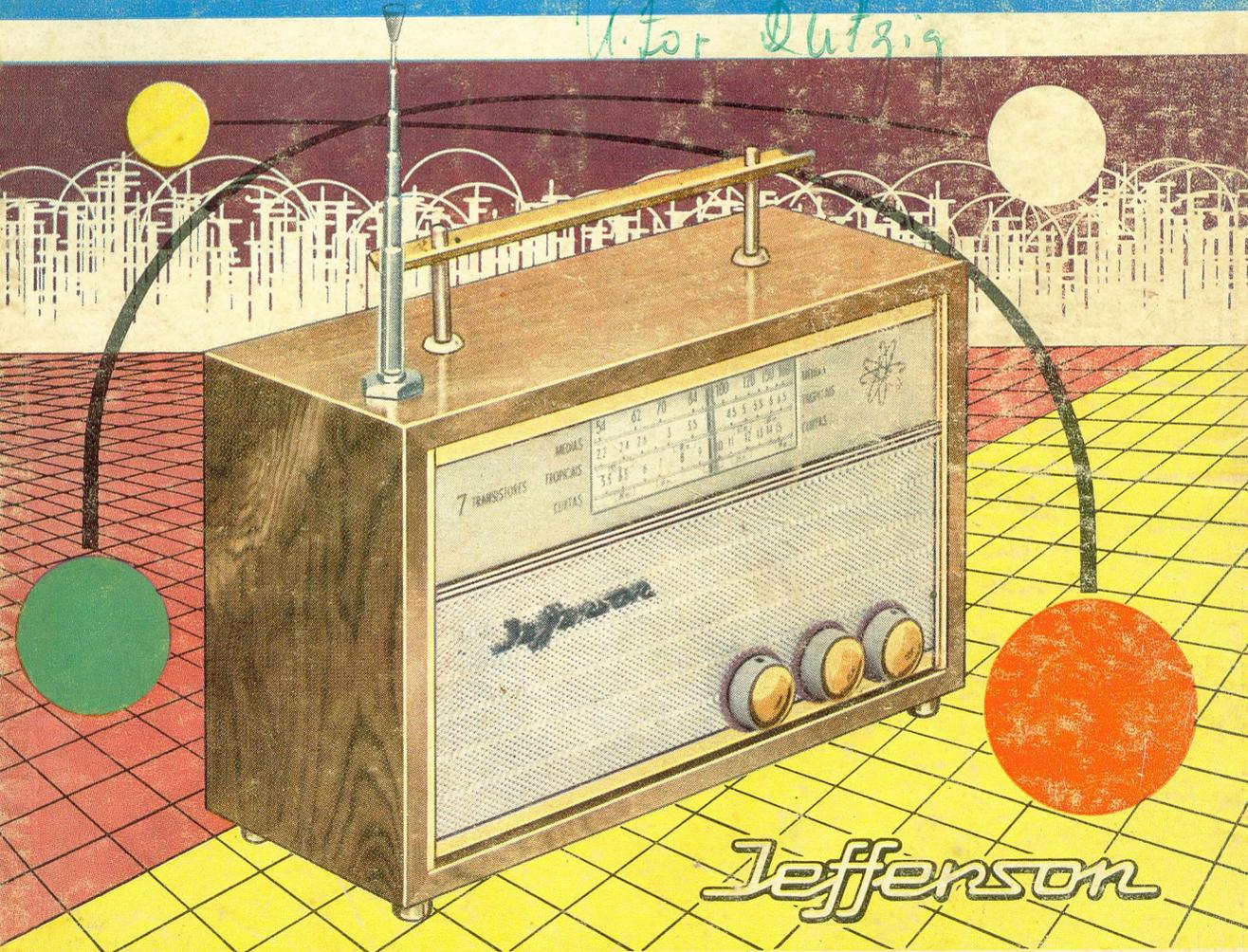


REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS

Victor Dutzig



Jefferson

ELETRÔNICA

RADIO

TELEVISÃO

Número-212

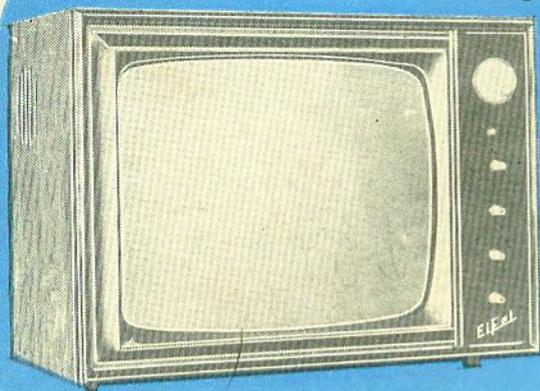
DEZEMBRO

1965

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

500
CRUZEIROS

MODÉLO - MG - 202/1



LINHAS MODERNAS



MODÉLO
MG - 202/2

EIFEL

O KIT IDEAL PARA
LONGA DISTÂNCIA

CARACTERÍSTICAS

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

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

MÓVEL DE FINÍSSIMO ACABAMENTO EM CAVIUNA OU MARFIM

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

Preços especiais para revendedores

RÁDIO EMEGÊ S. A.

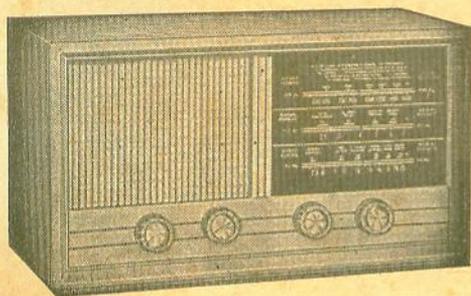
MATRIZ: Avenida Rio Branco, 301 - End. Telegr.
ETERSON Fones: 34-4226 36-2239 - 34-6888
Caixa Postal, 2323 e 8725

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

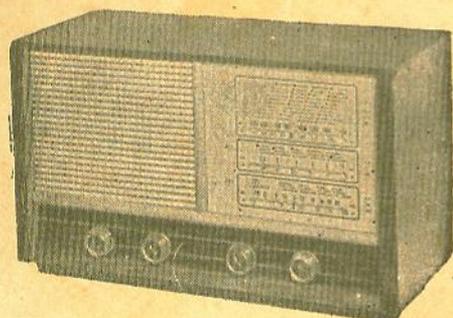
Eletrônica COSME E DAMIAO LTDA.

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

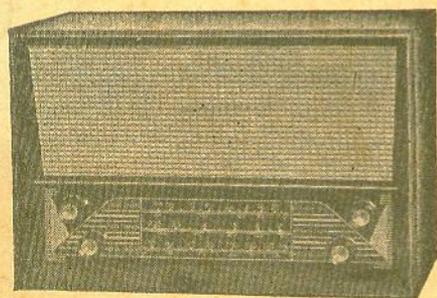
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance



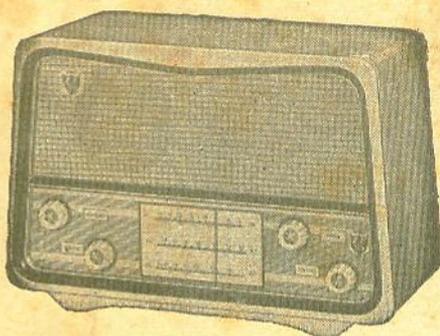
Mod. Lancer — A



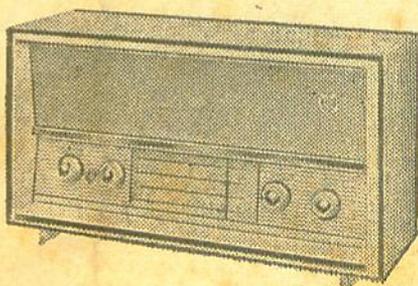
Mod. Lancer — I



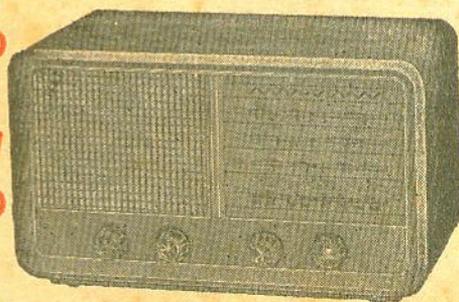
Mod. Lancer — J



Mod. Lancer — R



Mod. Lancer — W



Mod. Lancer — N

F E
R P
L R
I Ó
Z S
N P
A E
T R
A O
L A
N O
N O
V O

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

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO

PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO



COMO GANHAR PRESTÍGIO E AUMENTAR AS VENDAS

Se V. fabrica televisores, V. precisa e merece prestígio. Para que seus produtos tenham saída. Para que suas vendas aumentem. E prestígio V. consegue usando componentes de boa qualidade. Que já têm nome. É o caso dos cinescópios SYLVANIA. Que proporcionam imagens nitidas e perfeitas.

TIPOS DE TUBOS

11CP4, 11C6M45N, 19XP4, 21YP4A, 21ZP4B, 21DAP4/21DEP4, 21FAP4, 23FP4 e 23C6M60N

SILVER SCREEN 85

SYLVANIA

Produtos Elétricos Ltda.



IMAGEM PURA
É UM PRODUTO
SYLVANIA

VERDADEIRO PRESENTE DE NATAL

VOLTÍMETRO ELETRÔNICO KEW - Mod. K-142

DC-VOLTS (7 escalas)

0-1,5/5/15/50/150/500/1500(11M/V)

AC-VOLTS (7 escalas)

0-1,5/5/15/50/150/500/1500

RESISTÊNCIAS (7 escalas)

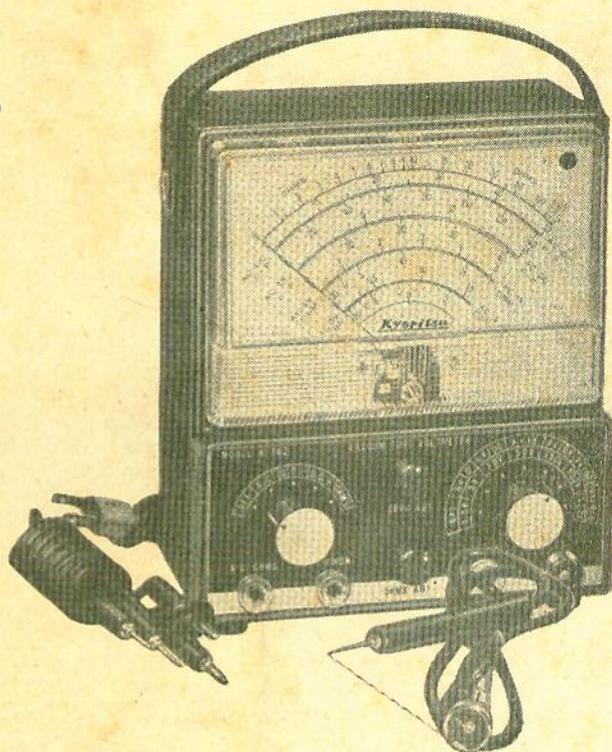
0-1/10/100/1000 K \pm 3%

0-10/100/1000 M \pm 3%

110/220 V — 50/60 Hz

PÊSO: 1,8 Kg.

PREÇO DE PAPAI NOEL Cr\$ 160.000



OUTRAS OFERTAS ESPECIAIS DE FIM DE ANO

Mod.	Cr\$
TK-20	13.500
TK-70	27.000
TK-90	54.000
K-20	41.000
360 YTR	47.000
370 ATR	51.000
320 X	88.000
305 ZTR	115.000
AT1	67.500
Provador de Válvulas Sanwa EM-601	240.000

Linha completa de instrumentos — CRT — LABO — INCATEST — ENGRO — LEADER — KRON.

Voltímetros — Amperímetros — Miliamperímetros — Provador de válvulas — Geradores de sinais — Geradores de barra — Geradores de áudio — Pesquisadores de sinais — Oscilógrafos — Voltímetros eletrônicos — Pontas de prova etc.

IMPORTANTE: A partir de 1 de dezembro a loja permanecerá aberta até às 22 horas.

Não fazemos reembolso.

Os pedidos a serem enviados pelo correio deverão ser acrescidos de valor do registrado.

Pedidos do interior mediante cheque visado pagável em São Paulo em nome de:

LOJA DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

Rua dos Timbiras, 301 — Fone: 34-1281 — Caixa Postal 8279 — SÃO PAULO



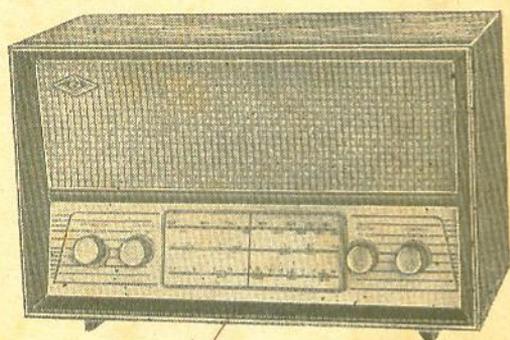
SONORIDADE

SENSIBILIDADE

SELETIVIDADE

O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

APARELHOS DE 3, 4 E 6 FAIXAS EM QUALQUER MOVEL A SUA ESCOLHA!!

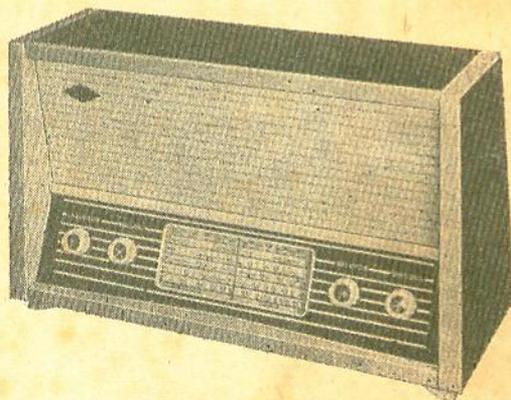


TIPO FRIZO A

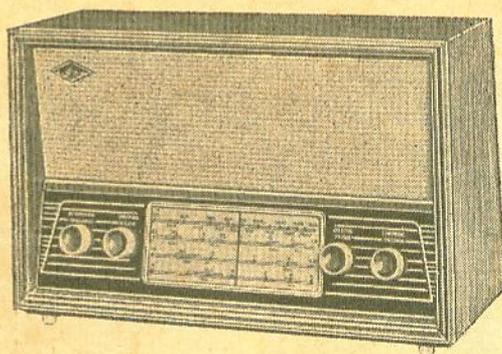
Testados e aprovados em todo o Brasil
Totalmente montados e calibrados
Funcionam com 4 pilhas comuns de lanterna
7 transistores e 1 diodo
Com Monoblocos, bobinas e transformadores "MIRA"
Preços sem concorrência
Garantia Total



TIPO 4 CURVAS



TIPO SUPER



TIPO FRIZO P

Não cobramos embalagem.

OBS.: Nossos rádios podem também ser fornecidos em forma de Kit.
Nossos kits possibilitam a montagem de receptores transistorizados de alta qualidade.
Montagem rápida dispensando o uso de instrumentos profissionais.

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

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES.

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

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

A MARCA GARANTE O PRODUTO

MIRA

O MELHOR PREÇO!!!!

MELHOR QUALIDADE!!!!!!

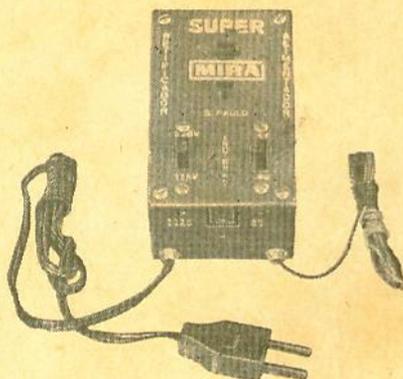
GARANTIA TOTAL!!!

Vitrolinha tipo Console

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



LANÇAMENTO



SUPER RETIFICADOR-ALIMENTADOR

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

FACILMENTE ADAPTÁVEL A QUALQUER RÁDIO TRANSISTORIZADO.

