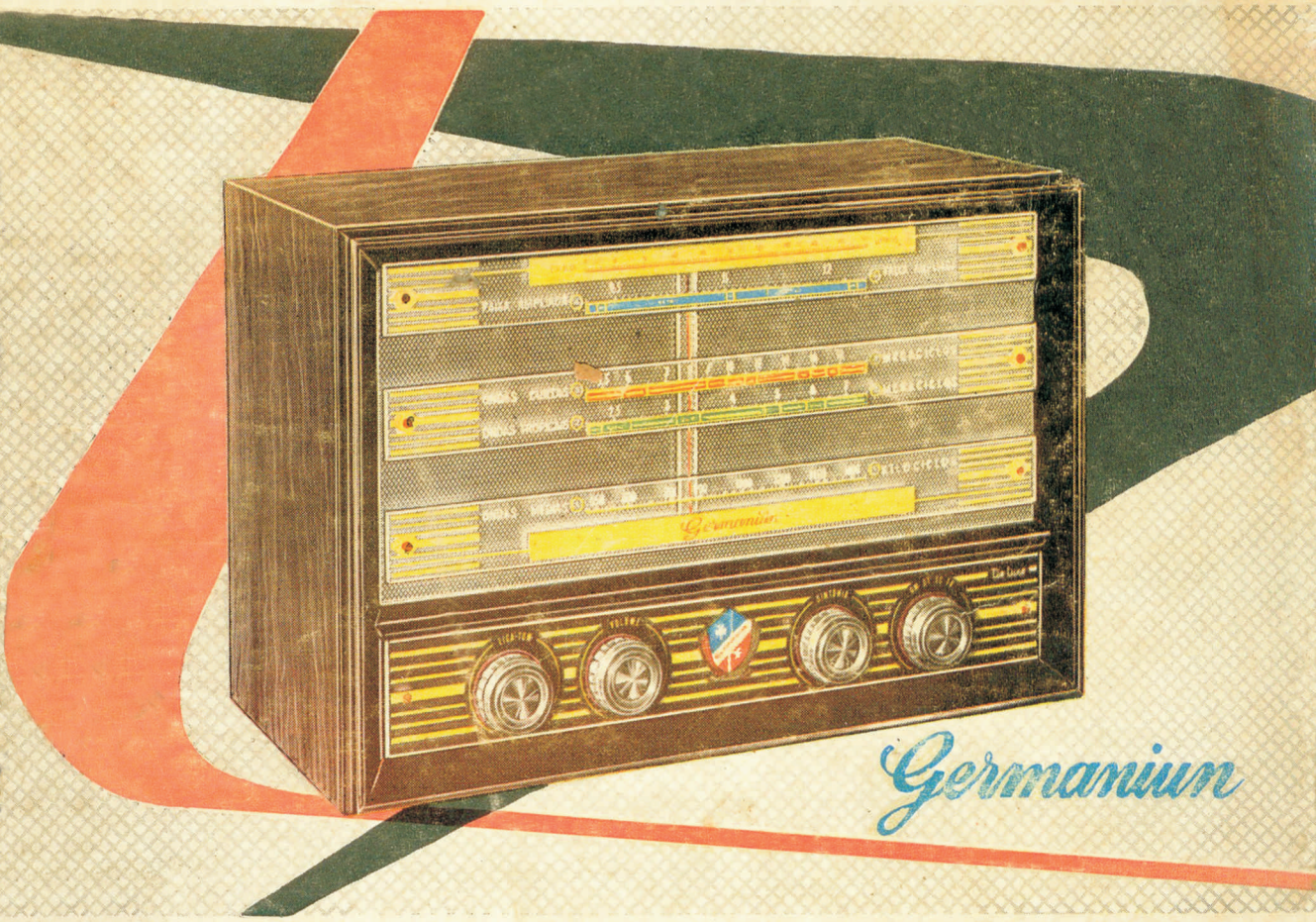
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



ELETRÔNICA RADIO TELEVISÃO

Número - 191
Fevereiro
1964

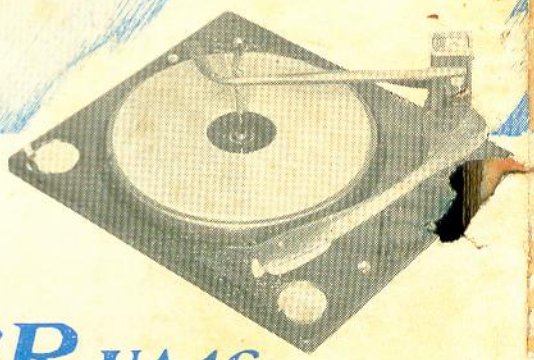
INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

150 CRUZEIROS



eficiência comprovada!

Técnica avançada e
Beleza em linhas modernas



BSR UA 16

★ FABRICADO NO BRASIL ★

MOTOR DE PRECISÃO COM 4 VELOCIDADES
FUNCIONAMENTO MANUAL OU AUTOMÁTICO
REPRODUÇÃO EM MONAURAL OU ESTÉREO

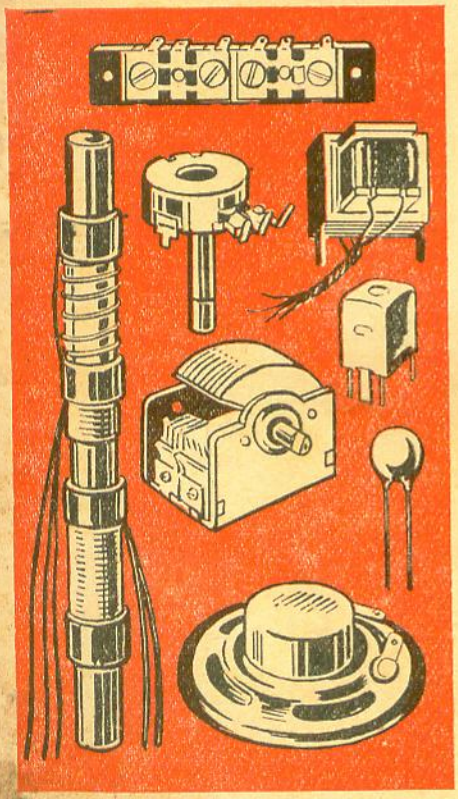
PREFERIDO PELAS MELHORES INDUSTRIAS DE RADIOFONÓGRAFOS E ESTEREOFÔNICOS DO PAÍS

STAUB S. A. ELETRÔNICA, COMÉRCIO E INDÚSTRIA

RUA DE S. IFIGÊNIA, 202/206 - FONES 37-4191, 36-2148 - CX. POSTAL 4612 - TELEGRAMAS "SAPESTAB" - S. PAULO
FILIAIS NO RIO DE JANEIRO E PORTO ALEGRE - REPRESENTANTES EM BELEM, S. LUIZ, FORTALEZA, RECIFE, SALVADOR, BELO HORIZONTE E CURITIBA.

CASA AZTECA Importadora

AVENIDA IPIRANGA, 939 (Próximo à Avenida São João) - SÃO PAULO



SNRS. RADIOTÉCNICOS:

FAÇAM SUAS MELHORES COMPRAS
VISITANDO NOSSA LOJA

Temos em estoque permanente:
Válvulas - Kits completos para HI-FI - Stereo - FM - Rádios Transistorizados, etc.

ESPECIALIZADA EM PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

MANTEMOS TAMBÉM O MAIS COMPLETO E VARIADO ESTOQUE DE PEÇAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

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

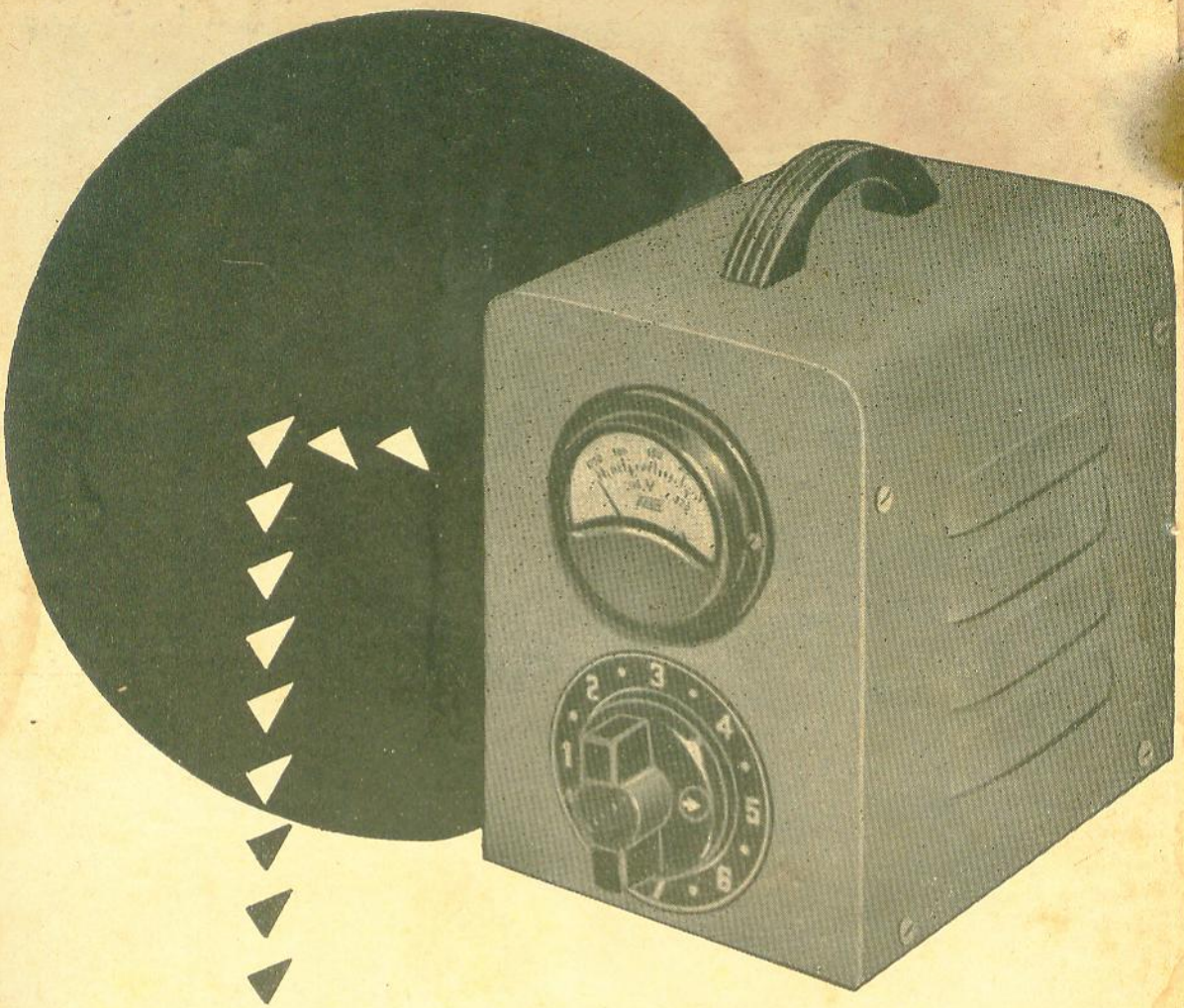
USE ESTE CUPON PARA SOLICITAR SUA LISTA DE PREÇOS

CASA AZTECA IMPORTADORA
Avenida Ipiranga, 939 - São Paulo

NOME .....

RUA ..... N.º .....

CIDADE ..... ESTADO .....



UM NOVO ESTABILIZADOR DE TENSÃO, PARA SEU TELEVISOR E SEUS APARELHOS DOMÉSTICOS

Fabricamos também transformadores de fôrça e de saída, bem como choques de filtro.

STEVAUX

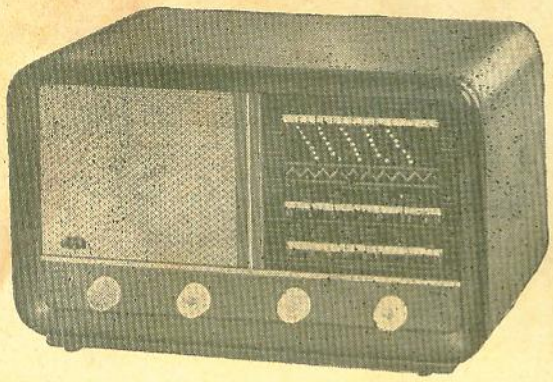
MARCA QUE GARANTE QUALIDADE

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

FABULOSO LANÇAMENTO DOS RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "ENIC"



Transistorizado Modêlo "STANDARD"

* Montado com Bobinas Sikles em separado
* Com 7 Transistores e 1 Diodo Modernissimo
* 3 Faixas de ondas com alcance mundial
* Altofalante super pesado com elevado potencial sonóro
* Belissimo som de Veludo sem regeneração ou distorção
* Minimo consumo de pilhas
* Móvel finamente acabado nas cores — Imbuia e Marfim
* Funciona com 4 pilhas comuns de lanternas
* Dimensões: Frente 38 ctms. — Altura 23 ctms. — Fundo 18 ctms.
* Garantia de 12 meses em seu completo funcionamento

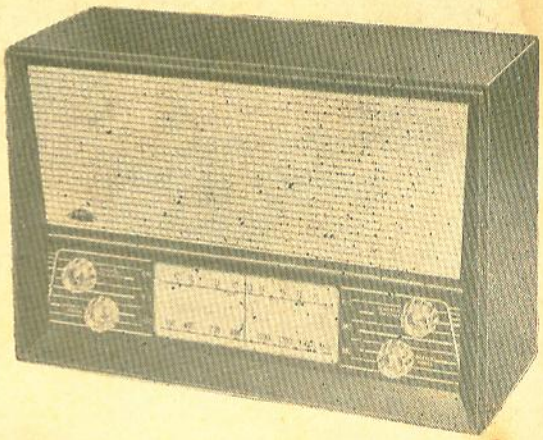
Preços: Montado Cr$ 17.000,00 — Kit Cr$ 16.000,00

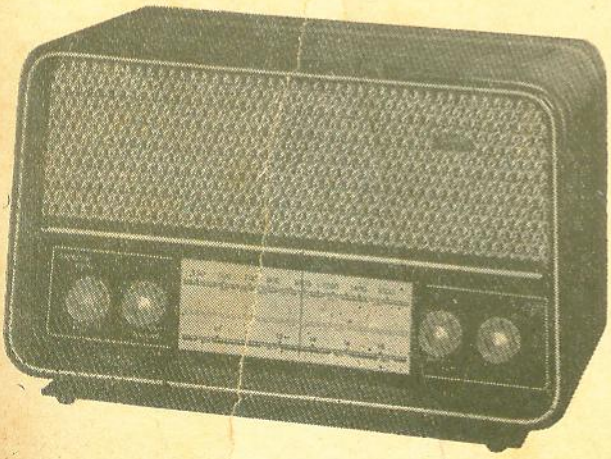
Transistorizado Modêlo " A D A "

* Montado com bobinas Sikles em separado
* Com 7 Transistores e 1 Diodo Modernissimo
* 3 e 4 faixas de ondas com alcance Mundial
* Altofalante super pesado com elevado potencial sonóro
* Belissimo som, sem regeneração ou distorção
* Minimo consumo de pilhas
* Móvel finamente acabado nas cores — Imbuia e Marfim
* Funciona com 4 pilhas comuns de lanternas
* Dimensões: Frente 42 ctms. — Altura 29 ctms. — Fundo 19 ctms.
* Garantia de 12 meses em seu completo funcionamento

P R E Ç O S :

3 Faixas, montado Cr$ 19.000,00 — Kit Cr$ 18.000,00
4 Faixas, montado Cr$ 20.000,00 — Kit Cr$ 19.000,00





Transistorizado Modêlo " N O B R E "

* Montado com bobinas Sikles em separado
* Com 7 Transistores e 1 Diodo Modernissimo
* 3 e 4 faixas de ondas com alcance Mundial.
* Altofalante super pesado com elevado potencial sonóro
* Belissimo som, sem regeneração ou distorção
* Minimo consumo de pilhas
* Móvel finamente acabado nas cores — Imbuia e Marfim
* Funciona com 4 pilhas comuns de lanternas
* Dimensões: Frente 40 ctms. — Altura 26 ctms. — Fundo 19 ctms.
* Garantia de 12 meses em seu completo funcionamento

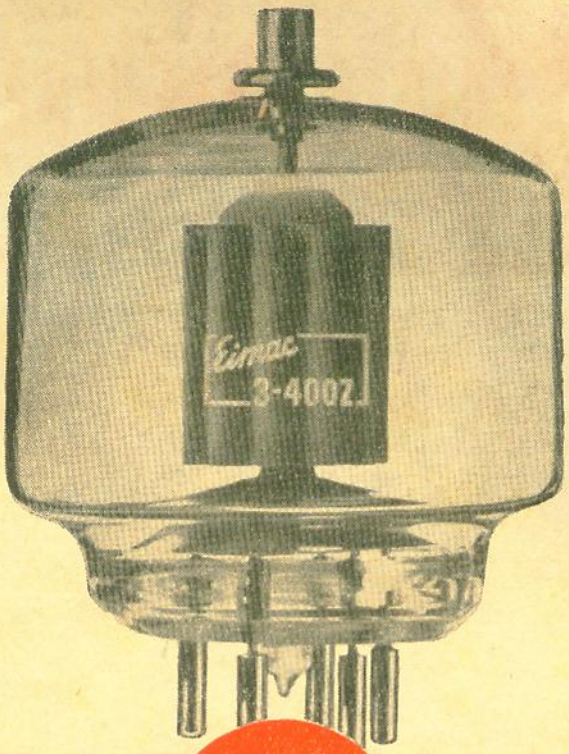
P R E Ç O S :

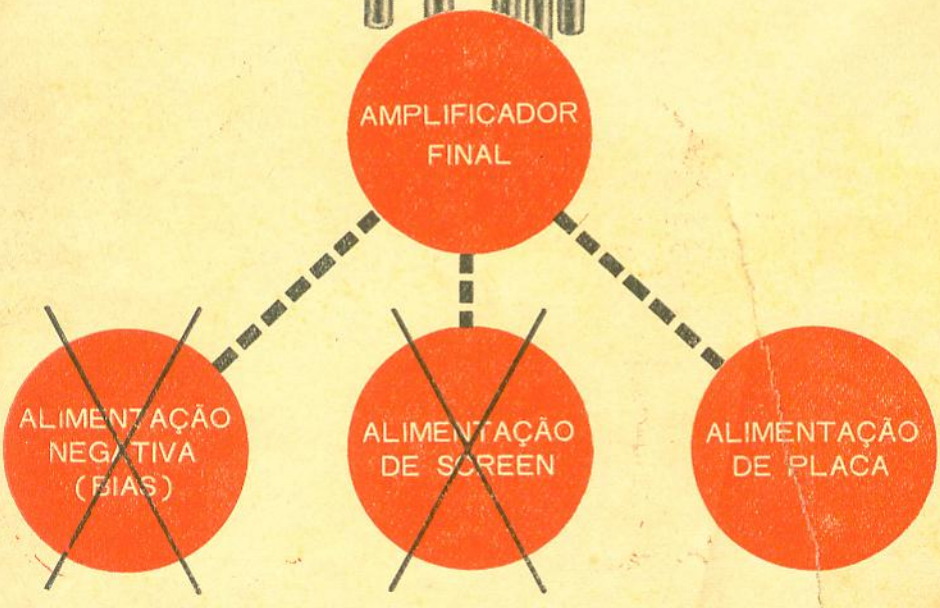
3 Faixas, montado Cr$ 19.000,00 — Kit Cr$ 18.000,00
4 Faixas, montado Cr$ 20.000,00 — Kit Cr$ 19.000,00

Nossos rádios são montados com Bobinas Sikles em separado.
Garantimos o seu funcionamento perfeito para 12 mêses.
Pedidos mediante cheque pagável em São Paulo à

Eletrônica "N O A L" Ind. e Com. Ltda.

Rua dos Andradas, 456
Fone: 37-4391 — S. Paulo





Elimine duas fontes de alimentação utilizando a nova série de válvulas «zero Bias» da EIMAC:

tipo 3-400A	(dissipação de placa:	400 watts)
tipo 3-1.000Z	(dissipação de placa:	1.000 watts)
tipo 3CX10.000A7	(dissipação de placa:	10.000 watts)

DISTRIBUIDOR:

COMÉRCIO DE VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 299

FONE: 34-0004 — SÃO PAULO

Eimac ®

REPRESENTANTE:

WHINNER S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA AFONSO CELSO, 982

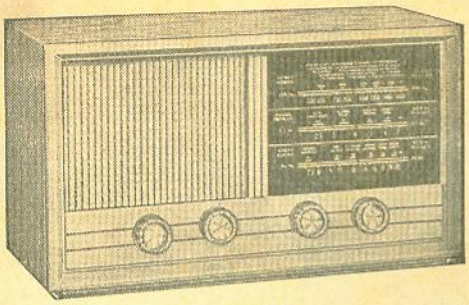
FONE: 7-5842 — SÃO PAULO

LANCER RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

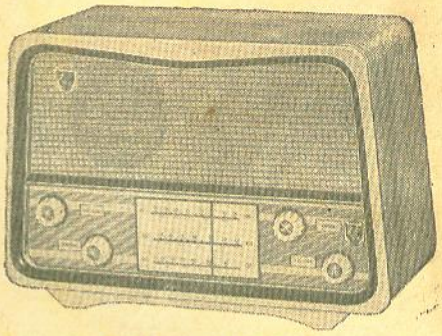
RUA CASA VERDE, 608 — SÃO PAULO — TELEFONE: 36-9383 — (Recados)

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance

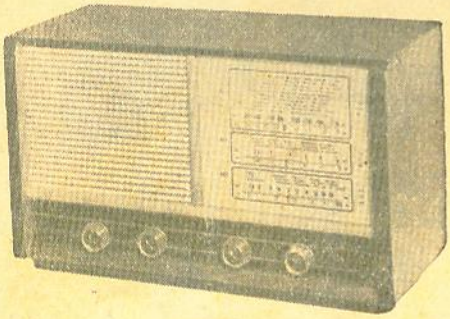
ALTA QUALIDADE



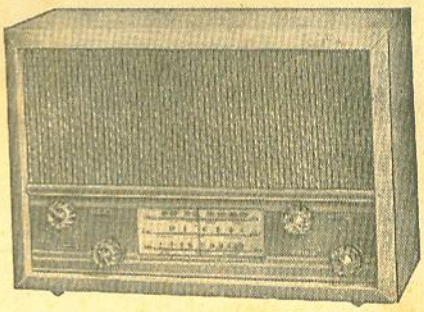
Mod. Lancer - A



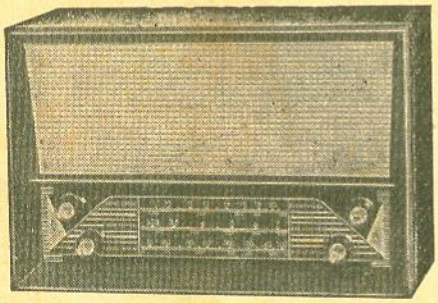
Mod. Lancer - R



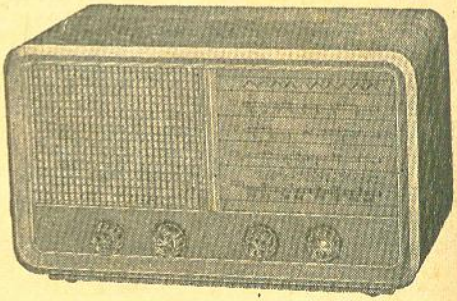
Mod. Lancer - I



Mod. Lancer - W



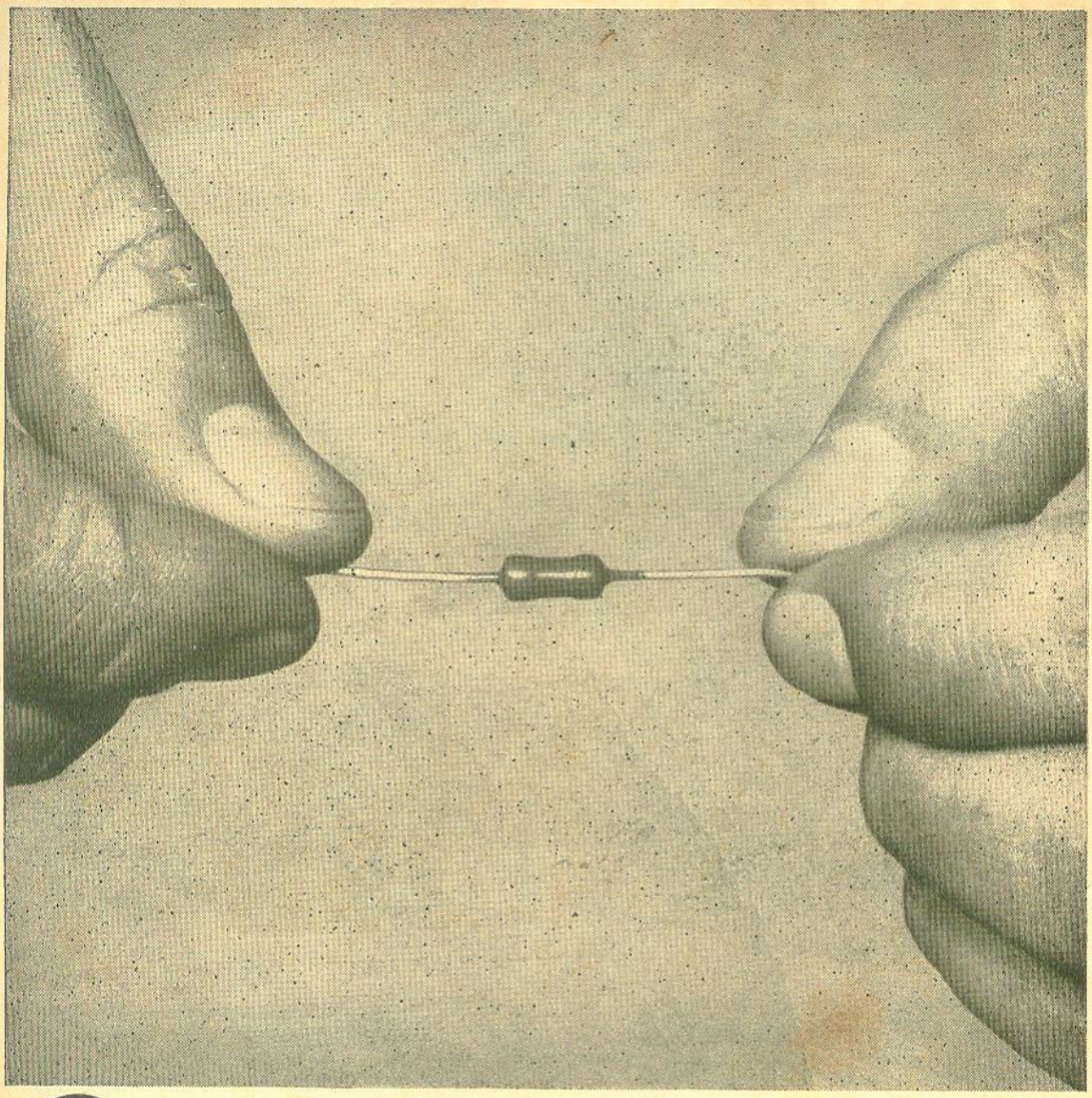
Mod. Lancer - J



Mod. Lancer - N

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

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO
PEDIDOS DO INTERIOR SÒMENTE COM CHEQUE VISADO



Colábor 04R.340

garantia à sua mão: para os mais simples (ou mais complexos) trabalhos eletrônicos V. exige a garantia de componentes que não deixem dúvidas. Potenciometros, resistências de carvão ou de fio, soquetes e isoladores devem ter a garantia da marca **constanta.**

constanta eletrotécnica s.a.

Av. São Luiz, 86 - 9.º and. - Fones: 35-9372, 37-3621, 36-9486 - C. Postal 137 - S. Paulo
Filial no Rio de Janeiro: Praça Tiradentes, 9 - sobreloja - conj. 203/204 - Fone: 43-5249
Depositário em P. Alegre: Carlos Engel S.A. - Rua dos Andradas, 1664 - 6.º - Fone: 5-700
Os produtos Constanta são encontrados nas boas casas do ramo

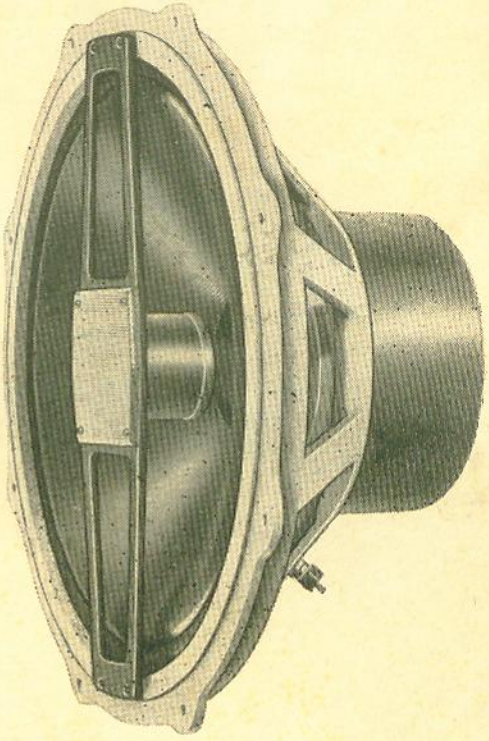
ALTO-FALANTE
SINCRO
Super Pesado - HIGH FIDELITY

FABRICADOS NO BRASIL COM A PERFEIÇÃO DA TÉCNICA JAPONESA

POR ISSO OS ALTO-FALANTES "SINCRO" OFERECEM ALTO RENDIMENTO

GRANDE QUALIDADE NA REPRODUÇÃO

SUPER EFICIÊNCIA EM TODAS AS FREQUÊNCIAS.



4 modêlos à sua escolha:

COAXIAL 12"
Modêlo SC 30
Impedancia . . . . . 16 ohms
Watts 25
Resposta 30-16.000 ciclos
Ressonancia . . . 55 ciclos

DUAL CONE 8"
Modêlo SD 20
Impedancia . . . . . 16 ohms
Watts 10
Resposta 50-20.000 ciclos
Ressonancia . . . 65 ciclos

WOOFER 12"
Modêlo SW 30
Impedancia . . . . 16 ohms
Watts 25
Resposta 30-6.000 . ciclos
Ressonancia . . . 55 ciclos

MEDIO 8"
Modêlo SM 20
Impedancia . . . . 16 ohms
Watts 10
Reposta 50-10.000 . ciclos
Ressonancia . . . 65 ciclos

Patriarca

GARANTA O MELHOR EM ALTO-FALANTES - EXIJA "SINCRO"!

SINCRO

À venda nas principais casas do ramo

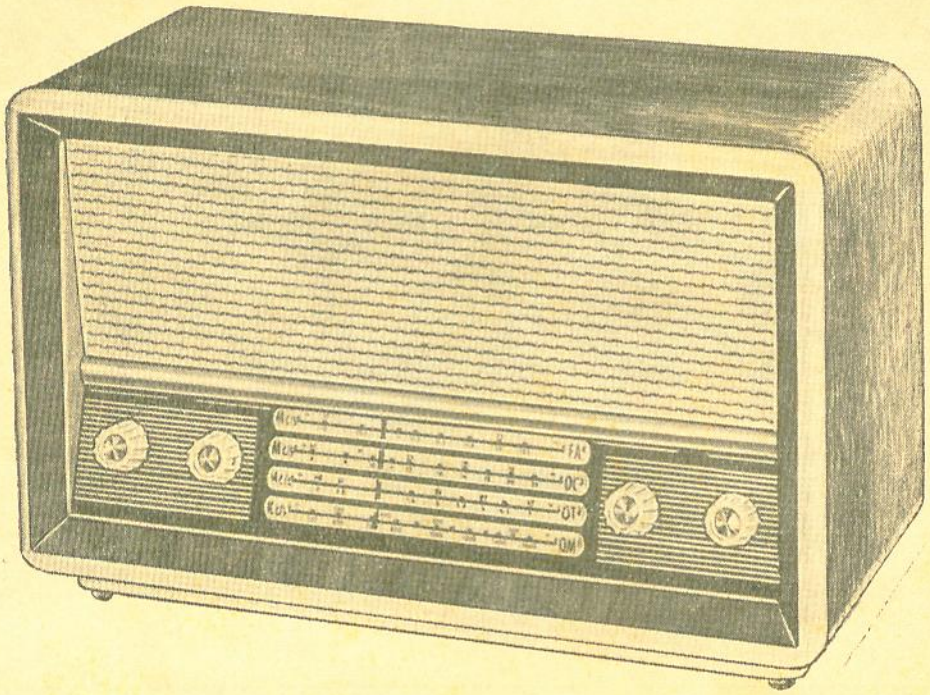
ELÉTRO SÔNICA LTDA.

RUA CAPOTE VALENTE, 155 - TEL. 8-1702
END. TELEGRAF. HIFISINCRO - SÃO PAULO

bobinas MIRA

TEM A SATISFAÇÃO DE ANUNCIAR
O SEU MAIS RECENTE LANÇAMENTO

KIT TRANSISTORIZADO DE 4 FAIXAS



CARACTERÍSTICAS:

4 faixas: ondas médias, tropicais e 2 curtas ampliadas.

OM - (OL)	535	a	1.680	Kc/s
OT	2,2	a	7,4	Mc/s
OC - 1	9,1	a	12,5	Mc/s — 31 - 25 MTS
OC - 2	15	a	18,5	Mc/s — 19 - 16 "

7 transistores e 1 diodo - Monobloco com condensador variável colocado e estágio amplificador de FI 455 Kc/s totalmente montados e pré-calibrados - Transformador «Driver» e «Saída» de alto rendimento.

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

Nossa linha de fabricação inclui diversos modelos de 3 e 6 faixas. —— Também sob a forma de monoblocos com FIs avulsos. ——

INFORMAÇÕES E VENDAS:

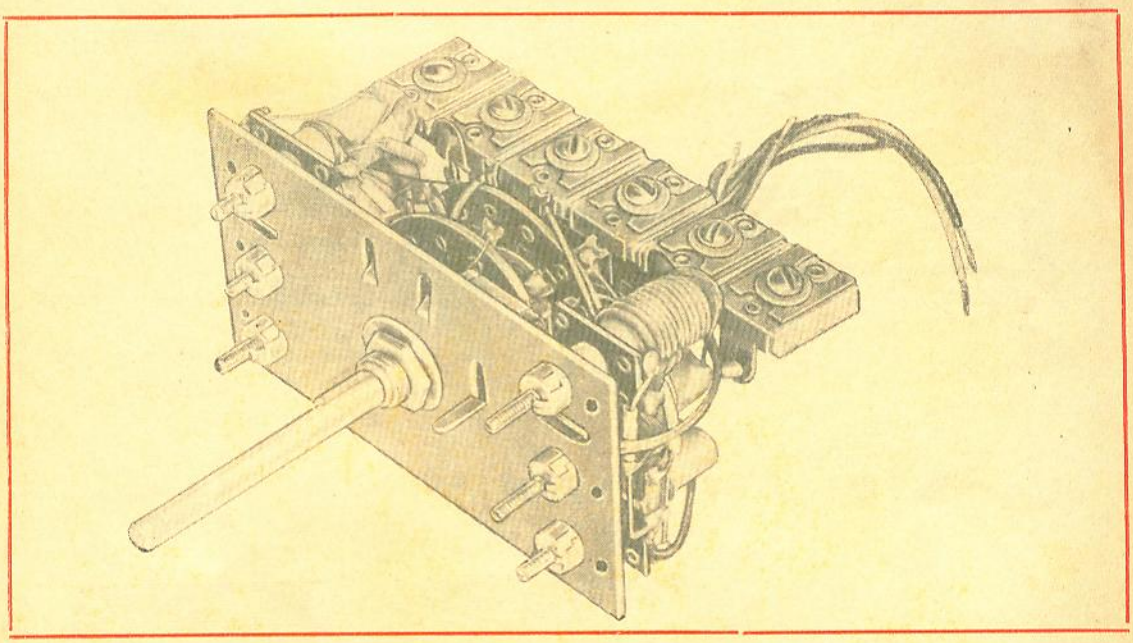
Com. e Ind. de Componentes Eletrônicos «PROMIR» Ltda.

RUA SOLON, 54 — BOM RETIRO — SÃO PAULO

bobinas MIRA

APRESENTA:

Monobloco para transistores 3 faixas pré-calibrado. Agora diretamente da fábrica aos Senhores Técnicos e Montadores, o monobloco mais prático, eficiente e conhecido em todo o Brasil.



Mais de 65.000 em funcionamento em todo o país • Acompanham 3 F.I.s também pré-calibradas • Tipo médio ou pequeno, conforme pedido.

Patente requerida sob n.º 6238

Cobertura de sintonia:

Faixa 1 — média (O.L.)	535 a 1670 Kc/s.
Faixa 2 — tropical	2,5 a 7,5 Mc/s.
Faixa 3 — curtas	31-25-19 e 16 m 7,8 a 18,5 Mc/s.

Preço especial de venda direta Cr$ 3.800,00

Vendas mediante cheque visado ou vale postal.

JÔGO DE TRANSFORMADORES «SAÍDA» E «DRIVER» Cr$ 730,00 O PAR.

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

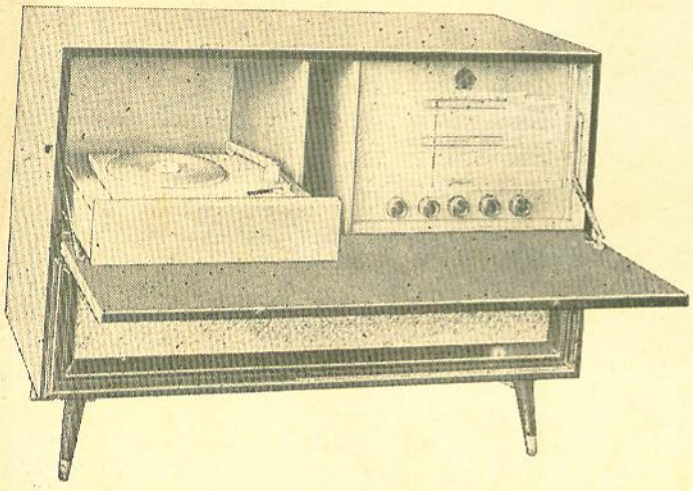
RUA SOLON n.º .54 SÃO PAULO

SHEPARD RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

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

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

VITROLA TRANSISTORIZADA — HI-FI SUPER



TOTALMENTE TRANSISTORIZADA

Rádio de 4 faixas de onda
Longo alcance

2 falantes super-pesados de 8" - Toca-discos "Philips" - 8 transistores - Linda escala plástica - Móvel finíssimo nas côres: Mogno, Marfim e Imbuia.

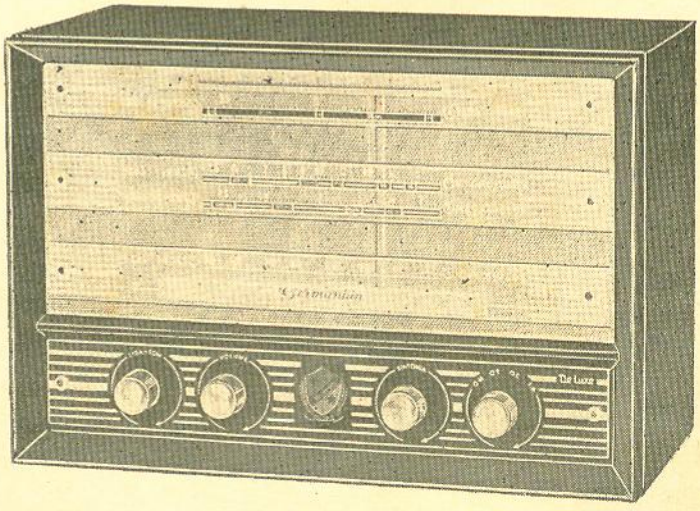
Consulte nossos preços

Descontos especiais para revendedores

NÔVO! GERMANIUM III — 1964

Rádio transistorizado de 3 e 4 faixas, ampliadas - 7 transistores e 1 diodo - Bobinas INDUCO - Falante de 6" pesado.

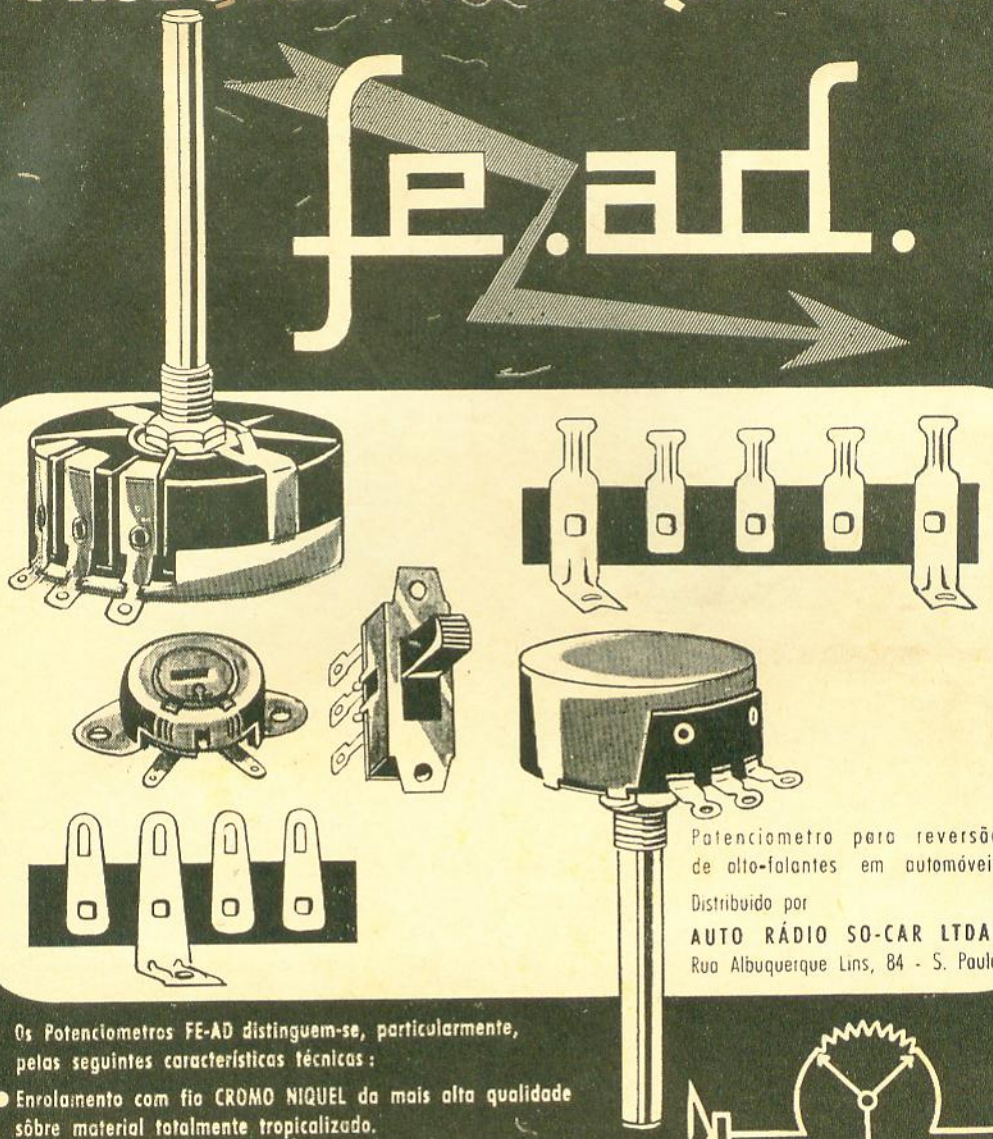
Garantimos seu funcionamento em todo território nacional



Pedidos do Interior mediante Cheque Visado em nome de:
"SHEPARD, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA."

PRODUTOS DE ALTA QUALIDADE

fe.ad.



Potenciometro para reversão de alto-falantes em automóveis

Distribuido por

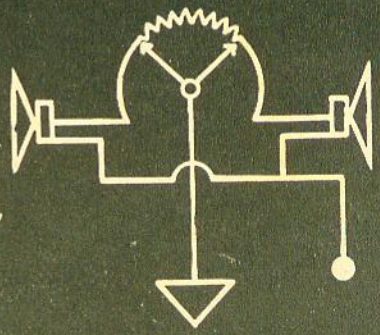
AUTO RÁDIO SO-CAR LTDA.

Rua Albuquerque Lins, 84 - S. Paulo

Os Potenciometros FE-AD distinguem-se, particularmente, pelas seguintes características técnicas:

- Enrolamento com fio CROMO NIQUEL da mais alta qualidade sôbre material totalmente tropicalizado.
- Cursor de BRONZE FOSFOROSO, com pontas tratadas a prateado, afim de possibilitar o contacto perfeito e evitar a oxidação.
- Precisão dos espaçamentos das espiras afim de tornar o percurso lineal, atenuando o ruido de contacto que se torna, práticamente inaudivel.
- Grande duração, pois suportam 20% mais da sua dissipação nominal.

A mesma qualidade que se encontra em todos os produtos FE-AD, sejam chaves reversíveis, bipolares H.H., pontes de terminais e o novo potenciometro para uso de rádio de automóvel.



INDÚSTRIA ELETRO MECÂNICA *FE-AD* LTDA.

