielétricas muito

pequenas. As linhas de dois fios necessitam de alguma isolação entre os condutores. Os campos que se movem através do material dos isoladores provocam uma elevação da temperatura, o que representa perda de energia. Uma guia de onda não tem condutor central a suportar, e além disso, há apenas ar no interior dos tubos. Como a perda dielétrica do ar é insignificante, segue-se que as perdas dielétricas na guia resultam diminutas.

3. As perdas por radiação são menores que numa linha de dois condutores. Numa guia de onda, os campos são inteiramente contidos dentro da própria guia, tal como num cabo coaxial. Portanto, somente uma quantidade insignificante de energia se perde em forma de radiação.

4. A capacidade de transporte de energia numa guia de onda é maior que numa linha coaxial tendo as mesmas dimensões.

5. Uma guia de onda é mais simples de se construir. Isto se deve ao fato de numa guia de onda estar completamente eliminado o condutor central.

6. A resistência mecânica e física é maior que a de uma linha coaxial. Esta é outra vantagem decorrente da ausência de condutor central ou isoladores na guia de onda, os quais podem se estragar ou deslocar.

Em vista destas vantagens, poder-se-á indagar: "— Porque não então usadas exclusivamente guias de onda para a transferência de energia?" Como veremos adiante, há duas desvantagens que tornam as guias inconvenientes para se aplicarem em qualquer caso onde se necessita transferir energia.

TEORIA DA GUIA DE ONDA

Uma análise matemática exata da maneira como os campos se comportam no interior de uma guia de onda é algo de bastante complexo. Contudo, é possível obter um entendimento de muitas das propriedades de sua propagação no interior de uma guia, partindo do estudo de uma linha de RF de dois condutores e modificando-a progressivamente até obtermos uma guia de onda.

Consideremos inicialmente uma linha de dois fios conduzindo uma determinada alta frequência. Essa linha deverá possuir algum sistema de isolamento e sustentação para os seus dois condutores. Ora um excelente isolador de alta frequência para o caso, é uma seção de um quarto de onda de linha de RF, chamada **isolador metálico** (fig. 2).

Como não há perdas dielétricas numa seção de um quar-

dois fios. A fig. 3-A mostra vários deles colocados acima e abaixo de uma linha. O uso de vários isoladores resulta no aumento da condutividade de uma linha de dois fios, quando as seções são conectadas entre si. Suponhamos que esta ligação seja feita entre dois isoladores adjacentes por meio de uma chave, como se vê em B da fig. 3. Quando a chave está aberta, ambas as seções de um quarto de onda são excitadas na mesma proporção pela linha principal.

Quando a chave é fechada, a seção N.º 2 será até certo ponto excitada pela seção N.º 1, através da conexão da chave, cujas extremidades estão aplicadas ao mesmo ponto em cada seção. Nestas condições, será necessária menos energia da linha principal para excitar a seção N.º 2.

Assim, haverá um desvio de fase entre as extremidades do condutor que une as seções, sendo este percorrido por uma corrente, paralelamente à li-

Quando são adicionadas inúmeras seções à linha, até que cada seção fica contato com a seguinte, forma-se uma parede metálica com o aspecto de uma caixa retangular, tendo no centro a linha (fig. 3-C). A própria linha faz realmente parte da parede da caixa, e esta é então chamada **guia de onda**.

EFEITOS DE DIFERENTES FREQUÊNCIAS NUMA GUIA DE ONDA

Fio mencionado anteriormente que uma seção de um quarto de onda pode operar em apenas uma frequência. Contudo, quando se adiciona uma parede sólida de isoladores metálicos, a seção assim formada operará em outras frequências.

A guia de onda da fig. 4-A é a que acabamos de ver "nascer". Quando a frequência transferida pela guia é maior, a seção de um quarto de onda precisa ser menor.

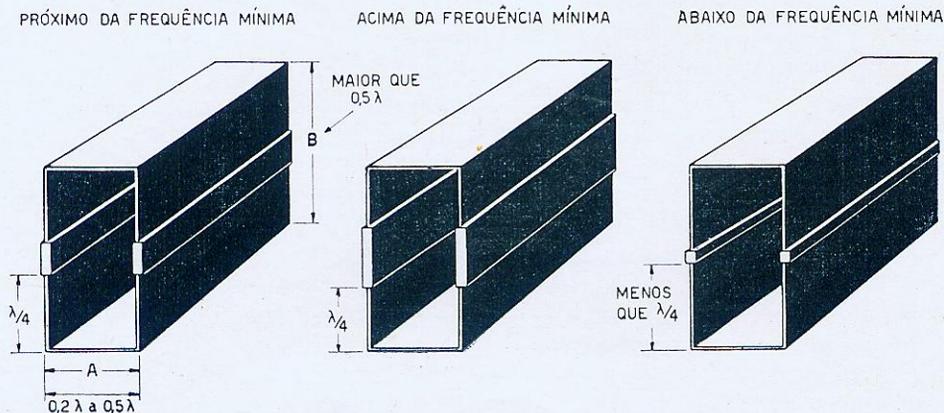


Figura 4

Efeito da variação de frequência sobre as dimensões das seções isoladoras de $1/4\lambda$.

to de onda de uma linha de RF, a impedância entre seus extremos (A e B) é infinita. Podem-se colocar isoladores metálicos em quaisquer lugares ao longo de uma linha de

nha principal. Os caminhos paralelos diminuem a resistência existente ao longo de um dado comprimento de linha, e a energia é transferida com menos perdas no cobre.

Estes comprimentos de onda menores são facilmente obtidos se se supuser a linha de dois fios sendo constituída por uma tira larga em cada parede de guia, como mostra a

fig. 4-B. O que sobra é a seção de um quarto de onda.

Assim, a tira larga ilustrada está teoricamente bem isolada em qualquer frequência mais alta do que a considerada na fig. 4-A.

Consideremos agora uma frequência que seja mais bai-

Matematicamente, o comprimento de onda de corte é expresso pela equação

$$\lambda_{co} = \frac{c}{2B}$$

onde λ_{co}

é o comprimento de onda de

menção maior da seção transversal retangular.

Como o corte ocorre quando a altura de uma guia de onda é menor que meio comprimento de onda, a maioria das guias são feitas com 0,7 comprimento de onda na dimensão maior, para proporcionar uma margem de segurança. A outra dimensão é a distância entre os condutores que, como nas linhas de dois fios, é uma função da tensão de ruptura do dielétrico, o qual é geralmente o ar (em Radares especiais faz-se vácuo dentro da guia de onda). Larguras de 0,2 a 0,5 comprimento de onda são as usuais.

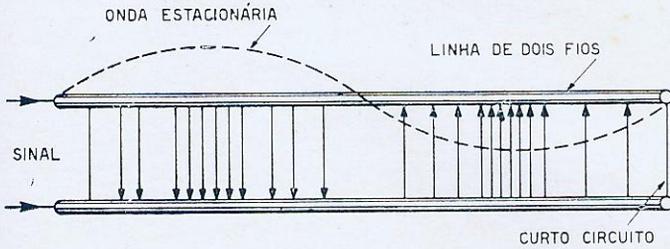


Figura 5

O campo—e numa linha de dois fios com um comprimento de onda (λ) de extensão.

xa que frequência original. Baixando-se a frequência numa dada guia de onda, aumentar-se-ão as seções de um quarto de onda e estreitar-se-ão as tiras condutoras. Abaixo de certa frequência inferior, estas deixam de existir, porque as seções de um quarto de onda encontram-se. A frequências ainda mais baixas, as seções tornam-se menores que um quarto de onda, como mostra a fig. 4-C. A impedância de uma seção com menos de um quarto de onda é relativamente baixa, permitindo a passagem da corrente de um para outro fio da linha principal, introduzindo assim uma atenuação na energia transferida pela linha.

Segue-se portanto, que numa guia de onda há uma frequência limite inferior, abaixo da qual a guia de onda não transfere energia. A altura total da guia de onda na frequência de corte é igual a meio comprimento de onda, pois nesta frequência as duas seções de um quarto de onda encontram-se e adicionam-se uma à outra.

corte e B é a dimensão maior da seção transversal retangular.

A frequência de corte será, portanto,

$$f_{co} = \frac{c}{2B}$$

onde f_{co} é a

CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS NUMA GUIA DE ONDA

Numa guia de onda, a energia é transferida pelos campos eletromagnéticos, enquanto correntes e tensões são apenas consequências do movimento desses campos. Realmente, já observamos que mes-

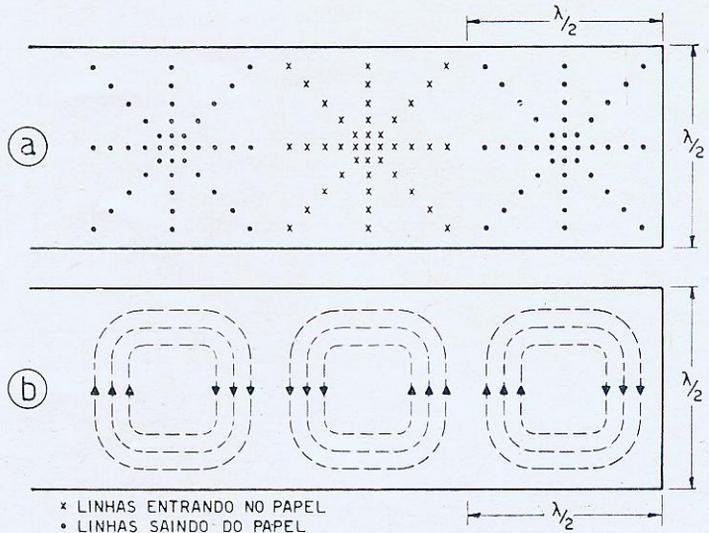


Figura 6

Em (A) temos a configuração das linhas—e no interior de uma guia de onda de lado. Em (B), as linhas—h na mesma guia de onda e na mesma posição. Note que onde o campo—h é mais intenso (maior número de linhas—h), o campo—e é mais fraco, e vice-versa.

freqüência de corte, c é a velocidade da luz e B é a di-

mo através de uma barra de cerâmica, que é um material

altamente isolante, podemos transferir energia. Explica-se, pois, que isso só será possível se a energia for levada pelos campos eletromagnéticos.

Em qualquer guia de onda estão sempre presentes dois tipos de campo — o campo elétrico e o campo magnético.

O Campo Elétrico

Um campo elétrico consiste numa tensão eletrostática existente através do dielétrico, e é representado por flechas nos diagramas.

A forma mais simples de campo elétrico é o que surge entre as duas placas paralelas de um condensador, quando se lhes é aplicada uma diferença de potencial. Esta diferença de potencial distribui-se uniformemente por toda a área entre as placas e, portanto, as linhas de força eletrostáticas estarão também uniformemente distribuídas. Esse conjunto de linhas forma um campo eletrostático ou campo elétrico, podendo-se abreviar para **campo-e** e as linhas eletrostáticas, por sua vez, podem ser chamadas **linhas-e**.

Observe na fig. 5 a linha de transmissão de dois fios (possuindo uma onda estacionária instantânea de voltagem aplicada). Esta linha é de um comprimento de onda (λ). Simultaneamente, parte dela é positiva e parte negativa. O campo-e instantâneo é o mesmo nos lugares positivos e negativos, porém, as flechas que representam cada campo apontam em sentidos opostos. A voltagem ao longo da linha varia senoidalmente.

De modo semelhante, a fig. 6 mostra o campo-e numa guia de onda real. Novamente, está presente o fenômeno do comprimento de onda. O campo-e é forte a distâncias de um quarto e de três quartos de onda do terminal curto-circuitado, porém, torna-se

gradualmente mais fraco ao aproximar-se das paredes superior e inferior e em direção dos extremos e meio.

O leitor poderá compreender claramente que esta é uma

nuição do campo-e para zero no topo e na base da guia pela ação natural da linha de RF, enquanto que em outros lugares o campo é perpendicular à paredes.

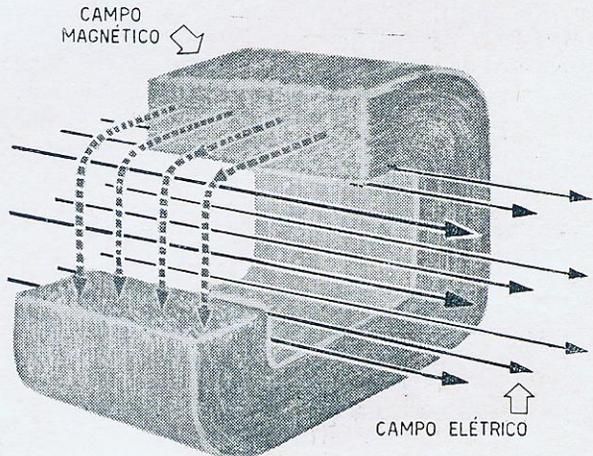


Figura 7

Relação entre os campos: as linhas—h são sempre perpendiculares às linhas—c e formam como que um anel fechado ao redor destas últimas. O sentido das linhas—h depende do sentido das linhas—c.

representação instantânea, de uma condição de "pico" na onda estacionária de voltagem. Em outras ocasiões, a voltagem e o campo-e variam de zero ao valor pico, invertendo-se o sentido em cada alternância da voltagem aplicada.

Devem existir certas condições de delimitação a fim de que a propagação ocorra numa guia de onda: o principal é que não haja campo elétrico tangente às paredes da guia. Isto se consegue com a dimi-

O Campo Magnético

O segundo campo que sempre existe numa guia de onda é o campo magnético, cujas linhas de força recebem a denominação de **linhas-h**, pois esse campo também é chamado de **campo-h**. As linhas-h são sempre perpendiculares às linhas-e, e formam como que um anel fechado em torno destas últimas. Se pensarmos numa mão empunhada um bastão, poderemos ter uma

(Cont. na pág. 107)

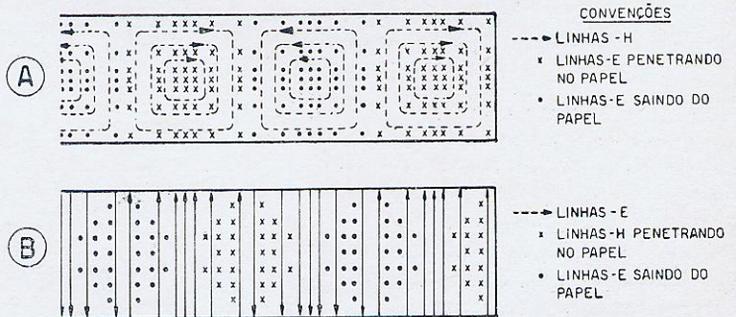


Figura 8

Esta é a configuração do campo—h e campo—e mais facilmente obtível numa guia de onda. É chamada Modo Dominante. Em (A) temos a vista lateral e em (B) a vista superior de uma guia de onda de seção transversal quadrada.

COMPREENDA O MICROFONE

— PARTE I —

Este dispositivo aparentemente simples é um componente vital de inúmeros sistemas eletrônicos de comunicação.

Por Robert W. Carr
de RADIO ELETRONICS

O microfone é um transdutor, isto é, transforma uma modalidade de energia em outra. Da mesma forma que muitos de seus parentes de maior tamanho, usados em especialidades como a conversão ou produção de energia motriz ou elétrica, tomou inúmeras formas.

Essas formas se devem a muitos fatores: limitações e progressos de ordem tecnológica, considerações econômicas, adaptabilidade às aplicações especiais, novas aplicações e exigências, etc. Muitos dos modelos mais antigos são ainda largamente usados, embora nem sempre para as finalidades para que foram originalmente concebidos.

Essa variedade assombrosa e, às vezes, difícil de ser compreendida, pode ser simplificada classificando-se os microfones mais comuns de acordo com o elemento gerador. Todos os tipos atualmente existentes podem ser agrupados, de um modo geral, em duas classes: o microfone completamente auto-suficiente, que não requer fonte externa de energia (auto-gerador), e o tipo modulador, que requer uma fonte de alimentação externa. Esses grupos podem ainda ser subdivididos, a saber:

1 — TIPOS MODULADORES (requerem fonte externa de energia)

A) DE CARVÃO

1 — Princípio

Os grânulos de carbono (carvão) são encerrados numa câmara contendo um eletrodo fixo e outro móvel. O eletrodo móvel acha-se vinculado ao diafragma, de maneira que o movimento deste varie a pressão sobre as partículas de carvão. Variando a compressão, varia também a resistência entre as mesmas e, com isso, a resistência entre os eletrodos, modulando o fluxo de corrente contínua através da câmara de carvão (nas figs. 1 e 2 acham-se ilustrados, respectivamente, microfones de carvão de cápsula simples e de cápsula dupla).

O diafragma de um microfone é um elemento flexível que capta a energia sonora, convertendo-a na força mecânica que excita o resto do sistema móvel. Pode ser considerado como o recíproco do cone de um altofalante.

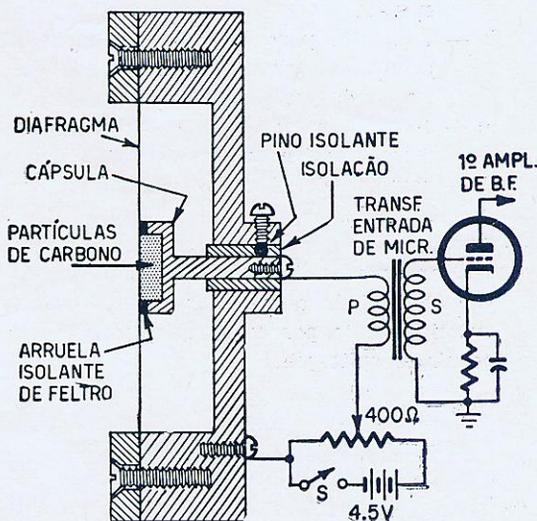


Figura 1

Microfone de carvão de cápsula simples.

2 — Vantagens

A disponibilidade da energia elétrica fornecida externamente, a relativa simplicidade do sistema móvel, diafragma normalmente rígido e robusto e ausência de fios delgados, necessários em alguns tipos, contribuem para apresentar diversas características muito convenientes.

- a — saída elétrica elevada
- b — robustez
- c — insensibilidade às condições ambientes extremas
- d — fabricação fácil e barata

3 — Limitações

Alguns dos próprios fatores que contri-

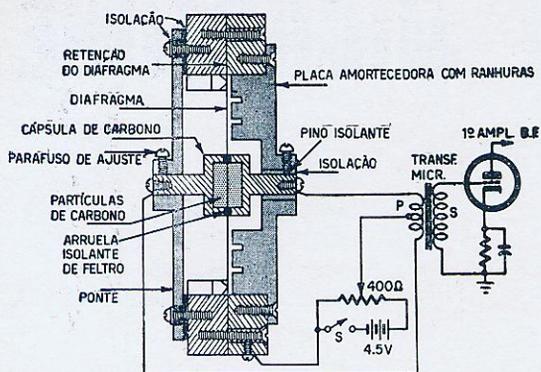


Figura 2

Microfone de carvão de cápsula dupla.

buen para proporcionar vantagens tendem a limitar sua utilidade:

- a — necessidade de uma fonte externa de energia
- b — tendência para a distorção, causada pela característica não linear de variação da resistência.
- c — freqüentemente apresenta ruído interno relativamente elevado
- d — resposta de alta freqüência bastante limitada.

4 — Aplicações

Apesar de suas limitações, o microfone de carvão é ainda o mais largamente usado, principalmente por causa da primeira das seguintes aplicações:

- a — serviços de telefone
- b — comunicações militares e móveis
- c — aplicações onde é comum a utilização extremamente severa (para muitos usos militares e em comunicações onde as exigências são muitas, os tipos de armadura balanceada e os dinâmicos rivalizam com o microfone de carvão, quanto à robustez).

B) DE CONDENSADOR

1 — Princípio

Este dispositivo é geralmente constituído de dois eletrodos separados por um dielétrico extremamente delgado, comumente o

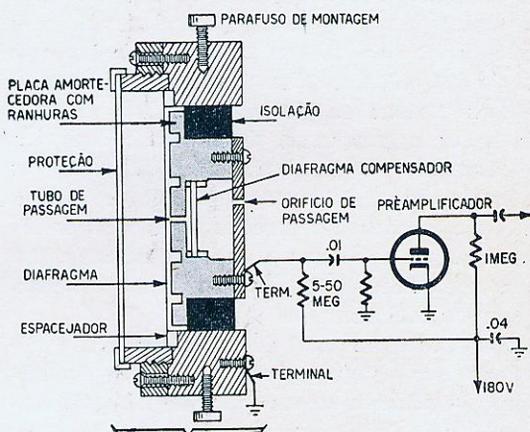


Figura 3

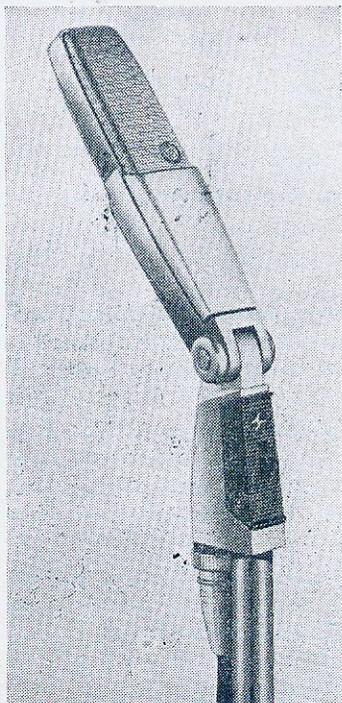
Microfone capacitivo.

ar. Um dos eletrodos é o próprio diafragma e o outro, uma placa rígida com superfície igual à do diafragma. O movimento deste último varia o espaço entre os dois eletrodos, variando assim a capacitância. Ao ser aplicada uma tensão contínua a essa combinação, o espaçamento variável produz uma variação na carga do condensador, a qual pode ser retirada em forma de CA (fig. 3).

Se o dispositivo for usado como condensador de circuito sintonizado de um oscilador, as variações na capacitância produzem um sinal de F.M. que pode ser convertido em sinal de áudio por intermédio de um detector de F.M.

2 — Vantagens

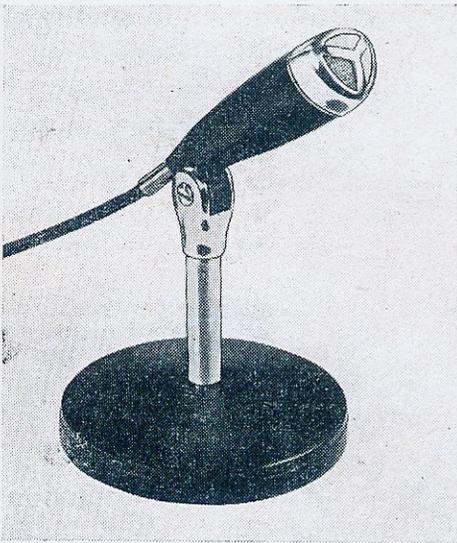
- a — a resposta de freqüência, bastante linear e de grande alcance (uma vez que o diafragma é o único elemento móvel, pode ser "sintonizado" independentemente, para a melhor resposta de freqüência, sem as limitações impostas aos outros diafragmas



Exemplo de moderno microfone bi-direcional.

pelas bobinas, contactos ou mecanismos excitadores).

- b — saída elevada — (novamente possibilitada pelo fornecimento de energia externa).
- c — insensibilidade ao ruído mecânico — (devido à relação relativamente elevada entre rigidez e peso do diafragma extremamente delgado).
- d — variedade de impedâncias de saída (os circuitos necessários para a operação determinam a impedância de saída).



Exemplo típico de microfone dinâmico de alta impedância.

3 — Limitações

- a — requer fonte de energia externa.
- b — é relativamente caro (decorrente da necessidade de equipamento de detecção suplementar e do processo de fabricação extremamente preciso).
- c — é por vêzes duramente afetado por variações de umidade.

4 — Aplicações

- a — gravação profissional
- b — padrões de medição de som e instrumentação.

II — TIPO AUTO-GERADOR (não requer fonte de energia externa)

A) DE ARMADURA EQUILIBRADA

1 — Princípio

O funcionamento baseia-se numa armadura condutora de fluxo magnético, que se movimenta entre os dois polos de um ímã pela ação do diafragma (fig. 4). Com o movimento de vaivém da armadura entre os polos, a direção e a intensidade do

fluxo magnético varia. Esse campo variável induz uma corrente variável numa bobina, enrolada em torno da armadura.

2 — Vantagens

O sistema relativamente robusto e leve, uma bobina que permanece imóvel e a eficiência relativamente elevada combinam-se para constituir muitas características favoráveis como:

- a — construção bastante robusta.
- b — ampla gama de impedâncias, dispensando o transformador.
- c — possui saída elevada.
- d — apresenta faixa de resposta de frequências extremamente grande.
- e — não é afetado por condições ambientais extremas.
- f — pode-se construí-lo em tamanho reduzido e saída relativamente alta.

3 — Limitações

Embora a resposta de frequência potencial não seja particularmente limitada, faixas de resposta de frequência extremamente amplas exigem sistemas móveis algo mais leves, com o conseqüente sacrifício da robustez.

- a — não é feito com características direccionais.
- b — de certa forma é sensível aos campos magnéticos induzidos — em geral as blindagens internas evitam que essa limitação se torne séria.

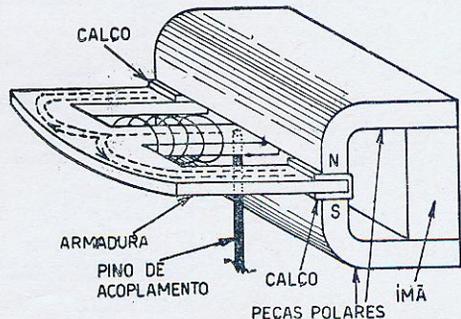
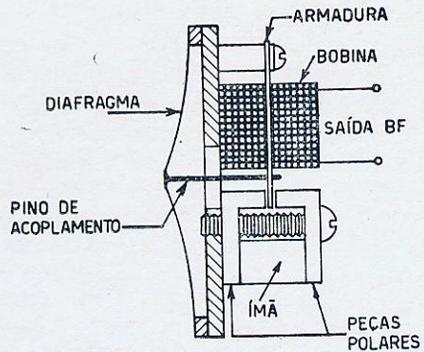
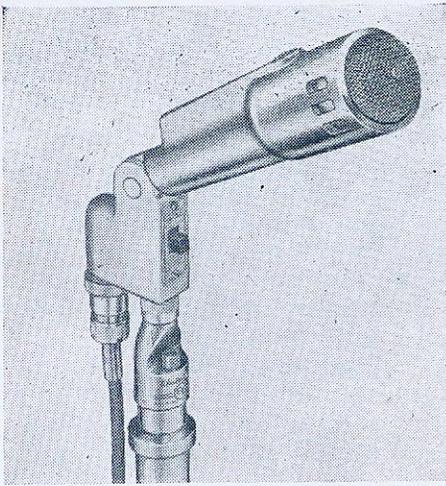


Figura 4

Microfone de armadura balanceada.



Microfone cardióide, tipo dinâmico.

c — usualmente não existe com gama de frequências extremamente ampla (como foi explicado acima).

4 — Aplicações

- a — equipamento de comunicações.
- b — aparelhos de gravação para amadores.
- c — amplificadores para surdez.
- d — audição pública.
- e — laboratórios de fonética.
- f — microfone bom de uso geral.

B) DINÂMICO

1 — Princípio

Este tipo (fig. 5) é semelhante quanto ao funcionamento, a um gerador comum, de campo fixo ou a um alto falante (que é freqüentemente usado como microfone dinâmico em intercomunicadores). Uma bobina de fio delgado está vinculada ao diafragma e move-se no interior de um

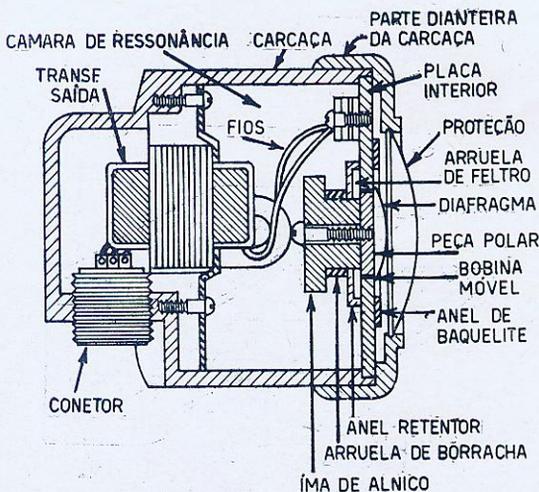


Figura 5

Microfone dinâmico.

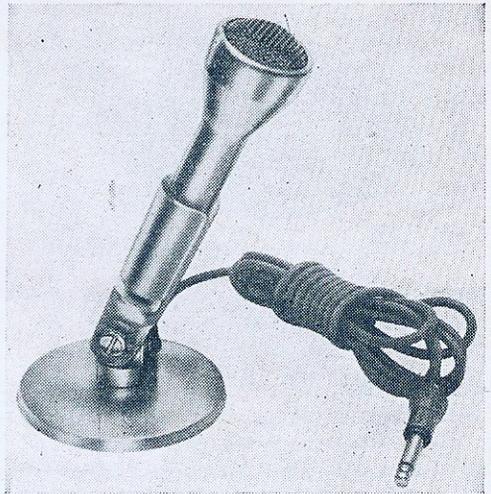
campo magnético intenso (entreferro), acompanhando o movimento do diafragma. Ao mover-se a bobina no entreferro, é induzida uma corrente no fio, e que é levada aos terminais do microfone ou transformador.

2 — Vantagens

- a — é capaz de proporcionar ampla resposta de frequência.
- b — relativamente insensível às condições ambientais.
- c — potencialmente robusto (especialmente com os novos materiais plásticos para diafragma).
- d — disponível com impedâncias baixa e alta (com transformador).

3 — Limitações

- a — é basicamente de baixa impedância (requer um transformador para a maioria das impedâncias usadas na prática).
- b — é algo sensível ao ruído mecânico;



Microfone cerâmico de uso geral.

ligeiramente mais do que muitos dos outros tipos, pois o sistema móvel tende a ser relativamente pesado em favor da robustez.

4 — Aplicações

- a — audição pública (provavelmente o tipo mais largamente empregado).
- b — aparelhos de gravação para amadores.
- c — microfones para equipos de comunicação.
- d — radiodifusão e gravação profissional.
- e — gravadores para ditado.
- f — bom microfone de uso geral.

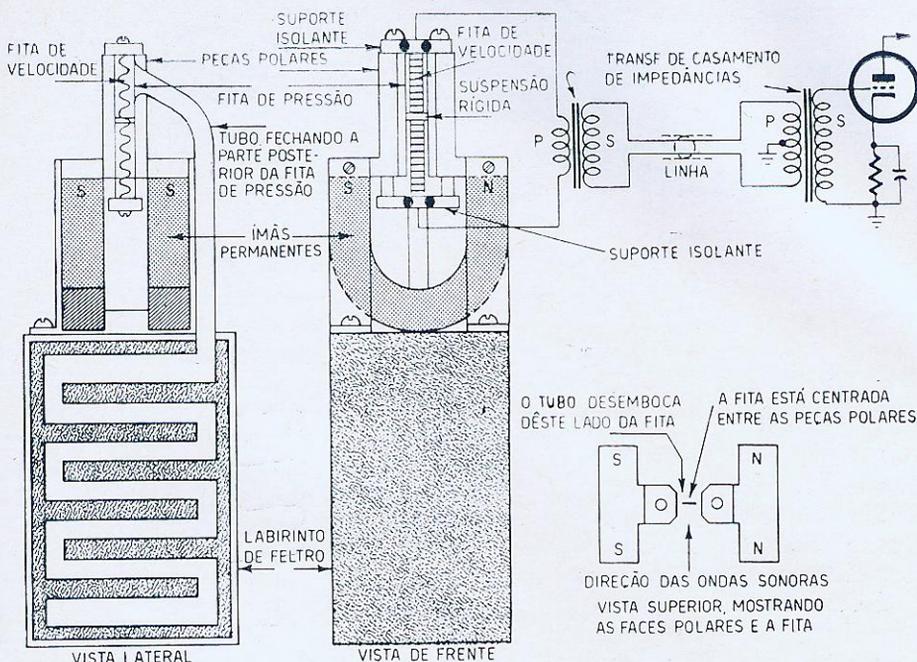


Figura 6
Microfone de fita.

C) DE FITA

1 — Princípio

É o único microfone de uso comum desprovido de diafragma (Fig. 6). Seu funcionamento é semelhante ao do microfone dinâmico; a diferença está no diafragma e na bobina, que se acham combinados numa fita metálica extremamente leve, pequena e delgada, suspensa entre os polos magnéticos. A variação da pressão do ar, causada pelas ondas sonoras, faz com que a fita se mova, induzindo um fluxo de corrente na própria fita.

2 — Vantagens

O sistema móvel, extremamente leve e simples, contribui para estas características:

- resposta de frequência potencialmente plana, uniforme e ampla.
- relativa insensibilidade aos ruídos mecânicos.
- relativa resistência ao choque mecânico.
- naturalmente apropriado para uso em casos onde se fazem necessárias características bi-direcionais — o único tipo que, por construção, apresenta as mesmas características na parte dianteira e na parte trazeira.
- adaptabilidade para operação unidirecional.
- disponível com baixa e alta impedâncias.

3 — Limitações

- é geralmente suscetível ao ruído provocado pela passagem do ar, em parte devido à elevada compliância da própria fita. Essa tendência é bastante atenuada em muitas das versões mais modernas.
- por construção, apresenta impedância muito baixa — os transformadores embutidos tornam possível uma variedade de impedâncias.
- de certa forma, é suscetível aos danos provocados pelo impacto do vento ou da respiração do locutor.



Microfone dinâmico usado em comunicações móveis.

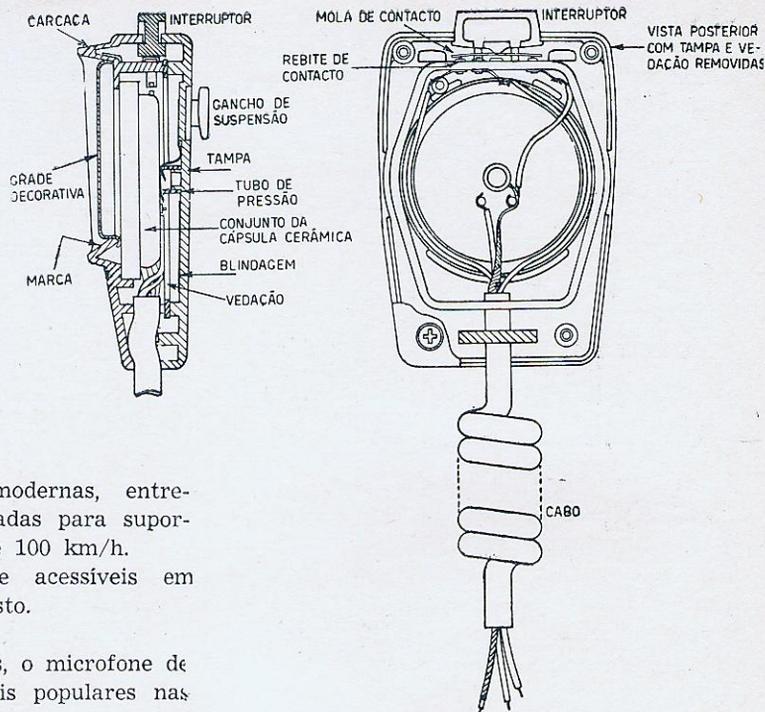


Figura 7
Microfone cerâmico.

Algumas versões modernas, entretanto, foram projetadas para suportarem ventos de até 100 km/h.

d — não são facilmente acessíveis em versões de baixo custo.

4 — Aplicações

Apesar de suas limitações, o microfone de fita é um dos tipos mais populares nas aplicações de precisão, como:

- a — gravação profissional.
- b — gravação de filmes.
- c — radiodifusão.
- d — audição pública de alta qualidade.
- e — gravações semi-profissionais.

D) CERÂMICO

1 — Princípio

Os microfones desse tipo se valem de uma propriedade peculiar apresentada por alguns materiais, que consiste em produzirem uma d.d.p. entre suas duas faces quando se lhes aplica uma compressão mecânica (ou flexão). Essa propriedade, chamada piezoelétrica, ocorre em algumas espécies de cristal de quartzo, no sal de Rochelle e em materiais cerâmicos devidamente tratados. A tensão elétrica que se desenvolve entre as faces do elemento gerador é proporcional à intensidade e direção da flexão. A fig. 7 ilustra um microfone desse tipo.

2 — Vantagens

- a — resposta de frequência extremamente ampla com uma característica plana em baixa frequência.
- b — baixo custo.
- c — insensível ao ruído mecânico.
- d — não é afetado pelos rigores das condições ambientais.
- e — disponibilidade em versões com característica uni-direcional.

3 — Limitações

- a — Impedância extremamente alta —

o elemento gerador apresenta-se praticamente como uma capacitância pura, o que impede o emprêgo de cabos longos, a não ser com apreciável perda global, devida ao seu efeito capacitativo.

- b — requer impedância de entrada elevada, para se conseguir característica plana em baixas frequências (isso efetivamente impossibilita o uso de transformadores para reduzir a impedância).

4 — Aplicações

- a — aparelhos de gravação para amadores.
- b — sistema de audição pública econômico.
- c — aparelhos de comunicação de radioamadores.
- d — aplicações diversas onde o bom desempenho e baixo custo são desejáveis, e que não requerem cabos longos.

E) DE CRISTAL

O microfone de cristal é semelhante ao cerâmico, diferindo apenas quanto à resistência às condições ambientais (2—d, acima).

O microfone cerâmico pode ser usado sob condições de temperatura e umidade extremamente adversas, enquanto o mesmo

(Cont. na pág. 106)

ALGUMAS EXPERIÊNCIAS COM O AQUECIMENTO INDUTIVO

Por João Antônio Zuffo

INTRODUÇÃO

Certamente, o leitor já terá ouvido falar em aquecimento por radiofreqüência. Na forma de aquecimento dielétrico ou capacitivo, que utiliza o efeito da fricção molecular, é empregado na indústria para a secagem de madeira compensada e soldagem de plásticos, na agricultura para a secagem de cereais, na medicina para o tratamento de moléstias internas por meio da rádio-diatermia.

Na forma de aquecimento indutivo, seu maior emprêgo é na indústria em processos de fundição, têmpera e refinação de metais. Atualmente, existem mesmo fogões domésticos experimentais utilizando o aquecimento por RF.

Este artigo, essencialmente prático, visa proporcionar ao leitor a oportunidade de efetuar experiências no interessante campo de aquecimento indutivo. O circuito é simples e seus componentes são de fácil aquisição em nosso mercado.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O diagrama esquemático do circuito a ser construído é o da fig. 1. A fonte de alimentação +B consta apenas de uma válvula retificadora 5U4, de um condensador eletrolítico de 16 μ F e de uma resistência de escape. Isto porque nosso circuito não precisa de melhor regulação de

+B, pois estaremos amplificando RF sem modulação. A válvula usada como osciladora de RF é uma 7L7, podendo ser usada em seu lugar a 6AU, sem qualquer modificação no circuito.

A finalidade da válvula 7B7 (que pode ser substituída pela 6SK7) é de amplificar a potência necessária para o funcionamento da válvula 6V6.

O amplificador fornecerá na saída, 35 watts de potência de RF, a 200 Kc/s. O valor da potência de saída dependerá muito das características de emissão da 6V6. Convém, portanto, empregar na saída uma válvula nova.

A polarização de grade do estágio de saída é conseguida pelo resistor R4 e o condensador C10. Este tipo de polarização é aqui possível devido ao fator de estarmos trabalhando na região positiva de G1, existindo uma corrente de grade que provoca a queda de tensão através do resistor R4.

CONSTRUÇÃO DOS TRANSFORMADORES E DA BOBINA L3

Usa-se um tubo de fibra com 3,6 cm de diâmetro.

T1 — Corta-se 9 cm de tubo. A seguir enrola-se o primário 1-2 com 260 espiras de fio N.º 30 em uma única camada. Coloca-se papel isolante sobre esta camada e enro-

la-se o secundário 3-4 de 100 espiras, usando-se o mesmo fio, no mesmo sentido que o primário.

T2 — 9 cm de tubo, primário 260 espiras. Uma camada de papel isolante. Enrola-se o secundário, de 160 espiras, no mesmo sentido que o primário. Fio usado: N.º 30.

L3 — 260 espiras de fio N.º 26, num tubo com 18 cm de comprimento.

A seguir, T1 e T2 são montados em soquetes de 8 pinos.

O leitor pode, se desejar, realizar, experiências modificando a freqüência de funcionamento do dispositivo, pela modificação concomitante dos condensadores de sintonia ou pela modificação do jôgo de bobinas. Para a modificação deste, devem ser mantidas as relações entre todos os enrolamentos.

MONTAGEM

A montagem em si não apresenta problemas, já que nenhum componente é crítico. Apenas o circuito LC da 6V6 deve ficar separado do resto do chassis, de preferência montado sobre um pedaço de madeira de 20 x 15 cm aproximadamente (fig. 2).

CALIBRAÇÃO

Montado o dispositivo, é necessário calibrá-lo.

Usando fio N.º 14 estanhado, construímos uma bobina de espiras separadas, com diâ-

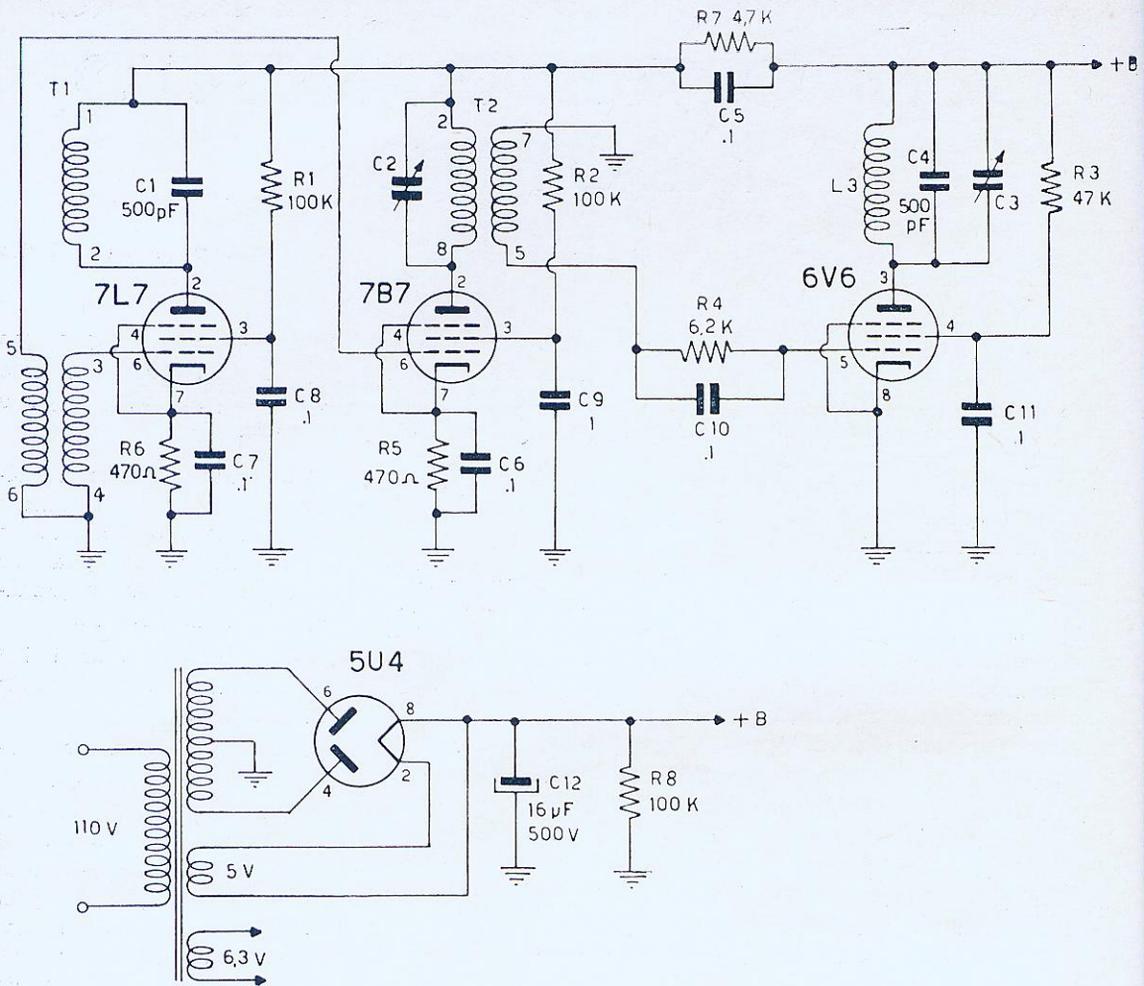


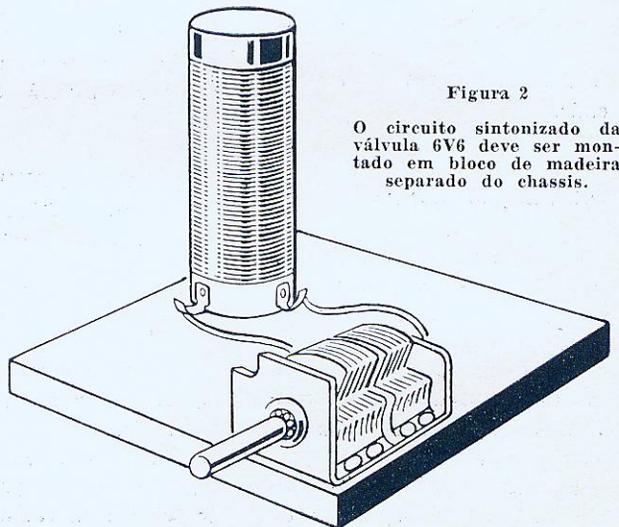
Figura 1

Circuito esquemático do aparelho de aquecimento por RF. Os valores dos componentes são: R1, R2, R8 100 KΩ 1/2 W; R3 47KΩ; R4 6,2KΩ; R5, R6 470 KΩ; R7 4,7 KΩ; C1 500 pF 500 volts "mica"; C2 padder 100 a 600 pF paralelo com 200 pF; C3 variável 500 pF duas seções; C4 500 pF; C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 .1 mfd 500 volts óleo; C12 eletrolítico 16 μF 500 volts; T1, T2 L₃ ver texto; transformador de força 350-0-350 volts.

metro pouco superior ao de L₃ (fig. 3). Aos terminais desta bobina soldamos os terminais de uma lâmpada de 6,3 volts. Coloca-se o conjunto em tórno de L₃, perto de seu ponto médio. Liga-se o aparelho e regula-se condensador ajustável C2 e o variável C3, de modo que a lâmpada fique completamente acêsa e a seguir não se toca mais em C2. Se a lâmpada não acender é porque a 7L7 não está oscilando. Deve-se então inverter as ligações dos terminais 3 e 4 de T1 e a válvula oscilará.