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

PEDIDO MÍNIMO DE 5 UNIDADES

Preço Especial

Com toca-discos Moto-play	Cr\$ 85.000
Com toca-discos Philips	Cr\$ 98.000

SOLICITEM LISTA DE PREÇOS

EMBALAGEM GRATUITA

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

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

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

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

P.B.C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

SEÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Rua Guaianazes, 337 - 1º and. - c/ 14 - Fone: 36-5399 - S. Paulo
CAIXA POSTAL 30-202

Faça seu pedido de livros, que teremos o máximo prazer em atendê-lo prontamente. Enviamos livros pelo reembolso postal, para qualquer cidade, lugarejo e vilas do território nacional, bem como para o exterior.

TEMOS COMPLETO SERVIÇO DE FOTOCÓPIAS PELO REVOLUCIONÁRIO SISTEMA "THERMO-FAX" O QUAL DIMINUI O CUSTO DE UMA FOTOCÓPIA.

SERVIÇO EXCLUSIVO DE FOTOCÓPIAS DE ESQUEMAS DE APARELHOS ELETRÔNICOS EM GERAL, NACIONAIS E ESTRANGEIROS.

"NÃO DEIXE DE NOS CONSULTAR"

A PBC — Empresa Editora Ltda. tem a grata satisfação de comunicar aos radiotécnicos de todo o Brasil que foi distinguida como distribuidora das Edições Monitor, oferecendo abaixo uma relação de suas abalizadas obras.

Edições MONITOR

	Cr\$
Antologia Hi-Fi	3.500
Bancada de Serviço	2.900
Calibração e Serviço de Receptores de TV	3.300
Construa seu TV de 23"	2.200
Curso Esse de Alta-Fidelidade	3.500
Dicionário Radiotécnico	2.050
Guia de Reparações (Enciclopédia de Seleções Técnicas — 1.º volume)	1.700
Guia do Principiante (Enciclopédia de Seleções Técnicas — 2.º volume)	2.200
Manual de Circuitos	1.500
Manual de Consertos	2.050
Manual de Válvulas	2.050
Manual Prático de Televisão	3.300
O Transistor e Você	1.350
Muito sobre Televisão (1ª parte) ...	2.650

Edições ELECTRA

	Cr\$
120 esquemas	3.500

Televisão prática	6.000
Esquemas Nacionais TV	
Volume 1	5.500
Volume 3	5.500
Radioreparações	5.000

Edições ANTENA

	Cr\$
Guia prático do reparador de TV	4.600
Transformadores e bobinas	2.000
ABC dos Transistores	2.000
ABC dos Computadores	2.000
O Transistor é assim	1.600
Curso prático de Televisão GE	9.500
Manual de Válvulas e Cinescópios Mini-watt	4.100
Noções de Eletricidade Prática	5.500
Disco Indicador de Defeitos de TV ...	2.000

OUTRAS EDIÇÕES

Construção, calibração, reparação de rádios transistorizados	3.500
Circuito de áudio, amplificação e som estereofônico	15.000
Régua de cálculo - manejo adequado ..	2.200
Cálculos rápidos de rádio	4.000

P.B.C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

Atendemos pelo REEMBOLSO POSTAL

Rua Guaianazes, 337 - 1.º And., Conj. 14 — São Paulo

CAIXA POSTAL 30-202

NOME

ENDEREÇO

CIDADE

CAIXA POSTAL

ESTADO

P.B.C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

SEÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Rua Guaianazes, 337 - 1º and. - c/ 14 - Fone: 36-5399 - S. Paulo

CAIXA POSTAL 30.202

LOJAS E LIVRARIAS QUE VENDEM NOSSOS LIVROS NA CAPITAL

SÃO PAULO (CAPITAL)

Acunã & Cia. Ltda.
Av. Rio Branco, 218
Adriano Rodrigues de Souza
Rua Marechal Floriano, 117
Antônio Gutierrez
Rua Visconde de Laguna, 161
Astromar Rádio Peças Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 585
Auri-Son Eletrônica Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 250
Cândido A. Nascimento
Rua João Boemer, 53 — Brás
Casa B. Sant'Ana Eletricidade
Rua Benjamin Constant, 187 —
centro
Casa Martinho Claro
Rua Libero Badaró, 350 — centro
Casa Peteca Electro Brasil Ltda.
Rua Libero Badaró, 619 — centro
Casa Rádio Teleton Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569 — centro
Casa TV Rádio Kit Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 293
Centro Eletrônico Com. de Mat.
Rua Santa Ifigênia, 424
Cineral Com. e Ind. de Rádios
Rua Antônio de Barros, 341 —
Tatuapé
Com. Eletrônica Tomaide Ltda.
Av. Celso Garcia, 4977 — Tatuapé
Conquistas Eletrônicas Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 423
Diduco Instr. Prod. Electr. Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 663
E. R. Rudichi & Cia. Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 364
Elétron Rádio Ltda.
Rua Dr. Falcão Filho, 87
Electron New Rádio Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349
Eletrônica 398 Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 398
Eletrônica Cardoso & Cia. Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 467
Eletrônica Centenário Ltda.
Rua Timbiras, 227
Eletrônica Cosme & Damião Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 283
Eletrônica Costa Ltda.
Rua Santa Cruz, 2431 —
V. Mariana
Eletrônica Ipiranga Ind. Com. Ltda.
Rua Bom Pastor, 268 — Ipiranga
Eletrônica Marchesini Ltda.
Rua dos Timbiras, 262
Eletrônica Peter Pan Ltda.
Rua Antônio de Barros, 255 —
Tatuapé
Eletrônica Renascença Ind. e Com.
Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 258
Eletrônica Santana Ltda.
Rua Voluntários da Pátria, 1453

Eletrônica São José Ltda.
Rua Visconde de Laguna, 82 —
Moóca
Eletrônica Val Frota Ind. e Com.
Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 225, 1.º —
conj. 22
Ernesto Cabral de Mello Jr.
Rua Afonso Sardinha, 154
Fornel — Fornecedor Eletrônica
Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304
Henrique de Castro & Filhos
Avenida São João, 1387
Ind. Com. de Rádio TV Simpson
Ltda.
Rua dos Gusmões, 319
Ind. Com. Ap. Eletrônicos Jataí
Rua Gravy, 219
Imporletron — Com. Exp. Imp.
Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 564
Jaridason Eletrônica Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 573
João Bressan
Rua Cajuru, 1131
Magna-Ton Ltda. (Com. e Ind.)
Rua Santa Ifigênia, 481
Meshla S/A.
Rua 24 de maio, 141
Milton Molinari
Rua Santa Ifigênia, 187
Nicolau Pauluki
Rua Silva Jardim, 380
Nikyton Ind. e Com. Rádios TV
Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 486
Orpiza Ltda. (Ind. e Com.)
Rua dos Timbiras, 282
Rádio Emergê S/A.
Rua Santa Ifigênia, 218
Av. Rio Branco, 301
Rádio Importadora Kitsom Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 386
Rádio Importadora Webster Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 334
Rádio Peças Centenário Ltda.
Rua dos Timbiras, 227
Rádio e Televisão Politrônica Ltda.
Ladeira Cel Rodovalho, 79 —
Penha
Rádio Universal S/A.
Rua Santa Ifigênia, 280
Representações São Paulo Norte
Sul Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 345
Socimbra Eletrônica S/A. Com. Ind.
Rua Santa Ifigênia, 260
TV — Rádio Damar Ltda.
Rua dos Timbiras, 209
Trancham (Ind. Com. Transforma-
dores)
Rua Santa Ifigênia, 519

SETOR DE LIVRARIA CAPITAL

Ag. Siciliano de Livros, Jornais e
Revista
Rua Conselheiro Nébias, 113
ANTENNA — EMPRESA
JORNALISTICA S/A.
Rua Vitória, 379
ANTENNA — EMPRESA
JORNALISTICA S/A.
Rua do Ouvidor n.º 39, 3.º —
RIO DE JANEIRO
Baptista Soaves
Rua Barão de Itapetininga, 255
Cinótica S/A. de Artg. Fotográficos
Rua Conselheiro Crispiniano, 76
Dist. de Livros Souza Lopes Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 37
Exposição do Livro Ltda.
Avenida São João, 526
Forense — Cia. Editora
Largo S. Francisco, 20
J. C. Amaral Guimarães
Rua 15 de Novembro, 228
Jorelli Jornais e Revistas Livros
Ltda.
Praça Júlio Prestes, 29/137
Livraria Kosmos
Praça D. José Gaspar, 134 —
loja 49
Livraria Dinucci
Avenida São João, 601
Livraria Editora Reunidas
Praça da República, 71
Livraria Freitas Bastos S/A.
Rua 15 de Novembro, 62
Livraria Jaraguá Ltda.
Rua Marconi, 54
Livraria Nobel
Rua Consolação, 49
Livraria Pioneira Enio Mathus
Rua 15 de Novembro, 228
LIVRARIA STARK S/A.
Rua 7 de Abril, 264 — 3.º And.
LIVRARIA STARK S/A.
Rua Senador Dantas n.º 117 —
conj. 423 — RIO DE JANEIRO
Livraria Teixeira Ltda.
Rua Marconi, 40
Livraria Toki S/A.
Rua Álvares Machado, 50
Livraria Triângulo Ltda.
Rua Barão de Itapetininga, 255
Livraria Trio Editora
Av. Rio Branco, 49
Livraria Técnica Científica
Rua 15 de Novembro, 228, 2.º
Palácio do Livro Ltda.
Praça da República, 292
Panillo Oliveira Santos & Manura
Ltda.
Av. Rangel Pestana, 257
Paulo de Azevedo (Editora)
Rua Libero Badaró, 292
Saraiva S/A. Livraria Editora
Largo do Ouvidor, 28

P.B.C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

Rua Guaianazes, 337 - 1º and. - c/ 14 - Fone: 36-5399 - S. Paulo
CAIXA POSTAL 30-202



ESQUEMAS DE TELEVISORES

Contendo 100 esquemas de televisores de várias marcas, nacionais e estrangeiras.

Volume - 1 Cr\$ 5.500
Volume - 2 Cr\$ 5.500



ESQUEMAS RADIOS PORTATEIS TRANSISTORIZADOS

Tomos números 1, 2, 3 e 4. Aumente sua biblioteca adquirindo os tomos 3 e 4 recém-lançados, com 50 esquemas, Nacionais e Estrangeiros, cada tomo.

Cada tomo Cr\$ 3.000
Coleção completa Cr\$ 12.000

ESQUEMAS DE GRAVADORES

Livro composto exclusivamente de esquemas de gravadores, de marcas americanas, européias, japonesas, etc.

Cr\$ 5.000



ESQUEMAS RECEPÇÃO TRANSMISSÃO

Este livro é indicado especialmente aos radioamadores, pois contém esquemas de receptores, transmissores e transceptores, das mais famosas marcas, nacionais e estrangeiras.

Cr\$ 5.000



EQUIVALENCIA DE VALVULAS

Livro bastante atualizado, contendo equivalências de válvulas americanas por européias e nacionais e vice-versa, além de equivalência de cinescópios.

Cr\$ 5.000

NOVO LANÇAMENTO

EQUIVALENCIA DE TRANSISTORES

Livro contendo 24.350 equivalências.

O mais atualizado até hoje editado.



ESQUEMAS DE INSTRUMENTOS

Livro contendo 50 esquemas de diferentes marcas Nacionais e Estrangeiras.

Cr\$ 4.500



ESQUEMAS DE AMPLIFICADORES

Livro de esquemas de amplificadores, estéreo, Hi-Fi e multiplex das mais afamadas marcas nacionais e estrangeiras.

Cr\$ 5.000

P. B. C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

Atendemos pelo
REEMBOLSO POSTAL

Rua Guaianazes, 337 - 1.º And., Conj. 14 — Caixa Postal 30-202 — São Paulo

NOME
ENDEREÇO CAIXA POSTAL
CIDADE ESTADO

P.B.C. - EMPRESA EDITORA LTDA.

Rua Guaianazes, 337 - 1º and. - c/ 14 - Fone: 36-5399 - S. Paulo

CAIXA POSTAL 30-202

NOVIDADE

AGUARDEM PARA BREVE O LANÇAMENTO DO NOSSO "MANUAL DE VÁLVULAS"
O ÚNICO NO GÊNERO EM TÔDA LITERATURA ELETRÔNICA.

VÁLVULAS

AMERICANAS

EUROPÉIAS

RUSSAS

JAPONÊSAS

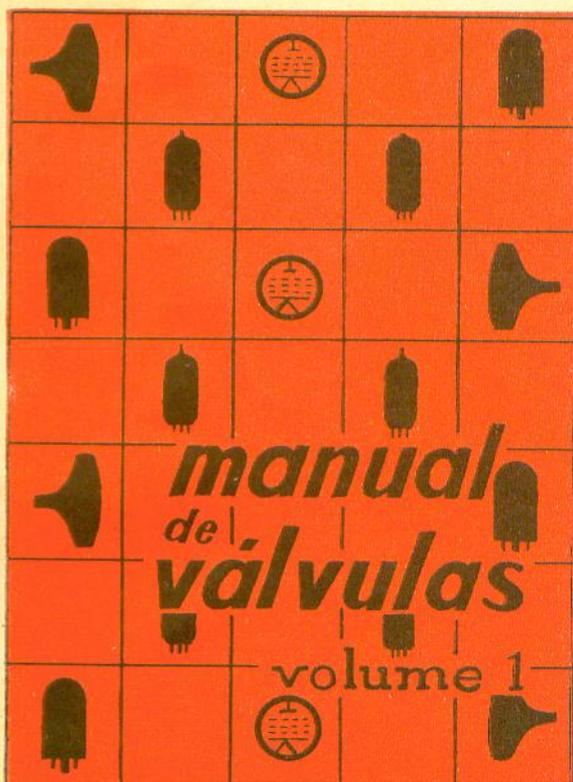
TRANSMISSÃO

RECEPÇÃO

INDUSTRIAIS

CINESCÓPIOS

COMPACTRONS



Este Manual de Válvulas, das Edições PBC, vem auxiliar sobremaneira a classe dos Radiotécnicos, por ser completa e de fácil manuseio.

RESERVE DESDE JA SEU EXEMPLAR.

P.B.C. — EMPRESA EDITORA LTDA.

Atendemos pelo

REEMBOLSO POSTAL

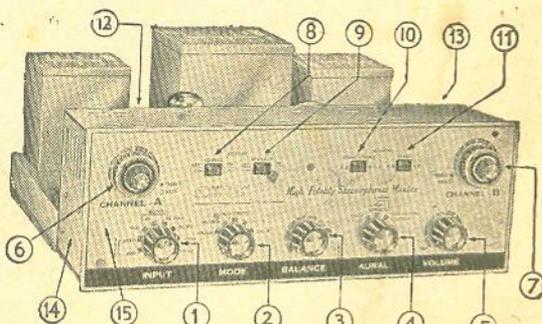
Rua Guaianazes, 337 - 1º And., Conj. 14 — Caixa Postal 30-202 — São Paulo

NOME

ENDEREÇO CAIXA POSTAL

CIDADE ESTADO

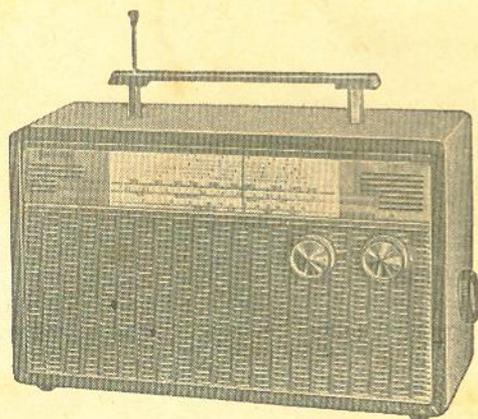
TELETRON DESEJA A TODOS FELIZ NATAL E OFERECENDO O MELHOR EM TODOS OS SETOR



EMINIAN-KIT Modêlo TE-40

O mais perfeito amplificador estereofônico lançado no Brasil.