Rua D n.º 10 — V. Norma — Caixa Postal 14 765 — Penha — SÃO PAULO

Representante: Rio de Janeiro — Estado da Guanabara e outros Estados
HENRIQUE HAIKEWITSCH — Av. Rio Branco, 156 - 16.º andar - S/1 607 — Caixa Postal 4 994 — Tel.: 52-7867
SÃO PAULO —Rua 24 de Maio, 62 — Avenida São João, 439 — Grandes Galerias — 2.º Sobre Loja - Loja 50

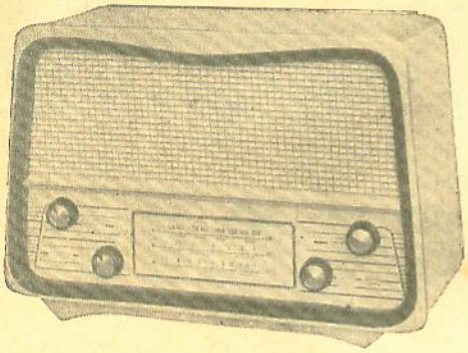
SIMPSON S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CLÉLIA, 976 — FONE: 62 - 8906

LAPA — SÃO PAULO, 10 — S P

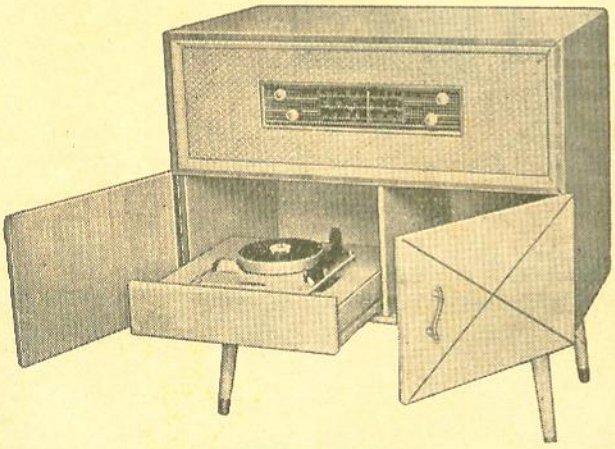
OFERECEMOS QUALIDADE



MODÊLO S-021

Totalmente transistorizado - Três faixas de onda - Alimentação por pilhas de lanterna ou diretamente da rêde elétrica - 110/220 volts.

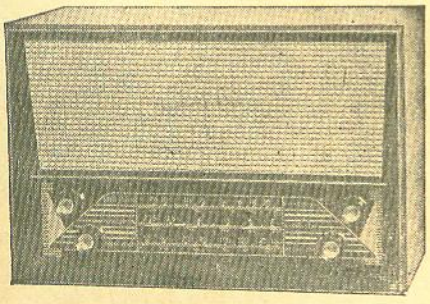
Preço: Cr$ 24.000,00



MODÊLO S-012

Vitrola com rádio de três faixas de onda - Toca-discos Motoplay de quatro rotações: 16 - 33 - 45 e 78 r.p.m. - Dois falantes de 6" - transistorizada, funciona com 6 pilhas comuns de lanterna, ou à válvula, funciona diretamente à rêde.

Preço: Cr$ 60.000,00



MODÊLO S-011

Rádio transistorizado - três faixas de onda - Escala plástica - Nas dimensões de: 42 x 27 x 18 cms.

Preço: Cr$ 17.000,00

CONJUNTO S-011 ..... Cr$ 3.800,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 29-2-64

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.

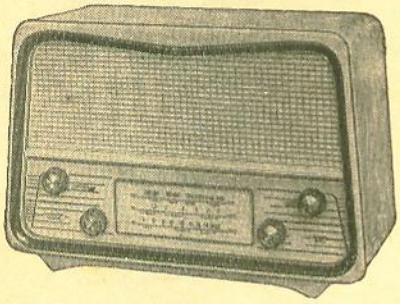
SIMPSON S. A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA CLÉLIA, 976 — FONE: 62 - 8906

LAPA — SÃO PAULO, 10 — S P

OFERECEMOS QUALIDADE

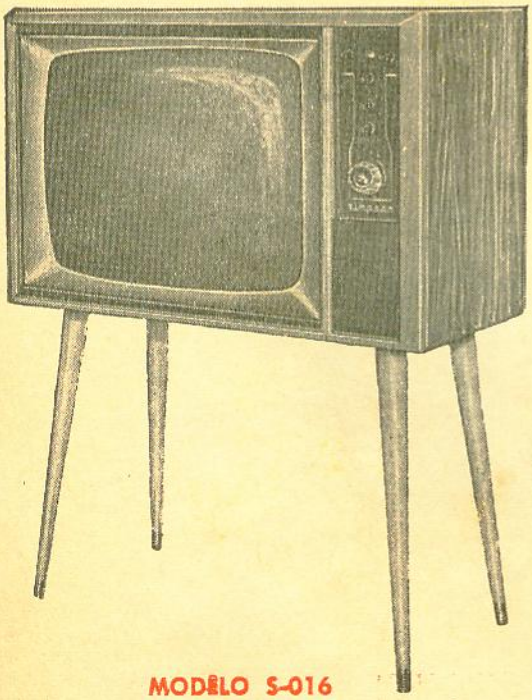


MODÊLO S-022

RÁDIO TRANSISTORIZADO

- 7 Transistores
- 1 Diodo germânio
- Altofalante de 6" pesado, com escala plástica.
- Alimentado por 4 pilhas comuns de lanterna.

PREÇO: Cr$ 18.000,00



MODÊLO S-016

Com tuner super-cascode - Circuito americano - Máscara de matéria plástica (acrílico), nas côres: Cristal e Rayban - Frente de metal anodizado, com 23" - 114º - Caixa nas côres: Imbuia e Marfim, de finíssimo acabamento e bela apresentação - Pés tipo palito, desmontáveis - Sensibilidade para qualquer distância, com contrôle automático.

PREÇO: Cr$ 160.000,00

OFERTAS ESPECIAIS

JÔGO DE TRANSISTORES PHILIPS — **Cr$ 2.500,00**

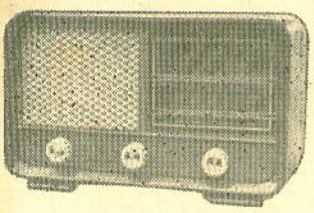
NOTA : Os pedidos são despachados dentro de 24 horas pela transportadora solicitada. Despachamos mediante o envio de cheque visado, contra qualquer estabelecimento bancário desta Capital. Não cobramos embalagem.

DISTRIBUIDORA PAULISTA DE RÁDIOS

Antonio Bevilacqua Sosigan

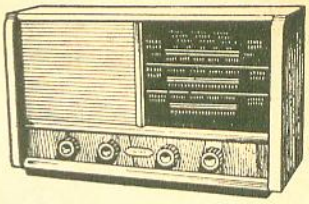
COMÉRCIO DE RÁDIOS E TRANSISTORES EM GERAL

Rua Helvetia, 476 — São Paulo — 2



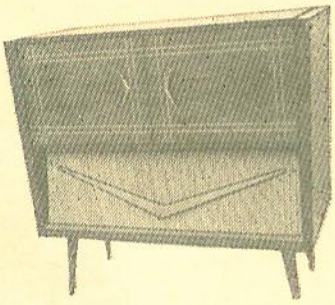
MODÊLO DPR 501
PREÇO: Cr$ 16.800,00
Comp.: 37 cm.
Altura: 18 cm.
Largura: 17 cm.

5 válvulas — 3 faixas de ondas ampliadas com espetacular alcance — Altofalante de 5" extra pesado — Transformador universal para 90, 110, 180, 200 e 220 volts — Controles de tonalidade — Tomada para toca discos — Caixa em marfim ou embuia.



MODÊLO DPR 502
PREÇO: Cr$ 19.000,00
Comp.: 39 cm.
Altura: 23 cm.
Largura: 19 cm.

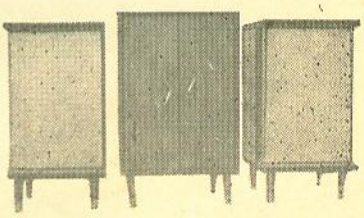
ÊSTES MESMOS MODELOS TRANSISTORIZADOS PELO MESMO PREÇO



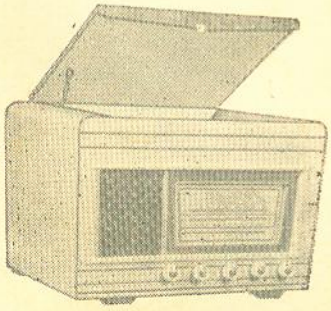
MODÊLO DPRV 506
PREÇO: Cr$ 60.800,00

CARACTERISTICAS DÊSTES QUATRO MODELOS DE RÁDIO VITROLAS

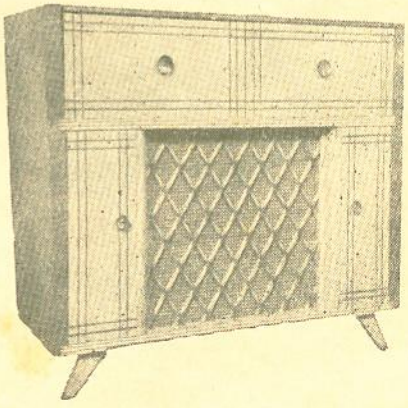
5 válvulas, 7 funções — 3 faixas de ondas ampliadas com espetacular alcance — Transformador universal para 90, 110, 180, 200 e 220 volts — 4 Altofalantes extra pesados — Contrôle de graves e agudos — Toca discos Motoplay, 3 rotações, 2 agulhas permanentes reversíveis — Móvel em Imbuia e Marfim.



MODÊLO AUTOMÁTICO 4-R
STEREO - 3 x 3
PREÇO Cr$ 168.000,00



MODÊLO DPRV 503
PREÇO: Cr$ 28.000,00
Altofalante extra pesado
Altura: 33 cm.
Largura: 32 cm.



MODÊLO PIANO
PREÇO Cr$ 59.000,00

NINGUÉM VENDE POR MENOS • TESTADOS EM BRASÍLIA, R.G.S., BAHIA E GOIÁS

Certificado de garantia para cada rádio • Remetemos pedidos para todo o país mediante Cheque Visado ou Vale Postal à ordem de Antonio Bevilacqua Sosigan, contra qualquer banco da Capital

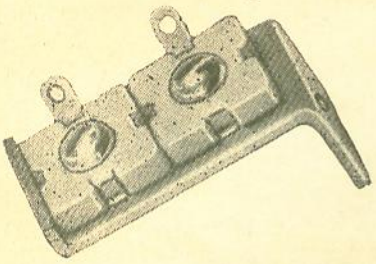
RUA HELVETIA Nº 476 — SÃO PAULO — 2

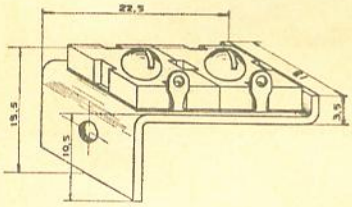
(Esta rua fica entre as estações Rodoviária e Sorocabana)

Solhar

NOVOS LANÇAMENTOS

BOBINAS





Agora você pode projetar seu rádio receptor com a segurança de poder dispôr do melhor em matéria de bobinas de antena e osciladora. Bobinas avulsas para 1, 2 e 3 faixas de ondas do tipo miniatura, para válvulas ou transistores, que proporcionam ao seu receptor incomparáveis características de rendimento e seletividade.

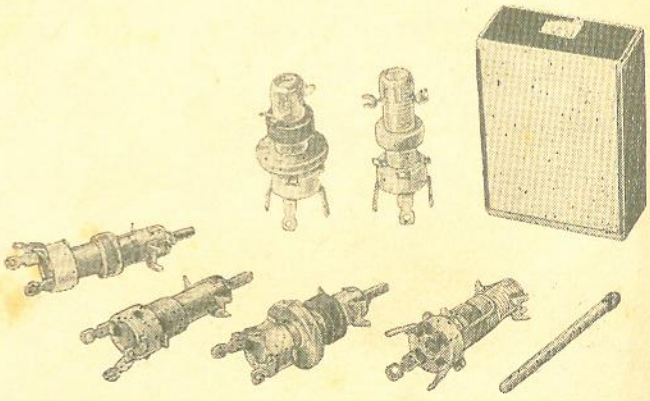
CARACTERISTICAS:

- tamanho miniatura.
- fôrma de «Nylon», com elevada constante dielétrica.
- alto fator de qualidade (fator Q) graças ao uso de materiais de reduzidas perdas.
- ajuste do núcleo pode ser feito de ambos os lados.
- terminais prateados, cravados no próprio corpo da bobina.
- alta sensibilidade e seletividade.

Trimmers duplos com a tradicional garantia de qualidade «Solhar»; empregando matérias primas de alta qualidade, inclusive mica especialmente selecionada.

CARACTERÍSTICAS:

- capacidade 2 × 3 —30 pF
- comprimento 22,5 mm
- largura 13 mm
- altura (inclusive cabeça do parafuso) 5,5 mm



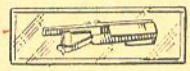
SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

Indústria e Comércio

RUA TITO N.º 978/980 • FONE: 62-9214 • CAIXA POSTAL, 1593 • SÃO PAULO, 10
END. TEL.: «SOLHARTRONIC»

AGORA É FÁCIL...

ELETRACUSTIC



VR II 33

Ind. Bras.

Marca Registrada

AGULHA PARA FONOCAPTORES

AGULHA DE SAFIRA DE PROCEDÊNCIA SUISSA

GE-VR II - 33 OU 78

ELETRACUSTIC



VR I 33

Ind. Bras.

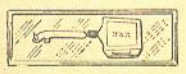
Marca Registrada

AGULHA PARA FONOCAPTORES

AGULHA DE SAFIRA DE PROCEDÊNCIA SUISSA

GE-VR I - 33 OU 78

ELETRACUSTIC



BF-40 33

Ind. Bras.

Marca Registrada

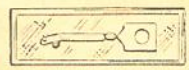
AGULHA PARA FONOCAPTORES

AGULHA DE SAFIRA DE PROCEDÊNCIA SUISSA

RONETTE ENCAIXE - 33 OU 78

ADQUIRIR QUALQUER TIPO DE AGULHAS

ELETRACUSTIC



TO-284 33

Ind. Bras.

Marca Registrada

AGULHA PARA FONOCAPTORES

AGULHA DE SAFIRA DE PROCEDÊNCIA SUISSA

RONETTE PARAFUSO - 33 OU 78

ELETRACUSTIC



RUBI 33

Ind. Bras.

Marca Registrada

AGULHA PARA FONOCAPTORES

AGULHA DE SAFIRA DE PROCEDÊNCIA SUISSA

RUBÍ - 33

ELETRACUSTIC

casa da VITROLA

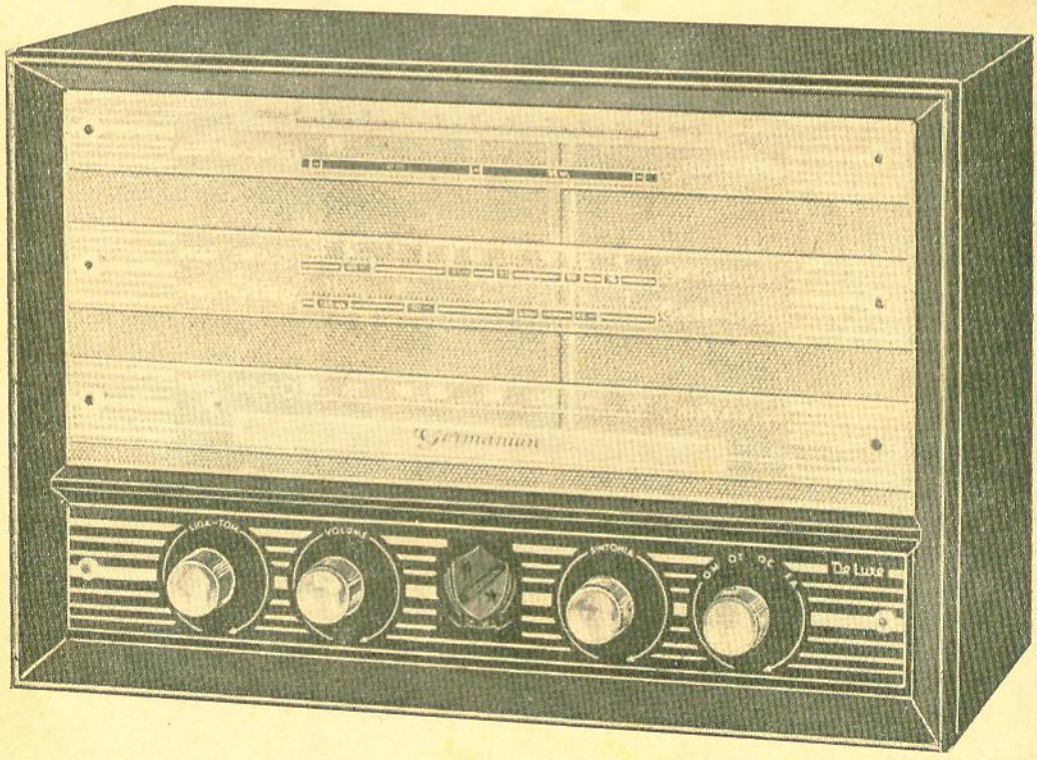
RUA GENERAL OSÓRIO, 228

(Esq. com Rua Santa Ifigênia)

UM CERTIFICADO DE GARANTIA PARA CADA

NOVO "GERMANIUM III"

3 OU 4 FAIXAS — LINHA 1964



NÃO COMPRE RÁDIO TRANSISTOR SEM CONHECER ANTES O

"GERMANIUM III"

O MELHOR RÁDIO TRANSISTORIZADO DE 3 OU 4 FAIXAS

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

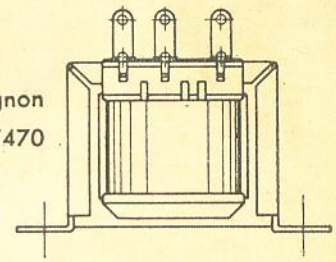
CONSULTE NOSSOS PREÇOS — DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES

Prazo de entrega: 24 horas após o pedido.

NÃO COBRAMOS EMBALAGEM

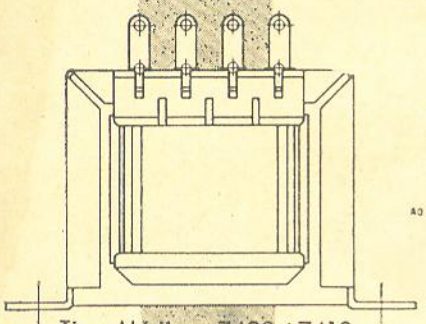
PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO
NÃO TRABALHAMOS PELO REEMBÔLSO AÉREO

TRANSFORMADORES PARA TRANSISTORES

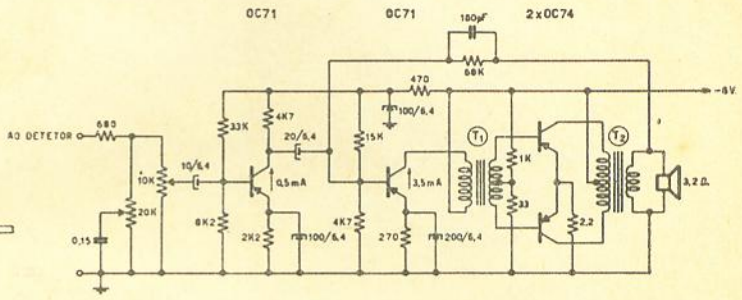


Tipo Mignon
7450 / 7470

Tamanho natural



Tipo Médio - 7400 / 7410

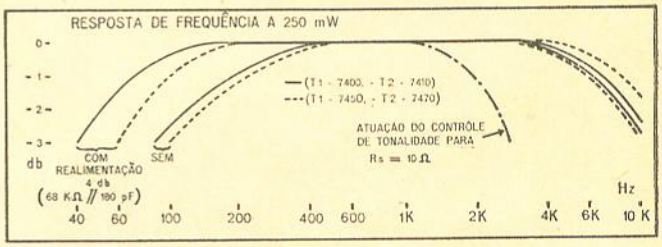


Tipos:

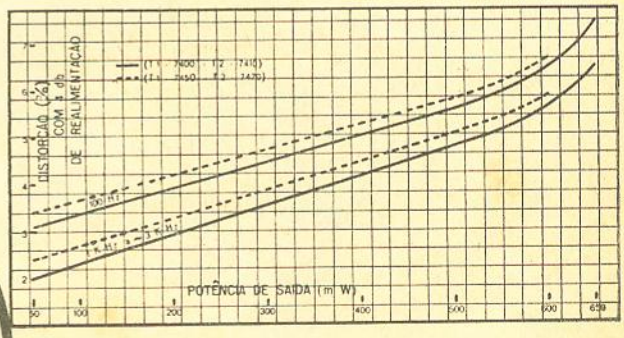
- sub-miniatura
- miniatura, mirim
- mignon
- médio e standard

Para:

- rádios transistorizados
- rádios de automóveis
- amplificadores de potência
- televisores transistorizados
- tipos especiais para circuitos impressos.



Fabricamos centenas de modêlos diferentes.



Peça catálogos completo

AUDIUM ELETRO ACÚSTICA LTDA.

AV. PROFESSORA VIRGILIA RODRIGUES ALVES DE CARVALHO PINTO, 795
CAIXA POSTAL, 13.006 - SÃO PAULO - 20

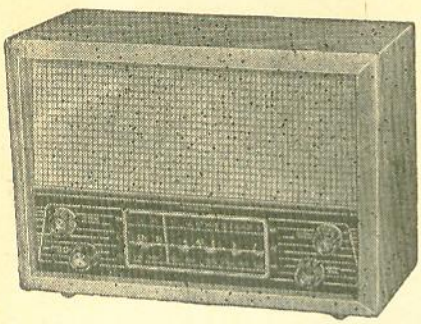
Eletrônica Zamir

MATERIAL ELETRÔNICO EM GERAL

IND. E COM. LTDA.

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

OS MELHORES RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PARA CAMPO E PRAIA

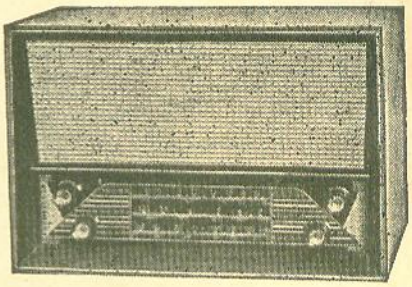


MODÊLO ZT-1

3 faixas de onda, alimentação com 4 pilhas comuns.

Preços:

Kit ..... Cr$ 13.800,00
Montado ..... Cr$ 14.800,00

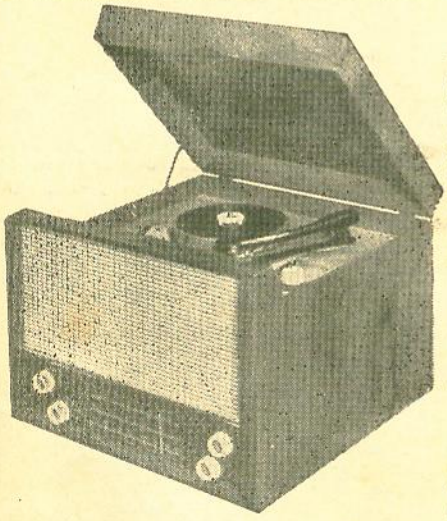


MODÊLO ZT-2

3 faixas de onda, alimentação 4 pilhas de lanterna com 7 transistores e 1 diodo

Preços:

Kit ..... Cr$ 14.300,00
Montado ..... Cr$ 15.300,00



MOD. ZVT — 44 x 33 x 40 cm

Vitrolinha Transistorizada de mesa, com Rádio de 3 Faixas.

Características:

7 transistores. Monobloco Especial c/ ferrite para ondas médias. Toca-discos com motor de 4 rotações: 16, 33½, 45 e 78. 1 altofalante de 6" pesado. Funciona com 6 pilhas comuns de lanterna (1½ volt). **Kit compl. Cr$ 29.000,00 - funcionando Cr$ 31.000,00 Montado, com Toca-Discos Philips .. Cr$ 37.000,00 Kit com Toca-Discos Philips ..... Cr$ 35.000,00**

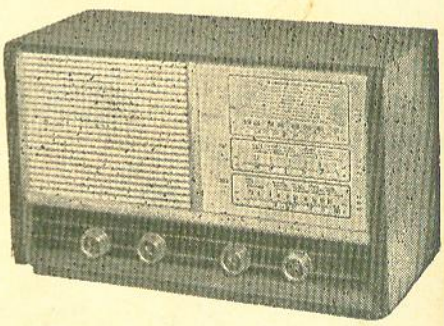
7 transistores e 1 diodo, inclusive transistor especial para ondas curtas. Monobloco de 3 faixas para ondas, média tropical e curtas. Altofalante de 5" pesado.

Preço do kit completo, 3 faixas:

Cr$ 13.300,00

funcionando:

Cr$ 14.300,00



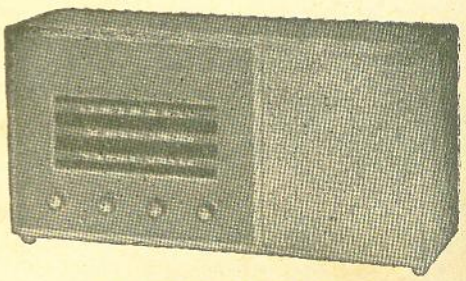
MOD. ZT-3 - 39 x 23 x 19 cm

ZT-4

3 faixas
7 transistores
Falante 6"

Preços:

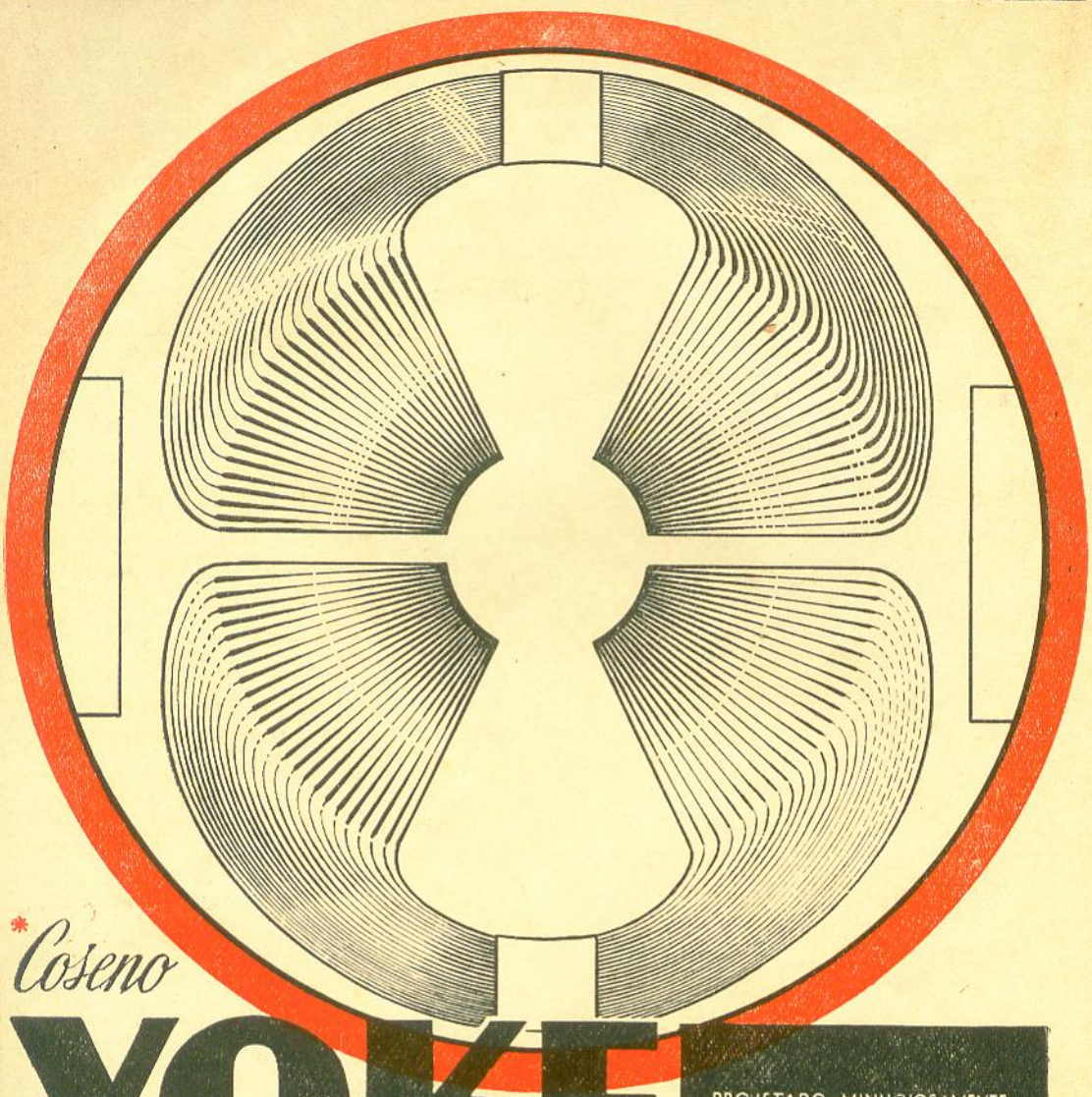
KIT
Cr$ 13.300,00
MONTADO
Cr$ 14.300,00



REVESTIDO DE PLÁSTICO

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

MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



*Coseno

YOKE

UNIDADE DEFLETORA

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

- PERFEITA NITIDEZ DA IMAGEM ATÉ OS CANTOS;
- ALTA SENSIBILIDADE;
- AUSÊNCIA DE «CORNER CUTTING»;
- UTILIZAÇÃO EM CINESCOPIOS DE 114° E TAMBÉM DE 110;
- CONSTRUÇÃO ROBUSTA E QUALIDADE UNIFORME

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





Fregueses avulsos você arranja fácil... Bons clientes, porém, clientes para tôda a vida, que confiem em você, só será possivel ter, mantendo um alto padrão de serviço. Nós temos orgulho em contribuir para que uma boa clientela lhe permaneça fiel, "prêsa a 7 chaves". Para isso colocamos à sua disposição peças e componentes da marca PHILIPS para rádios, radiofones, cambiadores e televisores, fabricados dentro das mais rigidas especificações técnicas.



S.A. PHILIPS DO BRASIL

DEPARTAMENTO DE SERVIÇO TÉCNICO

GUANABARA: Rua Almirante Baltazar, 281 - Telefones: 48-9460 e 34-2040 • SÃO PAULO: Alamêda Cleveland, 584 - Telefones: 52-1121, 52-6181 e 35-8161 • BELO HORIZONTE: Rua Itatiáia, 151 - Telefone: 2-4142 • RECIFE: Rua Imperial, 1898 - Telefone: 4-5623 • PÔRTO ALEGRE: Rua Hoffmann, 246 - Telefones: 2-3707 e 2-3227 • CURITIBA: Avenida 7 de Setembro, 3465 - Telefone: 4-7984 • SALVADOR: Praça Rodrigues Lima, 7 (Largo da Vitória) - Telefone: 5-0425 • BRASÍLIA: Super-Quadra 109 - lojas 16/17 - Telefone: 2-8887 • SANTOS: Rua Júlio Conceição, 197 - Telefone: 2-6542

Promo



dê ao seu rádio

garantia de perfeição técnica

usando

BOBINAS INDUCO

A fabrica não atende diretamente — Envie seus pedidos para
"REORGAN"
Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º Andar - Conjunto 104 - SÃO PAULO - Zona Postal (2)

Monobloco de 4 faixas calibrado até o conversor com 3 F.I. e Driver e saída DIDUCOS TR	Cr$ 8.500,00
Monoblocos 3 faixas TR, com 3 F.I. e Driver e saída DIDUCOS	Cr$ 6.000,00
Jôgo de Freqüência Intermediária	Cr$ 1.100,00
Jôgo de Osciladora e Antenas 2 faixas ECH-81, 6BE6	Cr$ 850,00
Jôgo de Osciladora e Antenas 3 faixa ECH81	Cr$ 1.100,00
Jôgo de Osciladora e Antenas 4 faixas ECH-81	Cr$ 1.800,00
Jôgo de Osciladora e Antenas F.I. Chave de onda especial e Condensador faixa ampliada ECH-81	Cr$ 4.600,00
Jôgo completo 3 faixas transistorizado com 3 ou 4 FI, variável de 2 x 500 e chave de onda especial	Cr$ 4.600,00
Jôgo de 4 faixas transistorizado com 3 FI chave de onda e variável faixas ampliadas	Cr$ 5.600,00

Rádios Diducos

4 faixas	Cr$ 26 000,00
Reorgan 3 faixas	Cr$ 24.000,00

- Caixa redonda WT4 estilo alemão
- Bobinas Inducos
- Mínimo consumo de pilhas
- 7 transistores e 1 diodo
- Caixa, fino acabamento
- Ótima acústica
- Montado com todo critério e material de primeira
- Longo alcance

Jangada 4 faixas	Cr$ 21.000,00
Apolo 3 faixas	Cr$ 22.000,00

- Com as mesmas características acima, diferencia na caixa.

MODELOS

Excelsior 4 faixas Tr	Cr$ 23.000,00
GEGE 3 faixas Tr	Cr$ 19.500,00

VENDAS:

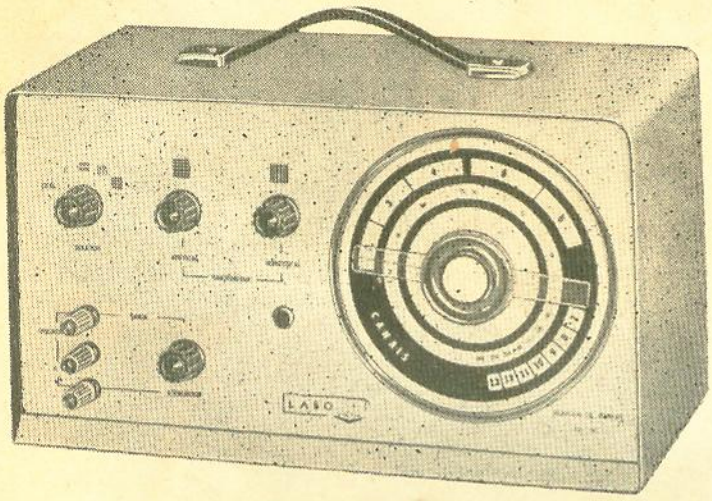
Pedidos com cheque visado, pagável em São Paulo, em nome da

«REP. E ORGANIZAÇÃO BENJAMIN TIBURCIO DA FROTA LTDA.»

RUA SANTA IFIGÊNIA, 295 — 1.º ANDAR — CONJS. 104/105/106 — SÃO PAULO, 2

LABO

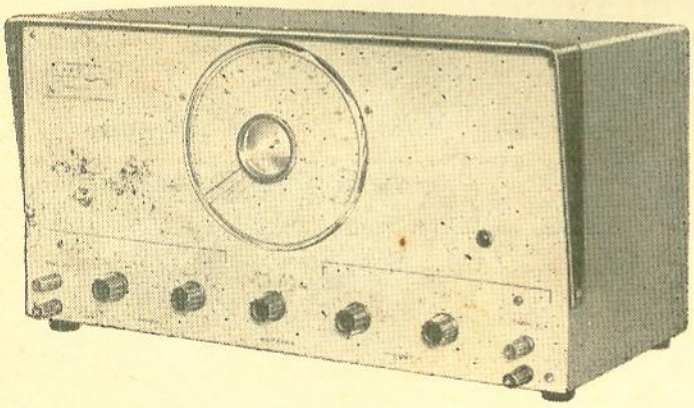
VOLTIX



INSTRUMENTOS PARA LABORATORIO

GERADOR DE BARRAS
Modêlo TO-50

Saida em RF modulada (canais 2 a 13) ou em vídeo, permitindo efetuar ajustes de linearidade, verificação de sensibilidade e funcionamento dos circuitos de sincronismo em receptores de TV. A impedância de saida do gerador é de 300 ohms, sendo o seu nivel regulável por meio de atenuador.

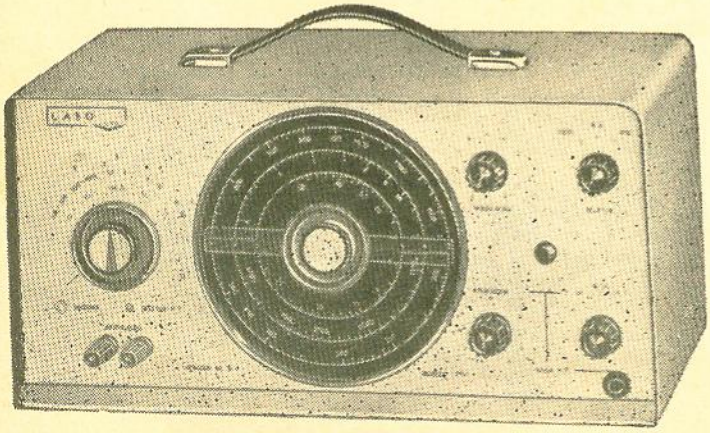


GERADOR DE ÁUDIO
Modêlo A-63

O instrumento cobre faixa de freqüência de 20 cps até 200 kc, em quatro sub-faixas e numa uniformidade melhor que ± 2 db.

Distorção melhor que 0,25%

Faixa	Freqüência
× 1	20 cps — 200 cps
× 10	200 cps — 2 KHZ
× 100	2 Kc — 20 KHZ
× 1000	20 Kc — 200 KHZ



GERADOR DE SINAIS
Modêlo G-215

Cobrindo as freqüências de 200 kc até 60 Mc.

Sinal de RF modulável externamente ou internamente, através de oscilador de AF de 800 cps embutido. A profundidade de modulação é regulável de zero até 50%, e constante na mudança das faixas.

1	200 Kc — 540 Kc
2	540 Kc — 1500 Kc
3	1,5 Mc — 4 Mc
4	4 Mc — 11 Mc
5	11 Mc — 30 Mc
6	30 Mc — 60 Mc

RUA CACHOEIRA, 1370 —— SÃO PAULO

BASTA SABER LER PARA MONTAR ÊSTE RÁDIO...



KIT Show

O MENOR KIT TRANSISTORIZADO DO BRASIL

COM ANTENA TELESCÓPICA

Monte você mesmo êste pequeno rádio de bôlso com 3 transistores em apenas alguns minutos. Não é preciso ser técnico. Basta saber ler.
Circuito fácil de montar pois não possui freqüências intermediárias e transformadores de áudio.
Não necessita de sintonia alguma. Montagem em circuito impresso. Acompanha manual explicativo com chapeado em côres.
Todos os componentes são selecionados e testados rigorosamente. Damos assistência técnica.

Para melhores informações

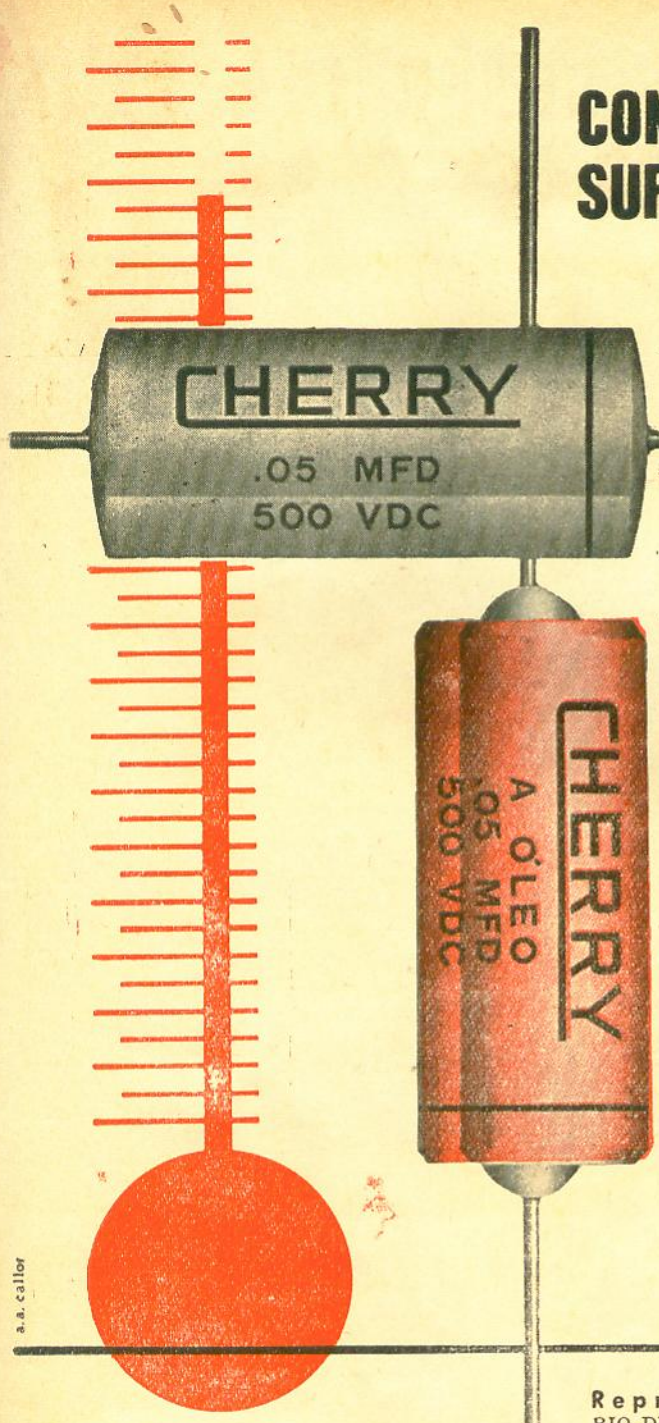
SEMÍRAMIS

ELETRÔNICA SEMÍRAMIS

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

RUA HOMEM DE MELO, 1043 (PERDIZES) FONE 62-2683 - S. PAULO, 10

CONDENSADORES DE SUPERIOR QUALIDADE



CHERRY

PROJETADOS PARA O RIGOR DAS TEMPERATURAS

CONDENSADORES A ÓLEO

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

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"
SAO PAULO

a.a. callor

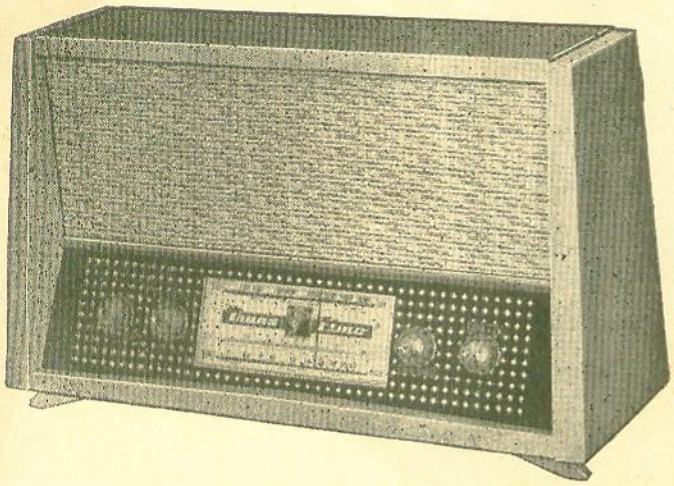
Representantes:

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:
Hiroshi Miura — Rua Voluntários da Pátria, 527 (Edifício Campana) - 1º andar — Telefone: 9-2284
PÓRTO ALEGRE
PERNAMBUCO, SERGIPE, ALAGOAS, RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA E CEARÁ:
Representações Anrino Lacerda Ltda. — Rua João Souto Maior, 49 — Fone: 4-5350 — C. Postal, 914
RECIFE
MINAS GERAIS:
Walter F. Jorge - Rua Tupinambás, 237 - Tel.: 2-5847
BELO HORIZONTE

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica fundada em 1949

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



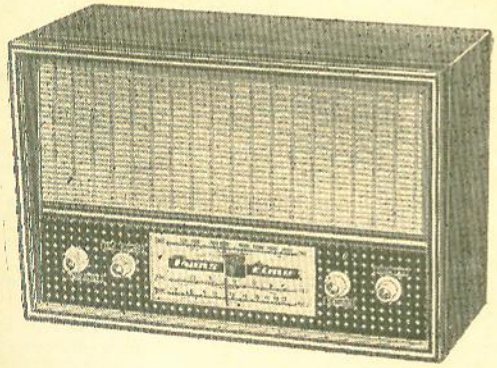
TRANS-ELMO

4 FAIXAS

Compõe-se de:
7 transistores e 1 diodo - Bobina «INDUCO» - Chave de onda especial - Variáveis especiais para 4 faixas - Falante de 6" Bravox, super pesado - Funciona com 4 pilhas comuns - Finíssima caixa em côr: caviuna ou jacarandá, côr vinho - Componentes Philips.

PREÇO PARA REVENDEDOR

Cr$ 19.000,00



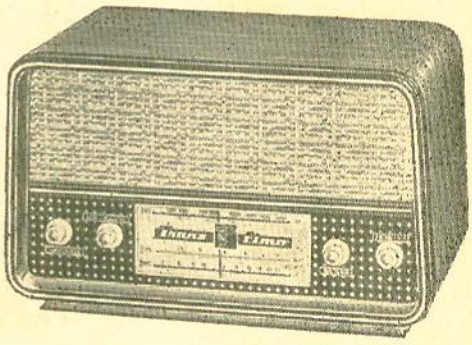
TRANS-ELMO

3 FAIXAS — Modêlo TR-III

Composto de:

- 7 transistores
- 1 diodo
- Falante pesado de 6"
- Caixa em marfim.

Cr$ 16.000,00



Continuamos com a venda do:

TRANS-ELMO

3 FAIXAS — Modêlo TR-II

Composto de:

- 7 transistores
- 2 diodos
- Monobloco para bobinas INDUCO
- Falante Bravox, pesado
- Caixa em marfim

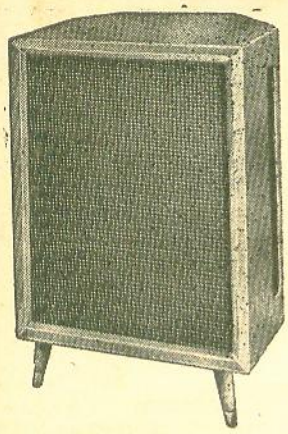
PREÇO PARA REVENDEDORES

Cr$ 17.000,00

NOTA: Acompanha cada aparêlho um têrmo de garantia de fabricação "TRANS-ELMO LTDA."
ATENÇÃO: — Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, certifique-se de que existe serviço de reembôlso, antes de enviar 50% adiantadamente.