Figura 2

O circuito sintonizado da válvula 6V6 deve ser montado em bloco de madeira separado do chassi.



EXPERIÊNCIAS

1) Vamos inicialmente verificar se nosso aparelho fornece os 35 watts. Para isto, vamos construir uma bobina de fio sólido estanhado N.º 14, de 10 espiras, cujo diâmetro será pouco maior que L3. Aos terminais desta bobina serão ligados os terminais de 7 lâmpadas de 6,3 volts e 5 watts (de árvore de Natal). Mudando a sintonia de C3 acha-se um ponto em que tôdas as lâmpadas acendem totalmente, provando a existência dos 35 watts ($7 \times 5 = 35$).

Qual o motivo da necessidade de mudança de sintonia?

É simples. A bobina L3 funciona como um transformador e a impedância refletida no primário depende da carga do secundário e da indutância mútua entre as duas bobinas (L3 e a de 10 espiras).

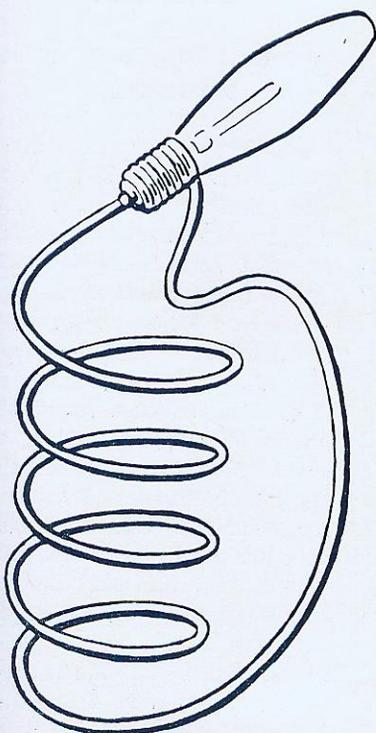


Figura 3

Conjunto de bobina e lâmpada usado na calibração.

Esta impedância refletida modifica o circuito LC do primário, mudando sua frequência de ressonância. Para evitar este efeito poder-se-ia colocar em série com a carga um condensador tal que produzisse a ressonância com a bobina de 10 espiras. Neste caso a impedância refletida no

esta sintonizada, sentir-se-á ligeiro aquecimento do mesmo, devido às correntes de Foucault. Este é o princípio da Rádio-Diatermia.

3) Para a verificação do aquecimento a indução propriamente dito, basta colocar um tubo de alumínio (de embalagem de medicamentos)

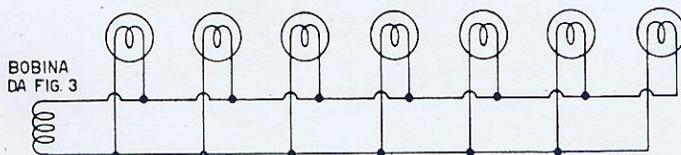


Figura 4

Para verificar se o aparelho fornece realmente os 35 Watts em sua saída liga-se 7 lâmpadas de 6,3 V e 5 Watts em paralelo, aos terminais da bobina usada para o teste de funcionamento.

primário seria resistiva e não mudaria a ressonância. Este condensador poderá ser encontrado experimentalmente e seu valor é da ordem de $1 \mu\text{F}$ (papel). Colocado este condensador, a ressonância com 7 lâmpadas e a bobina de 10 espiras coincide com a de 4 espiras e 1 lâmpada (o efeito de impedância refletida desta segunda é desprezível).

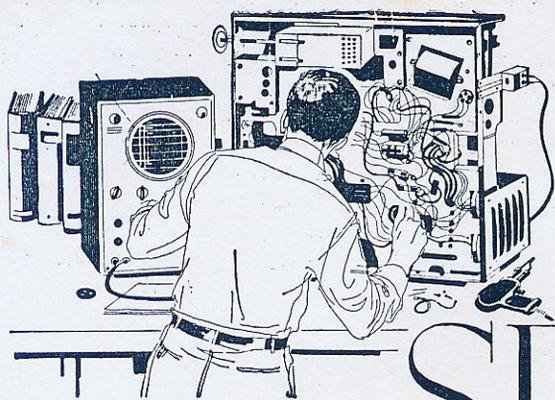
2) Colocando o dedo no interior da bobina L3 e estando

cujo diâmetro seja um pouco menor que o de L3, no interior da mesma e, depois de alguns minutos verificar seu aquecimento. O tubo pode ser enchido de água salgada ou qualquer outra solução condutora.

Finalmente, convém tomar cuidado para não tocar em partes onde haja RF (estágio de saída da 6V6), a fim de evitarem-se queimaduras indesejáveis.

MICROFONE SUB-MINIATURA

A Raytheon anunciou novo tipo de microfone, do tamanho de uma cabeça de alfinete. Trata-se, na realidade de um transistor, ao qual foi acrescentado um diafragma e um dispositivo de transferência de pressão mecânica. Vantagens desse novo microfone, além de seu reduzidíssimo tamanho são a elevada saída (pois sendo um transistor, amplifica o sinal que fornece), e ampla resposta de frequências, de 0,1 a 120.000 c/s. O mesmo princípio pode ser aplicado a fonocaptores; uma experiência realizada nesse sentido proporcionou resultados comparáveis aos dos "pick-ups" convencionais. A massa é porém, fantásticamente menor. Além dessas aplicações, prevê-se inúmeras outras, nos campos industrial e científico.

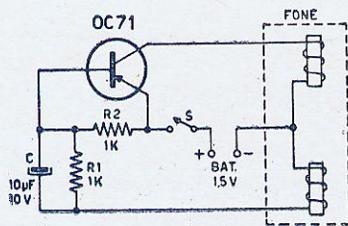


Bancada de SERVIÇO

OSCILADOR TELEGRÁFICO

MINIATURIZADO

Um transistor de áudio, duas resistências, um condensador e uma pilha são suficientes, em conjunto com um fone, para a montagem de um oscilador para treino de telegrafia. O fone deve ser do tipo de baixa impedância e bobina dupla, com uma resistência C.C. de 30 a 50 ohms. As bobinas são usadas como indutâncias de um oscilador Hartley.



A figura ilustra o diagrama esquemático do conjunto. A frequência do tom produzido dependerá de R_1 e C , os quais podem ser alterados a fim de se obter um tom agradável. O transistor não é crítico, podendo-se usar um OC-71 ou equivalente.

LIMPANDO FIO LITZ

É bastante difícil executar boas soldagens com fio Litz, pois o mesmo se compõe de numerosos fios finos trançados, cada um deles revestido de esmalte. Devido à fragilidade do fio, é difícil remover o esmalte sem partir os delgados fios. Um método fácil de conseguir isto consiste em aquecer uma extremidade do fio, mergulhando-a a seguir em álcool. Este expediente remove o esmalte de todos os fiozinhos, sem danificá-los.

CONSERTO DE CINESCÓPIOS

Quando um cinescópio apresenta defeito, é mais provável que a causa esteja nas conexões da base do que dentro do bulbo propriamente dito. Dentre as ligações da base, as mais vulneráveis são as de filamento, pois, as altas correntes de filamento oxidam a solda, trazendo como consequência, interrupção da ligação ou elevação de sua resistência.

Uma forma prática e satisfatória de corrigir esses defeitos é a seguinte: com uma

pequena lima triangular, são feitas ranhuras nos pinos 1 e 12, o mais próximo possível da base. Essas ranhuras devem expor o fio de ligação no interior do pino ôco. Aplicando o soldador, enche-se novamente a ranhura com estanho, restabelecendo ao mesmo tempo a ligação interrompida.

PROTEGENDO LETREIROS EM PAINÉIS

Nos projetos experimentais e de construção caseira, um dos principais problemas que surgem é o da confecção dos letreiros do painel. Se estes forem feitos em tiras de papel, e colados à chapa, logo se sujarão, além do que estão sujeitos a rasgar-se. Infelizmente, os letreiros desenhados diretamente sobre a chapa não são permanentes, podendo-se fazê-los desaparecer facilmente passando-se um pano ou a mão por cima.

Uma ou várias camadas de esmalte para unhas, do tipo incolor e transparente, resolvem este problema às mil maravilhas. Para usar este processo, limpa-se bem a chapa de alumínio, depois escreve-se os letreiros com tinta nan-

quim e finalmente, passa-se o verniz por cima. Além de evitar que se apaguem acidentalmente os letreros, o esmalte evita a aderência do pó ao painél, o qual poderá também ser limpo com um pano de vez em quando.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA RECEPTORES A PILHAS

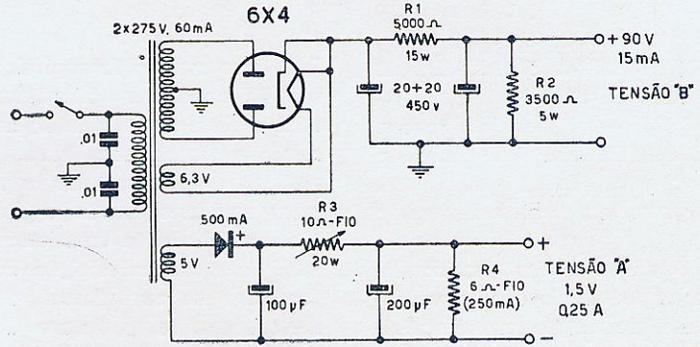
Apesar da verdadeira avalanche de receptores transistorizados que atualmente inundam o mercado, existem ainda receptores a válvulas alimentados por baterias de 90 volts (tipo popularmente conhecido por bateria "1000 horas"). Com a eletrificação de inúmeras localidades, torna-se um contra-senso ter que comprar pilhas ou baterias de alto preço, para alimentar êsses rádios.

Uma solução satisfatória, que permitirá aos donos continuar a utilizar seus aparelhos, é a adaptação dos mes-

mos para alimentação pela energia elétrica, por meio de uma fonte como a ilustrada na fig. 1. Esta pode ser montada sobre um pequeno chassis em separado ou, se houver espaço, dentro do gabinete do receptor.

Os componentes, em sua maioria, são de fácil aquisição,

ohms não é freqüente; com o auxílio de um bom ôhmetro, não será difícil atingir êste valor. R3 é inicialmente ajustado para seu máximo valor, ligando-se então a tensão "A" aos filamentos do receptor. Coloca-se um voltímetro entre os terminais de saída dessa tensão e vai-se diminuindo



ção, existindo muitos deles na "sucata" das oficinas.

As resistências R1, R2, R3 e R4 deverão ser de fio, a fim de fornecerem a dissipação necessária. R3 é ajustável, e provavelmente R4 também deverá ser, pois o valor de 6

a resistência de R3 até que o instrumento assinala 1,5 volts.

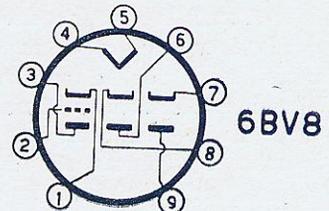
O retificador de 500 mA é do tipo usado em TV, podendo-se empregar um OA210 ou equivalente.

VÁLVULAS NOVAS

6BV8

Duplo-diodo triodo para uso em receptores de AM, em estágio detetor prêmplificador de áudio. Usa soquete de 9 pinos, miniatura.

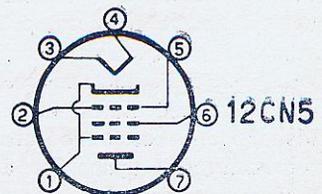
Tensão de filamento:	6,3 V
Corrente de filamento:	0,6 A
Tensão de placa (triodo):	200 V
Corrente de placa:	11 mA
Resistência interna:	5900 ohms
Transcondutância:	5600 μmhos
Fator de amplificação:	33
Máxima dissipação de placa:	2,7 watts



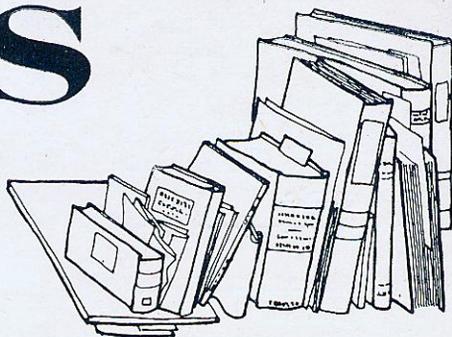
12CN5

Pentodo de corte remoto, especial para uso em receptores de automóvel, pois a placa pode ser alimentada diretamente do acumulador de 12 volts. Usa soquete miniatura de 7 pinos.

Tensão de filamento:	12,6 V
Corrente de filamento:	0,45 A
Tensão de placa:	12,6 V
Tensão de grade auxiliar:	12,6 V
Corrente de placa:	4,5 mA
Corrente de grade auxiliar:	3,5 mA
Resistência interna:	40 Kohms
Transcondutância:	3800 μmhos



LIVROS EM REVISTA



INDUSTRIAL TRANSISTOR & SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Robert B. Tomer, 1961 (Howard W. Sams & Co., Inc., Indianapolis) 254 páginas, em inglês.

O advento dos semicondutores deu início a uma verdadeira revolução na eletrônica; um dos setores mais afetados por esta revolução foi, sem dúvida, o da eletrônica industrial, campo que inclui computadores, conversão de potência, instrumentos, controles, automatização, comunicações, telemedições e outras subdivisões.

Consciente da grande dificuldade que a maioria dos técnicos encontra em acompanhar o rápido progresso da técnica eletrônica, o autor procurou reunir, numa única obra, o máximo de informações essenciais à compreensão do funcionamento dos numerosos tipos de dispositivos atualmente existentes. Características de operação, projeto e aplicações típicas são discutidos, incluindo-se ainda os diversos processos utilizados na fabricação de semicondutores.

A obra descreve também as aplicações mais recentes dos semicondutores, tais como: termoeletricidade, conversão de energia, retificadores e inversores, transistores em circuitos de R.F., micromódulos, circuitos peliculares, etc..., descortinando assim, o futuro panorama das aplicações dos transistores e diodos.

O livro contém 12 capítulos: os 4 primeiros constituem uma espécie de introdução aos semicondutores, suas características e circuitos. Os capítulos restantes contêm aplicações dos diodos e transistores bem como uma descrição dos processos de manufatura dos dispositivos, e o futuro dos semicondutores.

RADIO - ELECTRONIC TRANSMISSION FUNDAMENTALS — B. Whittfield Griffith Jr., 1962 (Mc Graw-Hill Book Co. Inc., N. York) 612 páginas, em inglês.

Apesar do título referir-se especificamente à transmissão de sinais de rádio, este livro equivale a um verdadeiro curso de introdução à eletrônica de nível médio. Tendo por princípio este objetivo, a obra foi escrita de modo a poder ser entendida por pessoas cujo conhecimento prévio do assunto é limitado.

O livro divide-se em 4 partes, cada uma das quais está subdividida em capítulos, que perfazem um total de 68. Na primeira parte são introduzidos os conceitos fundamentais sobre circuitos e métodos matemáticos que serão usados mais adiante. A segunda parte trata das linhas de transmissão, tanto sob o ponto de vista teórico como prático. Na terceira parte, estuda-se a propagação das ondas eletromagnéticas em conjunto com a teoria e a prática das

antenas. Finalmente, a quarta e última parte examina os transmissores de rádio, dando-se maior ênfase aos princípios que regem o projeto das impedâncias de carga de placa e rede de saída, bem como ao exame de alguns dos circuitos criados para a produção de sinais AM em altos níveis de energia.

Resumindo, trata-se de uma obra que será de utilidade para os operadores de rádio, amadores ou comerciais, técnicos em eletrônica, bem como para os técnicos e engenheiros que desejam aumentar seus conhecimentos no setor da produção de rádio-freqüências.

CITIZENS - BAND RADIO HANDBOOK — David E. Icks 1961 (Howard W. Sams & Co. Inc.) 192 páginas, em inglês.

Este manual foi escrito a fim de servir de guia para aqueles que pretendem utilizar, ou já estão usando, os equipamentos para a Banda-Cidadão. Além disso, será de grande ajuda para o técnico que deseje consertar este tipo de equipamento.

Este livro examina detalhadamente como se deve escolher o equipamento, e quais os passos necessários para a obtenção da licença nos E.U.A. Também são ventilados outros assuntos de interesse como: circuitos de BC, antenas, instalação, pesquisa de defeitos, conserto, ajustes e medições, bem como o modo de operar estes aparelhos.

O SEGUIDOR DE CATODO

O seguidor de catodo é um circuito relativamente desconhecido da maioria dos técnicos, o que é de lamentar, pois suas propriedades tornam-no ideal para uma grande variedade de aplicações. É verdade que os aparelhos eletrônicos comuns raramente incluem tal circuito, devido principalmente a razões econômicas pois o seguidor de catodo não proporciona ganho de tensão, e portanto, iria constituir um estágio a mais no equipamento.

Nos instrumentos de alta classe e em equipamento profissional, porém, o seguidor de catodo presta excelentes serviços, seja como estágio de entrada de altíssima impedância, seja como estágio de saída de baixa impedância, amplificador de banda larga, etc...

Neste artigo, procuraremos explicar não só o funcionamento do seguidor de catodo, mas também suas principais vantagens e desvantagens.

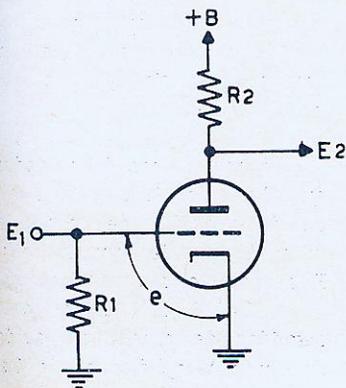


Figura 1

Amplificador convencional. A corrente na placa da válvula é proporcional à tensão entre grade e catodo, a qual, neste circuito, é igual à tensão de entrada E_1 .

Nossa exposição inicia-se com o circuito amplificador convencional ilustrado na figura 1; neste circuito, o catodo está ligado à terra, e a resistência de carga R_2 está intercalada entre a placa e a fonte de alta tensão (+B). R_1 é a resistência de grade, e seu valor determina a impedância de entrada do estágio, que no momento não nos interessa.

A fórmula para a tensão de sinal na placa da válvula é a seguinte:

$$E_2 = \frac{\mu e R_2}{R_2 + r} \quad (1)$$

onde:

μ é o fator de amplificação do triodo

r é a resistência interna da válvula

R_2 é a resistência de carga da válvula

e é a tensão de sinal entre grade e catodo.

Num circuito como o da figura 1, a tensão e tem o mesmo valor que a tensão E_1 aplicada à entrada. Isto se deve exclusivamente ao fato de termos o catodo a um potencial fixo, que é o da terra.

Vejam agora o que sucede se ligarmos a carga R_2 entre o catodo e a terra, conforme ilustrado na figura 2. Esta modificação altera profundamente o comportamento do estágio, pois agora o potencial do catodo passará a ser variável, dependendo da corrente que circula pela carga R_2 . Em compensação, a placa está ligada diretamente à fonte +B

e sua tensão torna-se, portanto, independente da corrente que atravessa a válvula. Por esta razão, é evidente que não mais poderemos retirar o sinal amplificado deste eletrodo; o sinal de saída (E_2) passa a ser extraído do catodo, conforme indicado na figura.

A tensão de saída deste estágio também pode ser calculada pela fórmula (1).

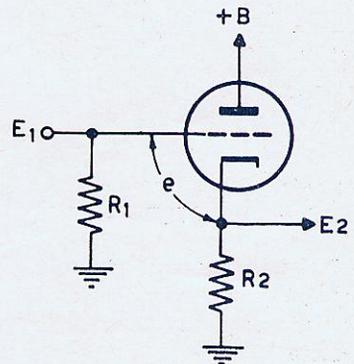


Figura 2

Circuito básico do seguidor de catodo, no qual a resistência de carga se situa entre o catodo e a terra. A corrente através da válvula é ainda função da tensão "e" entre grade e catodo. Entretanto, esta não é mais igual à tensão E_1 aplicada à entrada do circuito.

Entretanto, surge aqui uma diferença importantíssima entre o circuito convencional da figura 1 e o seguidor de catodo na fig. 2. Enquanto que no primeiro a diferença de potencial entre grade e catodo era igual ao sinal de entrada, no seguidor de catodo o potencial do catodo depende agora da corrente na válvula. Existe, portanto, a seguinte relação entre as tensões no circuito:

$$E_1 = e + E_2$$

portanto, $e = E_1 - E_2$

Em outras palavras, a tensão entre grade e catodo é igual à diferença entre as tensões de entrada (E_1) e de saída (E_2). Podemos agora substituir este valor de e na fórmula (1), obtendo

$$E_2 = \frac{\mu (E_1 - E_2) R_2}{R_2 + r}$$

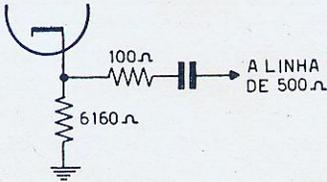


Figura 3

Quando não é possível atingir o valor de impedância de saída necessário para o correto casamento com a linha, intercala-se uma resistência em série com a saída do estágio. No caso acima, a resistência de saída é de 400 ohms, que, somados aos 100 ohms do resistor, proporcionam os 500 ohms requeridos.

ou seja,

$$E_2 (R_2 + r) = \mu E_1 R_2 - \mu E_2 R_2$$

Isolando a tensão de saída (que é a que nos interessa) do lado esquerdo da equação, resulta

$$E_2 = \frac{\mu E_1 R_2}{r + (\mu + 1) R_2} \quad (2)$$

que é a fórmula que nos dá a tensão de saída do seguidor de catodo em função sinal de entrada

Ao contrário do que ocorre nos circuitos amplificadores convencionais, o seguidor de catodo não inverte a fase do sinal aplicado à grade. Por exemplo, quando a tensão de entrada E_1 for positiva, aumentará a corrente através da válvula, causando com isto maior diferença de potencial entre os extremos de R_2 . Isto faz com que o catodo se torne mais positivo, de modo que a tensão do catodo "acompanha" ou "segue" a tensão na grade. Por esta razão, foi adotado o nome **seguidor de catodo** para este tipo de circuito.

O ganho de tensão é facilmente obtido, dividindo-se a tensão de saída pela de entrada. Resulta

$$A = \frac{E_2}{E_1} = \frac{\mu R_2}{r + (\mu + 1) R_2} \quad (3)$$

Quanto maior a resistência de carga R_2 , em comparação com a resistência interna r da válvula, tanto mais elevado será o ganho de tensão do seguidor de catodo. Nos casos em que R_2 é maior do que 10r, pode-se simplificar a fórmula do ganho para

$$A = \frac{\mu R_2}{(\mu + 1) R_2} = \frac{\mu}{\mu + 1} \quad (4)$$

Como se vê, o ganho é sempre menor do que 1; no caso de triodos com fator de amplificação (μ) igual a 20, atinge-se um ganho de 0,95. Com pentodos, é possível chegar até 0,98 ou 0,99.

Apesar da ligeira redução na tensão do sinal, o seguidor de catodo proporciona um ganho de potência, pois a resistência de saída é bem menor do que a de entrada. Isto permi-

te empregá-lo em estágios de saída de amplificadores, onde apresentam certas vantagens sobre os circuitos comuns.

Impedância de saída: é de muito maior importância neste tipo de circuito do que o ganho. A fórmula que dá a impedância de saída é

$$R_s = \frac{r R_2}{(\mu + 1) R_2 + r} \quad (5)$$

É evidente que, quanto maior for R_2 , tanto mais elevado será o valor da impedância de saída. Deve-se notar, porém, que esta elevação tem um limite, que não pode ser superado por R_s . Para calcular qual é o máximo valor da resistência de saída, vamos supor que R_2 seja muito maior do que r ; pode-se neste caso ignorar o r no denominador da expressão (5), resultando

$$R_s = \frac{r R_2}{(\mu + 1) R_2} = \frac{r}{\mu + 1}$$

Para valores de μ médios ou elevados, isto equivale praticamente a

$$R_s = \frac{1}{g_m}$$

Em outras palavras, a máxima resistência de saída que pode ser obtida com um seguidor de catodo é o inverso da transcondutância (g_m) da válvula.

Isto cria certas dificuldades quando se deseja acoplar a saída do seguidor de catodo a uma linha de transmissão. Por exemplo, suponhamos que uma 12AU7 foi usada como seguidor de catodo na saída de um préamplificador de áudio que alimenta uma linha de 500 ohms. Neste caso, é impossível efetuar o casamento correto de impedância, pois a transcondutância da 12AU7 é 2 200 micromhos, de modo

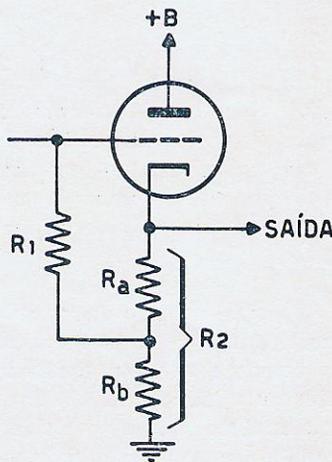


Figura 4

Circuito seguidor de catodo geralmente utilizado na prática. A seleção do valor de R_a permite escolher o ponto de trabalho mais adequado; além disso, este circuito proporciona elevada resistência de entrada.

que a máxima resistência de saída proporcionada seria igual a

$$R_s = \frac{10^6}{2200} = 455 \text{ ohms}$$

A solução, em casos como este, consiste em ligar uma resistência em série com a linha, a fim de totalizar a im-

$$R_1 = \frac{7700 \times 400}{7700 - 18 \times 400}$$

resultando

$$R_2 = 6160 \text{ ohms.}$$

Como veremos mais adiante ao tratarmos da distorção, nem sempre é possível adotar,

da resistência de carga, a válvula irá trabalhar muito próximo ao ponto de corte, podendo surgir distorção com sinais de grande amplitude.

A conexão da grade a um ponto intermediário na resistência de carga, permite escolher o ponto de trabalho mais conveniente em cada caso particular. Além disso, a impedân-

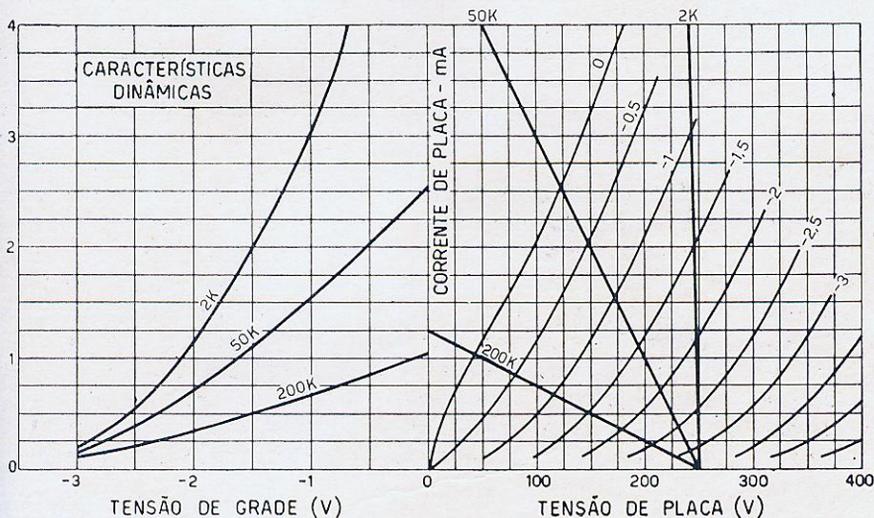


Figura 5

Curvas características do triodo 12AX7 (à direita), e linhas de carga dinâmicas (à esquerda) para diversos valores de resistência de carga. Observe que a distorção é tanto maior quanto mais reduzida a resistência de carga.

pedância necessária. No exemplo acima, escolhe-se para R_2 um valor que proporcione $R_s = 400$ ohms, e liga-se uma resistência de 100 ohms em série com o cabo, conforme ilustrado na figura 3. A fórmula que permite calcular o valor da carga para proporcionar uma determinada resistência de saída é

$$R_2 = \frac{r R_s}{r - (\mu + 1) R_s} \quad (6)$$

onde

- R_s é a resistência de saída que desejamos obter
- r é a resistência interna da válvula
- μ é o fator de amplificação da válvula.

Em nosso caso, tem-se

no projeto, o valor de R_2 calculado com a fórmula 6.

A baixa resistência equivalente de saída do seguidor de catodo proporciona uma excelente resposta nas altas frequências, pois diminui consideravelmente a influência da capacitância do cabo de saída; a baixa impedância "vista" pela linha na direção do seguidor de catodo efetivamente proporciona um curto-circuito virtual para sinais espúricos captados pela linha, reduzindo consideravelmente a interferência.

Modificando o circuito básico: o circuito da figura 2 é raramente usado na prática, pois apresenta a desvantagem de que o valor de R_2 determina o ponto de trabalho da válvula; com valores elevados

de entrada torna-se bem maior do que R_1 , de acordo com a fórmula

$$R_e = \frac{R_1}{1 - \frac{A R_b}{R_a + R_b}}$$

Onde R_a e R_b são as resistências acima e abaixo do ponto de retorno da grade, como pode ser visto na figura 4. Para o caso especial da grade retornando ao catodo ($R_a = 0$), a impedância de entrada será máxima, e a fórmula (7) se reduz a

$$R_e = \frac{R_1}{1 - A}$$

Onde A é o ganho do estágio. Para um valor de A igual

a 0,95, resultará que a resistência efetiva de entrada do estágio será 20 vezes maior do que a resistência de grade de R_1 .

Esta característica recomenda o uso do seguidor de

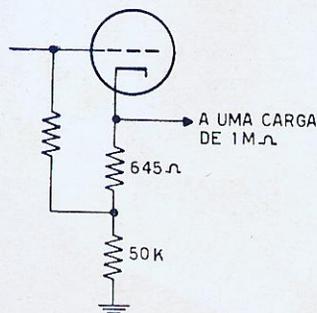


Figura 6

Seguidor de catodo usado no exemplo do texto, emprega um dos triodos de uma 12AX7. O valor de 645 ohms proporciona uma tensão de C.C. de polarização de grade igual a -1 volt.

catodo como estágio de entrada em voltímetros eletrônicos, osciloscópios e outros instrumentos de medição que não devem carregar os circuitos a que estão aplicados.

plitude excessiva passará a operar, durante parte do ciclo, em saturação ou em corte, ceifando os picos da onda. O seguidor de catodo possui uma proteção inerente contra esse tipo de distorção, pois o catodo acompanha parcialmente as excursões positivas e negativas da grade. É um fato comprovado que é bastante difícil sobrecarregar um estágio seguidor de catodo. Esta razão recomenda mais ainda o emprego do seguidor de catodo como estágio de entrada em instrumentos de medição onde existe considerável variação na amplitude do sinal de entrada.

A segunda fonte de distorção é a não-linearidade da característica dinâmica de válvula. Esta característica será tanto menos linear quanto menor for a resistência de carga efetiva. Note-se aqui que frisamos o termo "efetiva" pois, esta resistência é que deve servir para os cál-

magnitude da distorção harmônica terá o valor de

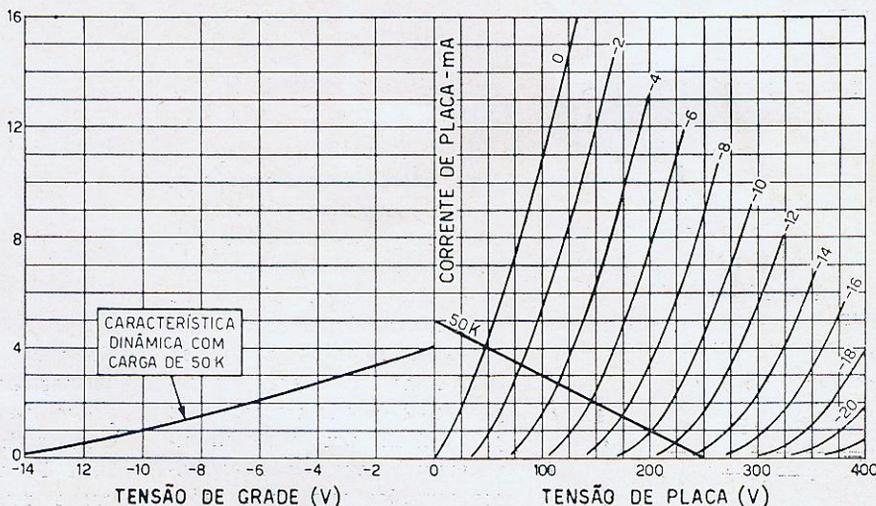
$$\frac{500 \times 10\,000}{500 + 10\,000} = 476 \text{ ohms.}$$

Uma vez esclarecido este ponto, passemos ao exame da figura 5, que ilustra as curvas características da 12AX7, bem como diversas linhas de carga, correspondentes a valores de R_2 iguais a 2 K, 50 K e 200 K.

A primeira dessas linhas é quase vertical no gráfico e proporciona considerável distorção, que se evidencia pela curvatura acentuada da característica dinâmica, representada do lado esquerdo do gráfico. Portanto, esta carga só poderia ser usada com sinais de reduzida amplitude. A linha correspondente a 50 K proporciona distorção bem menor, principalmente na região compreendida entre as tensões de grade de 0 e $-1,5$ volts; isto é claramente visível na característica dinâmica.

Figura 7

Características de um triodo 12AU7, e linhas de carga estática e dinâmica (à esquerda) correspondentes a uma carga de 10 K ohms. Se o ponto de operação corresponder a -5 volts, uma oscilação de 4 volts de amplitude pico-a-pico cairá inteiramente na região linear da curva.



Distorção no seguidor de catodo: a distorção num amplificador pode processar-se de diversas maneiras. Em primeiro lugar, um estágio amplificador com carga na placa que receber um sinal de am-

culos de distorção baseados nas curvas características da válvula. Assim, se tivermos $R_2 = 10$ K ohms, porém, o estágio alimentar uma carga de 500 ohms, a resistência efetiva que irá determinar a

Finalmente, uma carga de 200K ohms proporciona a curva dinâmica mais linear entre todas, a qual é aproveitável praticamente em toda sua extensão.

(Cont. na pág. 122)

SR. TÉCNICO:

MINIJET 15

Patenteado

GERADOR-PESQUISADOR



SISTEMAS DIFERENTES

INSTRUMENTOS OPOSTOS

Garante... Qualquer conserto em RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

Chave Emissão-Recepção

Caixa de modernas e elegantes linhas



- Somente o MINIJET 15 é composto de
- Diodo demodulador
- Transistor preamplificador e oscilador
- Transistor amplificador de saída
- Fone de ouvido
- Chave seletora Emissão-Recepção
- Ponta de aço inoxidável de baixa resistência de contacto e alimentado por UMA pilha de 1,5 V

Sendo tôdas as ligações feitas em CIRCUITO IMPRESSO, o MINIJET 15 oferece a garantia das grandes realizações.

1 ANO DE GARANTIA para defeitos de fabricação.

Ponta de aço inoxidável

Produzido no Brasil por:



O MINIJET, é fabricado em dois tipos, com a mesma qualidade e garantia.

Mod. G — Gerador de onda quadrada, RF, FI e AF, preço Cr\$ 5.500,00

Mod. GP — Gerador de onda quadrada e Pesquisador de RF, FI e AF, preço Cr\$ 6.500,00

Ambos os tipos possuem isolamento até 500v DC, podendo ser usados com a mesma eficiência em qualquer aparelho à válvula.

DISTRIBUIDOR: Sr. Tufi Mussa — Fones: 80-9091 e 70-7635 — Caixa Postal, 1951 — São Paulo.

Damos prioridade de entrega aos pedidos acompanhados de cheque visado para qualquer banco à ordem de FRANCISCO PONCE YRANZO.

N.B. Tendo em vista o interesse e procura pelo Minijet, a firma decidiu ampliar a data de lançamento até 28 de Fevereiro. Sendo que todos os pedidos feitos nesse período, gozarão do desconto especial sobre o preço publicado.



**QUALIDADE
INSUPERÁVEL EM
CADA POLEGADA
RIGOROSAMENTE
CONTROLADA**



QUALIDADE
INSUPERÁVEL EM
CADA POLEGADA
RIGOROSAMENTE
CONTROLADA

Usando cinescópios MINIWATT o senhor estará seguindo uma ótima política que comprovará sua fama de TV - Técnico do mais alto nível. Os cinescópios MINIWATT são cuidadosamente testados, um a um, e controlados de fase em fase, desde a seleção das matérias primas até o último teste de qualidade.

É justamente isso que lhe assegura (e aos seus clientes) qualidade insuperável, em cada polegada dos cinescópios MINIWATT.

PROMO

CINESCÓPIOS

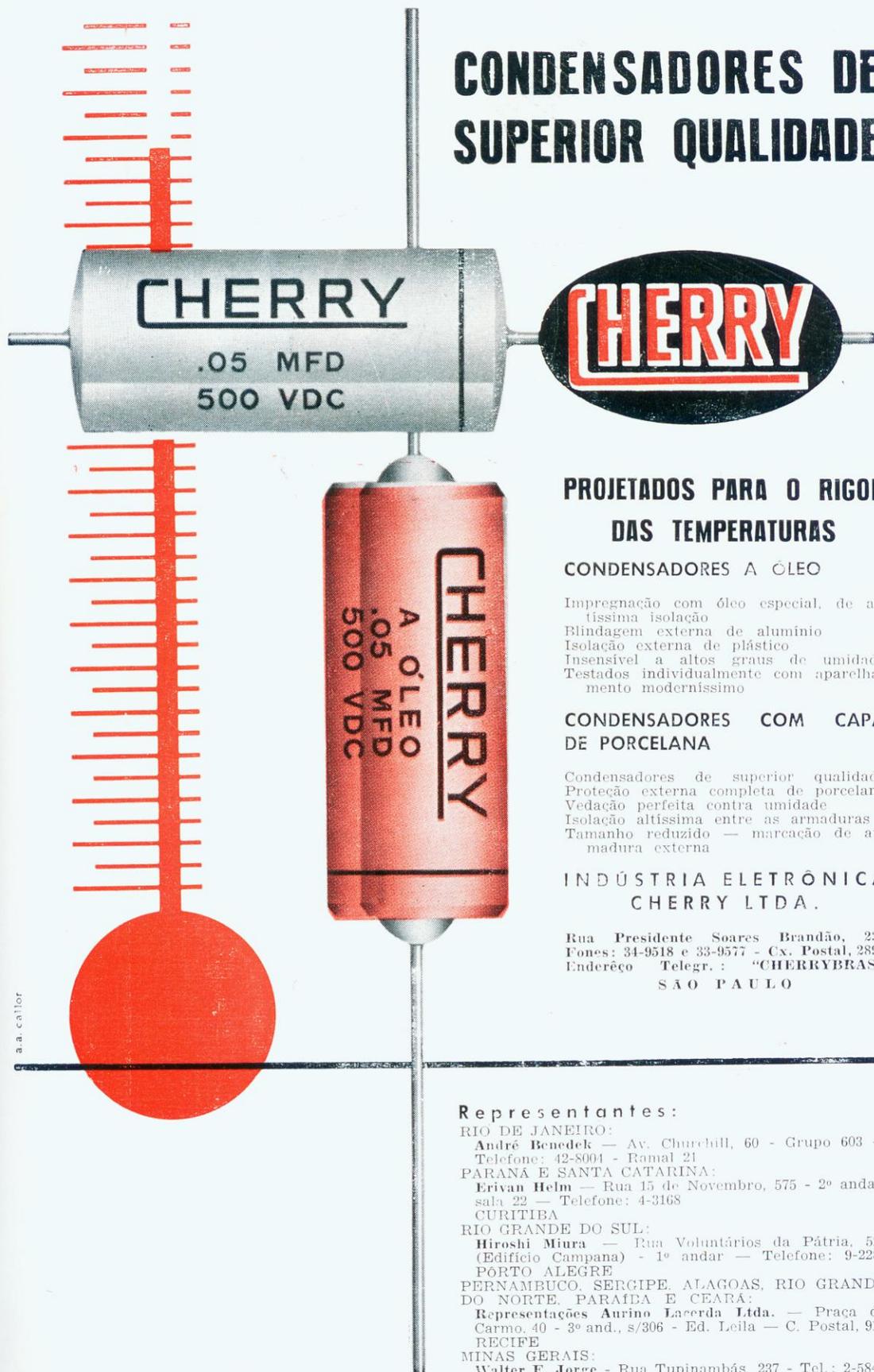
Miniwatt

FABRICADOS POR

IBRAPE

PIONEIRA DA ELETRÔNICA NO BRASIL

CONDENSADORES DE SUPERIOR QUALIDADE



PROJETADOS PARA O RIGOR DAS TEMPERATURAS

CONDENSADORES A ÓLEO

Impregnação com óleo especial, de altíssima isolamento
Blindagem externa de alumínio
Isolação externa de plástico
Insensível a altos graus de umidade
Testados individualmente com aparelhamento moderníssimo

CONDENSADORES COM CAPA DE PORCELANA

Condensadores de superior qualidade
Proteção externa completa de porcelana
Vedação perfeita contra umidade
Isolação altíssima entre as armaduras
Tamanho reduzido — marcação de armadura externa

INDÚSTRIA ELETRÔNICA CHERRY LTDA.