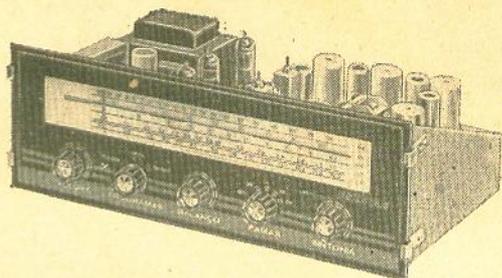
- 1 — INPUT (seletor de canais)
- 2 — MODE (seletor de modo)
- 3 — BALANCE (Balança ou equilíbrio dos canais)
- 4 — AURAL (audibilidade)
- 5 — VOLUME (controle de volume)
- 6 — CHANNEL-A - BASS-TREEBLE (graves e agudos do canal A)
- 7 — CHANNEL-B - BASS-TREEBLE (graves e agudos do canal B)
- 8 — RUMBLE-FILTER (filtro para trepidação ou zoadá do motor de toca-discos)
- 9 — SCRATCH-FILTER (filtro para chiado dos discos)
- 10 — STEREO-TREREO (audição em bi-canal ou tri-canal)
- 11 — PHASE SPEAKERS (inversão de fase do alto-falante do canal B)
- 12 — 7 entradas estereofônicas ou monofônicas
- 13 — TAPE-OUT (saída para gravação magnetofônica)
- 14 — Chassi DUAL
- 15 — PAINEL DE LUXO - em 5 cores



EMINIAN-KIT Modêlo TP-373

Ótima sensibilidade, seletividade e sonoridade. 3 faixas com monobloco - 7 transistores e 1 diodo - funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

Móvel de 32 x 20 x 14 cm, revestido com tecido plástico e metais cromados. Antena telescópica embutida.



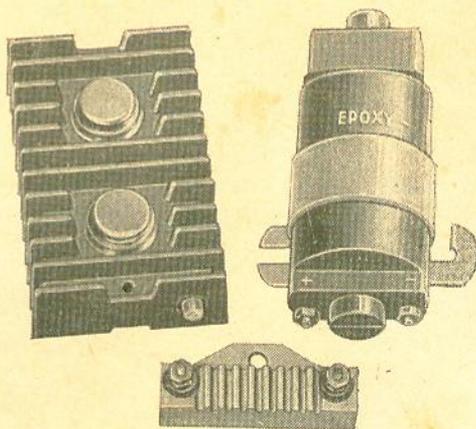
EMINIAN-KIT Modêlo RE-511

O rádio ideal para montagem de radiofones compactos e modernos. Reúne 3 aparelhos num só chassi: Sintonizador de FM, Sintonizador de AM c/4 faixas e Amplificador estereofônico 2 x 3½ watts.

Especificações:

5 faixas	OM — 540 KHz à 1650 KHz
	OT — 2,3 MHz à 6,8 MHz
	OC — 6,8 MHz à 17 MHz
	FA — 31 M à 25 M
	FM — 87 MHz à 109 MHz

11 válvulas: — 1/ECC85, 1/ECH81, 3/EF93, 1/EF94, 1/EAA91, 2/ECL82, 1/EM87, 1/EZ81



MOD. IGN-6N1 — para 6 volts, negativo ao chassi.

MOD. IGN-12N1 — para 12 volts, negativo ao chassi.

DÁ MAIS POTÊNCIA AO MOTOR DO SEU CARRO.

PROLONGA A VIDA DO PLATINADO E VELAS.

ECONOMIZA ATÉ 20% DE GASOLINA.

CASA RÁDIO T

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 —

PRÓSPERO ANO NÔVO ES DA ELETRÔNICA

Quando da passagem de mais um ano, a TELETRON jubilosamente se congratula com seus amigos, clientes e fornecedores, almejando-lhes um bom Natal e feliz Ano Nôvo.



SEMICONDUCTORES

Diodos: — comutadores
detectores
fotodiodos
misturadores
retificadores
varactores
túnel
varicaps
varistores
zener

Transistores:

para áudio-
-amplificadores { pequenos sinais
baixa potência
alta potência
alta-fidelidade

para
Radiofrequência { conversores
osciladores
para FI
para transmissão e recepção
de VHF e UHF.

para
Televisão { circuitos de vídeo
circuitos horizontais
circuitos verticais
seletores de canais etc.

para Conversão
de corrente { de baixa potência
de alta potência
ou Ignição

para
Comutação { Média (ou baixa)
rápida
ultra rápida

Tecnetrons (efeito de campo)
Thyristores ou SCR e transistores unijunção
Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício, nas técnicas:

Alineação difusa
Micro aloy
Mesa
Planar epitaxial
Planepox etc.

Disponos de transistores, substitutos para todos os tipos mundiais.

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis a luz
Variáveis a temperatura
Variáveis a tensão

DIVERSOS

Agulhas p/réposição
Antenas p/rádios portáteis
Antenas p/TV
Bobinas p/rádio
Bobinas p/TV em geral
Cápsulas fonocaptoras diversas
Chaves de onda
Condensadores de:
cerâmica em discos
cerâmica em tubo
cerâmica pin-up
eletrolíticos
mica
poliéster
stiroflex
tubulares a óleo
tubulares a papel

Fitas magnéticas
Fonocaptoreos
Instrumentos — grande variedade
Livros técnicos
Microfones — linha completa
Potenciômetros — mais de 400 tipos diferentes

Resistências de carvão e de fio
Toca-discos automáticos e manuais
Transformadores para todos os fins: p/rádio, TV e Hi-Fi
Válvulas — completa linha para rádio, TV e ainda:

compactrons
cinescópios
fotelétricas
captadoras de radiação
(Geiger-Muller)
S. Q. especial qualidade
estabilizadoras
nuvistores
raios catódicos
thyratrons
túngars
transmissão

ELETRON LTDA.

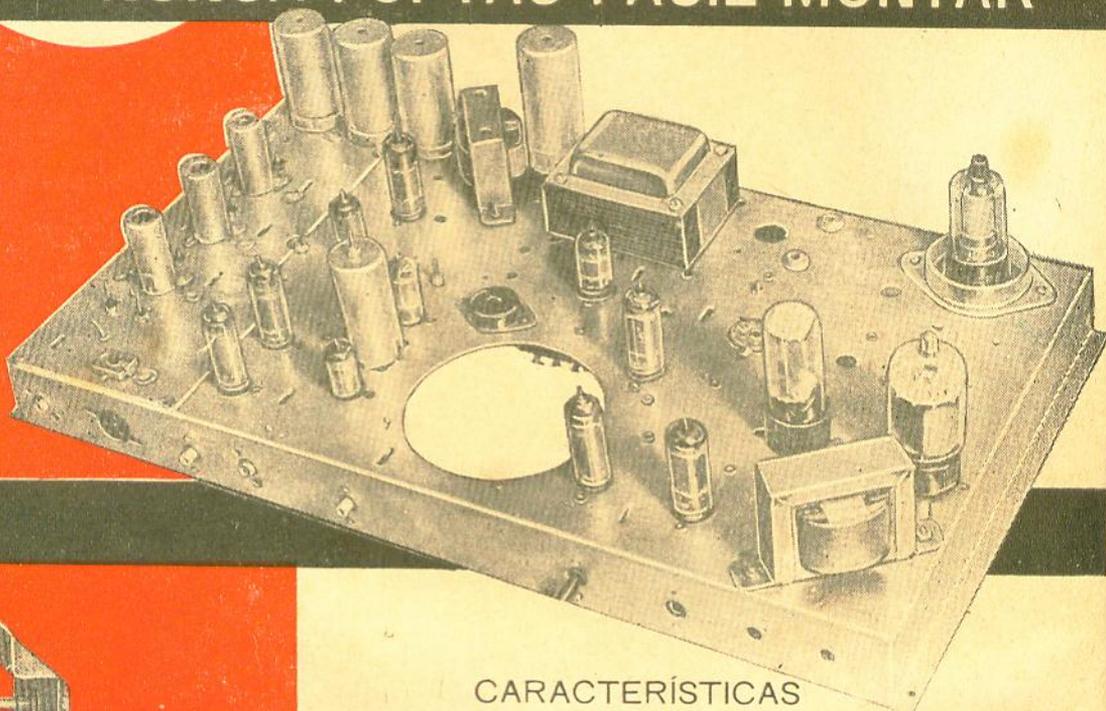
TEL.: 37-8306 — SÃO PAULO, 2 - SP

Atendemos aos pedidos do Interior somente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

KIT

SIMPSON,

NUNCA FOI TÃO FÁCIL MONTAR

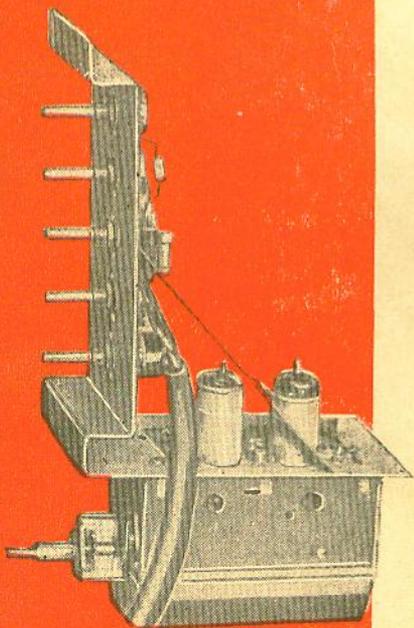


CARACTERÍSTICAS

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

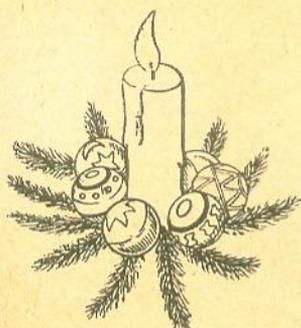
Junto com o kit são fornecidos um MANUAL DE MONTAGEM (com 11 chapeados), um ESQUEMA ELÉTRICO e um MANUAL DE INSTRUÇÕES.

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



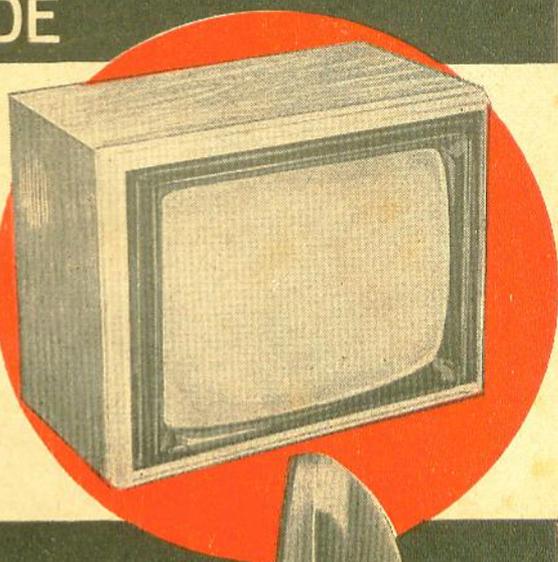
Técnicamente superior

UM TV DE QUALIDADE

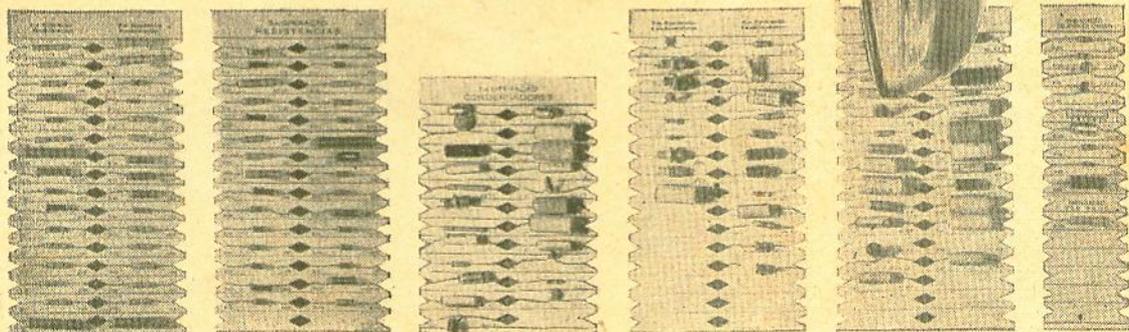


FELIZ NATAL
E PRÓSPERO
ANO NOVO

são nossos votos a
todos os clientes e
amigos.



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



SOLICITEM CATALÓGO E LISTA DE PREÇOS

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



COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO
SIMPSON LTDA.

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

mais um utilíssimo progresso técnico!

POTENCIÔMETRO TRIPLO

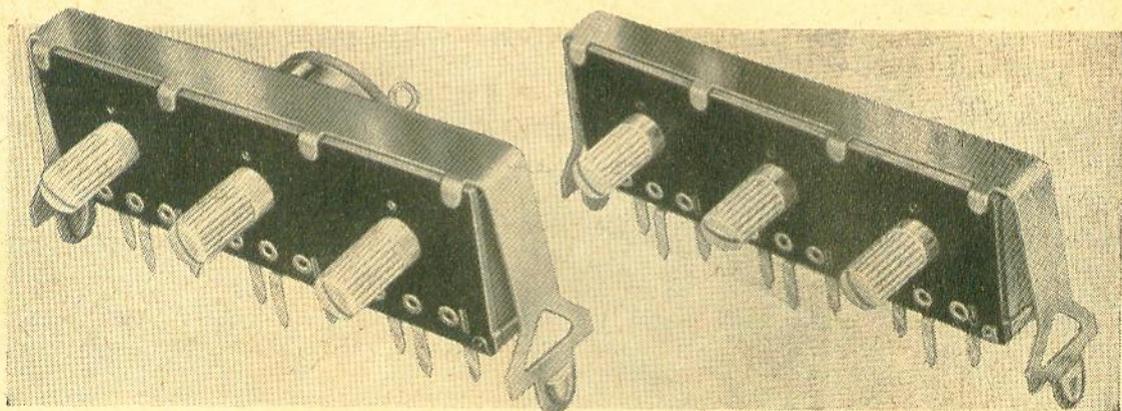


QUALIDADE: Une as vantagens da miniaturização às qualidades técnicas dos modelos convencionais.

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

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

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

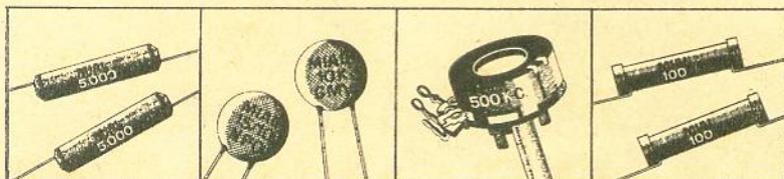


CONDENSADORES
EM POLISTIROLO

CONDENSADORES
DISCOS CERÂMICOS

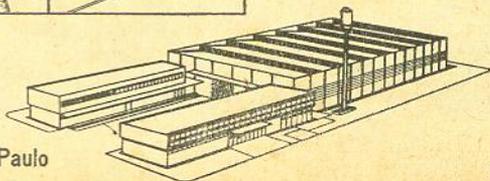
POTENCIÔMETROS

RESISTÊNCIAS
ELETROQUÍMICAS



MIALBRAS S. A.

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



qual é o melhor componente eletrônico?

Begli é claro



**PORQUE BEGLI TEM
QUALIDADE E PREÇO.**

BEGLI
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.



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

REPRESENTANTES:

PORTO ALEGRE H. MIURA & CIA. LTDA. RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA, 527-1.º ANDAR CAIXA POSTAL 1655-TEL. 9.2284

FORTALEZA - CEARÁ RUA CENADOR POMPEU, 457 ALTOS-CAIXA POSTAL 449-TEL. 1-5017

Dois entretenimentos num só aparelho

RADIO E VITROLA

Microplay



CARACTERÍSTICAS DO RADIO

Duas faixas de ondas, sendo:
OC.3,5 a 12,5 MHz.
OM.535 a 1650 KHz.
Alto-falante de 4" pesado.
7 Transistores e 1 diodo
Grande Sensibilidade

CARACTERÍSTICAS DA VITROLA

Toca-Discos de 4 RPM.
Caixa revestida em plástico nas mais variadas
côres.
Perfeito controle de graves e agudos.
Alto Rendimento
Baixo Consumo
Alimentação do Rádio e Vitrola
Sômente 6 pilhas comuns de lanterna
Dimensões: 25 x 36 x 14
Pêso: 4 Kg.