LUIGI BACCHINI

FABRICANTE DE MÓVEIS PARA RADIO-FONÓGRAFOS E ALTA FIDELIDADE



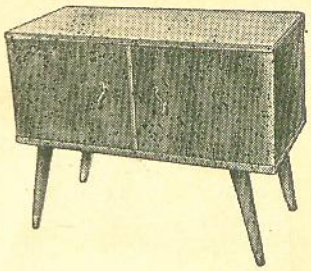
MÓVEL APARTAMENTO

com discoteca

→

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

Preço embuia: Cr$ 23.500,00
Preço marfim: Cr$ 24.000,00



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 embuia: Cr$ 22.000,00
Preço marfim: Cr$ 22.500,00

CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

com sistema de labirinto usado também para estereofônico

TAMANHO MENOR

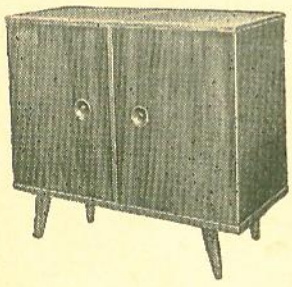
Dimensões: 78 x 50 x 42 cm
p/ altofalante de 12" e 2 de 4".

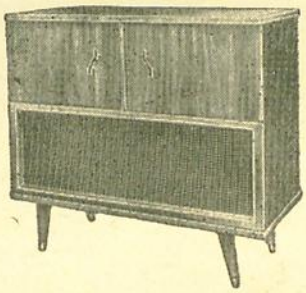
Preço embuia: Cr$ 20.500,00
Preço marfim: Cr$ 21.000,00

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 embuia: Cr$ 37.500,00
Preço marfim: Cr$ 38.000,00



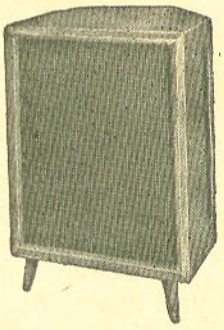


MÓVEL MODERNO

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

Dimensões: 96 x 85 x 43 cm.

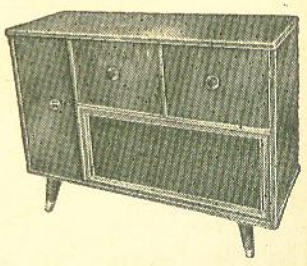
Preço embuia: Cr$ 35.500,00
Preço marfim: Cr$ 36.000,00



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, inclusive sôbre a embalagem. Embalagem: Cr$ 1.000,00 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas sòmente à vista.

ATENÇÃO

As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sôbre corrediças 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.



CONSTRUÇÃO SÔLIDA
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

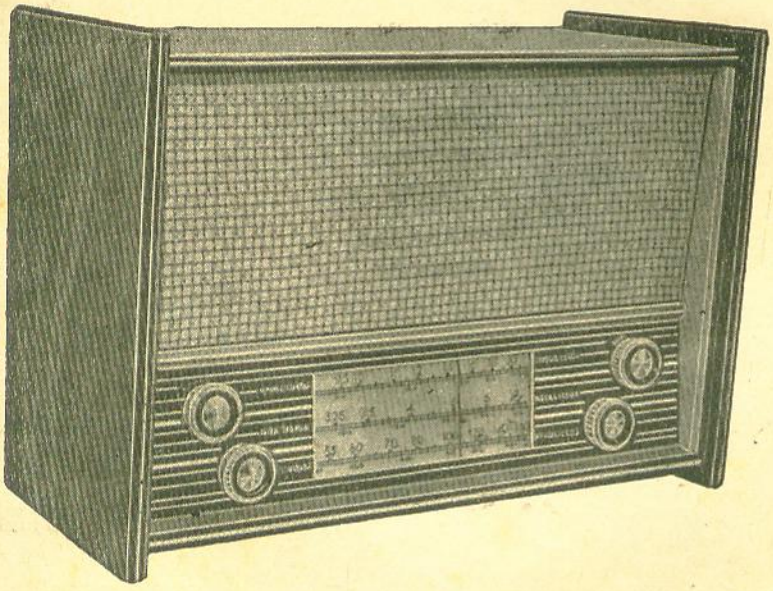
Preço embuia: Cr$ 45.500,00
Preço marfim: Cr$ 45.000,00

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

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

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TRANSFORMADORES LTDA.
MATERIAL DE RÁDIO
TRANCHAM
IND. BRAS.
SÃO PAULO

Rádio Transistorizado "ELECTRA"



Mod. «ELECTRA» - 63

* 3 faixas
* 7 transistores
* 1 diodo
* Estágio de saída push-pull de alta potência
* Falante de 6" pesado
* Alimentação: 4 pilhas comuns

Montado

Cr$ 18.000,00

REGULADORES DE VOLTAGEM

Ordem	Watts	Entrada	Saída	Ciclos	Preço
1.206	350	de 50 a 135 V	110 V	50/60	13.200,00
1.208	450	de 150 a 235 V	110 V	50/60	14.500,00
1.210	500	de 50 a 135 V	110 V	50/60	16.600,00
1.212	500	de 150 a 235 V	110 V	50/60	17.600,00
1.214	350	de 150 a 235 V	220 V	50/60	15.200,00
1.216	500	de 150 a 235 V	220 V	50/60	18.200,00

— DESCONTO DE 30% —

ATENÇÃO: ESTEJA ATUALIZADO SOLICITANDO AINDA HOJE
NOSSA LISTA DE PREÇOS

Vendas pelo reembôlso Postal ou Aéreo ou cheque visado em nome de:

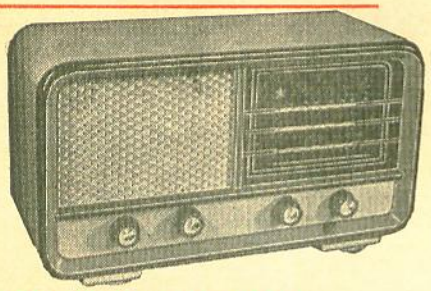
IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ — Rua Santa Ifigênia, 459 — Telefone: 36-3645
FILIAL — Rua Santa Ifigênia, 519 — Telefone: 34-2517
INDÚSTRIA — Rua Santa Ifigênia, 556 — Telefone: 34-3297
ESCRITÓRIO — Rua dos Gusmões, 303 — São Paulo — Capital

ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Biancalana & Irmão

OFERECE O MELHOR EM RÁDIOS E VITROLAS



MOD. B-61 - MONTADO

3 faixas, 5 válvulas, transformador universal, tomada para pick-up, altofalante 5". Grande sensibilidade e alto rendimento. Em marfim ou imbuia. Dimensões: 86 x 20 x 16 cm.

Preço: Cr$ 16.300,00

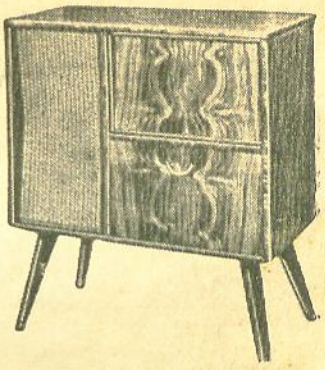
MOD. ELITE MONTADA

Com 3 rotações, 2 agulhas permanentes, Transformador Universal, Altofalante 8 polegadas. Dimensões: 82 x 78 x 40 cm.

Imbuia ou Caviuna.

Preço:

Cr$ 39.500,00





← **MOD. APARTAMENTO**

Vitrola com toca-disco MOTOPLAY, de 3 rotações, altofalante de 6". Móvel em Imbuia e Marfim.

Dimensões:
Largura: 44 cm.
Fundo: 40 cm.
Altura; (incluindo os pés) 73 cm.

PREÇO:

Cr$ 26.950,00



MOD. BV-66 - MONTADA

Vitrolinha de mesa com toca-discos de 3 rotações (78, 33 1/3 e 45), 2 agulhas permanentes, 5 válvulas, altofalante de 6", rádio de 3 faixas, transformador universal. Dimensões: 49 x 33 x 32 cm. Em marfim ou imbuia.

Preço: Cr$ 25.850,00

Os preços acima são líquidos, sem mais acréscimo.

Vendas sòmente contra cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de : BIANCALANA & IRMÃO.

Não trabalhamos com Kits; só rádios e vitrolas montados — EMBALAGEM GRÁTIS

ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Matriz:
AV. GUILHERME COTCHING, 1286-A
VILA MARIA

Filial:
AV. GUILHERME COTCHING, 1782
(Próximo à Praça Sto. Eduardo)

— SÃO PAULO —

Assegure seu futuro!

APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA









Aproveite suas horas de folga para estudar.

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

RÁDIO-TELEVISÃO

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

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

ELETROTÉCNICA

Ensino prático e fácilmente compreensivo sôbre enrolamento de motores e dínamos, 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 tôda classe de máquinas, motores, refrigeradores, máquinas de lavar, enceradeiras, aquecedores, etc.

DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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

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

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

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

DURAÇÃO MINIMA 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 sôbre o curso de:

RÁDIO E TELEVISÃO ☒ ELETROTÉCNICA ☐ DESENHO ☐

marque com um x o curso que deseja

NOME Léo Fernando Prandzynski.

RUA Av. Viena Nº 73

CIDADE Porto Alegre E. F.

RTV 191

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

ESPERANÇA ELETRÔNICA LTDA.

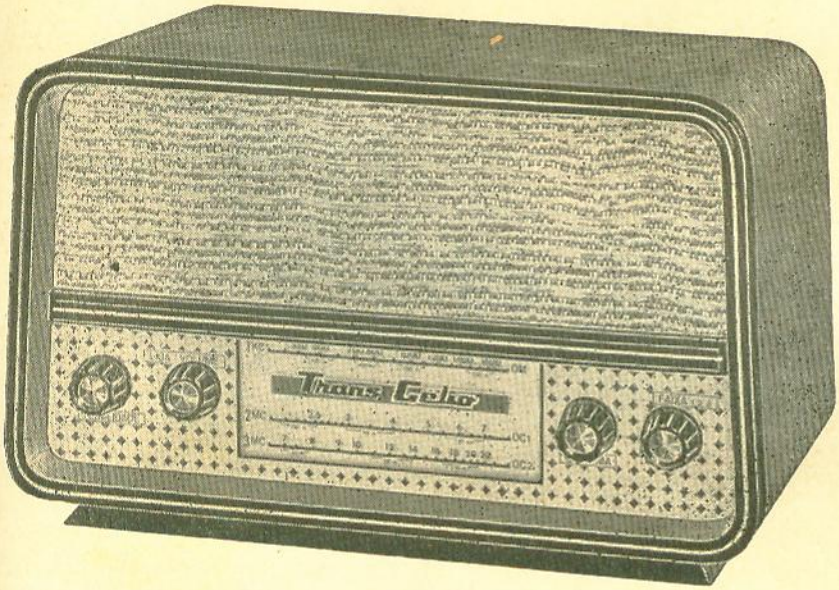
FÁBRICA

FIRMA QUE ASSUME RESPONSABILIDADE — GARANTIA 5 ANOS

Rua Santa Ifigênia, 581 — Telefone: 34-6700

COMPRE RÁDIOS A PREÇO DE KIT

Nova Linha 1963



NÔVO:

TRANS-CELIO

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

Altofalante de 6" Bravox, pesado.

Monobloco com bobinas INDUCO

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

Cr$ 17.000,00

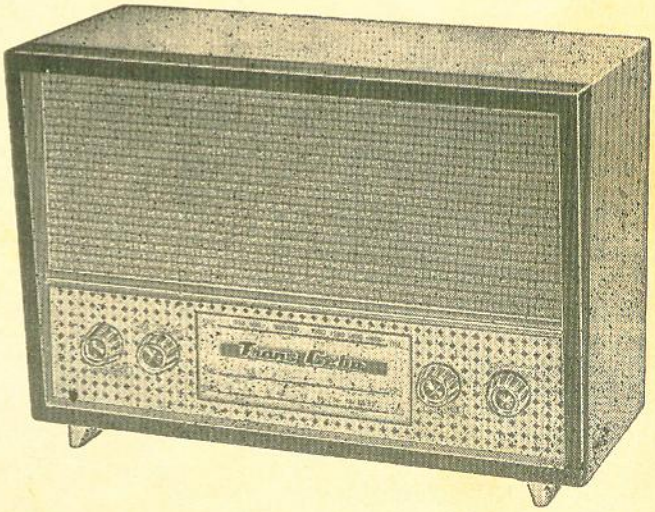
INCLUSIVE IMPOSTO DE CONSUMO

TRANS-CELIO

TRANSISTORIZADO

* 3 faixas
* 7 transistores
* 2 diodos
* Alimentado por 4 pilhas comuns de lanterna.
* Altofalante Bravox, pesado

Cr$ 16.000,00



INCLUSIVE IMPOSTO DE CONSUMO

COM 50% DE ADIANTAMENTO FAZEMOS REEMBOLSO AÉREO E ATENDEMOS — POR VALE POSTAL — VENDAS SOMENTE CONTRA CHEQUE VISADO —

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

INDÚSTRIA E COMÉRCIO ORPIZA LTDA.

Rua Timbiras Nº 282 — Fone: 37-0320 — São Paulo

Completo sortimento de peças e acessórios para Rádio e TV

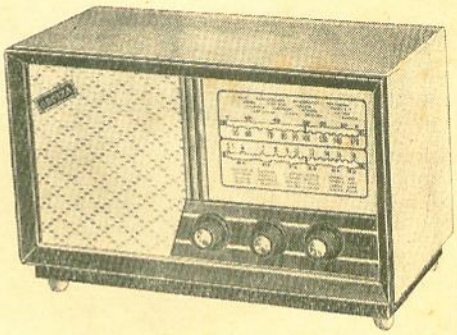


Mod. ZA-63 — Vitrola de mesa

3 faixas - 5 válvulas, exercendo 8 funções - Motor extra-potente de 3 velocidades - 2 agulhas permanentes - Alimentação: 110 ou 220 volts 50 60 c/s.

Cr$ 33.000,00

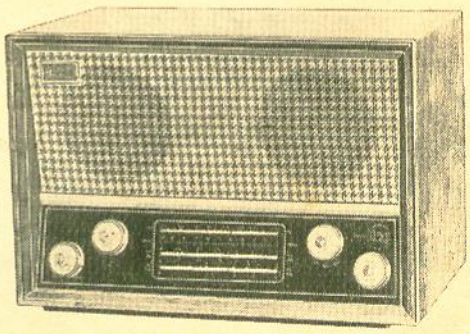
ORPIZA OFERECE ALTA QUALIDADE E PREÇOS INCRIVELMENTE BAIXOS



Mod. PETIT — Rádio Cabeceira

2 faixas - AC-DC - 5 válvulas - Grande alcance e ótima sensibilidade - Linda caixa em Imbuia ou Marfim — Dimensões: 14 X 28 X 15 cm.

Cr$ 14.000,00



Mod. ORP-III — Rádio de mesa Transistorizado

3 faixas - 7 Transistores e 1 Diodo - Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna - Belíssima caixa de fino acabamento - Combina em qualquer ambiente - Dimensões: 41 × 28 × 23 cm.

Cr$ 19.000,00

OFERTAS DÊSTE MÊS:

Altofalante "INDEX" 5"	650,00
Altofalante "INDEX" 6"	750,00
Toca-discos automáticos "ELTRON"	26.000,00
Conjunto "Douglas" 3 faixas	17.000,00
" " 5 "	18.000,00
" " 8 "	30.000,00
Regulador de Voltagem manual 300 W	6.500,00
" " " " 500 W	10.000,00
" " " automát. 350 W	23.000,00
Transformador ½ ond. 40mA "Ohmbel"	800,00
Jôgo de Bobina FI, ant. e osc. 3 fx.	1.500,00
" " " " " " 2 fx.	1.300,00
" " " " " " 1 fx.	1.100,00
Monobloco "BONTON" 3 fx. transistor	3.200,00
Conjunto "PETIT" (Caixa, chassis e dial) marf. imb.	2.200,00
Braço "S" 2 agulhas	1.400,00

TEMOS EM ESTOQUE PARA PRONTA ENTREGA

Não atendemos por reembôlso — Sòmente com cheque visado à ordem de:

"ORPIZA LTDA."

AS MERCADORIAS SOLICITADAS MEDIANTE CHEQUE VISADO SÃO EMBARCADAS NO MESMO DIA DO RECEBIMENTO DO PEDIDO

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XVII — N.º 191 — FEVEREIRO DE 1964

CONSERTANDO GRAVADORES DE FITA

Por Jack Darr
de RADIO-ELECTRONICS

O processo de gravação em fita magnética tem alcançado grande progresso últimamente. Tanto é verdade, que em seu arquivo de dados técnicos o autor possui uma lista de cêrca de 80 fabricantes de gravadores. Êstes representam apenas os fabricantes dos chamados aparelhos "domésticos". Deve-se incluir, entretanto, as firmas especializadas em fabricar gravadores profissionais, que são utilizados principalmente por estações de rádio, TV e serviços de telemetria.

O autor dedica êste artigo apenas aos gravadores de fita "domésticos", pois são os que mais comumente chegam às mãos dos técnicos para consêrto.

Cada vez que um gravador é entregue para reparos, o técnico descobre algo nôvo, que nem sempre é agradável. Por exemplo, ao observar a fôlha de serviço do aparêlho, é muito comum notar a ausência de dados importantes, ou então, verificar que êstes são mencionados de forma tal, que se tornam inúteis aos técnicos possuidores de equipamentos comuns de oficina.

Gravação magnética

Em primeiro lugar, vamos analisar resumidamente algo da teoria básica sôbre a gravação magnética.

A primeira idéia sôbre gravação surgiu pouco antes de 1900, quando o dinamarquês Waldemar Poulsen descobriu que os sinais de som poderiam ser gravados sôbre um pedaço de fio de ferro magnetizado.

Atualmente, uma fita magnética substitui o fio. É constituída, usualmente, de acetato ou plástico, com 6 mm de largura e cêrca de 0,15 mm de espessura. Uma fina camada de óxido de ferro recobre a superfície da fita. Normalmente, prefere-se fitas à base de plástico, pois são de menor espessura e se pode enrolar maior quantidade num mesmo tamanho de carretel.

Vejamos agora, como um sinal de áudio pode ser gravado numa fita magnética.

Uma bobina de fio é constituída sôbre um núcleo de ferro circular, provido de uma fenda (entreferro). Isto constitui a cabeça de gravação do aparêlho, a qual está localizada de forma a permitir que a fita se movimente logo à frente do entreferro. (Veja Fig. 1-a). O sinal de áudio proveniente do microfone é injetado

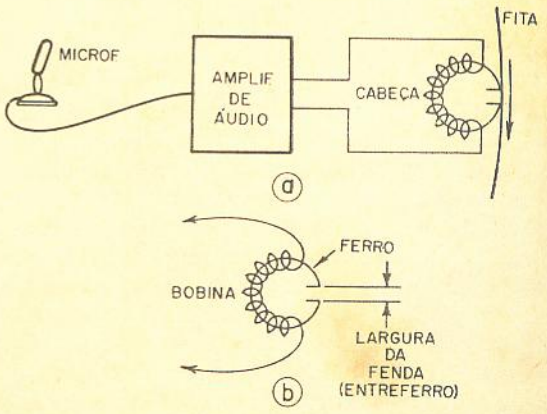


Fig. 1

a — Forma de introduzir um campo magnético na fita.
b — A largura do entreferro do núcleo determina a eficiência da cabeça de gravação.

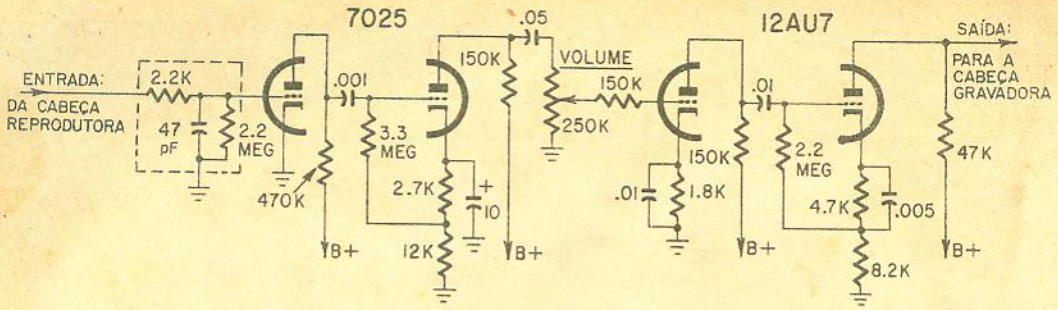


Fig. 2

Amplificador de tensão típico, operando em classe A, encontrado na maioria dos gravadores de fita "domésticos".

num amplificador e, após amplificado, é introduzido na bobina; forma-se então, um campo magnético, que se concentra no entreferro do núcleo e que, de acôrdo com os sinais de áudio induz variações magnéticas na fita. Quanto mais estreito o entreferro (Fig. 1-b) maior a eficiência da cabeça, especialmente nas freqüências altas. As cabeças de gravação antigas possuiam entreferro largo, comparando-as com as atuais. Nas cabeças modernas a largura do entreferro é de sòmente um milésimo de polegada (25 micra)!

Para reprodução, é preciso retirar os sinais da fita e convertê-los novamente em som. Isto é feito do seguinte modo: faz-se a fita passar novamente à frente da cabeça: o campo magnético da fita (produzido pelos sinais gravados) induz tensões na bobina, que são, então introduzidas no amplificador. Depois de amplificadas, reproduzem exatamente o som gravado.

Após estas breves explicações sôbre a gravação e reprodução do som, podemos analizar o gravador de fita em si, principiando pela sua parte eletrônica.

O amplificador

O amplificador de áudio constitui a parte mais importante do setor eletrônico do gravador de fita. Até certo ponto, trata-se de um amplificador de tensão convencional, operando em classe A (Fig. 2).

As válvulas usadas são tipos especiais, projetados de modo a proporcionar os menores níveis de ruído possíveis. A estrutura interna destas válvulas é fixada firmemente a fim de evitar qualquer probabilidade de microfonia. Êste é um fator essencial neste tipo de aplicação, pois os amplificadores dos gravadores de fita são montados em conjunto com um ou mais motôres elétricos, polias e componentes mecânicos móveis, que provocam um sem número de vibrações indesejáveis no amplificador. Portanto, a válvula de entrada (a mais sensível) deve ser completamente imune a qualquer microfonismo para que se consiga uma gravação "limpa". Em diversos modelos de gravadores esta válvula costuma ser adaptada a um soquete flutuante (à prova de vibrações).

Teste do amplificador

Vamos, agora, testar um gravador. Não vamos, de início, dizer nada sôbre o teste das válvulas ou sôbre as medidas de tensão de operação em cada estágio. Acreditamos que isto já tenha sido feito pelo técnico. Suponhamos que o gravador entregue pelo freguês não funciona direito eletrônicamente. (A fita corre normalmente, mas não se consegue fazer gravação). Começa-se, então, por testar o microfone.

Êstes aparelhos utilizam, normalmente, pequenos microfones de cristal, com uma saída de cêrca de —55db. Esta saída é um pouco maior que a proporcionada pelos microfones de alta qualidade utilizados nas estações de rádio, que funcionam com cêrca de —70 db.

Existem diversas formas para testar ràpidamente um microfone. A mais simples consiste em encostar o microfone ao ouvido e aplicar-lhe um sinal C.A. por meio de um condensador de bloqueio. Deve-se ouvir o sinal reproduzido no microfone, cada vez que se encostar o condensador no cabo de saída.

Nunca se deve aplicar uma tensão C.C. diretamente a um microfone. Alguns tipos ficam inutilizados quando se faz isto.

Se o microfone não reproduzir som algum, testa-se o cabo e suas ligações.

Os problemas com microfones quase sempre são causados por cabos partidos internamente ou conexões mal feitas. Isto normalmente se verifica a uma distância de mais ou menos 15 cm do conector ou do microfone, local onde o cabo sofre mais os efeitos de movimentação. Se o cabo estiver partido numa das extremidades, convém examinar detidamente a outra, a uma distância mais ou menos igual, pois é pro-

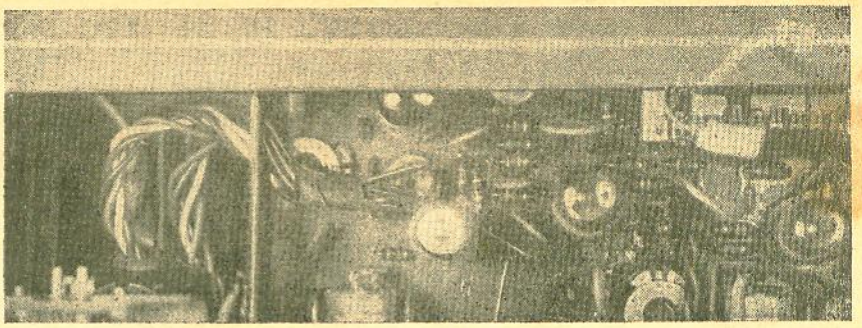


Fig. 3

Parte de um amplificador montado em circuito impresso, usado nos gravadores de fita modernos. Todos os componentes são visíveis e pode-se atingir os pontos de teste por meio de uma ponta de prova fina ou através de extensão adaptada a esta.

vável que esteja partida também. Pode acontecer que o cabo esteja partido em diversos lugares, o que torna necessária muita atenção ao verificar os problemas do microfone e seus acessórios.

Após efetuar todos os testes acima e deixar o microfone em ordem, passa-se a examinar o amplificador. Depois de verificar as tensões, deve-se testar o circuito com a ponta de prova de baixa capacitância de um osciloscópio. Alguns dos modernos amplificadores são montados em circuito impresso, como o mostrado na Fig. 3; então, dependendo do osciloscópio usado, provàvelmente, será preciso adicionar uma extensão à ponta de prova. Entretanto, tais amplificadores possuem uma vantagem: todos os pontos de teste são visíveis e os componentes são acessíveis, o que permite efetuar um teste completo do amplificador, sem retirar o gravador do seu gabinete. Para substituir qualquer componente deve-se observar as técnicas empregadas normalmente com circuitos impressos.

O processo de injeção de sinal ainda é o meio mais rápido para localizar defeitos em qualquer setor de um equipamento eletrônico. No que se refere aos gravadores de fita, deve-se fazer o seguinte: liga-se o aparêlho, conecta-se o microfone e efetuam-se os ajustes para gravação. (A propósito, se o motor estiver atrapalhando, desliga-se um de seus fios para interromper seu funcionamento).

Liga-se a saída de um gerador de áudio a um fone de ouvido ou a um alto falante de ímã permanente e ajusta-se sua freqüência para 400 Hz*. Coloca-se o microfone bem próximo ao altofalante (ou ao fone) para captar o som do gerador de áudio (Fig. 4). Se o microfone estiver defeituoso ou inoperante, pode-se aplicar o sinal de áudio diretamente à entrada do amplificador.

Entretanto, deve-se tomar todo o cuidado para não sobrecarregar o estágio de entrada do amplificador, que sempre apresenta alto ganho. Isto pode causar grande distorção e deixar-nos a imaginar defeitos inexistentes. A fim de evitar problemas adapta-se um divisor de tensão, conforme indicado na fig. 5 Quaisquer resistores comuns servirão, bastante que a relação entre suas resistências seja alta. Por exemplo, a combinação de 100 K e 1 K mostrada no desenho, fará com que seja aplicado 10 mV na entrada do amplificador, se a saída do gerador de sinais fôr de 1 V. Outras relações poderão ser usadas, desde que a tensão na entrada do amplificador não seja superior a 10 mV, o que corresponde à máxima tensão que um pequeno microfone de cristal forneceria.

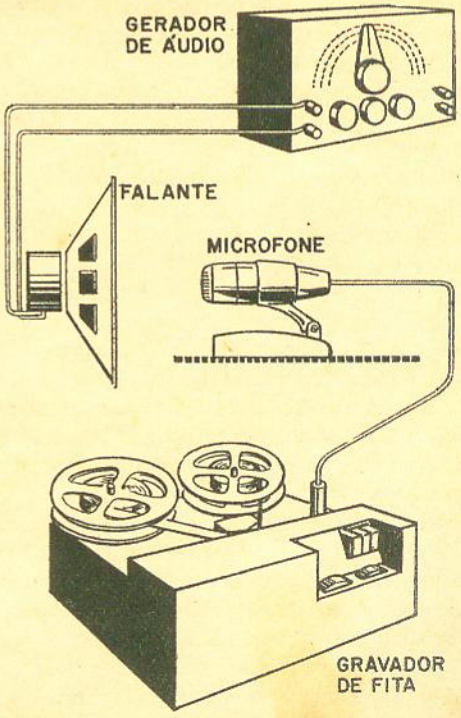


Fig. 4

Disposição prática para teste rápido nos amplificadores dos gravadores. O altofalante (ou um fone de ouvido) deve ser ligado aos terminais de saída do gerador de áudio. O microfone deve ser colocado bem à frente do altofalante a fim de captar o som.

* — NR — Se o alto falante fôr do tipo usado em circuitos transistorizados, deve-se usar 1000 Hz.

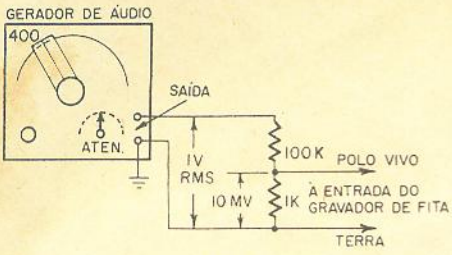


Fig. 5

Divisor de tensão empregado para reduzir a amplitude do sinal, o que evita sôbrecarga no estágio de entrada do amplificador.

Pode-se, então, efetuar o teste do amplificador. Inicialmente, localiza-se e remove-se a válvula osciladora de polarização, a fim de evitar interferência na leitura, comumente causada por fuga do sinal de polarização. Verifica-se, então, a forma de onda e o valor do sinal aplicado; em seguida, procura-se acompanhá-lo através do amplificador Às vêzes, pode-se usar um sinal de onda quadrada com alguma vantagem, porém, para simples testes de ganho, um sinal senoidal é suficiente. Verifica-se se há aumento de amplitude do sinal à medida que se passa da grade para a placa de cada válvula. Isto permite saber se o estágio possui ganho suficiente e, principalmente, localizar, caso existam, condensadores de acoplamento abertos ou ligações mal feitas.

Se estivéssemos testando um amplificador convencional, poderia se esperar que o nível de sinal aumentasse à medida que se passa de estágio para estágio. Entretanto, em um amplificador de gravador de fita, existem dois fatôres que limitam tal fato.

Primeiro, o amplificador de gravação utiliza circuitos de equalização para reduzir a resposta nas freqüências baixas e aumentá-la nas freqüências altas; isto é necessário, a fim de proporcionar uma curva de gravação padronizada. Êstes dispositivos reduzem o nível do sinal e o ganho do estágio parece desaparecer. Como a localização dêstes circuitos varia em cada gravador, antes de suspeitarmos de um estágio sem ganho, devemos nos certificar de que um dispositivo de compensação não esteja causando tal efeito. Mesmo quando necessário, não se deve desligar ou desacoplar permanentemente êstes dispositivos, pois são essenciais ao bom funcionamento do gravador.

Segundo, a saída do amplificador de gravação é usada para excitar uma carga indutiva na cabeça de gravação. Se a cabeça fôsse ligada diretamente à placa da válvula de saída sòmente através de um condensador de acoplamento, fluiria muita corrente nas freqüências baixas, pois neste caso, a cabeça pràticamente não tem impedância e chega a quase curto-circuitar a saída; por outro lado, nas freqüências altas fluiria uma corrente muito pequena, pois agora, a impedância da cabeça tende a aumentar até 50.000 ohms ou mais. Normalmente, portanto, costuma-se adicionar um resistor em série, a fim de obter uma corrente razoàvelmente constante. Os valôres típicos para êstes resistores vão de 47.000 a 270.000 ohms. Com o emprêgo dêsse resistor haverá diferença muito pequena na corrente através da cabeça tanto nas freqüências baixas como nas freqüências altas.

Ao chegarmos à cabeça gravadora, o sinal que era senoidal nos estágios anteriores, passa a apresentar o aspecto mostrado na Fig. 6. Esta forma de onda foi obtida, conectando-se a ponta de prova diretamente à cabeça gravadora, depois de eliminar a polarização (retirando a válvula osciladora). As duas formas de onda da Fig. 6 foram obtidas de dois gravadores diferentes. Básicamente, todos os gravadores testados apresentaram semelhante aspecto de onda.

Verifiquemos, pois, qual a causa da alteração sofrida pela onda senoidal. Em vista do tipo

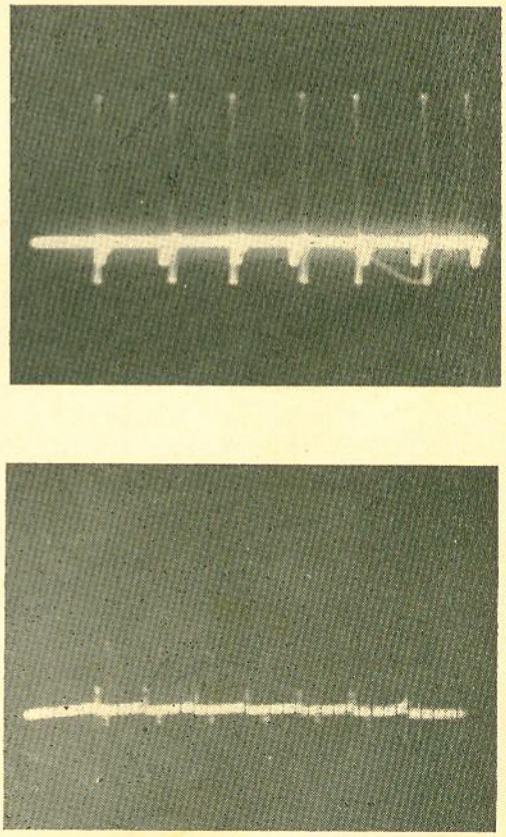


Fig. 6

Forma de onda do sinal, obtido através da cabeça de gravação. Observe a grande integração do sinal. As duas formas de ondas são produzidas por sinais de mesma freqüência, porém obtidas de gravadores diferentes.

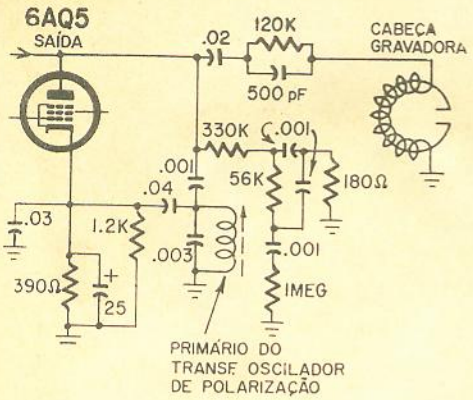


Fig. 7

Componentes de um circuito de saída com válvula 6AQ5, constituindo um dispositivo de integração que transforma o sinal senoidal em uma série de pulsos.

de carga à qual o sinal é introduzido, como acontece na bobina defletora de um aparêlho de TV, deve-se obter uma tensão com forma de onda trapezoidal a fim de se produzir uma corrente com forma de onda quadrada. Mas, temos na cabeça gravadora uma indutância quase pura. Então, para se obter uma corrente com forma de onda senoidal na cabeça, o que nos dará os melhores resultados na gravação, deve-se alimentar a cabeça com uma "mistura de picos" ao invés de uma onda senoidal pura.

Os valôres dos componentes mostrados na Fig. 7 não representam qualquer amplificador em particular. Existem diversos tipos de estágios de saída, incorporando compensação de freqüência e acoplamentos de polarização. Realmente, a forma de onda da fig. 6 tem muito pouco uso, tendo sido apresentada apenas para dar uma idéia do seu aspecto. A fig. 8 será bem mais útil. Esta é a forma de um sinal típico de polarização positiva, medido na cabeça gravadora com uma ponta de prova de baixa capacitância. A freqüência do sinal aqui é a mesma usada antes — 400 Hz. Observe que todo o sinal tende a apresentar algo parecido com uma forma de onda quadrada, com a polarização incluída.

Êste é o sinal que grava na fita as variações dos campos magnéticos. A maior parte desta forma de onda consiste de polarização, em cêrca de 30 KHz. A amplitude de modulação vista aqui é maior do que a que apareceria num teste real. Aumentamos bastante a amplitude do sinal de entrada para podermos mostrar a "modulação" na fotografia. Portanto, se o gravador sob teste não apresentar grande amplitude de modulação, não devemos nos preocupar. A modulação correta deve aparecer apenas ligeiramente visível na polarização da forma de onda.

As leituras de tensão corretas neste importante circuito dependem da freqüência do oscilador de polarização, tipo da cabeça de gravação usada e impedância de entrada do voltímetro.

Na verdade, notamos que pode-se obter tôdas as informações necessárias, utilizando-se um osciloscópio. Êste instrumento mostrará ràpidamente as três coisas que precisamos saber sôbre a saída do amplificador e seus circuitos adjacentes:

1 — Existe polarização? 2 — O sinal de saída está atingindo a cabeça gravadora? 3 — O amplificador possui ganho suficiente?

As tensões de polarização e dos sinais nos gravadores comerciais, de acôrdo com medições efetuadas em diversos aparelhos típicos, são mais ou menos estas: polarização, em 30 a 50 KHz, cêrca de 130 a 150 volts pico a pico; tensão do sinal, sem polarização, de 5 a 50 volts pico a pico. Os valôres poderão variar dependendo das características da cabeça, freqüência do oscilador e tipo de instrumento usado para medição. Aconselhamos o técnico a organizar uma tabela de tensões de cada gravador que consertar, pois isto será de grande utilidade quando o mesmo aparêlho ou outro semelhante chegar para consêrto.

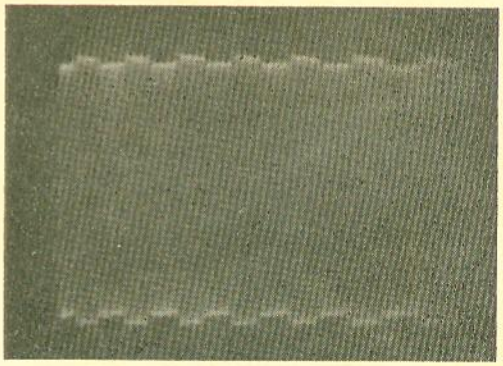


Fig. 8

Forma de onda composta (polarização e sinal), obtida através da cabeça de gravação.

Osciladores de extinção e polarização

Fomos obrigados a nos referir, por diversas vêzes neste artigo, aos osciladores de polarização. Diversos circuitos osciladores são comumente usados em gravadores de fita. Dividem-se êstes em duas classes principais: em alguns aparelhos, o oscilador de polarização e o estágio de saída fazem uso de um única válvula, normalmente um pentodo de potência, tal qual a 6AQ5. A válvula, então funciona como os-

(Cont. na pág. 78)

APARELHOS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS :

O PROTÓTIPO — I

Colaboração da
Seção de Publicações Técnicas da
IBRAPE S/A.

Após um modêlo de laboratório ter sido considerado satisfatório, deve-se pensar na construção de um protótipo, que sirva de modêlo para produção em série. Como o circuito elétrico já foi aprovado, resta sòmente decidir sôbre a forma final da unidade completa. Dependendo das dimensões do equipamento, convém considerar as possibilidades de construí-lo em forma de diversas unidades.

A divisão do circuito em unidades proporciona uma série de vantagens, contanto que, cada uma das partes possa ser considerada como um circuito lógico e independente em sua função. Como exemplo do processo de dividir um equipamento em unidades pode-se citar os sistemas de grandes amplificadores, que, normalmente, são constituídos de:

1) Uma fonte de alimentação, compreendendo transformadores para filamento e anodo, chaves, fusíveis, retificadores, condensadores e choques de filtro;

2) Um pré-amplificador, com terminais de entrada, válvulas amplificadoras, botões de contrôle, condensadores de acoplamento, resistores, etc.

3) Um estágio de saída, com válvulas de saída, transformador, medidor de saída e terminais de saída.

Cada uma das unidades deve ser capaz de funcionar independentemente, quando provida das tensões de alimentação necessárias. Deve possibilitar a execução de qualquer teste, sem que se tenha de incluir componentes de qualquer outra unidade. Êste ponto será mencionado novamente, quando tratarmos dos detalhes de construção.

Quando uma das unidades é muito grande, é útil dividi-la em sub-unidades ou sub-conjuntos; estas subdivisões, formando parte de uma unidade, possibilitam manuseio separado, embora não preencham, independentemente, qualquer função na unidade completa.

Entretanto, se uma parte completa do equipamento industrial puder ser reunida em um único chassis — caso onde se utiliza circuitos simples — não existe vantagem em adotar o sistema de divisão em unidades; é, então, mais econômico montar o chassis diretamente em uma caixa ou gabinete.

A construção da unidade e o projeto dos gabinetes serão discutidos mais tarde, no capítulo que trata dos gabinetes e "racks". Primeiramente, vamos considerar algumas soluções para a disposição geral, escôlha dos componentes, etc., que podem ser úteis, no que se refere à montagem do circuito.

MONTAGEM ELÉTRICA

O modêlo de laboratório fornece uma idéia muito boa sôbre o chassis necessário para acomodar o circuito. Sem nos aprofundarmos muito na questão da construção da unidade, ou sôbre a decisão de se montar o chassis num "rack" ou sôbre um painel, consideramos alguns pontos de interêsse na montagem dos componentes elétricos.

Inicialmente, supõe-se que serão utilizados componentes industriais, isto é, aquêles pro-

jetados e selecionados para uso em equipamento industrial. Os requisitos sôbre a qualidade dos componentes e sua padronização já foram mencionados. Evidentemente, se o equipamento fôr projetado para utilização em países tropicais, deve-se procurar usar materiais e componentes tropicalizados sempre que possível.

Tais componentes são, geralmente, mais caros do que os tipos comerciais, mas seu emprêgo nos equipamentos destinados aos trópicos é inevitável. Componentes comuns alteram-se com o clima, acarretando sérios problemas.

Disposição dos componentes no chassis

Antes de estudar a montagem, deveremos conhecer as dimensões dos componentes que serão montados sôbre o chassis. Não basta considerar as válvulas, dispositivos semi-condutores, resistores ou transformadores; é desagradável, no final da montagem, constatar que o último componente é um pouco maior que o espaço a êle destinado. Todos os fabricantes fornecem diagramas dando as dimensões máximas de seus produtos; assim, não é difícil calcular o espaço suficiente quando se estuda a disposição. A Fig. 1 mostra um esquema comumente usado para indicar as dimensões dos tipos de válvulas.

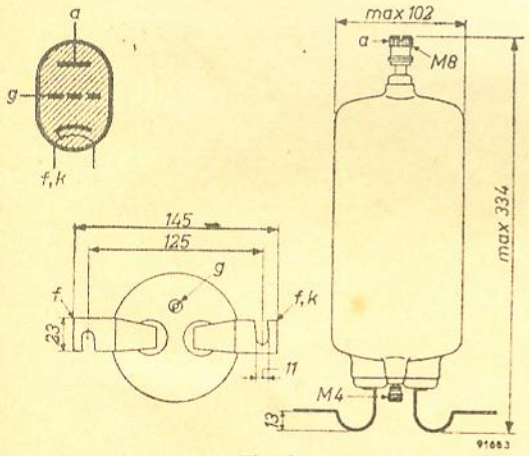


Fig. 1

Dimensões externas do "thyratron" PL 255.

Deve-se lembrar também, que válvulas termoiônicas e resistores grandes geram calor e que êsse calor deve ser dispersado. Portanto, tais componentes não devem ser montados próximos uns dos outros ou muito perto das abas do chassis; isso impede a ventilação e pode mesmo ocasionar danos em componentes sensíveis a variações de temperatura.

Entre uma válvula e outra, ou, entre uma válvula e um dos lados do gabinete deve existir no mínimo, uma distância igual a ¾ do diâmetro da válvula.

Uma vez conhecidas as dimensões dos componentes necessários, pode-se desenhar a disposição preliminar no chassis; naturalmente, deve-se, em primeiro lugar, distribuir os componentes maiores, tais como válvulas, transformadores, condensadores eletrolíticos, etc. Localizando os componentes maiores não muito próximos uns dos outros, existirá um amplo espaço para a colocação das partes menores no chassis.

Ao projetar o chassis, deve-se ter em mente o pêso dos transformadores e componentes similares; êstes devem ser montados de forma a evitar qualquer dano que possa ocorrer devido a eventuais solavancos durante o transporte do equipamento. Isto se refere, particularmente, aos transformadores encontrados em equipamentos pesados de contrôle.

Os componentes pesados nunca devem ser montados nas laterais do chassis ou da caixa; isto, na realidade, faria com que tais elementos ficassem suspensos durante o transporte e as porcas e parafusos de montagem sofreriam esforços demasiados. Ao contrário, é necessário assegurar estabilidade aos pinos de fixação, parafusos, etc., para que não estejam sujeitos a qualquer fôrça que tenda a entortá-los, devido tanto ao pêso do componente, quanto às fôrças de inércia, quando o equipamento é deslocado.

Quando se estuda a disposição dos componentes no chassis, é importante lembrar o possível efeito dos campos espúrios dos transformadores, ou dos campos produzidos por condutores com correntes de grande intensidade (por exemplo, em equipamento de aquecimento indutivo ou capacitivo) sôbre as válvulas ou outros componentes do circuito. O campo magnético de um transformador, por exemplo, distorcerá o oscilograma de um tubo de raios catódicos. Às vêzes, pode-se evitar isso, montando o transformador de tal modo que o campo não produza qualquer interferência; em outros casos, o tubo é protegido por uma blindagem de metal.