Rua Presidente Soares Brandão, 237
Fones: 34-9518 e 33-9577 - Cx. Postal, 2892
Enderêço Telegr.: "CHERRYBRAS"
SÃO PAULO

Representantes:

RIO DE JANEIRO:
André Benedek — Av. Churchill, 60 - Grupo 603 —
Telefone: 42-8004 - Ramal 21
PARANÁ E SANTA CATARINA:
Erivan Helm — Rua 15 de Novembro, 575 - 2º andar,
sala 22 — Telefone: 4-3168
CURITIBA
RIO GRANDE DO SUL:
Hirosi Miura — Rua Voluntários da Pátria, 527
(Edifício Campana) - 1º andar — Telefone: 9-2284
PÔRTO ALEGRE
PERNAMBUCO, SERGIPE, ALAGOAS, RIO GRANDE
DO NORTE, PARAÍBA E CEARÁ:
Representações Aurino Lacerda Ltda. — Praça do
Carmo, 40 - 3º and., s/306 - Ed. Leila — C. Postal, 914
RECIFE
MINAS GERAIS:
Walter F. Jorge - Rua Tupinambás, 237 - Tel.: 2-5847
BELO HORIZONTE



acerte o alvo!

Seu objetivo é oferecer o melhor serviço possível. Atinja-o empregando peças e componentes Philips nos rádios, radiofones, cambiadores e televisores entregues aos seus cuidados profissionais. Fabricadas dentro das mais rígidas especificações técnicas e com tolerâncias mínimas, as peças e componentes Philips oferecem o mais perfeito rendimento.



S. A. PHILIPS DO BRASIL

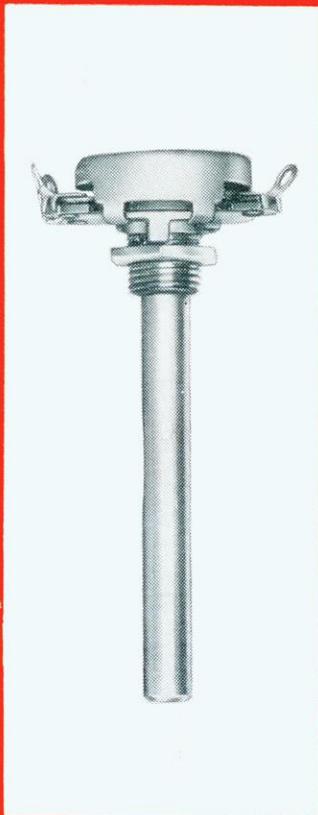
Dept.º de Serviço Técnico

S. Paulo: Al. Cleveland, 584 - Guanabara: R. Alm. Baltazar, 281 - Santos
Brasília - B. Horizonte - P. Alegre - Recife - Salvador - Curitiba - Belém

PFOMG

NOVA LINHA PREFERENCIAL IBRAPE DE POTENCIÔMETROS

DE CARVÃO, COM OU SEM CHAVE



Além de ampla aplicação em receptores de rádio e televisão convencionais, os potenciômetros IBRAPE são indicados para rádios portáteis, rádios de carros e para outros equipamentos de tamanho reduzido.

A pastilha de carvão é fabricada de modo a garantir um desgaste mínimo e longa vida útil, tornando a resistência entre a pista de carvão e o contato do rotor, extremamente baixa.

De construção robusta e reduzido tamanho (23 mm Ø com eixo de alumínio), os potenciômetros IBRAPE apresentam ruído excepcionalmente baixo mesmo após uso prolongado e sob condições climáticas adversas.

Valores de 1 K até 2 M linear e logarítmico.

Para maiores informações,
solicite-nos documentação técnica.



IBRAPE

PIONEIRA DA ELETRÔNICA NO BRASIL
Rua General Jardim, 395 - São Paulo

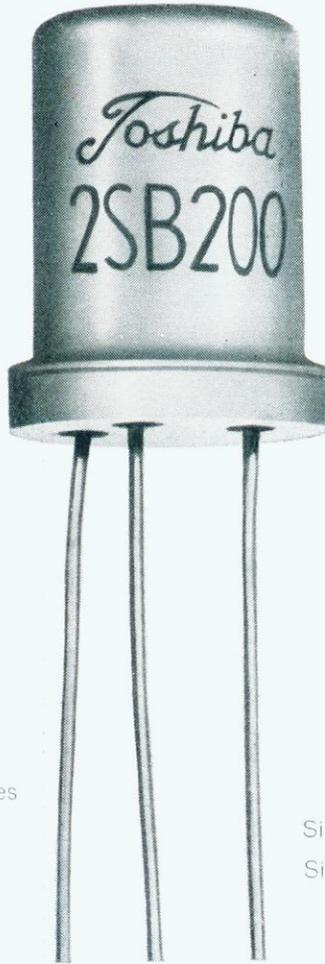
Toshiba

QUALIDADE DESDE 1875

SEMI • CONDUTORES



Germanium Transistors
Germanium Point-Contact Diodes
Germanium Power Rectifiers
Thermistor



Silicon Zener Diodes
Silicon Meter Protective Diodes
Silicon Variable Capacitance Diodes
Silicon High Inverse Voltage Diodes

INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

RUA DIREITA, 250 - 15.º - SALAS 1501/2 - EDIF. BARÃO DE IGUAPE - SÃO PAULO
CAIXA POSTAL, 8998 - END. TEL. "SHINOREP" - FONES: 37-3923 - 37-2991 - 37-9135

Para o seu aparelho eletrônico...

MIAL

é o conselho do técnico!

CONDENSADORES DISCOS CERAMICOS CLASSE T.C. E CLASSES G.M.V. E G.P.

Particularmente indicados para circuitos de alta e altissima frequencia, nos quais as perdas baixas e estabilidade alta são de importância fundamental.



RESISTENCIAS ELETROQUIMICAS

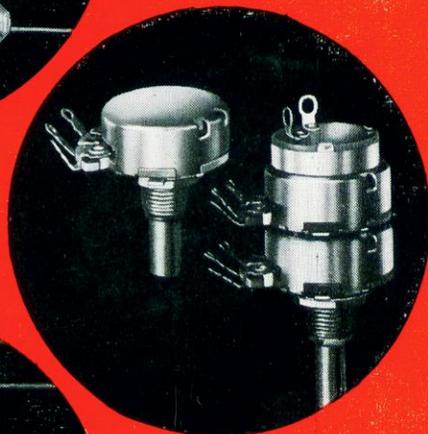
Desde 10² até 10 M²

EMPREGO em rádios-receptores, televisores comerciais e qualquer outro aparelho eletrônico



CONDENSADORES EM POLISTIROLO

Especialmente aconselhados pelos técnicos para aparelhos miniatura de circuitos alto Q e circuitos M.F.



POTENCIOMETROS

com elemento resistivo de grafite uso em rádios-receptores, televisores e amplificadores, para controle de volume, tom, luminosidade, etc. Indicado também para estereofonia, aparelhos portáteis e de autos.



Fabricados no Brasil com licença especial da Centralab-Milwaukee (USA) e Mial (Italia) por

MIALBRAS s.a.

Rua Quatá, 804 - Vila Olímpia
Telefone: 61-2898
Cx. Postal 6.297 - São Paulo, 15

TRANSISTORES MINIWATT PARA RADIOFREQUÊNCIA

A IBRAPE lhe oferece o que de mais avançado técnicamente existe em transistores para radiofrequência:

AF 102 Amplificador, conversor ou oscilador (PNP) para a faixa de VHF. Frequência limite 260 Mc/s; especialmente indicado para "Boosters" TV. Baixo fator de ruído. Máx. tensão coletor-base: -25 V. Máx. corrente coletor: -10 mA. Dissipação máx. do coletor: 50 mW.

AF 114 Amplificador de RF (PNP) para frequências até 108 Mc/s. Ganho de potência a 100 Mc/s: 14 dB. Baixo fator de ruído. Fator de amplificação de corrente: 150.

AF 115 Amplificador de RF (PNP) e conversor para frequências até 26 Mc/s e conversor auto-oscilante para FM. Ganho de conversão a 26 Mc/s: 20 dB. Ganho de potência a 100 Mc/s: 13 dB. Baixo fator de ruído. Fator de amplificação de corrente: 150.

AF 116 Amplificador de FI (PNP) para receptores de FM e conversor para frequências até 16 Mc/s. Ganho de potência a 10,7 Mc/s: 25 dB. Baixo fator de ruído. Baixa capacitância de coletor. Fator de amplificação de corrente: 150.

AF 117 Amplificador de FI (PNP) para receptor AM e conversor para frequências até 6 Mc/s. Ganho de potência a 455 Kc/s: 42 dB. Baixo fator de ruído e reduzida capacitância de coletor. Fator de amplificação de corrente: 150.

AF 118 Amplificador de RF (PNP) para banda larga e saída vídeo, para potências médias. Máx. tensão coletor-base: -50 V. Máx. dissipação do coletor: 250 mW. Máx. corrente do coletor: -30 mA.

Fromo

Sobre o vasto campo de aplicação dos transistores, dirija-se à Seção de Engenheiros Consultores da Ibrape.

"Miniwatt"

SEMICONDUTORES FABRICADOS POR

IBRAPE

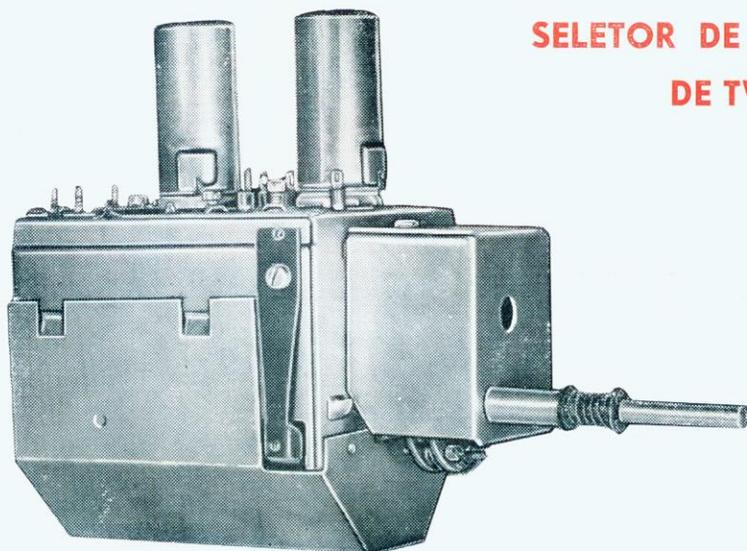
PIONEIRA DA ELETRÔNICA NO BRASIL

Rua General Jardim, 395 — São Paulo



AUTOMÁTICO (PRESET)

SELETOR DE CANAIS
DE TV



- NÃO É NECESSÁRIO RETOCAR O AJUSTE FINO PARA MUDAR O CANAL
- ELIMINA UM COMANDO DA FRENTE DO TELEVISOR
- IDEAL PARA CONTRÔLE REMOTO
- ALTA ESTABILIDADE
- MECANISMO SIMPLES E ROBUSTO

ESPECIFICAÇÕES:

TIPO	DE TAMBOR CASCODE
VÁLVULAS	ECC 189 E ECF 80
FATOR DE RUÍDO.....	7 DB MÁX. CANAIS 2 A 6 8 DB MÁX. CANAIS 7 A 13
GANHO	55 DB MÍN.
ESTABILIDADE OSC.	± 150 KC/S PARA UMA VARIAÇÃO DE REDE DE 105 A 128 V
REJEIÇÃO IMAGEM	55 DB MÍN.
CONTÁTOS	TAMBOR — DE PRATA PURA FIXOS — BRONZE FOSFOROSO PRATEADOS COM CAMADA DE RÓDIO
OBSERVAÇÃO	DEMAIS ESPECIFICAÇÕES IGUAIS OU MELHORES QUE AS DA RETMA

Fabricado por :

WHINNER S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Heliotropos, 127 — Fone: 7-5842
— São Paulo —

Ouçá boa música com o
novo sintonizador
IFM *Comando*



CARACTERÍSTICAS :

Conversor de alta sensibilidade e baixo ruído. Três estágios amplificadores de FI para máximo alcance de recepção. Circuito limitador de grande eficiência para perfeita supressão de ruídos. Circuito de saída com seguidor de catodo de baixa impedância. Contrôles automático de frequência que mantém a sintonia sempre exata. Faixa de sintonia de 87,5-108,5 Mc/s. Circuito com 7 válvulas miniatura, de alta eficiência.

Tamanho da caixa 38 x 18 x 16 cm.

Alimentação: 110 ou 220 V, alternado.

Conjunto completo, formado pelo chassis especial, dial, bloco sintonizador, 2 transformadores de FI, um transformador discriminador e a válvula 6BQ7-A: Cr\$ 15.100,00

Kit completo sem caixa Cr\$ 25.150,00

Montado sem caixa (pronto p/ funcionar) Cr\$ 31.450,00

Montado com caixa (pronto p/ funcionar) Cr\$ 33.550,00

Caixa de jacarandá ou marfim c/painel metálico ... Cr\$ 2.250,00

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

A CASA DO MONTADOR

RUA DOS TIMBIRAS, 257 — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO, 2

END. TELEGRÁFICO : «MONTADOR»

AGORA É FÁCIL...

A D O U I R I R



GE-VR 11-33 OU 78



GE-VR 1-33 OU 78



RONETTE ENCAIXE - 33 OU 78



RONETTE PARAFUSO - 33 OU 78



RUBI - 33

QUALQUER TIPO DE AGULHAS

PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA OU COMERCIAL DIRIJA-SE À



ELETRO-ACUSTICA

São Paulo	—	Caixa Postal	7388	—	Fone	62-4552
Rio de Janeiro	—	"	4367	—	"	37-8052
Porto Alegre	—	"	894	—	"	6-299
Curitiba	—	"	97	—	"	4-3168
Belo Horizonte	—	"	1506	—	"	26-216
Salvador	—	"	266	—	"	1-871
Recife	—	"	914	—	"	6-602

EM "IMPORLETRON"

Você compra o melhor pelo menor preço

KITS PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS DE 2 E 3 FAIXAS

AMPLIFICADOR MONTADO, 15 WATTS FREQUÊNCIA MODULADA DA MARCA EEP

KITS MONTADO, STEREOFÔNICO, 2 CANAIS, 25 W, EEP AUTOMÁTICOS COLLARO C60, E GARRARD AUTOMÁTICOS BSR E PHILIPS
CRISTAIS SONOTONE STEREO
CRISTAL «S» PARA CAMBIADOR PHILIPS
MOTOR TRANSPLAY 9 VOLTS
MOTOR MOTOPLAY

TUBOS PARA TV DE 21" E 23" — 90, 110 E 114"

OSCIOSCÓPIO VOLTIX
VOLTÍMETROS ELETRÔNICOS
GERADOR DE SINAIS
PESQUISADOR DE SINAIS
LABORATÓRIO PORTÁTIL

PEÇAS EM GERAL PARA RÁDIO E TELEVISÃO

VÁLVULAS NACIONAIS, AMERICANAS E JAPONEZAS

👉 QUALIDADE — PERFEIÇÃO — DISTINÇÃO 👈

COMUNICAMOS

que a firma **Comercial Importadora e Exportadora IMPORLETRON Ltda**, passou a denominar-se **IMPORLETRON S/A, Indústria e Comércio**

IMPORLETRON S/A.

Indústria e Comércio

Rua Sta. Ifigênia, 564 — Tel.: 36-0867 — Caixa Postal, 3407
End. Electr.: «IMPORLETRON» — SÃO PAULO - BRASIL

ATACADO
E VAREJO

TELECOMUNICAÇÕES EM VHF

3.ª PARTE

RUIDO EM COMUNICAÇÕES

Eng.º DELSON SIFFERT
Departamento
de Telecomunicações
TELEFUNKEN DO BRASIL
S. A.

A inteligibilidade das comunicações em radiotelefonia é definida pela relação sinal-ruído na recepção. O sinal é determinado em função da potência de transmissão, da propagação do sinal entre transmissor e receptor, das antenas usadas e do ganho total do receptor como foi visto nos artigos anteriores desta série, nos quais tratamos da determinação da relação sinal-ruído, em se analisando a propagação e o sistema de modulação. Os problemas re-

ferentes ao ruído serão analisados neste artigo de maneira mais extensiva, objetivando servir de pequena referência nos desenvolvimentos e conceituação mais necessária nos assuntos de telecomunicações.

branco, cujo espectro está ilustrado na figura 1.

A sensação auditiva do ruído branco dá a impressão de ser o mesmo predominantemente de altas frequências, mas isto se deve ao fato de as oitavas nas baixas frequências terem muito menos unidades de frequência que as altas e portanto menos potência por oitava, pois a densidade de potência é constante. Além disto, o ouvido humano é menos sensível aos

caótico das cargas eletrônicas devido ao calor, e nos elementos ativos — válvulas e transistores — devido à variação irregular das correntes de emissão.

2 — RUIDO NAS COMUNICAÇÕES EM ALTA-FREQUÊNCIA

O espectro de potência do ruído devido ao movimento eletrônico nas resistências, assim como aquele devido à variação de correntes nos elementos ativos, estende-se até a região das frequências usadas como portadoras nas comunicações. A portadora modulada ocupa uma banda de frequência, que deve ser recebida pelo receptor a fim de reproduzir após a demodulação a informação com alguma fidelidade. O receptor portanto amplia todas tensões situadas nesta banda, inclusive o ruído. No caso da televisão, os ruídos de áudio e de vídeo são originários de diferentes

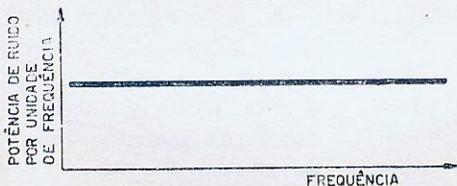


Figura 1

Para o "ruído branco", a potência por unidade de frequência é sempre a mesma, em qualquer ponto do espectro.

graves, apresentando máxima sensibilidade na região compreendida entre 1 e 5 Kc/s.

As tensões de ruído originam-se nas resistências em consequência do movimento

1 — INTRODUÇÃO

A saída de um amplificador sem sinal útil na entrada contém uma soma de tensões alternadas espúrias, que são ouvidas no alto falante, sendo denominadas "ruído". Se a potência por unidade de frequência for constante, temos o que é denominado de ruído

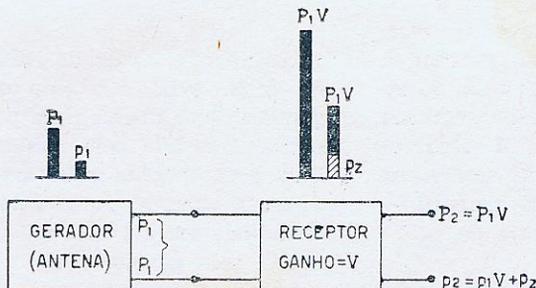


Figura 2

A degradação da relação entre sinal e ruído num receptor deve-se ao ruído gerado internamente no receptor, P_2 . O receptor amplifica igualmente a potência útil P e a potência de ruído p .

$$F = \frac{\text{sinal/ruído na entrada}}{\text{sinal/ruído na saída}} = \frac{P_1/p_1}{P_1V/p_1V + P_2}$$

bandas de frequência do espectro de densidade constante.

A relação sinal-ruído na saída do receptor é pior que a mesma relação na entrada devido à parte real da impedância de entrada que gera ruído e aos elementos ativos que também produzem ruído. O quociente entre estas relações denomina-se Figura de Ruído (Noise Figure) F do receptor (vide fig. 2).

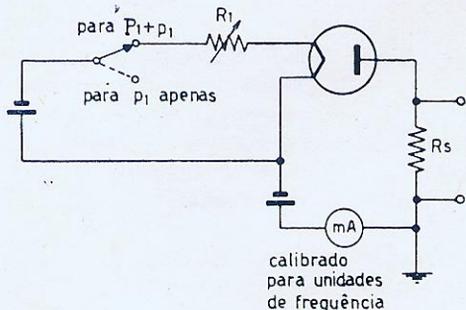


Figura 3 A

Gerador de ruído constituído com um diodo, e respectivo circuito equivalente. A amplitude do sinal útil P_1 , é controlada pelo ajuste de R_1 , que determina a corrente saturação do diodo.

No caso ideal de receptor sem ruído interno, isto é, $p_n = 0$ teremos $F = 1$ (caso ideal).

3 — MEDIDA DE F COM GERADOR DE RUI-DO COMO FONTE DE SINAL

Deve-se observar que a potência de ruído na saída, p_2 depende da largura de faixa do receptor. Par isso é aconselhável, para medição de F , empregar um gerador que tenha espectro de potência útil igual ao espectro de ruído atuante no receptor, o que se consegue usando-se um gerador de ruído como gerador de potência útil. Na saída do receptor ao invés de se medir uma potência útil separada do ruído — o que aconteceria com um gerador senoidal — mede-se o aumento da potência de ruído.

O gerador de ruído — até 1.000 Mc/s — utiliza o ruído "Shot noise" de um diodo a

vácuo, que trabalhando na região de saturação, constitui uma fonte de corrente contendo espectro de frequência de densidade constante e amplitude regulável pela tensão de filamento. A potência útil P_1 é pois fornecida por esse gerador de impedância interna R_s , e a potência de ruído p_1 é fornecida pela resistência (movimento eletrônico caótico na mesma).

Na fig. 3 temos o circuito

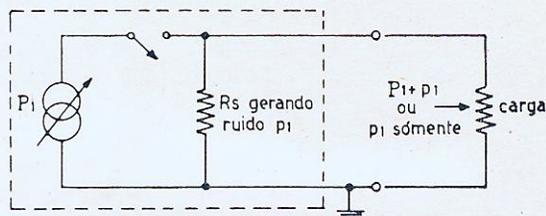


Figura 3 B

equivalente do gerador incluindo R_s que gera o ruído p_1 .

Definimos **Potência disponível** de um gerador como a potência que este gerador fornece se houver casamento entre a carga e a impedância interna do mesmo, supondo-se que esta última seja real (resistiva).

Para o gerador de ruído precisa a carga ser considerada sem gerar ruído, pois do

larga, a potência realmente fornecida será $p_1 = \alpha KT_0 \Delta f$. Para a potência disponível útil P_1 teremos os mesmos fatores α e Δf . Para a relação sinal-ruído na carga (P_1/p_1) esses fatores se conclam.

Por isso a Figura de ruído F pode ser determinada em função da potência disponível do gerador de ruído relativa à unidade de frequência, independente de Δf e do fato da

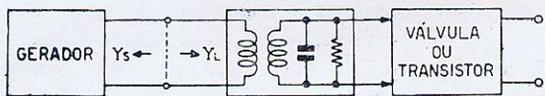


Figura 4

contrário a potência de ruído da carga seria fornecida ao gerador o que diminuiria a potência fornecida pelo mesmo. Para o uso prático entretanto a carga sempre gera ruído resultando ser a potência fornecida pelo gerador uma fração α da potência disponível, mesmo se houver casamento de impedância. O gerador de

carga ser não casada e gerar também ruído. Por isso calibra-se o gerador de ruído para a potência disponível por ciclo/seg., isto é,

$$KT_0 = 4,1 \times 10^{-21} \text{ W/c/s}$$

Da Fig. 2 temos

$$F = \frac{P_1/p_1}{P_2/p_2} = \frac{P_1/p_1}{P_1 V/p_2} = \frac{p_2}{P_1 V}$$

Para se determinar F ajusta-se P_1 num valor P_{10} tal que na saída do receptor temos o dobro de potência do que no caso $P_1 = 0$. No caso $P_1 = 0$ teremos na saída somente P_2 . Então podemos escrever $p_2 = P_{10} V$, donde

$$F = \frac{P_2}{P_1 V} = \frac{P_{10} V}{P_1 V} = \frac{P_{10}}{P_1}$$

F indica pois quão maior deve ser a potência útil do que a potência de ruído do gerador p_1 , para se ter na saída do receptor relação sinal-ruído igual à unidade. Ao invés de P_{10} pode-se usar a potência disponível $p_{1 \max}$ para o ruído que por ciclo/seg. é dada por KT_0 . Assim, ajustando-se o gerador de ruído, por exemplo, em $5KT_0$ para se dobrar a potência na saída teremos $F = 5KT_0/KT_0$ isto é, $F = 5$. O gerador de ruído pode pois ser calibrado em unidades KT_0 , dando diretamente o valor de F .

4 — DEPENDÊNCIA DE F DA IMPEDÂNCIA INTERNA DO GERADOR

O gerador fornece $P_1 =$ potência útil e $p_1 =$ potência de ruído. Estas são am-

pliadas. Além dessas potências existe também $p_z =$ potência de ruído do receptor, tal que $F > 1$. A potência $P_1 + p_1$ fornecida pelo gerador ao receptor depende da relação entre impedâncias interna do gerador e de entrada do receptor. Também p_z depende dessa relação, porém de maneira diferente, pois que o gerador externo e as fontes de ruído internas do receptor atuam em locais distintos. Por causa disso F depende dessa relação e se torna necessário distinguir as seguintes definições para a Figura de Ruído.

A — Figura de ruído para casamento de impedância F_L

Nesse caso transfere-se a máxima potência útil do gerador ao receptor (Fig. 4) por se ter na prática uma banda de frequência de largura pequena relativamente à frequência portadora. Para tal devemos ter $Y_s = Y_L^*$ (complexos conjugados) onde

$Y_s =$ admitância do gerador — antena

$Y_L =$ admitância da carga — receptor

F_1 é também denominada "Sensibilidade limite".

B — Figura de ruído ótima F_{ot}

O conceito expresso em A (condição $Y_s = Y_L^*$) significa que o acoplamento gerador-carga e a sintonia do circuito de entrada são ajustados para darem o máximo sinal útil na saída do receptor. Poder-se-ia supor ser F_L bastante pequeno, pois existe a máxima transferência de potência útil nesse caso. Mas, a tensão de entrada tem influência no ruído gerado internamente no receptor p_z e não necessariamente é F_L mínimo. Neste caso, se Y_s é diferente de Y_L pode ainda resultar uma figura de ruído menor. Quando o acoplamento é feito para a menor figura de ruído e a sintonia para máximo sinal útil de saída temos a Figura de ruído ótimo: F_{ot}

C — Figura de ruído mínimo F_{min}

Normalmente, considera-se um circuito LC em ressonância, isto é, equivalente a uma resistência e resultando um máximo de tensão de saída. Pode acontecer que o ruído gerado internamente no receptor seja mais diminuído na saída do que o é sinal útil ao passarmos da ressonância do

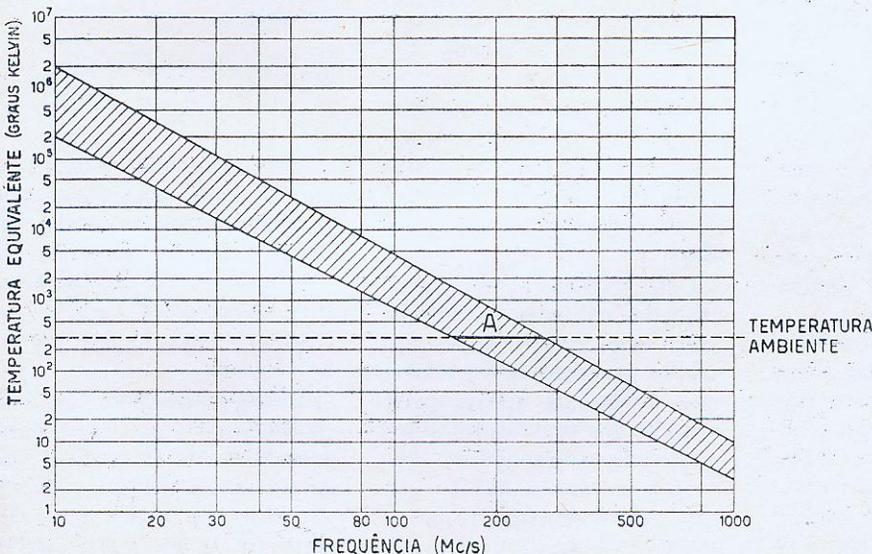


Figura 5

Temperatura equivalente para que a resistência de antena gere um ruído igual aos ruídos naturais captados pela mesma. Em A tudo se passa como se os ruídos captados pela antena fossem nulos e esta gerasse ruído térmico em sua resistência de radiação tomada como resistência real, à temperatura ambiente.

circuito de entrada a uma conveniente e pequena dessintonia; isto é, com pequena **dessintonia** e reajuste do **acoplamento** pode-se obter menor Figura de ruído, que é chamada **Figura de Ruído mínimo**.

Resumo

- F — Figura ruído em geral
 F_L — Figura de ruído no caso de máxima transferência de potência útil.
 F_{ot} — Figura de ruído com sintonia do circuito de entrada e **acoplamento ajustado** para resultar o menor F .
 F_{min} — **Acoplamento e dessintonia ajustados** de modo a resultar no mínimo F possível.

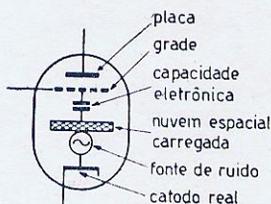


Figura 6

5 — RUIDO CAPTADO PELA ANTENA

Este ruído contém 3 parcelas:

- a) a proveniente do espaço sideral — Ruído interestelar
- b) a proveniente do movimento das cargas elétricas na atmosfera
— Ruído atmosférico
- c) a proveniente dos equipamentos elétricos
— Ruído industrial (man-made noise)

As 2 primeiras partes são tomadas em conjunto e **teoricamente** consideramos ambos os ruídos como gerados numa resistência de valor igual à resistência de irradiação da antena com uma temperatura

tal que o ruído nessa temperatura iguale o ruído proveniente do espaço sideral e da atmosfera. A Fig. 5 mostra a temperatura equivalente em função da frequência em Mc/s. Isso significa que comunicações em frequências menores que 100 Mc/s apresentam ruídos predominantemente externos e acima de 100 Mc/s predominam os ruídos gerados internamente no equipamento. Com antenas de ferrite precisa-se considerar os ruídos internos em comunicações abaixo de 100 Mc/s, pois estas antenas fornecem baixa potência útil aumentando, em consequência, a importância dos ruídos gerados internamente.

A 3ª parcela poderia ser englobada no conjunto das duas anteriores, bastando, para isto, aumentar o valor (teórico) da temperatura da resistência de radiação da antena.

6 — RUIDO GERADO EM ELEMENTOS ATIVOS (Triodos-Transistores)

As inevitáveis variações irregulares da corrente de emissão do catodo de uma válvula eletrônica produzem tensões distribuídas numa gama de frequências de modo semelhante àquelas originadas numa resistência pelo calor. A corrente de emissão compõe-se de uma corrente contínua aproximadamente igual à corrente de saturação da válvula e de uma **corrente de ruído Shot**.

Uma válvula amplificadora trabalha com uma corrente de placa que é só uma pequena fração da corrente de saturação, sendo que grande parte dos elétrons emitidos retornam ao catodo, originando em consequência, uma região de cargas negativas em torno do mesmo, que é denominada **núvem espacial carregada**.

7 — INFLUENCIA DA NÚVEM ESPACIAL

Esta "núvem" constitui um obstáculo aos elétrons que saem do catodo, fato esse que tem grande importância na distribuição do ruído. Uma

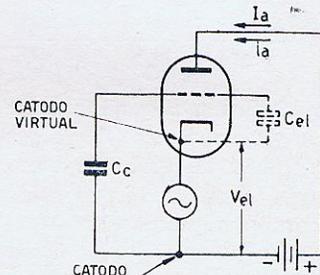


Figura 7

Circuito equivalente (quanto ao ruído) de um triodo.

variação positiva da corrente de emissão resulta em aumento da densidade da "núvem" e portanto maior obstáculo ao percurso dos elétrons que constituem a corrente de anodo. A variação desta corrente é portanto menor que o aumento da corrente de emissão.

A relação da corrente de ruído e corrente contínua na placa i_a/I_a , dividida pela relação das mesmas correntes no catodo i_c/I_{sat} é pois menor que 1, e denomina-se **fator de amortecimento da núvem eletrônica**.

8 — CIRCUITO EQUIVALENTE DE RUIDO

Para se considerar uma fonte de ruído como fornecendo o ruído na placa, deve-se tomá-la entre a superfície do catodo e a núvem espacial, pois como vimos o ruído originado no catodo é atenuado pela núvem.

Entre o **catodo virtual** e a grade existe uma capacidade eletrônica C_{e1} (Fig. 6). A capacidade eletrônica é geralmente menor que a capacidade C_g dada nas especificações
(Cont. na pág 110)

Instalando emissoras de rádio e televisão

(PARTE IV)

PREVISÃO DA ÁREA DE COBERTURA

Por Luís Tórres

Para a maioria das emissoras de rádio, a área de cobertura é quase que uma questão de potência dos transmissores e da frequência empregada. Por uma inversão muito singular, as estações de onda longa têm curto alcance as de ondas curtas têm longo alcance. As de onda média têm, como não podia deixar de ser, alcance médio.

Os países influenciados pela técnica norte-americana, entre os quais se encontra o Brasil, não utilizam a faixa de ondas longas para serviços de rádio-difusão. Essa faixa foi destinada a outros tipos de comunicações. A faixa de ondas médias, que se inicia na altura dos 540 quilociclos e se estende até 5 megaciclos, contém a grande maioria das emissoras brasileiras de rádio-difusão. Contávamos, até há pouco tempo, com 783 emissoras, distribuídas da seguinte maneira:

Entre 540 e 1.600 Kc/s —
— onda média — 710
estações

Entre 2,3 e 5 Mc/s — onda
tropical — 73 estações

Face a estes números, somos obrigados a concluir que as estações que melhor área de cobertura oferecem são as de onda média (entre 540 e 1.600 kc/s). Isto não quer dizer que tenham maior al-

cance ou maior potência que as de onda tropical, mas sim que as estações funcionando nesta faixa apenas são mais ouvidas que as outras.

Na classe de estações mais potentes vamos encontrar uma nova divisão, que define mais uma vez a preferência dos ouvintes. Acima de 5,9 Mc/s estão as estações de onda curta, que se estendem até os 21,5 Mc/s. Mais acima um pouco temos as estações de onda ultra-curta em FM. O total de 83 estações de ondas curtas para 54 emissoras de FM, diz claramente qual a preferência do ouvinte. Essa preferência em favor das emissoras de ondas curtas poderá vir a ser modificada, se fôrem colocados no mercado os receptores transistorizados para FM.

Por estes motivos, quando se planejar a instalação de uma emissora de rádio, deve-se dar preferência à escolha das frequências, na seguinte ordem:

- 1.º — onda média — 540 a 1.600 Kc/s
- 2.º — onda tropical — 2,3 a 5 Mc/s
- 3.º — onda ultra-curta em FM — 88 a 108 Mc/s
- 4.º — onda curta — 5,9 a 21,5 Mc/s.

As estações de ondas curtas são colocadas em último lugar em virtude da neces-

sidade de grande capital para a realização de instalações desse tipo.

Tratámos até agora da cobertura que a estação rádio-difusora poderá ter, preocupando-nos com a sua audiência. Vamos agora examinar os fatores potência e frequência da emissora, que irão proporcionar a área geográfica de cobertura, ou mais simplesmente, qual o alcance da estação no sentido da distância que suas ondas percorrerão.

As estações de onda média têm menor alcance que as emissoras de onda tropical, mas não se pode dizer que tenham alcance muito pequeno. Sofrem, aliás, os efeitos da refração e reflexão produzidas pelas camadas atmosféricas cuja altura varia segundo a temperatura do ar. Emissoras de ondas médias, que durante as transmissões diurnas alcançam 10 ou 20 quilômetros, no período noturno poderão atingir 500 ou mesmo 1.000 quilômetros. Por essa razão e a fim de que uma não possa interferir na área de cobertura de outra que funcione na mesma frequência, a potência dessas emissoras durante a operação noturna é reduzida para 4 ou 5 vezes menos.

A Comissão Técnica de Rádio, na sessão realizada em

21 de outubro de 1955, resolveu adotar a seguinte Resolução disciplinando a potência das emissoras de ondas médias:

Resolução n.º 17

- 1 — Considerar como potência preferencial para estações rádio difusoras de onda média em todo o território brasileiro, os valores discriminados: 250 watts; 1, 5, 10 e 50 Kw.
- 2 — Sômente em casos especiais conceder potência fora desses valores e nesse caso, os únicos valores admitidos serão: 100 watts, 500 watts e 25 quilowatts ou potências maiores do que 50 quilowatts.

A potência de 100 watts será consignada quando não houver possibilidade técnica para ser dada a potência de 250 watts.

A potência de 500 watts será consignada nos casos especiais de cidades importantes e que não possam ter 1 Kw de potência.

A potência de 25 Kw será consignada nos casos em que não possa ser usada a potência de 50 Kw, mas caiba uma potência maior do que 10 Kw.

As potências maiores do que 50 Kw serão concedidas a estações da classe "A", a critério do Governo.

- 3 — Nos casos em que a estação rádio-difusora tiver que funcionar durante a noite com potência reduzida em relação ao valor de funcionamento diurno, evitar a consignação que tenha entre si a relação 2:1. Dar preferência às proporções 4:1 e 5:1.

Exemplos:

Estação "A" — Potência diurna — 1 Kw
noturna — 250 watts

Estação "B" — Potência diurna — 5 Kw
noturna — 1 Kw.

- 4 — Sempre que fôrem consignadas potências de valores diferentes para funcionamento diurno e noturno, exigir transmissores diferentes, um para cada potência, dispondo cada um de seu contador de horas de funcionamento.
- 5 — Classificar as estações rádio-difusoras de onda média em três categorias: "A", "B" e "C".

ESTAÇÕES CLASSE "A"
— são as estações de 50 Kw ou mais, que funcionem em canais exclusivos do Brasil;

ESTAÇÕES CLASSE "B"
— são tôdas as estações não compreendidas nas duas definições das estações classe "A" e "C", isto é, aquelas cujas potências se acham compreendidas entre 25 Kw e 500 watts. As estações desta classe serão consignados canais regionais.

ESTAÇÕES CLASSE "C"
— são tôdas as estações que sirvam unicamente a uma localidade, por sua baixa potência. Nessa categoria estão incluídas tôdas as estações de 250 e de 100 watts. As estações desta classe só poderão ser concedidos canais locais, salvo a exceção prevista no item 6, abaixo.

- 6 — Autorizar as estações de classe "C", excepcionalmente, a operar em canais regionais desde que:
 - a) não causem interferências a estações de classe "B";
 - b) se submetam a possíveis interferências de estações das classes "A" e "B";
 - c) não exista mais possibilidade, no canal, para estações classe "B", naquêle local.
- 6.A — Autorizar as estações de classe "B", excepcio-

nalmente, a operar em canais locais, desde que satisfaçam as seguintes condições:

- a) sejam instaladas na orla marítima;
 - b) utilizem sistema irradiante direcional que ofereça a proteção exigida a tôdas as emissoras que operam no mesmo canal ou em canais adjacentes;
 - c) não impossibilitem a instalação de novas emissoras locais nas condições previstas na Resolução, tendo em vista a classificação dos canais constantes do item 7 da mesma Resolução.
- 7 — Classificar assim, os canais de radiodifusão de ondas médias:

13 CANAIS EXCLUSIVOS

600 Kc/s	860 Kc/s	1000 Kc/s
720 "	880 "	1040 "
740 "	940 "	1100 "
800 "	980 "	1220 "
		1280 "

46 CANAIS REGIONAIS

540 Kc/s	890 Kc/s	1210 Kc/s
560 "	900 "	1240 "
570 "	930 "	1260 "
580 "	960 "	1270 "
590 "	970 "	1300 "
620 "	1010 "	1320 "
630 "	1030 "	1330 "
640 "	1060 "	1340 "
670 "	1080 "	1350 "
680 "	1090 "	1360 "
690 "	1110 "	1370 "
730 "	1130 "	1400 "
780 "	1160 "	1410 "
820 "	1170 "	1430 "
840 "	1200 "	1440 "
		1450 "
		1470 "

16 CANAIS LOCAIS

1250Kc/s	1490Kc/s	1550Kc/s
1390 "	1510 "	1560 "
1420 "	1520 "	1570 "
1460 "	1530 "	1580 "
1480 "	1540 "	1590 "
		1600 "

Depois de ver tudo o que se relaciona com as estações de ondas médias, passemos a examinar a questão referente às estações de televisão, já que são estes dois tipos de estações que atualmente mais atenção têm merecido, de maneira geral.

As emissoras de televisão têm sua área de cobertura diretamente dependente da boa localização da antena transmissora. A questão de frequência de trabalho, que tanta influência têm sobre as transmissões de onda média, quase nenhuma ação tem sobre as emissoras de TV. Não obstante, os canais baixos, ou seja, os canais que recebem os números de 2 a 6, podem ter área de cobertura ligeiramente maior que os canais altos (que recebem os números de 7 a 13). A diferença, porém, não é muito grande e, devido ao interesse puramente regional despertado por emissoras de televisão no interior, nada faz com que haja preferência por este ou aquele canal.

A Comissão Técnica de Rádio, hoje chamada CONTEL (Comissão Nacional de Telecomunicações), planejou a distribuição de canais de televisão para todas as cidades do Brasil, conforme relação que foi anexada ao Decreto n.º 31.835 de 21 de novembro de 1952, determinando a área de cobertura de cada canal, de acordo com o canal ocupado e potência máxima a ser permitida. Determinou ainda a separação que deverá existir entre as cidades para que se torne possível a instalação de uma telemissora sendo que, para as capitais, esta separação é de 274 quilômetros entre transmissoras e de 96 quilômetros para transmissores em canais adjacentes, tendo-se em conta que a máxima potência efetiva irradiada (ERP) a ser autorizada será de 100 quilowatts para

os canais de 2 a 6, e de 200 quilowatts para os canais de 7 a 13, ambas para uma altura de antena acima do terreno médio de 165 metros.

Para as localidades do interior, a fim de contemplar um maior número de cidades, admitiu-se uma redução de 4 dB na máxima potência (40 e 80 Kw ERP) a ser autorizada, o que permitiu reduzir a separação entre transmissores no mesmo canal a 240 km, e em canais adjacentes a 84 quilômetros. Em alguns casos, admitiu-se ainda uma tolerância da ordem de 5% para acomodar a situação de cidades importantes situadas em municípios ou zonas populosas.

ção de TV, podem ser feitos com relativa facilidade. Para tanto, deve-se verificar a altitude do terreno a diferentes distâncias da estação, tomadas de 2 em 2 km, ao longo de quatro retas principais diametralmente opostas. Em casos onde maior exatidão de cálculo deva ser obtida, podemos fazer as tomadas de altitude ao longo de oito retas opostas. Estas retas recebem o nome de **radiais**. Iniciaremos com quatro radiais, tomadas em direção a cada um dos pontos cardeais, até 16 quilômetros de distância.

O exemplo que se segue tem por base uma antena de TV instalada sobre pequena

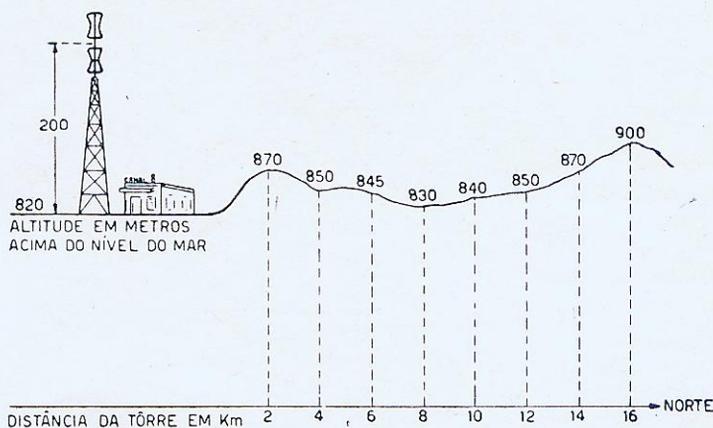


Figura 1

Diagrama das alturas do terreno ao norte da antena de uma estação transmissora de TV. As altitudes são medidas com o altímetro de 2 em 2 quilômetros, até 16 Km da antena.

Se uma altura de antena maior que 165 metros sobre o terreno médio for usada, a potência efetivamente irradiada deverá ser limitada a um valor que evite interferência com outras estações situadas além de sua área de cobertura.

Os cálculos da altura da antena sobre o nível médio do terreno, principal exigência para que se possa determinar a área de cobertura da esta-

tôrre no alto de um edifício e cuja altura total, do solo ao centro dos elementos da antena, soma 200 metros.