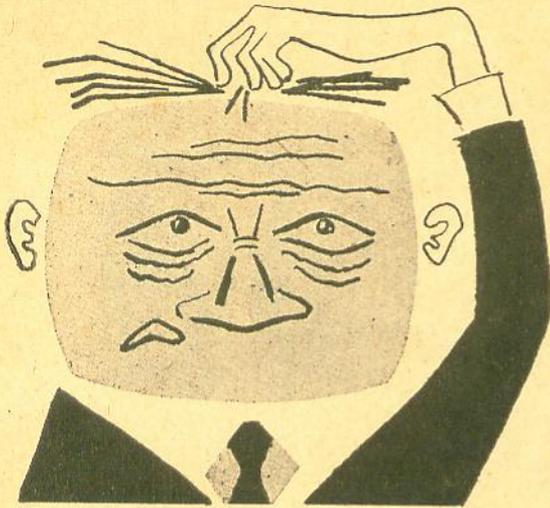
À venda nas boas casas do ramo de todo o Brasil.

motoplay

S A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

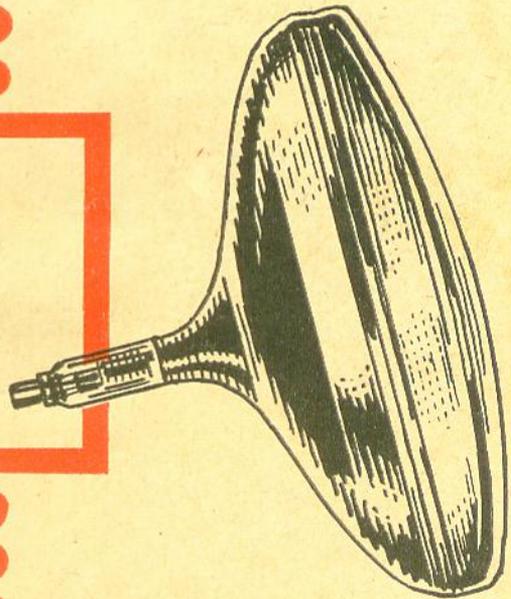
Rua Paes Leme, 108 - Cx. Postal 11.026 Tel.: 80-6095 - São Paulo

ATENÇÃO SR. TÉCNICO!



O SEU
PROBLEMA
É TUBO DE
IMAGEM?

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



Representante dos Tubos

SYLVANIA SILVER SCREEN 85

23FP4 21YP4

21DAP4 21ZP4

21FAP4 19XP4

21CBP4 17DKP4

Também à base de troca

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

IMPORTANTE!

Não cobramos frete
para a capital.

CINESCÓPIOS À BASE DE TROCA

TODOS OS TIPOS E MARCAS
COM GARANTIA DE FÁBRICA



INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Antonio A. Nascimento

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

Eletrônica Zamir

MATERIAL ELETRÔNICO
EM GERAL

IND. E COM. LTDA.

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

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

NOVO LANÇAMENTO PORTÁTIL

MOD. ZP1 - 28 x 13 x 17

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

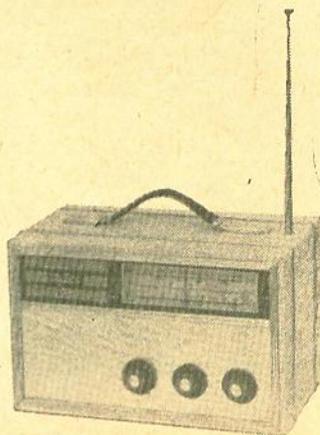
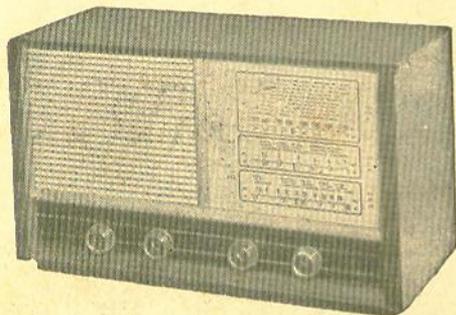
Preço de lançamento: Cr\$ 35.000

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

7 transistores e 1 diodo

Preço do Kit Cr\$ 27.000

Montado funcionando Cr\$ 28.000



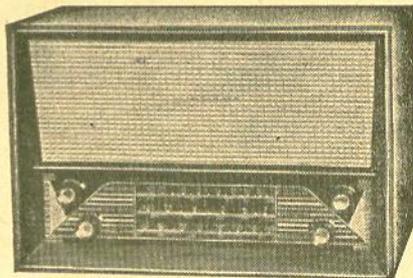
MODELO ZT-2

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

Preços:

Kit Cr\$ 29.000

Montado Cr\$ 30.000

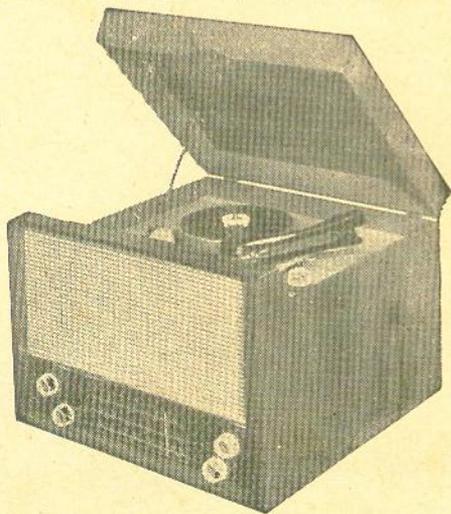


MODELO ZT6

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

Preço - Kits: Cr\$ 31.000

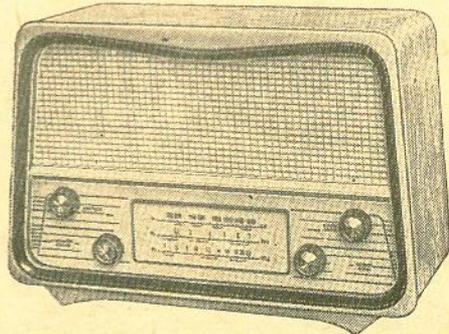
Montado: Cr\$ 32.000



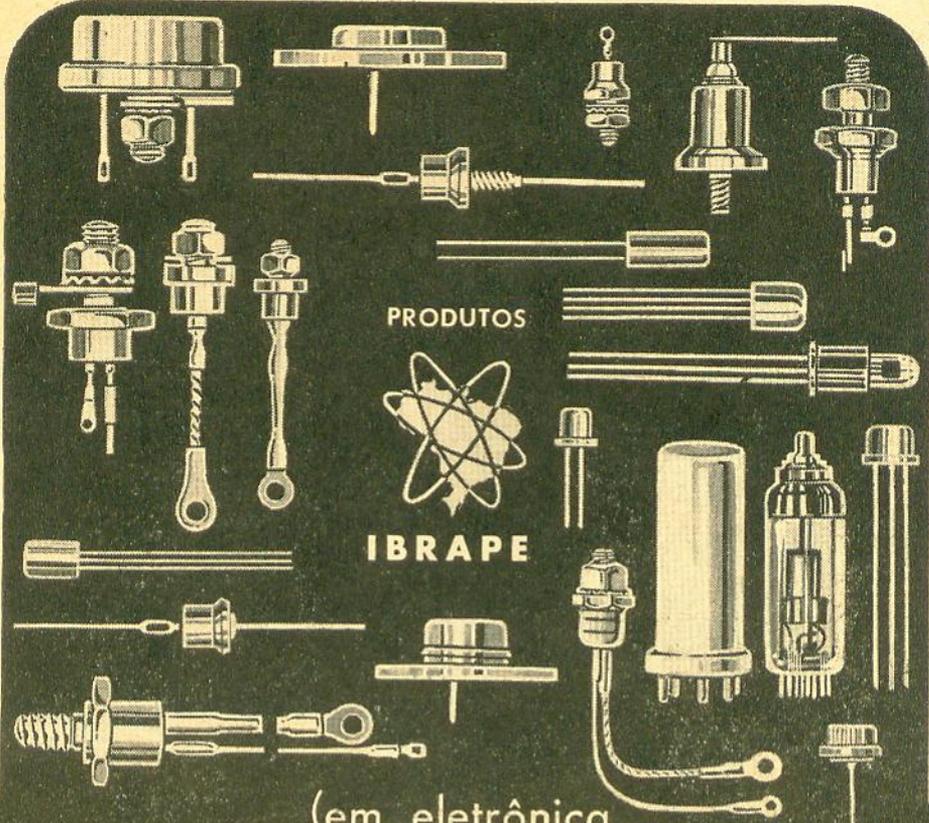
MOD. ZVT - 44 x 33 x 40 cm.
Vitrolinha Transistorizada de mesa,
4 rotações com Rádio de 3 Faixas.

CARACTERÍSTICAS:

Alimentação: 6 pilhas de lanterna (1½ volt).
Kit compl. Cr\$ 83.000 - funcionando ... Cr\$ 85.000
Montado, com Toca-Discos Philips Cr\$ 100.000
Kit com Toca-Discos Philips Cr\$ 98.000



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



(em eletrônica
QUALIDADE E VARIEDADE
 no estoque, devem predominar!)

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

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

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

MATRIZ

Av. Marechal Floriano, 41

tel. 43-2682

FILIAL

R. República do Líbano, 50

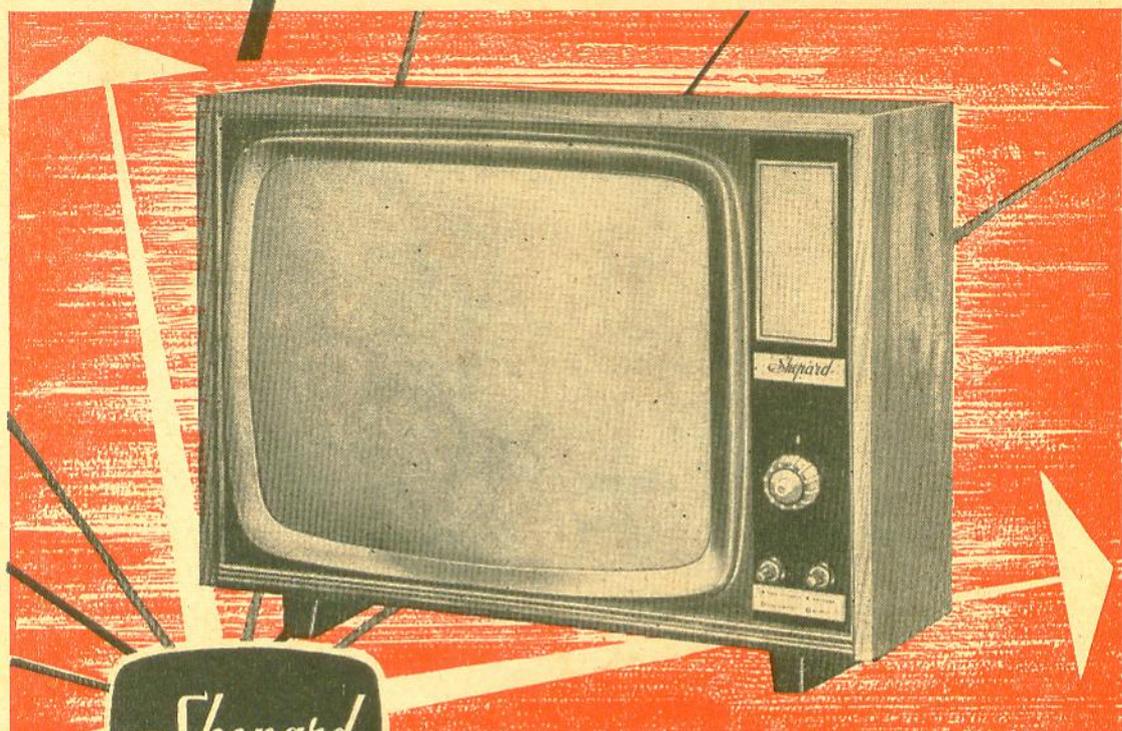
tel. 43-3819 - Rio de Janeiro

ALLVOX - RIO

 **Magna-ton** 

RÁDIO LTDA.

Shepard **UM** TELEVISOR **DE ALTA QUALIDADE**



Shepard

AUTOMATIZADO

CINESCOPIO de 54 cm 25" com pescoço curto

CARACTERÍSTICAS:

- Seletor de canais, importado, com sintonia "Memória" automática
- Sincronismo - horizontal, com ajuste automático - vertical, com ajuste manual estabilizado
- altura e largura do quadro, estabilizado entre 85 e 115 volts automaticamente
- Ajuste de ganho, local distante (AGC) com nivelador automático
- 2 chassis verticais independentes
- 16 válvulas, de alto ganho e funções múltiplas
- Transformador de força, para ligação dos filamentos em paralelo
- Som frontal, com alto-falante oval pesado
- 2 retificadores de silicón e 1 diodo
- Máscara de acrílico, de cristal ou ray-ban
- Tela, panorâmica
- Tampa de poliestireno, de alto impacto, com persianas de refrigeração
- Móvel de fino acabamento em marfim, caviúna ou imbuia.

FABRICANTES:

TELEVISORES SHEPARD, Ind. e Com. Ltda.

RUA CARNEIRO LEÃO, 735/7 — São Paulo



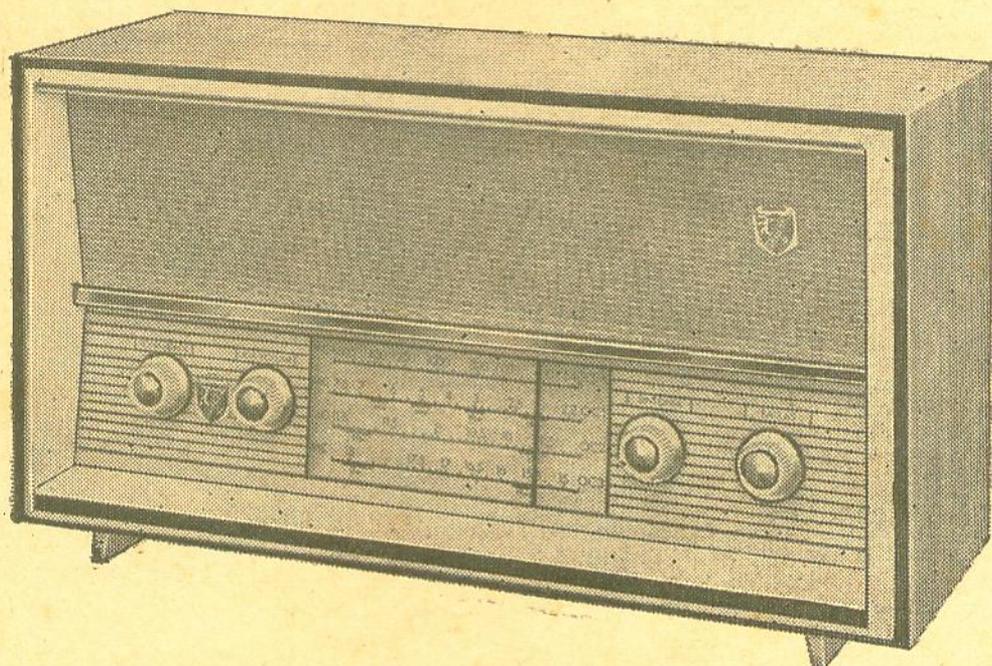
LANCER

rádio e televisão Ltda.

RUA VISCONDE DE PARNAÍBA, 2263 — BELÉM — SÃO PAULO

FABRICANTES DOS

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



NÃO COMPRE RÁDIOS TRANSISTORIZADOS SEM ANTES CONHECER O

CD-W Luxo

CARACTERÍSTICAS:

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

CONSULTEM
NOSSOS
PREÇOS

DESCONTO
ESPECIAL
PARA
REVENDEDORES

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

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO

FINALMENTE!