Os campos magnéticos podem, também, induzir tensões indesejáveis nos circuitos de contrôle de grade das válvulas amplificadoras ou dos "thyratrons", pois os condutores de alta freqüência tendem a captar capacitivamente as tensões interferentes. As válvulas a gás nunca devem ser expostas a campos de alta freqüência, pois êstes ionizam o gás.

Assim, pode-se concluir que, se não existir espaço suficiente para assegurar a colocação ideal a cada um dêles, deve-se proporcionar-lhes blindagens adequadas e eficientes.

Findo o estudo sôbre a disposição dos componentes, pode-se preparar o desenho final e iniciar o trabalho de confecção do chassis. Òbviamente, deve-se tomar cuidado com as aberturas a serem feitas: quando se omite um furo inicialmente, o mesmo deverá ser feito posteriormente, quando uma boa parte dos componentes podem estar montados; isto trará conseqüências desagradáveis. Em seguida, inicia-se a montagem dos componentes elétricos no chassis, começando com os maiores, tais como, transformadores, condensadores eletrolíticos e, naturalmente, os soquetes das válvulas; êstes são sucedidos pelos componentes menores e fios de ligação.

Montagem dos componentes elétricos

Os componentes grandes ou pesados devem ser presos com firmeza, usando-se arruelas de pressão; isto evita que êles se soltem mais tarde, durante o funcionamento. Êste processamento é especialmente importante nos equipamentos industriais montados sôbre máquinas e sujeitos, portanto, a vibrações contínuas ou solavancos. Pela mesma razão, o emprêgo de rebites ou ilhoses deve ser evitado na montagem de componentes, pois são peças difíceis de substituir.

Quando montamos componentes sôbre material isolante, é interessante lembrar que, ainda que se possa abrir rôscas em laminados, é, em geral, desaconselhável fazê-lo.

É melhor prensar um pedaço de metal rosqueado para prender o parafuso fixador ou, alternativamente, realizar um furo com uma broca e fixar o parafuso com uma porca. Se a abertura de uma rôsca no material laminado fôr inevitável, ela deve sempre ser feita perpendicularmente às suas faces e não paralelamente a elas; no primeiro caso o parafuso tende a unir as faces do laminado enquanto que no segundo tende a separá-las. A montagem de pequenos resistores e condensadores é mais fácil e convenientemente efetuada, quando se usa chapas com terminais metálicos ou pontes. Não é aconselhável unir mais de dois fios em cada terminal de solda, pois isto torna difícil a soldagem. Convém realizar o modêlo experimental com alguns terminais ou prendedores de reserva, caso venha a se tornar necessária qualquer modificação posterior.

Não deve haver tensão mecânica em juntas soldadas; portanto, o fio deve ser enganchado ao terminal, de tal maneira que não possa soltar-se, e, então, soldado. (Veja fig. 2). O fio não deve ser enrolado no terminal antes da soldagem, pois isso torna quase impossível dessoldá-lo, caso seja necessário alterar a conexão mais tarde.



Fig. 2

Forma correta de prender e soldar um fio a um terminal.

A montagem de pequenos resistores e condensadores em barras de terminais torna a disposição muito prática e acessível de imediato, os componentes devem ser montados de tal maneira que suas especificações fiquem tôdas visíveis, simplificando grandemente o trabalho da engenharia de manutenção. Êste método facilita, ainda, a inspeção da montagem final. Deve-se notar que os valôres de resistores de alta estabilidade variam, apreciàvelmente, se os terminais metálicos são aquecidos; então, deve-se tomar cuidado para não soldá-los muito próximo do corpo. Uma maneira simples de evitar que isto aconteça é prender o fio com um alicate de pontas compridas; quando soldamos, o calor é dissipado pelo alicate. O mesmo procedimento deve ser adotado para transistores, diodos semicondutores e pequenas válvulas que apresentam aletas finas em lugar de pinos.

É comum verificar na fiação de um chassis, a utilização dos contatos de um soquete, não usados pela respectiva válvula. Esta pode ser uma maneira muito conveniente de fixar um resistor ou um condensador, mas, ainda que, de acôrdo com os dados publicados, o pino da válvula associado ao terminal possa parecer desligado de um de seus eletrodos, isso não implica que alguma outra parte da mesma não esteja ligada a êle, ou que êle não possa formar uma ligação capacitiva com outros eletrodos. Como isso pode trazer resultados inesperados, essa prática é condenada.

Os terminais de ligação em circuitos de resistências elevadas (por exemplo, aquêles associados a células fotoelétricas) devem ser, preferencialmente, os mais curtos possíveis e não devem ser reunidos com outros. Se necessário, podem ser blindados a fim de evitar que captem tensões interferentes, entretanto, a blindagem deve estar num potencial não muito diferente daquêle do condutor interno, a fim de evitar o risco de fuga. Para que tal blindagem "viva" não seja posta em curto-circuito com o chassis, deve-se cobrí-la com um material isolante qualquer. Da mesma maneira, terminais conduzindo correntes de alta freqüência nunca devem ser agrupados com outros.

Em equipamento contendo um numero muito grande de fios de ligação, consegue-se um bom acabamento, enfeixando-os por meio de um barbante. Quando a fiação é muito longa,

(Cont. na pág. 79)

Melhore a eficiência do seu transceptor "BC"

Por Robert F. Scott
de RADIO-ELECTRONICS

Aquêles que possuem um transceptor que opera na chamada banda do cidadão (BC), certamente gostariam de torná-lo mais eficiente, o que possibilitaria comunicações com unidades móveis, sôbretudo nos pontos mudos ou fracos de sua área de operação. Se êste fôr o seu caso, os ceifadores de voz ou compressores de volume que descrevemos a seguir poderão lhe ajudar.

Para um dado nível da portadora de RF, a inteligibilidade do sinal de um transceptor depende da porcentagem média de modulação. Quando a modulação é pequena, a inteligibilidade diminui muito mais bruscamente com a distância do que quando ela é elevada.

Examine a forma de onda da voz ilustrada na Fig. 1-a. A escala à esquerda representa a porcentagem de modulação e a da direita representa a tensão de entrada de um dado estágio num amplificador de voz. Nota-se que, quando um transmissor é ajustado para modulação de 100%, ao receber sons ou sílabas ocasionais de grande amplitude, a modulação média provocada pelos sons mais fracos varia em tôrno de 25%. Pode parecer óbvio que a única providência necessária para aumentar a porcentagem média de modulação seria abrir o contrôle de ganho de áudio, usar um microfone de saída mais elevada ou falar mais alto.

Mas êsses artifícios não produzem o efeito desejado, pois os picos de voz serão mais altos e provocarão sôbremodulação do transmissor. A sôbremodulação produz distorção e origina harmônicos de áudio; êstes, por sua vez, modulam a portadora, produzindo bandas laterais que ultrapassam o canal normal. Essas bandas laterais distorcidas e espúrias são denominadas "esparramadoras".

Para aumentar o nível médio de modulação sem causar "esparramação", deve-se limitar a modulação nos picos a um máximo de 100%, aumentando ao mesmo tempo a

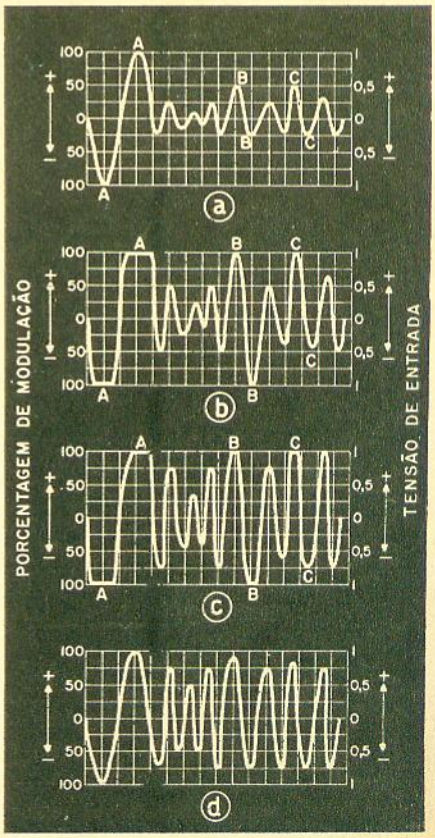


Fig. 1

Influência do ceifamento e da compressão na forma de onda da voz. a) O pico mais alto determina o nível máximo de modulação, obrigando todos os picos mais baixos a produzirem modulação bem inferior a 100%. A potência total do transmissor não está sendo usada. b) O ceifamento agudo no nível de 1 volt permite dobrar a amplitude do resto do sinal, sem sôbremodulação. c) Triplicando a amplitude original (de 1-a) ainda assim não ocorre sôbremodulação, embora os sons mais fracos modulem plena ou quase plenamente. A potência do transmissor está sendo utilizada com maior efetividade. d) Onda "comprimida" ao invés de ceifada. Note a ausência de picos agudos severamente distorcidos.

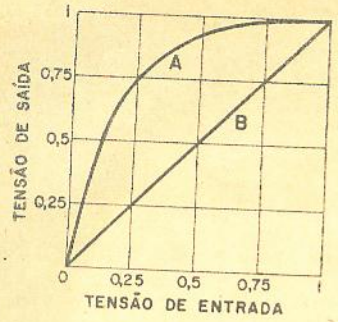


Fig. 2

O ganho de um amplificador-compressor (A) é tal que a taxa de amplificação é inversamente proporcional à amplitude do sinal. O amplificador convencional (B) apresenta curva de ganho mais ou menos linear até o ponto de saturação.

amplitude dos sons mais débeis. Pela Fig. 1-a podemos constatar que uma entrada de 1 volt (sinal A-A) produz modulação de 100%, enquanto o nível médio do sinal oscila em tôrno de 0,25 volts.

Na Fig. 1-b, o nível do sinal que alimenta o amplificador de voz foi dobrado. A silaba A-A sofreu truncamento, isto é, sua amplitude foi limitada a 1 volt. A silaba B-B produz agora modulação de 100% nos picos positivo e negativo; C-C produz modulação de 100% no pico positivo, porém 50% no negativo. Neste caso a porcentagem média de modulação está ao redor de 50%.

Na Fig. 1-c temos a mesma configuração da voz mostrada na Fig. 1-a com a amplitude global triplicada. Agora, os picos dos sinais A-A, B-B e o semi-ciclo positivo de C, foram ceifados. Observe como a porcentagem média de modulação aumentou. Não há sôbremodulação, porque um ceifador adicionado ao circuito limita o sinal máximo de saída, independentemente da intensidade do sinal aplicado à sua entrada.

Um sinal de áudio truncado possui harmônicos de grande amplitude e produz "esparramação", como ocorre nos casos de sôbremodulação. Para evitar que subprodutos inúteis de alta freqüência, oriundos do ceifador, modulem a portadora, usamos um filtro passa-baixas.

O filtro apresenta atenuação comparativamente pequena das freqüências ao redor de 2.000 Hz, porém elimina tôdas aquelas superiores a 3.000 Hz.

COMPRESSÃO DE VOLUME

A compressão de volume é uma espécie de contrôle automático de tensão de áudio que acompanha a amplitude média da forma de onda da voz. Quando se emprega êste sistema, os sons fracos são amplificados muito mais do que num amplificador de ganho constante, ao passo que os sons mais fortes recebem pouca ou nenhuma amplificação. O gráfico da Fig. 2 mostra de modo comparativo a curva de ganho de um compressor de voz ou volume (curva A) e a de um amplificador convencional de ganho constante (curva B).

Num compressor de volume, uma parcela da saída de áudio do modulador é retificada, filtrada e, em seguida, aplicada ao estágio compressor em forma de polarização negativa. A Fig. 1-d mostra a forma de onda de áudio típica, vista na Fig. 1-a, após passar por um compressor de

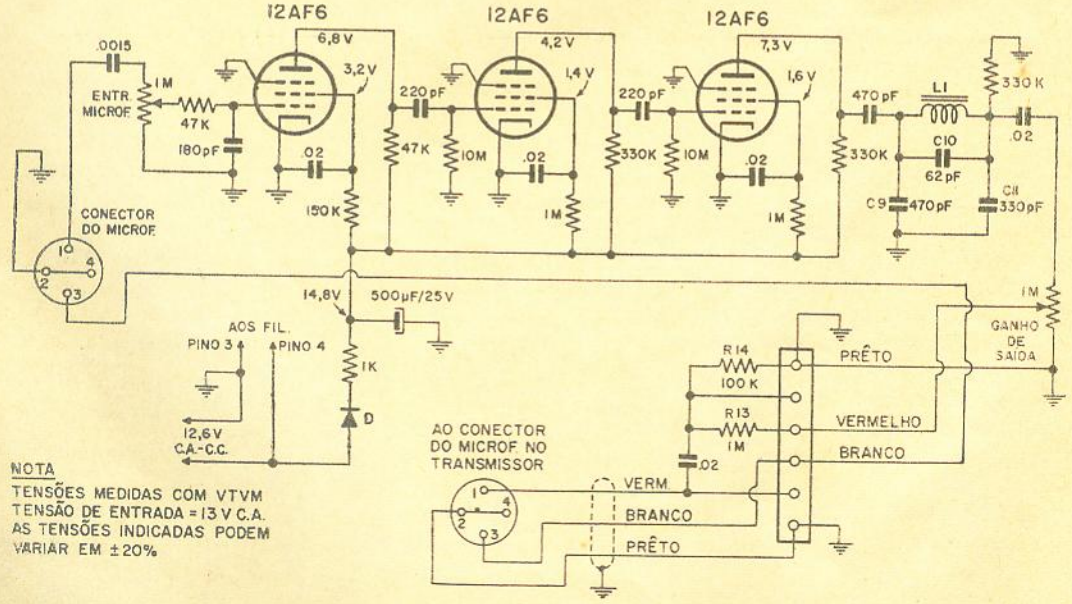


Fig. 3

Circuito do amplificador de voz ceifador filtro, fabricado pela firma International Crystal. Um filtro agudo elimina os harmônicos criados pelo processo de ceifamento.

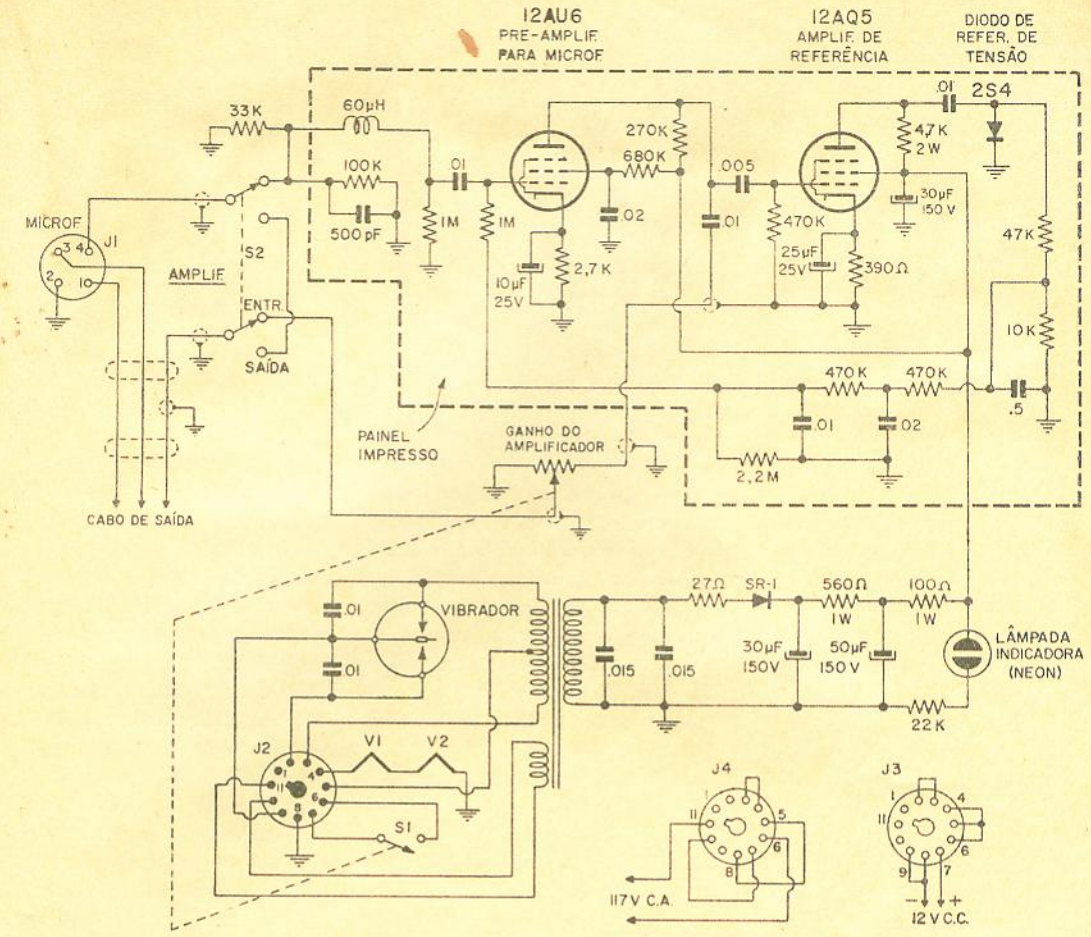


Fig. 4

Acessório do tipo compressor. Um modulador de potência retifica o sinal de voz amplificado e polariza o pré-amplificador proporcionalmente, a fim de limitar o ganho nas passagens de sinais fortes.

volume cuja curva de ganho (A) está ilustrada na Fig. 2.

Vimos como se pode usar ceifadores e compressores para elevar o nível médio de modulação. Vejamos agora alguns circuitos típicos.

CEIFADOR DE VOZ

A firma norte-americana International Crystal Manufacturing Co. fabrica um amplificador de voz, dotado de um circuito ceifador-filtro. Êste amplificador foi projetado para operar com tensão de 12 a 15 volts C.A. ou C.C. e é intercalado entre o microfone e a entrada dêste no transmissor. Uma vez ajustado para o transmissor ou transceptor, mantém automàticamente uma elevada porcentagem de modulação para diversos níveis de voz, mesmo quando se fala a alguns metros do microfone.

As impedâncias de entrada e de saida são de 100.000 ohms. As constantes de tempo dos circuitos de acoplamento R-C são ajustadas de maneira a atenuar as freqüências inferiores a 100 Hz, o que permite eliminar os roncos e demais freqüências baixas prejudiciais à comunicação. As freqüências da ordem de 2.000 Hz para cima são atenuadas, pois além de desnecessárias à comunicação, tendem a causar interferências inoportunas e sinais com amplitudes excessivas.

Com o ceifamento, a resposta nos níveis de 3 db é de 500 — 2.000 Hz; 380 — 2.500 Hz em 6 db abaixo e 230 — 3.800 Hz em 20 db.

O circuito dêste amplificador está ilustrado na Fig. 3. As três válvulas 12AF6 são operadas com baixas tensões de polarização, de placa e de grade auxiliar, de modo que são levadas à saturação nos picos de voz. (A saturação da corrente de placa produz uma onda de tôpo plano, semelhante àquela produzida por alguns geradores de onda quadrada e ceifadores a diodo). O filtro passa-baixas (L_1, C_9, C_{10} e C_{11}) elimina os harmônicos superiores pelo processo de ceifamento.

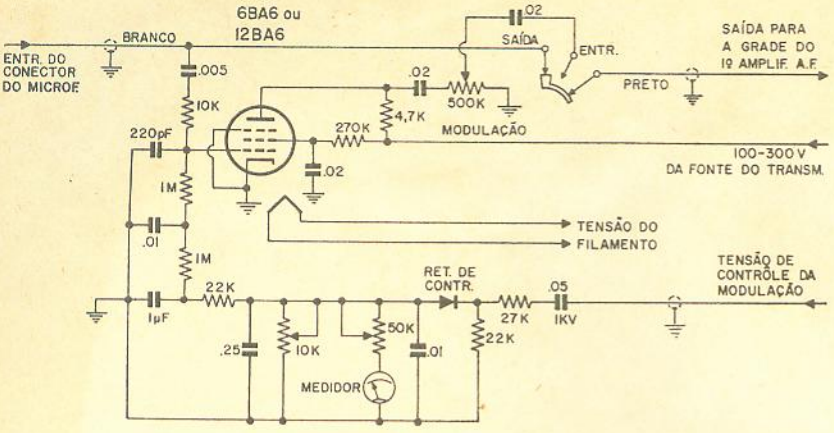


Fig. 5

Um outro tipo de compressor, fabricado pela Communications Inc., que incorpora um medidor de porcentagem de modulação. O sinal de contrôle dos picos de alto nível provém do modulador do transmissor de BC.

Quando a unidade é operada através de uma fonte de alimentação de C.A., o diodo D retifica a tensão necessária à alimentação da placa e da grade auxiliar. O consumo de energia é de 450 mA com entrada de 13 volts C.C.

Um dispositivo atenuador consistindo de R13 e R14 reduz a saída máxima disponível da ordem de 2 volts para 0,15 volt. Êstes dois resistores são instalados no circuito quando o ceifador é usado em conjunto com um transmissor ou transceptor projetado para microfone de baixa saída. Pode-se desacoplar o referido dispositivo, mudando o terminal VERMELHO da extremidade de R13 para o terminal comum a R13 e R14.

MODULADOR DE POTÊNCIA

Um modulador de potência muito útil, operando como compressor de volume, é fabricado pela Divisão de Equipamentos de Comunicação da Sampson Co., nos EUA. Possui fonte de alimentação dupla, podendo operar tanto com 12 volts C.C. como com 117 volts C.A. A fig. 4 apresenta o seu circuito esquemático.

O sinal do microfone é amplificado pela 12AU6 e introduzido simultâneamente na grade da 12AQ5 e no amplificador de voz do transmissor, através do contrôle "GANHO DO AMPLIFICADOR". A tensão de saída da 12AQ5 é retificada e filtrada a fim de fornecer uma polarização negativa variável à grade da 12 AU6. O circuito de filtro está construído de tal modo que a 12AU6 opera com elevado ganho para sons fracos e pequeno ganho para sons fortes. A curva de ganho da 12AU6. O circuito de filtro curva A da Fig. 2.

A firma Communications, Inc. também fabrica um instrumento do tipo compressor de volume. Seus circuitos de sinais são conectados em série entre o jaque de microfone do transmissor e a grade do primeiro amplificador de áudio. As tensões de filamento e +B são extraídas da fonte de alimentação do transmissor.

O circuito dêste aparêlho (Fig. 5) funciona de modo análogo ao Modulador de Potência descrito no ítem acima. A tensão de contrôle ou de realimentação é retirada da extremidade superior do secundário do transformador de modulação, ou da placa do modulador. A tensão de saída do modulador é retificada e filtrada parceladamente a fim de fornecer uma tensão de polarização negativa variável, proporcional ao nível de modulação. Um medidor, calibrado em porcentagem de modulação, mede a tensão de polarização.

O referido aparêlho, quando fornecido pelo fabricante, vem com os contrôles internos pré-ajustados para a unidade de BC comum. Para operá-lo, deve-se colocar a chave em "SAÍDA" e assobiar ou pronunciar um tom firme, suficientemente forte para defletir o ponteiro do medidor até 100%. Mantendo o mesmo nível de tom, liga-se o aparêlho ao circuito e ajusta-se o contrôle "MODULAÇÃO" até que o ponteiro indique novamente 100%. Deve-se manter o tom, ligando e desligando a unidade do circuito diversas vêzes; o medidor deverá se manter em 100%. Como teste, desliga-se o compressor do circuito e assobia-se suavemente para modular o equipamento a 20%. Mantendo o nível de tom, liga-se novamente a unidade ao circuito. O medidor deverá agora indicar um nível de modulação aproximadamente duas vêzes maior.

Caso o aparêlho necessite de um reajuste, deve-se alimentar a entrada do microfone com um sinal de 2 KHz, proporcionado por um gerador de sinais, ajustando-se o nível de saída do gerador pa-

(Cont. na pág. 86)

O MELHOR TESTE PARA CONDENSADORES

Os condensadores, tal como os demais componentes de um equipamento eletrônico, estão sujeitos a apresentar defeitos. Os que mais comumente se fazem notar são os "curtos" e as "fugas". Os primeiros ocorrem quando a resistência entre as armaduras se torna de valor ínfimo (quase zero). Quando o valor dessa resistência é mensurável dizemos que o condensador apresenta **fuga.** Um condensador ideal apresenta resistência **infinita** entre as armaduras.

No trabalho quotidiano de um técnico de rádio e TV são testados um sem número de condensadores. Normalmente emprega-se aparelhos especialmente projetados para teste dêstes componentes. Êstes, quando eficientes, possuem tamanho considerável, pois os bons circuitos de teste são providos de uma eficiente fonte de tensão estabilizada, que não ocupa pouco espaço. Conseqüentemente, tais aparelhos só podem ser usados na oficina.

Quando é preciso efetuar consertos na residência do freguês, o técnico normalmente só dispõe de um multiteste ou de um V.A.V.. Deve-se ponderar que o teste de condensadores por meio da escala de OHMS dêstes instrumentos não é eficiente, embora seja aplicável numa série de casos. Quando o condensador se encontra totalmente em curto êsse tipo de teste pode resolver o problema. Entretanto, quando se trata de fuga, êste processo é falho e ineficiente, pois a pequena tensão da pilha do ôhmetro, geralmente de 1,5 V, é insuficiente para que se verifique fuga em um

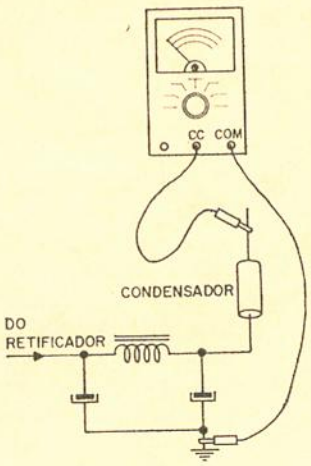


Fig. 1

condensador; esta pode aparecer sòmente quando a tensão sôbre as armaduras é bem maior. O método que descreveremos a seguir permite usar o voltímetro a válvula como eficientíssimo medidor de fugas.

Êste processo não constitui segrêdo para grande número de técnicos; entretanto, para outros tantos é novidade.

Suponhamos que ao consertar um aparelho de rádio, televisão, etc., o técnico necessite testar um condensador que faz parte do circuito. O teste mais preciso e eficiente pode ser feito com o auxílio da tensão +B do aparêlho, juntamente com o emprêgo conveniente do V.A.V. Vejamos o que se deve fazer:

1.º) Liga-se a ponta de prova comum do voltímetro ao retôrno do circuito (normalmente o próprio chassis do aparêlho).

2.º) Verifica-se a tensão de isolação do condensador que se quer testar.

3.º) Utilizando uma das escalas para medição de C.C., procura-se no circuito uma tensão +B cujo valor seja igual a mais ou menos a metade da tensão de isolação do condensador. Geralmente os condensadores possuem isolação superior à tensão de +B da fonte, o que facilita a utilização do terminal positivo do segundo eletrolítico da fonte para se fazer o teste.

4.º) Retira-se o condensador do circuito e liga-se uma de suas extremidades (de preferência a posi-

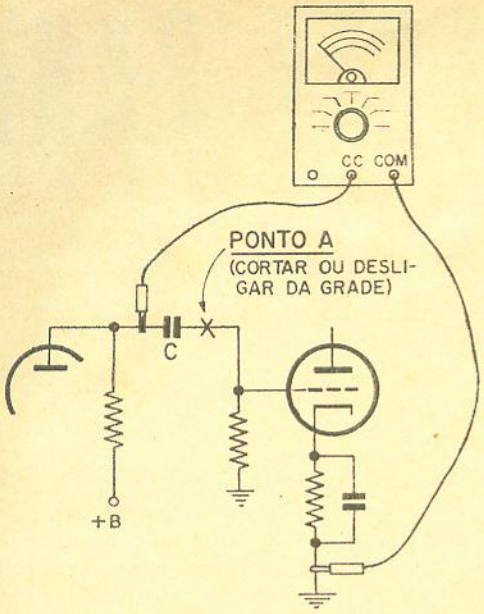


Fig. 2

tiva) ao mesmo terminal de +B citado no item 3.

5.º) Encosta-se a ponta de provas C.C. do V.A.V. na extremidade livre do condensador. A escala ainda é a mesma utilizada para medir a tensão de +B.

A figura 1 mostra as ligações a serem feitas.

Se o condensador estiver bom, o ponteiro do medidor sofrerá uma deflexão em direção aos valôres altos da escala e voltará ràpidamente a zero. Caso o condensador esteja em curto o ponteiro não voltará a zero, devendo assinalar a tensão +B. Isto é evidente, pois, na realidade, estaríamos encostando a ponta de provas diretamente ao +B.

Porém, se o ponteiro ficar localizado em um ponto qualquer da escala, entre zero e o valor de +B, o condensador está apresentando fuga, ou, em outras palavras, existe uma **resistência de fuga** entre as armaduras. Se a tensão assinalada fôr superior a 0.5% (meio por cento) do valor da tensão +B, o condensador é considerado defeituoso. Por exemplo, se a tensão %B fôr de 300 volts e a tensão assinalada pelo V.A.V. fôr superior a 1,5 volt, o condensador deve ser rejeitado.

Em vista da tensão +B não provir de uma fonte estabilizada, é possível que, no caso de fuga, o ponteiro do V.A.V. não fique completamente parado. Porém, a oscilação será mínima e permitirá que se determine a tensão assinalada.

Dependendo da localização do condensador no circuito pode-se efetuar êsse teste sem desligá-lo totalmente, bastando soltar um de seus terminais. A figura 2 apresenta a forma de testar um condensador sem retirá-lo do local. O condensador, no circuito apresentado, desempenha a função de acoplador entre dois estágios. Para testá-lo interrompe-se a ligação no ponto A e encosta-se a ponta de provas C.C. do V.A.V. no terminal assim livre. A tensão nesse terminal deve ser inferior a 0,5% da tensão existente no outro terminal, ou seja, o que está ligado à placa da válvula precedente. No caso de condensadores com um dos terminais ligados à massa ou à grade de válvulas, êste é o terminal a ser desligado para efetuar o teste.

Explicação

Para os que se interessam por detalhes, vamos explicar o que ocorre quando se efetua o teste.

Como se sabe, a impedância de entrada de um V.A.V. é constante em tôdas as escalas de medição de uma determinada faixa. Geralmente, essa impedância é da ordem de 10 megohms na faixa de C.C. (Em caso de dúvida deve-se consultar o livro de instruções que acompanha o V.A.V.).

Quando se encosta a ponta de provas C.C. do voltímetro eletrônico no terminal de uma das armaduras do condensador, estamos formando um divisor de tensão resistivo em relação ao ponto de +B utilizado para efetuar o teste. A figura 3 mostra o circuito equivalente assim estabelecido.

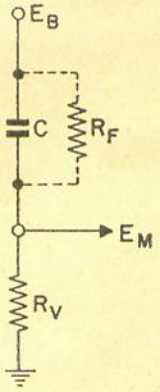


Fig. 3

R_F representa a resistência de fuga do condensador. R_V é a impedância de entrada do V.A.V. E_M é a tensão assinalada pelo V.A.V., que será igual a zero se o condensador fôr perfeito (R_F infinita), ou terá um valor qualquer se o condensador apresentar fuga. Se E_M fôr igual à tensão +B utilizada, o condensador está em curto ($R_F = 0$).

A resistência de fuga de um

(Cont. na pág. 78)

Instalando emissoras de rádio e televisão

(CONCLUSÃO)

LUIS TORRES
Diretor técnico da TRANSTV Ltda.

Entre os grandes meios de difusão de notícias, educação e propaganda, a televisão indiscutìvelmente ocupa o lugar de maior destaque. A atração que exerce sôbre o povo em geral, tanto entre as classes abastadas como entre as classes menos favorecidas, é tão grande que não pôde deixar de despertar a atenção do govêrno de muitos países, que assumiram completamente o contrôle dêsse meio de comunicação. Assim foi feito na Inglaterra, França, Itália, Suécia e outros, com a instalação de telemissoras nacionais que cobrem todo o país com o auxílio de retransmissores. Nesses países, a televisão comercial não existe e a apresentação dos programas é feita com poucos anúncios escolhidos, ou mesmo, nenhum anúncio, e as transmissões dedicam a maior parte do tempo à educação popular através das tele-imagens.

Nos Estados Unidos a televisão foi desenvolvida sôbre bases comerciais, tendo obtido dessa maneira impulso extraordinário com a instalação de mais de 600 estações geradoras de programas e a rêde de 2000 ou mais repetidores que se encontra em funcionamento, compondo três grandes cadeias de emissoras. Entretanto, cêrca de dez por cento dessas emissoras de televisão, ou mais precisamente, 64 telemissoras, trabalham para dar ao povo americano instrução em diversos níveis, sendo custeadas por fundações regionais ou de âmbito nacional tais como a "Ford Foundation" ou a Fundação Rockfeller. Entre as diversas organizações regionais destaca-se a existente no Estado de Maryland, tendo origem no condado de Washington com o "Hagerstown ETV Project". Atualmente, os serviços de televisão cobrem todo o estado de Maryland, através de bem elaborado sistema de cabos coaxiais com centenas de quilômetros de extensão. Por êsses cabos são transmitidos cinco programas diferentes simultâneamente, sendo quase todos êles dedicados à educação pelas tele-imagens.

Outro sistema interessante é o que funciona em localidades próximas a Nova York. A retransmissão, feita em UHF por algumas dezenas de instalações locais, tem a sua manutenção garantida pela venda de publicidade que é intercalada na transmissão dos programas das emissoras geradoras.

O equipamento utilizado para tal, bastante simples, já existe no Brasil e esperamos que possa ser usado dentro de pouco tempo, fazendo desaparecer as dificuldades enfrentadas pelos responsáveis pelos retransmissores do interior e os problemas referentes à falta de meios para a obtenção de fundos destinados à manutenção. O equipo consta de mesa de som comum, do tipo utilizado por emissoras de rádio, projetores de filmes e "slides", "multiplexer" e a indispensável câmara vidicon. Com todo o exagêro possível pode-se orçar instalações dês-

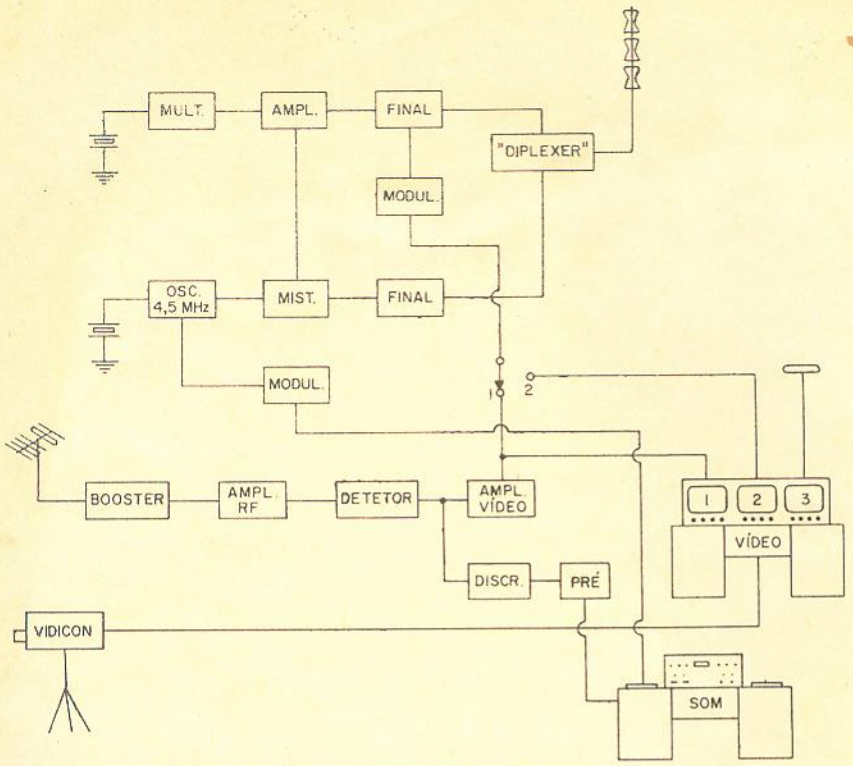


Fig. 1
Retransmissor comercial com modulação. Os números 1, 2 e 3 na mesa de contrôle de vídeo referem-se aos seguintes monitores:
1 - Remoto (sinal da estação que está sendo captada).
2 - Local (sinal produzido pela câmera).
3 - Retransmissão (monitor do sinal retransmitido).

se tipo num total de sete ou oito milhões de cruzeiros e, desde que bem operadas, essas estações retransmissoras podem, dentro de pouco tempo, passar a dar lucros que compensem perfeitamente o capital empregado.

A publicidade ou propaganda através da televisão, por ser mais eficiente, é vendida com bastante facilidade e por preços compensadores.

Vejamos agora como funciona a retransmissão comercial.

Podemos operar o corte dos programas da estação principal usando dois tipos diferentes de equipamento e que combina parfeitamente com os tipos comuns de retransmissores existentes no Brasil: em baixa freqüência (de vídeo e de áudio) nos retransmissores com modulação, ou em R.F. nos retransmissores por conversão.

Nos retransmissores com modulação a permuta é feita com chaves inversoras tipo H&H, ou semelhante, seguindo as seguintes etapas: o sinal captado pela antena, depois de convenientemente amplificado, é demodulado e reproduzido nos monitores de vídeo e som, respectivamente: um cinescópio e um altofalante. Ao mesmo tempo, êsses sinais são conduzidos até as chaves de comutação, sendo uma especial para vídeo e a outra correspondente a um canal da mesa de som, e daí aos transmissorse de som e imagem. Até essas chaves são também conduzidos os sinais de vídeo obtidos na câmara vidicon.

Da mesa de contrôle os sinais da imagem são conduzidos aos transmissores para que se processe a modulação em amplitude da onda portadora de vídeo do canal determinado para a retransmissão, ao mesmo tempo que os sinais de áudio são modulados na freqüência de 4,5 MHz, após o que essa pequena portadora é somada à freqüência obtida no oscilador da portadora de vídeo. A fig. 1 nos mostra um diagrama em blocos, representando as diversas etapas de um sistema de retransmissão por modulação.

No sistema por conversão a operação é bastante semelhante, uma vez que é necessário contar com um transmissor de potência bastante pequena operando em canal diferente, tanto da recepção da estação geradora de programas como também do canal utilizado para a retransmissão. A seleção das imagens e sons retransmitidos pode ser feita com o auxílio de seletores de canais do tipo comum, ou de chave coaxial. O diagrama em blocos da fig. 2 refere-se a êste sistema de retransmissão.

O único problema que se apresenta nêstes tipos de instalação refere-se à diferença de tempo entre os sinais de sincronismo enviados pela estação de TV e os sinais gerados

pela instalação local onde são produzidos os comerciais. Por vêzes se torna difícil fazer coincidir o tempo entre êsses sinais e, ao se proceder à mudança de uma para outra imagem, percebe-se o desequilíbrio do sincronismo horizontal ou o deslocamento da imagem no sentido vertical. Essa deficiência poderá ser corrigida comandando-se o sincronismo da instalação local com os impulsos recebidos da emissora geradora de programas. O som não apresenta o mínimo problema e possibilita mesmo a transmissão de avisos ou publicidade sobreposta às imagens da estação principal. Também para os receptores, o sistema de modular o som em 4,5 MHz e depois somá-lo à freqüência da portadora de vídeo, não traz nenhuma dificuldade, pois não será possível distinguir essa diferença por ter sido utilizado o sistema de conversão.

Nos Estados Unidos, onde a concorrência e a luta pela preferência dos telespectadores, bem como a cobertura de mercados cada vez mais amplos já atingiu grande importância, os retransmissores são disputados pelas grandes cadeias de televisão que lhes ofertam o espaço de 3 a 5 minutos entre os programas principais para a transmissão de anúncios locais. Esperamos que também no Brasil êsse método fácil e honesto de obtenção de recursos financeiros destinados à manutenção de retransmissores possa ser utilizado, sendo necessária apenas a compreensão, por parte das telemissoras, da importância do assunto, ao mesmo tempo que se tornaria necessária a existência de perfeito sistema de contrôle a ser exercido pelo Conselho Nacional de Telecomunicações.

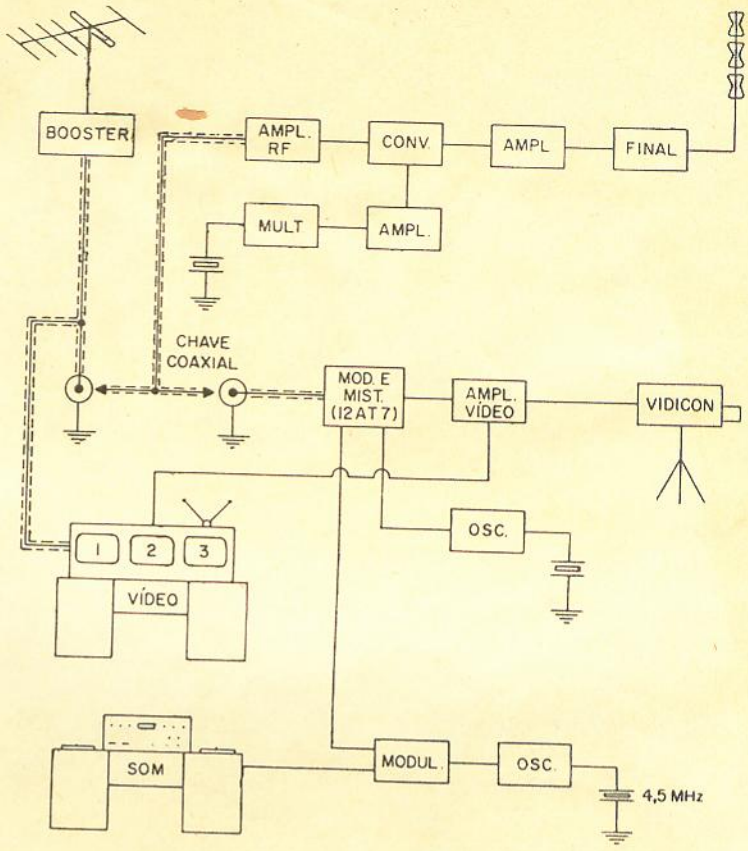


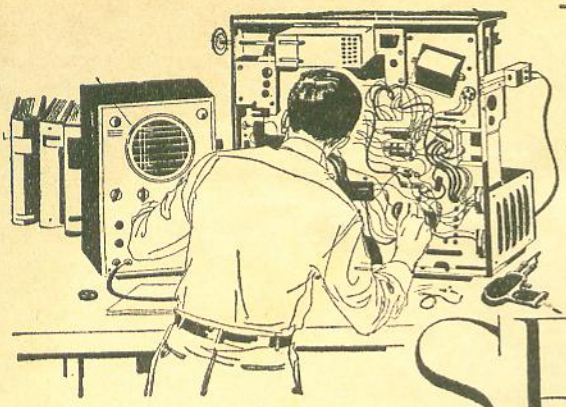
Fig. 2

Retransmissor comercial com conversão. Para significado dos números 1, 2 e 3 nas telas dos monitores da mesa de vídeo, veja legenda da figura anterior.

A PHILIPS VOLTA-SE PARA O ANO 2000

A "N. V. Philips Gloeilampenfabrieken", da Holanda, inaugurou recentemente seus novíssimos laboratórios de investigação científica e industrial, os maiores no seu gênero, na Europa Ocidental. Localizado em Waalre, o nôvo centro possui um enorme edifício de 8 andares, localizado num terreno de 250 acres. Aí trabalham atualmente 1.386 cientistas, que desenvolvem pesquisas de grande escala. Até o fim do século, prevê-se que o terreno estará pontilhado de novas construções e que a equipe de homens de ciência ascenda a 3.000. O sistema de intercomunicação é feito por transmissores, de modo que os cientistas, espalhados pela enorme área podem comunicar-se entre si e com o edifício central. As pesquisas mais recentes que vêm sendo desenvolvidas dizem respeito ao comportamento dos sólidos em temperaturas próximas do zero absoluto (—273° C). Para isso, o centro possui aparelhamento modernissimo para a produção macissa de ar e nitrogênio líquidos. Coisas "estranhíssimas" ocorrem quando um metal ou liga é resfriado até essa temperatura: tôda a resistência elétrica desaparece súbitamente (o metal torna-se um supercondutor), e uma corrente elétrica, uma vez posta em movimento no mesmo, persiste circulando no material durante dias!

A Philips empregou cêrca de 35 milhões de florins na realização dessa obra monumental de pesquisa organizada.



Bancada de SERVIÇO

REGULADOR DE TEMPO

Do nosso leitor sr. Jackson Lee — Capital, recebemos uma interessante colaboração, cuja descrição passamos a fazer.

Baseado em dois artigos publicados por esta revista — "Chave automática para rádio-fonógrafo" (n.º 164 — pág. 56) e "Monitor eletrônico" (n.º 169 — pág. 40) — o nosso leitor acima introduziu alguns componentes no circuito do Monitor Eletrônico, tornando-o mais versátil.

Segundo suas próprias palavras, "com o acréscimo de apenas dois interruptores, fàcilmente encontrados em qualquer loja, e um transformador para acender duas lâmpadas tipo dial, pode-se ocupar de qualquer outra tarefa tranquilamente sem se preocupar com o aparêlho elétrico ligado, pois passado o tempo desejado, desliga-se automàticamente tudo".