A altura do conjunto prédio-torre-antena, somada à altitude do terreno que lhe serve de base, com referência ao nível do mar, é igual a 1020 metros, e a altitude do terreno que servirá como referência para nossos cálculos é igual a 820 metros. Ao longo de cada radial temos as

seguintes altitudes, tomadas com o auxílio de um bom altímetro:

Subtraindo-se da altura da antena (1020 metros) o número obtido em cada uma

das médias de altitude, teremos:

1020	1020	1020	1020
-857	-838	-831	-829

ALTITUDE

Distâncias	Norte	Sul	Leste	Oeste
2 Km	870	850	830	820
4 Km	850	840	820	820
6 Km	845	840	830	840
8 Km	830	830	840	830
10 Km	840	840	840	830
12 Km	850	840	830	820
14 Km	870	830	820	830
16 Km	900	840	840	840
TOTAIS:	6855	6710	6650	6630

dividindo-se por 8 temos as seguintes médias:

857	838	831	829
-----	-----	-----	-----

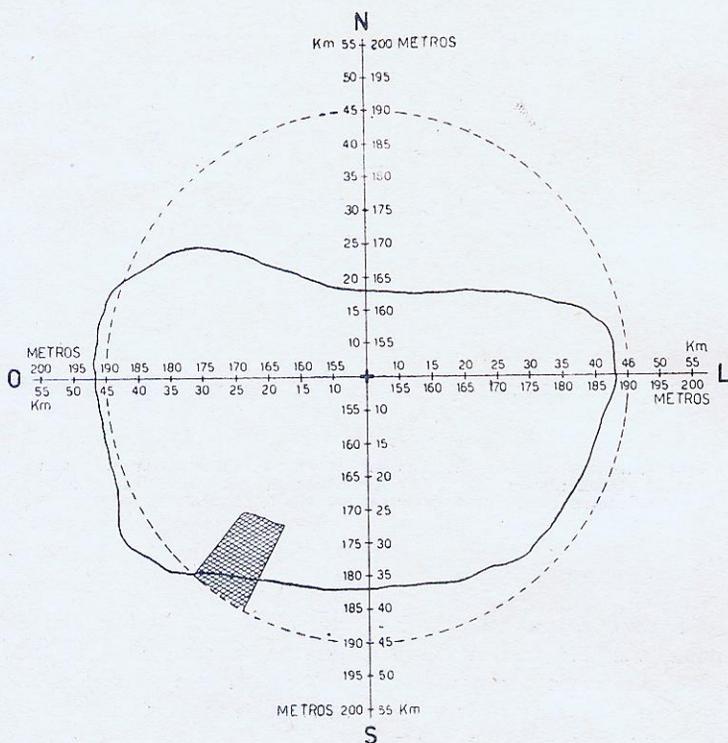
163	182	189	191
Finalmente, somando todos estes resultados e dividindo por 4, teremos a média:			
(163+182+189+191)			725
_____			_____
4			4

= 181 metros, que vem a ser a altura real da antena sobre o nível médio do terreno adjacente até uma distância de 16 quilômetros, distância esta que é regularmente tomada por base para os cálculos.

No exemplo apresentado, considerou-se o terreno da base da antena como estando sempre em nível inferior ao terreno adjacente. Se, por outro lado, o terreno adjacente fôr sempre mais baixo que aquele sobre o qual construímos a antena, caso bem mais comum porque sempre damos preferência a terrenos colocados no alto de montanhas ou de colinas, o valor médio das altitudes encontradas, deduzido da altitude do terreno da base da antena, deverá ser simado à altura da antena. Por exemplo:

Altitude do terreno da estação	820 m
Altitude média do terreno	-530 m
Diferença	290 m
Altura da antena	+200 m
Altura da antena sobre o nível médio	490 m

Com a obtenção destes dados é possível traçar aproximadamente o contorno da área de cobertura da estação que se vai instalar, devendo o contorno definitivo ser determinado pela potência dos transmissores e do ganho do sistema de antena empregado, assunto do qual trataremos na Parte V desta série.



CONVENÇÃO

- LIMITE TEÓRICO DA ÁREA DE COBERTURA
- LIMITE PREVISTO DA ÁREA DE COBERTURA ESTABELECIDO COM O AUXÍLIO DOS CÁLCULOS DO NÍVEL MÉDIO DO TERRENO
- CONE DE SOMBRA PROVOCADO POR MONTANHA DISTANTE 33 Km DA ANTENA. (QUALQUER OBSTÁCULO COM A ALTURA SUPERIOR À DA ANTENA PROVOCA UM CONE DE SOMBRA)

Figura 2

Diagrama de cobertura baseado exclusivamente na topografia do terreno. A linha cheia intercepta os eixos N,S,L e O nos pontos correspondentes às alturas médias calculadas no texto.

TRANSISTORES NA TÉCNICA DOS PULSOS

O MULTIVIBRADOR MONOESTÁVEL ACOPLADO PELO EMISSOR

O multivibrador monoestável acoplado pelo coletor, visto no artigo anterior desta série, assim como o seu correspondente a válvula acoplado pela placa, apresenta a desvantagem de necessitar duas fontes de tensão, uma positiva e outra negativa, para seu funcionamento. O multivibrador acoplado pelo catodo, visto no número 149 desta revista e o seu equivalente transistorizado acoplado pelo emissor, que aqui descrevemos, são circuitos valiosos pois permitem variar sua modalidade de operação por uma simples variação de tensão, como veremos em seguida.

Se fizermos uma comparação entre o circuito do multivibrador monoestável acoplado pelo coletor e o acoplado pelo emissor, ambos representados na figura 1, observar-se-á o seguinte:

No novo circuito não há mais o acoplamento entre o coletor de T_2 e a base de T_1 através de um condensador em paralelo com uma resistência, como era feito anteriormente, havendo porém agora uma resistência de polarização comum a ambos os emissores e um divisor de tensão alimentando a base de T_1 .

ANÁLISE DO CIRCUITO

Consideremos o circuito completo do multivibrador, ilustrado na figura 2.

Suponhamos que o circuito esteja ajustado de modo que no estado normal T_1 esteja cortado e T_2 saturado. A aplicação de um gatilho negativo na base de T_1 levará o multivibrador ao estado quase-estável. T_1 é levado à região

de amplificação linear e a tensão de seu coletor sobe, de modo que por meio do condensador C é aplicado um pulso positivo na base de T_2 , cortando-o.

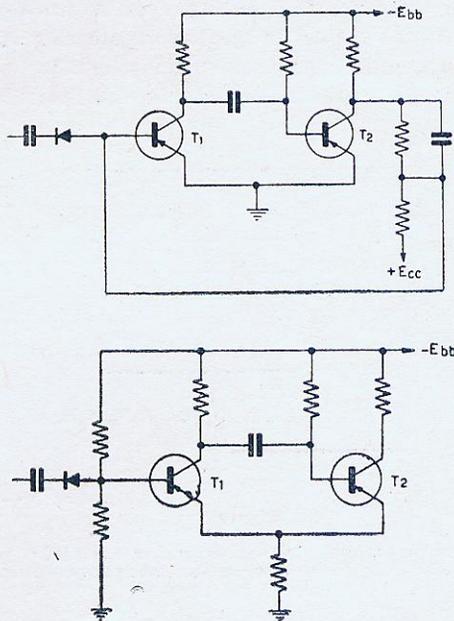


Figura 1

Circuitos dos multivibradores monoestáveis acoplados pelo coletor (em cima) e acoplado pelo emissor (em baixo). Observe que a resistência de carga do coletor de T_2 , não faz parte da malha de realimentação, constituindo, portanto, o ponto ideal para a retirada do sinal de saída sem perturbar o funcionamento do circuito.

T_1 passa então a operar como um seguidor de emissor, estabilizando-se numa tensão entre emissor e terra aproximadamente igual a $-E_1$.

Quando C começa a se descarregar, a tensão entre a base de T₂ e a terra tende a -E_{bb}. Uma vez que ela atinja a nova tensão de emissor e a diferença de potencial entre base e emissor de T₂ se iguala a zero, T₂ passará a conduzir e a corrente em R_E aumentará, subindo então a tensão comum de emissor a um valor maior do que a tensão E_i, advindo daí o corte do transistor T₁ de forma a voltarmos às condições iniciais, isto é, T₁ cortado e T₂ conduzindo na região de saturação.

Devemos observar que o acoplamento de T₁ para T₂ se dá através do elo formado pelo condensador C e pela resistência comum de emissor R_E, porém, o acoplamento de T₂ para T₁ é feito somente pela resistência comum de emissor, o que torna R_{ce2} relativamente isolado relativamente isolado dos elos de realimentação. O coletor de T₂ serve então esplendidamente como ponto de onde obter a saída do circuito. Neste ponto, uma pequena carga capacitiva pode ser tolerada sem afetar a largura do pulso de saída.

A fim de simplificar a análise do circuito, admitiremos que o fator de amplificação de corrente do transistor é alto, que a resistência R é muito maior do que as resistências R_{c1} e R_{c2} e que a impedância vista pela base para dentro da fonte de alimentação é baixa.

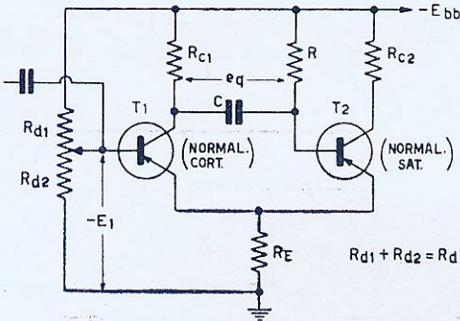


Figura 2

Circuito completo do multivibrador acoplado pelo coletor com as denominações dos componentes.

Antes do gatilho, as tensões dos terminais do transistor T₁ medidas em relação à terra são:

e_{c1} = tensão do coletor = - E_{bb} pois T₁ está cortado

e_{b1} = tensão de base de T₁ = - x E_{bb} = E_i, onde x é um número que varia de 0 a 1, sendo zero quando o potenciômetro está com o cursor na terra, e crescendo até 1 à medida que o cursor se aproxima de -E_{bb}

Como se pode ver na figura 2, x é dado pela relação entre resistências ligadas à base do transistor T₁, isto é, $x = R_{d1}/R_{d2}$.

No transistor T₂ tem-se:

$$e_{b2} = e_{c2} = e_o = - \frac{R_E}{R_E + R_{c2}} E_{bb}$$

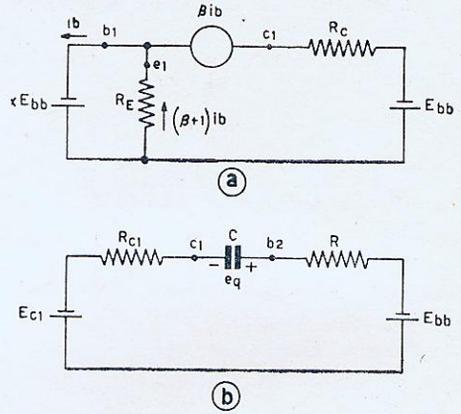


Figura 3

Circuitos equivalentes do multivibrador, após a comutação. Em (a) vemos o circuito de T₁, enquanto (b) serve para calcular a descarga do condensador C.

pois o transistor T₂ está saturado. A tensão entre as armaduras do condensador é:

$$e_{q2} = - E_{bb} + \frac{R_E}{R_E + R_{c2}} E_{bb} = - \frac{R_{c2}}{R_E + R_{c2}} E_{bb}$$

que é a tensão devida à carga inicial no condensador.

Logo após a comutação, o multivibrador poderá ser representado pelos circuitos equivalentes da figura 3, que nos darão meios de calcular a resposta do sistema em função do tempo.

A fig. 3-a representa o circuito de T₁ e por seu intermédio podemos ver que as condições na base e no emissor de T₁, após sua transição para a condição quase-estável, serão:

$$e_{b1} = - x E_{bb} \quad (1)$$

onde x é o fator já explicado (menor que 1)

$$i_{b1} = \frac{- x E_{bb}}{(\beta + 1) R_E}$$

pois $(\beta + 1) i_{b1} R_E = - x E_{bb}$

Dêste modo, a tensão da coletor será

$$e_{c1} = -E_{bb} + \beta i_{b1} R_{c1} = -E_{bb} \left(1 - x \frac{R_{c1}}{R_E} \right)$$

onde $x \frac{R_{c1}}{R_E} E_{bb}$ é a queda de tensão havida

no coletor devido à mudança de estado do circuito.

Como R é muito maior do que R_{c1} , a subida de tensão na base de T_2 será idêntica à do coletor de T_1 , de modo que podemos escrever:

$$e_{b2} = \frac{-R_{b1}}{R_{b1} + R_{c2}} E_{bb} + \frac{x R_{c1}}{R_E} E_{bb} \quad (2)$$

A volta desta tensão para o valor inicial se faz com uma constante de tempo τ igual a RC e quando a tensão entre emissor e base de T_2 atinge o valor zero, isto significa que a tensão de base atingiu o valor $-xE_{bb}$ e T_2 volta a conduzir.

O tempo t que isto leva para acontecer é dado pela expressão:

$$t = \tau \ln \frac{1 - \frac{R_E}{R_{c2} + R_E} + \frac{x R_{c1}}{R_E}}{1 - x} \quad (3)$$

ou seja, esta é a duração do pulso na saída do multivibrador.

Após este salto, o circuito se refaz para estado estável, havendo entretanto uma pequena sobretensão que pode ser calculada usando-se o modelo da figura 4 logo após a salto de recuperação.

Imediatamente antes da comutação do multivibrador, a tensão C será

$$e_q = -E_{c1} + x E_{bb} = -E_{bb} \left[1 - x \left(1 + \frac{R_{c1}}{R_E} \right) \right]$$

Após este salto, o circuito se refaz para as condições iniciais com uma constante de tempo

$$\tau_2 = C (R_{c1} + R_{c1}/R_E)$$

Na fig. 5 temos as formas de onda com todos os saltos e constantes de tempo. Observe-se que B, C e E de T_2 têm formas idênticas na recuperação (o transistor saturado é um curto).

Façamos agora algumas observações sobre a expressão (3) que nos permitirá tirar importantes conclusões das vantagens que o multivibrador monoestável acoplado pelo emissor

apresenta sobre o multivibrador acoplado pelo coletor.

a) Enquanto a largura do pulso de saída do multivibrador acoplado pelo coletor podia ser variada unicamente pela mudança do condensador C , o multivibrador acoplado a emissor permite também realizar a variação da largura

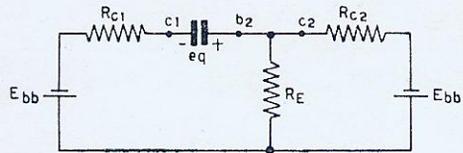


Figura 4

Circuito equivalente do multivibrador imediatamente após o retorno à condição estável.

do pulso de saída pela modificação de x . Portanto, se o divisor de tensão colocado na base de T_1 for constituído por um potenciômetro, uma simples modificação da posição do cursor dêste pode alterar a largura do pulso de saída.

b) A largura do pulso de saída independe de E_{bb} , uma vez que E_{bb} não aparece na expressão que dá o valor de t .

Essa característica permite que a fonte que alimenta o multivibrador não necessite de uma grande estabilidade.

Somente estas vantagens justificam largamente o emprêgo do multivibrador acoplado pelo

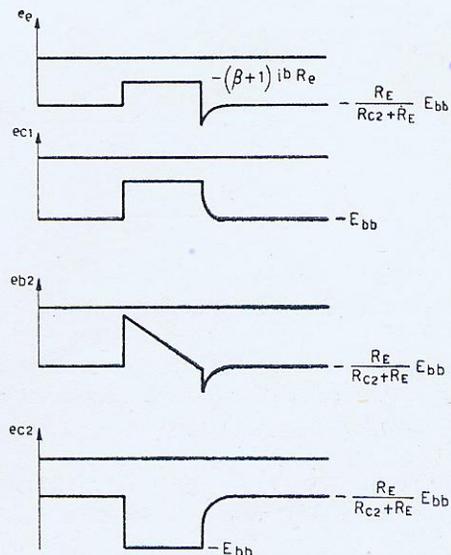


Figura 5

Formas de onda de tensão nos principais elementos do multivibrador: emissores, coletor de T_1 , base de T_2 e coletor de T_2 .

emissor, em quase tôdas as situações em que se poderia pensar na utilização do multivibrador acoplado pelo coletor.

INFLUENCIA DE x NO FUNCIONAMENTO DO MULTIVIBRADOR

Estado de equilíbrio estável

Para que T_1 esteja em corte, sua base deve ser mais negativa que o emissor, ou seja:

$$e_{b1} > e_e$$

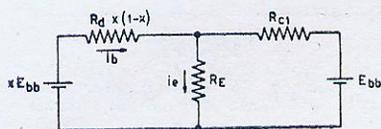


Figura 6

Circuito equivalente do transistor T_1 imediatamente após a passagem do multivibrador para a condição estável.

Substituindo pelos valores dados pelas fórmulas

$$\text{vem: } xE_{bb} < \frac{E_{bb}}{R_E + R_{c2}} R_E$$

$$\text{portanto, } x < \frac{R_E}{R_E + R_{c2}} \quad (4)$$

para T_2 saturado, é necessário ter:

$$i_{b2} > i_{c2} / \beta$$

$$\text{Sabendo que: } i_{c2} = E_{bb} / (R_E + R_{c2})$$

$$\text{e que: } i_{b2} = E_{bb} - \frac{E_{bb}}{R_E + R_{c2}} R_E$$

$$\text{resulta: } R < \frac{\beta (R_E + R_{c2})}{R_{c2}} \quad (5)$$

Estado de equilíbrio instável

Vejamos qual a condição a que x deve obedecer para termos T_1 saturado depois da aplicação do gatilho.

O circuito equivalente para T_1 , supondo-se que êle tenha sido levado ao corte, é dado na fig. 6.

Neste circuito temos:

$i_e = i_c + i_b$; como i_c é muito maior do que i_b , podemos considerar que $i_e = i_c$

Sabemos que:

$$i_c = \frac{E_{bb}}{R_E + R_{c1}} \quad (6)$$

e que

$$i_b = \frac{x E_{bb} - \frac{E_{bb} R_E}{R_{c1} + R_E}}{x(1-x) R_b} \quad (7)$$

Para saturação de T_1 devemos ter $i_{b1} > \frac{i_c}{\beta}$

$$\text{ou seja: } x > \frac{R_E}{R_{c1} + R_E} = x_1 \quad (8)$$

A expressão (8) foi obtida a partir de (6) e (7) levando-se em conta que nos casos práticos temos que:

$$\beta (R_{c1} + R_E) \gg R_d (1 - x)$$

Da expressão (8) podemos concluir que se x for menor do que x_1 , após a aplicação do gatilho a T_1 , ficará na região linear, não atingindo a saturação.

Procuraremos agora a condição para que tenhamos T_2 cortado.

Como foi visto anteriormente, se T_1 após a aplicação do gatilho permanecer na região linear, teremos que a tensão da base de T_2 é:

$$e_{b2} = - \frac{R_E}{R_E + R_{c2}} E_{bb} + \frac{x R_{c1}}{R_E} E_{bb}$$

e a tensão de emissor é

$$e_e = - x E_{bb}$$

Para T_2 cortado e_{b2} deve ser mais positivo que e_e o que implicará em

$$x > \frac{R_E}{R_E + R_{c2}} \times \frac{R_E}{R_E + R_{c1}} = x_2 \quad (9)$$

Resumindo : se tivermos

$$x > x_2$$

T_2 permanecerá na região linear, e portanto, o circuito voltará à condição de equilíbrio estável, assim que cesse o gatilho. A largura do pulso de saída será igual à largura do gatilho.

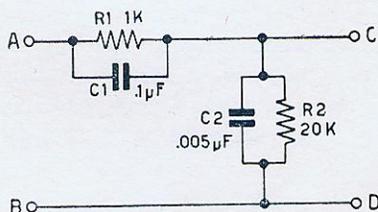
No caso de

$$x_2 < x < x_1$$

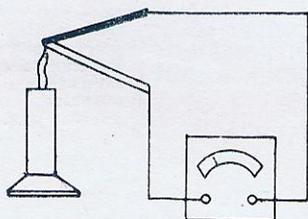
T_1 não atingirá a saturação, porém, ainda assim T_2 será levado ao corte e o multivibrador

Quebra-Cabeças

- 1) Aplicando-se uma onda quadrada de 1 Kc/s entre os terminais A e B do circuito abaixo, qual será a forma de onda que aparece entre os terminais de saída (C e D)?

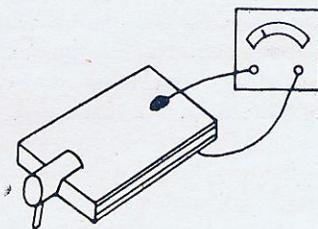


- 2) Ao se aquecer a junção de um fio de ferro com um de constantana, aparece uma tensão entre as extremidades livres. Como se chama esse dispositivo, usado para a medição de temperatura?



- 3) Ao se medir a densidade do eletrólito de um acumulador de automóvel, constatou-se ser a mesma igual a 1100 graus Baumé (1,1 vezes a densidade da água). A bateria encontra-se carregada ou descarregada?
- 4) Os circuitos osciladores a cristal tipo Pierce caracterizam-se por
- grande estabilidade
 - uma grande amplitude do sinal produzido
 - ou por serem bons osciladores de harmônicas?

- 5) Quando se aplica uma deformação a um cristal de Rochelle, surge uma tensão entre duas faces opostas. Este efeito é usado em cápsulas fonográficas — qual é o seu nome?



SOLUÇÕES DO NÚMERO ANTERIOR

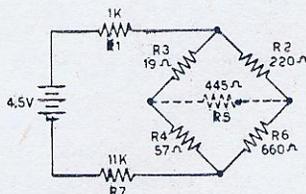
- Aumentar a potência do sinal ao dobro equivale a 3 dB de aumento. O uso de 4 antenas representa, portanto, 6 dB (duas vezes 3 dB) de ganho adicional. Assim, o conjunto possui um ganho total de $8 + 6 = 14$ dB.
- A capacidade máxima é igual a

$$\frac{410 \times 500}{410 + 500} = 225 \text{ pF}$$

e a mínima a

$$\frac{30 \times 500}{30 + 500} = 28,3 \text{ pF.}$$

- Negativa.
- 10.000 ohms.
- Amplificadora de RF.
- Redesenhando-se o circuito, como abaixo, constata-se que o mesmo é uma ponte equilibrada. Portanto, a tensão entre os extremos de R_5 é igual a Zero volts.



SONOFLETOR EM LABIRINTO

Apesar do considerável progresso que se manifesta no setor da alta-fidelidade, existem ainda certos problemas cuja solução definitiva parece bastante remota.

Um dos mais sérios problemas é o de se obter adequada reprodução dos sons graves com um sonofletor de dimensões modestas. Realmente, se nos apoiarmos em considerações de caráter puramente teórico, veremos que é imprescindível um sonofletor de grandes proporções para que se obtenha uma boa reprodução de graves. Como isto é contrário às regras da estética decorativa, criaram-se uma série de sonofletores dos mais variados tipos, possuindo todos, entretanto, um único propósito: diminuir as dimensões do móvel sem prejuízo do desempenho acústico.

acústica" sobre a qual o cone trabalha, seja por um melhor acoplamento com o ar exterior, seja com outros métodos.

Tanto os sonofletores "corneta" como os "bass-reflex" executam, pelo menos parcialmente, as duas funções acima mencionadas. Apresentam estes tipos, entretanto, a desvantagem de suas dimensões algo avantajadas, impedindo sua utilização em todos os tipos de sistemas.

O sonofletor em labirinto que apresentamos neste artigo, integra as principais vantagens dos tipos "reflex" e "corneta", proporcionando ótimo desempenho acústico com um móvel de dimensões reduzidas. Neste sonofletor, a "carga" sobre a qual o cone trabalha é um tubo de seção uniforme, que age como um

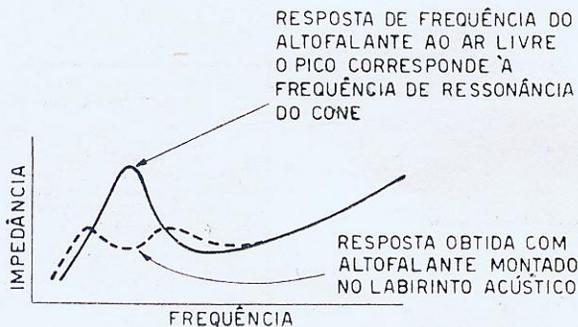
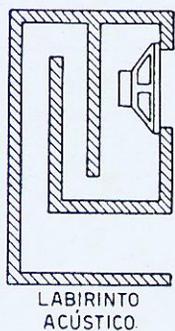


Figura 1

No sonofletor em labirinto, a coluna de ar possui seção uniforme ao longo de quase toda sua extensão. O comprimento dessa coluna é escolhido de modo a ser igual a 1/4 de onda na frequência de ressonância do cone, a fim de amortecer a elevação que ocorre neste ponto. Em compensação são reforçadas as frequências iguais ao dobro e à metade da ressonância do cone.

Sob o ponto de vista eletro-acústico, duas são as funções do sonofletor. A primeira é a de proporcionar uniformidade de resposta em uma considerável gama de frequências. Para isto, é preciso diminuir o "pico" da curva de ressonância do cone do falante, e aumentar o volume nos "vales" da mesma curva, em que a resposta cai abaixo da média.

A segunda função do sonofletor é a de formar, juntamente com o falante, um conjunto capaz de converter energia elétrica em energia acústica, com uma razoável eficiência. Isto se obtém por meio do aumento da "resistência

tubo ressonante em determinadas frequências, à semelhança dos tubos usados em órgãos a ar.

A fim de economizar espaço, este tubo é dobrado sobre si mesmo, formando um "labirinto". Entretanto, isto não altera suas características acústicas ou seu modo de operação, como veremos a seguir.

Quando o comprimento da coluna de ar encerrada pelo tubo corresponde à metade do comprimento da onda emitida pelo cone do falante, a onda emergente à saída do tubo estará defasada de 180° com relação ao movi-

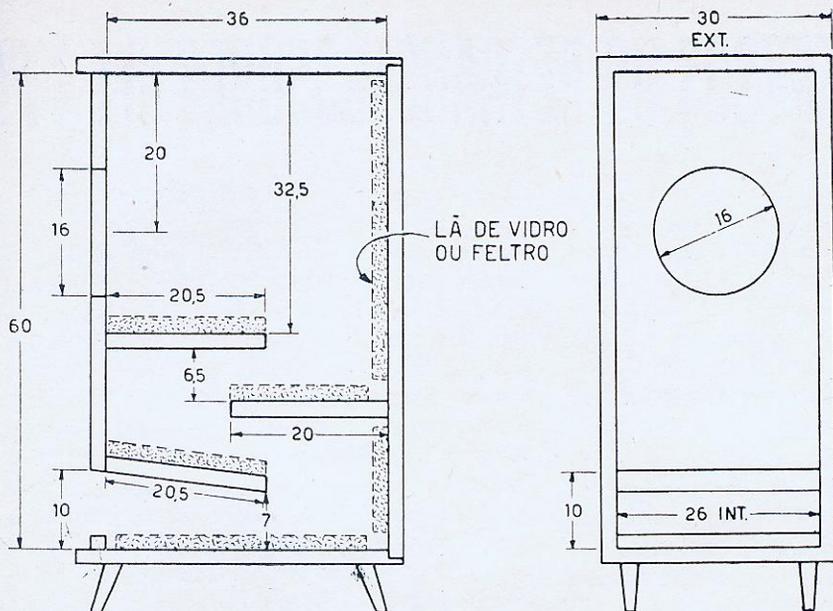


Figura 2

Principais dimensões de um sonofletor em labirinto, projetado para falante de 8". A madeira usada é compensada de 20mm

mento da superfície frontal do cone, neste mesmo instante. Entretanto, como a onda irradiada pela superfície trazeira do cone está inicialmente em contra-fase com a onda emitida pela face frontal, o resultado final é que o som que emerge da saída do tubo estará completamente em fase com aquêlo irradiado diretamente através do orifício do falante, produzindo-se, portanto, um reforço das ondas sonoras.

Ao reduzir-se a freqüência (e assim aumentando o comprimento de onda), atingiremos um ponto em que a coluna de ar possui apenas $1/4$ do comprimento da onda sonora. Neste momento, a coluna de ar do tubo estará apresentando uma elevada impedância, amortecendo fortemente o movimento do cone do altofalante. Se a freqüência do som em que isto ocorre coincidir com a freqüência de ressonância do cone do falante utilizado, o "pico" da curva será amortecido, tornando bem mais plana a curva de resposta do conjunto.

O resultado final da ação do tubo ressonante está ilustrado na figura 1, que mostra as curvas de resposta do falante, fora do sonofletor, e instalado no sonofletor. Observa-se claramente que o pico na freqüência de ressonância do cone é fortemente amortecido, aparecendo em seu lugar duas elevações mais baixas; a primeira na freqüência uma oitava acima, e a segunda na freqüência uma oitava abaixo da freqüência de ressonância primitiva.

A resposta pode ser tornada ainda mais uniforme, se revestirmos o tubo ressonante com material absorvente, o qual acrescentará uma resistência acústica ao conjunto, diminuindo seu fator Q e aplainando as duas elevações. Este material absorvente (feltro, lã de vidro,

etc.) também serve para evitar a formação de ondas estacionárias de alta freqüência.

A figura 2 ilustra um sonofletor de labirinto para altofalante de 8 polegadas que, graças à utilização dos princípios acima descritos, é capaz de fornecer boa resposta nos graves até abaixo de 40 c/s. As dimensões internas e externas são adequadas para compensar a freqüência de ressonância do cone, igual a 82 c/s; no entanto, proporcionará bons resultados com quaisquer outros falantes cujas freqüências de ressonância caíam entre 75 e 85 c/s.

O móvel é inteiramente construído com madeira compensada de 20 mm, a fim de evitar indesejáveis vibrações dos painéis laterais ou trazeiro, que poderiam comprometer o seu desempenho acústico. Os painéis que formam o labirinto são fixados lateralmente e no painel frontal, permitindo assim, a remoção do painel trazeiro sempre que necessário. A junta entre o painel trazeiro e o resto do sonofletor deve ser executada com o máximo de cuidado, a fim de se obter a mais perfeita vedação possível. O mesmo, aliás, vale para tôdas as outras juntas do móvel, as quais deverão ser fixadas com parafusos e cola, simultaneamente. Como o painel trazeiro não pode ser colado, deve-se usar parafusos em profusão (no mínimo 10) para sua fixação.

Excetuando-se o baffle ao qual vai fixado o altofalante, tôdas as superfícies internas são revestidas com uma camada de material absorvente com espessura mínima de 1 cm.

Para finalizar, desejamos esclarecer que o sonofletor ilustrado presta-se exclusivamente ao uso com altofalante de 8". Apesar desta aparente modéstia, seu desempenho nada fica a dever às unidades de maior porte e bem mais onerosas.

SERÃO CRIMINOSOS OS RETRANSMISSORES DE TV?

por Luís Tôrres

Há precisamente um ano, o Diário Oficial da União publicava a Portaria N.º 385-B, que regulamentou a instalação e o funcionamento dos retransmissores de televisão no Brasil. Entretanto, desde então até à presente data, pouco ou nada se tem feito no sentido de que essa portaria seja obedecida.

Os primeiros resultados negativos resultantes de desordenada expansão dos serviços de retransmissão de TV, já se fazem sentir em diversas regiões dos estados de São Paulo e Minas Gerais, onde retransmissores instalados sem um mínimo de cuidados técnicos e nenhuma licença das autoridades, tendo ainda o beneplácito da direção das telemissoras do Rio, São Paulo e Belo Horizonte (que permitem as retransmissões e ainda anunciam como sendo delas próprias as "estações" situadas em longínquas cidades), estão na verdade entregues a indivíduos que vivem à custa do dinheiro recolhido dos telespectadores pelas mais diversas maneiras e motivos.

Prolongam-se ainda os aspectos negativos desses serviços de retransmissão. Não contentes com as "contribuições expontâneas" arrecadadas entre os telespectadores, ou taxas do mesmo modo "expontâneas" acrescidas ao preço de aquisição dos televisores, procuram ainda os donos das "estações" meios de conseguir maiores rendimentos, através da utilização de transmissores "cifrados", que nada mais são que aparelhos criminosos, como veremos a seguir.

Entre os canais 6 e 7, na faixa de VHF, existem diversos canais que não são destinados à transmissão de TV. Esses canais são utilizados por emissoras de FM, rádio-amadores, serviços de comunicação de empresas comerciais, transporte rodoviário, e também pelas empresas de transporte aéreo. Nesta última classe, temos ainda a faixa destinada ao serviço de rádio-aproximação de aeroportos, rádio-contrôle do serviço de radar do aeroporto de Congonhas e rádio de quase tôdas as companhias de navegação aérea.

Os retransmissores de TV funcionando nas faixas destinadas a êstes serviços de comunicação podem interferir, e certamente o estão fazendo, nas comunicações entre aviões e o serviço de rádio de terra, muito especialmente no sistema de radar e seu serviço de rádio-contrôle. Cumpre notar que a maioria desses

retransmissores clandestinos, vêm sendo instalados em localidades situadas nas proximidades de São Paulo e nas vizinhanças da região do Vale do Paraíba, zona de intenso tráfego aéreo. São muito bem conhecidos os retransmissores localizados no sul de Minas Gerais, e que irradiando tremenda potência, atingem localidades a grande distância no interior do estado. Êstes transmissores estão operando exatamente na freqüência utilizada para contrôle do tráfego aéreo. Não seria esta a causa dos repetidos bloqueios na recepção de comunicados de terra para os aviões? Não seria a grande potência desses retransmissores, transmitindo em banda larga e modulados por sinal de vídeo, a causa dessas interferências? Não seriam possíveis choques entre aeronaves voando a altitudes idênticas por ter sido truncada a ordem que estabelecia o teto de vôo para cada uma? O perigo existe e talvez já tenha colocado em apuros mais de uma tripulação de nossas aeronaves.

Outro resultado negativo já observado no interior de São Paulo é a invasão da área de cobertura de um retransmissor, por outro retransmissor operando no mesmo canal em algum município vizinho. Basta colocarmos uma antena e respectivo televisor no tópo de um mórro qualquer localizado no centro da região limitada pelas cidades de Limeira, Rio Claro, Itirapina, Pirassununga, São José do Rio Pardo, São João da Boa Vista, Pinhal, Mogi Mirim e Campinas, para observarmos uma inflação de retransmissores operando em apenas dois canais: 7 e 12, além de outros que, sem filtro de banda lateral, invadem dois canais adjacentes, funcionando nas freqüências dos canais 8, 9, 11, e 13.

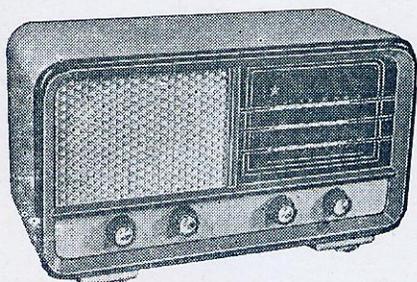
Essas irregularidades, por deficiência na fiscalização, vêm se espalhando por todo o interior e certamente irão causar grandes aborrecimentos em futuro próximo, não só aos que se utilizam desses retransmissores mas também às autoridades e talvez a pessoas que nada tenham com o assunto. Acreditamos, por êstes motivos, que enérgicas providências deverão ser tomadas pelas autoridades responsáveis e dirigentes do Conselho Nacional de Telecomunicações. Especial apêlo dirigimos ao setor da Aeronáutica responsável pela segurança de vôo de nossas aeronaves, pois "prevenir acidentes é dever de todos".



ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Biancalana & Irmão

OFERECE O MELHOR
EM RÁDIO E VITROLAS



MOD. B-61 - MONTADO

8 faixas, 5 válvulas, transformador universal, tomada para pick-up, altofalante 5". Grande sensibilidade e alto rendimento. Em marfim ou imbuia. Dimensões: 36 x 20 x 16 cm.

Preço: Cr\$ 12.100,00

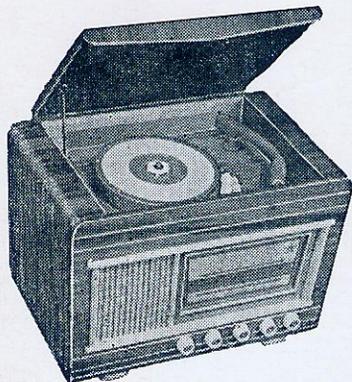
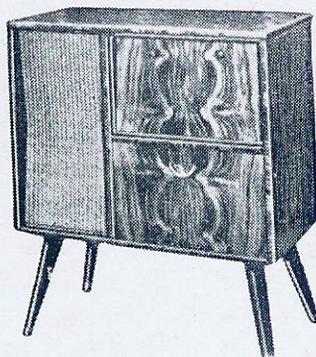
**MOD. ELITE
MONTADA**

Com 3 rotações, 2 agulhas permanentes, transformador Universal. Altofalante 8 polegadas. Dimensões: 82 x 78 x 40 cm.

Imbuia ou Caviuna.

Preço:

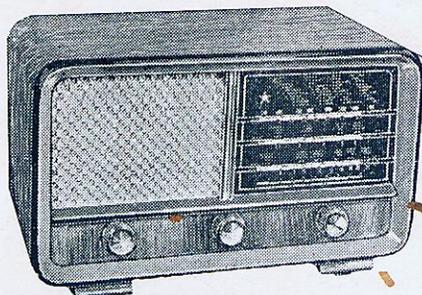
Cr\$ 28.500,00



MOD. BV-66 - MONTADA

Vitrolinha de mesa com toca-disco de 8 rotações (78, 33 1/3 e 45), 2 agulhas permanentes, 5 válvulas, altofalante de 6", rádio de 8 faixas, transformador universal. Dimensões: 49 x 33 x 32 cm. Em marfim ou imbuia.

Preço: Cr\$ 18.200,00



MOD. B-704 - MONTADO

8 faixas, 5 válvulas, transformador universal, tomada para pick-up, altofalante 5". Grande sensibilidade e alto rendimento. Em marfim ou imbuia. Dimensões: 37 x 18 x 17 cm.

Preço: Cr\$ 11.000,00

**Os preços acima são líquidos,
sem mais acréscimo.**

Vendas somente contra cheque visado para qualquer banco da capital a ordem de Biancalana & Irmão.

qualquer banco da capital à ordem de

Não trabalhamos com kits, só rádios e vitrolas montados.

EMBALAGEM GRATIS

ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Matriz:

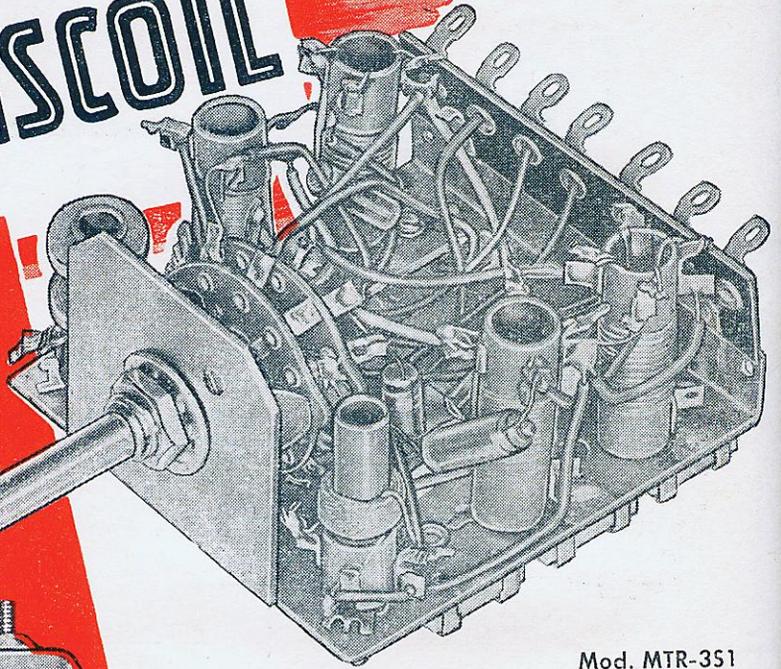
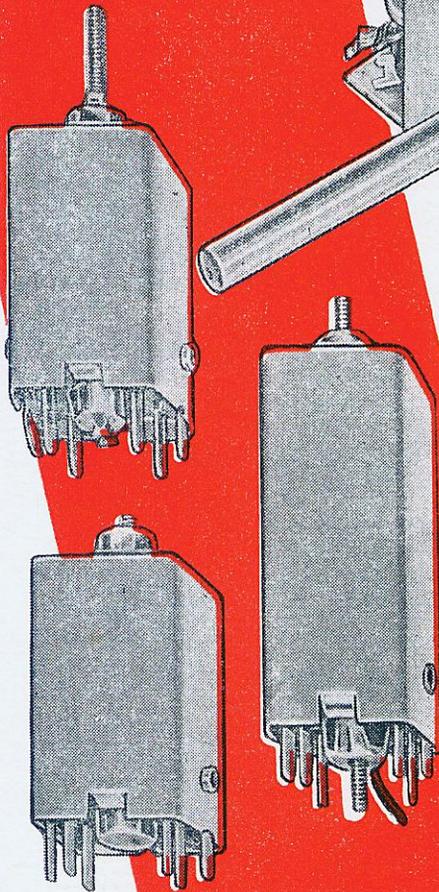
AV. GUILHERME COTCHING, 1286-A
VILA MARIA

Filial:

AV. GUILHERME COTCHING, 1782
(Próximo a Praça Sto. Eduardo)

— SÃO PAULO —

MONOBLOCO TRANSCOIL



Mod. MTR-351

PARA TRANSISTORES

PHILIPS e JAPONÊSES

Características :

- 3 Faixas de ondas
- Ondas Médias: 530 a 1650 Kc/s
- Faixa Tropical: 2,5 a 7,5 Mc/s
- Ondas Curtas: 9,2 a 18 Mc/s
- Sensibilidade: 10 Microvolts (para 50 m W saída)
- Alta seletividade
- Unidade totalmente calibrada (com diagrama esquemático)

Fornecemos também bobinas avulsas

À venda nas casas do ramo



Eletrônica Ltda.

RUA CONSELHEIRO PEDRO LUIS, 17 - SANTANA - SÃO PAULO - CAPITAL - ZONA 12

YAMATO TRANS - RÁDIO LTDA.

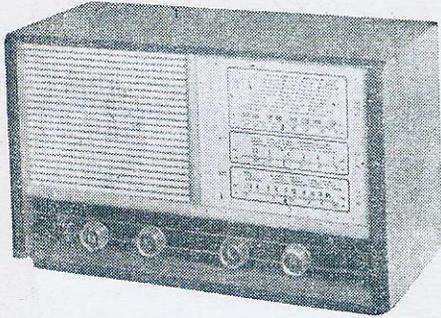
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE RÁDIOS

ALAMEDA BARÃO DE PIRACICABA, 187 — SÃO PAULO, 4

(A 100 METROS DA ESTAÇÃO RODOVIÁRIA)

CONTINUA COM SUAS BOAS OFERTAS

MOD. YAMATO - I

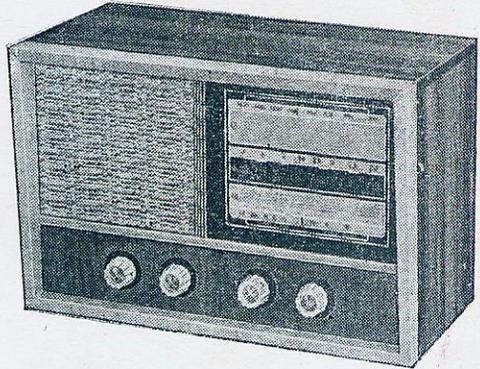


Rádio montado, de ótimo funcionamento nas 3 faixas, 7 transistores e 1 diodo, falante especial de 6" pesado, funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

Montado Cr\$ 12.000,00

Kit Cr\$ 11.000,00

MOD. SINFONIA

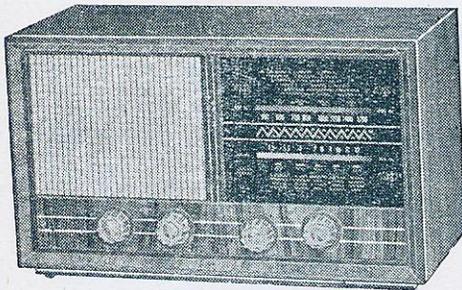


Belíssimo rádio transistorizado de 3 faixas, com 7 transistores e 1 diodo, falante de 6" pesado, funciona com pilhas comuns de lanterna.