LANÇAMENTO "TRANSCOIL"

RÁDIO PORTÁTIL 3 FAIXAS

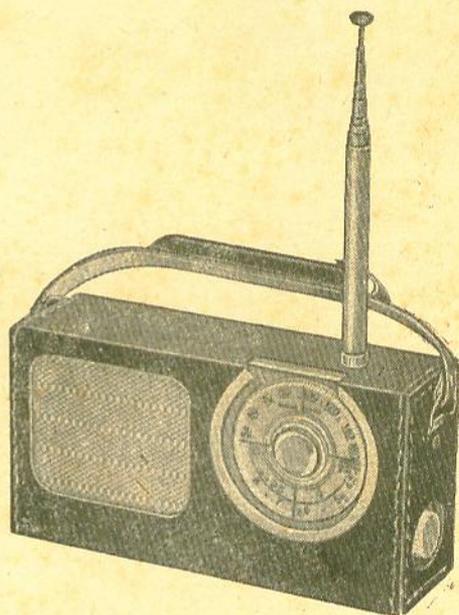
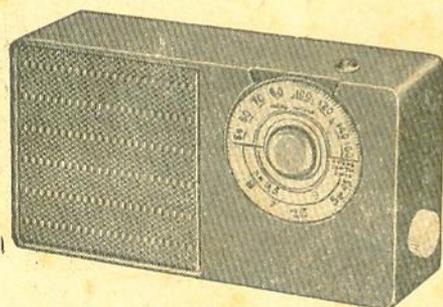
APRESENTAÇÃO

Caixa plástica de alto impacto em côres

Belíssimo estôjo em couro

Dial de alumínio anodizado

Antena telescópica para ondas curtas



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

O MENOR PORTÁTIL DE 3 FAIXAS DO BRASIL

Características técnicas

3 faixas de onda

OM — de 530 a 1600 KHz

OT — "Ampliada" — 49 e 60 metros

OC — 31 metros (ampliada)

Grande sensibilidade em tôdas as faixas

Alto-falante de 2 3/4" (70 mm) "especial"

Fi superminiatura

Circuito impresso

Alimentação: 4 pilhas "lapiseira" de 1,5 V

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL

TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

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

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

OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

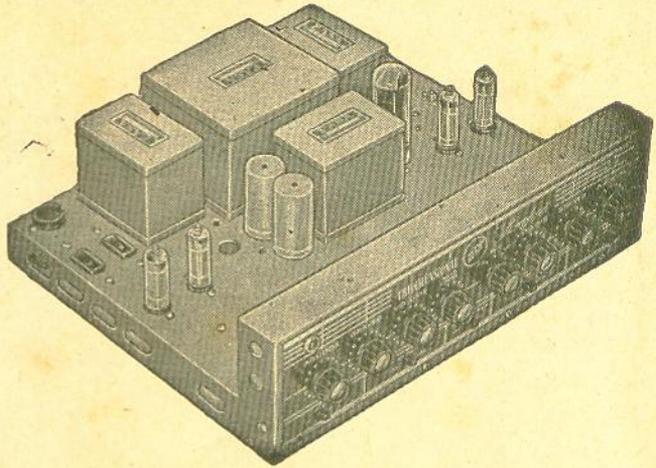
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

Montado, funcionando Cr\$ 165.000

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

Conjunto (chassi e painel) Cr\$ 21.250

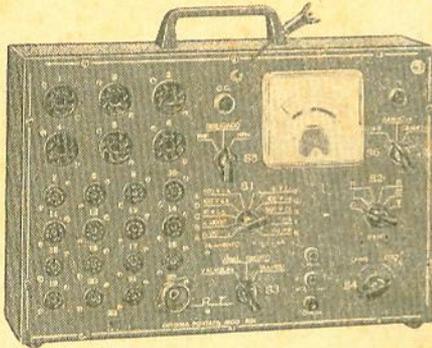
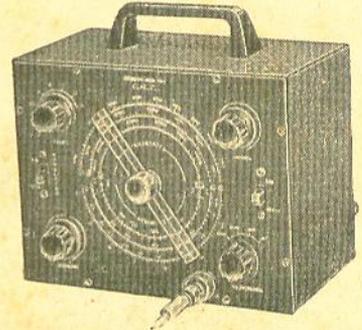
Jogo de transformadores para o mesmo Cr\$ 72.000



GERADOR DE SINAIS CRT-401

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

Preço Cr\$ 79.500



NOVA OFICINA PORTÁTIL CRT-801

Indispensável em toda oficina de rádio.

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

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

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: Cr\$ 89.500

VOLTIMETRO ELETRÔNICO COMANDO — MOD. (064)

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

PREÇO: Cr\$ 108.500



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

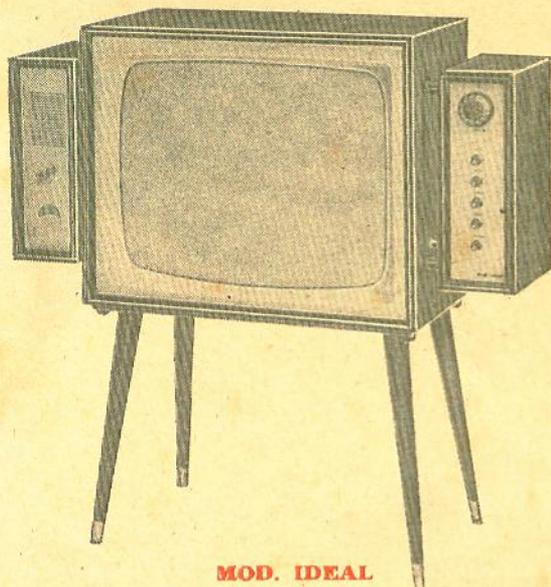


radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

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

JARIDASON ELETRÔNICA LTDA.

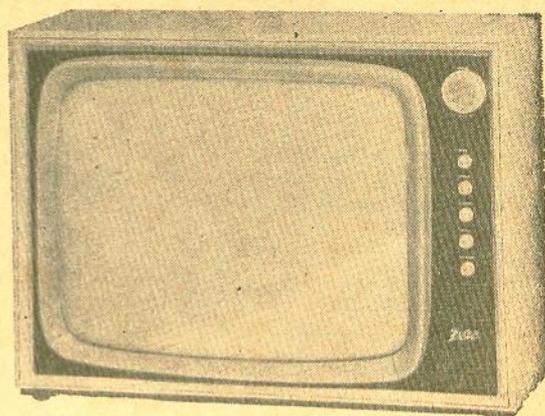
Rua Santa Ifigênia, 573 — Fones: 36-1370 e 36-8200 — São Paulo
FABRICANTES DOS TELEVISORES "ZEFIR" Símbolo da Técnica Moderna.



MOD. IDEAL

(Console) 59 cm (23") - 114°

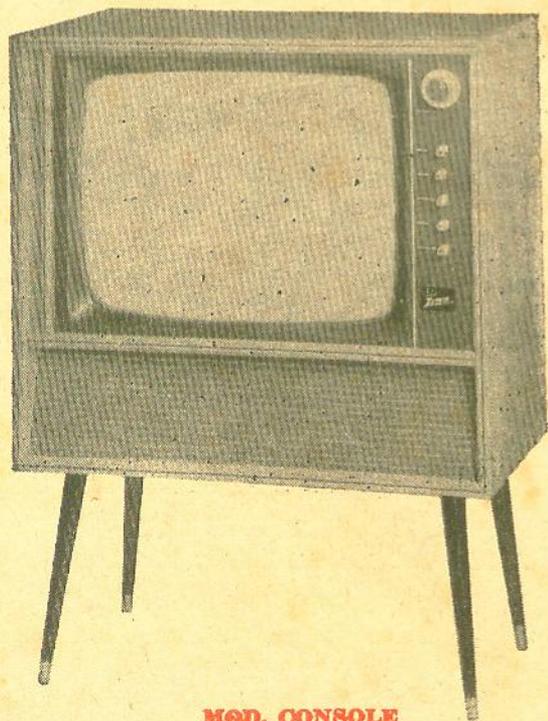
Som frontal - Móvel de luxo - Regulador de voltagem embutido.



MOD. ELITE

59 cm (23") - 114°

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



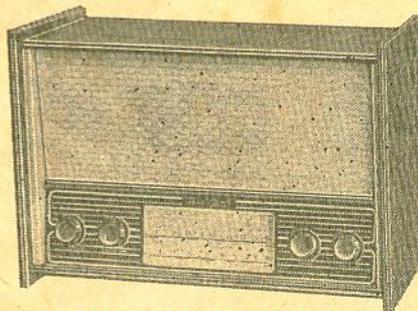
MOD. CONSOLE

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



**RADIO PORTATIL
TRANSISTORIZADO**

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

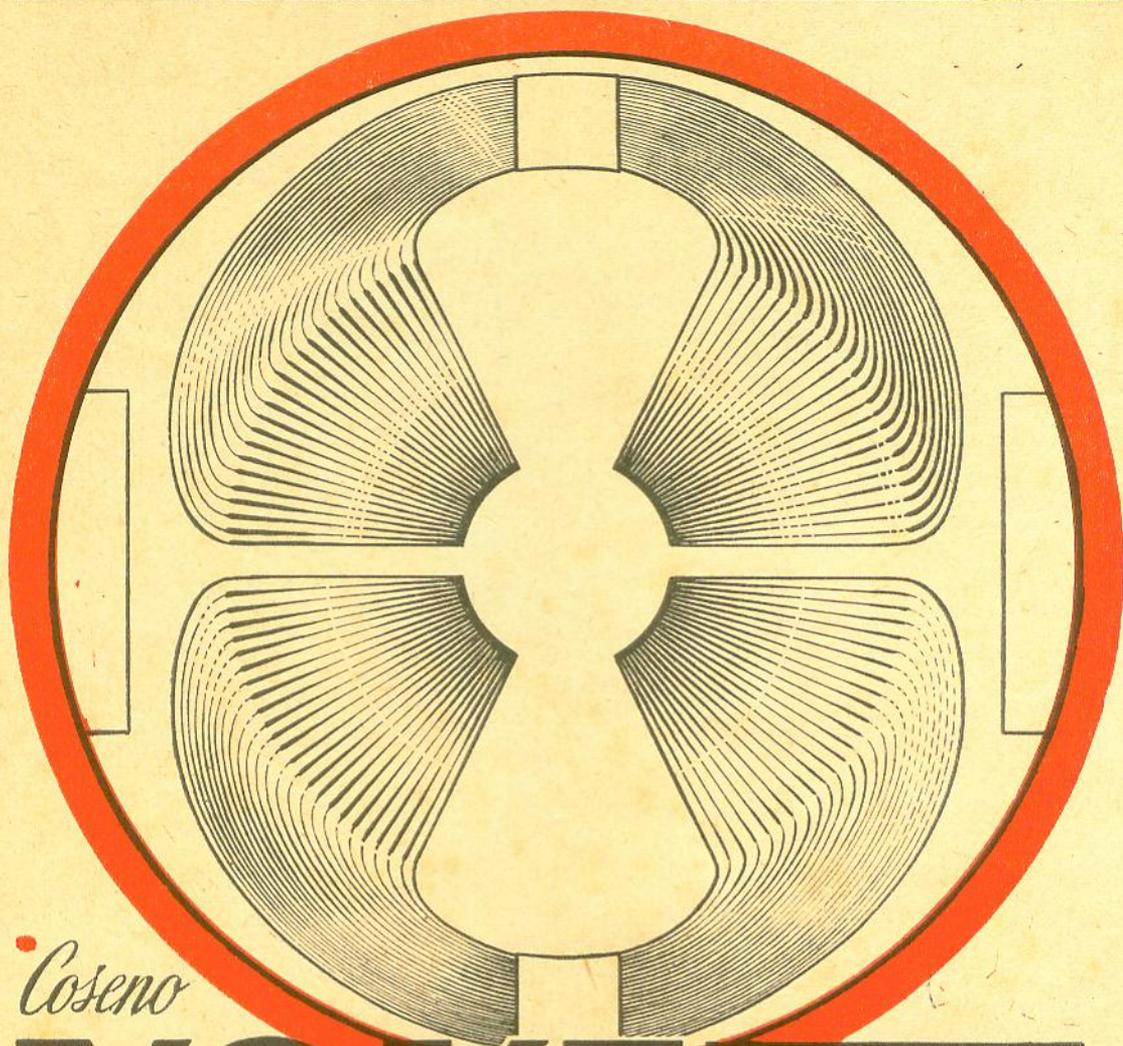


MOD. TRANS-ZEPHIR

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

APARELHOS DE CLASSE DIRETAMENTE DA FABRICA AO CONSUMIDOR.

MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



Coseno

YOKE

UNIDADE DEFLETORA

Comar S/A

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

PARQUE D. PEDRO II, 1092 — 1º ANDAR — TEL.: 37-6498 — CAIXA POSTAL Nº 8817
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: "SYDACOM" — SÃO PAULO

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

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

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

PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

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

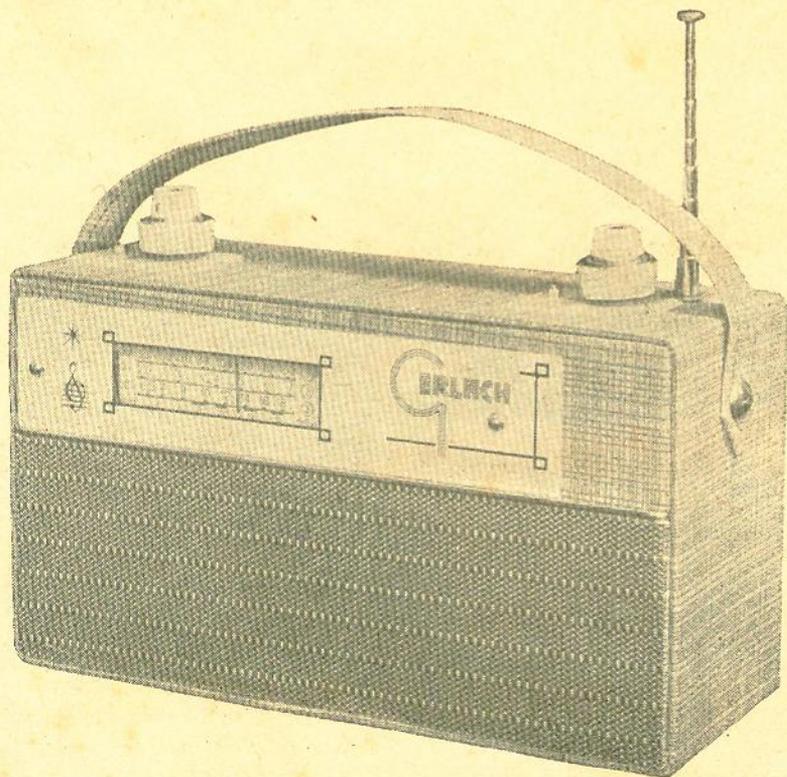
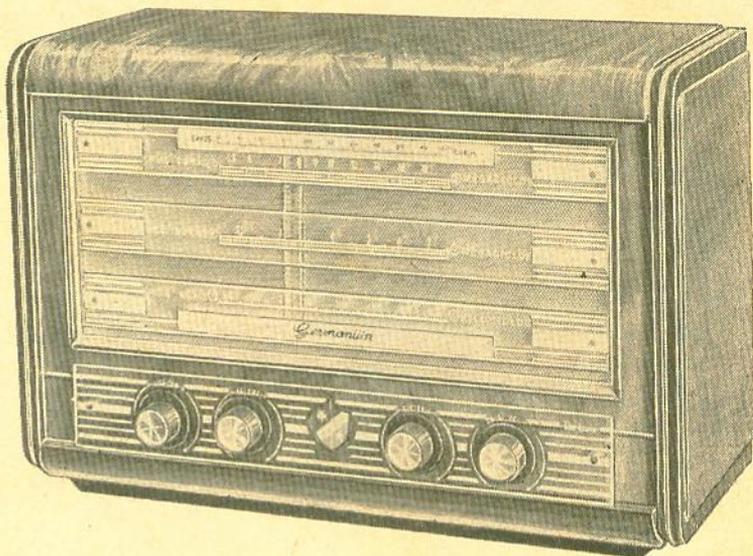
RÁDIOS TRANSISTORIZADOS • TELEVISORES • ESTÉREOS • VITROLAS
• ALTA-FIDELIDADE • AMPLIFICADORES • ETC.