A Fig. 1 apresenta o esquema elétrico modificado pelo leitor. As chaves A, B, C usadas são do tipo HH ou BB (deslizante). As instruções para operação do "regulador de tempo", como o chamou o leitor, são as seguintes:

I — **Para ligar aparelhos elétricos através do regulador, porém sem ligar êste último.**

1.º — Chave A na posição 1

II — **Para desligar aparelhos elétricos após um determinado tempo, sem desligar o regulador.**

1.º — Conservar a Chave A na posição 1

2.º — Chave B na posição 2 — (Esperar até acender L 1)

3.º — Chave C na posição 3 — (Esperar até apagar L 1 e acender L 2)

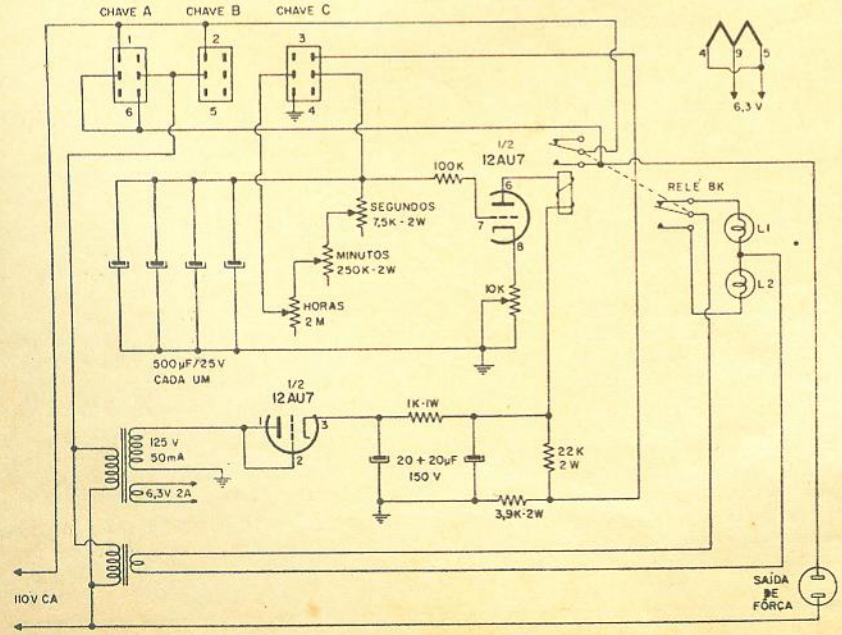


Fig. 1

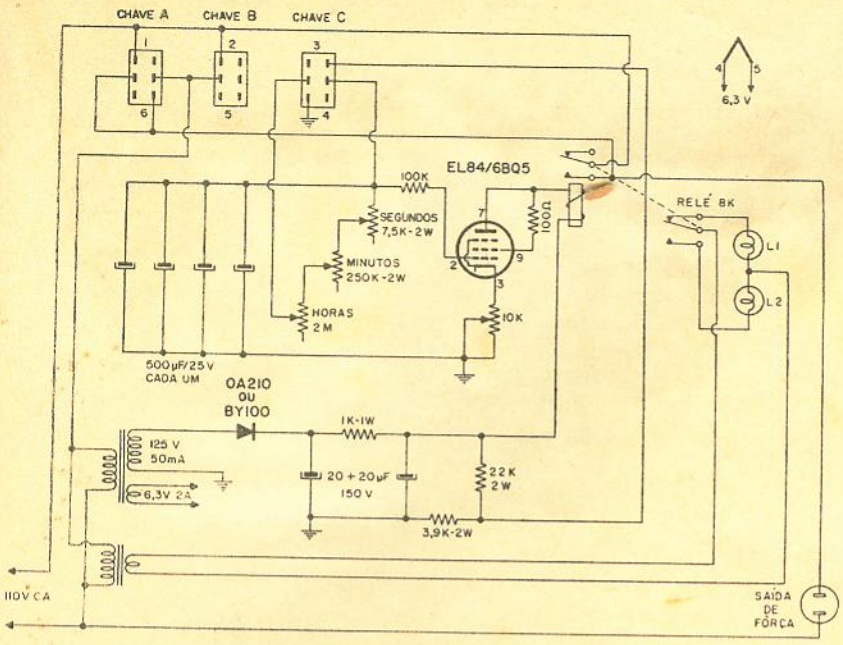


Fig. 2

4.º — Chave C na posição 4

III — **Para desligar aparelhos elétricos após determinado tempo desligando também o regulador.**

1.º — Obedecer à sequência dos itens I e II

2.º — Chave A na posição 6

3.º — Chave B na posição 5

Aos leitores interessados, exclarecemos que a eficiência do aparêlho aqui referido pode aumentar consideràvelmente, se montado de acôrdo com o circuito da Fig. 2. Observa-se aqui duas modificações — primeiro, substituímos o triodo da 12AU7, usado como retificador, por um diodo de silício (OA210 ou BY100); segundo, substituímos o outro triodo, usado como válvula de contrôle do relê, por um pentodo(EL84/6BQ5).

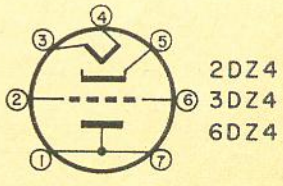
Com a primeira substituição consegue-se melhor retificação e certa independência na montagem da fonte de alimentação A segunda substituição é feita pelo seguinte motivo: Alguns relês, notadamente os vendidos no comércio, necessitam de uma corrente maior do que a requerida por relês especialmente fabricados para aparelhos de precisão. Como os nossos leitores certamente irão usar os primeiros, pode acontecer que a corrente fornecida pelo segundo triodo da 12AU7 seja insuficiente para acionar seus contatos. Substituindo êste triodo por um pentodo em ligação triodo, consegue-se uma corrente de placa bem maior. Conseqüentemente, a corrente através do relê também será mais intensa, acionando-o perfeitamente.

VÁLVULAS NOVAS

2DZ4, 3DZ4, 6DZ4

Triodo de médio μ (RCA) destinado ao uso como oscilador local em receptores de televisão de UHF cobrindo a faixa de 470 a 890 MHz. Apresenta os pinos banhados em prata, a fim de diminuir as perdas por efeito pelicular. Utiliza base miniatura de 7 pinos.

	2DZ4	3DZ4	6DZ4	
Tensão de filamento:	2,35	3,2	6,3	V
Corrente de filamento:	0,6	0,45	0,225	A
Tensão de placa:			80	V
Resistor de placa:			2700	ohms
Fator de amplificação:			14	
Resistência interna:			2000	ohms
Transcondutância:			6700	µmhos
Corrente de placa:			15	mA

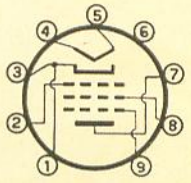


3JC6, 4JC6, 6JC6, 3JD6, 4JD6, 6JD6

Pentodo de corte agudo (RCA), do tipo miniatura, destinado ao uso em estágios amplificadores de FI de alto ganho, em receptores de TV em prêto e branco, operando em freqüência intermediária da ordem de 40 MHz. Possui grade de quadro, o que contribui para a obtenção de alta transcondutância com baixa tensão +B de alimentação, e ainda, o nôvo filamento escuro. A grade N.º 3 e o catodo possuem pinos separados, a fim de possibilitar a aplicação de um resistor de catodo sem desacoplamento. Utiliza soquete miniatura de 9 pinos.

	3JC6	4JC6	6JC6	
Tensão de filamento:	3,5	4,5	6,3	V
Corrente de filamento:	0,6	0,45	0,3	A

Tensão de placa:	125	V
Tensão de grade n.º2:	125	V
Resistor de catodo:	56	ohms
Resistência interna:	180	K ohms
Transcondutância:	15 000	μmhos
Corrente de placa:	13	mA
Corrente de grade N.º 2:	3,2	mA
Tensão de grade N.º 1 (p/ μA de placa = 100):	—3	V
Dissipação máxima de placa:	2,5	W



	3JD6	4JD6	6JD6	
Tensão de filamento:	3,5	4,5	6,3	V
Corrente de filamento:	0,6	0,45	0,3	A

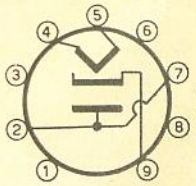
Tensão de placa:	125	V
Tensão de grade N.º 3:	0	V
Tensão de grade N.º 2:	125	V
Tensão de grade N.º 1:	0	V
Resistor de catodo:	56	ohms
Resistência interna:	160	K ohms
Transcondutância:	14 000	μmhos
Corrente de placa:	15	mA
Corrente de grade N.º 2:	4	mA
Tensão de grade N.º 1 (p/g_m = 600):	—4,5	V
Dissipação máxima de placa:	2,5	W

6BS3, 12BS3, 17BS3

Diodo retificador de meio-onda (RCA), de alta perveância, destinado ao uso como válvula amortecedora em circuitos de deflexão horizontal de receptores de TV em prêto e branco; projetado especificamente para fontes onde as tensões +B de alimentação são obtidas diretamente de tensões CA da linha, retificadas em meia-onda. Possui o nôvo filamento escuro, e utiliza base Novar de 9 pinos.

Tensão de filamento:	6,3	V
Corrente de filamento:	1,2	A

Tensão-pico inversa de placa (máx):	5000	V
Corrente-pico de placa (máx):	1100	mA
Corrente contínua de placa (máx):	200	mA
Dissipação de placa (máx):	6	W
Queda de tensão na válvula para 140 mA de corrente de placa:	12	V



REFORÇADOR DE ÁUDIO PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

Por F. Adamek Jr.
de RADIO-ELECTRONICS

O pequeno amplificador de áudio, cujo circuito é aqui apresentado, não requer transformadores de saída e usa transistores comuns do tipo PNP. Poder-se-ia apresentar um circuito melhor, usando, por exemplo, um par casado de transistores PNP-NPN na saída, porém, os transistores NPN são caros. Além disso, o 2N256-A proporciona uma saída da ordem de 1 watt, considerada perfeitamente satisfatória neste caso.

A saída consiste de um circuito "push-pull" de terminação única com cada metade alimentada por uma fonte de tensão própria, porém com uma carga comum (o altofalante). A saída em "push-pull" é excitada por um inversor de fase não balanceado, requisito êste necessário em vista do estágio de saída não ser balanceado. V2 possui configuração de coletor comum, proporcionando um correspondente ganho de potência. V1 possui emissor comum e apresenta um ganho de potência diverso de V2.

O acoplamento entre V3 e o estágio de saída pode ser direto a fim de poupar componentes. Entretanto, caso se queira obter maior estabilidade, deve-se usar um acoplamento R-C (indicado com linhas pontilhadas no circuito). Todos os condensadores indicados são duas a cinco vêzes maiores que o necessário, a fim de assegurar boa resposta de graves.

Devido às variações de parâmetros dos transistores, os valôres indicados no circuito são apenas nominais. É necessário que, para melhor desempenho, o leitor acerte os valôres, de acôrdo com os transistores e altofalante que vai utilizar. Compreende-se, portanto, que não é obrigatório o emprêgo do 2N256-A, cuja

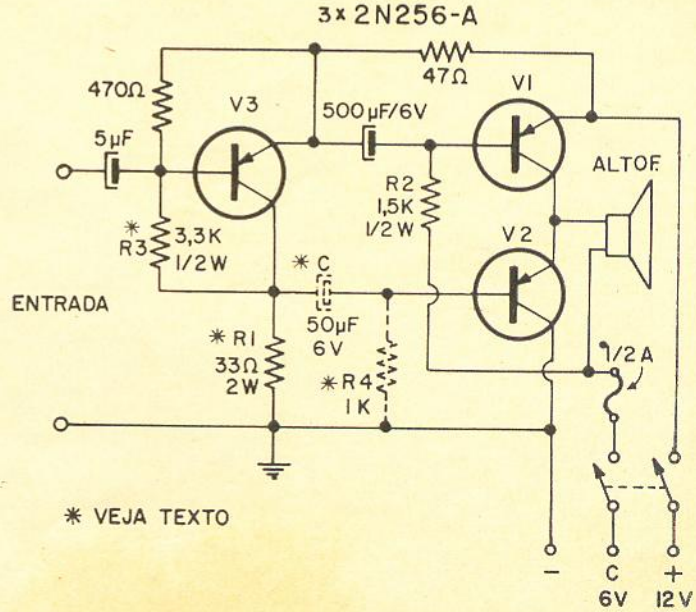


Fig. 1

escôlha foi feita ùnicamente por questão de preço. Pode-se utilizar qualquer transistor com fator beta (B) maior que 30 e com regime de coletor igual a 2 amperes no máximo. Não é necessário que sejam pares casados (*).

Uma vez escolhidos, os transistores devem ser montados sôbre um chassis metálico com uma superfície de 100 cm² ou mais, para que o calor seja fàcilmente dissipado. V1 e V2 requerem isoladores de alumínio anodizado, recobertos com graxa à base de silicona, para isolá-los elètricamente do chassis. V2 pode ser montado diretamente sôbre o chassis já que o seu invólucro (o coletor) é ligado à terra (chassis). Em seguida, pode-se efetuar a montagem dos componentes, cujos valôres são dados no esquema.

Finda a montagem, são necessários um osciloscópio e um gerador de áudio ajustado em 400 Hz, bem como um amperímetro de C.C. e um voltímetro de C.A.. Conecta-se o condensador C conforme indicado no circuito e experimenta-se os valôres nominais fornecidos para o resto dos componentes. Seria conveniente usar, de início, resistores variáveis. Agora, ajusta-se R4 de modo que a tensão C.C. na bobina móvel do altofalante seja igual a zero, quando não houver sinal aplicado na entrada. Em seguida aplica-se uma onda senoidal à entrada, observando a forma de onda reproduzida na bobina móvel, por meio do osciloscópico. Uma corrente contínua aparecerá novamente através da bobina móvel. Então R3 e R1 devem ser ajustados de modo que seja possível obter corte simétrico dos picos positivos e negativos do sinal de saída. Para um certo valor de R1, a C.C. na bobina móvel será muito pequena e as tensões de C.A. através dos terminais de coletor-emissor serão iguais tanto em V1 como em V2, indicando que a saída está balanceada.

Caso se pretenda a permanência do acoplamento R-C (R4-C), deve-se ajustar R2 e R4 de modo a obter cêrca de 400 mA para corrente de coletor de ambos os transistores e corrente zero na bobina móvel do altofalante. Para acoplamento direto, retira-se C e R4 e liga-se o coletor de V3 à base de V2. Agora R3 e R2 devem ser ajustados para que o corte seja simétrico enquanto a C.C. no altofalante permanece próxima de zero. Verificar-se-á que é impossível eliminar totalmente os vestígios de C.C. para todos os níveis de sinal, devido à característica não-linear dos transistores. Entretanto, cêrca de 50 a 100 mA podem ser tolerados, dependendo do altofalante empregado.

Ressalte-se que, a não ser que os transistores empregados sejam de muito boa qualidade, a impedância do altofalante deverá ser superior a 4 ohms para que se obtenha bons resultados. (**) É aconselhável, enquanto se procede às medições de C.C., substituir o altofalante por uma bobina de **mesma resistência ôhmica.** A elevada corrente que pode ocorrer durante o balanceio danificaria a bobina móvel do altofalante. Entretanto, quando das medições de C.A., deve-se conectar novamente o altofalante.

A fonte de alimentação utilizada foi um acumulador de 12 V, de automóvel, com uma derivação em 6 volts. A derivação foi obtida efetuando-se um pequeno furo com cêrca de 5 mm de profundidade na barra de chumbo. Inseriu-se, em seguida, um parafuso auto-atarrachante, servindo como terminal de derivação.

O autor utilizou êste amplificador em seu automóvel como reforçador de volume do seu rádio transistorizado portátil. A saída do rádio é relativamente fraca e sofre distorsão quando o volume é apreciável (como é necessário num automóvel barulhento). Inserindo-se o reforçador no conector do fone de ouvido do rádio, consegue-se um bom volume e qualidade sonora surpreendente. Sendo minúsculo, o rádio pode ser pendurado atrás do espêlho retrovisor e, desta maneira, capta os sinais sem necessidade de antena externa.

Se o amplificador fôr montado com a mesma finalidade acima, ou seja, para ser usado num carro, deve-se verificar a polaridade do circuito elétrico, (alguns carros possuem terra positiva). Além disso, o altofalante deve ter **ambas as extremidades** da bobina móvel isoladas de sua carcaça, pois, caso contrário, é quase certa a danificação do altofalante, ou queima de um fusível, na hipótese da carcaça fazer contacto com a "massa" do carro.

(*) **N. da R.:** No lugar de V1 e V2 pode-se usar OC26; V3 pode ser um OC24.

(**) **N. da R.:** Em qualquer circunstância, recomendamos usar falante com 16 ohms de impedância.

MAGNETOS COMO UTENSÍLIO CULINÁRIO ?

Os Drs. A. A. Boe e K. Salunkhe, da Univ. Est. de Utah, informaram acêrca de experiências levadas a efeito com a aplicação do polo sul de um forte campo magnético sôbre tomates verdes. Verificou-se que após 11 dias, os tomates "tratados" estavam pràticamente vermelhos, enquanto que os demais encontravam-se meramente rosados. O efeito do magnetismo sôbre substâncias orgânicas já foi notado por Pasteur há um século atrás. Recentemente conseguira-se, com a aplicação de magnetismo, acelerar a germinação de sementes, batisando-se o efeito de "magnetotropismo". Uma causa sugerida é a de que o campo magnético excita os sistemas enzimáticos e assim estimula a respiração.

válvulas de onda progressiva



As válvulas de onda progressiva, freqüentemente indicadas como TWT (de Traveling Wave Tube), que podem funcionar em freqüências de 25000 MHz, ou mais, eficientemente, encontram vantajosas aplicações no campo das comunicações em altas freqüências. Aquêles que tiveram oportunidade de se familiarizar com documentários referentes ao satélite artificial "Telstar" (Revista N.º 172, JUL-62, pág. 48), certamente tomaram conhecimento da existência da chamada TWT. Esta, tem o previlégio de ser a única válvula existente no "Telstar", sendo empregada como amplificadora de saída do seu transmissor.

No presente artigo apresentamos algumas informações sôbre o funcionamento destas válvulas, que ainda são pràticamente desconhecidas no Brasil.

Uma das coisas mais difíceis no campo da eletrônica é a amplificação de sinais de RF acima de 1000 MHz. Entretanto, tais freqüências encontram aplicação cada vez maior em comunicações, telemedições e em equipamentos militares de defesa.

Nos aparelhos destinados a operar em freqüências até 3000 MHz, empregam-se válvulas especialmente construídas, cujo funcionamento assemelha-se ao das válvulas comuns, diferindo apenas no que se refere ao espaçamento entre eletrodos e aspecto externo. Dois exemplos típicos destas válvulas são os "triodos lápis" e as "válvulas farol".

Para transmissão em freqüências superiores a 3000 MHz empregam-se dispositivos de outra espécie, tais como, "Klystrons" e "Magnetrons"; para recepção, mistura-se os sinais de entrada com a freqüência de um oscilador local e amplifica-se a freqüência resultante em uma série de estágios de FI.

As desvantagens dêste último sistema são evidentes. Depende-se da energia total de um sinal, que pode fàcilmente ser interrompido por interferências e distorcido por ruídos, ou então, precisa-se tornar a faixa de transmissão tão estreita, que será difícil sintonizá-la.

As válvulas de ondas progressivas oferecem novas perspectivas para a solução do problema, conforme verificaremos no decorrer dês-

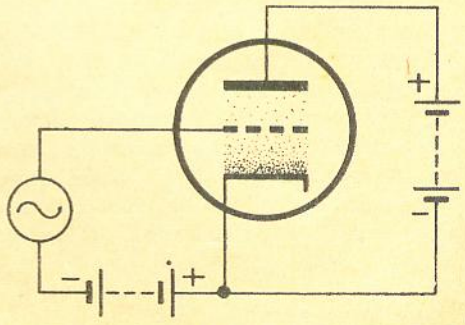


Fig. 1

Válvula triodo, funcionando com polarização de grade negativa.

te artigo. Porém, para se entender os princípios de funcionamento destas válvulas, é preciso, em primeiro lugar, conhecer os motivos que deram origem ao seu desenvolvimento e emprêgo.

Tempo de Trânsito (*)

O problema principal na amplificação das altas freqüências é, sem dúvida, o do tempo de trânsito. Nas válvulas dos receptores de rádio ou televisão, êste tempo é da ordem de 0,001 μseg. Um nano-segundo (1nseg.) aparenta ser um tempo muito pequeno. Entretanto, isto só é verdade quando nos referimos às freqüências de ondas médias. Em 1 MHz, no espaço de tempo acima, transcorre 1/1000 do ciclo; já em 1000 MHz transcorreria um ciclo completo.

Numa válvula **comum** a amplificação cessaria bem antes de se atingir a freqüência de 1000 MHz.

de grade, mas sòmente poderá se manifestar após os elétrons terem atingido a placa. Isto é, existe um defasamento entre tensão de grade e corrente de placa. Quando o tempo de cada ciclo do sinal fôr menor que o tempo de trânsito, **antes** que os elétrons passem pela grade o ciclo inverte sua polaridade e a grade se torna mais negativa, repelindo-os em direção ao catodo. É evidente que uma válvula operando nestas condições não amplificará o sinal.

Em freqüências mais baixas, o efeito descrito ocorre apenas parcialmente e, portanto, a válvula proporcionará alguma amplificação do sinal. Deve-se notar que a corrente de placa ainda sofrerá um atraso de fase relativamente à tensão de grade. Êste defasamento será tanto maior quanto mais alta fôr a freqüência.

Tudo o que discutimos acima é pertinente à nossa exposição sôbre as válvulas de onda progressiva, nas quais ao invés de se tentar

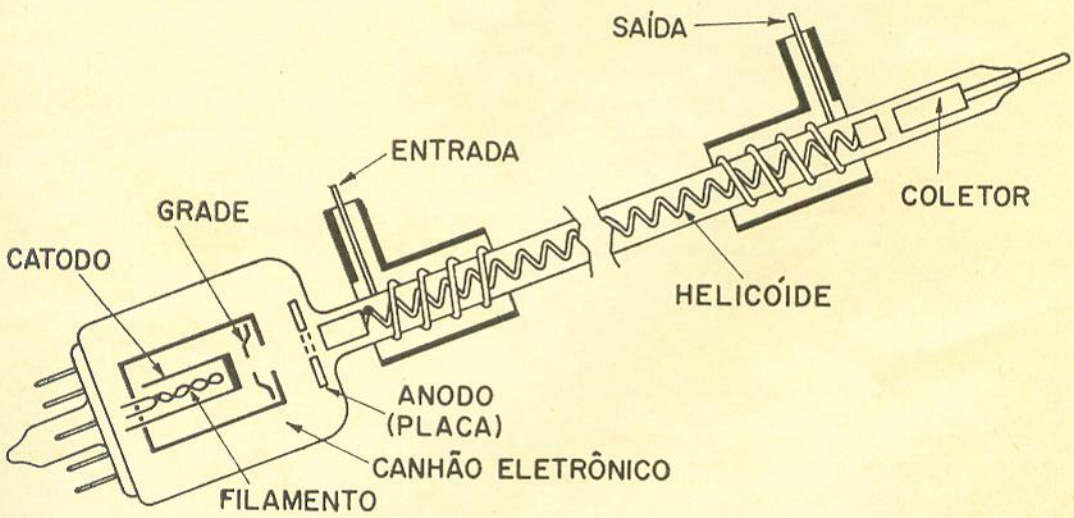


Fig. 2

Corte esquemático de uma válvula de onda progressiva típica, mostrando suas características de construção.

A figura 1 ajuda a expormos a situação. Temos aqui um triodo com polarização de grade negativa. Como aplicamos um sinal de entrada, a grade se torna menos negativa em cada ciclo positivo do sinal. Em vista disso, um certo número de elétrons abandona o catodo, movimentando-se em direção à grade. Note-se que o aumento de corrente de placa não ocorre simultâneamente com a alteração do potencial

contornar o problema do tempo de trânsito, procurou-se utilizá-lo de forma eficiente. Antes de analisarmos êste fato, vejamos como é construída uma válvula de onda progressiva.

A figura 2 mostra um corte esquemático de uma dessas válvulas. Em sua parte inferior a válvula possui um canhão eletrônico, similar ao usado nos tubos de raios catódicos. Êste canhão é capaz de produzir um feixe de elétrons uniforme, cujo diâmetro é da ordem de 3,5 milímetros. Não possui nada de especial, exceto pela forma uniforme do feixe eletrônico que emite. O anodo, no interior do canhão, desempenha a função usual de acelerar os elé-

(*) **Tempo de trânsito** — Tempo que um elétron emitido pelo catodo leva para atingir a placa.

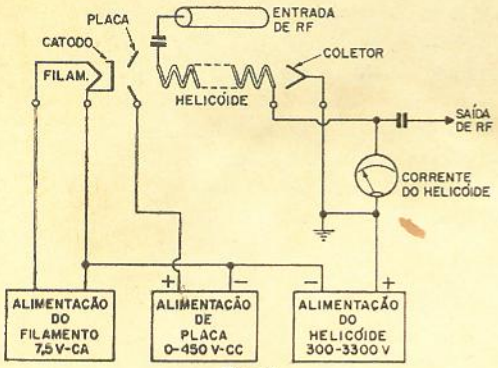


Fig. 3

Diagrama em blocos, mostrando o circuito típico normalmente empregado para operação de uma TWT.

trons. No prolongamento do canhão há um tubo estreito, de vidro, contendo em seu interior um helicóide de fio. Êste helicóide possui cêrca de 20 espiras por centímetro. No início e no fim do helicóide observam-se duas bobinas que envolvem o tubo de vidro, pelo lado de fora. Finalmente, no extremo mais afastado do tubo localiza-se um eletrodo coletor de elétrons.

A figura 3 mostra um circuito típico, necessário para operar uma válvula de ondas progressivas. Nota-se a alimentação para o filamento, para a placa e a alimentação variável de alta-tensão para o helicóide. Por fim, observa-se as ligações de entrada e de saída que, como vemos, são feitas por meio das bobinas que envolvem o tubo de vidro e não por ligações diretas ao helicóide.

Princípio de funcionamento das TWT

Falámos sôbre tempo de trânsito e sabemos que os elétrons que saem do catodo levam um determinado tempo para chegar ao eletrodo coletor. Enquanto êste fenômeno é prejudicial ao funcionamento das válvulas comuns, é vantajosamente utilizado nas válvulas de ondas progressivas. Nestas, o sinal a ser amplificado desloca-se, no helicóide, paralelamente ao feixe de elétrons, com velocidade aproximadamente igual à dêstes. Isto possibilita uma interação entre o sinal e o feixe, ou seja um intercâmbio de energia entre ambos.

O helicóide é o dispositivo capaz de controlar a velocidade da onda, equiparando-a à velocidade dos elétrons. Esta é uma condição

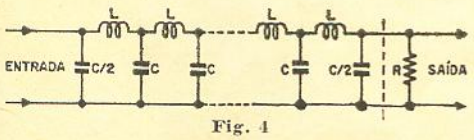


Fig. 4

Linha de retardo típico, englobando todos os seus componentes característicos.

essencial para que a TWT funcione. Vejamos como se consegue isto.

As ondas, normalmente, propagam-se através do espaço ou ao longo de um fio, com a velocidade da luz. Se o fio a ser percorrido pela onda fôr enrolado em forma de helicóide, passará a ter capacitância e indutância entre suas espiras; enfim, portar-se-á como uma linha de retardo típica (veja fig. 4). Com isto a velocidade da onda poderá tornar-se até 30 vêzes menor, dependendo das características do helicóide, ou seja, comprimento, diâmetro, espaçamento entre as espiras, etc..

Suponhamos agora, que uma onda ininterrupta (sinal) seja induzida no início do helicóide de uma TWT (extremidade mais próxi-

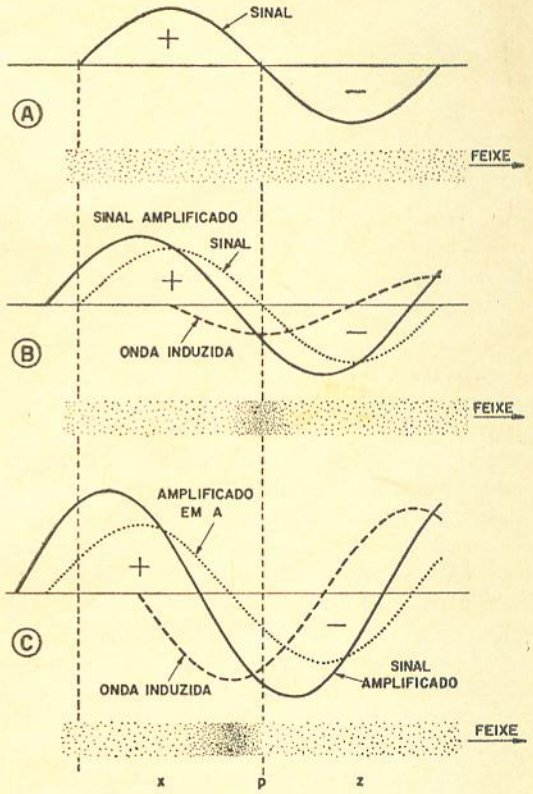


Fig. 5

Gráfico ilustrando três fases da propagação de um ciclo do sinal através do helicóide. Veja o texto.

ma do canhão), em cujo centro esteja passando o feixe de elétrons. Ao se propagar através do helicóide esta onda tem a sua velocidade reduzida e vai gradualmente alterando a distribuição dos elétrons ao longo do feixe; êstes elétrons passam, então, a constituir agrupamentos. Ao deslocar-se em direção ao coletor, os agrupamentos, por sua vez, induzem energia na onda que se propaga no helicóide, aumentando sua amplitude à medida que esta se aproxima do fim do mesmo. O sinal de entrada, então, aparecerá amplificado na saída do helicóide.

Vamos, agora, analisar os detalhes da interação da onda e do feixe eletrônico, com auxílio da figura 5. Esta representa diversas fases da propagação de um ciclo do sinal ao longo da TWT. Em 5-a temos o momento em que a onda foi introduzida no início do helicóide. Para facilitar a compreensão, o feixe de elétrons também foi representado. Um ciclo da onda abrange um dado comprimento do helicóide, dentro do qual teremos um campo eletrostático positivo e um negativo. O primeiro tende a acelerar os elétrons do feixe situados em sua proximidade, enquanto o negativo exerce influência retardadora. Os elétrons situados na região onde o campo eletrostático é nulo (ponto "p" na figura 5-a) conservam sua velocidade inicial, não sendo retardados nem acelerados.

O campo positivo existente na região "x" acelera elétrons em direção à região "p"; por outro lado, o campo negativo da região "z" retarda os elétrons situados em sua proximidade, fazendo com que êstes tendam a ser alcançados pelos elétrons que se deslocam na região "p". Evidencia-se, pois, o fato de que à medida que o sinal se propaga no helicóide, os elétrons formam agrupamentos nas regiões "p", onde o campo elétrico formado pela onda é nulo.

Na figura 5-b vemos que o agrupamento dos elétrons já se iniciou. Êste grupo forma uma carga negativa móvel que, ao deslocar-se, induz energia elétrica no helicóide. A onda induzida — representada por traço interrompido na figura —, está com um atraso de fase de ¼ de ciclo em relação à onda de entrada. Êste sinal soma-se ao original, dando como resultante a onda representada com traço cheio na figura 5-b. Com relação à onda resultante, observam-se dois fatos de interêsse: primeiro, sua amplitude é maior do que a da onda original; segundo, nota-se pequeno atraso de fase com relação ao sinal de entrada.

Como resultado disto o agrupamento de elétrons encontra-se, agora, dentro de um campo retardador. Ao perder velocidade, êstes elétrons cederão parte de sua energia cinética ao sinal, aumentando novamente sua amplitude. A figura 5-c apresenta a onda induzida sôbre o sinal original amplificado no ciclo anterior (onda em linhas interrompidas) e, em linha cheia, o sinal de entrada após mais esta amplificação. Tal onda, de maior amplitude, provocará aceleração e retardamento mais intensos, o que formará aglomerações mais densas, que, por sua vez, cederão maior energia ao sinal.

Como se observa, os efeitos descritos são cumulativos, reforçando-se mùtuamente. Isto faz com que a energia total do sinal cresça exponencialmente ao longo do helicóide.

Haverá um ponto em que os elétrons aglomerados serão retardados em tal proporção, que estarão quase fora de sincronismo com o campo do sinal. Isto significa que a velocidade dos elétrons do feixe tornou-se muito inferior à do sinal. Êste fator limita a eficiência da amplificação efetuada por uma TWT.

O ganho proporcionado por uma TWT é da ordem de 40 db, sendo que o sinal de saída estará com um atraso de fase em relação ao sinal de entrada.

Reportando-nos ainda uma vez ao sinal introduzido no helicóide, salientamos que, além do campo eletrostático que origina, o sinal produzirá também um campo magnético. Como êste campo não auxilia o processo de amplificação, tendendo a dispersar e interromper o feixe de elétrons emitido pelo canhão, é neutralizado por um solenóide, ou por meio de ímãs corretores adaptados ao tubo de vidro que contém o helicóide.

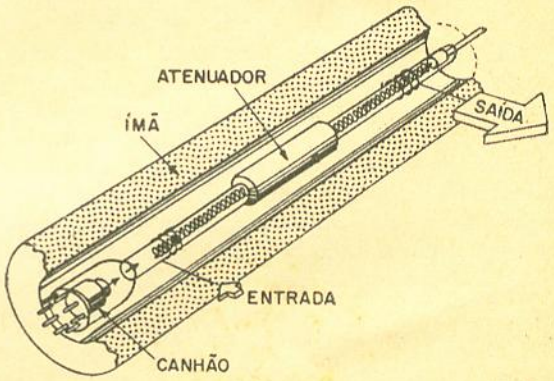


Fig. 6

Diagrama simplificado mostrando a válvula montada em seu solenóide de focalização. O atenuador só é empregado nas válvulas com função de amplificadora.

Considerações suplementares

Vamos verificar agora, como um sinal é introduzido numa TWT e retirado após a amplificação.

Nas primeiras válvulas de ondas progressivas, o dispositivo que controlava a entrada e a saída do sinal era uma secção curta de uma guia de onda, que envolvia o helicóide. Entretanto, com o desenvolvimento que se verificou neste setor, os projetistas e fabricantes de TWT chegaram à conclusão de que não era necessário um pedaço de uma guia de onda convencional e que um simples fio enrolado sôbre o tubo de vidro desempenhava o mesmo papel. Essencialmente, é esta a função das duas bobinas que envolvem o tubo de vidro, no início

(Cont. na pág. 86)

FONTES DE ALIMENTAÇÃO REGULADAS

IV — Fontes Degenerativas com Transistores

Por João Antônio Zuffo

Estas fontes reguladas operam segundo as mesmas linhas gerais das fontes com válvulas descritas no último artigo desta série. As vantagens adicionais apresentadas pelos semicondutores são compacidade, robustez mecânica e durabilidade. Além disso, a existência de unidades PNP e NPN proporciona maior liberdade de ação para o projetista. Deve-se lembrar, no entanto, que os transistores consomem corrente de base, razão pela qual o desenvolvimento dos projetos será diferente do que no caso de válvulas.

A figura 1 mostra os elementos básicos de uma fonte degenerativa a transistor, enquanto que na figura 2 está ilustrado o circuito equivalente da mesma. Neste último circuito, a carga do transistor amplificador T_2 é constituída pelos componentes encerrados no quadrilátero tracejado, ou seja, o transistor-série T_1 e o resistor R_1. Observa-se que o emissor de T_2 aparenta estar ligado diretamente á terra: realmente, êste é o comportamento **dinâmico** do diodo Zener, ligado em série com o emissor; enquanto opera dentro das características Zener, sua resistência é pràticamente nula.

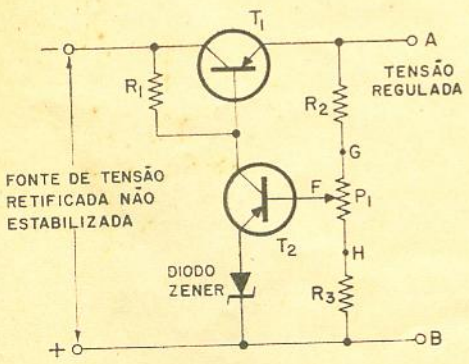


Fig. 1

Esquema básico de um regulador transistorizado.

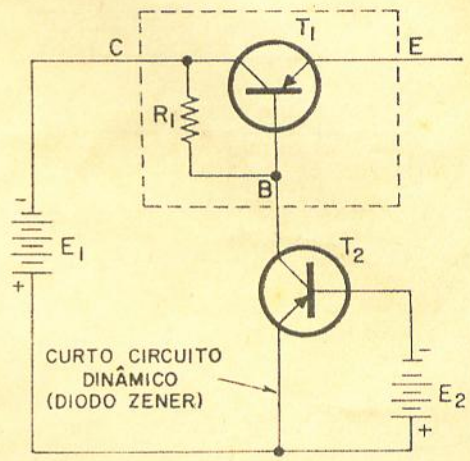


Fig. 2

Circuito equivalente do regulador da figura 1.

O projeto de uma fonte dêste tipo envolve principalmente a determinação das características de operação dos transistores, podendo estas ser controladas mediante a alteração da resistência de R_1.

Devido ao grande número de variação do circuito básico, apresentado na figura 1, não existem regras rígidas e inflexíveis, que, quando obedecidas, levem a um projeto correto. O ponto de vista individual do projetista e sua experiência no assunto ditarão o procedimento a seguir. Por isto, limitar-nos-emos a mencionar a ordem básica das etapas que constituem o projeto, ilustrando-as posteriormente por meio de um exemplo detalhado que servirá como orientação mais concreta.

O início do projeto consiste na escôlha de um transistor para a função T_1, que seja capaz

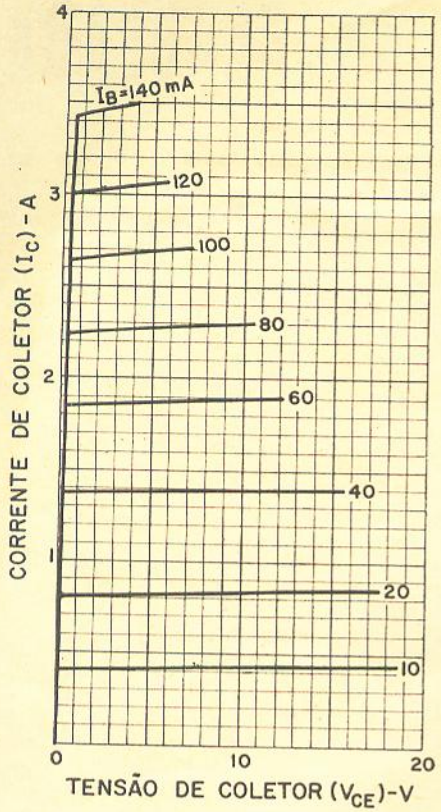


Fig. 3

Curvas características de coletor do transistor OC-26.

de fornecer a corrente e a gama de variação de tensões requeridas à saída da fonte. A seguir, determina-se, com base nas curvas características de base (cujo traçado será explicado oportunamente) do tipo escolhido, qual a zona de operação dêsse transistor. A delimitação desta zona se faz pela escôlha adequada do valor da resistência de R_1. Uma vez conhecidas as correntes e tensões em que vai operar T_1, escolhe-se o transistor T_2. O tipo de diodo Zener é escolhido em função da mínima tensão da fonte e da corrente através de T_1. Finalmente, calcula-se os valôres de resistência a serem usados no divisor de tensão.

PROJETO DE UMA FONTE REGULADA A TRANSISTOR

A título de exemplo, vamos projetar uma fonte cujas características são as seguintes: tensão de saída ajustável entre 5 e 15 volts; solicitação máxima de corrente em tôda a gama de tensões especificadas igual a 600 mA.

Tendo em vista o valor especificado de corrente, escolhe-se para a posição T_1 o transistor OC-26, cujas curvas características encontram-se ilustradas na figura 3.

Vejamos agora quais as tensões de operação. Supondo que a solicitação de corrente seja de 600 mA, e tendo-se 15 volts de tensão de saída, atribui-se inicialmente à tensão base-emissor o valor de 5 volts. Êste valor serve de ponto de partida para os cálculos podendo vir a ser alterado no decorrer do projeto, conforme as conveniências. Conclui-se, pois, que a fonte de tensão retificada (não regulada) deve fornecer 20 volts, quando a solicitação fôr de 600 mA.

Quando se tiver uma tensão de saída de 5 volts, consumindo uma corrente de 600 mA, a queda de tensão através do transistor T_1 será igual a 15 volts. Portanto, a potência dissipada pelo mesmo será $15 \times 0{,}6 = 9$ watts, o que está dentro das características do transistor OC-26. Ainda tendo em vista a tensão de saída mínima igual a 5 volts, escolhe-se o diodo Zener que irá fornecer a tensão de referência. Em nosso caso, o OA-200 é adequado, uma vez que possui uma tensão Zener de 4,7 volts e a sua faixa de corrente de operação vai de 1 a 50 mA.

Determinação da zona de operação de T_1: será determinada traçando-se as curvas características do conjunto $T_1 + R_1$. Para isto, é preciso dispor inicialmente das curvas características de base do transistor OC-26, as quais são mostradas na figura 4. Se forem usados outros transistores na fonte, tornar-se-á necessário levantar as respectivas características de base, o que poderá ser feito utilizando o método esquematizado na figura 5.

Como se possui as curvas de base do OC-26, pode-se passar ao traçado das curvas do conjunto $T_1 + R_1$. Para isto, procede-se do seguinte modo:

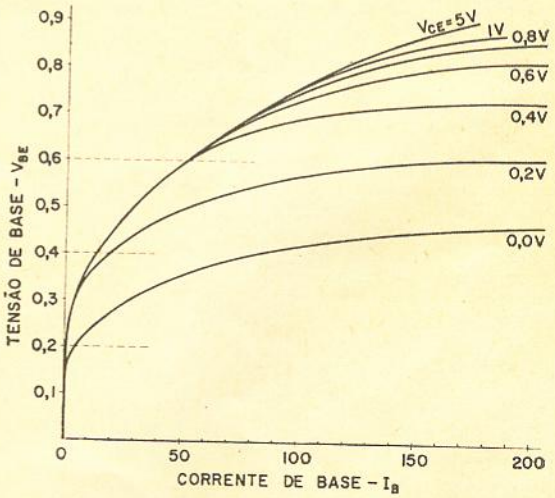


Fig. 4

Características de base do transistor OC-26, determinadas com o método esquematizado na figura 5.

1) Atribui-se um valor conveniente à resistência R_1 .
2) Fixa-se a tensão de base ($-V_{BE}$) como parâmetro.
3) Determina-se a corrente de base — I_B em função de diversos valôres da tensão de coletor ($V_{CE} = V_{CB} + V_{BE}$). Esta determinação se faz com auxílio do diagrama da figura 4, verificando que as correntes de base correspondam aos pontos em que as curvas cortam as linhas horizontais tracejadas (correspondentes a valôres fixos de V_{BE}; no caso iguais a 0, — 0,4 e 0,6 volts).
4) A partir dos valôres de I_B calcula-se a I'_B do conjunto $T_1 + R_1$, com auxílio da fórmula

$$I'_B = C_{CE}/R_1 - I_B$$

A Tabela I ilustra as diversas séries de valôres numéricos obtidos com R_1 igual a 200, 300 e 400 ohms. Levanta-se, então, para cada valor de R_1, uma família de curvas do tipo $V_{CE} \times I'_B$ tendo como parâmetros as tensões base-emissor (V_{BB}). Obter-se-á a série de curvas ilustradas na figura 6.

Observando-se estas curvas, nota-se vários fatos interessantes. Em primeiro lugar, as inclinações diminuem à medida que aumenta o valor de R_1, indicando que, para uma dada variação de V_{CB}, diminui a variação de corrente no terminal B (aumenta a amplificação e, portanto, a estabilidade).

Em segundo lugar, deve-se levar em consideração que as áreas situadas abaixo dos eixos $I'_B = 0$ indicam que a fonte deixa de regular se operada nestas condições, pois a corrente através do transistor T_2 tenderia a circular em sentido inverso.

Qual seria, então a zona mais conveniente para operação de T_1, dentro dos diagramas assim traçados?

Para responder a esta pergunta é preciso determinar os limites entre os quais varia a tensão de base do transistor T_1. Quando a corrente fornecida pela fonte fôr nula, o transistor estará cortado, e a tensão base-emissor será igual a zero. No caso da corrente máxima prevista de 600 mA, tem-se uma corrente de base β vêzes menor. O fator β do transistor OC-26 é aproximadamente igual a 40; portanto, a corrente de base nestas condições será de 12,5 mA. Utilizando o diagrama da figura 4, verificamos em que tensão de base a reta levantada pelo ponto 12,5 mA corta a curva externa. O valor de V_{BE} correspondente é 0,4 volts.

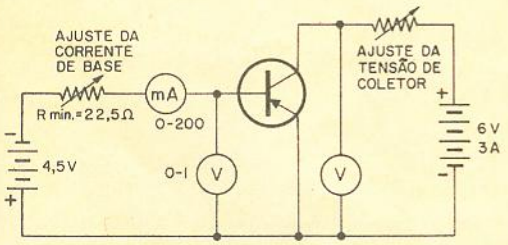


Fig. 5

Disposição dos instrumentos e fontes de alimentação para levantamento das características de base de um transistor.