Montado Cr\$ 13.000,00

Kit Cr\$ 12.000,00

MOD. S. XX

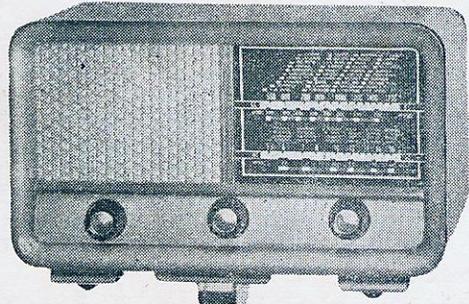


Rádio de alcance mundial, com 3 faixas, 7 transistores e 1 diodo, falante especial de 6", móvel de fino acabamento e funciona com pilhas comuns de lanterna.

Montado Cr\$ 12.000,00

Kit Cr\$ 11.000,00

MOD. RIO



Kit completo para rádio, 2 faixas, a força, transformador universal, tomada para pick-up, 5 válvulas da série 6BE6, falante de 5" com instruções completas que garantem êxito na montagem.

Montado Cr\$ 9.000,00

Kit Cr\$ 8.000,00

ヤ
マ
ト
ト
ラ
ン
ス
ラ
ヂ
オ
リ
ミ
タ
ダ

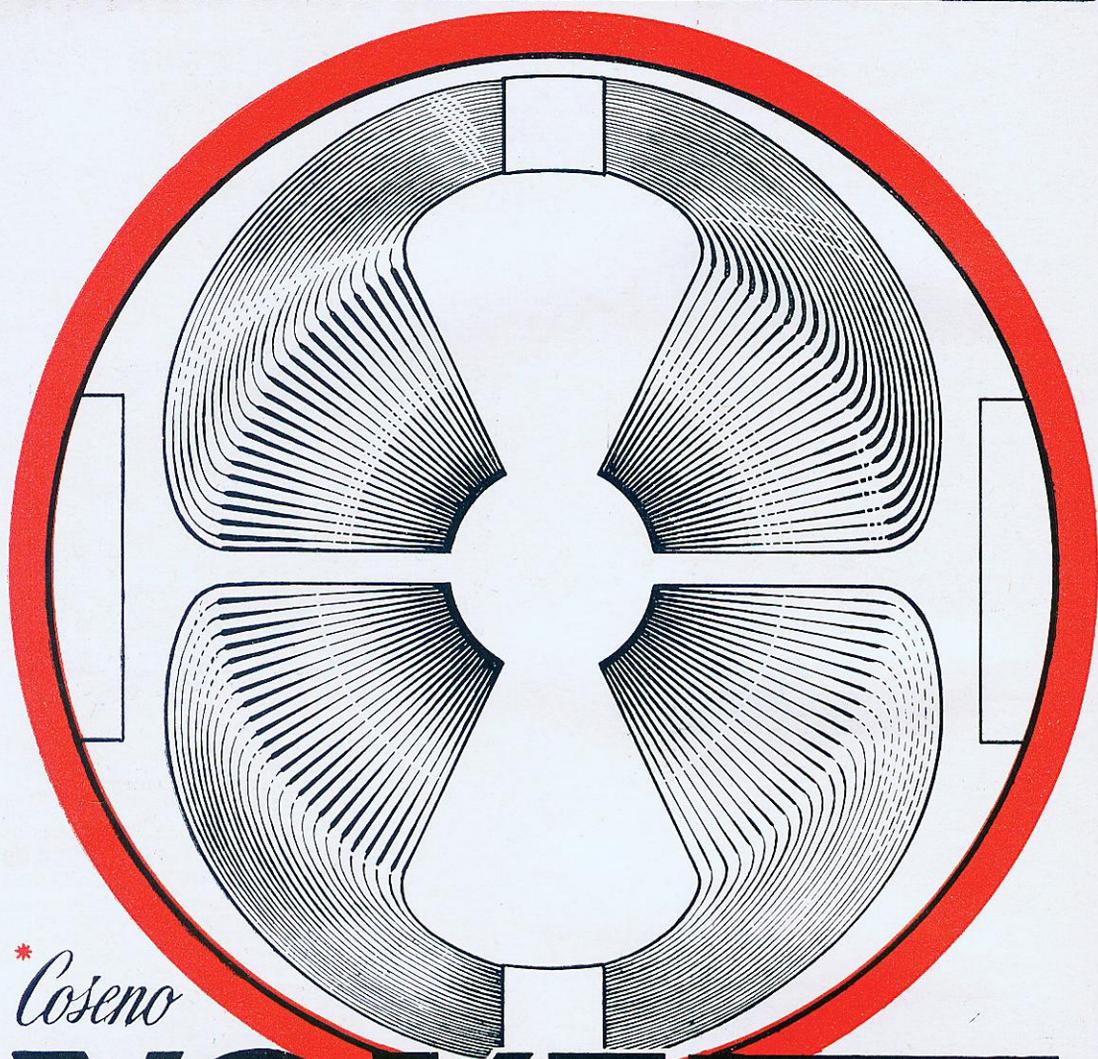
FAÇA-NOS UMA VISITA SEM COMPROMISSO

Os pedidos deverão vir em correspondência "registrada" para evitar extravio. Vendas pelo reembolso aéreo Varig e Cruzeiro do Sul.

Enviamos para qualquer parte do país, mediante cheque visado, vale postal, ou ordem de pagamento.

YAMATO É QUALIDADE, HONESTIDADE E GARANTIA

MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



**Coseno*

YOKE

UNIDADE DEFLETORA

Comar S/A

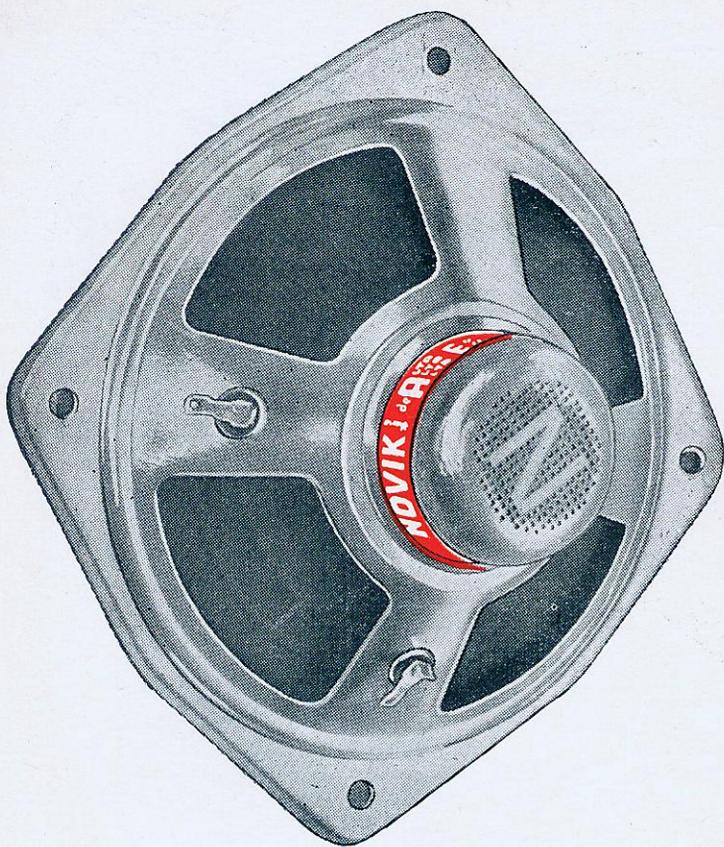
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

PARQUE D. PEDRO II, 1092 — 1º ANDAR — TEL.: 37-6498 — CAIXA POSTAL Nº 8817
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: "SYDACOM" — SÃO PAULO

(*) As fôrmas, e a distribuição (FUNÇÃO-COSENOS) dos enrolamentos, são feitas de maneira a obter condições óticas eletrônicas ideais.

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

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



O
altofalante

MODÉLO 6" **AE** NOVIK

ALTA **ALTA** **EFICIÊNCIA** **EFICIÊNCIA**

oferece:

- Maior rendimento para rádios transistorizados
- Capacidade para grande volume de som e reduzidíssimo campo magnético externo - ótimo para TV
- Construção sólida que não depende de molas para segurar ímã e polos - ideal para rádios de automóvel
- Excelente eficiência em toda faixa de frequências
- Altura e largura reduzidas - grande aplicação onde o espaço é limitado
- São fabricados os MODÉLOS AE:

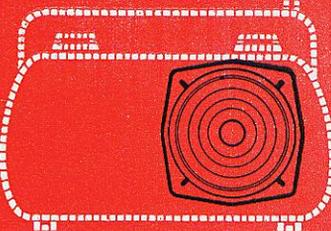
- Redondos: 4, 5, 6, 8, 10 e 12 polegadas
- Ovais: 3x4, 4x6 e 6x9 polegadas



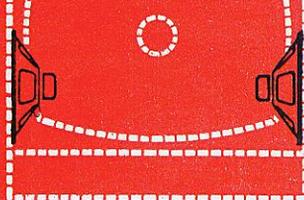
FAÇA A PROVA:

Compare o altofalante AE da NOVIK com qualquer outro de qualquer tipo de construção ou ímã. Notará o que as grandes fábricas já sabem - o altofalante AE da NOVIK é sua melhor compra!

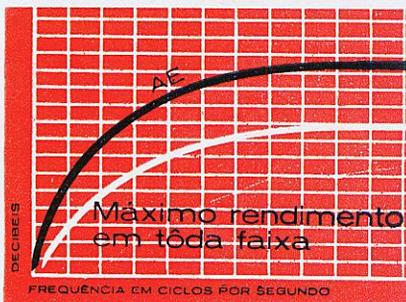
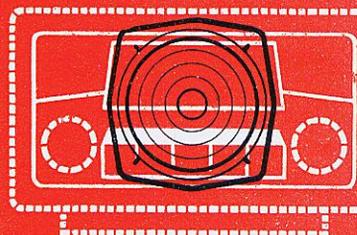
Rádios de transistor



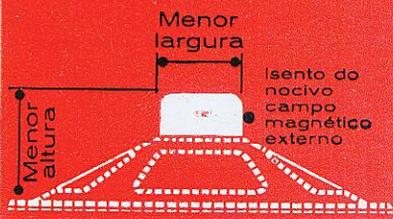
Televisão



Rádios de automóvel

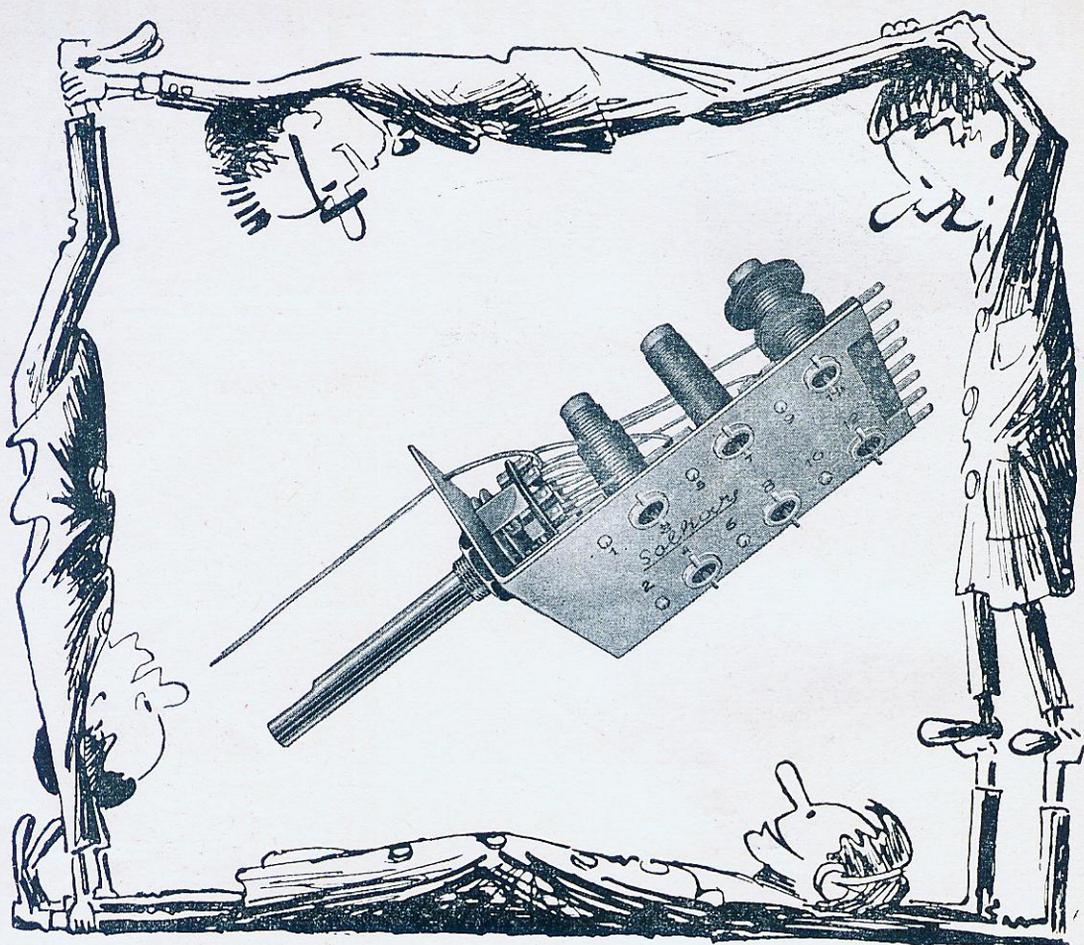


Máximo aproveitamento de espaço



NOVIK S.A. INDÚSTRIA COMÉRCIO

Caixa Postal 7483 - Tel.: 34-0901
End. Telegr. NOVIK - SÃO PAULO



Solhar

ATENÇÃO!

Já está a venda nas boas casas do ramo o famoso **MONOBLOCO** de **3 faixas**, miniatura para **transistores**.

MONOBLOCO DE 3 FAIXAS MINIATURA P/ TRANSISTORES

ONDAS LONGAS — ONDAS TROPICAIS — ONDAS CURTAS

com as seguintes insuperáveis características: Chassis metal prata — Permeabilidade variável em tôdas as bobinas (núcleos ferrocarr) e fôrmas de trolitul — Novo tipo de trimmer Micro, embutido, de máxima estabilidade — Máxima sensibilidade e seletividade — Calibração e ajuste facilimos.

Como sempre, na vanguarda da conquista eletrônica, apresentamos esta jóia, para satisfazer às mais altas exigências.

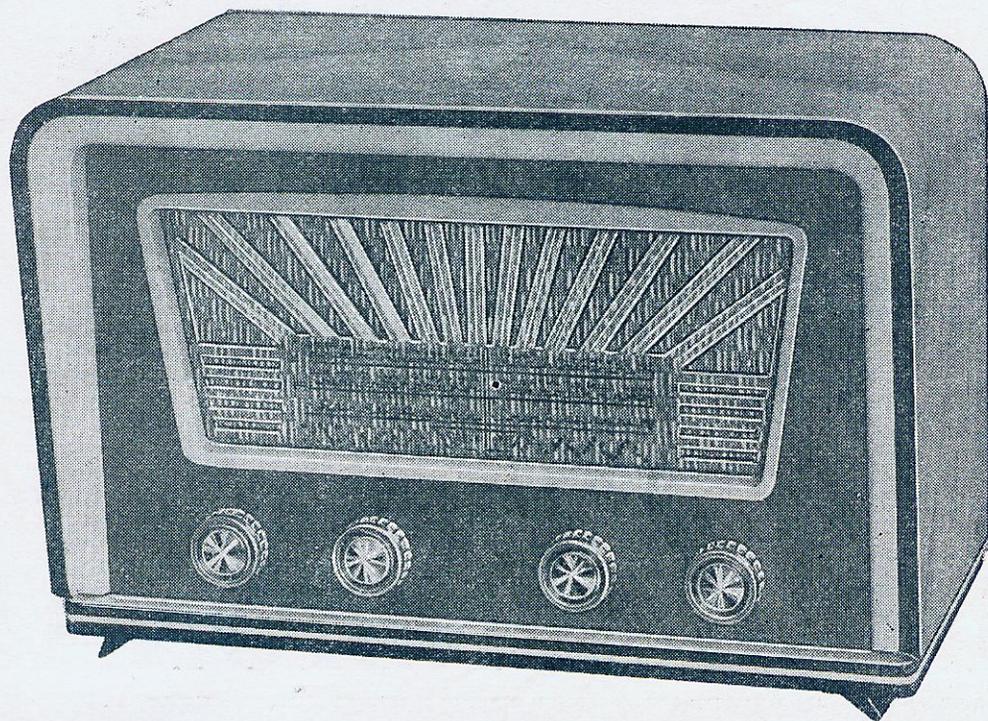
SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

Indústria e Comércio

RUA TITO Nº 978/980 • FONE: 62-9214 • CAIXA POSTAL, 1593 • SÃO PAULO, 10
END. TEL.: «SOLHARTRONIC»

MAIS UM LANÇAMENTO VAL-FROTA FABULOSO RÁDIO TRANSISTORIZADO, ESTILO «GERMÂNICO»

MODELO VAL-PREMIUM



Modêlo VAL-PREMIUM

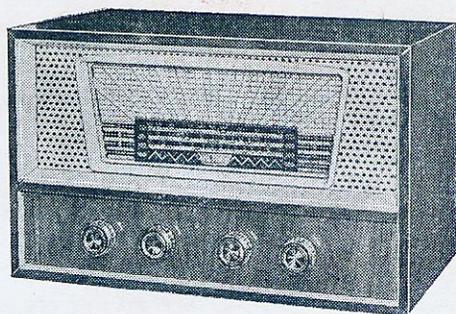
CARACTERÍSTICAS :

- 3 faixas de onda
- 7 transistores e 1 diodo
- Driver e saída de superior qualidade
- Altofalante de 6" extra pesado
- Chassis flutuante (montagem sôbre borracha, inclusive transistores)
- Escala, moldura e ponteiro de plástico
- Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna
- CAIXA, estilo "Germânico" de finíssimo acabamento
- Dimensões: 46 x 27 x 21 cm.

Kit..... Cr\$ 22.000,00
montado.. Cr\$ 25.000,00

Modêlo TR-371,

Características idênticas ao
Mod. VAL-PREMIUM



Kit..... Cr\$ 21.000,00
montado.. Cr\$ 24.000,00

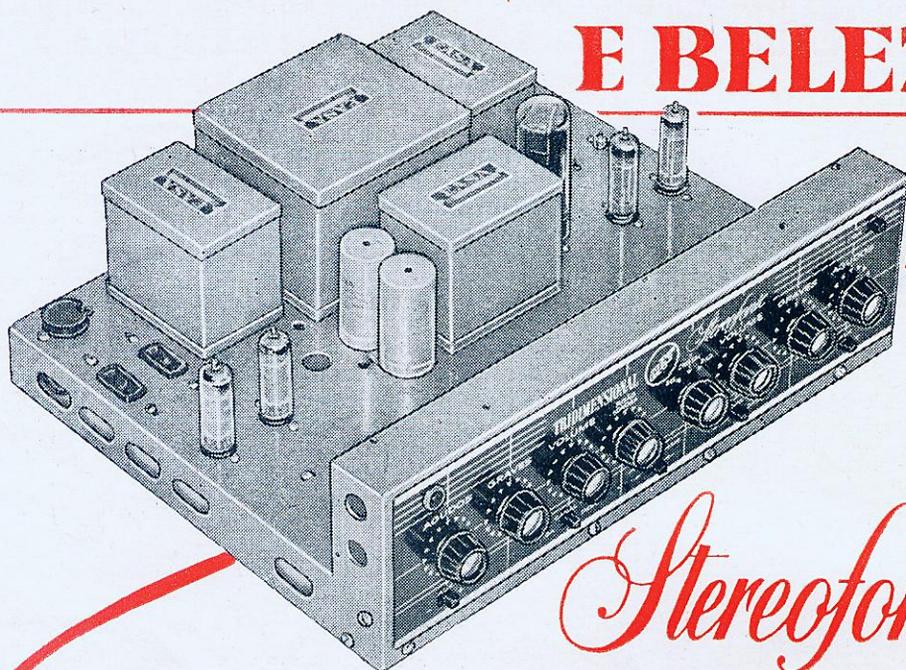
— E M B A L A G E M G R Á T I S —

Pedidos por carta para a matriz, com cheque visado pagável em São Paulo em nome de:

ELETRÔNICA VAL-FROTA IND. E COM. LTDA.

Matriz: Rua Santa Ifigênia, 225 - 1º andar — Conjunto 12 — Zona Postal 2
Filial nº 1 — Londrina (PR) ou em **ASA DA ELETRÔNICA**
Avenida Duque de Caxias, 229

UMA SINFONIA DE SOM E BELEZA



Stereofonic

TRIDIMENSIONAL

CRT

Desfrute agora do máximo em realismo sonoro, com o amplificador tridimensional CRT. Dotado de exclusivo controle de fusão sonora, o Stereofonic CRT elimina a desagradável impressão de «vazio central», proporcionando uma cortina sonora de incomparável «presença».

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

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

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados Cr\$ 42.000,00
Montado, funcionando Cr\$ 50.000,00

Conjunto (chassis e painel) Cr\$ 9.950,00

Jôgo de transformadores para o mesmo Cr\$ 19.800,00

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

Rua dos Timbiras, 257 — Caixa Postal, 5009 — SÃO PAULO
End. Teleg.: «MONTADOR»

TABELA DE TRANSISTORES

4.ª PARTE

TRANSISTORES DE ORIGEM NORTE-AMERICANA
(continuação)

DESDE O TIPO 2N 1566

ATÉ O TIPO 2N 1996

Mod.	Uso	f_a (Mc/s)	β	W_c max (mW)	V_c max (V)	I_c max (mA)	Tipo	Fabr.
2N1566	RF	175		600	80	100	NPN	TEC
2N1586	BF	4		150	15	25	NPN	TEC
2N1587	BF	4		150	30	25	NPN	TEC
2N1588	BF	4		150	60	25	NPN	TEC
2N1589	FI	6		150	15	25	NPN	TEC
2N1590	FI	6		150	30	25	NPN	TEC
2N1591	FI	6		150	60	25	NPN	TEC
2N1592	FI	7		150	15	25	NPN	TEC
2N1593	FI	7		150	30	25	NPN	TEC
2N1594	FI	7		150	60	25	NPN	TEC
2N1609	Pot	0,017			60	1500	PNP	DEL
2N1610	Pot	0,015			60	1500	PNP	DEL
2N1611	Pot	0,017			40	1500	PNP	DEL
2N1612	Pot	0,015			40	1500	PNP	DEL
2N1613	RF	160		800	75		NPN	RAY
2N1614	BF	3		240	65	300	PNP	ETC
2N1616	Pot	0,015		60000	60	5000	NPN	TEC
2N1617	Pot	0,015		60000	80	5000	NPN	TEC
2N1618	Pot	0,015		6000	100	5000	NPN	TEC
2N1619	Pot	0,015		60000			NPN	TEC
2N1620	Pot	0,015		6000	100	5000	NPN	TEC
2N1623	BF	0,1		250	20	50	PNP	RAY
2N1631	RF	45	250	80	34	10	PNP	ETC
2N1632	RF	45	250	80	34	10	PNP	ETC
2N1633	RF	40	80	80	34	10	PNP	ETC
2N1634	RF	40	60	80	34	10	PNP	ETC
2N1635	RF	45	56	80	34	10	PNP	ETC
2N1636	RF	45	56	80	34	10	PNP	ETC
2N1637	RF	45	250	80	34	10	PNP	ETC
2N1638	RF	40	70	80	34	10	PNP	ETC
2N1639	RF	45	70	80	34	10	PNP	ETC
2N1640	BF	0,4		250	50	50	NPN	KSC

Mod.	Usa	fa (Mc/s)	β	Wc max (mW)	Vc max (V)	Ic max (mA)	Tipo	Fabr.
2N1641	BF	0,8		250	30	50	PNP	WTC
2N1642	BF	1,2		250	30	50	PNP	WTC
2N1643	BF	0,7		250	25	50	PNP	WTC
2N1651	Pot			100000	60	25000	PNP	BEN
2N1652	Pot			100000	100	25000	PNP	BEN
2N1653	Pot			100000	120	25000	PNP	BEN
2N1656	BF	0,25		250	150	50	PNP	RAY
2N1658	Pot	0,5			50	1000	PNP	MIN
2N1659	Pot	0,5			40	1000	PNP	MIN
2N1660	Pot	0,025			60	2000	NPN	RAY
2N1661	Pot	0,025			80	2000	NPN	RAY
2N1662	Pot	0,025			100	2000	NPN	RAY
2N1663	RF	150		150	20	100	NPN	Phil
2N1666	Pot	0,2			60	6000	PNP	AMP
2N1667	Pot	0,2			32	6000	PNP	AMP
2N1668	Pot	0,2			32	6000	PNP	AMP
2N1669	Pot	0,2			32	6000	PNP	AMP
2N1670	RF	10		120	100		PNP	GIC
2N1672	BF	2		120	40		NPN	ETC
2N1673	BF	5		80	35	10	PNP	SYL
2N1676	RF	36		100	4,5	50	PNP	Phil
2N1677	RF	36		100	4,5	50	PNP	Phil
2N1681	BF	5		180	30	200	PNP	TUNE
2N1683	RF	80		150	13	100	PNP	RCA
2N1684	BF	8		100	25	100	PNP	SYL
2N1685	FI	12		100	25	100	NPN	SYL
2N1690	Pot			40000	80	750	NPN	TII
2N1691	Pot			40000	120	750	NPN	TII
2N1699	RF	100		100	40		PNP	SYL
2N1700	BF	1,2		5000	60	1000	NPN	TEC
2N1701	Pot	0,01			40	2500	NPN	SIL
2N1702	Pot	0,01			40	5000	NPN	SEC
2N1703	Pot	0,01						
2N1704	BF	5		500	45	50	PNP	NAS
2N1705	BF	4		200	18	400	PNP	TUNE
2N1706	BF	3		200	25	400	PNP	TUNE
2N1707	BF	3		200	30	400	PNP	TUNE
2N1708	RF	200		300	25	200	NPN	RCA
2N1726	RF	150	45	60	20	50	PNP	Phil
2N1727	RF	150	56	60	20	50	PNP	Phil
2N1728	RF	150	100	60	20	50	PNP	Phil
2N1742	UHF	1200		60	20	50	PNP	Phil
2N1743	UHF	1200		60	20	50	PNP	Phil
2N1744	UHF	1200		60	20	50	PNP	Phil
2N1745	UHF	850		60	20	50	PNP	Phil
2N1746	VHF	235		60	20	50	PNP	Phil
2N1747	RF	200		60	20	50	PNP	Phil
2N1748	RF	115		60	25	50	PNP	Phil
2N1749	RF	115		75	40	50	PNP	Phil
2N1750	RF	50		15	14	5	PNP	Phil
2N1751	Pot	2		90000	80	25000	PNP	BEN
2N1752	RF	106		60	12	50	PNP	Phil
2N1754	RF	75		50	13	100	PNP	Phil
2N1755	Pot	0,015			40	3000	PNP	CIE
2N1756	Pot	0,015			55	3000	PNP	CIE
2N1757	Pot	0,015			70	3000	PNP	CIE
2N1758	Pot	0,015			80	3000	PNP	CIE
2N1759	Pot	0,015			40	3000	PNP	CIE
2N1760	Pot	0,015			55	3000	PNP	CIE
2N1761	Pot	0,015			70	3000	PNP	CIE
2N1762	Pot	0,015			80	3000	PNP	CIE
2N1768	Pot	1,25		40000	40	3000	NPN	SEC
2N1769	Pot	1,25		40000	55	3000	NPN	SEC
2N1779	BF	5		100	25	100	NPN	SYL

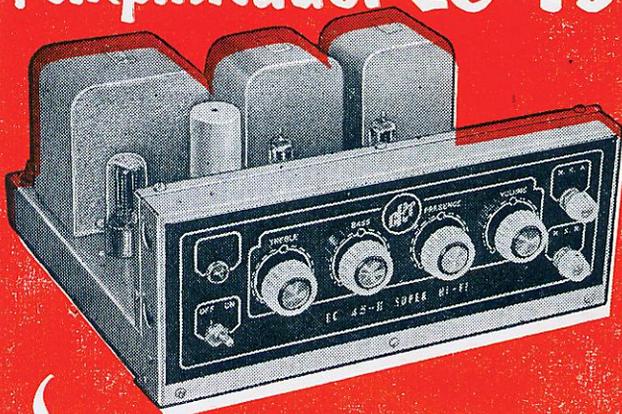
Mod.	Usø	f_a (Mc/s)	β	W_c max (mW)	V_c max (V)	I_c max (mA)	Tipo	Fabr.
2N1905	Pot	0,007			40	10000	PNP	RCA
2N1906	Pot	0,007			40	10000	PNP	RCA
2N1907	Pot	0,02			100	20000	PNP	TII
2N1908	Pot	0,02			130	20000	PNP	TII
2N1917	FI			250	25	50	PNP	SSD
2N1918	FI	10		250	25	50	PNP	SSD
2N1919	BF	1		250	40	50	PNP	SSD
2N1820	BF	1		250	40	50	PNP	SSD
2N1921	BF	1		250	50	50	PNP	SSD
2N1922	BF	1		250	80	50	PNP	SSD
2N1924	BF	3		225	60	500	PNP	ETC
2N1925	BF	3,5		225	60	500	PNP	ETC
2N1926	BF	3,5		225	60	500	PNP	ETC
2N1969	FI	10		150	30	400	PNP	SYL
2N1970	Pot	0,01			50	15000	PNP	DEL
2N1971	Pot	0,025			40	4000	PNP	DEL
2N1980	Pot	0,003			30	15000	PNP	TUNE
2N1981	Pot	0,003			40	15000	PNP	TUNE
2N1982	Pot	0,003			50	15000	PNP	TUNE
2N1983	RF	50		600	50		NPN	RAY
2N1984	RF	50		600	50		NPN	RAY
2N1985	RF	50		600	50		NPN	RAY
2N1986	RF	50		600	50		NPN	RAY
2N1987	RF	50		600	50		NPN	RAY
2N1988	RF	50		600	100		NPN	RAY
2N1989	RF	50		600	100		NPN	RAY
2N1990	RF	50		600	100		NPN	RAY
2N1991	RF	50		600	30		NPN	TEC
2N1993	BF	3		150	30	300	NPN	SYL
2N1994	BF	3		150	30	300	NPN	TII
2N1995	BF	5		150	25	300	NPN	TII
2N1996	BF	8		150	20	300	NPN	TII

Mod.	Usø	f_a (Mc/s)	β	W_c max (mW)	V_c max (V)	I_c max (mA)	Tipo	Fabr.
2N1785	RF	125		45	10	50	PNP	Phil
2N1786	RF	125		45	10	50	PNP	Phil
2N1787	RF	125		45	15	50	PNP	Phil
2N1788	RF	150		60	35	50	PNP	Phil
2N1789	RF	150		60	35	50	PNP	Phil
2N1790	RF	150		60	35	50	PNP	Phil
2N1808	BF	4		150	25	300	NPN	TII
2N1809	Pot	0,014		250000	50	30000	NPN	WESY
2N1810	Pot	0,014		250000	100	30000	NPN	WESY
2N1811	Pot	0,014		250000	150	30000	NPN	WESY
2N1812	Pot	0,014		250000	200	30000	NPN	WESY
2N1813	Pot	0,014		250000	200	30000	NPN	WESY
2N1814	Pot	0,014		250000	250	30000	NPN	WESY
2N1816	Pot	0,0145		250000	50	30000	NPN	WESY
2N1817	Pot	0,0145		250000	100	30000	NPN	WESY
2N1818	Pot	0,0145		250000	150	30000	NPN	WESY
2N1819	Pot	0,0145		250000	200	30000	NPN	WESY
2N1823	Pot	0,016		250000	50	30000	NPN	WESY
2N1824	Pot	0,016		250000	100	30000	NPN	WESY
2N1825	Pot	0,016		250000	150	30000	NPN	WESY
2N1826	Pot	0,016		250000	200	30000	NPN	WESY
2N1837	RF	175		2800	80		NPN	PSI
2N1838	RF	175		2800	45		NPN	PSI
2N1839	RF	175		2800	45		NPN	PSI
2N1840	RF	175		2400	25		NPN	PSI
2N1864	RF	125		60	20	50	PNP	Phil
2N1865	VHF	200		60	20	50	PNP	Phil
2N1866	VHF	200		60	35	50	PNP	Phil
2N1867	VHF	200		60	35	50	PNP	Phil
2N1868	UHF	850		60	20	50	PNP	Phil
2N1806	Pot	0,01		150	60	5000	NPN	TEC
2N1891	BF			150	25	300	NPN	SYL

BASTA DE EXPERIÊNCIAS!

COMPRE SÓMENTE NA CERTEZA DE OBTER
QUALIDADE COMPROVADA e DESEMPENHO INIGUALÁVEL

Amplificador EC-45



Super HI-FI

CARACTERÍSTICAS :

- Resposta de frequências plana dentro de 1,5 dB desde 27 c/s até 37.500 c/s.
- Controle de presença para perfeita reprodução dos transientes garantindo máxima inteligibilidade na reprodução da voz.
- 3 curvas de equalização para reprodução de discos: AES, RIAA e NAB.
- Saída Ultra-Linear com 2 válvulas EL-84 em Push-Pull, fornecendo 15 Watts de potência de saída.

Preços :

Montado	Cr\$ 31.950,00
Kit	Cr\$ 27.450,00
Conjunto (chassis e painel)	Cr\$ 6.950,00
Jôgo de Transforma- dores para o mesmo	Cr\$ 12.900,00

CARACTERÍSTICAS :

3 faixas: tropical, curtas e médias.
7 transistores e 1 diodo.
Falante de 5" extra sonoro.
Baixo consumo de corrente: 4 pilhas comuns de lanterna com duração superior a 2 meses.
Kit fornecido com detalhadas instruções de montagem que incluem circuito esquemático e dois chapeados.
Caixa de madeira, de linhas modernas e fino acabamento.
Dimensões: largura 42, altura 29 e fundo 18 cm.

Preços :

Montado ...	Cr\$ 18.950,00
Kit	Cr\$ 16.250,00

RÁDIO TRANSISTOR



JH-132 T

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

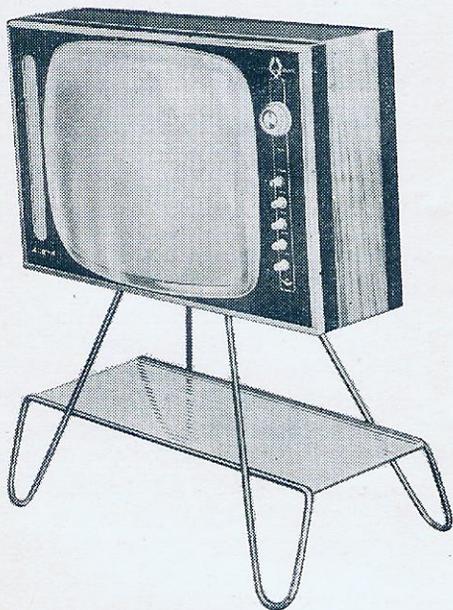
(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

Rua dos Timbiras, 257 — Caixa Postal, 5009 — S. PAULO, 2
End. Teleg.: «MONTADOR»

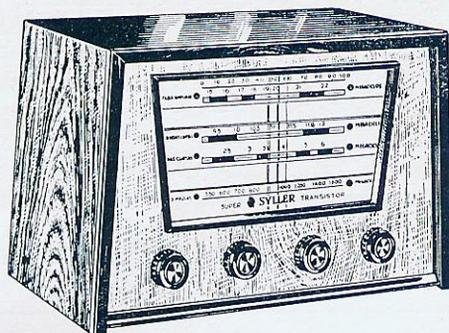
AGORA EM TODO O BRASIL

TV SYLLER

LINHA ITALIANA



- CINESCÓPIO SYLVANIA 23"
- SELETOR DE CANAIS MARK VIII DE LONGO ALCANCE
- 2 ALTOFALANTES GARANTEM UMA REPRODUÇÃO SONORA DE ALTA QUALIDADE
- CAIXA SUPER DECORATIVA



MODÉLO TRANS-SYLLER

- 4 FAIXAS AMPLIADAS
- BOBINAS «INDUCO»
- TRANSISTORES «PHILIPS»
- TRANSFORMADOR DRIVER E DE SAÍDA 2.579 E 2.580
- CONDENSADOR VARIÁVEL «EMPER»
- ALTOFALANTE 6" PESADO
- GARANTIA INTEGRAL

PREÇO: Cr\$ 25.500,00

Escreva-nos sem compromisso solicitando maiores detalhes ou visite nossa loja de exposição, onde poderá examinar nossa moderna linha de aparelhos

INDÚSTRIA ELETRÔNICA TV SYLLER

RUA DOS GUSMÕES, 334 — FONE: 34-4985 — SÃO PAULO

CURVAS CARACTERÍSTICAS...

(Cont. da pág. 39)

mente, antes que o transistor entre em saturação. Isto representa um aumento de 150 microamperes com relação às condições do ponto de operação A. Por outro lado, a máxima redução da corrente de base é até $0 \mu A$, o que representa uma oscilação negativa de 90 microamperes apenas. Portanto, apesar do ponto A estar situado no centro geométrico da linha de carga, as possíveis variações positiva e negativa do sinal de entrada são bastante diferentes. Isto se deve ao menor espaçamento entre as curvas correspondentes à corrente de base, em níveis elevados dessa corrente. Portanto, os sinais com amplitude pico superior a $90 \mu A$ serão reproduzidos com distorção considerável, devido ao ceifamento do tôpo da onda.

A distorção poderá ser reduzida se alterarmos a posição do ponto de trabalho, ou adotarmos outro valor de resistência de carga. A influência de alteração da resistência de carga está ilustrada na figura 5, que mostra as linhas de carga correspondentes a resistências de 1500, 2500 e 3750 ohms. Observa-se que, quanto mais elevada for a resistência de carga, tanto menor é a amplitude permissível do sinal de entrada para que não haja distorção. Entretanto, pode-se aproveitar praticamente toda a extensão da linha de carga, com exceção apenas dos extremos. Por outro lado,

uma resistência de carga de baixo valor permite sinais de entrada de maior amplitude antes de se atingir a saturação ou o corte. No entanto, o agrupamento das curvas do lado superior do diagrama impede o aproveitamento desta parte da linha de carga, caso se deseje evitar distorção do sinal.

Quando o critério principal que orienta o projeto não é a distorção, e sim, a máxima potência de saída, deve-se escolher valores tais para o circuito que a linha de carga resulte tangente à curva de dissipação máxima. Se situarmos o ponto de operação (sem sinal) em tal posição que seja possível obter iguais variações positiva e negativa da corrente de base, a potência máxima (de sinal) fornecida pelo estágio será dada pela fórmula:

$$W_{max} = \frac{1}{2} V_{CE} I_C$$

onde: V_{CE} é a tensão do coletor no ponto de trabalho (sem sinal).

I_C é a corrente de coletor no ponto de trabalho. Supõe-se ainda que a excitação seja mínima, de modo a fazer com que o transistor trabalhe em toda a extensão da sua linha de carga. Nestas condições, a potência máxima de sinal será igual a 50% da máxima dissipação de coletor do transistor. Devido, porém, à impossibilidade prática de se operar ao longo de toda a linha de carga, torna-se evidente que este rendimento ideal nunca será atingido na prática.

TESTE OS TRANSISTORES...

(Cont. da pág. 43)

- R 11 — 1.000 ohms, menos a resist. interna. O instrumento que eu usei tinha 330 ohms, portanto usei R 11 de 680 ohms (seriam necessários 670 ohms)
R 12 — 2 ohms (dois de 1 ohm em série)
R 13 — 20 ohms (dois de 10 ohms em série)
R 14 — 250 ohms (150 e 100 ohms em série)
Todos os resistores são de 1/2 watt, 10%
Bateria — 4,5 V (3 pilhas de lanterna)

- M — 250 μA , CC, escala contínua
P — conector macho de 3 pinos p/ casar c/
Soq. 3
S 1 — Chave de onda de 4 posições, quadripolar
S 2 — Chave 3 posições, bipolar, tipo alavanca
S 3 — Chave de 3 posições, bipolar, com retorno de mola
Soquete 1 — tipo universal p/transistor
Soquete 2 — soquete p/ transistor de potência
Soquete 3 — Conector fêmea p/casar c/P
3 garras jacarés
Caixa de 7 x 5 x 3 polegadas.

MICROFONE...

(Cont. da pág. 54)

não ocorre com o de cristal. O elemento piezoelétrico do microfone de cristal é constituído de sais de Rochelle, prontamente danificado pela umidade excessiva (ou

mesmo com baixa umidade durante longos períodos) e temperaturas acima de $70^\circ C$.
Aí está a descrição detalhada de todos os tipos de microfones comuns, como funcionam e como se pode usá-los. No próximo artigo analisaremos as **características dos microfones**: impedância, direcionalidade e resposta de frequência.

GUIAS DE ONDA...

(Cont. da pág. 48)

idéia aproximada da relação entre ambos os campos. O bastão representa o campo elétrico, enquanto os dedos da mão corresponderão às linhas de força magnética.

O sentido das linhas-h depende do sentido do campo-e associado; invertendo-se este, automaticamente inverte-se-ão aquelas. Assim, numa guia de onda, os campos magnéticos serão, alternadamente, de sentidos opostos. Além disto, a maior intensidade dos campos-h aparecerá nas regiões em que é mínima a intensidade dos campos-e.

Para exemplificar, considere o desenho da fig. 7, que ilustra uma guia de onda de seção transversal retangular. Considerando os campos separadamente, vemos em (a) o campo elétrico e em (b) o campo magnético. Observar-

-se-á inicialmente que, a máxima intensidade dos campos elétricos ocorre a distâncias de $1/4$, $3/4$,... de comprimento de onda a partir da extremidade da guia de onda, enquanto as máximas intensidades dos campos magnéticos situam-se, inicialmente na própria extremidade da guia, depois a $1/2$ comprimento de onda, etc.

Uma segunda condição de limite necessária para os campos eletromagnéticos transferirem potência é satisfeita pela configuração do campo magnético. Esta condição requer que na superfície da guia de onda não haja componente perpendicular do campo magnético. Desde que todas as linhas-h são paralelas à superfície, esta condição está satisfeita.

Os campos elétricos e magnéticos existem simultaneamente numa guia de onda. Na realidade, o campo-h causa

uma corrente que, por sua vez, causa uma diferença de potencial. Esta d.d.p. causa o aparecimento de um campo-e, o qual provocará uma corrente que causará um campo-h, e assim por diante...

Na fig. 8 temos o aspecto convencional de ambos os campos na guia de onda. Essa configuração dos campos representa apenas um dos muitos modos em que os campos podem existir dentro de uma guia. Tal configuração de campos é chamada um **modo** de operação. No caso da guia de onda retangular ilustrada, a configuração apresentada tem o nome de **modo dominante**, já que é o mais fácil de se obter.

Com isto terminamos a 1.^a parte deste artigo. Na 2.^a parte abordaremos os modos, técnica de excitação, dispositivos de acoplamento e aplicações das guias de onda.

—o—

TÉCNICO DE RÁDIO

PRECISA-SE

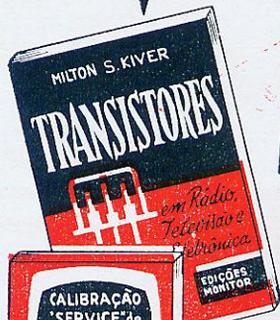
COM PRÁTICA EM RÁDIOS DE FÔRÇA
E TRANSISTORIZADOS

— Lugar de futuro —

Tratar: Rua Miguel Isasa, 336 - sala 335
Bairro Pinheiros - São Paulo

LIVROS TÉCNICOS

EDIÇÕES MONITOR



TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA, obra de M. S. Kiver, já consagrada pelos estudantes, técnicos e aficionados. Apresenta profunda análise dos processos de operação e construção dos transistores, assim como detalhada descrição da imensa variedade de aplicações na Eletrônica, Rádio e TV.