Rádio transistor da afamada marca "Germanium" portátil, de mesa e radiolas.

Preços especiais para revendedores.

NÓVO! GERMANIUM III

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



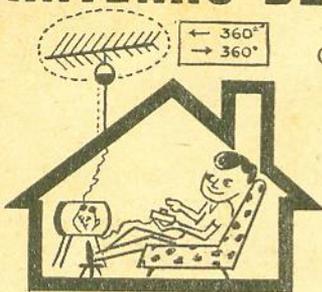
GERLACH

3 faixas — 7 transistores Philips — 1 diodo — falante de 4" pesado — linda caixa revestida em percalina — nas mais lindas cores — escala plástica e ainda mais a Antena Telescópica Embutida — Ondas longas com bastão ferrite — Bobinas INDUCO — Entrega imediata.

Garantimos seu funcionamento em todo território nacional.
Pedidos do Interior mediante Cheque Visado em nome de:

"PRIMUS, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA."

ANTENAS DE TV



Conheça o novo

“SISTEMA TIRA DÚVIDA”

Composto de:

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

FABRICAÇÃO PRÓPRIA — PATENTE REQUERIDA
Temos mais 84 tipos de antenas

CASA DAS ANTENAS RANGEL LTDA.

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

GIRATÓRIOS RANGEL

Podendo ser:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

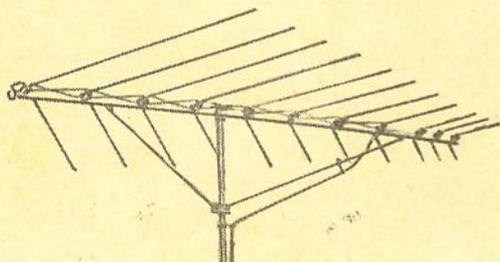
regional, e a medida que a mesma vai virando vai economia, leva-se primeiro a Antena e, se a questão definitivamente o problema.

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

ULTIMO LANÇAMENTO, ATÉ MESMO NO ESTRANGEIRO

Conheça as ANTENAS RANGEL — Preferidas pela qualidade

FABRICAÇÃO PRÓPRIA



MODELO JR — Tipo LPV

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

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

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

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

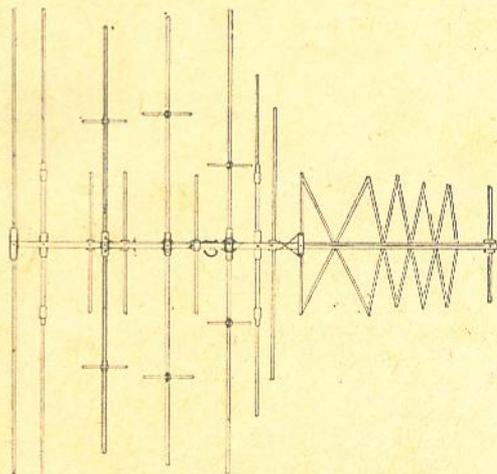
CASA DAS ANTENAS “RANGEL” LTDA.

— A maior organização especializada no gênero —

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

LOJA: Rua Riachuelo, 342 — Lojas 3, 7 e 8 — Telefone: 37-9462
FABRICA: Rua Guararapes, 215 — Brooklin Paulista — SÃO PAULO

— NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — PEDIDOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO —

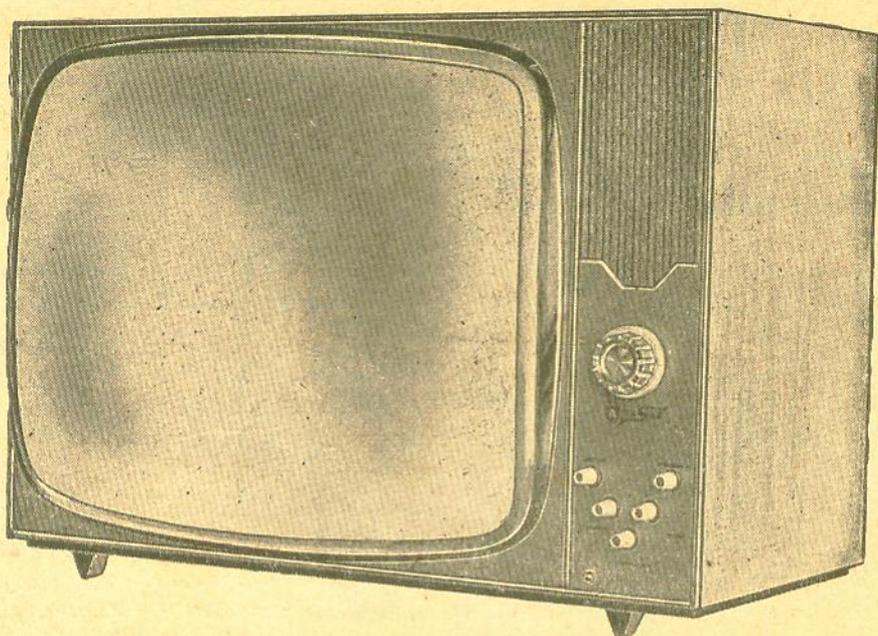


COLOTRON — Tipo R-9

Alcance: 200 Km
Para TV em cores e VHF Cr\$ 32.300

PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

TÉCNICA + APRESENTAÇÃO =



TELEVISOR AURI-SON

Kit de Televisão 23" 114° - Retangular

Ao raiar um outro ano a AURI-SON
almeja a seus amigos e fornecedores em
geral um bom Natal e feliz Ano Nôvo.

Chassi horizontal de 12 válvulas
Retificação a Silicon com dobrador de
tensão.
Finíssimos móveis em marfim, imbuia,
caviúna e mogno.

Revolucionário sistema em kit de televisão.
Fornecido totalmente montado e funcio-
nando, dependendo unicamente da sua
colocação na caixa.

TEMOS TAMBÉM JÁ MONTADO NA CAIXA, PRONTO PARA FUNCIONAR

SOLICITE PREÇOS E MAIORES DETALHES À



AURI-SON

ELETRÔNICA *Ltda.*

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



Feliz Natal

Ao bimbalar dos sinos, quando os homens de fé entôam cânticos de louvor ao redentor que nos ensinou o amor ao próximo, enviamos nossa mensagem de confraternização a todos os nossos clientes, fornecedores e amigos.

Que em nossa éra de progresso, quando os homens se preparam para conquistar novos mundos, a luz da verdade e bondade ilumine todos os corações humanos.

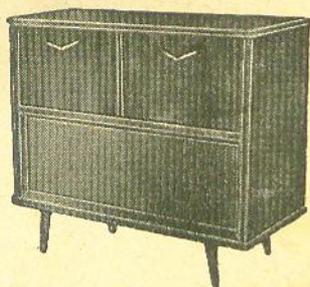


INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TRANSFORMADORES "TRANCHAM" LTDA.

MATRIZ: Rua Santa Ifigênia, 459 — Fone: 36-3645
Filial: Rua Santa Ifigênia, 519 — Fone: 34-2517
Indústria: Rua Santa Ifigênia, 556 — Fone: 34-3297
Escritório: Rua dos Gusmões, 303 — São Paulo — Capital

LUIGI BACCHINI

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



MÓVEL MODERNO

Para alta-fidelidade com câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4".
Dimensões: 96 x 85 x 43 cm.

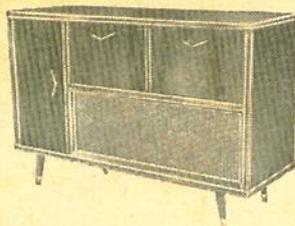
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 63.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 65.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 70.000

MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

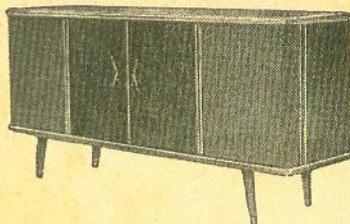
Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4"

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

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



MÓVEL ESTÉREO



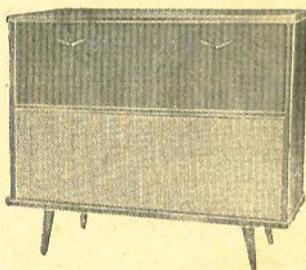
Pesado, próprio para estéreo. Duas amplas acústicas para alto-falantes de 12" e um de 4" em cada acústica. Cabe até amplificador ESTEREOFONICO TRIDIMENSIONAL e RADIO. Ampla discoteca.
Dimensões: 160 x 90 x 44 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 105.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 107.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 117.000

MÓVEL APTO.

Para alta-fidelidade, em conjunto com a caixa acústica. Cabe até amplificador ESTEREOFONICO TRIDIMENSIONAL E RADIO.
Dimensões: 95 x 73 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 54.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 56.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 60.000



MÓVEL MODERNÍSSIMO

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

Dimensões: 98 x 85 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 65.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 67.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 72.000

CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

Com sistema de labirinto usado também para estereofônico.

TAMANHO GRANDE

Dimensões: 85 x 56 x 46 cm.
Para alto-falante de 12" e 2 de 4"

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

TAMANHO MENOR

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

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

TAMANHO CAÇULA

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

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

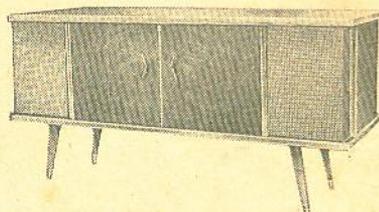


MÓVEL ESTÉREO

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

Dimensões: 150 x 78 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 78.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 80.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 88.000



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

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

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

INJETOR DE SINAIS

AGORA SIM VOCÊ PODE FAZER CONSERTOS
EM APARELHOS TRANSISTORIZADOS E À VÁLVULAS

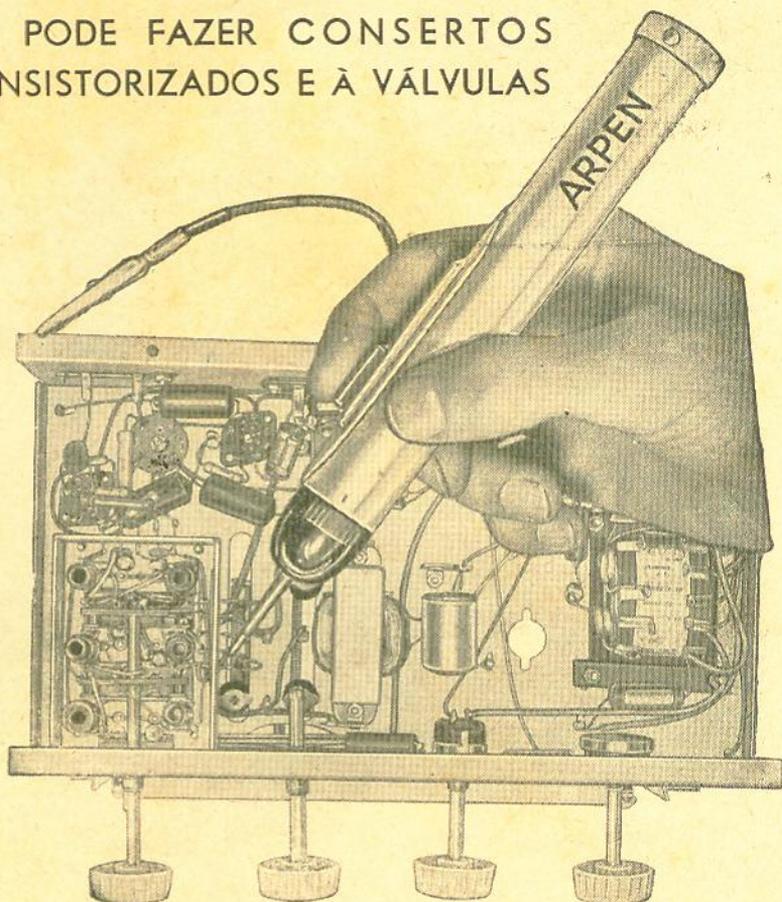
— RÁPIDOS,

EFICIENTES,

SEGUROS

E

ECONÔMICOS



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

Remeta-nos envelope selado com respectivo
enderêço para receber folheto indicativo.



ARPEN

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TELEVISÃO LTDA

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

QUALIDADE + GARANTIA =

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

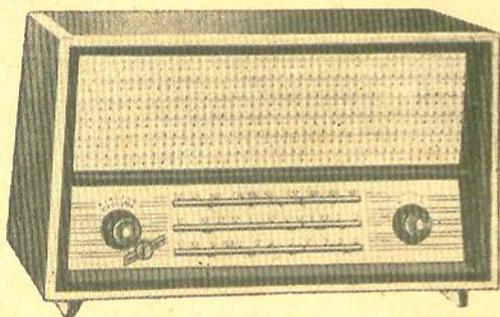
NIPON tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

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

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

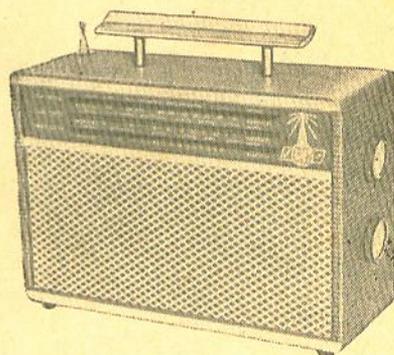


Modelo N-9



MODELO N-4

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



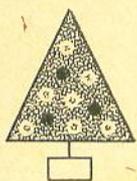
MODELO N-7

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

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

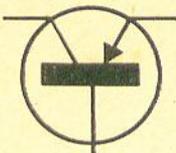
NIPON - Rádio e Televisão Ltda.

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



PISCA-PISCA

transistorizado



Não há dúvida que um pisca-pisca é um dispositivo fascinante; possui um sem número de aplicações, nos mais diversos campos, sendo, porém, a sua principal função a de atrair a atenção; uma lâmpada que pisca chama muito mais a atenção, num sistema de alarma ou aviso, do que uma simples lâmpada vermelha acesa. Qualquer indivíduo, desde o momento em que se vê diante de um pisca-pisca em funcionamento, tem dificuldade em subtrair sua atenção ao acende-apa-ga do mesmo, que prende o olhar de um modo quase que hipnótico.

Existem inúmeros modelos de pisca-pisca, sendo que, desde o aparecimento do transistor, que é um ótimo elemento de controle para este tipo de aplicação, tornou-se a confecção dos mesmos uma questão de minutos. O pisca-pisca que apresentamos aqui faz uso de poucas peças, todas elas encontráveis em qualquer gaveta de um técnico. Nosso pisca-pisca é constituído exclusivamente de dois transistores, duas lâmpadas, dois condensadores e quatro resistores.

A figura 1 apresenta o diagrama esquemático do aparelho e, pela mesma, pode-se observar que o circuito não passa de um simples multivibrador astável ou oscilante acoplado a coletor. Este tipo de multivibrador é chamado de astável, pela razão de que não tem estado estável e sim dois estados quase estáveis entre os quais faz transições periódicas. Isto é devido ao fato de que a polarização dos transistores é comandada pelas cargas e descargas dos condensadores, o que não permite que a mesma se mantenha fixa.