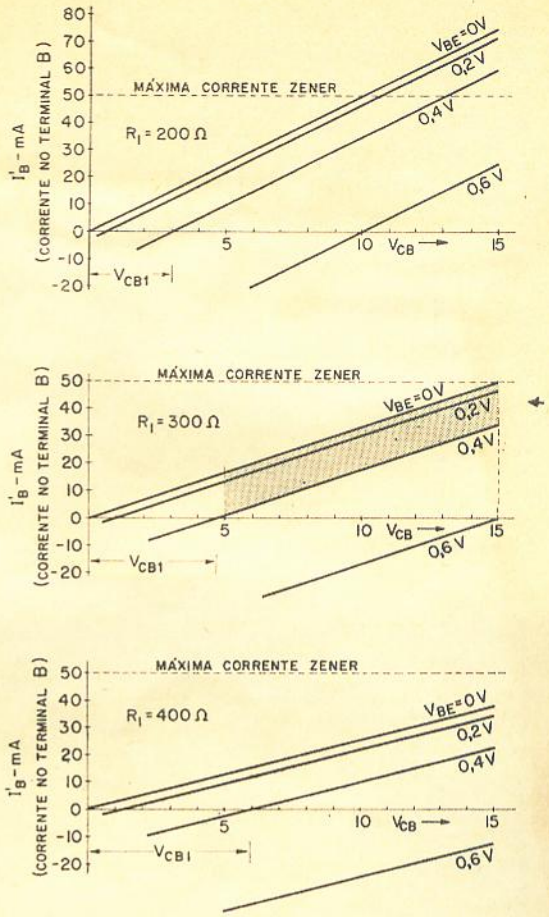


Fig. 6

Características de operação do conjunto T1 + R1 com três valôres de resistência R1.

A região de funcionamento da fonte está delimitada, no diagrama central, pelo losango sombreado, o qual abrange as tensões V_{CB} entre 5 e 15 volts e as retas $V_{BE} = 0$ e $V_{BE} = -0{,}4V$. Observar-se-á no diagrama superior da figura 6 que, para tensões V_{CB} superiores a 10 volts, a máxima corrente do diodo Zener será superada. Portanto, o valor de R_1 tem que ser superior a 200 ohms. Por outro lado, com R_1 muito alto, a fonte deixa de regular, pois parte de seu quadrilátero de operação cai abaixo do eixo de corrente nula.

TABELA I

$R_1 = 200\ \Omega$

	$V_{BB} = -0{,}2$ V		$V_{BB} = -0{,}4$ V		$V_{BB} = -0{,}6$ V	
$-V_{CB}$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$
0,5	3	—0,5	15	—12,5	52	—49,5
1	3	2	15	—10	50	—45
2	3	7	15	—5	50	—40
5	3	22	15	10	50	—25
10	3	47	15	35	50	0
15	3	72	15		50	25

$R_1 = 300\ \Omega$

	$V_{BB} = -0{,}2$ V		$V_{BB} = -0{,}4$ V		$V_{BB} = -0{,}6$ V	
$-V_{CB}$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$
0,5	6	—4,4	15	—13,4	52	—50,4
1	3	0,3	15	—11,4	50	—46,7
2	3	3,3	15	— 8,4	50	—43,4
5	3	13,6	15	1,66	50	—33,4
10	3	30,3	15	18,3	50	—16,7
15	3	47	15	35	50	0

$R_1 = 400\ \Omega$

	$V_{BB} = -0{,}2$ V		$V_{BB} = -0{,}4$ V		$V_{BB} = -0{,}6$ V	
$-V_{CB}$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$	$-I_B$	$+I'_B$
0,5	6	—4,75	15	—13,7	52	—50,7
1	3	—0,5	15	—12,5	50	—47,5
2	3	2	15	—10	50	—45
5	3	9,5	15	—2,5	50	—37
10	3	22	15	10	50	—25
15	3	34,5	15	22,5	50	—12,5

As diretrizes que nos levarão à escôlha do valor adequado para R_1 são, portanto, as seguintes:

1) O valor de R_1 deve ser tal que não permita que a corrente máxima de trabalho do diodo Zener seja ultrapassada, ao operar dentro da gama especificada de tensões.

2) Conforme se aumenta o valor de R_1, para que a fonte forneça os 600 mA requeridos em tôda a faixa de tensões, deve-se aumentar o valor de V_{CB1}, isto é, deve-se aumentar a queda de tensão através do transistor série (êste fato pode ser verificado nas curvas da fig. 6); a fonte regulará enquanto I'_B fôr maior do que zero.

3) Verificamos nas curvas que quanto maior o valor de R_1, mais o ponto, onde a reta $V_{BE} = 0{,}4V$ corta o eixo das abcissas, se afasta da origem, ponto êste em que I'_B começa a tornar-se positivo (ou em outras palavras, a fonte começa a regular). A tensão coletor/base do transistor série não deve ser aumentada além de certo limite, pois a máxima potência do transistor OC26 poderia ser ultrapassada, quando estivermos usando a fonte com 5 volts e 600 mA na saída.

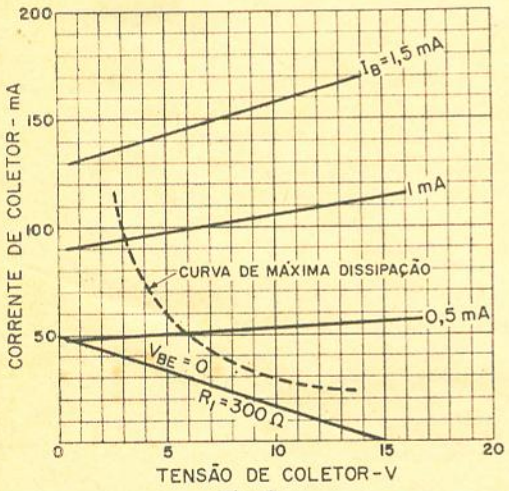


Fig. 7

Características de coletor do transistor OC-74. A reta de carga ilustrada corresponde às piores condições de operação para T1, isto é, tensão de saída de 5 volts e corrente de 600 mA. As retas de carga para maiores tensões de saída da fonte situar-se-ão abaixo da ilustrada.

Temos, portanto, de encontrar um valor para R_1 que satisfaça todos êstes requisistos. A resistência de 300 ohms para R_1 é a que melhor se enquadra nestas exigências. Assim, quando a tensão de saída da fonte fôr igual a 5 volts, e a corrente fôr 0 mA, temos um valor de $V_{BE} = 0$; a corrente I'_B terá o seu máximo valor, 50 mA. Esta corrente atravessará o diodo Zener sem sobrecarregá-lo, pois a sua máxima corrente de trabalho não está sendo ultrapassada.

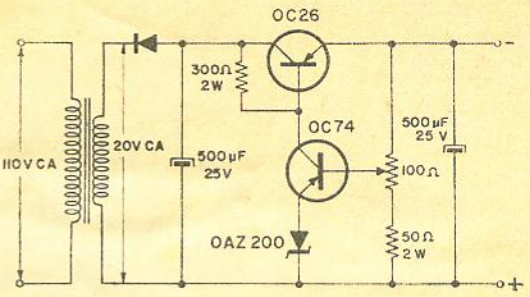


Fig. 9

Diagrama final da fonte regulada cujo cálculo foi descrito no texto. O transformador deve fornecer no secundário 20 volts e 1 ampere.

Escôlha do transistor T_2: devem-se levar em conta os seguintes requisitos:

1) O ganho de corrente (fator β) deve ser elevado, a fim de que o transistor consuma um mínimo de corrente regulada.

2) A dissipação de coletor deve ser suficientemente elevada.

3) A máxima tensão admissível entre coletor e emissor deverá ser suficientemente alta.

O transistor OC-74, cujas características estão ilustradas na figura 7, preenche todos os requisitos mencionados. Como se pode observar no diagrama, a curva de máxima dissipação de coletor não é atingida em nenhum ponto de funcionamento, pela reta de carga superior, o que corresponde a $V_{BE} = 0$.

Cálculo do divisor de tensão: êste é formado pelos resistores R_2, R_3 e potenciômetro P_1. Obtém-se a máxima tensão de saída quando o cursor do potenciômetro (ponto F) coincidir com H. Entre o ponto F e a terra teremos aproximadamente 5 volts, ao passo que entre a saída (ponto A) e a terra existem 15 volts. Conseqüentemente, os componentes mencionados dividem a tensão numa proporção de 1 para 3. Pode-se então, escrever a seguinte relação:

$$R_2 + P_1 = 2.R_3$$

À medida que se desloca o cursor do potenciômetro do ponto H para o ponto G, a tensão de saída vai diminuindo. Isto se deve ao aumento gradual da corrente de base do transistor T_2, provocando assim a queda do valor de tensão no respectivo coletor. Como a base de T_1 está ligada a êste coletor, a tensão entre base e terra também diminui (em valor absoluto), o mesmo sucedendo com a tensão de saída.

Quando o cursor atinge o ponto G, tem-se 5 volts de saída; entre F (coincidente com G) e a terra, ainda existe uma tensão aproximadamente igual a 5 volts (a diferença é de apenas alguns décimos de volt). Portanto, podemos escrever

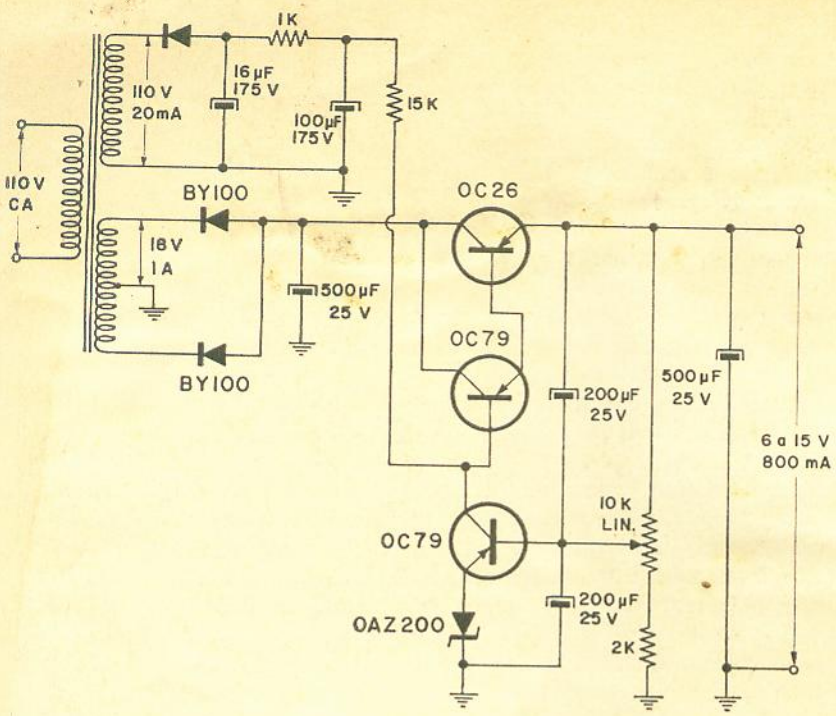


Fig. 9

Diagrama esquemático de uma fonte mais aperfeiçoada que a da figura 8.

$$P_1 + R_2 + R_3 = P_1 + R_3$$

de onde se deduz: $R_2 = 0$

Escolhendo-se para P_1 um potenciômetro de fio de 100 ohms, ter-se-á para R_3 uma resistência igual a 50 ohms.

A figura 8 ilustra o esquema completo da fonte. Todos os componentes são fàcilmente encontrados no comércio, exceto o transformador. Êste último poderá ser construído pelo leitor ou mandado enrolar nas oficinas especializadas do ramo.

O limite máximo de corrente que a fonte é capaz de fornecer (600 mA) pode ser aumentado, bastando melhorar a dissipação térmica dos transistores T_1 e T_2. Para isto, deve-se dotá-los de dissipadores de calor adequados.

O método delineado neste artigo aplica-se ao projeto das fontes transistorizadas de configuração similar à da figura 2, mesmo quando o transistor T_1 fôr do tipo "compôsto". Um exemplo desta configuração é dado no diagrama da figura 9, o qual ilustra uma fonte mais estável que a descrita no projeto, e que utiliza 3 transistores. O cálculo dos valôres dos componentes é omitido, uma vez que esta foi incluída apenas a título ilustrativo.

Os leitores interessados em maiores informações sôbre o assunto dêste artigo poderão consultar as referências abaixo relacionadas:

Landee, Davies, Albrecht — Electronic Designers' Handbook cap. 15.

Milman — Vacuum Tube and Semiconductor Electronics, pgs. 520 a 526.

Orientador IBRAPE — Número 3

Seely — Electron Tube Circuits, cap. 7

T. S. Gray — Eletrônica Aplicada, cap. VI, VII.

O SATÉLITE TIROS VIII TEM NOVIDADES

O nôvo satélite meteorológico TIROS VIII é o mais recente membro de uma famosa família de veículos espaciais que até o presente acumulou um record de 1.800 dias operacionais e 290.000 fotos

O coração do TIROS VIII é uma câmera Vidicon de tipo especial, que permite o "armazenamento" por um espaço de 208 segundos de uma cena de TV. Durante êste período, a foto é explorada eletrônicamente e transmitida para terra juntamente com sinais de sincronismo. Uma estação relativamente simples capta os sinais e encaminha-os a um registrador de facsimile, o qual revela o "panorama" visto de 600 km. de altitude.

Graças a êste nôvo sistema, o TIROS VIII transmite contínua e automàticamente cenas tomadas cada 208 segundos, e qualquer estação que se encontra dentro de sua linha de visão poderá receber informes meteorológicos de uma área de aproximadamente dois milhões e meio de quilômetros quadrados. As fotos, que se compõem de 800 linhas em comparação com as 525 da TV comercial, mostram a cobertura de nuvens, tempestades, furacões, tufões e outros fenômenos meteorológicos. A localização dos mesmos é simples, pois as fotos revelam conjuntamente a silhueta das costas dos continentes.

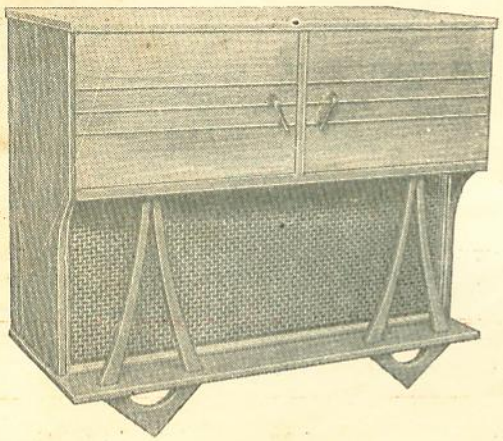
Radiomovel

J. N. MACHADO

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA MATINORÉ, 43 a 113 — Fone: 32-9687 — Prédio próprio

RIO DE JANEIRO — EST. DA GUANABARA

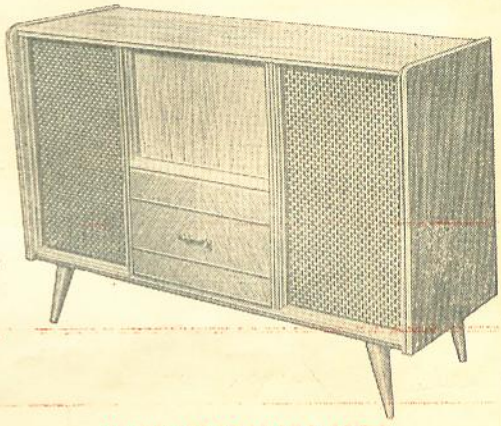


Modêlo BRASÍLIA SUPER

Móvel de finíssimo acabamento e beleza inigualável. Todo fabricado em madeira de 15 mm, de primeira qualidade. Ampla acústica de recúo para 3 altofalantes, 12", 5" e 4". Três frisos metálicos em cada porta, gaveta com trilhos. Pêso aproximado 48 quilos.

Marfim	Cr$ 30.500,00
Caviúna	Cr$ 32.500,00
Imbuia	Cr$ 30.500,00

Impôsto Incluso — Embalagem Grátis.



Modêlo GUANABARA LUXO

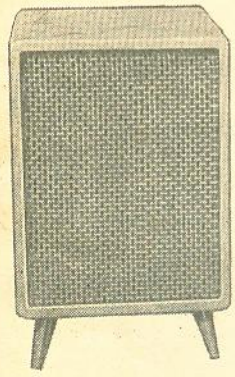
Móvel de riquíssimo e inconfundível apresentação. Todo fabricado em madeira de 18 mm, de primeira qualidade. Duas amplas acústicas para 4 altofalantes, sendo 2 de 12" e 2 de 5". Filetes de metal dourado em tôda sua extensão. Gaveta que desliza sôbre trilhos com esferas. Pêso aproximado 56 quilos. Própria para Estério ou HI-FI.

Marfim	Cr$ 34.600,00
Caviúna	Cr$ 36.600,00
Jacarandá	Cr$ 40.000,00

Impôsto Incluso — Embalagem Grátis.

CONJUNTO CAÇULA PARA HI-FI

Beleza e simplicidade em tôda a sua linha. 2 filetes dourados em cada porta. Gaveta montada sôbre trilhos com esferas. É realmente um móvel que enriquece a beleza de seu lar.



Dimensões externas:

MÓVEL:

Comprimento	92 cm
Altura	69 cm
Profundidade	43 cm

Espaço para toca-discos ou amplificador 42 x 28 cm.

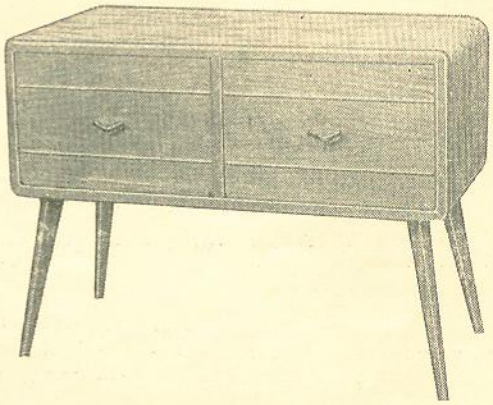
SONOFLETOR:

Comprimento	45 cm
Altura	70 cm
Profundidade	39 cm

Preço do conjunto:

Marfim	Cr$ 30.500,00
Imbuia	Cr$ 30.500,00
Caviúna	Cr$ 34.600,00

Impôsto Incluso — Embalagem Grátis.



Com sonofletor médio Cr$ 3.000,00 MENOS. Ambos comportam 3 altofalantes de 12" e 5".

(Todos os pedidos, devem vir acompanhados de cheque visado pagável no Rio de Janeiro)

REPRESENTANTES:

Belo Horizonte — José da Costa — Rua Varginha, 922

São Paulo — Vicente Rodrigues Moya — Rua Guarapuava, 337 - Moóca

VOLTIX

COMPONENTES

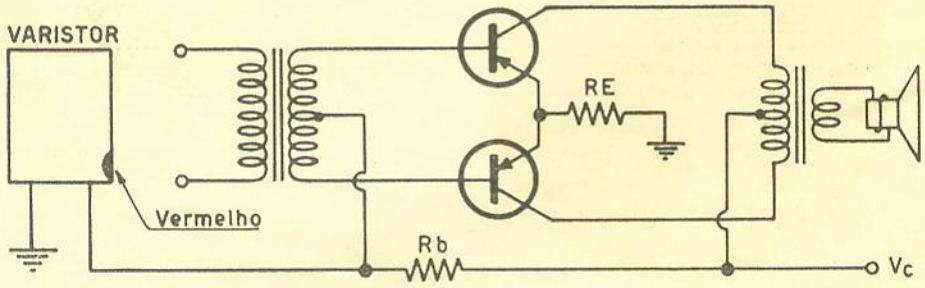
VS-1 VS-2

VARISTORES

Os transistores, em geral, são sensíveis a variação de temperatura. Êsse fenômeno é de particular importância quando os mesmos estão sendo usados nos circuitos de saída. Para se obter um funcionamento uniforme nas diversas temperaturas ambiente, torna-se necessário fazer alguma compensação.

Os varistores VOLTIX empregados para êsse fim foram projetados para manter pontos de operação estáveis numa longa faixa de variação de temperatura e, por outro lado, evitam a distorção causada por pilhas parcialmente descarregadas. Os varistores são projetados de tal maneira que a variação das características dos transistores com a temperatura possa ser plenamente compensada.

TIPO	FAIXA DE REGULAÇAO	CORRENTE MÁXIMA Imax.	CORRENTE C/TENSAO de 150mV anodo e catodo Temp. 25° C.	COEFICIENTE de temperatura
VS-1	— 20°C a + 60°C	5 mA	0,5 mA	2,4 mV/°C.
VS-2	— 20°C a + 60°C	15 mA	2,3 mA	2,4 mV/°C.



Nos circuitos de saída classe B use Varistores VS1 com corrente 0,5 mA e VS2 com corrente 2 mA.

Varistor VS1 é indicado para os circuitos de baixa potência (até 200 mW) e VS2 para circuitos com potência de saída até 1 W.

IMPORTANTE — Observe a polarização correta do Varistor, ligando o lado marcado com ponto vermelho ao potencial negativo (no centro do transformador driver) pois do contrário os transistores de saída podem danificar-se.

Ajuste a corrente de repouso (sem sinal) dos dois transistores de saída para 3 a 4 mA, ou até o valor com o qual desaparece distorção de transição em baixo volume, variando o valor da resistência Rb. (Éstes valores se aplicam a transistores 2V631, 2V632 e 2V633).

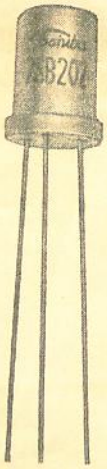
ELNABRA S.A. Eletrônica Nacional Brasileira

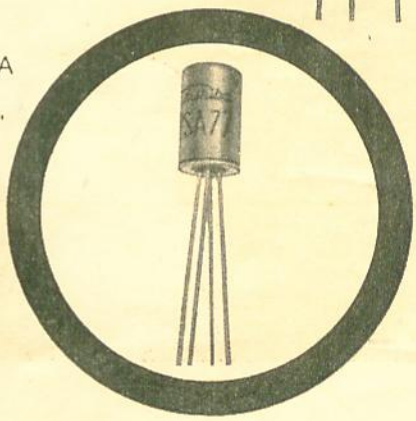
RUA THIERS, 525 — SÃO PAULO — BRASIL

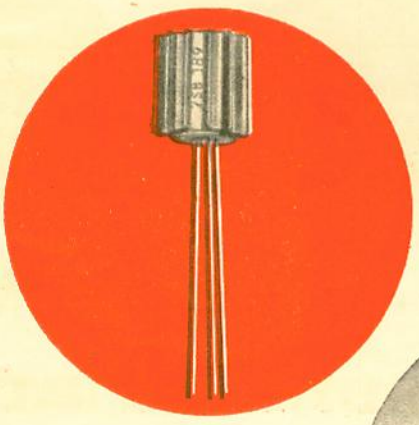
O MÁXIMO DE QUALIDADE EM SEMI-CONDUTORES:

Toshiba

V. S., que é técnico exigente em seu trabalho, deve utilizar somente transistores TOSHIBA. Construidos com a maior perfeição, os transistores TOSHIBA tem seleção uniforme.









Assim terá a garantia que só TOSHIBA — qualidade desde 1875 — pode oferecer.

REPRESENTANTE NO BRASIL

INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

Rua Direita, 250 - 15.º andar - São Paulo - Fones: 37-9135 - 37-9323 - 37-2991

SR. RÁDIO TÉCNICO, ÊSTE ANÚNCIO LHE INTERESSA. RECORTE AQUI.

10 CAIXINHAS MINIWATT EM TROCA DÊSTE MANUAL DE VÁLVULAS!



Junte 10 caixinhas vazias de válvulas "Miniwatt"

e troque-as por um **MANUAL DE BÔLSO**

O manual de Bôlso contém as características de todos os tipos de válvulas receptoras MINIWATT à venda no Brasil, tabela de equivalências, símbolos e nomenclaturas das válvulas, e uma relação dos componentes MINIWATT.

Promo

ALL STAR FESTIVAL
ADQUIRA UM GRANDE DISCO PARA UMA GRANDE CAUSA
realização do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados mundiais

JUNTE 10 CAIXINHAS MINIWATT E DIRIJA-SE A UM DÊSSES ENDEREÇOS:

RIO DE JANEIRO - Rua Almirante Baltazar, 281 - Caixa Postal 1 489
SÃO PAULO - Alaméda Cleveland, 584 - Caixa Postal 8 147
BELO HORIZONTE - Rua Aquiles Lôbo, 544 - Caixa Postal 318
RECIFE - Avenida Imperial 1 898 - Caixa Postal 612
PÔRTO ALEGRE - Rua Hoffmann, 246 - Caixa Postal 122
CURITIBA - Avenida 7 de Setembro, 3 465 - Caixa Postal 206
SALVADOR - Praça Rodrigues Lima, 7 (Largo da Vitória) - Caixa Postal 1 199
BRASÍLIA - Quadra 211 - Loja 20 - S.C.L. - Caixa Postal 892
FORTALEZA - Rua General Sampaio, 1 255
BELÉM - Travessa Campos Salles, 350 - Caixa Postal 564 - A/C Filial Recife
SANTOS - Rua Júlio Conceição, 197

PARA MAIORES ESCLARECIMENTOS, PROCURE O SEU REVENDEDOR MINIWATT MAIS PRÓXIMO

SECÇÃO DO PRINCIPIANTE

OS DIVISORES DE TENSÃO E DE CORRENTE

Embora o título acima possa sugerir algo muito difícil ao principiante, o seu verdadeiro significado encerra apenas alguns circuitos resistivos, constituídos por elementos em série, paralelo ou série-paralelo.

Êstes circuitos encontram variadissima aplicação, sendo normalmente empregados na maioria dos aparelhos eletrônicos. Os instrumentos de medição, notadamente os voltímetros e amperímetros, utilizam amplamente êsses dispositivos.

O princípio de funcionamento dos divisores de tensão e de corrente, cuja descrição resumida faremos a seguir, pode ser fàcilmente compreendido, pois baseia-se apenas nas leis de Ohm e de Kirchhoff.

DIVISORES DE TENSÃO

Os divisores de tensão são formados por dois ou mais resistores ligados em série. Quando se aplica uma diferença de potencial, ou melhor, uma tensão **E** nas extremidades dessa combinação, cada resistor provoca uma queda de tensão proporcional à sua resistência **relativa.** É bom frisar êste último têrmo, pois o valor absoluto da resistência não influirá na divisão de tensão.

Assim, se dois resistores de 1 000 ohms cada um forem ligados em série através de uma fonte de tensão de 110 volts, haverá uma queda de tensão de 55 volts em cada resistor. Entretanto, se ligarmos um resistor de 1 000 ohms em série com um outro de 1 megohm, através da mesma fonte, haverá uma queda de tensão de

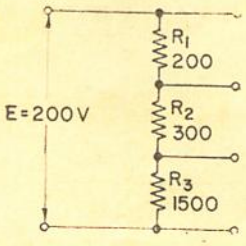


Fig. 1

0,11 volts sôbre o primeiro resistor e de 109, 89 volts sôbre o segundo. Portanto, o mesmo resistor de 1000 ohms pode produzir quedas de tensão diferentes, dependendo da resistência total da associação.

Cálculo da corrente

O cálculo da corrente num divisor de tensão é feito com o auxílio da lei de Ohm. Para tanto, basta dividir a tensão aplicada ao divisor, por sua resistência total. Como se sabe, a corrente que circula numa associação de resistores em série é a mesma **em qualquer dos seus elementos.** Portanto, num divisor de tensão, **a corrente é sempre igual em todos os resistores.**

Na Fig. 1 temos um circuito divisor de tensão constituído por três resistores (R_1 = 200 Ω, R_2 = 300 Ω e R_3 = 1.500 Ω) ligados em série através de uma fonte de tensão (E = 200 V). Para calcular a corrente que circula no divisor, emprega-se a lei de Ohm, ou seja, I = E/R. No nosso caso, E = 200 V e R = 200 Ω (resistência total do divisor). Desta forma, I = 200/2 000 = 0,1 A (corrente que percorre os resistores R_1, R_2 e R_3).

Cálculo das quedas de tensão

Para calcular as quedas de tensão provocadas pelos diversos resistores que compõem um divisor de tensão, deve-se, inicialmente, calcular a corrente que circula através do mesmo; multiplicando esta corrente pelo valor de cada resistor obtém-se as quedas de tensão individuais.

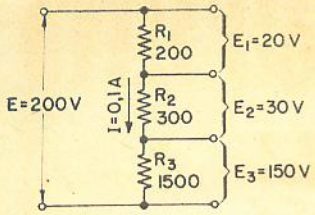


Fig. 2

Tomando-se o mesmo circuito da Fig. 1, sabemos que a corrente circulante é a 0,1 A. Podemos então calcular as quedas individuais sôbre cada componente, ou seja, E_1 sôbre R_1, E_2 sôbre R_2 e E_3 sôbre R_3:

$E_1 = I \times R_1 = 0{,}1$ A $\times$ 200 ohms $=$ 20 volts

$E_2 = I \times R_2 = 0{,}1$ A $\times$ 300 ohms $=$ 30 volts

$E_3 = I \times R_3 = 0{,}1$ A $\times$ 1500 ohms $=$ 150 volts

Como prova do cálculo soma-se as tensões individuais; deve-se obter a tensão E total, isto é, $E_1 + E_2 + E_3 = E$. No exemplo acima temos 20 + 30 + 150 $=$ 200 volts. Na Fig. 2 vemos o mesmo circuito, com todos os seus valôres calculados. Nota-se que quanto maior o valor relativo de um dado resistor com relação ao conjunto, maior será a queda de tensão provocada por êle.

Cálculo da potência

Para que se possa escolher o tipo de resistores (carvão ou fio) a serem utilizados na montagem de um divisor de tensão, é preciso conhecer as potências dissipados nas diversas resistências.

Em circuitos puramente resistivos a potência ou dissipação em watts é calculada pela fórmula $W = E.I$. Vamos, como exemplo, calcular a dissipação total e individual dos resistores que compõem o divisor de tensão da Fig. 3-a. Êste divisor é formado por quatro resistores (R_1, R_2, R_3 e R_4) ligados em série através de uma fonte de tensão E. As tensões individuais calculadas são as seguintes: $E_1 = 40$ V; $E_2 = 60$ V; $E_3 = 100$ V e $E_4 = 100$ V. A corrente I é igual a 0,2 A.

A dissipação total no circuito é calculada pela fórmula $W_T = E \times I$. Então, temos que

$W_T = 300$ V $\times$ 0,2 A $= 60$ W

Calcula-se a dissipação individual de cada resistor aplicando-se a mesma fórmula acima, relativamente à tensão sôbre cada componente:

$W_1 = E_1 \times I = 40$ V $\times$ 0,2A $= 8$ W

$W_2 = E_2 \times 1 = 60$ V $\times$ 0,2A $= 12$ W

$W_3 = E_3 \times I = 60$ V $\times$ 0,2A $= 20$ W

$W_4 = E_4 \times I = 100$ V $\times$ 0,2A $= 20$ W

Na Fig. 3-b temos o mesmo circuito da Fig. 3-a com todos os seus valôres calculados.

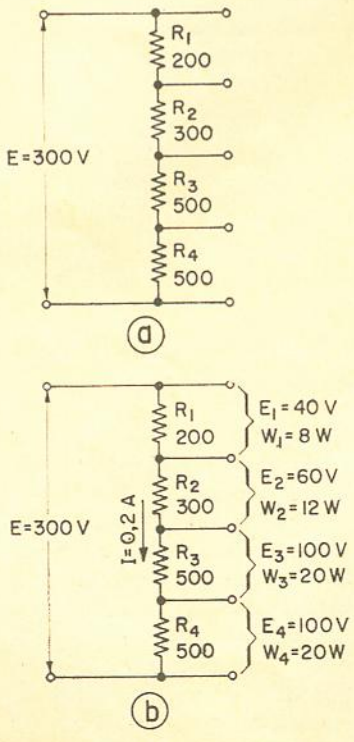


Fig. 3

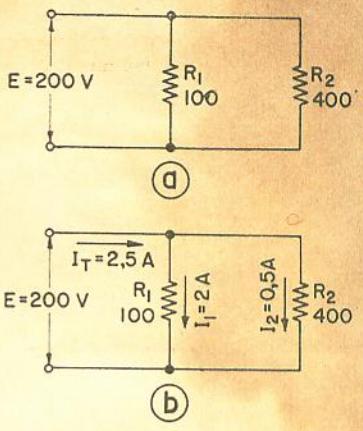


Fig. 4

DIVISORES DE CORRENTE

Os divisores de corrente são formados por dois ou mais resistores ligados em paralelo. Aplicando-se uma tensão sôbre os terminais do conjunto, a corrente através de cada resistor será **inversamente proporcional** ao seu valor. Em outras palavras, quanto maior a resistência, menor será a corrente através do resistor. É fácil calcular as correntes com o auxílio da lei de Ohm, se tivermos em mente o fato de que "num divisor de corrente a tensão sôbre os terminais de todos os resistores é sempre a mesma".

Cálculo da corrente

Para melhor exemplificar o cálculo das correntes que circulam por um divisor de corrente, vamos verificar o que ocorre, quando se aplica uma tensão de 200 volts sôbre a combinação dos dois resistores R_1 e R_2 da Fig. 4-a. Como R_1 e R_2 estão associados em paralelo, a tensão sôbre os terminais de ambos é a mesma, ou seja, 200 volts. Calcula-se, então, a corrente através de R_1 e R_2 por meio da lei de Ohm:

$I_1 = E/R_1 = 200/100 = 2$ A

$I_2 = E/R_2 = 200/400 = 0{,}5$ A

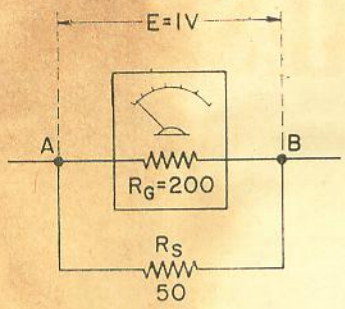


Fig. 5

Como a corrente total do circuito é igual à soma das correntes individuais de cada resistor (lei de Kirchhoff) temos que $I_T = I_1 + I_2 = 2{,}5$ A

A fig. 4-b apresenta o mesmo circuito, com os respectivos valôres de corrente. Através de R_1 (100 Ω) passa uma corrente de 2 A e através de R_2 (400 Ω) temos 0,5 A.

Nos instrumentos medidores de corrente emprega-se divisores similares a êste, a fim de que, através do galvanômetro, passe uma fração pré-fixada da corrente total que atravessa o instrumento. O que realmente interessa, neste caso, é o valor dessa fração e não a corrente absoluta.

Suponhamos, por exemplo, que num medidor, a resistência interna do galvanômetro seja de 200 ohms e o resistor ligado em paralelo com êle ("shunt") seja de 50 ohms. A Fig. 5 nos mostra a associação assim formada.

Temos aqui, um circuito muito semelhante ao da Fig. 4. Deseja-se determinar a fração de corrente que atravessaria o galvanômetro (R_G) e a que atravessaria o resistor "shunt" (R_S) durante um teste. Para efeito de cálculo, vamos admitir que a tensão aplicada ao circuito seja de 1 volt. Temos, então, que

$I_S = E/R_S = 1/50 = 20$ mA
$I_G = E/R_G = 1/200 = 5$ mA

Portanto, a corrente total (que entra no terminal A e sai do terminal B) é de 5 mA + 20 mA = 25 mA. A proporção entre a corrente que passa pelo galvanômetro e a corrente total será dada pelo quociente 5/25 = 1/5. Evidentemente, a proporção de corrente que passa através do resistor "shunt" é igual a 20/25 = 4/5. Tais frações (1/5 e 4/5) são constantes neste circuito. Em outras palavras, qualquer que seja a corrente através do medidor, dividir-se-á na proporção de 1/5 através do galvanômetro e 4/5 através do resistor "shunt".

Mais uma vez evidencia-se que, a corrente que circula nos diversos resistores de um divisor de corrente é inversamente proporcional aos volôres dêstes.

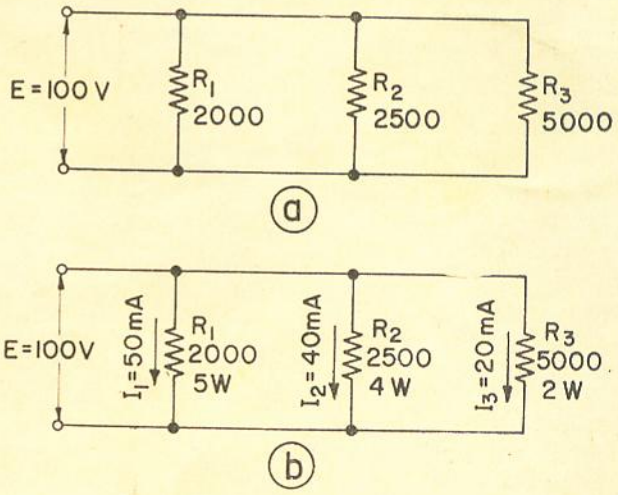


Fig. 6

Cálculo da potência

Também nos divisores de corrente a potência (ou dissipação) em watts é calculada pela fórmula W = EI. A Fig. 6-a ajuda-nos a exemplificar êste fato. Temos aqui um circuito divisor de corrente, formado pelos resistores R_1 = 2.000 Ω, R_2 = 2.500 Ω e R_3 = 5.000 Ω; a tensão E aplicada ao conjunto é de 100 V.

Em primeiro lugar calculam-se as correntes que circulam pelos resistores:

$I_1 = 100/2.000 = 50$ mA
$I_2 = 100/2.500 = 40$ mA
$I_3 = 100/5.000 = 20$ mA

Conhecidas as correntes, basta aplicar a fórmula W = E.I:

$W_1 = 100 \times 0{,}05 = 5$ W
$W_2 = 100 \times 0{,}04 = 4$ W
$W_3 = 100 \times 0{,}02 = 2$ W

A Fig. 6-b reproduz o mesmo circuito, com todos os seus valôres calculados.

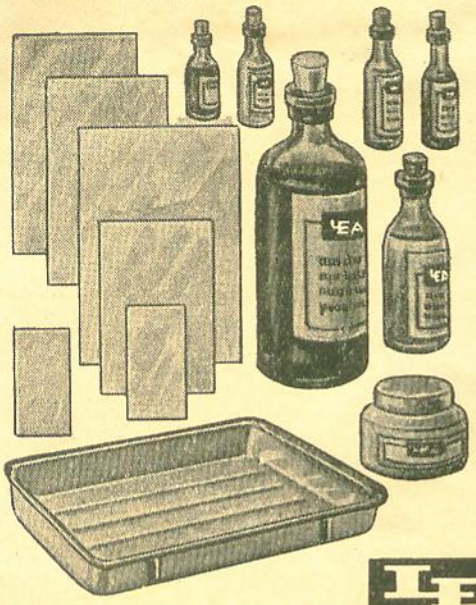
CONCLUSÃO

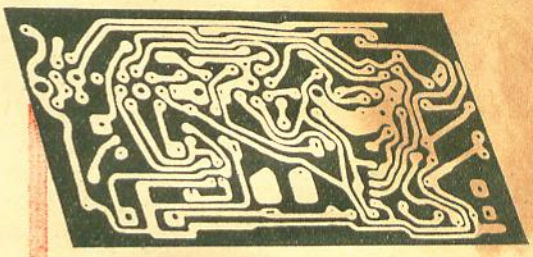
Os divisores de tensão e de corrente foram aqui analisados separadamente. É muito comum, entretanto, encontrar em grande número de aparelhos eletrônicos, combinações dêstes dois tipos de divisores, ou seja, divisores de tensão associados a divisores de corrente.

Essas associações, absolutamente, não representarão dificuldades aos leitores que entenderam perfeitamente o que acabamos de expor, como aliás será visto em artigo futuro.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Agora em KIT





PROJETE E EXECUTE SEUS PRÓPRIOS CIRCUITOS ELETRÔNICOS COM OS KITS IEA.

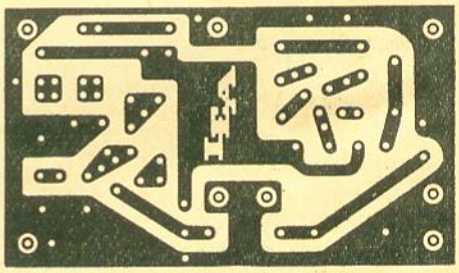
IEA

O SEU KIT DE CIRCUITOS IMPRESSOS IEA SIGNIFICA

- inexcedível satisfação de idealizar e executar você mesmo todos os detalhes de um circuito impresso.
- entretenimento fascinante e valiosa instrução
- contacto com os modernos métodos de montagem miniaturizada
- oportunidade de "condensar" circuitos convencionais em circuitos de grande compacticidade.
- processo ideal para a realização de circuitos eletrônicos experimentais, muito especialmente os transistorizados.

ATENÇÃO

Temos à venda o seguinte material para amplificador de 4 transistores



Kit completo	CrS	6.950,00
Transformadores	CrS	1.400,00
Painel Impresso	CrS	1.450,00

3 MODELOS DISPONÍVEIS

IEA - 1 (amador)	Cr$	6.900,00
IEA - 2 (arnador)	Cr$	9.950,00
IEA - 4 (profissional e pesquisa)	Cr$	29.900,00

À VENDA EXCLUSIVAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

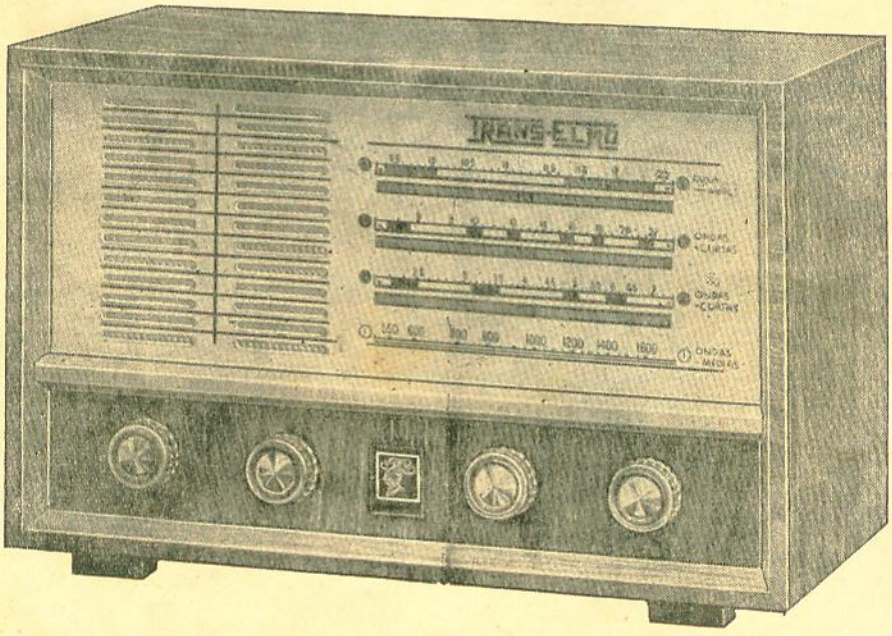
R. TIMBIRAS, 257 - C.P. 5.009 - END. TELEG - «MONTADOR» - S. PAULO, 2

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica fundada em 1949
RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 — TELEFONE: 36-4930 — SÃO PAULO, 2

LANÇA PARA 1964

ESPETACULAR RÁDIO TRANSISTOR DE 3 E 4 FAIXAS
mod. TRANS-ELMO 1964



CARACTERÍSTICAS:

3 ou 4 faixas
7 transistores e 1 diodo
Altofalante de 6" pesado
Montados com bobinas **Induco**
e componentes **Philips**
Dimensões: 42 larg. x 27 alt. x 20 prof.

Ótima sensibilidade — Alcance Mundial

PREÇOS:

4 faixas ... **Cr$ 21.500,00**

3 faixas ... **Cr$ 19.500,00**

COM 50% DE ADIANTAMENTO, FAZEMOS REEMBOLSO AÉREO. ATENDEMOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO CONTRA QUALQUER BANCO DO PAIS.

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

CONSERTANDO GRAVADORES...

(Cont. da pág. 37)

ciladora e como amplificadora de áudio. Em alguns circuitos ela é usada como saída para a cabeça gravadora e osciladora de polarização, simultâneamente! Na verdade, o circuito da Fig. 7 constitui um exemplo típico para êste tipo de aplicação — o primário da bobina osciladora está ligado ao circuito de catodo! A realimentação é feita através dos dois condensadores mostrados pelas setas.

Em outros aparelhos usa-se uma válvula separada como osciladora de polarização. Pode ser um simples oscilador de placa sintonizada, como o mostrado na Fig. 9-a ou pode ser um oscilador "push-pull" com transformador de saída, utilizando duplos triodos, (6CG7 ou 12AU7), como o que aparece na Fig. 9-b. A freqüência de operação é determinada pelas constantes de tempo do circuito.

Em qualquer caso, êstes circuitos simples não oferecem problemas aos técnicos, acostumados que estão, a consertar centenas de circuitos osciladores similares encontrados nos receptores de TV. Qualquer mudança na freqüência de operação, exceto se muito grandes, devem afetar muito pouco o funcionamento do gravador.

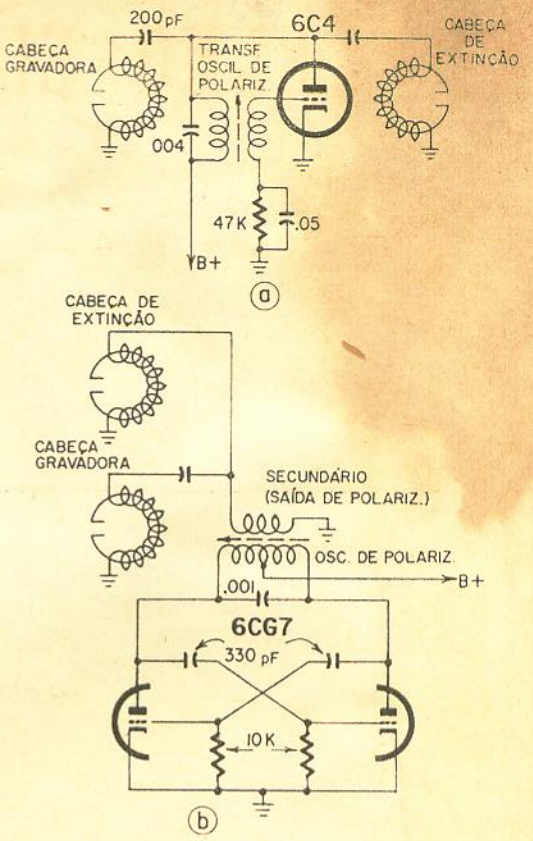


Fig. 9

Dois circuitos de polarização, comumente encontrados em gravadores de fita.