Cr\$ 1.050,00 — brochura

Cr\$ 1.280,00 — encadernado



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

Cr\$ 500,00



GUIA DO PRINCIPIANTE, esgotado.

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a cores, etc.

Cr\$ 400,00



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\$ 350,00



MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc.

Cr\$ 250,00



ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, pré-amplificadores, altofalantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos.

Cr\$ 500,00



MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc.

Cr\$ 250,00



MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores, dos que mais aparecem nas oficinas para conserto. Utilíssimo para o profissional.

Cr\$ 150,00



DICCIONÁRIO 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.

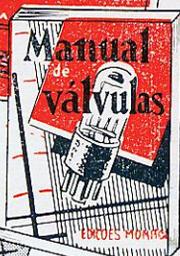
Cr\$ 250,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios e cartazes, noções de artes gráficas, letras romanas, góticas, rone, etc. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional.

Cr\$ 150,00

O TRANSISTOR E VOCE, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos, aplicações práticas e experiências.

Cr\$ 250,00



PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

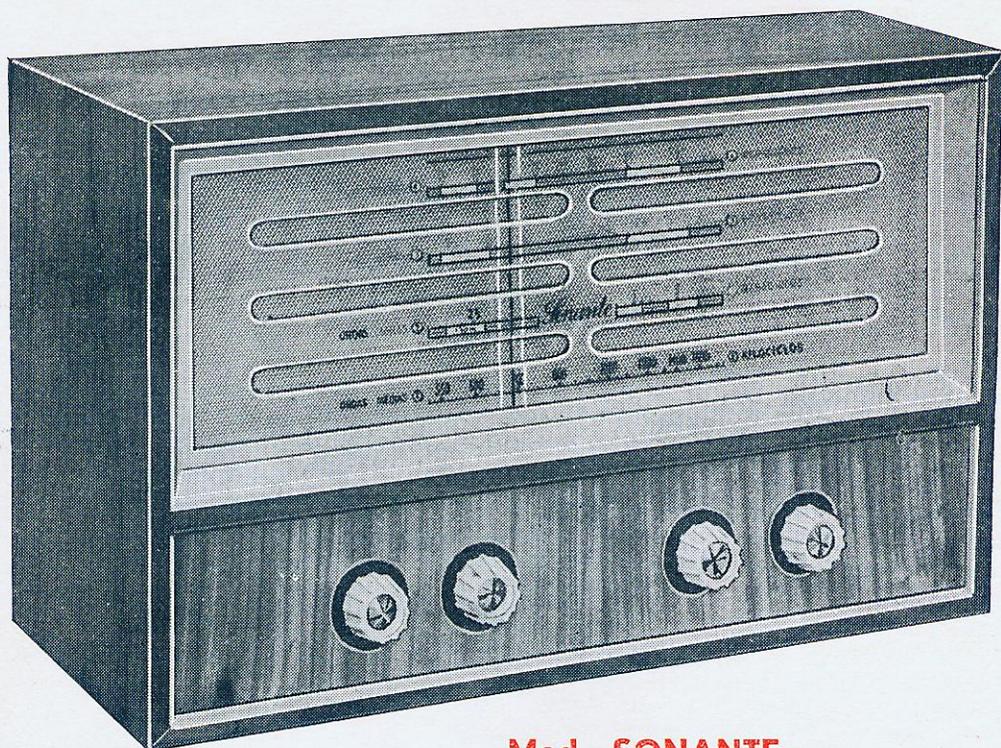
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR
R. DOS TIMBIRAS, 263-CX. POSTAL 1795-END. TELEGR. "INSTRUTOR" - SÃO PAULO-2



INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

TICIANELLI E ANVERSA LTDA.

RUA MINISTRO GASTÃO VIDIGAL, 53 — FONE: 390
BARIRI — Est. de São Paulo



Mod. SONANTE

7 transistores, 1 diodo
Belíssimo móvel em Caviuna Alto-Brilho
Bobinas «Induco» - grande sensibilidade, alto rendimento

CARACTERÍSTICAS:

- 4 faixas de onda
- Falante de 6" pesado
- Escala de plástico

— ESPECIALMENTE CALIBRADO PARA O INTERIOR —

Preço Cr\$ 22.000,00

— Impôsto Incluso — Embalagem Grátis —

Vendas sòmente contra cheque visado a ordem de «Ticianelli & Anversa Ltda.»

TELECOMUNICAÇÕES...

(Cont. da pág. 80)

da válvula. C_g é a diferença da capacidade de entrada da válvula em condições normais de trabalho e da capacidade da válvula aquecida — filamento ligado — mas sem corrente de placa. Esta última é denominada **capacidade inerte de construção**: C_a .

Se escolhermos o valor f.e.m. da fonte de ruído levando em consideração a influência da nuvem (tensão de ruído reduzida) pode-se usar o circuito da Fig. 7.

O espaço entre grade e catodo virtual é o que influi no trabalho da válvula e por

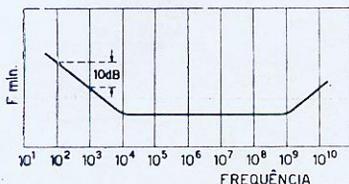


Figura 8

Amplitude do ruído gerado em válvulas, por unidade de frequência com relação à frequência.

isso é chamado **espaço de controle**. A impedância interna da fonte de ruído com f.e.m. $= V_1$ é, por resultados experimentais, tomada igual a zero. C_a pode ser considerada pertencente ao circuito de entrada.

A tensão de ruído V_1 por unidade de frequência é independente da frequência no intervalo entre 10^4 e 10^9 c/s. (10 Kc/s até 1000 Mc/s) Além desses valores V_{e1} cresce bastante (Fig. 8).

9 — DEPENDÊNCIA ENTRE CORRENTE DE RUÍDO i_a E FONTE DE RUÍDO V_{e1}

Havendo curto-circuito (para a C.A.) entre grade e catodo real (Fig. 8) influi a tensão de ruído V_{e1} sobre a corrente de ruído de um lado como tensão de controle e de outro através da impedância interna R_i da válvula.

Com $R_i = \mu/g_m$ (relação do fator de amplificação para a transcondutância com impedância de saída nula) temos (vide fig. 10)

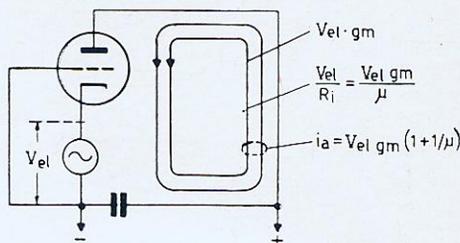
$$i_a = g_m V_{e1} (1 + 1/\mu)$$

sendo i_a = corrente de ruído para saída em curto.

Estamos analisando o problema de ruído para o caso de triodo neutralizado — não havendo influência da capacida-

Figura 10

A corrente de ruído total, num triodo, compõe-se de duas parcelas. A primeira é devida à ação da tensão de ruído como tensão de controle, enquanto a segunda é a resultante da tensão de ruído sobre a resistência interna da válvula.



de anodo-grade — e é análogo o caso para transistores.

Poder-se-ia medir i_a com um amplificador cuja impedância de entrada em série com R_i fosse pequena relativamente a esta última mas haveria problema com o ruído próprio do amplificador.

Define-se **tensão de ruído equivalente** V_n como: $V_n = i_a/g_m$, que define a tensão de ruído de grade, que num triodo ideal — sem ruído — originaria a corrente de ruído de placa, igual à que flui no triodo com ruído, tendo entrada em curto.

Ao invés de se medir diretamente i_a é mais fácil medir a tensão V_{e1} , que, desprezando-se $1/\mu$ da expressão da

fig. 10, coincide com V_n

$V_n = V_{e1} (1 + 1/\mu) = V_{e1}$
Determina-se V_n , tomando-se um gerador de ruído (com impedância interna no máximo igual a 5% de R_{eq}) entre grade e catodo e na saída um circuito ressonante de alto Q, a fim de se desprezar o ruído próprio de um amplificador de medida. Este amplificador é ligado com a entrada no circuito resso-

nante, alimentando por sua vez um instrumento de indicação quadrática. Mede-se primeiro, com saída do gerador de ruído nula, a tensão provocada pelo ruído interno da válvula. Depois ajusta-se a saída do gerador de ruído para dobrar a indicação do instrumento. O valor efetivo da corrente de ruído interno da válvula (resultante de V_n) é pois $V_n g_m$, sendo portanto $V_n = V_g$ (Fig. 12).

10 — RESISTÊNCIA EQUIVALENTE DE RUÍDO

A tensão V_n e a tensão de ruído na saída dependem de Δf (largura de faixa do circuito de saída). Uma grandêza que só depende da válvula é a **resistência equivalente de ruído** R_{eq} . Esta resistência (não carrega o gerador de sinal) é tal que na temperatura T_0 geraria uma tensão de ruído igual V_n . Portanto

$$4 KT_0 \Delta f R_{eq} = \overline{V_n^2}$$

ou

$$R_{eq} = \frac{\overline{V_n^2}}{4KT_0 \Delta f}$$

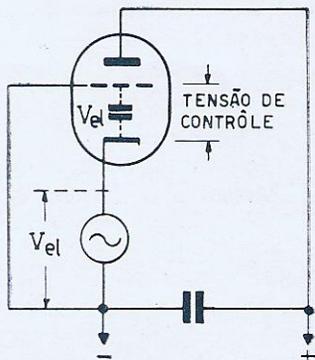


Figura 9

onde $\overline{V_n^2}$ significa a média dos valores de V_n^2

Como V_n^2 é proporcional à frequência, pois V_n é constante com a frequência, segue-se que R_{eq} só depende da válvula e de seu ponto de trabalho, e não de Δf e do circuito externo.

Mede-se R_{eq} ajustando-se R da Fig. 13 até dobrar a indicação no instrumento relativamente ao caso de curto na entrada. Então $R = R_{eq}$.

Os valores de resistência

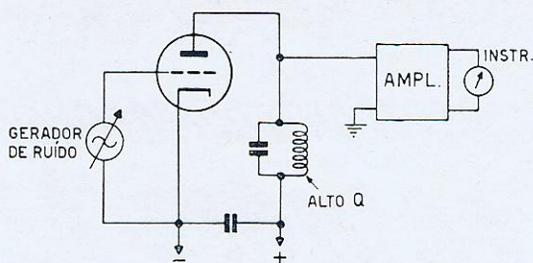


Figura 12

Sistema usado para medir o ruído gerado numa válvula.

I_{c2} = corrente contínua de screen em Ampères

g_c = condutância de conversão em mhos

I_{K} = corrente contínua de catodo

duas consequências: 1) V_n terá uma queda de tensão resultando no espaço de controle uma tensão menor. 2) A parte real G (condutância) de Y passa a contribuir com corrente de ruído i_o .

A relação sinal-ruído de potência na entrada a-a é dada por

$$\left. \frac{S}{R} \right|_{a-a} = \frac{I_s^2}{i_o^2}$$

e na saída do quadripolo de ruído por

$$\left. \frac{S}{R} \right|_{b-b} = \frac{I_s^2}{V_{el}^2 (G^2 + B^2) + i_o^2}$$

Consequentemente, a figura de ruído do circuito, que indica o quociente entre as relações sinal/ruído na entrada e na saída, resulta

$$F = 1 + \frac{R_{eq}(G^2 + B^2)}{G}$$

Conclui-se portanto, que:

TABELA I

VÁLVULA	RESISTÊNCIA EQUIVALENTE DE RUÍDO
TRÍODO AMPLIFICADOR	$R_{eq} = 2,5/g_m$
PENTODO AMPLIFICADOR	$R_{eq} = \frac{I_a}{I_a + I_{c2}} \left(\frac{2,5}{g_m} + \frac{20 I_{c2}}{g_m^2} \right)$
TRÍODO MISTURADOR	$R_{eq} = 4/g_c$
PENTODO MISTURADOR	$R_{eq} = \frac{I_a}{I_a + I_{c2}} \left(\frac{4}{g_c} + \frac{20 I_{c2}}{g_c^2} \right)$
HEPTODO MISTURADOR	$R_{eq} = \frac{20 I_a (I_k - I_a)}{I_k g_c^2}$

equivalente de ruído para outros tipos de válvulas, utilizados como amplificadores ou misturadores estão enumerados na Tabela I, acima. Nessa tabela, as abreviaturas empregadas para representar as fórmulas têm o seguinte significado:

R_{eq} = resistência equivalente de ruído em ohms

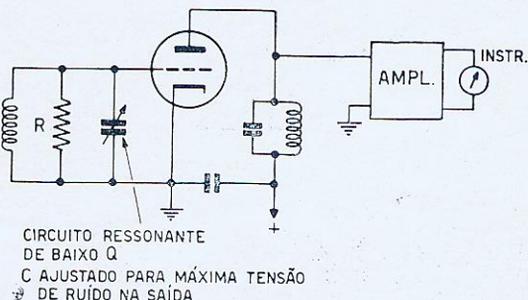
g_m = transcondutância em ohms

I_a = corrente contínua de placa em Ampères

Exemplo: Triodo EC-92 usado como amplificador: $g_m = 5,5$ mA/V portanto, $R_{eq} = 2,5/g_m = 2,5/0,0055 = 0,46$ K Ω .

Figura 13

Circuito empregado na medição da resistência equivalente de ruído R_{eq} de um triodo.



CIRCUITO RESSONANTE DE BAIXO Q
C AJUSTADO PARA MÁXIMA TENSÃO DE RUÍDO NA SAÍDA

11 — RUÍDO DE TRÍODO COM CONDUTÂNCIA FINITA GRADE-CATODO (Fig. 14)

A introdução de uma admittância Y ao invés de curto tem

1 — F é mínimo para $B = 0$, isto é, sintonia do circuito na ressonância com a válvula bloqueada $C_{c1} = 0$.

2 — F diminui com diminuição de $G = G_c + G$.

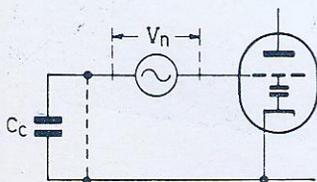


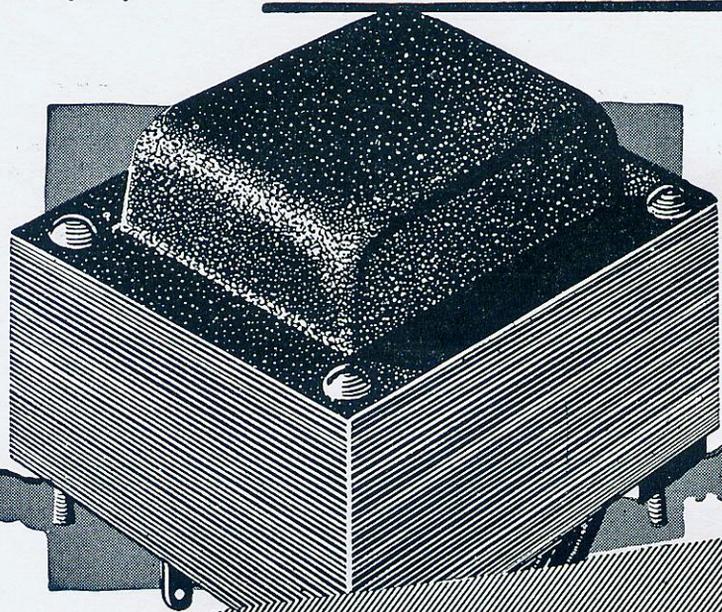
Figura 11

AO COMPRAR TRANSFORMADORES LEMBRE-SE

SE V. QUIZER "MESMO"

QUALIDADE

COMPRE "ULTRA SINUS"



ULTRA SINUS

TRANSFORMADORES
DA MAIS ALTA QUALIDADE

LIVRARIA STARK S/A

RUA 7 DE ABRIL, 264 - CONJ. 301

FONE: 33-4729

RUA SENADOR DANTAS, 117

CONJ. 423

CAIXA POSTAL 2786

SÃO PAULO 1

S.P.



CAIXA POSTAL 2786

RIO DE JANEIRO, ZC-00

GB.

CIRCUITOS DE AUDIOAMPLIFICAÇÃO E SOM ESTEREOFÔNICO

De autoria do consagrado autor Júlio Rueda, em português, com 390 páginas, 81 tabelas e 274 circuitos, apresentando ao leitor em um único volume toda a moderna teoria da reprodução do som, de maneira simples e prática. Agora em EDIÇÃO DE LUXO, finamente encadernada e sobrecapa a cores. Obra que não deve faltar na biblioteca do técnico. Cr\$ 3.500,00

DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS INGLÊS-PORTUGUÊS

Acaba de aparecer finalmente a 4.ª edição inteiramente atualizada do melhor dicionário nacional de termos técnicos do inglês para o português. Aproximadamente 75.000 verbetes cobrindo os mais diversos ramos da engenharia e técnica em geral. 935 páginas, centenas de ilustrações. Esta obra de Eugênio Furstenuau é indispensável em qualquer ramo de atividade técnica, industrial, comercial e cultural. Cr\$ 3.500,00

CONSTRUÇÃO, CALIBRAÇÃO, REPARAÇÃO DE RÁDIOS TRANSISTORES

Por O. Fritz, é o primeiro grande lançamento de 1963. Única obra no gênero em português. Dezenas de ilustrações, fotos, tabelas e dados técnicos e diagramas exemplificando de maneira prática a técnica moderna de rádios transistorizados. Brochura, sobrecapa a cores. Peça hoje mesmo. ... Cr\$ 950,00

MANUAL DE REPARAÇÕES DE RÁDIOS TRANSISTORES

Por O. Fritz, apresentando os circuitos de rádios transistores japoneses: HITACHI WH-822 e WH825, HOLIDAY TRP-58-7, IMPERIAL 666, MIDO, KOYO, SABEL, HOLLYWOOD, NATIONAL EA 175-MACO, NATIONAL T 40, SPICA ST600, TRANCEL 6TP-219 e ZENITH ROYAL-500. Cada modelo com a fotografia do aparelho, foto do chapeado inferior e superior, tabela de calibração e várias tabelas de equivalências e informações úteis. Brochura com 80 páginas e sobrecapa colorida. Cr\$ 800,00

ESQUEMAS INVICTUS

Um volume útil e prático indispensável ao radiotécnico pelo seu conteúdo, pois apresenta 66 esquemas de rádio, 20 de TV, 7 de HI-FI, 7 de aparelhos de rádios transistorizados e 1 de AM-FM, bem como o esquema do seletor de canais Sarkes-Tarzian, de fabricação da Invictus, tradicional firma brasileira. Adquira-o hoje mesmo. Cr\$ 950,00

ELETRICIDADE SEM MESTRE

Últimos exemplares da 7.ª edição desta obra que é um verdadeiro manual de eletricidade para amadores e profissionais. De autoria de Ed. Lima, é um livro essencialmente prático, destinado àqueles que sem sólidos conhecimentos de eletricidade desejam adquirir conhecimentos que lhes sejam úteis na prática. Indicado aos que se iniciam no estudo do rádio e eletrotécnica. Em português, com 390 páginas, 179 ilustrações, dezenas de tabelas, sobrecapa e cores e finíssimo papel couchê. Cr\$ 800,00

ATENÇÃO — LISTAS, CATÁLOGOS, INFORMAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS E TÉCNICAS GRÁTIS

Estamos atualizando nosso fichário de radiotécnicos e eletrotécnicos em todos os Estados e Territórios. Mesmo que você já receba as listas supra, comunique-nos seu endereço. Se ainda não recebe, escreva-nos hoje mesmo e passe a desfrutar desta vantagem, "gratuitamente e sem compromisso". Nossa caixa Postal é n.º 2786 (tanto em São Paulo como no Rio).

REEMBÓLSO POSTAL

Faça hoje mesmo seu pedido de livros pelo REEMBÓLSO POSTAL, no qual cobramos uma taxa única de Cr\$ 50,00, qualquer que seja a importância do pedido. Seu pedido será atendido no MESMO DIA do recebimento. Salvo instruções em contrário, os pedidos para os Estados do Norte do país e Territórios, são despachados por reembolso postal aéreo, despesas por conta do comprador.

RIO DE JANEIRO

Aos amigos e clientes que durante anos servimos através do Reembolso, convidamos para uma visita à nossa filial no Rio, onde esperamos poder continuar a atendê-los sempre da melhor e mais satisfatória maneira.

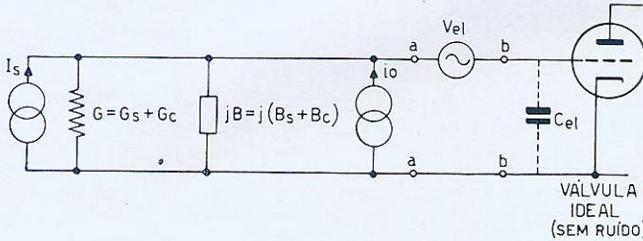
12 — CONDUTÂNCIA DE RUÍDO COMPLEMENTAR

Uma parte dos elétrons que constituem a corrente de placa passam próximos da rede metálica que constitui a grade da válvula, induzindo variações na tensão de controle. Isto é levado em consideração introduzindo-se outra fon-

zas fundamentais quanto ao ruído:

- 1 — Resistência equivalente de ruído R_{eq} , que independe da frequência.
- 2 — Condutância de ruído complementar $g_n(f)$,

que é proporcional ao quadrado da frequência. Isso se dá



$$\overline{i_o^2} = 4KT_0 \Delta f G \quad \overline{V_{e1}^2} = 4KT_0 \Delta f R_{eq}$$

I_s = corrente do sinal a amplificar } transferidas para
 G_s = condutância da fonte de sinal } o circuito de grade
 B_s = suscetância da fonte de sinal }
 G_c = condutância do circuito de grade
 B_c = suscetância do circuito de grade

Figura 14

Circuito equivalente completo de um triodo, mostrando tôdas as fontes de ruído associadas.

te de ruído i_n no circuito equivalente da Fig. 14, o que varia a expressão de F, mas continua válida a primeira conclusão logo acima.

Como foi introduzido R_{eq} no lugar de V_n para termos uma grandeza independente do circuito externo, introduz-se a condutância de ruído complementar g_n no lugar de i_n definida como

$$g_n = \overline{i_n^2} / 4KT_0 \Delta f$$

O valor da figura de ruído, introduzindo-se i_n , muda para:

$$F = 1 + \frac{R_{eq}(G^2 + B^2) + g_n}{G}$$

Para $B = 0$ temos F mínimo como dito acima, mas F não é mais função linear de G, mas tem um mínimo para um determinado valor de G.

Na prática então temos no caso do triodo, duas grande-

zas fundamentais quanto ao ruído: pois i_n — resultante de uma indução — é proporcional à frequência, sendo então $\overline{i_n^2}$ proporcional ao quadrado da frequência.

Geralmente é dado pelo fabricante o valor de g_n em 100 Mc/s, donde

$$g_n(f) = (f/100)^2 g_n(100)$$

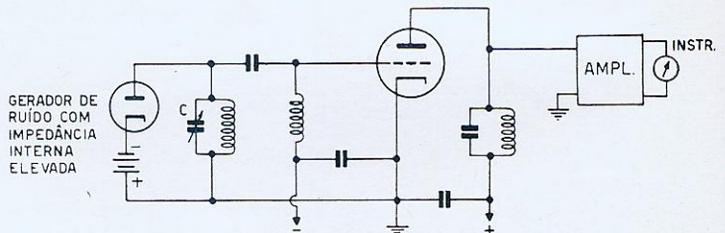


Figura 15

Circuito usado para determinar a condutância de ruído complementar (g_n) de uma válvula.

onde f é dado em Mc/s, e $g_n(100)$ é o valor de g_n aos 100 Mc/s.

Determina-se g_n conforme a Fig. 15. Para isso é necessário ser o Q do circuito ressonante de placa maior que o

Q do circuito de grade. Ajusta-se a tensão de filamento do diodo saturado e lê-se sua corrente I_D — gerador de ruído — tal que a indicação do instrumento (quadrático) dobre em relação ao caso do diodo sem corrente. Repete-se a medida para vários valores de C, sendo as medidas feitas nas vizinhanças da ressonância. Obtém-se uma parábola para os valores de I_D em função de C. Pode-se então determinar o valor de g_n usando a fórmula:

$$g_n = \frac{20}{V} I_{Dmin} - G_c (1 + R_{eq} G_c)$$

13 — AJUSTE PARA RUÍDO MÍNIMO

No caso de triodo neutralizado sintoniza-se o circuito de grade com a válvula bloqueada e acopla-se o gerador de sinal para mínimo F. Não há necessidade de bloqueio total da válvula, bastando tornar a corrente de placa bem menor que a nominal de trabalho. A condutância do gerador de sinal transferida para o circuito de grade que produz F_{min} e é determinada por

$$G_s | F_{min} = \sqrt{\frac{g_n}{R_{eq}}} - G_c$$

14 — INFLUÊNCIA DO TIPO DE CIRCUITO USADO EM ALTA FREQUÊNCIA.

Os 3 tipos básicos de circuitos usados em alta frequên-

cia são dados na Fig. 16. As condutâncias de entrada respectivas são muito diferentes. A realimentação negativa é tanto maior quanto maior for a parcela da corrente de catodo que vai para o circuito de entrada. Esta realimentação no caso do triodo neutralizado é igual para o sinal e ruído, não influenciando pois em F. As condições para mínimo ruído **independem** pois do tipo de circuito usado com válvula neutralizada.

Para o circuito A da Fig. 16 — CATODO COMUM — a frequência de ressonância do circuito de entrada em funcionamento é determinada por: $B + \omega \Delta C_E = 0$ (vide Fig. 14) e situa-se abaixo da frequência de sintonia para ruído mínimo, que é feita com $\Delta C_E = 0$. Pequenos erros na neutralização produzem grandes variações da sintonia, devido à alta impedância de entrada do circuito. A neutralização torna-se então crítica.

Para o circuito B da Fig. 16 — GRADE COMUM — a frequência de ressonância do circuito de entrada é bem próxima da sintonia para mínimo ruído, pois, a impedância de entrada é baixa o que resulta ser grande a capacidade usada no circuito, a fim de se ter Q razoável ($Q = R_p / \omega C$), tornando-se então ΔC_E relativamente sem grande influência. A neutralização não é necessária ou se usada não é crítica.

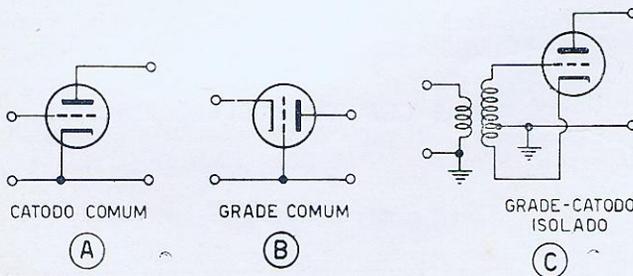


Figura 16

Diagramas simplificados dos três tipos básicos de amplificadores usados em alta frequência.

No caso de circuito grade-catodo isolado Fig. 16-C a sintonia do circuito de entrada em funcionamento é determinada por:

$$B + \omega \Delta C_g - x g_m \text{sen} \frac{g_m}{g_m}$$

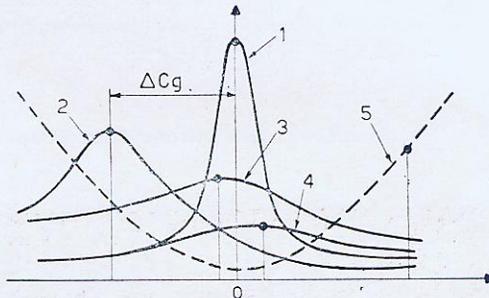
onde "sen $\frac{g_m}{g_m}$ "

é o ângulo de g_m .

Em 100 Mc/s o ângulo de g_m varia de 5° e 10°; x nesta expressão é a relação do número

na neutralização alteram o valor de x.

A Fig. 17 mostra **esquemáticamente** as curvas de ressonância para os circuitos A, B e C da Fig. 16 e para a válvula bloqueada. Mostra também a variação de F. Na abscissa está representada a diferença entre capacidade do circuito ressonante com a válvula em funcionamento e da capacidade necessária para ruído mínimo.



DIFERENÇA ENTRE CAPACIDADES NECESSÁRIA PARA RESSONÂNCIA E NECESSÁRIA PARA RUÍDO MÍNIMO

- Curva 1 — válvula bloqueada
- " 2 — catodo comum (A)
- " 3 — grade-catodo isolado (C) com X = 0,4
- " 4 — grade comum (B)
- " 5 — figura de ruído F

Figura 17

Curvas de ressonância para os diversos circuitos ilustrados na figura 16, e para válvula bloqueada, bem como variação da figura de ruído F.

de espiras da terra ao catodo para o número de espiras da terra à grade. Existe pois um valor de x tal, que

$$\omega \Delta C_g - x g_m \text{sen} \frac{g_m}{g_m}$$

é igual a zero

significando isso que $B = 0$, isto é, as sintonias do circuito e do circuito de grade para ressonância e para mínimo ruído serem iguais. Os erros

Conclui-se, pois, ser F menor nos circuitos grade comum e grade-catodo comum.

Referências:

- 1 — Frequency Analysis, Modulation and Noise — Stanford Goldman — McGraw-Hill Book Company, Inc.
- 2 — Roehren und Halbleiter Taschenbuch — Telefunken 1962 — Technischer Anhang.

ERRATA

A marcação das cores nos fios dos enrolamentos de 110 volts, na figura 3 do artigo "Conversor de Potência a Transistor" (Jan. 1963) está errada. O correto é: um enrolamento com extremidades preta e marrom, e outro enrolamento com extremos verde e azul.

RADELGO

ESPECIALISTA EM RÁDIOS E VITROLAS TRANSISTORIZADAS

Toca-discos a pilhas — Altofalantes — Válvulas — Potenciômetros — Transformadores — Kits para televisão — Kits para rádios e radiolas — Antenas para televisão — Transistores em geral — Móveis para radiolas — Monobloco para transistores.

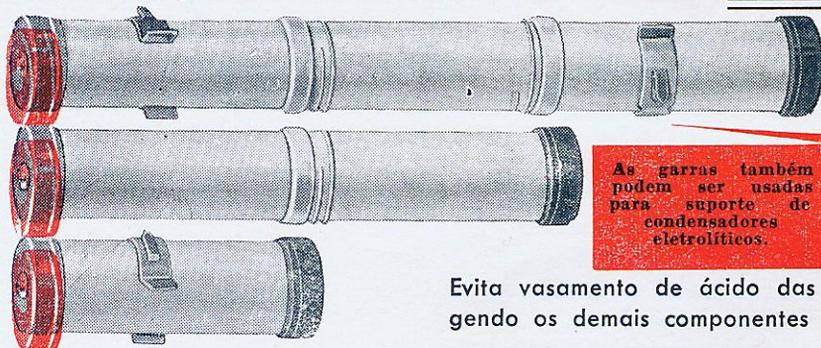
VEJA NOSSOS PREÇOS

Distribuidores dos afamados produtos C. R. T.



RÁDIO ELETRICIDADE DE GOIÁS LTDA.
RUA TRÊS, Nº 61 - GOIANIA - EST. DE GOIÁS
TELEFONE 3-492

SUORTE de PILHAS



As garras também podem ser usadas para suporte de condensadores eletrolíticos.



Evita vasamento de ácido das pilhas esgotadas, protegendo os demais componentes do aparelho.

Confeccionados em plástico de primeira qualidade, são utilizados pelas maiores indústrias do ramo.

PERMITE A SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS COM GRANDE FACILIDADE

CONSULTEM-NOS SEM COMPROMISSO

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

eltronik

IND. E COM. DE ARTIGOS ELETRÔNICOS LTDA.

Escritório e Fábrica: Rua Tenente Negrão, 199 (Itaim)
Caixa Postal, 19094 — Fone: 8-3290 — São Paulo, 15

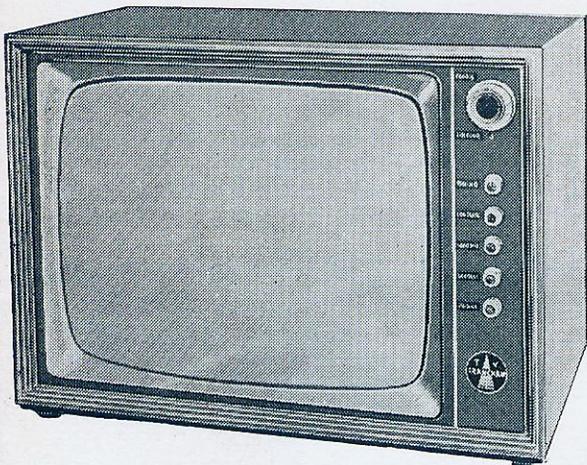


JARIDASON

ELETRÔNICA LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 573 - FONES 36-1370 e 36-8200 S. PAULO

FABRICANTE DOS TELEVISORES "TRANCHAM"



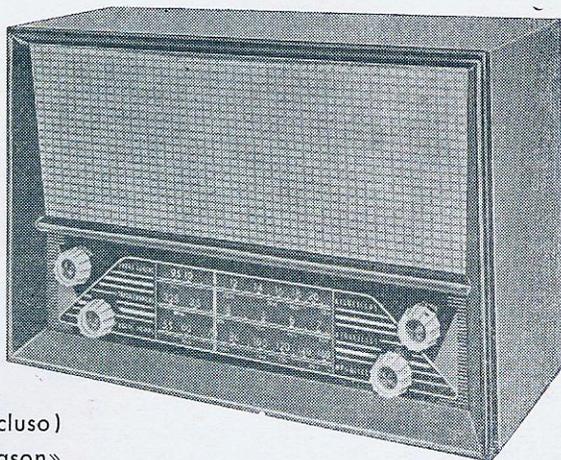
TV 23" 114°

- Tela de alta luminosidade
- Grande sensibilidade
- Longo alcance
- Som de alta qualidade
- Móvel bellissimo em imbuia, marfim ou caviuna



Rádio Transistorizado

- 3 faixas
- 7 transistores e 1 diodo
- Ótima sonoridade
- Grande alcance
- Alta seletividade
- 4 pilhas de lanterna comum



Mod. M-1 — Cr\$ 14.500,00 (impôsto incluso)

Pedidos com cheque visado à ordem de «Jaridason»

LEMBRE-SE SR. RADIOTÉCNICO: «JARIDASON» TEM TUDO PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ALTA FIDELIDADE

TRANSISTORES NA TÉCNICA DOS PULSOS

(Cont. da pág. 88)

apresentará na saída um pulso de largura t dada pela expressão (3).

Se

$$x > x_1$$

T_1 estará saturado e T_2 cortado. A saída será um pulso de largura dada pela expressão (3), na qual se substituiu x por x_1 . Portanto a máxima largura do pulso que se pode obter no multivibrador acoplado pelo emissor é:

$$t_{\max} = \tau \ln \frac{R_{C2}(R_{C1} + R_E)}{R_{C1}(R_{C2} + R_E)}$$

ANÁLISE NUMÉRICA

A fim de fornecer um exemplo concreto do que foi dito acima, passamos a executar a análise numérica do circuito cujo diagrama está ilustrado na figura 7. Em nossa análise, faremos apenas uma verificação das condições de funcionamento do circuito, antes e depois da aplicação do gatilho.

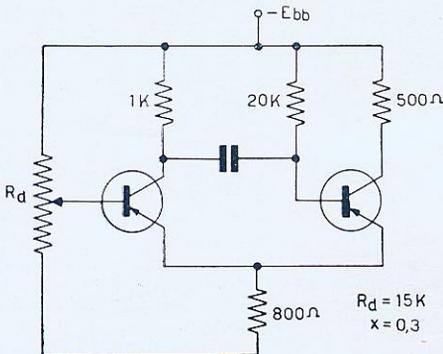


Figura 7

Circuito esquemático do multivibrador cujo funcionamento é analisado no texto. O fator de amplificação Beta dos transistores usados é igual a 50.

Inicialmente, temos a condição de equilíbrio estável, na qual T_1 deverá estar em corte e T_2 deve operar em saturação. A condição para que T_1 esteja em corte é dada pela fórmula (4), ou seja, deve-se ter x maior do que $R_E / (R_E + R_{C2})$. Inserindo na fração os valores dos componentes do circuito, temos

$$\frac{R_E}{R_E + R_{C2}} = \frac{800}{800 + 500} = 0,61$$

Como x tem o valor de 0,3, conclui-se que preenche perfeitamente a condição necessária para que T_1 esteja cortado (0,3 menor que 0,61).

Para que T_2 esteja saturado, deve ser obedecida a condição expressa pela fórmula (5). Adotando para β um valor igual a 50, tem-se

$$\frac{\beta (R_E + R_{C2})}{R_{C2}} = \frac{50 \times 1300}{500} = 130 \text{ ohms}$$

Como R tem um valor de 20 K ohms, muito maior do que os 130 ohms determinados com auxílio da fórmula, conclui-se que T_2 realmente opera saturado.

Após a aplicação do pulso de gatilho, temos a condição de equilíbrio instável, que deve ser confirmada com auxílio das fórmulas (8) e (9). De acôrdo com a primeira, tem-se

$$x_1 = \frac{R_E}{R_{C1} + R_E} = \frac{800}{1000 + 800} = 0,445$$

Para saturação de T_1 deveríamos ter x maior do que x_1 . Isto não ocorre neste caso, pois x tem o valor de 0,3, dado no esquema da figura 7. Portanto, o transistor T_1 não atinge a saturação, permanecendo na região linear de funcionamento.

De acôrdo com (9), pode-se calcular:

$$x_2 = \frac{R_E}{R_E + R_{C2}} \frac{R_E}{R_E + R_{C1}} = \frac{800}{1300} \frac{800}{1800} = 0,274$$

Como x é maior do que x_2 , conclui-se que T_2 será levado ao corte, após a aplicação do gatilho.

MÚSICA FAZENDO CRESCER MILHO?

George E. Smith, agrônomo nos EUA, informa que registrou um aumento de 6 a 10% na produção do milho de alguns lotes experimentais, depois que as plantações sofreram um tratamento de "serenatas" com programas de rádio ou sons fixos.

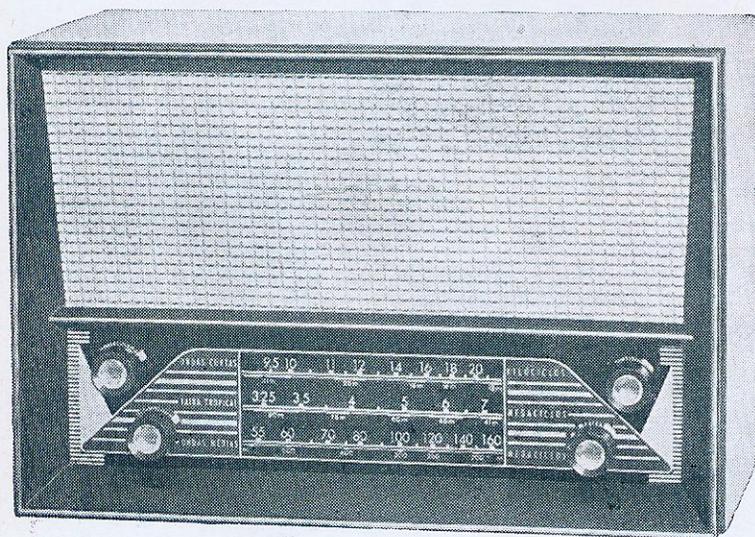
O maior crescimento, acentua, verificou-se num lote submetido a um tom de 450 c/s, embora todos os tipos de som ou música produzissem maior colheita do que em lotes que cresceram em relativo silêncio.

O som foi aplicado 24 horas por dia, desde meados de maio até pouco antes do tempo de colheita. Várias escolas de agricultura têm feito comentários negativos acerca do trabalho do Sr. Smith, porém, nada têm informado sobre quaisquer experiências que visem a aprovar ou desaprovar seus resultados.



MÓVEIS "MOR-SOM"

VENDAS DIRETAMENTE DA FÁBRICA



Preços :

CONJUNTO M-1

Cr\$ 4.000,00

CONJUNTO M-2

Cr\$ 4.000,00

IMPÔSTO INCLUSO
EMBALAGEM GRÁTIS

Conjunto M-1 para rádios transistorizados 3 e 4 faixas, com os seguintes pertences: chassis especial para transistor, tambor, ponteiro, dial, suporte para pilhas e caixa de papelão para embalagem.

Conjunto M-2, mesma caixa acima, porém, com pertences exclusivamente para rádios de fôrça, para 6 válvulas, 3 ou 4 faixas.

Só aceitamos pedidos mínimos de 5 conjuntos.

Pedidos mediante cheque visado para qualquer banco da capital indicando o meio de transporte preferido, à ordem de:

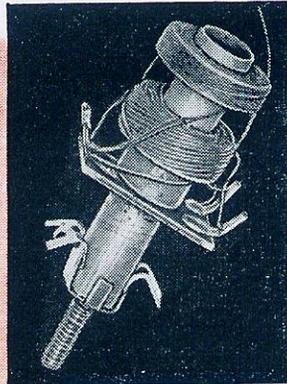
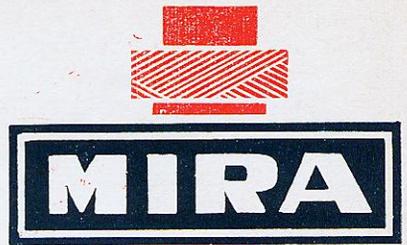
INDÚSTRIA DE MÓVEIS MOR-SOM LTDA.

INDÚSTRIA A SERVIÇO DO PROGRESSO

FÁBRICA :

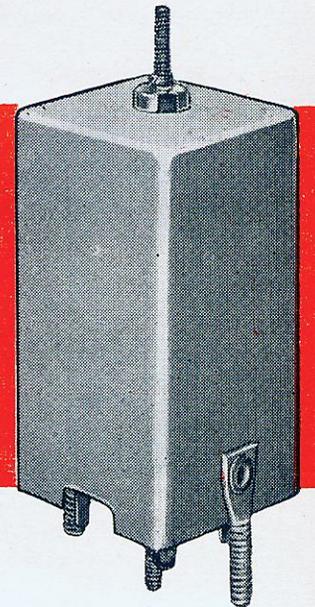
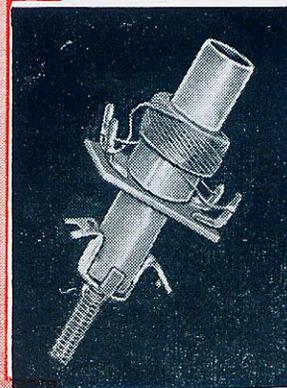
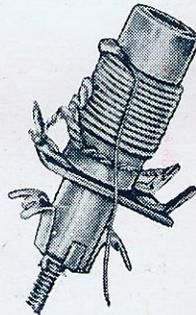
Rua Alfa, 70 — Fone: 52-9503 — Casa Verde — S. Paulo - 23

bobinas



Produtores de transformadores, indutâncias e unidades de sintonia para rádios transistorizados, famosos em todo o Brasil por suas incomparáveis características e extrema facilidade de montagem, previne que somente seus distribuidores autorizados podem utilizá-los em seus Kits e receptores transistorizados.

Maiores esclarecimentos sobre nossos produtos serão dados a todos que a nós se dirigirem.