Quando ligamos o circuito, circulará uma corrente ins-

tantânea através de L_1 , C_1 , R_2 e R_1 e L_2 , C_2 , R_1 e R_3 , levando as duas bases a um certo potencial negativo. Agora, devido à diferença de valores dos componentes, um transistor, digamos T_1 , passará a conduzir antes que o outro, o que irá causar no coletor do mesmo uma queda de tensão que tenderá a zero volts; esta queda de tensão, que se dá na lâmpada L_1 , acendendo-a, será transferida à base de T_2 , através de C_1 e R_2 , tornando-a levemente positiva, da ordem de 300 a 400 mV, o que é suficiente para levar T_2 ao corte. A descarga de C_1 através de R_2 e R_1 , faz a base de T_2 tender devagar para zero

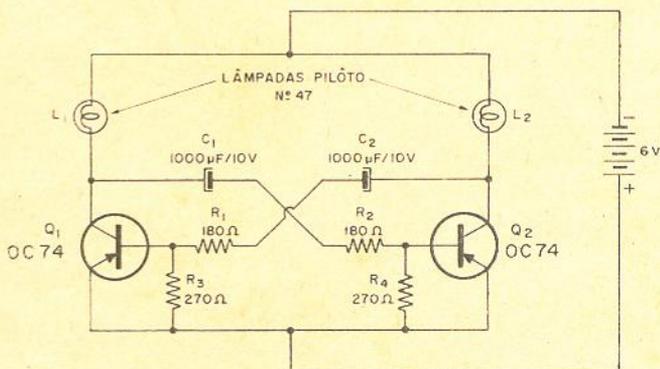


Figura 1

Diagrama esquemático do pisca-pisca.

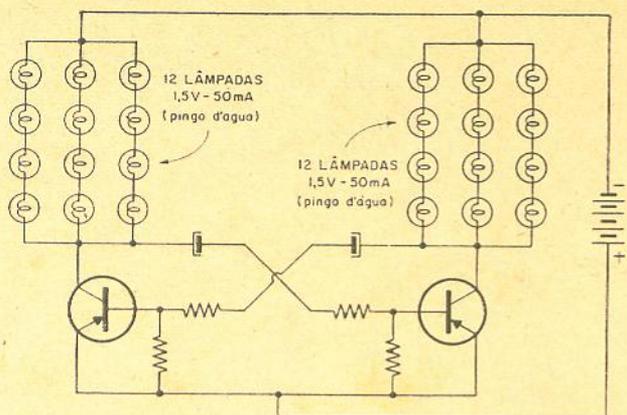


Figura 2

Modo correto de conectar a associação das lâmpadas para árvores de Natal. Os valores dos componentes são idênticos aos da fig. 1.

volts, onde o mesmo começa a conduzir; neste ponto dá-se uma queda em L_2 , fazendo a tensão do coletor de T_2 ficar menos negativa; esta variação de tensão é transferida à base de T_1 através de C_2 e R_1 , ficando então esta um pouco mais positiva, o que causa um aumento da tensão de coletor no sentido negativo; este aumento é transferido à base de T_2 , fazendo este conduzir mais; esta série de fenômenos culmina com a inversão do circuito, ficando então T_1 cortado e T_2 conduzindo, o que causa o acendimento de L_2 . Repete-se agora o ciclo, porém em sentido inverso, apagando-se L_2 e acendendo-se L_1 ; e assim sucessivamente, enquanto a bateria estiver ligada.

Com os valores de C_1 e C_2 e R_1 , R_2 , R_3 e R_4 mostrados

na figura 1 a frequência de repetição do multivibrador é de 60 pulsos por minuto, o que equivale a dizer que cada lâmpada, por minuto, acenderá e apagará 60 vezes e, como existem duas lâmpadas, teremos 120 "piscadas" por minuto. Se quisermos razões de repetição diferentes, bastará mudarmos, simetricamente, um ou mais valores dos componentes. Podemos, inclusive, conseguir repetições de até 10 pulsos por minuto, se conectamos no lugar de R_3 e R_4 resistores de 15 a 20 K ohms, ligados da base ao negativo.

Todo o circuito é montado em uma plaqueta de chapa fenólica de 60 por 40 mm, na qual foram fixados ilhoses, sendo os componentes solda-

dos no mesmo. Os dois transistores são presos em dissipadores confeccionados com chapa fina de latão. Os dois dissipadores são soldados juntos e são fixados nos condensadores por efeito de mola. As duas lâmpadas são presas na própria placa, mas isto não impede que as mesmas possam ser colocadas à distância e conectadas ao circuito por meio de fios.

Uma aplicação deste pisca-pisca é sua utilização como controle de lâmpadas de uma árvore de Natal. Neste caso, em vez de usarmos duas lâmpadas de 6 V a 150 mA, utilizaremos vinte e quatro lâmpadas (doze em cada coletor) do tipo "pingo d'água", de 1,5 V a 50 mA, em associação série-paralelo, como ilustrado na figura 2. Distribuindo as mesmas de maneira racional, obteremos um efeito dos mais interessantes. Se quisermos colocar mais lâmpadas, basta fazermos outra unidade igual a esta e que irá controlar mais uma série de vinte e quatro lâmpadas.

Esta é apenas uma sugestão, ficando a cargo do leitor outras possíveis aplicações. Se quiser, pode simplesmente deixar o pisca-pisca sobre uma mesa e observar a reação das pessoas que passam em frente do mesmo.

TRANSMISSÃO DIGITAL DE TV

As transmissões de TV, feitas pelo Mariner IV da superfície marciana, foram possíveis graças ao sistema digital no qual as variações de intensidade de luz e sombras, ao longo da linha de exploração, são representadas por uma série de números. Este sistema permite a recepção mesmo sob condições severas de ruído e interferências.

Cada quadro é dividido em 200 linhas e cada linha é dividida em 200 componentes, ou pontos. Cada ponto recebe um valor, dependendo de sua intensidade; estes valores vão desde zero (branco

puro) até 63 (prêto puro). Estes dígitos são, por sua vez, transmitidos em código, o qual compreende 6 impulsos, ou espaços, por número. Com estas informações, o receptor terrestre está apto a reconstituir a imagem ponto por ponto.

A confiabilidade deste sistema é muito grande, uma vez que o receptor terá apenas que distinguir entre os impulsos e os espaços (ausência de impulsos), estando, portanto, menos sujeitos a variações das condições de propagação e às interferências.

QUE HÁ DE NÔVO NOS ALTO-FALANTES?

Victor Brociner

de RADIO-ELECTRONICS

Num ramo da Indústria onde a simples incorporação de um controle rotativo é suficiente para ser considerado "revolucionário", e onde todo e qualquer refinamento tecnológico é aclamado como uma "grande conquista", é necessário identificar o que é realmente novo. Porém, para se identificar o novo é necessário conhecer o velho. Façamos, pois, uma resenha do desenvolvimento dos alto-falantes desde os primitivos até aos modelos atuais.

Já em 1925, C. W. Rice e E. W. Kellogg haviam analisado matematicamente os princípios básicos para o projeto de alto-falantes sem corneta, ou seja, de irradiação direta. As unidades do tipo corneta foram estudadas por C. R. Hanna em 1928.

Rice e Kellogg justificavam, em seu trabalho, a adoção do sistema de irradiação direta em virtude desse sistema eliminar o problema da ressonância da corneta, embora ainda persistisse o problema da ressonância do diafragma. Na tentativa de ser resolvido este problema foram experimentados:

- 1) um termofone de fôlha de ouro;
- 2) alto-falantes eletrostáticos com diafragmas enormes;
- 3) alto-falante aerodinâmico dotado de bocal;
- 4) um alto-falante de tambor giratório acionado por fricção;
- 5) um arco falante;
- 6) fones magnéticos múltiplos, usados como alto-falantes;
- 7) cornetas múltiplas;
- 8) um alto-falante de indução usando uma lâmina delgada de alumínio entre duas bobinas em forma de disco;
- 9) dispositivos diversos constituídos por pequenos diafragmas com bobinas móveis.

trária, mas de uma cuidadosa análise dos diversos processos de reproduzir o som. Na lista acima estão incluídos todos os tipos de alto-falantes atualmente em uso. Alguns, como no caso de alto-falantes eletrostáticos, tornaram-se comercialmente práticos em virtude do desenvolvimento de materiais mais perfeitos. Outros foram, na realidade, "reinventados" numa época posterior e depois lançados no mercado.

Rice e Kellogg descobriram que os alto-falantes de irradiação direta não reproduziam bem os graves, em virtude da circulação do ar entre a face e o dorso do diafragma. Constataram

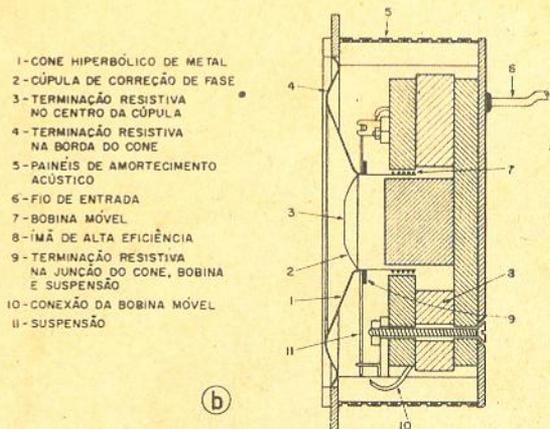
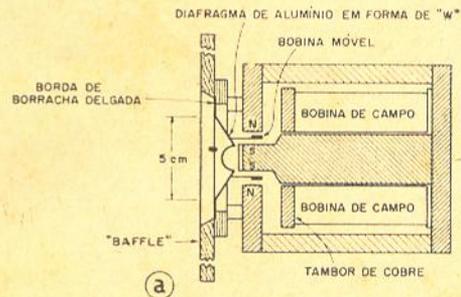


Figura 1

a) Alto-falante primitivo de diafragma rígido com defletor plano; b) versão moderna executada por Jordan-Watts. (A bobina móvel está mostrada demasiadamente deslocada para a direita. Ela deve ficar no entreferro).

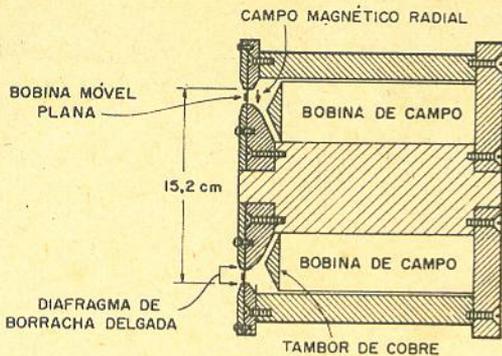


Figura 2

Alto-falante aneliforme de 1920.

que uma caixa fechada, colocada atrás dos alto-falantes, produzia ressonância, mesmo quando revestida com feltro. "Uma solução feliz..." foi obtida com o emprêgo de um painel defletor plano comumente chamado "baffle". À medida que os alto-falantes foram se desenvolvendo, as caixas fechadas começaram a ser novamente usadas. Em alguns outros casos, o problema da "circulação" foi desprezado.

Os referidos autores concluíram que, para se obter uma autêntica "ação de pistão", havia duas possibilidades: o diafragma devia ser pequeno e bastante rígido para suportar o próprio peso ou a força devia ser aplicada uniformemente ao largo de toda a superfície do diafragma. Sugeriram então as seguintes concepções:

- 1) diafragma rígido, de seção longitudinal em W (fig. 1). Um desses projetos utilizava uma aba de borracha;
- 2) diafragma cônico muito leve, com a bobina móvel colada rigidamente, a fim de obter distribuição uniforme da força magnética excitadora;
- 3) diafragma de configuração aneliforme (fig. 2);
- 4) cone de papel de 45° com aba de borracha;
- 5) diafragma de folha de alumínio.

No rodapé do seu trabalho, os autores faziam referência a um alto-falante que empregava uma tira de alumínio num campo magnético, fabricado por Siemens e Halske em 1924. Provavelmente é esse o alto-falante "Riffel", descrito por McLachlan no seu livro "Alto-falantes". Aliás, este último autor faz descrição sobre o alto-falante "Blathaller" de concepção plana, em que um sistema distribuído de ímãs excitava uma bobina móvel em zig-zague fixada a um diafragma de alumínio. (A saída acústica está estipulada em 200 W).

Quais são os novos princípios desenvolvidos desde os esforços pioneiros de 40 anos atrás?

A resposta é simples: nenhum. Isso, evidentemente, não significa que os alto-falantes não evoluíram durante todo esse tempo. Os aperfeiçoamentos foram possíveis, principalmente devido às novas técnicas e materiais. Porém, os melhores alto-falantes do passado nada ficam a dever aos melhores de hoje, embora haja grande diferença no tamanho e no custo. Não faz muito tempo, considerava-se necessário o uso de uma corneta enorme, complicada e dispendiosa, para se reproduzir frequências abaixo de 40 Hz. Hoje conseguimos resultados melhores com caixa acústica de 54 dm cúbicos. Os antigos alto-falantes de agudos, de construção elaborada e precisa, foram substituídos por "tweeters" relativamente simples e de preço moderado que efetivamente respondem até uma oitava acima da faixa de frequências audíveis.

Não queremos com isso afirmar que as cornetas de graves sejam obsoletas ou que aqueles sofisticados projetores de agudos, dotados de cornetas, não ofereçam vantagens. Mas, a chamada alta-fidelidade tornou-se acessível a preços moderados, graças a outros fatores.

Apesar dos progressos, os problemas da reprodução de graves, tais como o da rápida queda na saída abaixo da frequência de ressonância do sistema, bem como o da necessidade de imprimir grande amplitude de excursão à superfície irradiadora, continuam a subsistir.

A verdadeira "revolução" no campo da reprodução sonora ocorreu com os amplificadores. Com o advento de amplificadores de alta potência a custos moderados, tornou-se desnecessário concentrar esforços na procura de alto-falantes de alta eficiência. A eliminação desse último problema possibilitou o abaixamento da frequência de ressonância dos alto-falantes, mediante aumento da massa do sistema móvel. A figura 3

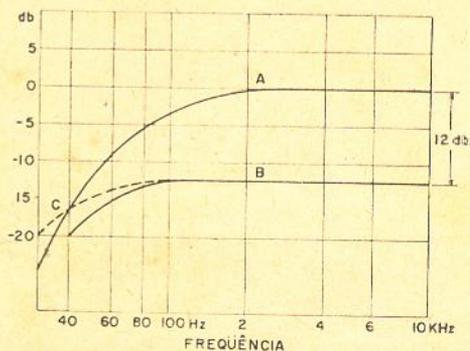


Figura 3

A curva a mostra a resposta de frequência de um alto-falante típico de 12", encerrado numa caixa acústica selada, de 54 dm cúbicos e com fator de amortecimento $Q = 0,5$. A curva b mostra o mesmo sistema com a massa do cone aumentada de quatro vezes (sendo Q o mesmo). A curva c se refere ao sistema dotado de cone pesado, com a compliância também aumentada de 4 vezes. Observe como a primeira modificação reduz o nível global da saída, mas menos rapidamente que a no extremo inferior. O aumento da compliância estende ainda mais o alcance dos graves.

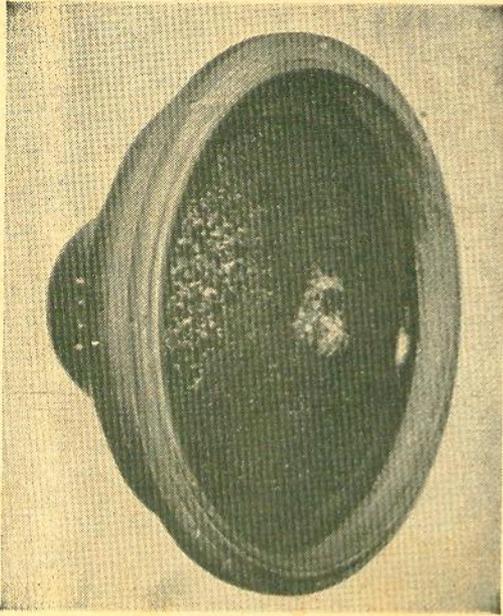


Figura 4

“Woofer” IMF de cone sólido de poliestireno.

mostra como o aumento da massa contribui para aplinar a curva de resposta e estender para baixo o alcance das freqüências baixas.

Mas isso não é suficiente. A amplitude de vibração requerida para a obtenção de uma dada potência acústica aumenta inversamente com o quadrado da freqüência. Isso significa que um cone de determinada dimensão deve ser capaz de vibrar com amplitude quatro vezes maior quando o espectro de graves é estendido de uma oitava e o movimento deve permanecer linear. O desenvolvimento do sistema de suspensão do diafragma permitiu a criação de diafragmas capazes de vibrar com amplitude de até 2,5 cm. Para se conseguir tamanha excursão, o sistema deve possuir elevada compliância. Isso, por sua vez, contribui para reduzir ainda mais a freqüência de ressonância.