O MELHOR TESTE...

(Cont. da pág. 46)

condensador, quando testado por êste processo, é dada pela seguinte fórmula:

$$R_F = \frac{R_V\,(E_B - E_M)}{E_M}$$

A fórmula acima, além de nos dar o valor de R_F, permite determinar quantas vêzes R_F deve ser maior que R_V, para que o condensador seja considerado bom.

Se EM deve ser igual a 0,5% de E_B quando se testa um condensador, e evidente que E_B deve ser 200 vêzes maior do que E_M, ou seja, $E_B = 200\ E_M$. Para calcular quantas vêzes R_F deve ser maior que R_V, basta substituir a igualdade acima na fórmula anterior.

Teremos então:

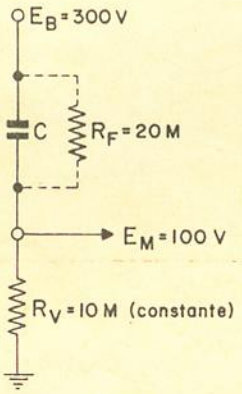


FIG. 4

$$R_F = \frac{R_V\,(200\,E_M - E_M)}{E_M} =$$

$$= \frac{R_V \cdot 199 \cdot E_M}{E_M} = 199\,R_V$$

Portanto, R_F deve ser 199 vêzes maior que R_V. Na prática arredonda-se essa relação para 200. Se R_V fôr igual a 10 megomhs, R_F deve ser igual a 2000 megomhs.

A figura 4 apresenta o mesmo circuito da figura 3, porém com o valor de R_F já calculado quando do teste de um condensador defeituoso. Ao testar êsse condensador com $E_B = 300$ volts, a tensão E_M verificada foi de 100 volts, indicando fuga no condensador. Empregando a fórmula indicada para cálculo do valor de R_F têm-se:

$$R_F = \frac{10.000.000\ (300 - 100)}{100} =$$

$$= 20.000.000\ \Omega$$

O leitor inteligente poderá extender o emprêgo dêste método a uma série de outras aplicações, que exijam a determinação de resistências de elevado valor. A exatidão do resultado dependerá sòmente da precisão do V.A.V. empregado.

— * —

O PROTÓTIPO

(Cont. da pág. 40)

pode-se prendê-la, por meio de braçadeiras ou ganchos, protegidos com material isolante. Quando se trata de produção em massa, tais fiações são preparadas de modo muito simples sôbre pranchas apropriadas, tomando a forma de chicote. O uso de fios de côres diferentes, seguindo um código pré-estabelecido, além de facilitar grandemente a montagem, possibilita distinguir o início e o fim de cada condutor. É também boa idéia incluir alguns fios de reserva no chicote (feixe de fios), pois freqüentemente, se tornam muito úteis, na ocasião de eventuais reparos.

Se o número total de fios longos fôr pequeno, êstes poderão ser juntados durante a montagem do chassis, sendo então enfeixados por uma volta de fio terra prêso ao chassis ou à caixa.

Deve-se levar em consideração, entretanto, que alguns dos fios de ligação podem gerar calor. Em equipamento industrial pesado, uma parte dos fios pode ser tão carregada que a isolação chega a amolecer.

Atualmente, emprega-se em larga escala, o cloreto de Polivinil (comercialmente conhecido como PVC), como material isolante para fios; é um material altamente resistente a elementos químicos e não perece como a borracha, mas é mais sensível às variações de temperatura. Portanto, os fios feitos com essa espécie de isolação devem ser enfeixados sòmente quando a corrente que circula por êles é pequena; caso contrário, poderão se derreter, formando uma "árvore" sólida. Isto pode causar sérios curto-circuitos obrigando-nos a refazer a fiação de uma unidade inteira. É sempre aconselhável manter separados os fios muito carregados e, em tais casos, usar fios com isolação de borracha (de preferência resistente ao calor), amianto, ou alguma outra isolação praticável. Como condutores para correntes muito elevadas, utilizam-se barras de cobre, cuja isolação é feita com uma fita impregnada por laca ou verniz isolante. As barras devem ser fixadas com parafusos, arruelas e porcas de aço; os parafusos contribuem, então, o menos possível para a passagem da corrente. Como a resistividade do aço é maior que a do cobre, a maior parte da corrente irá passar através dos contatos da barra. Se forem usados parafusos de condutividade maior, uma grande parte da corrente irá passar por êles, aquecendo-os tanto que se expandirão e se desprenderão. Isto os fará ainda mais quentes, podendo mesmo derreter a isolação em suas proximidades, destruindo a unidade.

Ao contrário, condutores conduzindo correntes de freqüência muito alta, por exemplo em equipamento de aquecimento por indução, devem ser fixados com parafusos condutivos, visto que um campo alternado de alta freqüência, circulando pelo condutor, pode tornar os parafusos de aço superaquecidos. Pela mesma razão, parafusos, braçadeiras de aço, etc. nunca devem ser utilizados nas proximidades de tais condutores de alta freqüência.

Quando um fio precisa ser passado através de um furo de um chassis metálico, o furo deve ser suficientemente largo a fim de acomodar um passador de borracha ou plástico, que protegerá a isolação do fio, contra avarias. (*).

Nas considerações seguintes (próximo número desta revista), vamos analizar um equipamento construido sob o princípio de divisão em unidades; entretanto, muitas das sugestões aplicáveis a tal equipamento são igualmente de interêsse na construção de unidades mais simples, consistindo de um único chassis numa caixa ou gabinete.

(*) A soma elétrica das várias correntes nos fios passantes num furo do chassis deve ser aproximadamente zero. Se não fôr, a variação das correntes elevadas aquecerá o metal.

"MAG"

* AGULHAS PERMANENTES, todos os tipos, origem estrangeira para toca-discos.
* RÁDIOS transistorizados e a válvulas.
* VITROLAS, portáteis, HI-FI e Estereofônicas, com amplificador (dispensa ligação no rádio).

Para maiores informações, escreva-nos — Daremos preços
Pedidos pelo Reembôlso VARIG (quando houver) ou então Cheque Visado
COMERCIAL "MAG" LTDA.
Rua Silveira Martins, 53 — 5º andar — conjunto 51 — Telefone: 34-5906
Caixa Postal 8408 — São Paulo, 1 - SP

OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

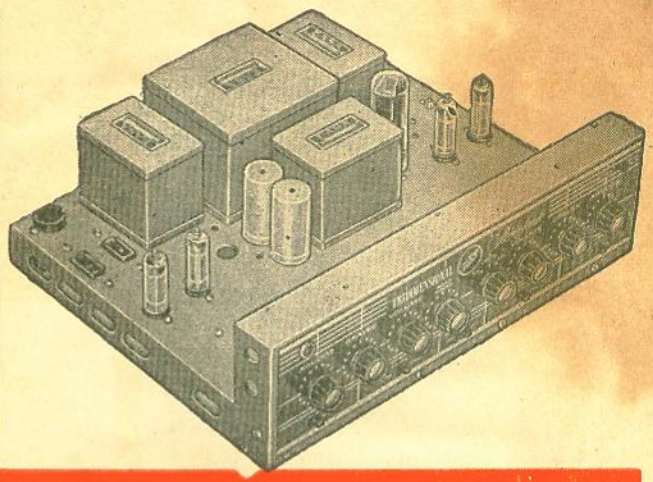
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

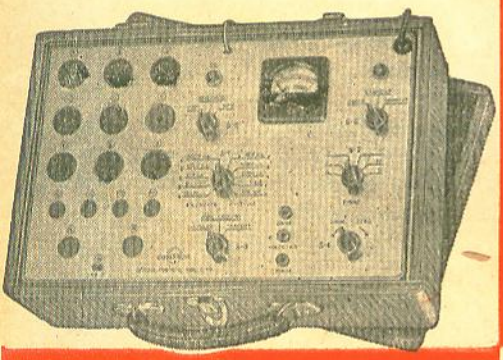
Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados ..... Cr$ 63.500,00

Montado, funcionando .... Cr$ 75.000,00

Conjunto (chassis e painel) Cr$ 12.200,00

Jôgo de transformadores para o mesmo ..... Cr$ 31.500,00





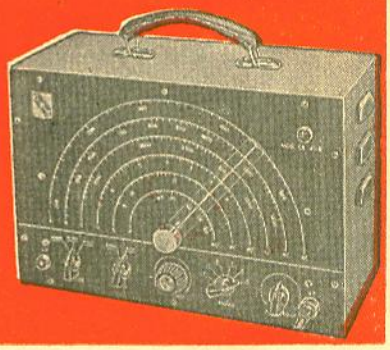
GERADOR DE SINAIS CR-41

6 faixas entre 200 Kc e 60 Mc.

Modulação interna (400 c s), externa ou sem modulação.

Alimentação: 110 220 V. c.a.

Preço Cr$ 37.750,00



OFICINA PORTÁTIL CR-59

Indispensável em tôda oficina de rádio.

Prova mais que 300 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

Prova mais de 400 tipos de válvulas, desde os tipos antigos de 4 pinos, até as modernas miniaturas e de TV.

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: **Cr$ 47.950,00**

VOLTÍMETRO ELETRÔNICO

(COMANDO - MOD. VTVM-61)

Ideal para testes em circuitos de rádio, televisão e aparelhos eletrônicos, medindo: Tensões contínuas, alternadas e resistências em 5 faixas; **decíbeis —20 db a +23 db.**

Alimentado com 110 ou 220 volts, C.A.

Preço: Cr$ 65.750,00

Pesquisador de Sinais CR-35 **Cr$ 34.250,00**

Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ..... **Cr$ 27.500,00**

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

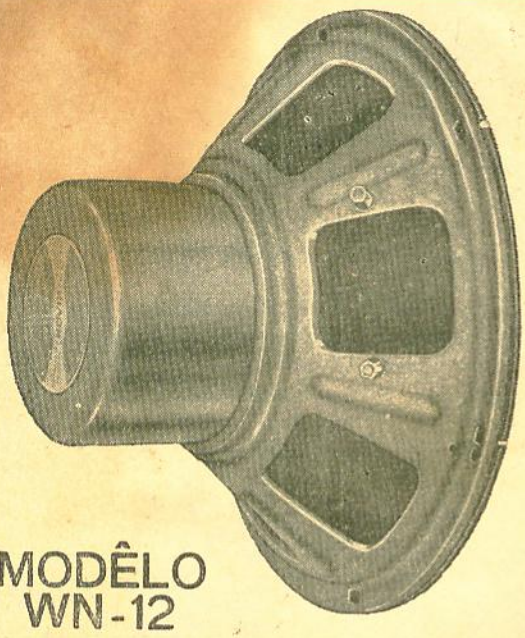
(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

RUA DOS TIMBIRAS, 257 —— CAIXA POSTAL 5009 —— S. PAULO, 2 - SP

End. Teleg.: «MONTADOR»

NOVIK

Altofalantes para HI-FI iguais aos melhores importados



MODÊLO WN-12

Altofalante para HI-FI WOOFER (notas baixas)

Modêlo WN - 12

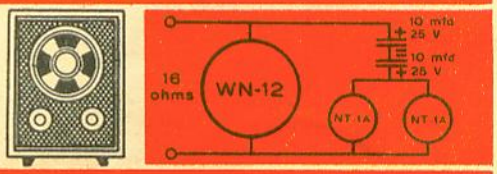
Potência	25 watts
Impedância	16 ohms
Diâmetro da bobina móvel	46 mm
Ressonância em caixa acustica adequada	45 ciclos ou menos
Peso do imã Alnico V "ALTOFLUXO"	750 grs



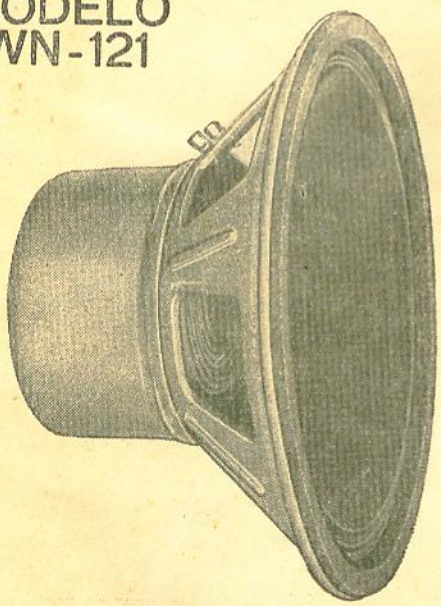
Altofalante para HI-FI TWEETER (notas altas)

Modêlo NT-1A

Potência	25 watts
Impedância	16 ohms
Resposta	de 2.000 ciclos até Inaudivel



MODÊLO WN-121



Altofalante para HI-FI WOOFER (notas baixas)

Modêlo WN - 121

Potência	20 watts
Impedância	16 ohms
Diâmetro da bobina móvel	39 mm
Ressonância em caixa acustica adequada	45 ciclos ou menos
Peso do imã Alnico V "ALTOFLUXO"	350 grs



Altofalante para HI-FI TWEETER (notas altas)

Modêlo NT - 4

Potência	25 watts
Impedância	16 ohms
Resposta	de 2.000 ciclos até Inaudivel



NOVIK MR
altofalantes
microfones

NOVIK S.A. INDUSTRIA COMÉRCIO

Caixa Postal 7483 - Tel.: 34-0901
End. Teleg. "NOVIK" - SÃO PAULO

Equivalência de Transistores

O problema fundamental e constante com que se defrontam os técnicos ao reparar receptores transistorizados é o da falta de componentes originais para reposição. Êste problema se torna especialmente agudo quando se refere a transistores — existem, literalmente, centenas de tipos no mercado, mas nunca, é evidente, o tipo que necessitamos num momento de «apêrto»...

Com o fito de fornecer aos leitores uma orientação na difícil tarefa de escolher um substituto adequado para o transistor original, resolvemos compilar as tabelas de equivalências cuja publicação ora iniciamos. Apenas as equivalências denominadas «diretas» foram compiladas. Não cremos recomendável indicar tipos aproximadamente equivalentes, pois o grau de dissimilaridade é quase sempre demasiado para permitir a substituição direta. Outrossim, mesmo quando se substitui um transistor original por outro de **mesmo tipo** num receptor, a diferença é às vêzes tão pronunciada que requer um retoque na calibração do aparêlho (quando isto se referir, naturalmente, a transistores conversores ou amplificadores de FI).

Iniciamos nossas tabelas apresentando os **substitutos Japonêses para transistores de fabricação Norte-Americana, Européia, Philips e Voltix.**

TIPO	EQUIVALENTE
2G101	2SA65, 2SB48, 2SB49
2G102	2SA65
2G108	2SA65
2G109	2SA65, 2SB48, 2SB49
2G138	2SA282
2G139	2SA283
2G140	2SA283
2G141	2SA284
2G201	2SA65
2G301	2SA282
2G302	2SA282
2G320	2SB89
2G324	2SB48, 2SB49
2G394	2SA283
2G398	2SB68, 2SB121
2G508	2SB54
2N34	2SB44
2N34A	2SB44
2N35	2SD44
2N36	2SB44
2N37	2SB44
2N41	2SB90
2N43A	2SB189
2N46	2SB90
2N47	2SB90
2N48	2SB90
2N49	2SB90

TIPO	EQUIVALENTE
2N55	2SB102, 2SB120, 2SB162, 2SB164
2N77	2SB44
2N94	2SC13
2N94A	2SC13
2N103	2S702
2N104	2SB44, 2SB54, 2SB57, 2SB90, 2SB91
2N105	2SB90, 2SB183
2N109	2SB32, 2SB33, 2SB37, 2SB55, 2SB61, 2SB97
2N111	2SA65
2N111A	2SA65
2N112	2SA65
2N112A	2SA65
2N113	2SA66
2N114	2SA67
2N117	2S001
2N118	2S002, 2S003
2N131A	2SB44
2N132A	2SB44
2N133A	2SB257
2N135	2SA53
2N136	2SA53
2N137	2SA49
2N138	2SB43
2N139	2S25, 2SA53, HJ60
2N140	2S93, 2S178, 2SA49, HJ70, HJ72, HJ74

TIPO	EQUIVALENTE
2N141	2SB254, 2SB255, 2SB256
2N155	2SB26
2N156	2SB26
2N157	2SB25
2N157A	2SB122
2N158	2SB25
2N158A	2SB122
2N160	2S001
2N160A	2S001
2N161	2S002, 2S003
2N161A	2S002, 2S003
2N167	2SC78
2N168A	2SC73
2N169	2S49, 2SC75, 2SC76, 2SC77
2N173	2SB236
2N174A	2SB235
2N175	2SB257
2N176	2SB27, 2SB149
2N180	2SB56
2N181	2SB189
2N185	2SB200
2N187	2SB44
2N188	2SB44
2N188A	2SB89
2N190	2SB44
2N191	2SB44
2N192	2SB44
2N206	2SB44
2N211	2SC11
2N213	2D44
2N213A	2SD44
2N214	2SD33, 2SD37, 2SD43, 2SD61, 2SD63
2N215	2SB44, 2SB59, 2SB60, 2SB75, HJ15, HJ50
2N216	2SC11
2N217	2S56, 2S179, 2SA12, 2SB55 2SB56, HJ17, HJ17D
2N218	2S53, 2SA53, HJ22, HJ22D
2N219	2S52, 2SA15, 2SA49, HJ23, HJ23D, HJ55, HJ60
2N220	2SB39, 2SB46, 2SB47, 2SB73 2SB257
2N223	2SB189
2N224	2SB185
2N225	2SB189
2N226	2SB189
2N227	2SB189
2N228	2SD44
2N229	2SC11
2N233	2SC11
2N233A	2SC11
2N234A	2SB26

TIPO	EQUIVALENTE
2N235A	2SB25
2N235B	2SB25
2N236A	2SB25
2N236B	2SB25
2N241	2SB56
2N241A	2SB189
2N247	2SA43, 2SA72
2N255	2SB26
2N255A	2SB26
2N256	2SB26
2N256A	2SB26
2N257	2SB26
2N257B	2SB26
2N257G	2SB26
2N257W	2SB26
2N265	2SB54
2N268	2SB122
2N268A	2SB122
2N269	2S50, 2SA50, 2SA212
2N270	2S91, 2SB34, 2SB38, 2SB89, 2SB200, HJ34, HJ34A
2N274	2SA72
2N277	2SB237
2N278	2SB236
2N281	2SB56
2N282	2SB56
2N291	2SB189
2N297	2SB25
2N297A	2SB25
2N301	2S26, 2SB26, 2SB83, 2SB140, 2SB142, 2SB143, HJ35
2N301A	2S26A, 2SB25, 2SB141
2N302	2SA65, 2SA66, 2SA67, 2SA204
2N306	2SC11, 2SC13, 2SC14, 2SD43, 2SD44, 2SD60, 2SD64, 2SD65
2N307	2SB26
2N307A	2SB26
2N311	2SA50
2N316	2SB199, 2SB291, 2SB292
2N319	2SB51, 2SB201
2N320	2SB51, 2SB89, 2SB201
2N321	2SB52, 2SB89, 2SB201
2N323	2SB265
2N324	2SB48, 2SB49, 2SB50
2N331	2SB51, 2SB52, 2SB265
2N332	2S001
2N333	2S002, 2S003
2N333A	2S002, 2S003
2N337	2SC73, 2SC75, 2SC76, 2SC77, 2SC78
2N338	2SC50, 2SC191, 2SC192, 2SC193, 2SC194
2N350	2SB26
2N350A	2SB26

TIPO	EQUIVALENTE
2N351	2SB26, 2SB28
2N351A	2SB26
2N352	2SB26
2N353	2SB25, 2SB26
2N360	2SB54, 2SB94
2N361	2SB44
2N362	2SB44
2N363	2SB44
2N369	2SB44
2N370	2SA30, 2SA31, 2SA58, 2SA59, 2SA60, 2SA72, 2SA80, 2SA92, 2SA93, 2SA108, 2SA109, 2SA110 2SA111, 2SA112, 2SA154, 2SA155, 2SA156, HJ32, HJ34, HJ37, HJ70, HJ71
2N372	2SA72, 2SA82, HJ72
2N373	2SA83, 2SA236, HJ73
2N374	2SA73, 2SA84, HJ74
2N376	2SB26
2N376A	2SB26
2N381	2SB263
2N382	2SA65
2N383	2SA65, 2SB89
2N384	2SA57, 2SA121, 2SA122, 2SA123, 2SA124, 2SA125, 2SA175, 2SA213, 2SA214, 2SA215, 2SA216, 2SA221, 2SA223, 2SA224
2N396	2SA66
2N396A	2SA66
2N398	2SB68, 2SB121, 2SB150
2N399	2SB26
2N400	2SB26
2N401	2SB26
2N404	2SA212
2N405	2SB44
2N406	2S12, 2S24, 2S32, 2S44, 2SB44, 2SB74, 2SB76, 2SB78, 2SB94, 2SB95, 2SB98, 2SB99, 2SB100, 2SB101, 2SB134, 2SB135, 2SB136, 2SB154, 2SB161, 2SB163, 2SB170, 2SB171
2N407	2S22, 2SB56
2N408	2S15, 2S33, 2S54, 2S56 HJ51
2N409	2S13, 2SA52, 2SB12, 2SB13, 2SB14, 2SB15, 2SB110, 2SB111, 2SB112, 2SB113, 2SB114, 2SB115, 2SB116, 2SB117, 2SB190, 2SB191, 2SB192, 2SB193, 2SB261, 2SB262, 2SB264, 2SB290
2N410	2S12, 2S31, 2S45, 2S49, 2S53, 2SA13, 2SA49, 2SA52, 2SA53, 2SA130, 2SA131, 2SA132, 2SA151, 2SA181, 2SA182, 2SA189, 2SA194, 2SA195, 2SA203, 2SA218, 2SA255, 2SA304, HJ56
2N411	2S53, 2SA53
2N412	2S30, 2S52, 2S60, 2SA16, 2SA17, 2SA18, 2SA35, 2SA36, 2SA49, 2SA52, 2SA152, 2SA167, 2SA168, 2SA180, 2SA188, 2SA192, 2SA[illegible]93, 2SA202, 2SA254, 2SA305, HJ[illegible]
2N413	2SA282
2N413A	2SA282
2N414	2SA282
2N414A	2SA282
2N414B	2SA282
2N414C	2SA282
2N415	2SA67
2N415A	2SA66, 2SA67
2N416	2SA282
2N417	2SA284
2N419	2SB25
2N422	2SB44 2SB64, 2SB265
2N433	2SC121 2SC122, 2SC123, 2SC124
2N439	2S702
2N444	2SD43
2N448	2SC13
2N449	2SC13
2N460	2SB44
2N461	2SB44
2N464	2SB265
2N465	2SB265
2N466	2SB265
2N467	2SB54, 2SB265
2N474	2S002, 2S003
2N481	2SA282
2N482	2SA282
2N483	2SA282
2N484	2SA283
2N485	2SA283
2N486	2SA284
2N499	2SA239
2N500	2SA229
2N502	2SA240
2N502A	2SA230
2N503	2SA240
2N505	2SA283, 2SB172, 2SB176, 2SB177
2N508	2SA282, 2SB50
2N515	2SC11
2N516	2SC11
2N517	2SC11
2N524	2SB218, 2SB219, 2SB224
2N525	2SB220, 2SB221, 2SB222, 2SB223 2SB225
2N526	2SB53, 2SB226
2N527	2SB227
2N529	2SA282

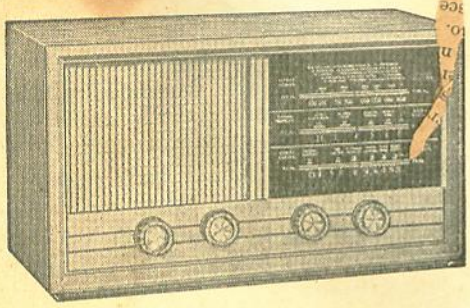
Eletrônica COSME E DAMIÃO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 283 • São Paulo, 2 • Fone: 36-9383

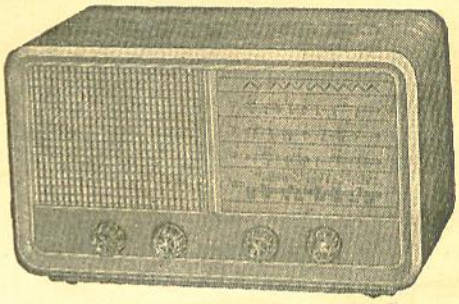
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão o melhor alcance

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

Grande Alcance — Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna

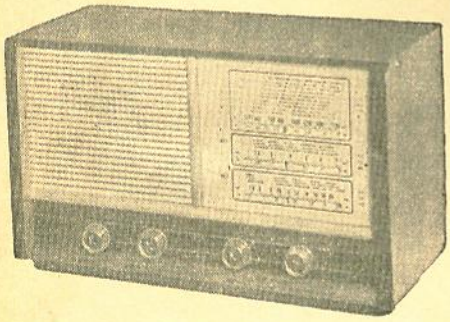


Mod. CD-A

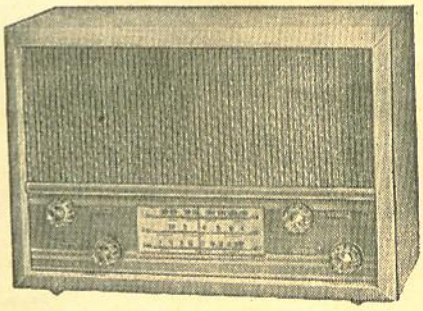


Mod. CD-N

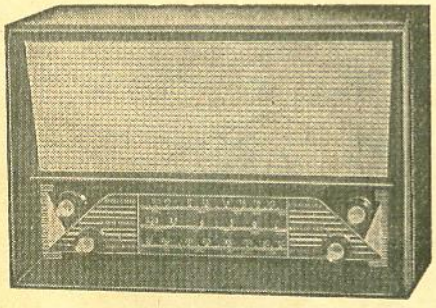
SOLICITEM LISTA DE PREÇOS



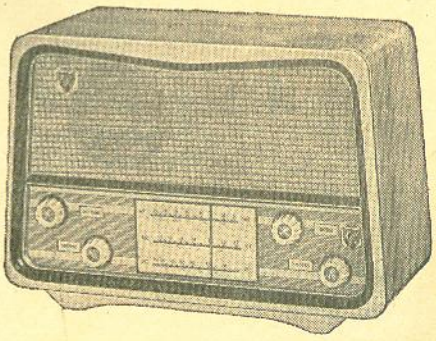
Mod. CD-I



Mod. CD-W



Mod. CD-J



Mod. CD-R

DISTRIBUIDORES DOS RÁDIOS LANCER

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO

PEDIDOS DO INTERIOR SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

AS VÁLVULAS DE...

(Cont. da pág. 58)

e no fim do helicóide. O sinal a ser amplificado é injetado na primeira bobina, sendo transferido ao helicóide por indução. Após a amplificação o sinal é induzido na segunda bobina, de onde é retirado (veja fig. 6).

A velocidade dos elétrons, em sua trajetória através do helicóide, deve ser suficientemente grande para que possam atingir o coletor. Injetando-se alta tensão no helicóide, obtém-se certo contrôle sôbre esta velocidade. Então, variando a tensão do helicóide (e do coletor) pode-se fazer com que a válvula seja útil para amplificar sinais com diversas velocidades de propagação. Como uma linha de retardo comporta-se diferentemente para cada freqüência, conclui-se que, mediante contrôle adequado das tensões do helicóide e do coletor, uma TWT pode ser usada para diversas freqüências.

Realmente, a válvula de onda progressiva é um dispositivo que funciona em ampla gama de freqüências. Porém, se uma TWT fôr dotada de eficiência em demasia, passará a operar em faixa bastante estreita. De fato, se retirarmos a onda por meio de uma guia de onda, esta, por seu turno, pode refletir energia no helicóide, fazendo com que o sinal se propague em sentido contrário neste elemento; a eficiência sofrerá, então, pequena redução. Entretanto, se a onda atingir o inicio do helicóide, será novamente refletida em fase correta para amplificação. A onda amplificada, duplamente refletida, será adicionada à original, ocasionando dois efeitos: realimentação positiva e oscilação. As válvulas destinadas a funcionar como amplificadores são projetadas de forma que a porção refletida da onda, ao se propagar em sentido contrário pelo helicóide, não chegue a atingir o seu início novamente. Consegue-se isto, provocando perdas no helicóide, ou colocando um atenuador em volta do tubo de vidro; êste último consiste de um cilindro de grafite. Ao contrário, as válvulas projetadas para osciladores aproveitam com vantagem a reflexão. Entretanto, com a tensão do helicóide constante, esta válvula oscilará sòmente em uma estreita faixa de freqüências, independente do que se fizer no resto do circuito.

Conclusão:

As válvulas de ondas progressivas funcionam, geralmente, na banda de freqüências que vai de 1000 a 25000 MHz. As primeiras aplicações das TWT se verificaram em amplificadores de RF de banda larga e baixo ruído, nos osciladores sintonizados, e ainda nos moduladores de freqüências de micro-ondas.

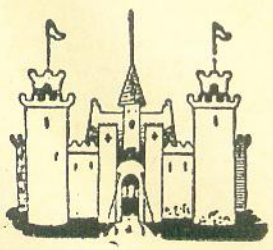
Atualmente são empregadas em equipamentos de telemedições, contrôle de mísseis, comunicações em micro-ondas, retransmissões de TV por meio de satélites, etc. Acredita-se que em futuro breve suas aplicações sejam extendidas aos processos de propagação por meio de dispersão troposférica, amplificadores para linhas coaxiais e sistemas de radar.

MELHORE A EFICIÊNCIA...

(Cont. da pág. 44)

ra modulação de 100%; para isto deve-se usar um osciloscópio. Desliga-se o compressor do circuito e ajusta-se o potenciômetro de 10.000 ohms para — 4,5 volts no ponto de junção dos dois resistores de grade de 1 megohm. Atenua-se em 50% a saída do gerador (6 db) e ajusta-se o contrôle de 50.000 ohms até que o medidor indique 100%.

Após adicionar qualquer dos três circuitos aqui descritos ao seu transceptor, o leitor interessado observará considerável melhoria em seus comunicados. Isto se deve ao fato de que, com o aumento da porcentagem média de modulação, haverá maior aproveitamento da potência de saída do transmissor.



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

Completo sortimento de equipos para som - Amplificadores montados e em Kit - Microfones - Altofalantes - Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

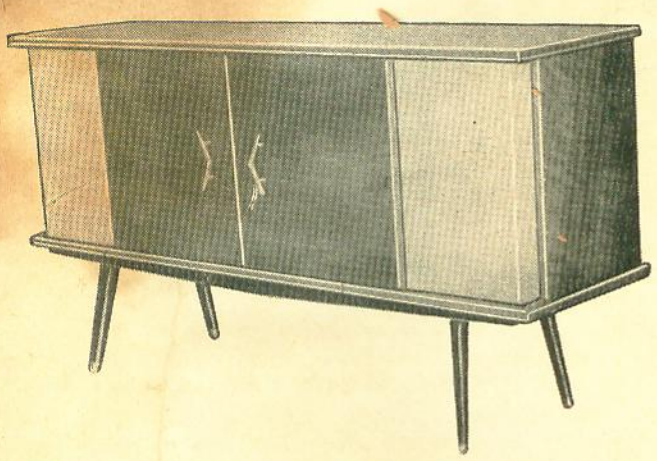
— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS —

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

INDÚSTRIA E COMÉRCIO RÁDIO MOYSTER LTDA.

FABRICANTES DE MÓVEIS P/ RÁDIOS E RÁDIOS-FONÓGRAFOS

Snrs. técnicos, completem sua montagem com perfeita e moderna apresentação, com os móveis de nossa fabricação.



MODÊLO 229

Estéreo para 2 falantes de 8" e 1 de 4" (polegadas) e ampla discoteca - móvel de luxo pela sua estrutura e acabamento - gaveta com corrediças de esferas câmaras acústicas - construção e envernizamento perfeitos.

Dimensões: 150 × 75 × 45 cm.

Prêço de lançamento

Em marfim ..... **Cr$ 39.000,00**

Em imbuia ..... **Cr$ 39.500,00**

Impôsto Incluso - Embalagem Grátis.

MODÊLO 227

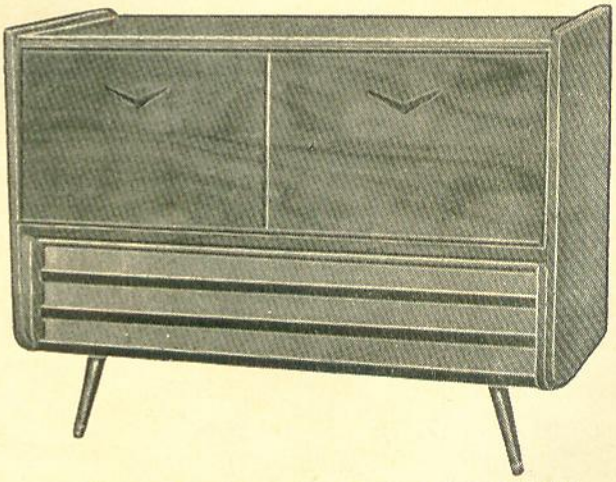
Móvel de linhas modernas para o mais fino ambiente - Gaveta para pick-up sôbre corrediças de esferas - Câmara acústica para 1 falante de 8" e 1 de 4" (polegadas) - Contém discoteca.

Dimensões: 100 × 75 × cm.

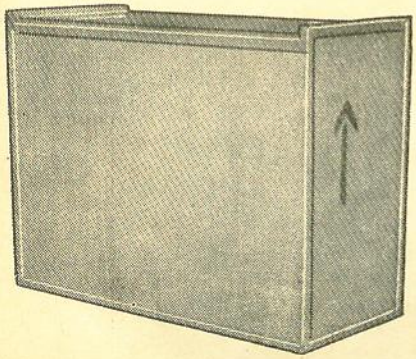
Acabamento perfeito com verniz impecável.

Prêço de lançamento, incluso impôsto Embalagem Grátis.

Em marfim ..... **Cr$ 31.500,00**
Em imbuia ..... **Cr$ 32.000,00**



ACEITAMOS MODELOS ESPECIAIS SOB ENCOMENDA



O mais perfeito serviço de embalagem, feito com compensado de 3 mm, protegendo o móvel contra qualquer arranhadura no verniz. Assim, V.S. recebe o móvel em qualquer localidade do país em perfeitas condições.

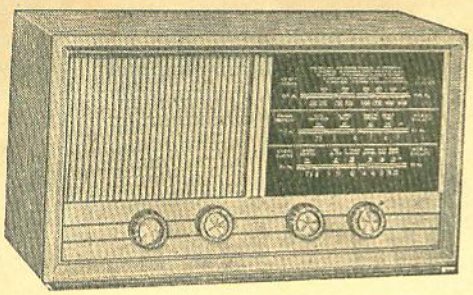
← EIS COMO RECEBERA O SEU MÓVEL

Os pedidos devem vir acompanhados de cheque visado para qualquer Banco, pagável em São Carlos, à ordem de: **Indústria e Comércio Rádio Moyster Ltda.,** Rua 24 de Maio, 77 - 87 — Caixa Postal 210 — São Carlos - S P

Eletro Rádio MONTREAL Ltda.

RUA VITÓRIA, 383 — Fone 36-1479 — São Paulo

RECEPTORES TRANSISTORIZADOS, ALTA QUALIDADE, POTENTE ALCANCE, GRANDE SENSIBILIDADE



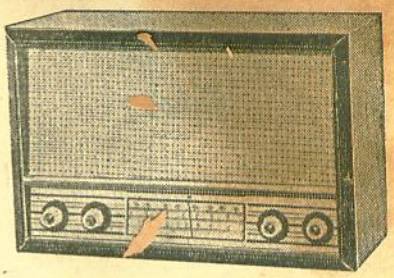
3 FAIXAS
7 TRANSISTORES
ALIMENTAÇÃO: 4 PILHAS DE LANTERNA
ALTOFALANTE DE 6". PESADO

PREÇOS : **MONTADOS**

MOD. STANDARD (3 faixas) ..... Cr$ 17.000,00
(5 faixas) ..... Cr$ 18.000,00

OS MESMOS EM FORMA DE KIT

(3 faixas) ..... Cr$ 14.000,00
(5 faixas) ..... Cr$ 16.000,00



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

PREÇOS : **MONTADOS**

MOD. RTM — LUXO (3 faixas) ..... Cr$ 18.000,00
(5 faixas) ..... Cr$ 19.000,00

OS MESMOS EM FORMA DE KIT

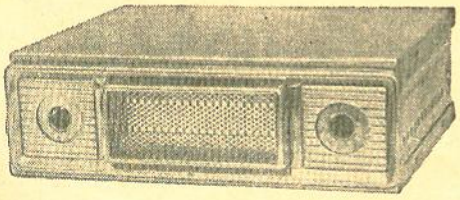
(3 faixas) ..... Cr$ 15.000,00
(5 faixas) ..... Cr$ 16.000,00

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

Pedidos com cheque visado para qualquer Banco da capital. Não trabalhamos pelo Reembôlso Postal. Favor indicar o meio de transporte de sua preferência. —— Perfeito serviço de Reembôlso Aéreo.

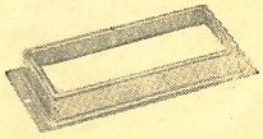
METALURGICA MAGNO
de
ELIAS MIELESKO

Av. Monte Magno, 1334 (esq. da rua Zina) - Caixa Postal, 24526 - Vila Formosa - S. Paulo



FABRICA TODA LINHA DE CAIXAS COMPLETAS (CHASSIS FRENTE E MOLDURA) ESPECIAIS PARA AUTO-RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PARA TODOS OS VEÍCULOS NACIONAIS.





ESTOQUE PERMANENTE DE PAINÉIS E MOLDURAS PARA QUALQUER CARRO NACIONAL

Já temos para pronta entrega os conjuntos pré-montados de auto-rádios transistorizados de 3 faixas para carros nacionais.

—— CONSULTEM SEM COMPROMISSO NOSSAS LISTAS DE PREÇOS ——

TELEVISÃO EM CÔRES

VII - DEMODULADORES E CIRCUITOS CORRELATOS - 1.a parte

Engº. Eugênio Goldberger

Os princípios gerais que regem o funcionamento dos receptores de TV colorida foram expostos no último artigo deste série (Revista N.º 19[illegible], página 39). Inicia-se, presentemente, o estudo dos circuitos que na prática compõem o chamado **setor de crominância.** A maioria dêstes circuitos pode ser enquadrada segundo dois grupos principais, a saber:

1 — **Circuitos Demoduladores**
2 — **Circuitos Geradores de 3,58 MHz**

A função dos primeiros cuja análise principiamos aqui, é extrair do sinal de crominância (sinal "C") a informação "vídeo" correspondente às côres da imagem (esta é uma tensão de amplitude variável que contém freqüências a partir de CC até varias centenas de KHz). O sinal "C" contem as faixas laterais resultantes da modulação da sub-portadora de 3,58 MHz, e abrange uma gama de freqüências que vai de 2 a 4,1 MHz.

Geralmente existem dois demoduladores num aparêlho receptor, sendo suas saídas combinadas entre si a fim de alimentar conjuntamente três amplificadores, os quais correspondem às côres fundamentais: rubro, verde e azul.

A Fig. 1 mostra a parte do setor de crominância do receptor de TV que iremos analisar no presente artigo. Compreende ela os demoduladores, amplificadores de côr, cinescópio tricolor e amplificador de crominância, bem como os circuitos misturadores usados para combinar entre si os diversos sinais.

Os demoduladores convencionais de AM (ou mesmo os de FM) não podem ser usados para extrair tôda a informação de côres do sinal de crominância. Isto se deve ao fato dêste sinal conter apenas as bandas laterais de modulação, mas não a sub-portadora. Torna-se preciso, por isto, empregar circuitos têcnicamente conhecidos pelo nome de **detetores síncronos.** Êstes circuitos possuem duas entradas, recebendo, de um lado, uma sub-portadora de 3,58 MHz e do outro o sinal de crominância, modulado tanto em fase como em amplitude. Na saída dêstes detetores ter-se-á uma tensão de amplitude variável, como eram de amplitude variável os sinais "vídeo I" e "vídeo Q" do transmissor.

Uma vez obtidos os dois sinais de "vídeo", por meio dos detetores sincronos, é fácil conseguir os 3 sinais-diferença correspondentes às côres primárias. As tensões R—Y, V—Y e A—Y são derivadas dos sinais "vídeo I" e "vídeo Q" por meio de simples somas e subtrações, efetuadas com o auxílio de amplificadores, inversores e misturadores resistivos. O princípio de funcionamento dêstes circuitos já é conhecido dos leitores, por ter sido explicado no artigo IV desta série (Revista N.º 187, página 87) quando foi mostrado como se obtêm os sinais "vídeo I" e "vídeo Q". Por isso, sòmente

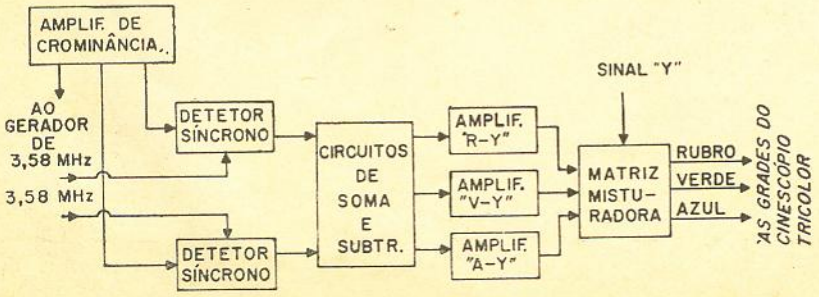


Fig. 1

Diagrama de blocos de uma parte do setor de crominância, cuja função é extrair do sinal de crominância os sinais para alimentar as grades do cinescópio tricolor.

voltaremos a tratar dêles mais adiante. Os detetores síncronos, por outro lado, não foram ainda estudados. Por esta razão, dedicaremos os parágrafos que se seguem à descrição sucinta do seu princípio de funcionamento, bem como dos principais circuitos empregados.

DETETORES SÍNCRONOS

O detetor síncrono pertence, em princípio, à mesma família que os misturadores heterodinos; ambos produzem na saída um sinal cuja freqüência é a diferença entre as freqüências dos dois sinais aplicados às suas entradas. Circuitos dêste tipo são análogos eletrônicos do estroboscópio, um dispositivo ótico.

O **estroboscópio** é um sistema demodulador ótico, cuja parte essencial é uma fonte luminosa especial. Esta fonte não emite luz continuamente, mas sim, lampejos de curta duração e grande intensidade. O número de lampejos em dada unidade de tempo, às vezes chamado Freqüência Estroboscópica, é ajustável à vontade pelo operador. Desejando-se analisar a rotação de um motor com o estroboscópio, faz-se uma marca branca lateralmente no seu eixo e leva-se para um recinto escurecido, onde é pôsto em funcionamento. A marca do eixo do motor sòmente é visível durante os brevíssimos lampejos da lâmpada estroboscópica. Se, no intervalo entre lampejos sucessívos, o eixo der uma volta completa, a marca aparecerá na mesma posição relativa de antes. Em suma, estando o estroboscópio perfeitamente em sincronismo com o motor, o eixo dêste aparentará estar parado para um observador. No caso do motor girar mais depressa, a marca parecerá girar no mesmo sentido que o motor. Se o motor diminuir a velocidade, no entanto, a marca parecerá girar em sentido oposto. Aqui chegamos à parte fundamental da analogia que pretendemos estabelecer: o número de rotações que a marca aparentemente descreve sob a luz estroboscópica, pode ser determinado, pois é igual à diferença existente entre a rotação real do motor e a Freqüência Estroboscópica (o número de rotações da marca é chamado de "freqüência-diferença"). Assim, pois, podemos imaginar a Freqüência Estroboscópica como sendo a "portadora", as variações de velocidade do motor coma o "sinal modulador" e essa freqüência-diferença antes mencionada equivalendo ao "sinal resultante".

Nos detetores síncronos o sinal de 3,58 MHz produzido pelo oscilador local do receptor faz as vêzes de freqüência estroboscópica. Esta é igual à freqüência da portadora suprimida e, portanto, na saída dêsse estágio estarão presentes as freqüências-diferença contidas nas faixas laterais de modulação do sinal de crominância (o leitor atento poderá visualizar todo um cacho de freqüências-diferença como sendo o sinal detetado completo). Estas extendem-se de zero (na prática, 30 Hz) até 1.250 KHz. Para o leitor compreendr o que ocorre eletrônicamente, atente para a Fig. 2. Ela ilustra o diagrama simplificado de um detetor por placa cujo esquema lembra até certo ponto, um modulador por placa, usado em transmissores. Circuitos dêste tipo constituem o que se chama **demoduladores de alto nível** e foram utilizados nos primórdios da televisão colorida; apesar de hoje serem obsoletos, servem para ilustrar o princípio da detecção síncrona. O sinal de crominância é introduzido no circuito de placa por meio de um trasformador, enquanto que a onda sincronizante de 3,58 MHz (êste é o sinal contínuo produzido pelo oscilador local do receptor) é aplicada à grade de contrôle do triodo. A grande amplitude dêste

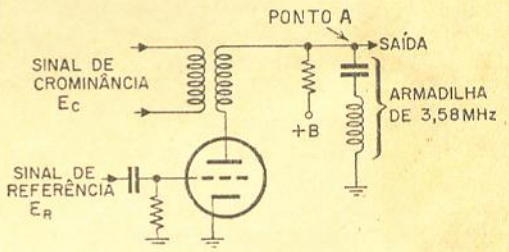


Fig. 2

Demodulador por placa, que pode ser usado como detetor síncrono.

sinal de referência faz com que a válvula opere em classe C, isto é, cortada a maior parte do ciclo e conduzindo apenas e fortemente durante os picos positivos do sinal sincronizante. Nestas condições, a corrente de placa e conseqüêntemente, a tensão no ponto A, será proporcional ao valor **instantâneo** da tensão do sinal E_c no momento de condução da válvula.