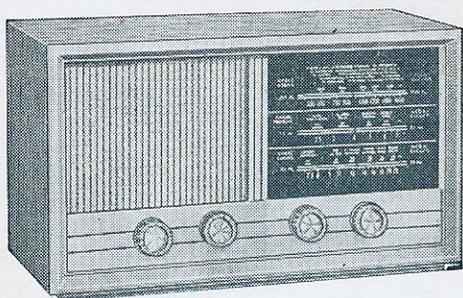
MIRA RAJOY & CIA. LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 402- 9º AND. - SÃO PAULO



Eletrônica COSME E DAMIAO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 283 • São Paulo, 2 • Fone: 36-9383

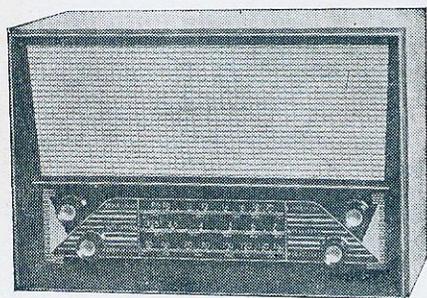


Mod. Lancer - CD-A - Cr\$ 13.000,00

RÁDIO TRANSISTORIZADO

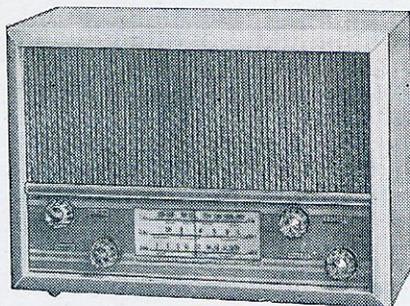
— «LANCER» DÁ O MELHOR ALCANCE —

3 faixas - falante 5" ou 6" pesado
7 Transistores e 1 Diodo
Grande Alcance - funciona com 4
pilhas comuns de lanterna

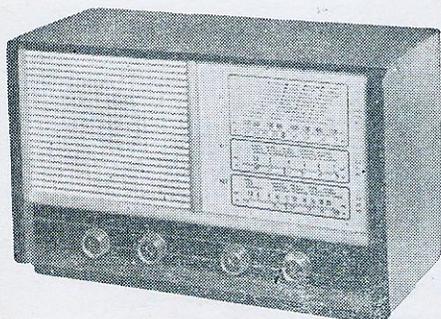


Mod. Lancer - CD-J - Cr\$ 14.000,00

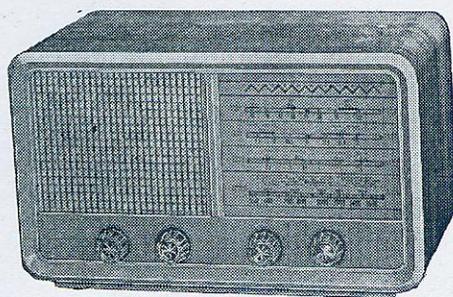
RÁDIOS LANCER



Mod. Lancer - CD-W - Cr\$ 14.000,00



Mod. Lancer - CD-I - Cr\$ 13.000,00



Mod. Lancer - CD-N - Cr\$ 13.500,00

———— NÃO FAZEMOS REEMBOLSO ————
PEDIDOS DO INTERIOR SÔMENTE COM CHEQUE VISADO

SEGUIDOR DE CATODO

(Cont. da pág. 64)

Resta-nos determinar qual será a parte da linha de carga usada num circuito seguidor de catodo. Isto será melhor esclarecido por meio de um exemplo. Suponhamos que o circuito seja o da figura 6: a carga total de catodo é praticamente igual a 50 K, uma vez que a carga de 1 megohm é muito maior do que a resistência de catodo do estágio. O valor para a resistência de polarização foi determinado escolhendo-se, sobre a linha de carga, uma polarização de -1 volt à qual corresponde uma corrente de 1,55 mA. Esta corrente, ao atravessar a resistência de 645 ohms produz a queda desejada de 1 volt.

Para calcular a parte da linha de carga usada, é preciso também conhecer a amplificação do estágio. Sabendo que, para a 12AX7, $r = 62\,500$ ohms, $\mu = 100$, resulta, de acordo com a fórmula (3)

$$A = \frac{100 \times 50\,K}{62,5K + 101 \times 50K} = 0,978$$

A variação de tensão entre grade e placa será igual a

$1 - 0,978 = 0,022$ do sinal de entrada. Portanto, um sinal com amplitude pico a pico de 50 volts produzirá uma variação de

$50 \times 0,022 = 1,1$ volt; isto significa que a tensão grade-catodo oscilará 0,55 volts acima e abaixo do ponto de operação de -1 volt; isto está dentro da região linear da curva, e é aceitável.

Para valores menores de resistência de carga, o ganho diminui rapidamente, aumentando a amplitude da oscilação da tensão grade-catodo, e portanto, a distorção. Assim, para uma carga total de 10 K, o ganho cai para

$$A = \frac{100 \times 10\,K}{6,5 + 101 \times 10\,K} = 0,93$$

fazendo com que tenhamos $e = 0,07 E_i$. A mesma amplitude de sinal de entrada (50 volts pico-a-pico) iria produzir neste caso, uma oscilação de 3,5 volts pico-a-pico na tensão grade-catodo. Do lado positivo, isto significa que a grade iria até a tensão de +0,75 V, enquanto que do lado negativo, o potencial de -2,75 V se encontra na região não linear da linha de carga.

Em casos como este, em que a resistência de carga é relativamente baixa, convém usar uma válvula com reduzida resistência interna, como por exemplo, a 12AU7 ou a 6SN7. Para esta última, temos $\mu = 20$ e $r = 7,7\,K$.

$$A = \frac{20 \times 10\,K}{7,1K + 21 \times 10\,K} = 0,92$$

Um sinal de amplitude igual à do caso anterior produz uma oscilação de 4 volts (2 acima e 2 abaixo do ponto de operação). Entretanto, pode-se observar na figura 7 que a linha de carga comporta uma oscilação com amplitude total até 14 volts (0 a -14 volts na grade). Selecionando-se o ponto de trabalho ao redor de -5 V, a oscilação ocorre entre as tensões de -3 V e -7 V, dentro da região linear e com uma boa margem de segurança.

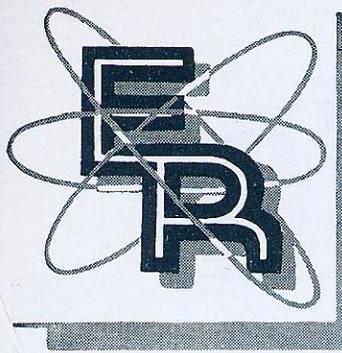
Portanto, é sempre mais interessante escolher, para aplicações em seguidor de catodo, válvulas de baixa impedância, como a 12AU7, as quais se adaptam melhor a uma grande variedade de cargas com um mínimo de distorção.



Completo Sortimento de Equipos para Som. Amplificadores montados e em Kits, Microfones, Altófalantes, etc. Kits completos para 5 - 6 - 7 - 8 - 10 válvulas.

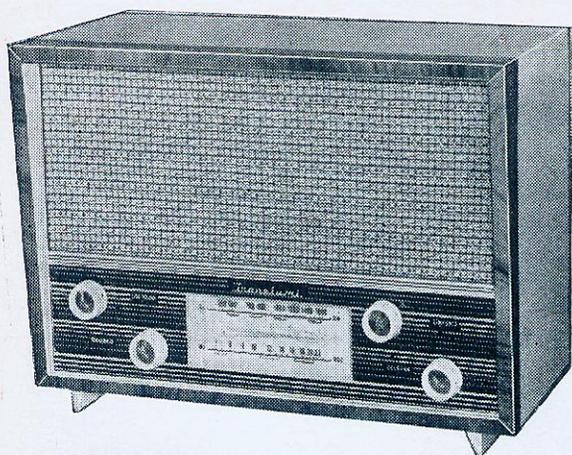
TOCA-DISCOS
AUTOMÁTICOS - PHILIPS - ELTRONMATIC
APARELHOS DE MEDIÇÃO
TESTERS - ANALIZADORES
RÁDIOS TRANSISTOR, 3 FAIXAS
RÁDIO VITROLA TRANSISTOR
TOCA-DISCOS, 3 ROTAÇÕES A PILHA
Válvulas Europeias e Americanas.
Móveis e Caixas para Rádios.
Perfeito Serviço de Reembolso Postal

Solicitem nossa Lista de Preços
AVENIDA RIO BRANCO, 218
Telefone: 34-9954
SÃO PAULO

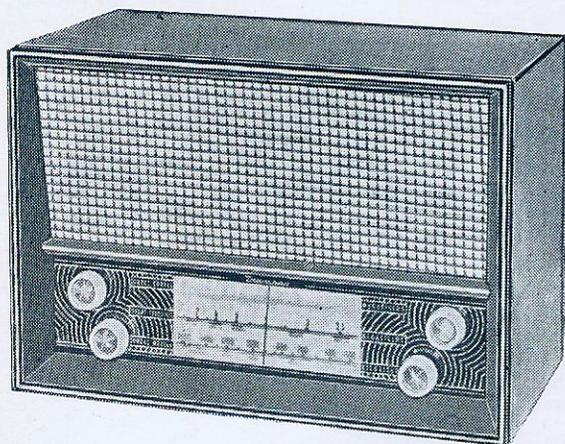


ELETRÔNICA ROMI

KITS TRANSISTORIZADOS 3 FAIXAS



MOD. ER-V



MOD. ER-VI

ALTA QUALIDADE PARA OS QUE EXIGEM O MELHOR. PERFEITA RECEPÇÃO EM TÓDAS AS FAIXAS. MÓVEL DE LINHAS MODERNAS E DE ESMERADO ACABAMENTO.

CARACTERÍSTICAS:

- 3 FAIXAS :
MÉDIAS
TROPICAIS
CURTAS
- 7 TRANSISTORES
- ESTÁGIO DE SAÍDA PUSH-PULL DE ALTA POTÊNCIA
- ALTOFALANTE DE 6" PESADO
- ALIMENTAÇÃO POR 4 PILHAS DE LANTERNA

MOD. ER-VI

montado Cr\$ 14.500,00
em forma de kit.. Cr\$ 13.000,00

MOD. ER-VI

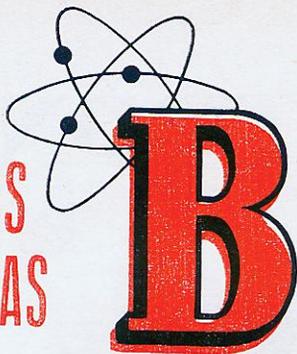
montado Cr\$ 14.000,00
em forma de kit.. Cr\$ 13.000,00

PEDIDOS DO INTERIOR SÓMENTE COM CHEQUE VISADO
— NÃO TRABALHAMOS PELO REEMBÓLSO POSTAL —

ELETRÔNICA ROMI - Indústria e Comércio Ltda.

Rua Santa Ifigênia, 379/381 — Telefone: 34-3499 — São Paulo, 2

INDUSTRIAS
ELETRÔNICAS



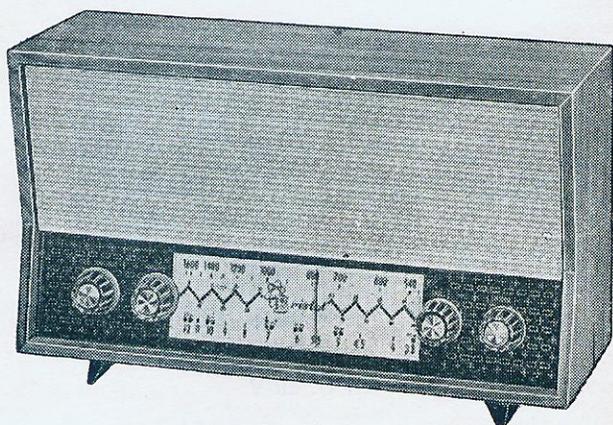
Bristol LTDA.
RUA SANTA IZABEL, 67 - CENTRO - SÃO PAULO

NÔVO:

RÁDIO TRANSISTORIZADO

ALTO RENDIMENTO E

GRANDE SENSIBILIDADE



CARACTERÍSTICAS:

2 faixas de onda:

faixa nº 1 — médias de 535 a 1 610 Kc/s

faixa nº 2 — ondas tropicais e curtas, de
3,8 Mc/s (8 m) a 12 Mc/s
(25 m)

7 transistores e 1 diodo

2 termistores

falante oval de 6" X 4"

Equipado com bobinas «Solhar» especiais — no circuito
são empregados componentes de primeira

Móvel de linhas modernas e finíssimo acabamento,
em caviuna legítima

Preço de lançamento - 3 faixas **Cr\$ 19.900,00**

Preço de lançamento - 2 faixas **Cr\$ 16.900,00**

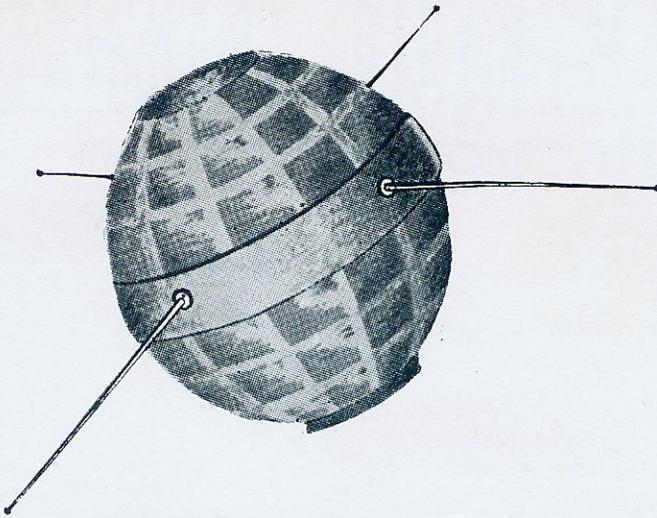
Ao preço deve ser acrescido 12% de impôsto de consumo.

COMPRANDO RÁDIOS «BRISTOL» V.S. ESTARÁ COMPRANDO O MELHOR

Em testes feitos com rádios Bristol, sintonizou-se em pleno dia a cidade de New York.

FAÇA SEU PEDIDO AINDA HOJE

Pedidos com cheque visado à ordem de INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS «BRISTOL» LTDA.
Os pedidos são despachados em 48 horas. — Favor indicar meio de transporte.

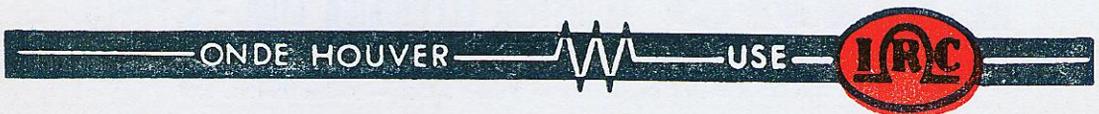
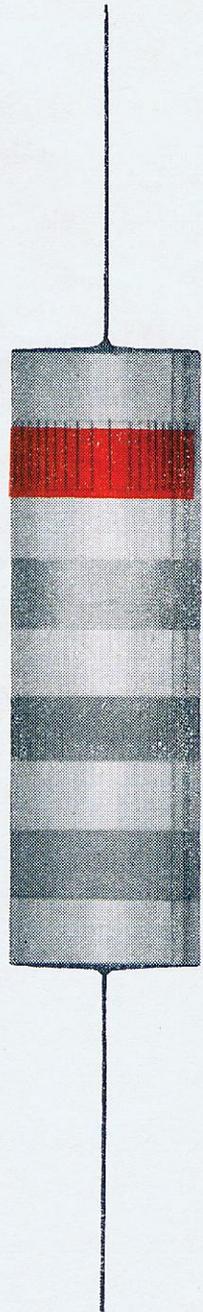


○
TELSTAR
FOI EQUIPADO
COM RESISTÊNCIAS



ATRAVÉS DA ELETRÔNICA, as transmissões e telecomunicações deram um grande passo. Cientistas e Técnicos, através de estudos e pesquisas, conseguiram quase o impossível neste setor. Mas, para isto, tiveram que contar com equipamentos da mais alta qualidade. Entre estes equipamentos encontram-se as Resistências  Americanas, o que comprova seu alto teor técnico. A Resistência

 Brasileira orgulha-se de ter participado, mesmo que indiretamente, neste evento da eletrônica, pois sua qualidade iguala-se à da Americana.



O MÁXIMO EM RÁDIO TRANSISTOR

"FIESTA" MODÉLO 205



CARACTERÍSTICAS :

2 faixas de onda de 535 a 1.700 Kc/s e 5,8-18,2 Mc/s

7 transistores, funcionando com 4 pilhas de 1,5 V

Contrôle de volume e tom

Potência de saída 600 mW

APRESENTAÇÃO :

Caixa de madeira

Côres: Embuia e Marfim

Dimensões: 33 × 21 × 17

Pêso: 3,350 Kg.

Importante: este modelo substitue o antigo modelo 105.

CONSULTEM NOSSOS PREÇOS.

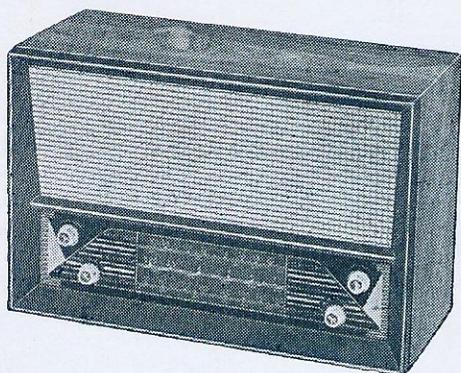
Lusito INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA. - S. PAULO

ESCITÓRIO: Rua Cons. Moreira de Barros, 731 — Fone: 3-8790

FÁBRICA: Rua Engenheiro Cesar, 239 — Fone: 3-8561 — Caixa Postal, 9021

ELETRÔNICA MAFERSON LTDA.

RUA SOLON, 147 — FONE: 52-7292 — BOM RETIRO — SÃO PAULO, 23



Oferece o que há de melhor em rádios transistorizados, empregando bobinas e transformadores de fabricação própria.

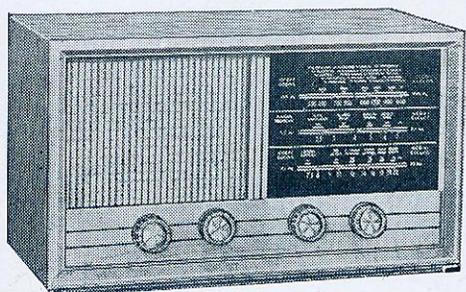
MODÉLO M-1

montado..... Cr\$ 14.00,00

Imposto e embalagem inclusos

CARACTERÍSTICAS: M-1 e S-2

3 faixas — 7 transistores — Falante especial de 6" pesado — Funciona com pilhas comuns de lanterna



MODÉLO S-2

montado..... Cr\$ 13.00,00

Imposto e embalagem inclusos

APRESENTAÇÃO:

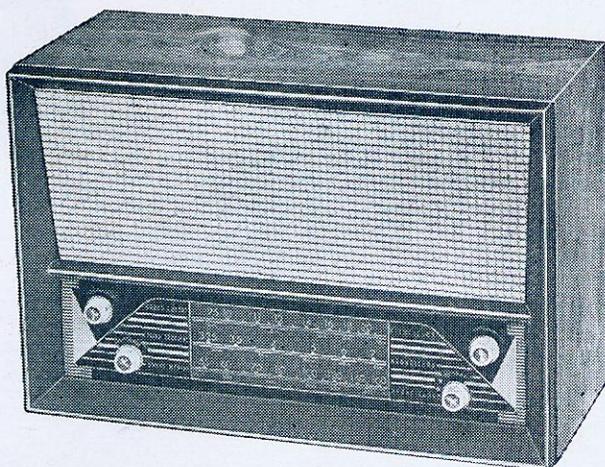
Caixa de madeira de fino acabamento
Cores: marfim, imbuia, etc.

2.º GRANDE LANÇAMENTO "MAFERSON"

MODÉLO M-5

CARACTERÍSTICAS :

- 5 faixas de ondas
- Falante pesado de 6"
- 7 transistores e 1 diodo
- Alimentação, 4 pilhas comuns
- Aparêlho de grande sensibilidade e seletividade



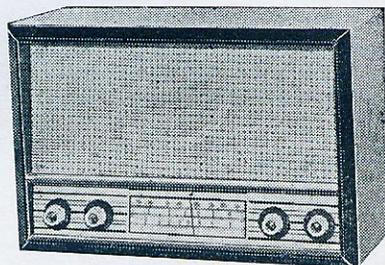
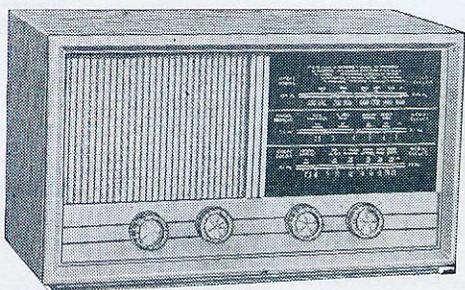
Preço de lançamento Cr\$ 17.000,00

Pedidos do Interior serão atendidos somente quando acompanhados de cheque visado para qualquer Banco da capital, à ordem de ELETRÔNICA MAFERSON LTDA.

Eleto Rádio MONTREAL Ltda.

RUA VITÓRIA, 383 — Fone: 36-1479 — São Paulo

RECEPTORES TRANSISTORIZADOS, ALTA QUALIDADE,
POTENTE ALCANCE. GRANDE SENSIBILIDADE



3 FAIXAS
7 TRANSISTORES
ALIMENTAÇÃO, 4 PILHAS DE LANTERNA
ALTOFALANTE DE 6", PESADO

CARACTERÍSTICAS: Altofalante 6", pesado,
7 transistores, 1 diodo, 3 faixas de onda,
alimentação, 4 pilhas de lanterna (6 volts).

PREÇOS:

MOD. STANDARD **MONTADOS**
(3 faixas) Cr\$ 12.000,00
(5 faixas) Cr\$ 14.000,00

PREÇOS:

MOD. RTM — LUXO **MONTADOS**
(5 faixas) Cr\$ 14.000,00
(3 faixas) Cr\$ 13.000,00

OS MESMOS EM FORMA DE KIT
(3 faixas) Cr\$ 11.000,00
(5 faixas) Cr\$ 13.000,00

OS MESMOS EM FORMA DE KIT
(5 faixas) Cr\$ 13.000,00
(3 faixas) Cr\$ 12.000,00

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

Pedidos com cheque visado para qualquer Banco da capital. Não trabalhamos pelo Reembolso Postal.
Favor indicar o meio de transporte de sua preferência. — Perfeito serviço de Reembolso Aéreo.

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA

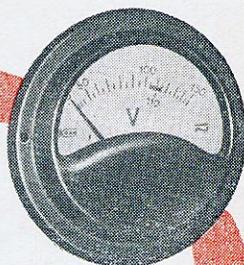


INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS
A SUA ESCOLHA

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

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



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

KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.

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

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, equipes 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.



ELETROTÉCNICA

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.



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 1795 - São Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO

ELETROTÉCNICA

DESENHO

marque com um x o curso que desejar

NOME

RUA

Nº

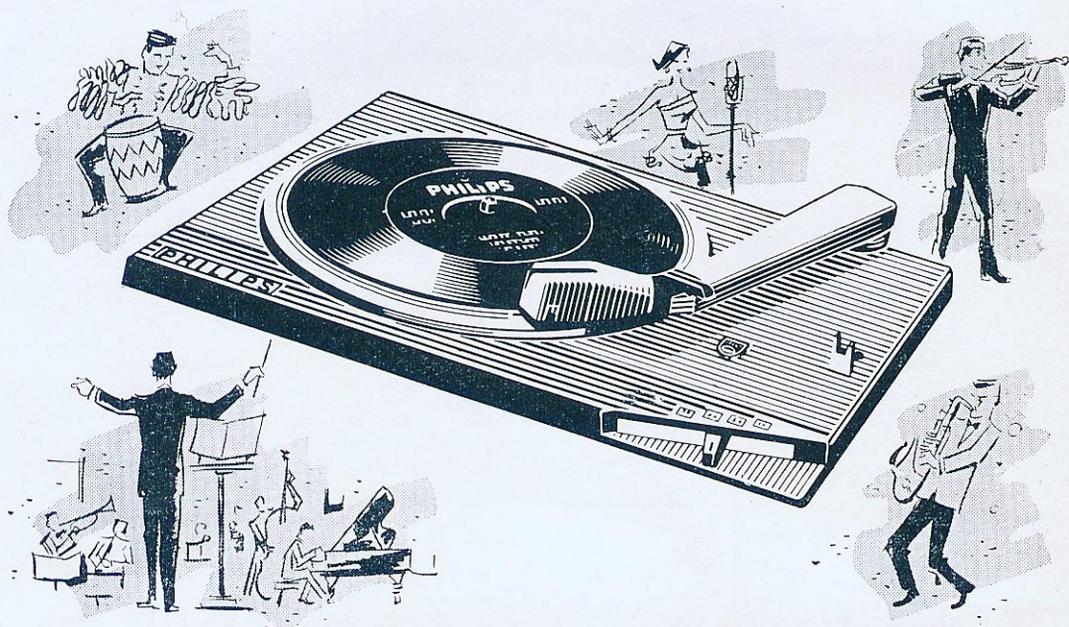
CIDADE

E. F.

RT-179

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

DÊ NOVA DIMENSÃO SONORA AO SEU EQUIPAMENTO MUSICAL!



Seu equipamento musical poderá ter, agora, a mesma dimensão sonora dos conjuntos de alta fidelidade, com o emprêgo do novo toca-discos estereofônico PHILIPS AG 2056, equipado com fonocaptor estereofônico, de cerâmica.

4 velocidades. Motor dinamicamente balanceado, para ligação em 110/220 volts, baixos níveis de trepidação e flutuação, para perfeita reprodução dos discos estereofônicos

Braço do pick-up de pêso regulável, comanda o arranque e parada do motor e desliga, automaticamente, a polia intermediária.

AG 2026 - Toca-discos com as mesmas características básicas do modelo AG 2056 - Motor para corrente contínua, muito econômico (6 V x 60 mA), usa pilhas comuns de lanterna. Ideal para equipamentos transistorizados.

FABRICAÇÃO 100 % NACIONAL

PROMO

PHILIPS



S. A. PHILIPS DO BRASIL



NÔVO monobloco MT-33

em forma compacta — 3 faixas de onda, bobinas de permeabilidade variável, completamente calibrado, excepcional recepção em ondas curtas, máximo em seletividade com F.I. de dupla sintonia.

O máximo em **Monoblocos**
para rádios **Transistorizados**

nas boas casas do ramo

SELETONE ESPECIAL ELÉTRICA LTDA.

São Paulo — Brasil

SÃO PAULO:
COM. REP. DUARTE, BELLO LTDA.
Rua Sta. Ifigênia, 295 - 1.º and., S/116
Fone: 34-0004 (chamar)

RIO DE JANEIRO:
Representações CORNEA LTDA.
Rua República do Líbano, 65
Fone: 43-1909

INDÚSTRIA DE MÓVEIS SÉCULO XX

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

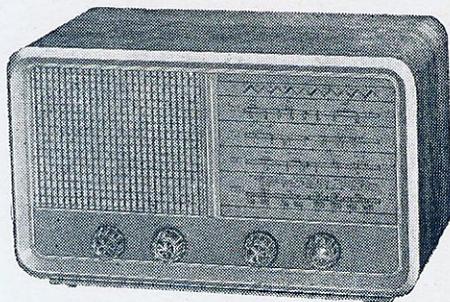
FABRICANTES DAS AFAMADAS CAIXAS PARA RÁDIOS « SÉCULO XX »

Um rádio montado numa caixa
«SÉCULO XX» RENDE MAIS
porque :

- Tem materiais primas selecionadas
- Linhas próprias

E MAIS

- Acústica tècnica mente apurada
- Finíssimo acabamento



Mod. S-1. Para transistor 2 e 3 faixas

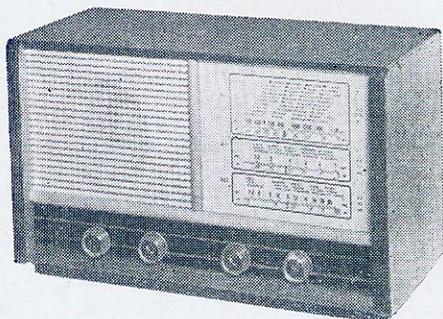
NA PRAÇA: EM TÔDAS AS BOAS CASAS DO RAMO

« O R P I Z A »

IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

Rua Timbiras, 282 — São Paulo — Tel.: 37-0320

COMPLETO SORTIMENTO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIO E TV
ESPECIALISTA EM VÁLVULAS RECEPTORAS



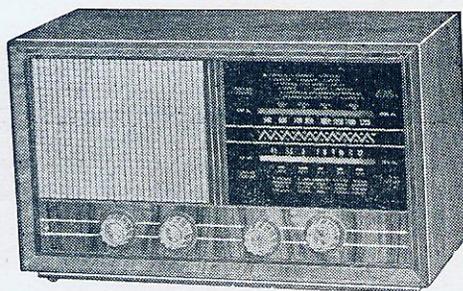
Mod. ORP-I

3 faixas - 7 transistores - falante de 6" pesado.

Em marfim e imbuia

Perfeito funcionamento nas 3 faixas

Kit Cr\$ 12.500,00
montado Cr\$ 13.500,00



Mod. ORP-II

Rádio transistorizado de fino acabamento em marfim, imbuia ou caviuna

7 transistores - 3 faixas - falante de 6" pesado e 4 pilhas de lanterna

Montagem com peças previamente selecionadas

Kit Cr\$ 13.000,00
montado Cr\$ 14.000,00

— NÃO ATENDEMOS POR REEMBÓLSO — TEMOS ESTOQUE PARA PRONTA ENTREGA —
Cheque visado à ordem de «ORPIZA LTDA.»

icolron

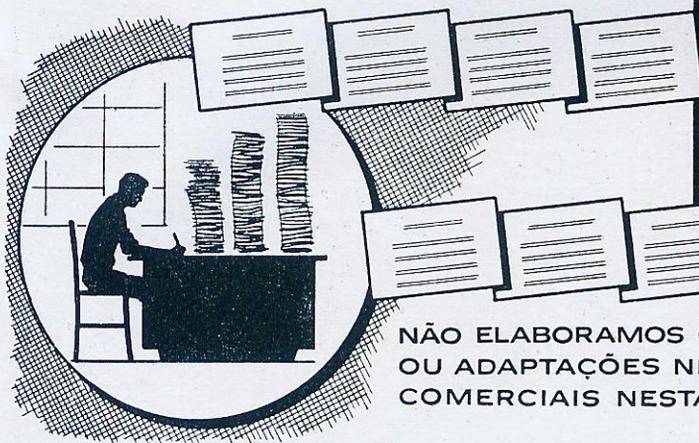


CONDENSADORES ELETROLITICOS

MÍNIMA CORRENTE DE FUGA • ÓTIMA
CARACTERÍSTICA DE IMPEDÂNCIA •
BAIXO FATOR DE PERDAS • ABSOLUTA
SEGURANÇA DE CONTATO • EXTREMA
LONGEVIDADE • MÍNIMAS DIMENSÕES

UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

CONSULTAS



REGULAMENTO:

- 1 Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consulente; é facultativo o uso de pseudônimo.
- 2 Cada consulente 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

PAULO ROBERTO V. BASSI
SÃO PAULO
CAPITAL

- 1 — “Com referência ao receptor RF-68, publicado em Outubro, revista nº 175, página 85, desejo saber como deverei colocar os condensadores C-14 e C-10, isto é, o positivo deve ser ligado ao potenciômetro ou às válvulas?”

A polaridade dos condensadores C-10 e C-14 não influi no funcionamento do rádio; pode-se ligá-los tanto de um modo como de outro.

- 2 — “Como deverei ligar o fio amarelo do 1º FI e 2º FI, sendo que no desenho chapeado indica ligar condensadores e resistência às válvulas?”

O fio ou terminal amarelo V.S. liga junto com os condensadores a resistências, conforme consta no esquema e chapeado.

JOSÉ HERMES TEIXEIRA
ARARAQUARA
SÃO PAULO

Num receptor que já possui controle de tom, o consulente deseja acrescentar mais um, ficando assim com dois controles independentes para graves e agudos. As válvulas do estágio de áudio-freqüência são 6SQ7, 6F5 e duas 6V6.

V.S. pode colocar o controle de tonalidade entre as válvulas 6SQ7 e 6F5, baseando-se no esquema da figura 4, página 114, da revista nº 174 de Setembro último.

NELSON KAYO
OURINHOS
SÃO PAULO

- 1 — “Desejo saber se no oscilador fonográfico publicado na revista nº 91 de Setembro de 1955, poderá ser usado o transformador universal de 60 mA, de 275+275 V., ao invés do indicado, que é de 60 mA, 270+270 V?”

Pode usar o transformador que menciona.

- 2 — “Pode-se usar o tubo de madeira de 20 mm de diâmetro para enrolar a bobina de antena?”

Recomendamos usar, ao invés de madeira, um material isolante melhor, como fenolite, etc..

- 3 — “Qual é a capacidade dos condensadores variáveis nos receptores a força?”

Normalmente é de 410 pf.

JOÃO CASTELLO BRANCO
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

O consulente quer montar o amplificador de Alta Fidelidade, publicado na Revista nº 170, página 53 e pergunta:

- 1 — “Possuo o jogo de transformadores da EASA, AM-320, AM-321, CH-322; poderei empregá-lo sem modificar o esquema e sem prejudicar o funcionamento do amplificador?”

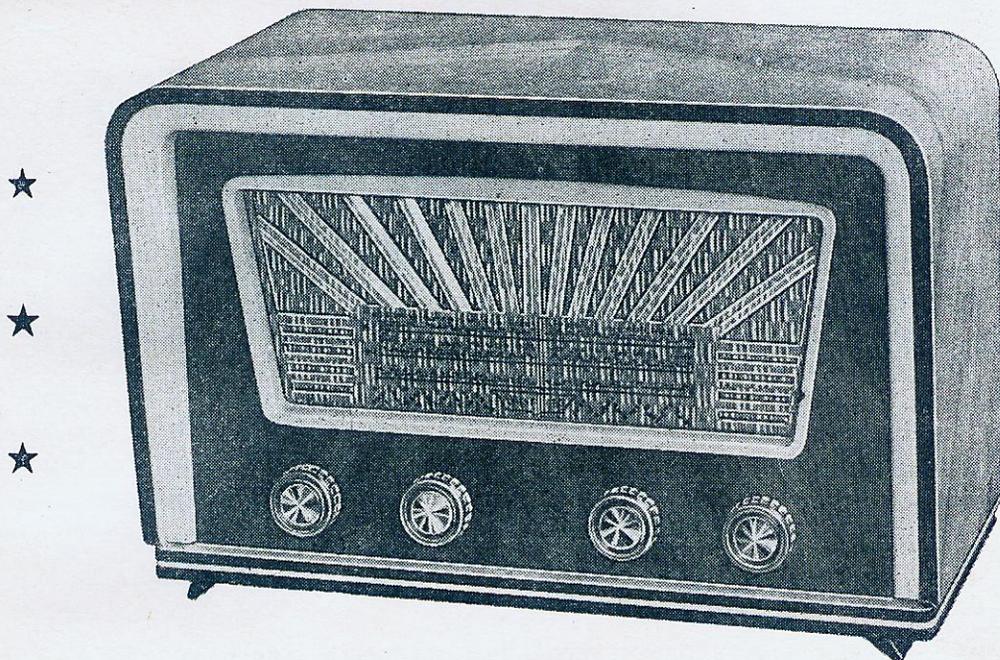
Haverá ligeira perda de potência, principalmente nos graves.

- 2 — “Caso positivo, isto é, se puder empregar o jogo acima, gostaria que me indicassem um altofalante de 12”, um de 8” e um tweeter com suas respectivas características, que mais se adaptem ao amplificador.”

Recomendamos empregar um altofalante Calrad coaxial de 12”.

TRANS-VAL TRANSISTORES E VÁLVULAS LTDA.

RUA AURORA, 274 (quase esquina com a rua Sta. Ifigênia) São Paulo - Zona Postal, 2



RÁDIO MOD. TRANS-VAL

4 faixas ampliadas
Bobinas «Induco»
Driver e saída grandes «2579/2580»
Altofalante de 6" pesado
7 transistores e 1 diodo (Philips)
CAIXA estilo Germânico (sob licença da
Eletrônica Val-Frota - Ind. e Com. Ltda.)

montado ... Cr\$ 26.000,00

kit Cr\$ 23.000,00

➡ RÁDIOS E PEÇAS EM GERAL ⬅

OFERTAS DO MÊS DE FEVEREIRO

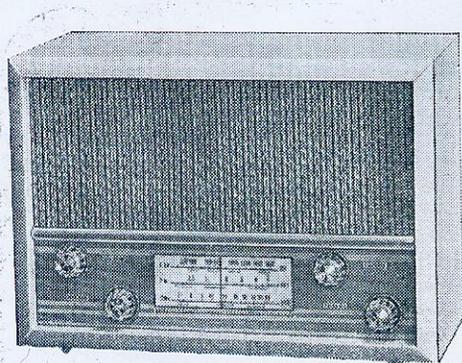
Transformador para válvula EL 84 Breda-2001	Cr\$ 330,00
Altofalantes 5ET «Bravox»	Cr\$ 750,00
Supressor de ruído para velas «TAF»	Cr\$ 60,00
Monobloco «Jensen», 3 Fxs. TR. com 3 Fls.	Cr\$ 2.480,00

Pedidos mediante cheque visado pagável em São Paulo em nome de
TRANS-VAL Transistores e Válvulas Ltda.

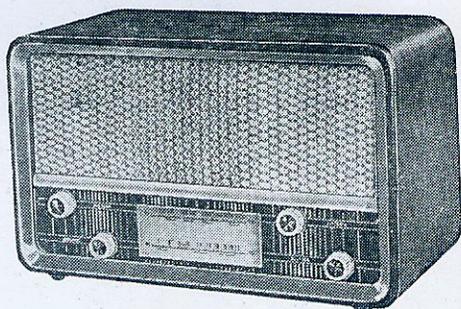
ELETRÔNICA HLADKYI LTDA.

RUA AURORA, 244 - 4.º ANDAR - CONJ. 1 - TEL.: 34-4690 - SÃO PAULO

LANÇA O RÁDIO TRANSISTOR QUE VOCÊ ESPERAVA



Mod. C-32



Mod. H-1

Preço: Cr\$ 16.600,00

CARACTERÍSTICAS:

- 3 faixas de onda
- 7 transistores e 1 diodo
- Falante de 6" pesado
- Potência: 1,5 Watts de saída
- Garantia integral por 6 meses

As 3 faixas possuem alta sensibilidade e seletividade perfeita, cobrindo as freqüências:

535 a 1650 Kc/s — OM
2,2 a 7 Mc/s — OT
9,2 a 19 Mc/s — OC

PEDIDOS COM CHEQUE VISADO PARA ELETRÔNICA HLADKYI LTDA.

Atenção: — Temos laboratório e técnicos especializados em consertos de rádios portáteis transistorizados.

ADRIANO PEREIRA FERRAZ RIO DE JANEIRO GUANABARA

1 — O consulete montou o amplificador Hi-Fi descrito na revista nº 170, de Maio deste ano e constatou que nos agudos o rendimento é 100%, mas nos graves aparece uma oscilação. Deseja saber qual pode ser a causa.

A oscilação pode ser proveniente de erro de ligação, falta de desacoplamento (eletrolítico com capacidade alterada, etc.) ou uma distribuição de componentes e fiação diferente da que é mostrada no chapeado, principalmente no que se refere às ligações à massa.

2 — "Qual o valor das tensões dos diversos estágios do amplificador?"

No amplificador EC-45 II foram medidas as seguintes tensões:

Válvula 12AX7

pino 8 = 0,8 volt pino 6 = 100 volts
pino 1 = 155 volts pino 3 = 1,4 volt

Válvula 12AT7

pino 3 = 1,16 volt pino 8 = 58,5 volts
pino 1 = 52 volts pino 6 = 205 volts

Válvula 6BQ5

pino 3 = 11,6 volts pino 7 = 294 volts
pino 9 = 300 volts

Válvula 5Y3

pino 2 = 320 volts pino 4 = 300 volts
pino 8 = 320 volts pino 6 = 300 volts

As tensões acima foram medidas com um VTVM (voltímetro eletrônico).

3 — "Pode-se substituir o transformador de saída original pelo EASA AM-320?"

O transformador original é para 15 watts, ao passo que o AM-320 é para 10 ou 12 watts. Devido a isto, pode haver uma ligeira queda de resposta nos graves se substituir um pelo outro.

NILTON MAGALHÃES RIO DE JANEIRO GUANABARA

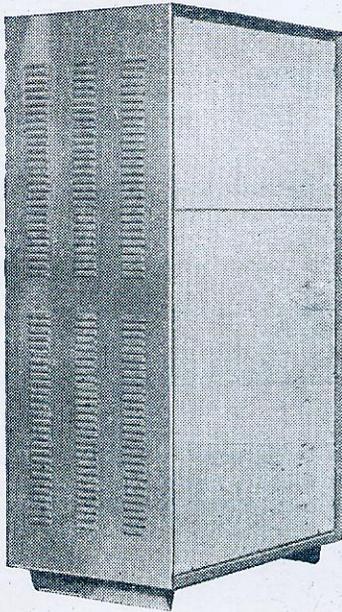
O consulete envia-nos esquema de uma fonte de alimentação utilizando uma válvula 6X4 e pergunta se se trata de uma fonte de onda completa, e em caso contrário como conseguí-la, usando a citada válvula.

Para uma fonte de onda completa V.S. precisa um de transformador com um secundário de alta tensão com derivação central; com o transformador indicado no seu esquema e 1 só válvula, não é possível. Use uma ponte com 4 diodos de silício, semelhante àquela publicada à página 95 do número 172 (Julho, 1962) desta revista.

COMÉRCIO DE VÁLVULAS **VALVOLÂNDIA** LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 299 — FONE: 34-0004 — SÃO PAULO

ATENÇÃO MONTADORES!



RACK

COM CHASSIS SEM FURAÇÃO EM VÁRIOS MODELOS DE FINÍSSIMO ACABAMENTO, COM AS SEGUINTE MEDIDAS

(cm)

Modêlo	Nº	—	VFO	altura	fundo	frente
Modêlo	Nº 1	—	VFO	20	17	35
Modêlo	Nº 2	—	50 W	30	30	55
Modêlo	Nº 3	—	100 W	33	39	67
Modêlo	Nº 4	—	250 W	95	37	58

VÁLVULAS INDUSTRIAIS E DE TRANSMISSÃO

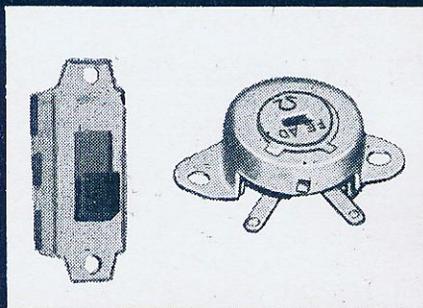
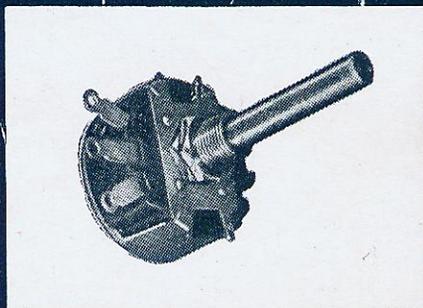
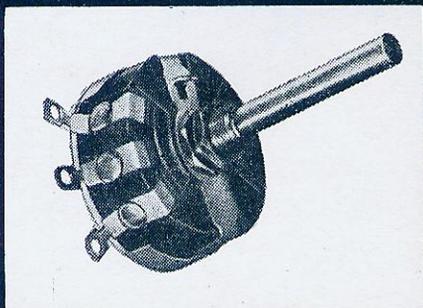
0 A 2	4-125-A	211	807	874	1614	5684	6012
0 A 3	4X150	249-B	809	876	1616	5686	6014
0 A 4	4X250	PL-255	810	879	1624	5687	6050
0 B 2	4CX250B	304-TH	811	884	1644	5691	6072
0 B 3	5R4	367	812-A	885	1620	5692	6080
0 C 2	6AS6	396/2C51	813	891	1710	5696	6095
0 C 3	6AS7	403-A	814	914	2050	5726	6136
0 D 3	6B4	404/5847	815	922	2051	PL5727	6146
1D21/SN4	6/CD-6	417-A/5842	816	923	4152	5749	6159
1P39	6L6-Metal	450-TH	826	924	PL5544	5750	6336
2AS15-A	7C25	502-A	828	927	PL5545	5751	6485
2D21	10Y	NL604	829-B	929	PL5551	5763	6808
2C43	24-G/25 T	NL610	830-B	930	PL5557	5814	6816
2C51/396	24/25T	NL615	832	942	5558	5842/417-A	6973
2E24	FG-81	NL6352	833-A	955	PL5559	5847/404-A	7025
2E26	83	NL710/6011	833/8357	956	5560	5867	7189
2E30	100TH	NL720	834	CK1005	5563	5879	8005
2K25	PL105	NL740-2	837	CK1006	5632/C3J	5881	8008
3 — 4	115C10	NL160P	838	1119	5642	5839	8012-A
3E22	115N010	801	849	1163	5651	5963	8357/833-A
3E28	115N045	802	866	1164	5654	5964	9001
3C23	115N060	803	868	1607	5666	5965	9002
4-65-A	203-A	805	872-A	1612	5670	6005	9003
				1613	5684	6011/710	9004

A maior organização especializada em válvulas para
 — TRANSMISSÃO E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS —

ALTA QUALIDADE

FE-AD

Potenciômetros de fios de 1 a 5 Watts
Chave Bipolar Reversível
Pontes de Terminais "Tropicalizados"



Ind. Eletro-Mecânica FE-AD Ltda.
Fab. R. D. n.º 10 - V. Norma - Cx. Postal 1.4765 - Penha

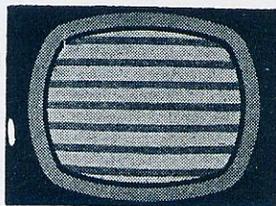
REPRESENTANTE: - Rio de Janeiro — Estado da Guanabara e outros Estados **HENRIQUE HAIKEWITSCH** — Avenida Rio Branco, 156 - 16.º andar - sala 1607 — Caixa Postal 4994 - Tel.: 52-7867 - Rio de Janeiro, GB.
REPRESENTANTE: - S. Paulo e outros Estados **FERNANDO DA SILVEIRA MACHADO** — Rua Barão de Itapetininga, 93 - 5.º andar - sala 504 — Fones: 36-9053 e 35-2893 — São Paulo.

+B
SANTA LUZIA
MINAS GERAIS

O consulente montou um oscilador para toca-disco, com diagrama e cálculos de própria autoria, o qual funciona normalmente, tendo boa modulação. Ao medir, entretanto, a tensão de placa da válvula (6L6), com um voltímetro de C.C., este indicou uma tensão de 1.000 volts,, o que evidentemente constitui algo de anormal, uma vez que a tensão fornecida pelo +B é de 260 volts. Pergunta-nos:

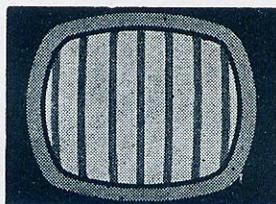
GERADORES DE BARRAS

PARA TV



GERADOR
DE BARRAS

ARPEN



para TV, o qual proporciona um sinal completo, idêntico ao de um Transmissor TV, substituindo-o na maioria dos casos.

Informações na

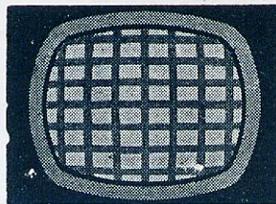
ARPEN
INDÚSTRIA E
COMÉRCIO

Rua da Moóca

Nº 3534

Tel.: 93-8334

S. PAULO, 13

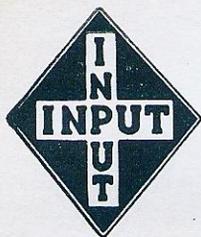


- 1 — "Porque aparece essa tensão na placa da válvula 6L6?" 2) "Terá algum perigo quanto à duração da válvula?" 3) "Porque, ao retirar a válvula 6L6 a tensão fica normal?"

Trata-se de rádio frequência que aparece na placa e que pode provocar a queima do seu instrumento de teste. Quando medir tensões combinadas (C.C. + R.F.), coloque um condensador de .05 em paralelo com o tester, com o que poderá medir tensões C.C. corretamente sem perigo de danificar o instrumento.

JOÃO ROBERTO ALVES CORRÊA
BOM JESÚS DO ITABAPOANA
RIO DE JANEIRO

- 1 — "Esta revista já publicou em alguma edição esquemas de gravadores de fita transistorizados ou mesmo a válvulas?"



Marca Resgist.

IND. E COM. APARELHOS ELETRÔNICOS

INPUT LTDA.

Rua Gal. Osório, 35 • Caixa Postal, 704 • Fone: 36-2458 • S. Paulo

— Continua com a sua linha de rádios transistorizados e a força —
APARELHOS DE PRIMEIRA LINHA — EXPERIMENTE E COMPARE

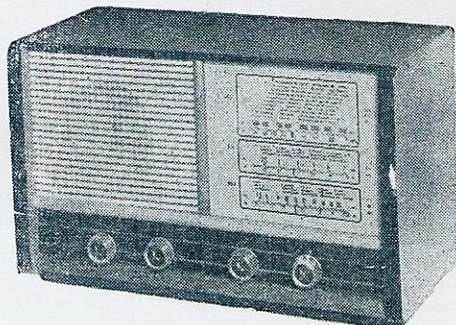
Alcance mundial



Qualidade garantida



De fino acabamento



MOD. EL-9 — 3 FAIXAS
MEDIDAS 40X22X17

Montado, com 7 transistores - 1 diodo - falante de 6" especial - funciona com 4 pilhas de lanterna.

Cr\$ 16.000,00

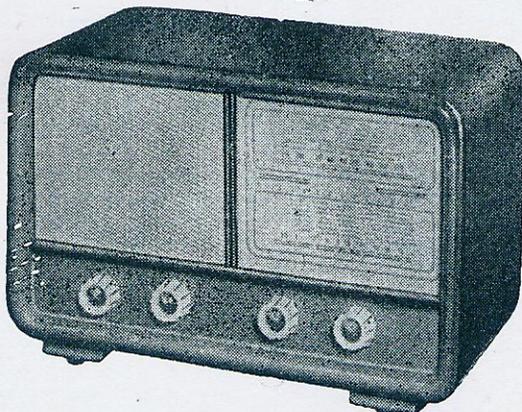
Qualidade comprovada



Vendido desde 1958



Bonita aparência



MOD. MS-10 — 3 FAIXAS
MEDIDAS 35X17X22

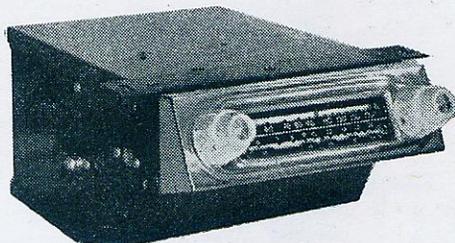
Kit completo 3 faixas - todo o material - transformador universal - tomada para pick-up 5 válvulas da série 6BE6 - falante de 5" - fácil de montar.

Kit Cr\$ 13.000,00

Montado . Cr\$ 14.500,00

Rádio para automóveis
e
caminhões

Com frente niquelada



MOD. TS-7 — 2 FAIXAS

Montado - com 6 válvulas de série 6BE6 - para 6 volts - com 2 faixas - com falante de 6" - funcionamento perfeito - não acompanha antena

Cr\$ 30.000,00

Vendas pelo reembolso aéreo VARIG e CRUZEIRO DO SUL — Todos os pedidos deverão vir acompanhados da importância de 30% do seu valor, para as despesas.

Para quantidade de 5 ou mais aparelhos, e mediante pagamento a vista, concedemos um desconto de 5%

Desde 1930, data de nossa fundação, nossos esforços foram e serão sempre, para honrar a preferência e a confiança que nos é distinguida.

Cinescópios Aluminizados



**GARANTIDOS
PRONTA ENTREGA
TODOS OS TIPOS**

70° - 90° - 110°

Fly-backs, Yokes, Transforma-
dores, Osciladores, Saída Vertical,
Fôrça é para transistor.
Condensadores, Bobinas, Kits
de Televisão, etc..

Distribuidores Invictus.

**IMPORTADORA
TRANSISTOR LTDA.**

RUA 20 DE ABRIL, 8 - SOBRELLOJA 8

Tel.: 52-7046

RIO DE JANEIRO

Ainda não. Estamos preparando uma série de artigos sobre o assunto.

2 — "Poderiam VV.SS. indicar-me um ou mais livros que tratem da construção de pequenos gravadores de fita transistorizados ou mesmo a válvulas?"

Recomendamos dirigir-se às livrarias que anunciam em nossa revista, as quais são especializadas em livros técnicos.

3 — "Poderiam VV.SS. enviar-me ou publicarem nesta revista um esquema de gravador de fita, que use poucos transistores, semelhante ao da fotografia que estou enviando?"

Seu pedido foi encaminhado à nossa redação, a exemplo de outros pedidos semelhantes.

ATENÇÃO

CONSÉRTO DE ALTOFALANTES EM GERAL

Serviço Garantido
Tweeters, cornetas e
projetores de som

A MAIS BEM APARELHADA DE SÃO PAULO

REFORMA COMPLETA E PINTURA



**VENDA DE BOBINAS, MEMBRANAS E
CONES**

J. P. SOM

RUA CARAMURÚ N.º 148 — SÃO PAULO

**ODAIL M. DA ROCHA
RECIFE
PERNAMBUCO**

1 — "Como testar um retificador de óxido de cobre, para bateria, a fim de saber se está em condições de usar?"

Meça com um ôhmetro a resistência direta e a inversa. A relação entre as duas medições, para um retificador em boas condições, deve ser aproximadamente 1:50 ou mais.

2 — "Como regular o movimento do braço do toca-discos "Collaro Conquest", para que caia sobre o disco no lugar exato?"

O ajuste é feito na alavanca, que determina a queda do braço em 7, 10 ou 12 polegadas.

FLUIDO SILENCIADOR ELETRÔNICO

NAO É UM LUBRIFICANTE COMUM

Limpa — protege — Lubrifica: contactos de Tuner — Contrôles de volume — Rádio — TV — Transistor — FM — Tonalidade — Cond. Variável — Chaves de Ondas — Etc., eliminando os ruídos instantaneamente deixando sôbre o contacto uma película de lubrificação protetora por muito tempo.

O FLUIDO SILENCIADOR ELETRÔNICO

foi quimicamente composto com um desoxidante neutro, um lubrificante especial que deixa uma película sôbre os contactos e um elemento de proteção e fixação não sendo tóxico nem inflamável.

Encontra-se à venda nas boas casas do ramo

ACEITAMOS
REVENDEDORES EM
OUTRAS PRAÇAS



S. PAULO

Representante:
GEORGE NAGIB
Rua Vitória, 395 - 1º, S/102 —
Tel.: 36-1600

RIO DE JANEIRO

Representante:
HONORATO AMORIM GONÇALVES
Av. Pres. Vargas, 529 - 20º,
S/2001

REVENDEDORES:

RECIFE

ELETRÔNICA
PERNAMBUCANA LTDA.
Rua da Concórdia, 307

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
IRMAOS NECHI LTDA.
Rua General Glicério, 3027

SOROCABA

ERNANI FERREIRA LEO
Rua Dr. Alvaro Soares, 44

SANTOS

COM. IND. ATENAS LTDA.
Rua Brás Cubas, 88

PARANÁ-CURITIBA

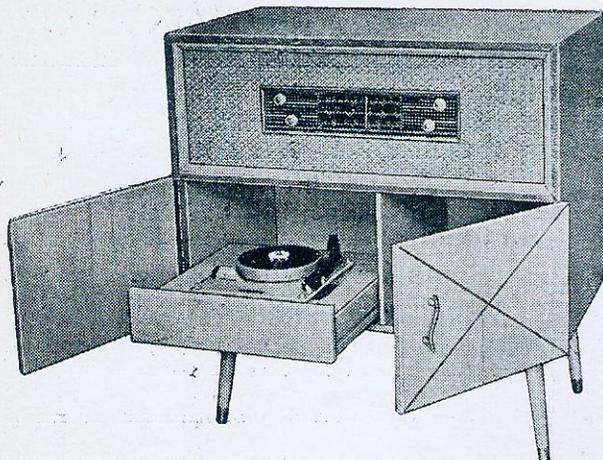
MIQUELANGELO RANDAZZO
Rua Voluntários da Pátria, 110

PÓRTO ALEGRE - R.G.S.

COMERCIAL RADIOLUX
LTDA.
Avenida Alberto Bins, 533 ..

CASA TV-RADIO-KIT LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 293 — São Paulo



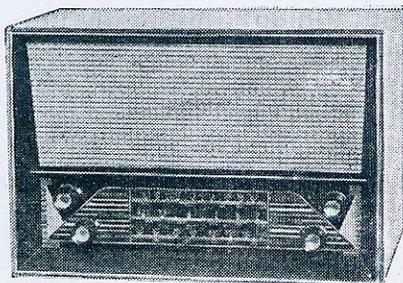
MODELO S-012

Vitrola com rádio de 3 faixas de onda, toca-disco com 4 rotações, 9 volts, 2 altofalantes. Móvel imbuia ou marfim.

Cr\$ 33.600,00

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

NOSSOS APARELHOS USAM BOBINAS « SIMPSON » E POSSUEM GARANTIA DA SIMPSON S/A.



MODELO S-011

Rádio transistorizado, 3 faixas de ondas, 7 transistores, 1 diodo, caixa 42 x 27 x 18, altofalante 6", pesado, com 4 pilhas de lanterna (6 volts).

Cr\$ 14.500,00

PREÇO VÁLIDO ATÉ 28/2/63

GRÁTIS: Manuais de Consêrto de Rádio e TV



CONSTRUA 20 CIRCUITOS DE RÁDIO

por sòmente 24,95 dólares
CONVERTA-SE NUM RADIOTÉCNICO

FERRAMENTAS GRATUITAS

Não gaste centenas de dólares num curso de Rádio. O preço completo dê:te curso de Rádio é de sòmente 24,95 dólares. Milhares de estudantes têm-no adotado com absoluto êxito, sem necessidade de um instrutor. Também em todo o mundo é usado por inúmeras escolas, colégios, organizações industriais, clubes, hospitais da Administração de Veteranos e organizações das Nações Unidas. Você aprende a teoria da eletrônica, construção, localização de defeitos. Você monta 20 Circuitos de Receptor, Transmissor, Traçador de Sinais, Oscilador de Código, Injetor de Sinais, Gerador de Onda Quadrada e Amplificador. Obtém um preparo excelente para Televisão e Alta Fidelidade. Não se requerem conhecimentos prévios de rádio nem ciências. O curso compreende tôdas as válvulas, soquetes, condensadores de mica, cerâmica e papel, variáveis e eletrolíticos, resistências, barras de ligação, bobinas, ferragens, chassis metálico perfurado, assim como painel de circuito impresso, fios, solda, jôgo de ferramentas, soldador, livros de Rádio, TV e Alta Fidelidade, Exames, Ingresso no Clube de Rádio e TV, Serviço de Consultas e Certificado de Mérito.

CURSO DE RÁDIO COMPLETO A DOMICÍLIO US\$ 24,95

PEÇA SEU «EDU-KIT» HOJE MESMO

ALÉM DISSO ENVIAR-LHE-EMOS GRÁTIS UM JÔGO DE RESISTÊNCIAS QUE VALE US\$ 7,00

- Incluo pagamento de US\$ 24,95 para o «Edu-Kit» de 110 V.
- Incluo pagamento de US\$ 24,95 para o «Edu-Kit» de 220 V.
- Enviem-me imediatamente material descritivo GRÁTIS referente ao «Edu-Kit». Enviem-me também valiosas informações GRÁTIS sôbre Rádio e TV.

(ESCREVA CLARAMENTE COM LETRA DE IMPRENSA)

NOME

ENDERÊÇO

PROGRESSIVE «EDU-KITS» INC. Dept. 509 BG
1186 Broadway, Hewlett, N.Y., E.U.A.

3 — “Um televisor, situado bem próximo da TV Jornal do Comércio, apresenta péssima recepção com antena interna, e com a antena externa a recepção é normal. Como explicar o fenômeno, se outros receptores, aqui em Recife, têm boa recepção com antena interna?”

A recepção da televisão depende muito do lugar e do tipo de construção da casa. Casas e prédios de apartamentos de concreto armado, geralmente não permitem boa recepção. Fios elétricos e linhas de alta tensão também podem ser prejudiciais.

**JOSÉ GENTILIM OLIVA
RIBEIRÃO PRETO
SÃO PAULO**

1 — “Desejo montar o pesquisador publicado na revista de Setembro dêste ano, nº 174, pá-

FERROS DE SOLDAR

**PRÁTICOS E
DURÁVEIS**
50, 100, 200
E 400 W
**PARA RÁDIOS,
OFICINAS ETC.**
Pecas sobres-
salentes em
todo o país

NAS BOAS CASAS DO RAMO

FÁBR. DE APAR. E MAT. ELÉTR. “FAME” LTDA.
R. CAJURÚ, 746 - C. P. 10.184 - S. PAULO-7

**REPRESENTANTES EM
TODO O BRASIL**

gina 61 e pergunto que ponta de prova devo usar.”

A ponta de prova pode ser o próprio clip do cabo shieldado ou uma ponta de um tester.

2 — “Qual a utilidade da saída A.F. do mesmo?”

Na saída AF V.S. pode colocar um medidor de saída (Voltímetro CA) ou um osciloscópio, ou ainda um amplificador de potência, sendo que neste caso o instrumento passará a servir como préamplificador.

**F. T. L.
SÃO PAULO
CAPITAL**

1 — “Nas estações de rádio, quando se ouve na faixa de ondas médias que aquela emissora

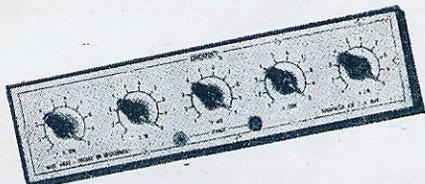
INCATEST

A MAIOR FABRICA DE INSTRUMENTOS

DE TESTE NO BRASIL

anuncia o seu novo lançamento

DEKADE DE RESISTENCIA
MOD. 61120



CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE RESISTENCIAS

DE 100 OHMS ATÉ 10 MEGOHMS COM INTERVALO DE 100 ~~EM~~ 100 OHMS

PRÁTICO

RÁPIDO

PRECISÃO ± 2 o/o

INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA A ESCOLHA OU SUBSTITUIÇÃO
EM QUALQUER CIRCUÍTO

PEÇA UMA DEMOSTRAÇÃO JUNTO AOS NOSSOS REVENDADORES

Melhores informações

INCATEST

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Cx. Postal 4346 - São Paulo - 1(SP)

Rua Aurora, 201

Depto. B

está operando em ondas médias, curtas e F.M. (frequência modulada), deve-se entender que tôdas as frequências partem do mesmo microfone e do mesmo programa, para depois ser entregue aos respectivos moduladores das três frequências e antenas transmissoras?"

Sua conclusão está correta.

- 2 - Recebeu para conserto um receptor AC/DC antigo, cujo condensador de placa da válvula de saída estava em curto. Substituindo-o, o receptor voltou a funcionar. Conseguiu o consulente identificar as válvulas UY41, UCH42 e UL41. Mas não pode fazê-lo com a detetora e a de F.I., por estarem apagadas as marcações. Pede nossa orientação.

TELEGRAFIA EM DISCOS

Para os que desejam aprender telegrafia rapidamente, através de um método moderno e prático de aprendizado individual, temos à disposição um album contendo dois LP de longa duração, incorporando tôda a matéria para o estudo, treino ou desenvolvimento da telegrafia.

As gravações do album "PRÁTICAS DE TELEGRAFIA", são acompanhadas por um livro de instruções complementar, que em linguagem clara e precisa, define o sistema utilizado e explica como se deve proceder para a correta assimilação e estudo dos sons telegráficos das gravações.

Com esse sistema, qualquer pessoa, com apenas alguns minutos diários de suas horas de folga, pode dominar a telegrafia com surpreendente rapidez e eficiência, comprovadamente superior a qualquer outro método de aprendizado até agora empregado.

O album "PRÁTICAS DE TELEGRAFIA", encontra-se à venda à Praça Clóvis Bevilacqua N.º 121 - 1.º - São Paulo (ao lado do abrigo de bondes), ao preço de Cr\$ 3.460,00. Atendemos também pelo reembolso postal com o preço acrescido de embalagem e frete. Nos pedidos de reembolso, cartas para o A.R.T. no endereço acima.

Trata-se provavelmente das válvulas UF-41 e UBC-41.

- 3 - "O citado aparelho tinha na entrada de corrente um transformador de força para diversas tensões de entrada e diversos secundários (tipo autotransformador). Não encontrei o choque nem o transformador de saída separados, como acontece em rádio comum. Segui o fio proveniente da placa da válvula de saída e constatei que o mesmo entrava NO CITADO TRANSFORMADOR e assim localizei as duas extremidades da bobina que fazia o papel de transformador de saída. Seguindo os fios que estavam ligados na bobina móvel do altofalante, notei que partia do mesmo transformador.



dê ao
seu
rádio

garantia de perfeição técnica

usando

BOBINAS INDUCO

Todos os tipos de Bobina INDUCO têm exclusivos aprimoramentos de fabricação! Mas observe suas características genéricas: 1 - Aplicação de fio Litz encapado com seda natural para assegurar melhor "Q", maior estabilidade e proteção contra umidade! 2 - Todas as Bobinas INDUCO recebem banho de cêra mineral especial que neutraliza a influência das variações atmosféricas que afetam produtos de inferior qualidade! 3 - Os terminais são prateados para evitar oxidação! 4 - A calibragem é feita individualmente dentro de 2/10% para as ondas longas e 5/10% para as curtas. • Abaixo está uma relação em que V. pode procurar o tipo de Bobina INDUCO que precisa... Sua qualidade e uniformidade foram rigorosamente controladas — tôdas trazem a mesma garantia de perfeição técnica para seu rádio!

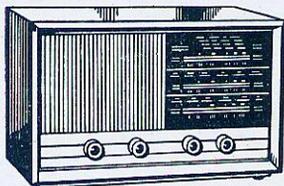
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

JANGADA 4 FAIXAS	Cr\$ 18.500,00
APOLO 3 FAIXAS	Cr\$ 16.500,00
CAIXA TIPO 3001	
GEGE 3 FAIXAS	Cr\$ 14.500,00
EXCELSIOR 4 FAIXAS	Cr\$ 16.500,00
CAIXA TIPO 4001	

Kit montado e calibrado (a parte de alta freqüência):

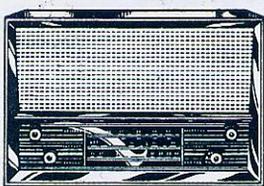
3 FAIXAS - CAIXA 4001	Cr\$ 14.000,00
4 " " 4001	Cr\$ 16.000,00
3 " " 3001	Cr\$ 16.000,00
4 " " 3001	Cr\$ 18.000,00

Fornecemos também KITS transistorizados!



Modêlo 4 faixas (Ref.: 4.001)

Freqüências:
OM - 550 a 1600 Kc/s
OT - 2,5 a 6 Mg/s (120-90-60-49 m)
FA - 9,5 a 12 Mg/s (31 e 25 m)
FA - 15 a 22 Mg/s (19-16-13 m)



Modêlo 3 faixas (Ref.: 3.001)

Fornecemos êste modêlo também em 4 faixas (Ref.: 4.002)

Desconto de 10% para mais de 10 Kits ou Rádios.

Fornecemos Kits de 2, 3 e 4 faixas a força e rádios montados.

O material que fornecemos é o que há de melhor no ramo eletrônico.

Estes preços são válidos até 15 de março de 1963.

EMBALAGEM GRATIS
Impôsto incluso

BOBINAS INDUCO SAO USADAS HA 10 ANOS PELOS MELHORES FABRICANTES DE RADIO-RECEPTORES DO BRASIL!

Vendas:

pedidos com cheque visado, pagável em São Paulo, em nome de **REPRES. E ORGANIZAÇÃO BENJAMIN TIBÚRCIO DA FROTA LTDA.**

Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º andar - Conj. 104 - Tel.: 36-3285 - São Paulo - 2

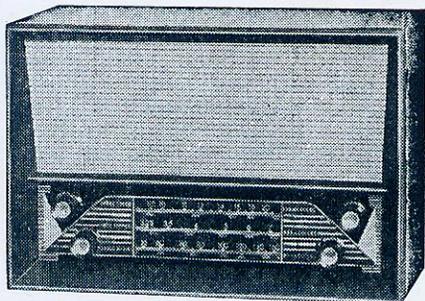
Eletrônica Zamir

MATERIAL ELETRÔNICO
EM GERAL

IND. E COM. LTDA.

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

O MELHOR EM TRANSISTORIZADOS

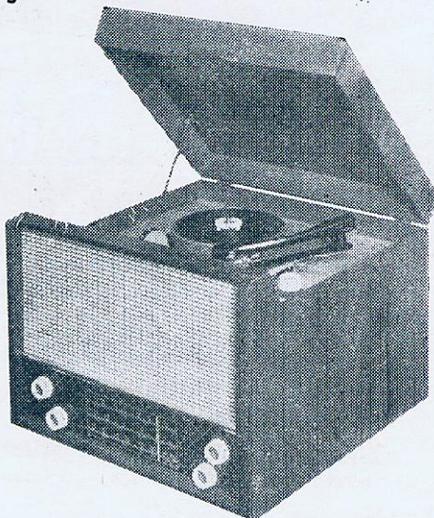


Mod. ZT-2, 3 faixas, kit..... Cr\$ 12.500,00
montado..... Cr\$ 13.500,00

Mod. ZT-1, 3 f., kit Cr\$ 11.500,00, montado Cr\$ 12.500,00

Mod. ZT-3, 3 f., kit Cr\$ 10.500,00, montado Cr\$ 11.500,00

Pedidos com cheque visado à ordem de
ELETRÔNICA ZAMIR - IND. e COM. LTDA.



Mod. ZVT vitrolinha, kit Cr\$ 24.000,00
montado Cr\$ 26.000,00

Pego a V.S. o favor de dar-me uma explicação sobre a construção e funcionamento do referido transformador."

Em muitos rádios AC-DC o transformador de saída tem dois enrolamentos no primário, sendo que o menor funciona como choque. Não se trata de um transformador de força mas sim, de uma combinação entre choque e transformador de saída.

ANTONIO MIZUKAMI
PARANAGUA
PARANÁ

1 - "Desejo saber quais são os transistores equivalentes aos CK722, 2N136, 2N135 e 2N107".

CK722 = 2N104 2N136 = 2N391
2N135 = 2N413 2N107 = 2N217.

2 - "Num receptor que empregue válvulas 6BE6, 6BA6, 6AV6, ECF8 e duas EL84, pode-se usar como retificadora a válvula 5Y3 ou a 80?"

Pode usar a válvula 5Y3.

3 - "Qual é a indutância que deverei usar para

PEÇAS

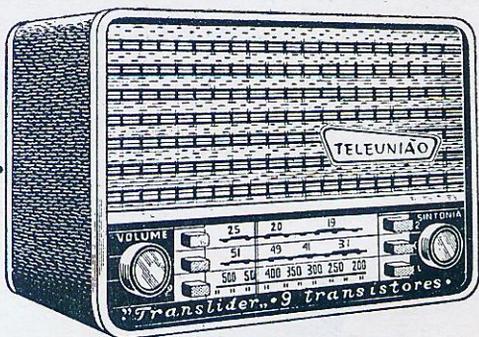
VOLTIX

TÓDAS AS PEÇAS PARA TODOS OS MODELOS DE RÁDIOS PELOS MELHORES PREÇOS

TRANSISTOR SERVICE

AVENIDA IPIRANGA, 877, C/64 — SÃO PAULO, 2

Atendemos pedidos com cheque visado



TRANSLIDER

MODÉLO 932-T

RÁDIO DE MESA 9 TRANSISTORES

Independente, não necessita de energia elétrica de rede, sendo portanto, ideal para a cidade e o campo.

3 faixas de ondas - Contrôles de volume contínuo com correta audição - Com tomada para toca-discos - Ampla escala colorida - Revestido de couro com enfeites de metal anodizado - Sistema de dial permitindo sintonização extra suave - Funciona com 6 pilhas comuns de lanterna ou acumulador de 6 volts.

TELEUNIÃO

a indústria
que aproxima
o futuro

**TELEUNIÃO S. A. - Indústria
de Rádios e Televisão**

R. Voluntários da Pátria 3811 - Fone 2-2020
End. Tel. "TELEUNIÃO" - Cx. Postal 2465
PORTO ALEGRE - BRASIL

mercúrio-242-6

CET CENTRO DO TRANSISTOR

RUA 24 DE MAIO, 233 - 1.º ANDAR - SALA 7
SAO PAULO, 1

APROVEITEM OS PREÇOS DE AGORA

Altofalante Spica original de 2 3/4" (8 ohms 0,15 W)	700,00
Altofalante Sharp original de 2 1/2" c/ rôsca)	800,00
Altofalante japonês p/ rádios de bolso de 2 1/4"	750,00
Antenas Telescópicas nac.: fechada 14 cms. aberta 82 cms.	700,00
Antenas Telescópicas originais japonesa p/ Hitachi mod. WH-822 H	800,00
Antenas Telescópicas nac. de embutir p/ rádios Sharp	650,00
Bobinas de F.I. (1a. 2a. 3a.) temos miniat. e sub-miniat. c/ cond.	350,00
Bobinas de F.I. Dupla, original p/ Hitachi mod. WH-822 H	800,00
Bobinas Osciladoras originais p/ ondas médias "Spica" "Hitachi" etc.	450,00
Bobinas Osciladoras originais p/ ondas curtas "Sharp" "Hitachi"	350,00
Cond. Cerâmica Tayo: .01, .02, .002, .005 para 50 V	50,00
Cond. Cerâmica Tayo: .04, .05 para 50 V	70,00
Cond. eletrol. temos 1/2/20/30/80/100 MFD por 6 e 12 V. a partir de	70,00
Cond. variável plástico "PVC-2J" p/ rádios de 2 faixas	950,00
Cond. variável plástico "PVC-2E" p/ rádios de bolso	1.120,00
Cond. variável plástico "PVC-2X" p/ rádios de bolso	900,00
Cond. variável metálico, original p/ Spica mod. ST-600	750,00
Cond. variável metálico, original p/ Hitachi, mod. WH-822 H	1.000,00
Ferrites chatos s/ bobinas: 170 mms compr. X 18 mms. larg.	220,00
Ferrites redondos, c/ bobinas, originais p/ Hitachi mod. WH-22 H	600,00
Ferrites redondos, s/ bobinas, originais p/ Spica e similares	240,00
Fones dinâmicos, temos p/ Spica, Hitachi e similares	400,00
Jôgo de Bob. Hitachi (3 F.I. 2 Osc. p/ O.M. e O.C.) original	1.750,00
Jôgo de Bob. National (3 F.I. e 1 Osc. p/ O.M.)	1.900,00
Jôgo de Bob. Spica (3 F.I. e 1 Osc. p/ O.M.)	1.400,00
Jôgo de 6 transistores Toshiba (2SA52, 2-2SA53, 2-2SB56, 1-2SB54) mais o diodo	2.200,00
Jôgo de 7 transistores Hitachi (2SA80, 2-2SB75, 2-2SB77, 2-2SA15) mais o diodo	2.500,00
Potenciômetros de 100 K ohms, original p/ Hitachi WH-822 H	300,00
Potenciômetros de 10 K ohms, original p/ Spica mod. ST-600	300,00
Suportes de pilhas nac. c/ fios, temos tipo "Sharp" e "Standard"	250,00
Transformadores de saída p/ rádios jap. de 1 e 2 faixas	400,00
Transformadores Driver, p/ rádios jap. de 1 e 2 faixas	450,00
Caixa Plástica Hitachi WH-822 H, original	1.500,00
Caixa Plástica Standard mod. SR-H-107, original	1.000,00
Caixa Plástica Spica, fabr. nacional	500,00

TEMOS RÁDIOS MITSUBISHI, STANDARD,
SPICA E DE BOLSO

Pedidos do Interior mediante cheque visado.

ressonar frequências de 2,2 Mc/s a 7 Mc/s, usando condensadores variável de 20 a 410 pF”

V.S. deve usar uma indutância de 12 μ Hy. Veja artigo a respeito publicado no número 177 (Dezembro 1962).

**JOÃO FRANCISCO VITOR
SÃO PAULO
CAPITAL**

1 — “Qual o consumo em Watts do receptor Baby da Radiotécnica Aurora S.A.?”

O receptor Baby consome aproximadamente 25 Watts, incluindo filamentos e +B.

2 — “Pode-se fazer um regulador de tensão com um transformador velho de 60 mA, cujo esquema está desenhado ao lado? Caso afirmativo, como deverei proceder?”

Na Secção de Bancada do número de Dezembro (177) publicámos uma solução para o seu caso.

3 — Como se identifica a base, coleor e emissor de um transistor?”

Ligando um polo do ôhmetro na base encontramos resistência alta (ou baixa, segundo a polaridade do instrumento), tanto em relação ao coletor, como em relação ao emissor. Em geral, os transistores trazem uma pinta colorida junto ao fio correspondente ao coletor.

**PAULO AILTON DA SILVA
SÃO PAULO
CAPITAL**

O consulente manda-nos o esquema de um microfone remoto e pergunta-nos: “Sôbre o esquema que envio, gostaria que me dessem informações detalhadas”.

O microfone remoto nada mais é do que um pequeno transmissor para pequenas distâncias que tem a vantagem de não possuir cabos com ligação direta ao amplificador. O som é captado num receptor e depois conduzido ao amplificador ou retransmissor. As frequências utilizadas variam ao redor de 27 Mc/s.

Eletra	19
Eletro Rádio Biancalana	93
Eletro Rádio Vitória	28
Eletro Técnico Tamura	4
Electronic do Brasil	4.ª capa
Eletrônica Cosme e Damião	121
Eletrônica Romi	123
Eletrônica Staub	2.ª capa
Eletrônica Val Frota	99
Eletrônica Yranzo	65
Eletrônica Zamir	145
Eltronic	116
Esperança Eletronica	10, 11
Esse Eletro Acústica	75
Fame	142
Fe Ad	138
Galaxy	25
Hladkyi	136
Ibrape	66, 69, 72
Icetron S.A.	133
Imporletron	76
Importadora Transistor	140
Incatest	143
Inducon	27
Indústria Eletrônica Cherry	67
Indústria Orlando Stevaux S.A.	30
Inelkit	26
Input	139
Istituto Rádio Técnico Monitor	129
I.R.C.	125
Jaridason	117
João B. Machado	5
J. P. Som	140
Kron	128
Livraria Stark	113
Luigi Bacchini	2
Lusito, Indústria e Comércio	126
Maferson	127
Mialbrás	71
Mira Rajoy & Cia. Ltda.	120
Montreal	128
Mor Som	9, 119
Nomura	70
Novik	97
Nykiton	13
Orpiza	132
Radelgo	116
Rádio Emegê	20
Radiotécnica Aurora S.A.	74, 100, 104, 108
Repres. Orga. Frota Ltda.	144
S.A. Philips do Brasil	32, 68, 130
Século XX	132
Seleton	131, 107
Simpson	16, 17
Solhar Eletrônica S.A.	98
Sonante	109
Telegrafia em Discos	143
Teleunião	146
TV Rádio Kit	141
TV Syller	105
Transcoil	94
Trans Elmo	22, 23
Transistor Service	145
Trans Val	135
Ultra Sinus	112
Val	141
Valvolândia	137
Valvotécnica	24
Yamato	95
Whinner	73
Willkason	3.ª capa

Índice dos Anunciantes

Argos	12
Arpen	29, 138
Auri Son	14, 15
Bristol	124
Casa Azteca	1
Casa do Radiotécnico	3
Casa Rádio Fortaleza	122
Casa Rádio Teletron	6, 7
Casa da Vitrola	31
Centro do Transistor	146
Comar S.A.	96
Condensadores Cobra	8
Constanta	18
Conquistas Eletrônicas	21
Edu-Kits	142

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E

REVISTA
TÉCNICA
MENSAL

Artigos traduzidos da Revista
RADIO - ELECTRONICS,
Gernsback Publications, Inc., N.Y.,
com autorização dos editores.

TELEVISÃO

Proprietário:

NICOLÁS GOLDBERGER

Redator - Responsável:

PROF. HENRIQUE GOLDBERGER

Redator técnico:

ENG. EUGENIO GOLDBERGER

Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

Revisão:

RAÚL L. C. GUERREIRO

Publicidade e Circulação:

EDGARD J. FREITAS

Redação e Administração:

RUA DOS TIMBIRAS, 263

TEL.: 32-3141

C. POSTAL 5009 - End. Teleg.: INSTRUTOR

SÃO PAULO, 2 — BRASIL

Enderço na Guanabara

AV. MARECHAL FLORIANO, 6, Sobrel.

Composta e impressa na

TIPOGRAFIA AURORA S/A

Rua Gal. Couto de Magalhães, 396

Tel.: 34-7702

Direção gráfica:

IGNAZ WEITMANN

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

Esta revista é distribuída por

FERNANDO CHINAGLIA

DISTRIBUIDORA S. A.

AGÊNCIA SICILIANO

FEVEREIRO DE 1963 ANO XVI N.º 179

ÍNDICE

Amplificador estereofônico sem transforma- dor de saída	33
Curvas características dos transistores	36
Teste os transistores de 3 maneiras	40
As Guias de Onda	44
Compreenda o microfone	49
Algumas experiências com o Aquecimento Indutivo	55
Bancada de Serviço	58
Livros em Revista	60
O seguidor de catodo	61
Telecomunicações em VHF (3ª parte)	77
Instalando emisoras de Rádio e TV (4ª parte)	81
O multivibrador monoestável acoplado pelo emissor	85
Quebra Cabeças	89
Sonofletor em labirinto	93
Serão Criminosos os Retransmissores de TV?	92
Tabela de transistores (4ª parte)	101

CIRCULAÇÃO

Esta revista circula em todo o país.
Portugal e colônias. Tiragem: 20.000
exemplares

Editado sob o patrocínio do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA
DA AMÉRICA LATINA: FUNDADO EM 1939.

Preço do exemplar .. Cr\$ 100,00

Número atrasado ... Cr\$ 150,00

ASSINAATURAS:

1 ano simples Cr\$ 1.000,00

" c/ registro .. Cr\$ 1.300,00

**NOSSA
CAPA**

Na capa deste número, está ilustrado o
mais recente lançamento da Whinner S/A.
Trata-se de um sintonizador de canais
para TV com controle fino pré ajustado,
que se adapta especialmente a sistemas
de controle remoto. Para maiores deta-
lhes, consulte o anúncio da página 73.

PRODUTOS ELÉTRICOS WILKASON S. A.

FÁBRICA:

AV. COTOVIA, 726 (Z. POSTAL 21)
TELEFONES: 61-3655 - 61-9952
END. TELEG.: «WILLKASON»
CX. POSTAL, 261 (Z. Postal 1)

FABRICANTES DOS TRANSFORMADORES
PARA RÁDIO, TV E ALTA FIDELIDADE

Willkason

LOJA:

RUA STA. IFIGÊNIA, 372
TELEFONE: 36 - 4053
ZONA POSTAL, 2
SÃO PAULO - BRASIL

A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

CONJUNTOS DE TRANSF. PARA ALTA FIDELIDADE

MODÉLOS	N.º DE ORDEM	CARACTERÍSTICAS	MEDIDAS EM M/M				Mont. Fig.
			Furos Fixaç.	Comp	Larg.	Alt.	
DUAL WAF-6	4034	Saída Pri. 5 000 Ω Sec. 3,2 Ω 6 W	65 a 76	60	40	50	A
	4035	Saída Pri. 7 000 Ω Sec. 3,2 Ω 6 W	65 a 76	60	40	50	A
	7109	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 275 V 100 mA	65 x 80	96	80	56	F
	3100	Choque de filtro 260 Ω 100 mA 5 Hy	65 a 76	60	40	50	A
MICRO WAF-8	4707	Saída U-L Pri. 10 000 Ω P.P. Sec. 3,2 8 W	79 a 92	70	45	60	A
	7109	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 275 V 100 mA	65 x 80	96	80	56	F
	3100	Choque de filtro 260 Ω 100 mA 5 Hy	65 a 76	60	40	50	A
SACI WAF-10	4705	Saída U-L Pri. 8 000 Ω P.P. Sec. 4-8 Ω 10 W	39 x 45	58	56	70	E
	7129	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 275 V 120 mA	65 x 80	96	80	68	F
	3120	Choque de filtro 200 Ω 120 mA 4 Hy	65 a 76	60	40	50	A
MIRIM WAF-12	4702	Saída U-L Pri. 8 000 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 12 W	46 x 51	65	65	78	E
	6102	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 300 V 120 mA	65 x 80	96	80	78	F
	3120	Choque de filtro 200 Ω 120 mA 4 Hy	65 a 76	60	40	50	A
JÚNIOR WAF-15	4701	Saída U-L Pri. 8 000 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 15 W	57 x 57	84	70	86	E
	5152	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 300 V 150 mA	64 x 80	106	80	97	E
	3152	Choque de filtro 200 Ω 150 mA 7 Hy	39 x 45	58	56	70	E
SUPER-251 WAF-25	4700	Saída U-L Pri. 8 000 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 25 W	64 x 64	90	80	97	E
	5202	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 350 V 200 mA	78 x 78	108	96	116	E
	3202	Choque de filtro 90 Ω 200 mA 5 Hy	39 x 45	58	56	70	E
MASTER-351 WAF-35	4703	Saída U-L Pri. 6 600 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 35 W	64 x 68	95	80	97	E
	5205	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 400 V 200 mA	78 x 78	108	96	116	E
	3202	Choque de filtro 90 Ω 200 mA 5 Hy	39 x 45	58	56	70	E
GIGANTE-505 WAF-50	4704	Saída U-L Pri. 6 600 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 50 W	64 x 78	106	80	97	E
	6099	Fôrça Pri. 115/220V - A.T. 2 x 440V* 200 mA	78 x 88	116	80	97	E
	3251	Choque de filtro 60 Ω 250 mA 4 Hy	39 x 45	58	56	70	E
ESTÉREO SIMPLEX 604	6191	Saída Pri. 8 000 Ω P.P. Sec. 4-16 Ω 8 W	79 a 92	70	45	60	A
	6192	Saída Pri. 4 000 Ω Sec. 4 Ω 4 W	56 x 68	50	37	42	A
	7129	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 275 V 120 mA	65 x 80	96	80	68	F
	3120	Choque de filtro 200 Ω 120 mA 4 Hy	65 a 76	60	40	50	A
ESTÉREO MULTIPLEX 612	4702	Saída U-L Pri. 8000 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 12 W	46 x 51	65	65	78	E
	4702	Saída U-L Pri. 8000 Ω P.P. Sec. 4-8-16 Ω 12 W	46 x 51	65	65	78	E
	6193	Fôrça Pri. Universal - A.T. 2 x 300 V 200 mA	96 x 77	115	95	85	F
	3202	Choque de filtro 90 Ω 200 mA 5 Hy	39 x 45	58	56	70	E

* Com 50 V para polarização (BIAS)



**NOVO
"KIT"**

**ELECTRONIC
SCOUT**

junior

**UMA JÓIA NA APRESENTAÇÃO
E UM PORTENTO NA QUALIDADE**

3 faixas de ondas, incluindo as tropicais
Circuito superhet de 7 transistores, extra-ordinariamente aperfeiçoado em alcance e seletividade

Monobloco pré-sintonizado

Altofalante «super-power», 4 × 6"

4 pilhas comuns de lanterna

Material completo e de 1ª qualidade

Instruções minuciosas para montagem passo a passo com diversos chapeados e ilustrações

Belíssimo estôjo em cromo com decorativa grade de metal dourado.

Dimensões: 25 × 10 × 17 cm.

Cr\$ 17.800,00

**GANHE MAIS DINHEIRO
COM KITS "ELECTRONIC"**

a marca mais procurada
mais alcance — mais sonoridade
mais fáceis de montar

**ELECTRONIC «SCOUT»
o rei dos receptores de mesa**

7 transistores - 4 faixas - monobloco pré-sintonizado - altofalante extra-pesado de 6" - 4 pilhas comuns de lanterna - grande caixa super-luxo 41 × 28 × 25 cm - instruções e chapeados completos.

Cr\$ 19.800,00

COMO ADQUIRIR:

Cheques a favor de Electronic do Brasil, pagáveis no Rio de Janeiro ou em São Paulo.

— Indicar o meio de transporte desejado. —

**ELECTRONIC DO BRASIL
Rua do Rosário, 159 - Rio**

NOVO ENDERÊÇO EM SÃO PAULO:
Rua Vitória, 250, 1º and., gr. 2, Fone: 34-6453