Para exemplificar, considere-se as situações ilustradas na figura 3. Em 3-a, a fase do sinal de crominância (E_c) é a mesma da onda sincronizante E_R (oscilador local). A corrente de placa é, portanto, uma série de pulsos de amplitude uniforme, e a tensão no ponto **A** mantém-se constante.

Suponha-se agora que o sinal de crominância (E_c) esteja com freqüência superior à do sinal sincronizante, conforme mostrado em 3-b. Verifica-se então que variará com o tempo a relação de fase entre as duas ondas: o sinal de crominância, com fase atrazada no início, passa a ter fase adiantada após alguns ciclos. Em conseqüência disso, os pulsos de corrente de placa serão inicialmente de pequena amplitude, e qual aumenta e a seguir diminui nova-

mente, à medida que aumenta o defasamento entre os dois sinais. A tensão no ponto **A** terá então uma componente alternada, cuja freqüência será igual à diferença entre as freqüências de E_C e E_R.

Se, ao contrário do exemplo anterior, fôr a **amplitude** do sinal de crominância que variar, mantendo-se constante sua fase, ter-se-á a situação ilustrada em 3-c. Aqui, novamente, se obtém na saída pulsos de amplitude variável que fornecerão uma componente alternada (ilustrada em traço fino).

Como se terá deduzido, o detetor síncrono produzirá uma saída que depende **não só da amplitude como também da fase do sinal de crominância** (ao contrário do que ocorre nos detetores comuns de AM, onde o sinal detetado é apenas a envolvente da onda modulada). Outrossim, terá o leitor percebido que o circuito descrito funciona como um detetor de AM simples sòmente no caso de manter-se constante a relação de fase entre E_C e E_R. Em outras ocasiões, a saída dependerá de ambos os fatores: amplitude e fase relativa dos sinais.

O sinal de crominância, como recordará o leitor, é o resultado da soma de dois sinais, chamados "I" e "Q", defasados entre si de 90°. O uso de dois detetores síncronos permite recuperar a informação "vídeo I" e "vídeo Q" a partir do sinal de crominância. O detetor encarregado de extrair o sinal "vídeo I" deve ser sincronizado por uma onda de 3,58 MHz **na fase do sinal "I" original.** Por sua vez, o detetor cuja função é fornecer a informação "vídeo Q" deverá ser sincronizado pela mesma onda de 3,58 MHz, porém, agora **com a fase do sinal "Q" original,** ou seja, 90° atrazada do sinal "I". Em suma, a **fase** da onda sincronizante de 3,58 MHz é o fator que determina o "matiz" do sinal presente à saída de cada detetor síncrono. Por exemplo, se o circuito fôr sincronizado com uma onda de 3,58 MHz cuja fase esteja 77° atrasada com relação à sub-portadora da telemissora, obter-se-á na placa do detetor um sinal de matiz rubro.

EIXOS DE DEMODULAÇÃO

Na exposição acima, escolhemos propositadamente o sistema de eixos I & Q", em virtude dos leitores já estarem familiarizados com os mesmos. Os **eixos de demodulação** indicam a fase das ondas sincronizadoras dos detetores, relativamente ao pulso de referência de fase. Se forem recuperados no receptor os sinais "vídeo I" e "vídeo Q", dir-se-á que a demodulação se fez segundo o sistema de eixos "I & Q". Neste caso, um dos detetores síncronos será sincronizado por uma onda de 3,58 MHz atrazada em 57° da fase de referência; o outro detetor será sincronizado por uma onda similar, porém, com defasamento de 147°.

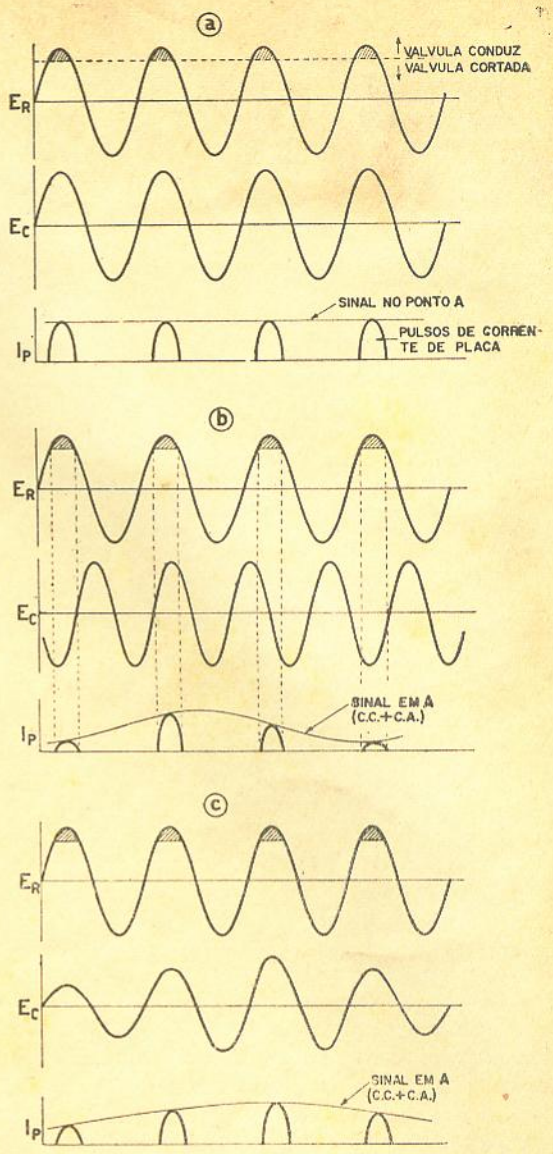


Fig. 3

Formas de ondas correspondentes a diversos modos de operação do detetor síncrono mostrado na figura 2. Os períodos de condução da válvula ocorrem sòmente durante os picos positivos do sinal de referência (áreas sombreadas).

Alterando no receptor as fases destas ondas sincronizadoras (em outras palavras, mudando o sistema de eixos) a informação (amplitude variável) recuperada nos detetores não mais será a "vídeo I" ou a "vídeo Q" originais; isto não oferece inconveniente algum, pois o propósito final é simplesmente obter **duas** tensões de **amplitude** variável que, combinadas entre si, possam fornecer os três sinais correspondentes às côres primárias.

Uma das razões por que os receptores modernos não efetuam a deteção síncrona segundo os eixos "I & Q" é que os sinais demodulação "vídeo I" e "vídeo Q" abrangem diferentes larguras de banda. Esta diferença causa

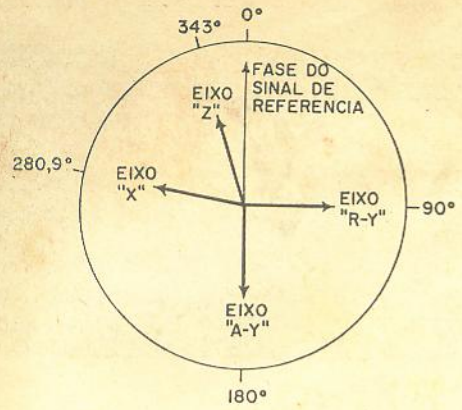


Fig. 4

Posição dos eixos de demodulação relativamente ao círculo de côres (matizes). Cada eixo representa o ângulo de defasamento do sinal sincronizador (3,58 MHz) que controla um dado detetor síncrono, relativamente à sub-portadora de crominância original (pulso de referência ou "burst").

um retardamento relativo do sinal "vídeo Q", e para compensá-lo seria necessário incluir uma linha de retardo no percurso do sinal "vídeo I". Para evitar a complicação do circuito com a inclusão desta linha de retardo, os receptores modernos efetuam a demodulação segundo sistemas denominados "equibandas". Sua principal característica é que os sinais provenientes de ambos os detetores síncronos possuem a mesma largura de banda, ao contrário do que ocorria com os sinais "vídeo I" e "vídeo Q".

No sistema "equibandas" a largura de banda para ambos os sinais vai desde CC até 600 ou 800 KHz; o sistema de eixos "R—Y" & "A—Y", bem como o sistema de eixo "X" & "Z", são sistemas equibandas. As posições dos eixos relativamente ao pulso sincronizador de crominância ("burst") estão ilustradas na Fig. 4. Comparando-se êste diagrama com o círculo de côres publicado na Parte IV desta série (Revista N.º 187, Out-63, pág. 87), poder-se-á constatar os matizes que correspondem ao diversos eixos de demodulação. Assim, verifica-se que o eixo "R—Y" não é um rubro puro, mas apresenta uma ligeira tonalidade púrpura; o "A—Y" também não é apenas azul, mas apresenta-se levemente violáceo. No que respeita aos eixos "X" e "Z", ambos estão próximos ao verde. O eixo "X" tende para o turquesa, e o "Z" corresponde a um verde amarelado.

Qualquer matiz poderá ser obtido a partir dos dois sinais produzidos pelos detetores síncronos, bastando combiná-los de forma adequada. Esta operação é levada a cabo nos circuitos de soma e subtração (vide diagrama de blocos da Fig. 1). Por exemplo, a obtenção do matiz **rubro** é feita, no primeiro sistema, subtraindo uma parcela do sinal "A—Y" do sinal "R—Y", conforme indicado na fig. 5. Tal subtração é fàcilmente efetuada invertendo-se a polaridade do sinal "A—Y". No caso de serem usados os eixos "X" e "Z", procede-se de modo análogo, sendo que desta vez inverte-se o sinal "X" antes de somá-lo a uma parte do sinal "Z", de acôrdo com o que mostra a figura. Processo análogos permitem obter os matizes de tôdas as outras côres primárias, podendo o leitor fazer esta verificação com o auxílio de diagramas vetoriais.

Além dos retardamentos iguais (devidos às idênticas larguras de banda), a adoção do sistema equibandas de demodulação traz outras vantagens, que convém mencionar. Na demodulação segundo os sistemas "equibandas" limita-se a banda passante conforme já mencionado, e a gama de freqüências abrangida pelo sinal proveniente de cada detetor síncrono estende-se até 600 ou, no máximo, 800 KHz. Isto elimina do circuito de crominância o sinal de 900 KHz, que resulta do eventual batimento entre a sub-portadora de crominância e a portadora de som, batimento êste que tenderia a produzir interferências na imagem. Além disto, os circuitos da secção de crominancia resultam mais simples e fáceis de ajustar.

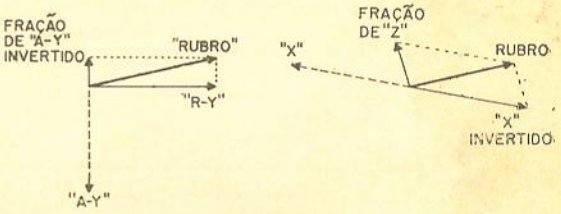


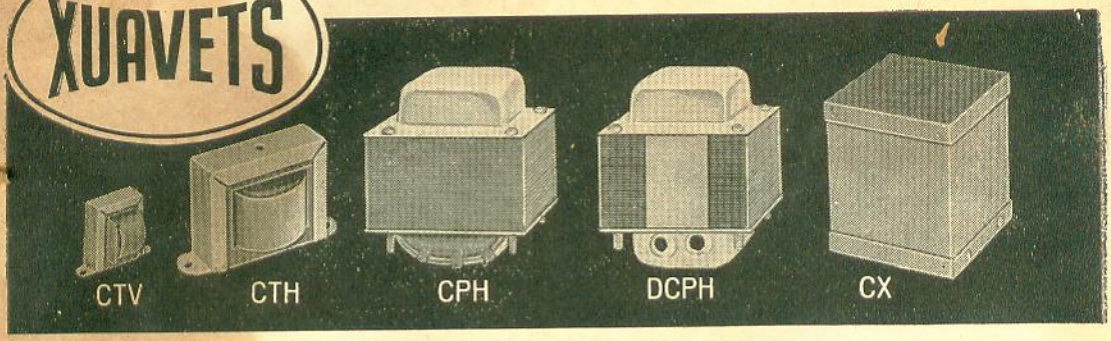
Fig. 5

A figura à esquerda, ilustra como se obtém o matiz "rubro" quando a demodulação se faz nos eixos "R-Y & A-Y". À direita, obtenção do mesmo matiz com demodulação nos eixos "X & Z".

Os sistemas "equibandas" apresentam, como é de se esperar, alguns inconvenientes. O primeiro é que a informação de crominância transmitida não é aproveitada integralmente pelo receptor, devido à limitação da largura de banda. A degradação da qualidade da imagem, todavia, não é perceptível a ôlho nu. O segundo inconveniente é a inter-modulação, que pode aparecer entre os dois canais, principalmente no caso de se usar os eixos "X" e "Z". Tal inconveniente não se torna grave, se as larguras de banda dos dois sinais forem mantidas dentro do limite de 600 KHz. Êstes inconvenientes, no entanto, são mais do que contrabalançados pelas vantagens decorrentes do uso dos sistemas "equibandas". Por tal razão, êles são adotados em todos os receptores modernos, tendo-se hoje tornado obsoleto o sistema de eixos "I & Q".

Os circuitos práticos de demoduladores e demais circuitos que os seguem num receptor, serão descritos e examinados na segunda parte deste artigo.

XUAVETS



CHOQUES DE FILTRO

NÚMERO	MODÊLO	INDUTÂNCIA a 1000 c/s	CORRENTE MÁXIMA	RESISTÊNCIA DC	ISOLAÇÃO
PARA RÁDIO E RÁDIO-FONÓGRAFO					
CA23	CTH	6,00 henrys	60 mA	450 ohms	750 V
CB24	CTH	6,00 henrys	80 mA	350 ohms	750 V
CC25	CTH	8,00 henrys	100 mA	300 ohms	750 V
CD27	CTH	10,00 henrys	120 mA	250 ohms	750 V
PARA HI-FI E ESTEREOFONIA					
CE28	CX	10,00 henrys	120 mA	250 ohms	1.500 V
CF32	CX	8,00 henrys	200 mA	150 ohms	1.500 V
PARA TELEVISÃO					
CC35	CTH	2,00 henrys	200 mA	60 ohms	1.500 V
CD37	CTH	1,00 henrys	300 mA	40 ohms	1.500 V

TRANSFORMADORES DE PODER

NÚMERO	MODÊLO	PRIMÁRIO 50/60 c/s	ALTA TENSÃO	FILAMENTO N.º 1	FILAMENTO N.º 2	FILAMENTO N.º 3
PARA RÁDIO E RÁDIO-FONÓGRAFO						
PF 113	CPH	110/220	2x275V 60mA	5V 2A	6,3V 2A	—
PF 133	CPH	110/220	2x275V 80mA	5V 2A	6,3V 2A	—
PF 153	CPH	110/220	2x275V 100mA	5V 3A	6,3V 3A	—
PG 175	CPH	110/220	2x275V 120mA	5V 3A	6,3V 3A	—
PG203	CPH	110/220	2x275V 150mA	5V 3A	6,3V 4A	—
PARA HI-FI E ESTEREOFONIA						
PG 52	CX	110/220	2x300V 120mA	5V 3A	6,3 CT 4A	—
PH 56-S	CX	110/220	2x300V200mA	5V 3A	6,3 CT 5A	—
PH 56-H	CX	110/220	2x350V200mA	5V 3A	6,3 CT 5A	—
PARA TELEVISÃO						
PF 61	DCPH	110/220	- - - - - - - - - -	- - - - -	6.3V 10A	—
PH 59	DCPH	110/220	2x300V200mA	5V 3A	6.3V 10A	6,3V
PH 60	DCPH	-características iguais ao PH59, porém com soquete para retificadora				

XUAVETS

XUAVETS S/A - Indústria Eletrônica

Rua Toneleiros, 60 - Fone 5695 - Caixa Postal 325 - JUNDIAÍ - S.P.

Quebra CABEÇAS

Em eletrônica, muitas das relações com que lidamos diàriamente são expressadas na forma de Leis, denominadas segundo seus descobridores. Você saberá explicar as Leis que regem seu trabalho na oficina ou laboratório?

1 — O que são as duas Leis de Kirchhoff?

2 — Quando há uma corrente atravessando um resistor e queremos expressar as perdas no mesmo, sabemos que são representadas por I^2R. Mas saberá você qual a Lei que o afirma?

3 — E a Lei de Lenz, o que diz?

4 — Cada vez que você liga um transformador de FI, entra em relação com algo para o que Neumann elaborou uma Lei. O que é que ela estabelece?

5 — A Lei de Wien (neste caso sem relação alguma com as "pontes") pertence ao campo da iluminação, mas atualmente entrou na eletrônica, em novos dispositivos infra-vermelhos.

6 — Halmholtz é mais conhecido por suas experiências no campo da audição human, porém, sua Lei nada tem a ver com isto, mas sim com cargas. Você a conhece?

7 — Três físicos reuniram-se e denominaram em conjunto certa Lei: de Wiedeman-Franz-Lorentz. Se você a conhece é por que é um professor de ciência ou então um "adivinhão"...

6 — Não esqueçamos o grande Faraday. Sua Lei é importantíssima nos fenômenos eletromagnéticos e mostra como o cientista estava bem adiante de sua época. O que diz ela?

RESPOSTAS DO NÚMERO ANTERIOR

I — (c) **Linotetrar** designa um tipo de base de dispositivos semi-condutores, na qual os lides acham-se dispostos em linha, na direção diametral.

II — (b) Numa antena Yagi de 12 elementos é obrigatório usar um dipolo dobrado como elemento "ativo". Evidentemente, a resistência entre as duas extremidades do dipolo será nula. Portanto, se o fio de descida estivesse em boas condições e se as suas conexões à antena fôsse perfeitas, dever-se-ia obter uma resistência desprezível ao fazer a medição entre os correspondentes terminais da chave.

III — (c)

IV — (c)

V — O condensador proporciona um caminho de baixa reatância para as altas freqüências (acima de 10 KHz). Estas não são reproduzidas pelos falantes comuns, e serviriam sòmente para sobrecarregar o sistema produzindo zumbidos e apitos.

VI — (a)



CIRCUITOS DE AUDIOAMPLIFICAÇÃO E SOM ESTEREOFÔNICO, por Júlio Rueda, obra indicada pelas suas características a todos os técnicos. Tôda moderna teoria da reprodução do som em um único volume. 390 páginas, 81 tabelas e 274 circuitos. Encadernação de luxo e belíssima sobrecapa colorida **Cr$ 5.800,00**

RADIOELETRICIDADE, de J. Pereira, indicado aos técnicos e estudantes que através de suas 685 páginas e 321 ilustrações, encontrarão um repositório de ensinamentos úteis em sua profissão. — Edição brochada ..... **Cr$ 3.000,00**
Edição encadernada ..... **Cr$ 3.500,00**

O TRANSISTOR É ASSIM, Tappan & Aguiar — Novidade, 120 páginas, 30 circuitos e diversas ilustrações práticas. Brochado ..... **Cr$ 600,00**

MONTAGENS DE AMPLIFICADORES E RECEPTORES, Cabrera & Saba — Esquemas, fotografias e chapeado de amplificadores de alta fidelidade, amplificadores para rádio-eletrolas e para violão. Intercomunicadores para residências e escritórios. 340 páginas ..... **Cr$ 1.500,00**



ESQUEMAS NACIONAIS DE TV, Cabrera — 1.º volume, 194 págs., formato grande, (últimos exemplares) 60 esquemas diferentes. Brochado. .... **Cr$ 2.000,00**

ESQUEMAS NACIONAIS DE TV, Cabrera — 2.º volume, 198 págs. il. .. **Cr$ 2.000,00**

CÁLCULOS RÁPIDOS DE RÁDIO, Júlio Rueda, em castelhano, brochura, formato grande, sobrecapa colorida, apresentando ao rádio-técnico 38 gráficos selecionados com instruções e sugestões práticas para seu emprêgo. .... **Cr$ 3.000,00**

CONSTRUÇÃO, CALIBRAÇÃO E REPARAÇÃO DE RÁDIOS TRANSISTORES, por O. Fritz, com dezenas de ilustrações, obra única no gênero é livro também indispensável na bancada do técnico. ..... **Cr$ 1.600,00**

MANUAL DE REPARAÇÕES DE RÁDIOS TRANSISTORES, de O. Fritz, apresentando 10 circuitos completos, inclusive chapeado inferior e superior de aparelhos japonêses comumente encontrados no mercado nacional .... **Cr$ 1.400,00**



ESQUEMAS INVICTUS, coletânea de circuitos de rádio, TV, rádios transistorizados, HI-FI, FM da tradicional firma brasileira. ..... **Cr$ 1.600,00**

ESTAMPOS DE CORTE E NORMAS, Hittig — Obra única no gênero em português, encadernada em plástico, 353 páginas, ilustrações, tabelas, etc. ..... **Cr$ 6.500,00**

ESTAMPOS DE DOBRA E REPUXO, Hittig — Descrição e exemplos dos mais diversos estampos: abertos, guiados e colunados. Cálculo para estampos, chapas e prensas, normalização e materiais de estampos. Em português, encadernação plástica. ..... **Cr$ 6.500,00**

O VOLKSWAGEN, Francisco R. Landi — (reparação e manutenção). Obra indispensável às oficinas mecânicas e sobretudo aos proprietários que desejam conhecer a fundo seu veículo, apresentando ainda um capítulo especial dedicado a defeitos e como solucioná-los em emergências. Principais capítulos: Estrutura geral; A Carroçaria; O motor; Direção, suspensão e eixo dianteiro; A transmissão; Os freios; Rodas e pneus; Lubrificação; Equipamento elétrico e dados técnicos. Brochura, com 220 páginas e centenas de ilustrações. ..... **Cr$ 2.500,00**

ÚLTIMAS NOVIDADES

ABC DOS TRANSISTORES, Mann — Obra que apresenta ao rádio-técnico e estudante explicações sôbre a função e a estrutura dos transistores. Brochado, fartamente ilustrado. ..... **Cr$ 750,00**

ANÁLISE DINÂMICA EM TV, Cabrera & Martins — Acaba de aparecer a 2.ª edição, revista, atualizada e grandemente ampliada. Com centenas de ilustrações, fotos de defeitos, é obra indispensável ao reparador de TV. Brochura, 290 páginas e vários circuitos. ..... **Cr$ 2.000,00**

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, Lambert — A obra que faltava ao técnico e eletricista brasileiro. Indispensável em sua biblioteca. Tôdas as normas de baixa tensão de acôrdo com a Assoc. Brasileira de Normas Técnicas. 20 tabelas, 66 ilustrações e circuitos, 245 páginas, cartonado. ..... **Cr$ 1.500,00**

CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA, Tullio & Tullio — 12 lições, abrangendo tudo para a instalação, manutenção e reparação de defeitos. Nova edição, em português. Muitas ilustrações, brochado. ..... **Cr$ 1.950,00**

TODOS OS PREÇOS SUJEITOS À ALTERAÇÃO SEM PRÉVIO AVISO.

Peça nossas listas especializadas de qualquer assunto de seu interêsse, sem compromisso ou despêsa de sua parte.

Atendemos pelo SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL, para qualquer localidade do Brasil, para as obras incluídas nesta lista, sem despêsas de porte ou embalagem. (Para os Estados do Norte, sugerimos o reembôlso postal aéreo, despêsas a cargo do comprador.)

LIVRARIA STARK S A

Rua 7 de Abril, 264 - 3.º andar - conjunto 301 - Telefone: 33-4729 - Caixa Postal 2786 - São Paulo, 1 - SP.
Rua Senador Dantas, 117 - 4.º andar - conjunto 423 - Telefone: 52-8967 - Caixa Postal 2786 - Rio de Janeiro - GB.

CONSULTAS



REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatòriamente 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 Secção de Consultas, Caixa Postal 5009, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SECÇÃO.

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

LOTAR MATOS DO AMARAL
RIO NEGRINHO
SANTA CATARINA

"Há dias montei experimentalmente um transmissorzinho, um pouco mais forte que os chamados fonógrafos misteriosos ou osciladores fonográficos, que funcionau muito bem; entretanto, a válvula osciladora 6L6, (bem nova), dentro de pouco tempo ficou com o vidro escurecido, por uma espécie de fumaça, no lado mais próximo da bobina de saída. O alcance diminuiu. Troquei então a 6L6 por outra igualmente nova, que também escureceu um pouco nos 5 minutos que esteve ligada. As tensões estão corretas, pelo esquema, ou seja, 350 V na placa. A única coisa que achei exagerada foi o consumo de 100 miliamperes, só na parte transmissora. Desejo saber qual a causa do escurecimento do vidro (bulbo). Se continuando a usar a válvula no mesmo transmissor há perigo de queima, ou de cansar rápido?"

Acreditamos tratar-se de excessiva corrente de grade, a qual aquece êste elemento a ponto de causar sua evaporação parcial. Para sanar o defeito, deverá aumentar a polarização negativa da grade, o que pode ser conseguido aumentando o valor da resistência ligada entre a grade e a terra.

PAULO FRAZÃO
CAMPOS ALTOS
MINAS GERAIS

Envia-nos o circuito de um relé acionado pela corrente de placa de uma válvula. O relé está normalmente fechado, abrindo-se ao inserir um resistor entre dois bornes. Pergunta-nos se o projeto está correto.

O projeto está correto, embora acreditemos que será mais simples usar um interruptor manual, pois não conseguimos descobrir a utilidade do circuito que nos enviou.

SEVERINO STÊNIO DO AMORIM
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Possuindo um Televisor Philco, modêlo 3D, 23", 114°, sem contrôle remoto encontra-se diante de alguns problemas e solicita respostas para as questões:

1 — **"Quando o televisor está frio, pode ligá-lo com a chave; depois de alguns minutos não se consegue desligá-lo, sendo necessário puxar o plug da tomada.**

Deve trocar a chave.

2 — **"A sensibilidade só regula os canais 13 e 9; nos 6 e 2 aparece "fantasma"; o 2 ainda é pior, porque existe uma antena Yagi só para êle".**

Provàvelmente o fio de descida da antena do canal 2 encontra-se interrompido. Para verificar se êste é o caso, encoste a mão na linha da antena e deslize-a ao longo da mesma. Se observar alteração nos "fantasmas", trata-se de interrupção na linha. Caso contrário, o "fantasma" se deve a reflexão do sinal em obstáculo externo; experimente re-orientar a antena.

3 — **"O sincronismo Horizontal custa a regular, é preciso regular pela sensibilidade".**

Favor repetir a consulta, mencionando se isto ocorre em todos os canais ou apenas em um dêles.

IRINEU SÉRGIO CONRAD
MUNICÍPIO CORUPÁ
SANTA CATARINA

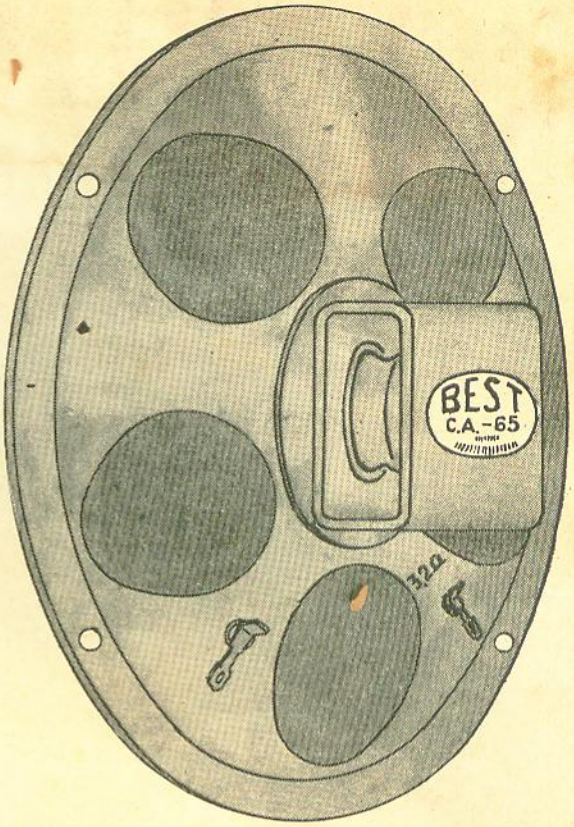
Solicita esclarecimento sôbre as seguintes questões:

ALTOFALANTES

MODELOS DIVERSOS

Alto rendimento - C.F.
Standard - C.A.
Rendimento Extra - C.A.
Medidas - 4" - 5" - 6" - 8" - 4x6"
Acabamento Crômo
Para Rádios Transistor use
Nossos modelos Extra CA-55
CA-65 e oval CA-4x65

A venda nas bôas casas do ramo



ALTOFALANTES BEST IND. E COM. LTDA.
Rua Barão de Jaguara, 974
Fone: 32-9055 — São Paulo

1 — "Para conseguir som em alta fidelidade é necessário um amplificador HI-FI, e se êste é a peça principal de tôda a alta fidelidade?"

Sòmente um amplificador de alta fidelidade não será suficiente para uma boa reprodução sonora. Além dêste aparêlho, V.S. precisará de um bom fonocaptor ou sintonizador FM, e altofalantes adequados.

2 — "É possível conseguir som em alta fidelidade fazendo-se uso de um rádio (SEMP 4 faixas) para amplificar o som, mas com altofalante HI-FI instalado em caixa acústica à parte?"

Não, pois a resposta de freqüências de um rádio receptor é bastante limitada. Para um som em alta fidelidade você precisará, como fonte de material de programa, de um sintonizador de FM, discos "Long-Play" ou fita magnética e amplificador adequado.

3 — "Para fazer uso de uma ou duas caixas acústicas devo empregar um ou mais altofalantes em cada caixa, sendo todos êles iguais ou de potências diferentes?"

Se usar duas caixas acústicas, convém que os falantes em ambas sejam iguais. No entanto, isto não é necessário: V.S. pode usar uma só caixa acústica para o woofer, colocando o tweeter por cima desta caixa.

HENRIQUE P. LOPES
CAPITAL
SÃO PAULO

Apresenta-nos as seguintes questões:

GERADORES R.F., A.F., BARRA

INCATEST

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Aurora, 201 - São Paulo

1 — "De que maneira se formam os elétrons e prótons numa turbina?"

Antes de mais nada queremos esclarecer que turbina é a máquina que é acionada pela água ou vapor, fazendo girar o gerador. Êste último é que produz energia elétrica.

Não há formação de prótons no gerador. Apenas, os "elétrons livres" existentes no condutor são empurrados para uma de suas extremidades (polo negativo) pela inter-ação entre o campo magnético do gerador e o movimento dos condutores.

2 — "Os elétrons e prótons podem fazer o trajeto num mesmo fio?"

Veja a resposta à primeira pergunta. Frisamos aqui que os prótons **nunca** se movimentam pelos condutores.

3 — "Por que motivo as instalações de casas são compostas de 3 fios, e quais são as suas classificações?"

Um dos fios é "terra" e os outros dois são "vivos". Entre cada um dos fios "vivos" e o fio terra existem 110 volts (alternados) de diferença de potencial. Entre os dois fios "vivos" existem 220 volts C.A.

S. C. R.
PIRATININGA
E. S. PAULO

Diz que montou um amplificador do "Manual de Amplificadores e Receptores" de Cabrera e depois de alguns dias de uso, o mesmo apresentou reprodução rouca e faíscas no soquete da 1.ª válvula de saída; pergunta-nos:

1 — "Que devo fazer para sanar êste defeito de reprodução?"

2 — "Por que esta rouquidão e as faíscas desaparecem ao retirar a 1.ª válvula de saída?"

Apesar de não conhecermos o circuito mencionado, acreditamos tratar-se de curto-circuito no soquête da válvula, ou entre os eletrodos da válvula.

3 — "Como deverei proceder para tornar os graves, mais graves?"

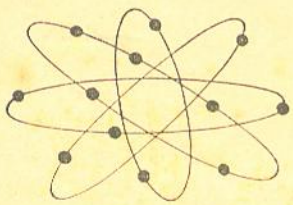
Não podemos recomendar alteração no circuito em virtude de desconhecê-lo. Experimente usar um "woofer" mais eficiente em caixa acústica tipo refletor de canto."

JOSÉ BARBOSA E SILVA
SÃO JOAQUIM DO MONTE
PERNAMBUCO

1 — Adquiriu um "All Wave AVO Oscillator" e não sabe o significado das expressões "Slide wire attenuator", "Step attenuator" e "Dummy Aerials", além de não compreender muito bem o seu funcionamento.

Os têrmos constantes do seu aparêlho possuem os seguintes significados:

"Slide wire attenuator" — **é um potenciômetro de fio, empregado como atenuador do**



A técnica eletrônica exige:

SOINARBO

- o maior nome em artefatos de borracha-



Os melhores para Rádio e TV, amplificadores, transformadores a óleo, etc. Experimente a eficiência e a perfeição dos produtos SOINARBO e depois exigirá sempre artefatos de borracha SOINARBO

SOINARBO SÃO PAULO

Rua Pedro Colaço, 47 - Tel. 5-0723 - Cx. Postal, 5.087 - PIQUERI - S. PAULO

RÁDIOS HILIX TELEVISÃO IND. BRAS.

ELETRÔNICA LIMA LTDA.

RUA CAVALHEIRO, 443 - (Braz) - S. PAULO

LANÇA NOVOS MODELOS

RECEPTORES TRANSISTORISADOS - ALTA QUALIDADE - POTENTE - ALCANCE MUNDIAL - GRANDE SENSIBILIDADE

エレトロニカ リマ リミタダ

Rádio Modêlo «BANDEIRANTES»

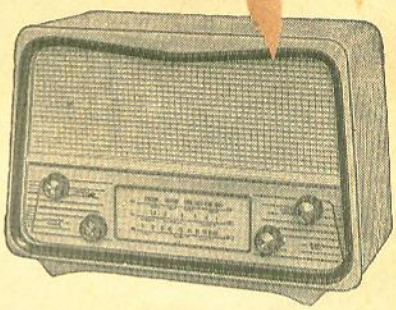


Rádio modêlo **BANDEIRANTE** com 3 faixas de onda ..... **Cr$ 21.000,00**

Rádio modêlo **IMPERIAL** de 3 e 4 faixas de ondas

Rádio de 3 faixas ..... **Cr$ 19.000,00**

Rádio de 4 faixas ..... **Cr$ 21.000,00**



Rádio Modêlo «IMPERIAL» →

Pedidos com cheque visado para qualquer banco da capital em nome de:

«ELETRÔNICA LIMA LTDA.»

Favor indicar o meio de transporte de sua preferência.

nível de modulação. "Step atenuator" — **é um atenuador em etapas.** "Dummy aerial" — **significa antena fantasma.**

Pede-nos a publicação do esquema do aparêlho.

Quanto ao esquema, lamentamos nada poder informar. Entretanto, recomendamos pedí-lo diretamente ao fabricante, mencionando o modêlo do aparêlho. O endereço é o seguinte:

A V O LTD.
Avocet House
92-96 Vauxhall Bridge Road
London, S.W. 1
INGLATERRA

PROF. PARDAL
STA. MARIANA
EST. DO PARANÁ

1 — "Gostaria de saber se "condensador" e "capacitor" são a mesma coisa, e, se forem, como se indica a sua capacidade: pF ou μF?

Perfeitamente, condensador ou capacitor são sinônimos. A capacidade é indicada tanto em μF, como em pF. Lembre-se porém, que um pF (pico-Farad) é um milhão de vêzes menor que 1 μF (micro-Farad). Assim, um condensador de 0,001 μF é igual a um condensador de 1.000 pF.

2 — "Qual é o transistor equivalente a ET5 e ET10 e se existem no Brasil?"

O transistor ET5 pode ser substituído por qualquer dos seguintes: 2N36, 2N63, 2N81, 2N96, 2N120, 2N195, 2N199, 2N222.

O ET10 pode ser substituído pelos seguintes: 2N228, 2N306, 2N364, 2N507, 2N647. Não sabemos se os mesmos são encontrados no Brasil. Recomendamos consultar as casas especializadas do ramo.

3 — Gostaria de saber se existe no Brasil a bobina de antena, Superex MS220 miniatura.

Infelizmente não sabemos.

WILSON MELLO SANTIAGO
PÔRTO ALEGRE
R. G. S.

Pede-nos os transistores equivalentes ao P N P GFT 20.

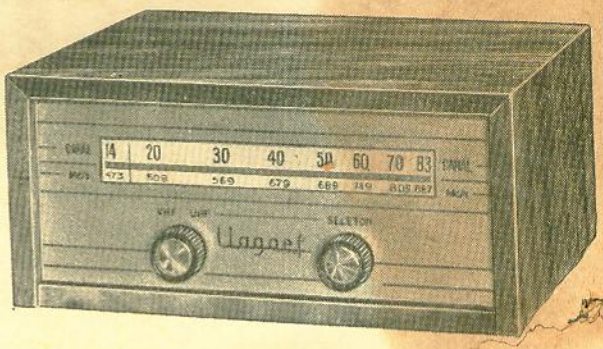
O GFT 20 é um transistor de procedência alemã. Pode ser substituído pelo OC70.

RIBERTO R. DE CARVALHO
CAMPINAS
S. PAULO

Em UHF, sua escolha deve ser

U a g a e f

FABULOSO Conversor Sintonizador de insuperáveis características. — Eficiência, sensibilidade e alcance amplamente comprovados e aprovados!



Vendas mediante cheque à ordem de:

ASTROMAR

ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

Indústria e Comércio de Importação e Exportação

Rua Sta. Ifigênia, 585 — Fone: 34-4205

São Paulo - Brasil

Pergunta-nos:

1 — Deseja substituir a retificadora 6X5 de um receptor por uma 6X4. A válvula original está ligada como retificadora de meia onda (pinos 3 e 5 interligados). Do transformador saem 5 fios, e suas côres são: o prêto, marca 0; o azul, 110; o verde, 180; o vermelho, 220, e um único que é o amarelo que marca 6,3 v. Pergunta quais as ligações a fazer.

Acreditamos que se trata de um auto-transformador, cujo ponto "zero" está ligado à massa; os fios assinalados com 110 V e 220 V seriam os de entrada da rêde; o de 180 V seria a AT e o de 6,3 V o fio para os filamentos. Para confirmar isto, verifique se em tôdas as válvulas um dos terminais de filamento está ligado à massa, inclusive a 6X5. Em caso positivo, experimente fazer as ligações, conforme indicamos abaixo; antes, porém, substitua o soquete octal por um miniatura de 7 pinos.

Válvula 6x4

fio verde — pinos 1 e 6 (ligados juntos); fio amarelo — pino 3 (ligue o pino 4 à terra); pino 8 (catodo) — ao 1.º eletrolítico da fonte. As demais ligações do transformador já foram mencionadas acima.

2 — "Gostaria, também, de saber se uma cápsula de relutância variável, G.E., pode ser substituída por outra de alta impedância, e se a mesma pode ser colocada sem substituir o braço do pick-up".

Pode fazer a substituição, adaptando, por exemplo, uma cápsula "SONOTONE" 2T. Entretanto, como as cápsulas de alta impedância já proporcionam uma tensão de saída suficientemente elevada, e já equalizada, V. S.ª pode dispensar o estágio pré-amplificador, injetando o sinal da cápsula diretamente ao estágio amplificador. Isto, outrossim, poderá suprimir distorções ou ruídos eventualmente provocados pelo pré-amplificador.

JOSÉ ROMUALDO VIANA
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Diz que possui um receptor mod. C-24, 7 transistores, 1 diodo com monobloco descalibrado, e que não consegue captar estações em ondas médias na faixa de 550 a 950 Kcs. Pergunta-nos que deve fazer para sanar essa grande falha.

Procure ajustar o condensador padder de ondas médias e recalibre o rádio com um gerador de sinais. Caso o defeito ainda persista adicione um condensador de mica de 100 a 200 pF em paralelo com o padder e recalibre a faixa de ondas médias.

OSMAR LADEIRA
RIO GRANDE
R. G. S.

1 — "Numa cidade do interior, afastada mais ou menos 200 quilômetros de uma estação de televisão, notei que isolando totalmente a antena externa, a recepção tornou-se melhor. Nessas circunstâncias, tal isolação poderá causar algum dano ao receptor de TV,

...por exemplo, caso haja alguma descarga ...atmosférica? Haverá outros inconvenientes?"

...ttamos que tal antena tivesse anteriormente ...lementos em contato com um condutor terra ... pois o simples fato de isolá-la completa... deveria causar qualquer modificação na ... A providência tomada não torna o aparê... ptível a qualquer dano. Para prevenir os ...ausados por uma descarga atmosférica na ...ntercale uma chave faca de 2 polos e 2 po... tre a antena e a entrada desta no seletor, ...que numa das posições a antena esteja ligada ...ra qualquer. Quando o tempo se apresentar ...astará desligar o aparêlho (não da rêde) ... chave para a posição "terra".

...de-se substituir uma válvula 7B7 por uma 6BA6, trocando o suporte da mesma?"

Sim. Obse... ligações seguintes:

VÁLVULA 7B7		VÁLVULA 6BA6
ligação do pino 1	— ligar ao	pino 3
" " " 2	— " "	" 5
" " " 3	— " "	" 6
" " " 4	— " "	" 2
" " " 6	— não há	
" " " 6	— ligar ao	pino 1
" " " 7	— " "	" 7
" " " 8	— " "	" 4

3 — "Qual o transistor que pode substituir o 2S-53 num Rádio SPIKA?"

Qualquer um dos seguintes: 2SA53, 2N218, 2N411.

RÁDIO-TV UNIVERSAL

Tem melhores preços

Peças e Acessórios para Rádios e Televisores
Kits transistorizados
VÁLVULAS

CONSULTEM NOSSOS PREÇOS

— ATENÇÃO —

AGORA, EM NÔVO ENDERÊÇO:

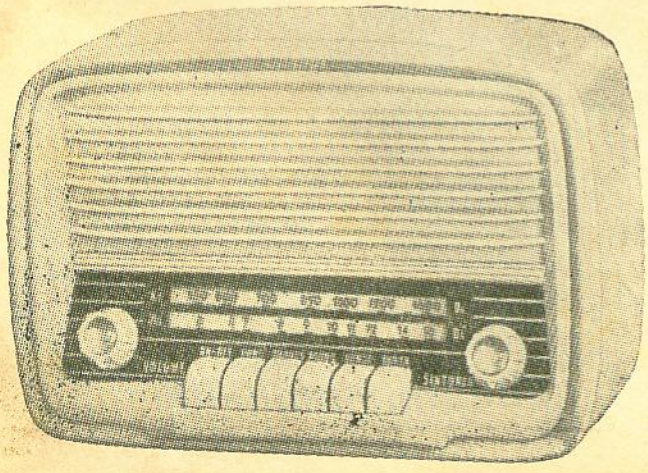
RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA, 110
CURITIBA — PARANÁ
(Ex-Rádio Peças Randazzo)

CONQUISTAS ELETRÔNICAS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 423 — SÃO PAULO

NÔVO — MODERNO — REVOLUCIONÁRIO

FÁCIL DE MONTAR



KIT CONQUISTADOR RL-1

com teclas - para rêde (fôrça)

Características:

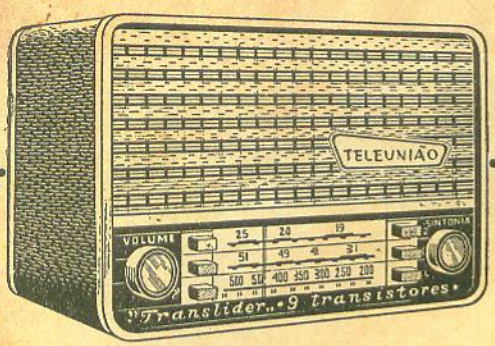
2 faixas de onda - grande alcance graves - agudos - liga-desliga - ondas curtas e longas - e fono pelo processo de teclas.
Transformador universal
5 válvulas

Dimensões: 13 x 18 x 28 cm.

Preço de lançamento Cr$ 14.800,00

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO

Pedidos do interior mediante cheque visado para qualquer banco da capital.



TRANSLIDER

MODÊLO 932-T

RÁDIO DE MESA

9 TRANSISTORES

Independente, não necessita de energia elétrica de rêde, sendo portanto, ideal para a cidade e o campo.

3 faixas de ondas - Contrôle de volume continuo 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
PÔRTO ALEGRE - BRASIL

mercur60-242-s

PARA O SEU APARÊLHO ELETRÔ

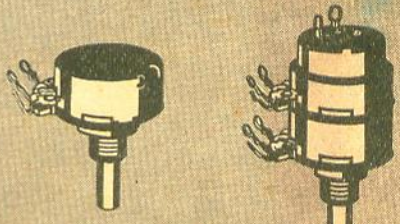
MIAL

É O CONSELHO DO TÉ



CONDENSADORES EM POLISTIROL

Especialmente aconselhados pelos tecnicos para aparelhos miniatura de circuitos de alto "Q" e circuitos de F.I.



POTENCIÓMETROS

Com elemento resistivo de grafite uso em rádio-receptores, televisores e amplificadores, para contrôle de volume, tom, luminosidade etc. Indicados também para estereofonia, aparelhos portáteis e de autos.



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

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



RESISTÊNCIAS ELETROQUÍMICAS

Desde 10Ω até 10 MΩ - Emprêgo em rádio-receptores, televisores, comerciais e qualquer outro aparêlho eletrônico.

FABRICADOS NO BRASIL COM LICENÇA ESPÉCIAL DA CENTRALAB-MILWAUKEE (USA) E MIAL (ITÁLIA) POR

MIALBRAS S.A.

Rua Arandú, 222 - Brooklyn Nôvo - Fones 61-2898
61-4864 e 61-3822 - Cx. Postal 6297 - São Paulo