A força excitadora deve ser mantida constante durante o movimento da bobina móvel ao longo do núcleo. Isso é conseguido fazendo-se o entreferro magnético mais longo que a bobina móvel, mas à custa de considerável ônus. O método mais comercial é fazer-se a bobina móvel mais comprida que o entreferro. Nesse caso, já que uma parte da bobina móvel fica sempre inativa, em virtude de permanecer fora do campo magnético, a eficiência é reduzida.

A vantagem desse tipo de alto-falante (“woofer”), de elevada compliância, grande amplitude de vibração e baixa freqüência de ressonância, está em poder ser usado com caixa acústica relativamente pequena. Em virtude de suas dimensões relativamente reduzidas, sua

elevada compliância não é muito prejudicada pelo “colchão de ar” que a caixa acústica proporciona ao dorso do cone. Além disso, a ação elástica do colchão de ar é relativamente linear e contribui para reduzir ainda mais a distorção. Em alguns projetos, as caixas acústicas são preenchidas com material acústicamente absorvente, como lã de vidro, para aumentar a compliância efetiva do próprio ar. Isso faz com que a caixa atue como se fôsse maior.

Esse artifício permite ao alto-falante especial de graves operar de modo muito eficiente numa caixa pequena. No caso de se desejar maior eficiência, maior capacidade de carga e menor distorção, pode-se utilizar vários “woofers” (ou um grande) numa caixa acústica maior. A verdade é que “um bom alto-falante grande é melhor que um bom pequeno”. Quão melhor é, e até que ponto o aumento do tamanho e do custo se justifica, é uma questão que compete aos usuários.

Projetos de diafragmas

Os primeiros fabricantes notaram que um diafragma rígido e leve era difícil de ser confeccionado. A falta de rigidez redundava na deterioração da resposta — as diversas partes do diafragma movem-se com velocidades diferentes. Essa diversidade de movimentos varia a freqüência e ocasiona o aparecimento de muitos picos e vales agudos na resposta de freqüência. Isso resulta num som estridente, ou ausência de suavidade e transparência.

Com o intuito de resolver esse problema, os pesquisadores aperfeiçoaram os projetos e os materiais dos diafragmas, a fim de tornar mínima a deterioração da resposta, e concentraram esforços no sentido de se conseguir uma excitação uniforme do diafragma, de maneira a tornar o problema da rigidez relativamente sem importância.

As experiências realizadas nos projetos de diafragmas permitiram obter grandes aperfeiçoamentos no desempenho de cones de papel. Os projetistas de cone estão constantemente se esforçando na tentativa de se obter um sistema realmente bom. O aparecimento de cones curvos, alto-falantes elípticos e inúmeras combinações de armações, corrugações, reforços, meios amortecedores, etc., são um tributo à ingenuidade dos projetistas de cones e à perversidade inata dos objetos inanimados.

Os “woofers” não apresentam qualquer problema particular, desde que sejam usados somente para freqüências não superiores a cerca de 1 000 Hz, pois os cones de papel bem feltrados

(Cont. na pág. 94)

AMORTECIMENTO VARIÁVEL

Apesar de ser utilizado por muitos fabricantes de amplificadores de primeira linha, o amortecimento de alto-falantes por meio de realimentação positiva ainda dá origem a muitas discussões. As opiniões dos diversos especialistas em áudio divergem, não raramente, de uma maneira radical. Alguns a apóiam, outros não, outros ainda aceitam-na com certas restrições; enfim, não se chegou a acôrdo algum, apesar de se terem passado mais de 15 anos desde o aparecimento das primeiras publicações a respeito.

Como as opiniões alheias muitas vèzes não nos ajudam a ver as coisas com clareza, principalmente quando são diametralmente opostas, só nos resta uma solução: experimentar e chegarmos a uma conclusão própria.

Existem vários métodos de providenciarmos uma realimentação positiva, porém nos limitaremos a dois circuitos que têm a vantagem de não serem feitas modificações de grande monta nos amplificadores já existentes.

Antes de passarmos à parte prática, julgamos necessário explicar os porque da realimentação positiva. Para têmos uma idéia mais palpável do que significa amortecimento eletromecânico, podemos fazer a seguinte experiência: pegamos um alto-falante de 20 cm, ou maior, e, com o cone próximo ao ouvido, damos uma batida com a palma da mão no fundo do mesmo; ouvimos um som característico que é produzido pela freqüência de ressonância do cone; fazendo isto com vários alto-falantes, verificaremos que todos êles têm uma freqüência de ressonância própria e que, quanto maior o cone, mais baixa será a mesma. Agora, com um pedaço de fio, pomos os terminais da bobina móvel em curto-circuito e, repetindo a experiência, poderemos verificar que a batida não mais provocará a nota surda ouvida inicialmente. Por quê? Sabemos que uma bobina introduzida num campo magnético desenvolve em seus terminais, quando em movimento, uma fôr-

ça eletromotriz ou f.e.m. Quando a bobina móvel está aberta, esta f.e.m. "vê" uma carga elevada, não circulando corrente; porém, se puermos a bobina em curto, a carga para a f.e.m. será nula, circulando então uma corrente cuja tendência é oferecer resistência ao movimento da bobina no campo magnético.

Vejam os que acontece quando um alto-falante é ligado a um amplificador. Sabemos que tanto o amplificador como o alto-falante têm uma certa resistência interna e podemos considerar que as mesmas, mais o gerador, estão em paralelo com o alto-falante. Quando o alto-falante é excitado por um transiente êle o reproduzirá e a f.e.m. criada pelo movimento da bobina no alto-falante, "vendo" uma carga constituída pelas resistências do gerador e da bobina móvel, levará um certo tempo para se escoar, permitindo que o alto-falante produza, durante um certo tempo, um som que nada

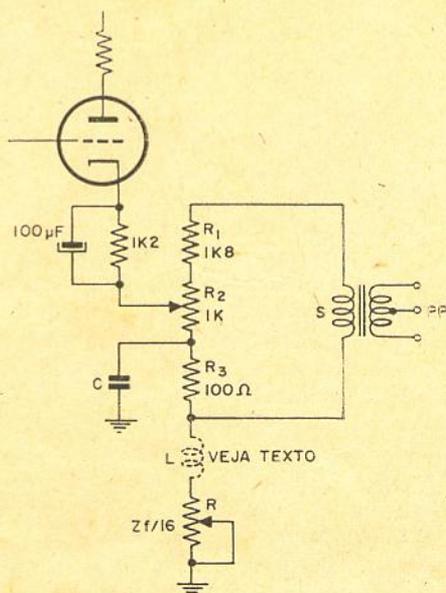


Figura 1

Elo de realimentação negativa e positiva proporcional.

tem a ver com o transiente inicial. Este fenômeno é que dá origem às reproduções sonoras sem definição, com o característico "som de barril" nas baixas-freqüências.

Quanto à resistência da bobina móvel não há solução, mas podemos adotar um artifício, que consiste em tornar a resistência interna do gerador negativa e de valor absoluto igual ao valor da resistência da bobina móvel, fazendo com que o alto-falante "veja" uma resistência nula. Neste ponto começam os brados de protesto dos leitores: o amplificador vai oscilar! Não; a não ser que o amplificador seja particularmente instável, tal fato não acontecerá. Outro argumento que pode surgir é que se a resistência do amplificador anula a resistência da bobina móvel, aquele deverá fornecer uma corrente infinita, ou seja, estará em curto; porém, como na prática está demonstrado que isto não acontece, devemos supor que existe alguma resistência servindo de carga ao amplificador; esta resistência é chamada de "impedância de movimento", que é definida como sendo o resto da subtração entre a impedância característica e a resistência ôhmica do alto-falante, ou

$$Z_m = Z_f - R_{bm}.$$

Podemos expressar o amortecimento de um amplificador como sendo a relação em db entre a tensão e sobre a carga e a tensão E , quando o amplificador está em aberto, de acordo com a expressão abaixo:

$$20 \log \frac{e}{E} = \frac{Z_m + R_{bm}}{Z_m}$$

É necessário, entretanto, que se faça uma ressalva; se a resposta do amplificador é muito extensa, o mesmo poderá oscilar, pois existem freqüências (extremas) em que Z_m é nula, resultando numa relação e/E infinita.

De todos os circuitos experimentados, apresentaremos somente dois, que podemos considerar como práticos e que, acreditamos, irão satisfazer às duas principais correntes no meio dos audiófilos: os que gostam de graves predominantes e os que preferem uma reprodução de baixas-freqüências mais sêca.

O circuito da figura 1 é, geralmente, o preferido para a aplicação de realimentação positiva em amplificadores de áudio. O catodo retorna a um divisor de tensão, variável dentro de certos limites. Um lado do divisor vai conectado a um lado do secundário do transformador de saída, de onde é normalmente retirada a realimentação negativa. O outro lado do divisor vai ligado à junção do outro terminal

do enrolamento de saída, com um resistor variável de valor $Z_f/16$ (onde $Z_f =$ impedância nominal do falante). Neste resistor é que se desenvolve o sinal proporcional à corrente de saída que irá formar o elo de realimentação positiva. Um detalhe interessante pode ser acrescentado ao circuito através de L ; fazendo a indutância de L igual a $L = \frac{L_{bm}}{A' - 1}$, teremos

um amplificador com carga aparente quase que puramente resistiva, o que tenderá a melhorar a resposta de alta-freqüência e a estabilidade. Na expressão acima, L_{bm} é a indutância da bobina móvel e A' é o ganho da parte do amplificador incluída pelo elo de realimentação sem carga e com realimentação negativa somente.

Medir a indutância de uma bobina móvel é difícil, a não ser que o alto-falante seja do tipo de campo. Se o leitor estiver disposto a juntar L na base da experiência, podemos dizer que a indutância L_{bm} de um alto-falante de 16 ohms é da ordem de 1 mH. A bobina deve

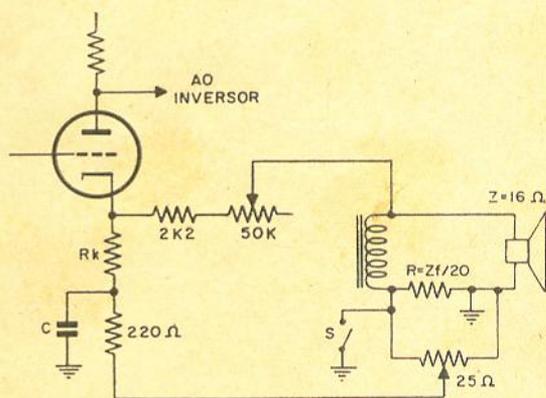


Figura 2

Método simples e de fácil ajuste para amortecer um amplificador.

ser enrolada com fio n.º 16 e ajustada até se conseguir aplicar o máximo de realimentação positiva sem que ocorram oscilações.

Para os ajustes R permite variar a quantidade de realimentação positiva, enquanto que o potenciômetro de 1 K proporciona uma variação da média de realimentação positiva e negativa aplicada. A única desvantagem deste circuito reside na impossibilidade de se variar a realimentação negativa, independentemente da positiva.

O circuito da figura 2 é mais versátil, permitindo, além disto, a variação do grau de realimentação separadamente; é ainda de ajuste facilimo, podendo ser utilizado em conjunto com qualquer amplificador; o que não aconte-

(Cont. na pág. 83)

CIRCUITOS MANIPULADOS

Jack Darr
de RADIO-ELECTRONICS

Os circuitos manipulados estão sendo utilizados cada vez mais freqüentemente em Eletrônica, especialmente em Televisão. Os mais conhecidos são os de CAG, que retiram a tensão de controle dos pulsos de sincronismo horizontal somente, a fim de haver uma melhor rejeição de ruídos.

Existem, entretanto, outros tipos de circuitos manipulados, utilizados em outras funções. Num receptor de TV em cores existe um circuito, normalmente chamado de "manipulador do sinal de sincronismo de crominância" (em inglês —

"burst keyer"), cujo diagrama apresentamos na figura 1. Neste caso, ele controla o amplificador do sinal de sincronismo de crominância através do resistor de catodo comum de 1800 ohms. Na placa tem-se o sinal de sincronismo e o de vídeo, provenientes do amplificador de vídeo. Para que o circuito responda somente ao sincronismo de crominância devemos "manipulá-lo".

Note a conexão marcada "pulso de fly-back" no pino 2 da 6AN8. O sincronismo de crominância está localizado no

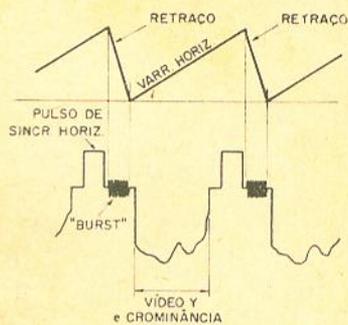


Figura 2

Seqüência dos eventos em função do tempo nos circuitos de vídeo e sincronismo. A "porta" abre só o tempo suficiente para deixar passar o sinal de sincronismo durante o retraço horizontal.

pórtico posterior do pulso de sincronismo horizontal. As tensões dos diversos elementos do circuito estão arranjadas de tal maneira que o manipulador do sinal de sincronismo da crominância (triodo da 6AN8) mantém o amplificador de sincronismo (seção pentodo) cortado durante o tempo de varredura, impedindo que o sinal de vídeo entre no circuito. Mas, durante o retraço horizontal, o pulso proveniente do estágio de saída horizontal abre a "porta", deixando o sinal de sincronismo passar e ser amplificado, como pode ser claramente percebido na figura 2.

Na figura 3 estão representados os demoduladores de cor. Na entrada dos mesmos
(Cont. na pág. 90)

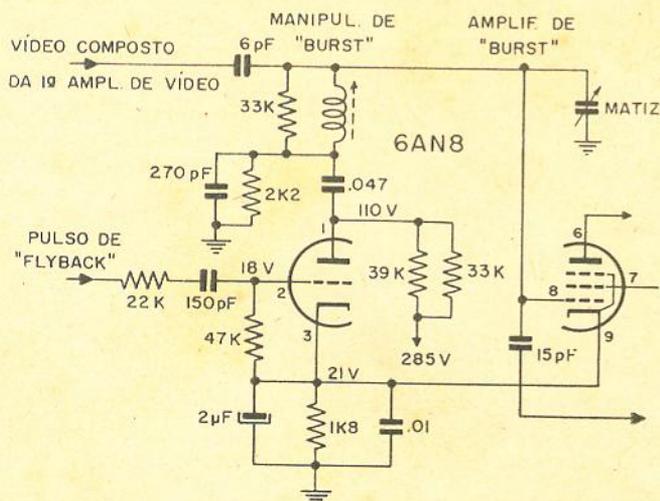


Figura 1

Este circuito separa os pulsos de sincronismo de crominância do resto do sinal. O manipulador liga e desliga o amplificador com o pulso de "fly-back".

Fonte de Alimentação Regulada e Ajustável

Marc Aubert *

A necessidade, por parte do técnico, de uma fonte de alimentação que permita obter várias tensões, tanto negativas como positivas, é óbvia. Uma fonte deste tipo permite executarmos ensaios e reparações com maior facilidade, sem ser necessário lançarmos mão de improvisações. A fonte que passaremos a descrever supre praticamente a todas as necessidades de uma bancada, quer seja a mesma de serviço ou de experiências.

O diagrama em blocos da figura 1 apresenta, em linhas gerais, a disposição dos circuitos que constituem a fonte. À primeira vista podemos perceber que a fonte de tensão positiva é semelhante à fonte de tensão negativa, a não ser alguns refinamentos, como, por exemplo, o amplificador de erro controlado por uma fonte de referência. A fonte de tensão negativa é mais simples, pois raramente são solicitadas correntes elevadas da mesma, ou então, como a mesma é usada principalmente para polarização, as variações bruscas de corrente são quase que inexistentes, podendo então ser utilizado um circuito simples que possibilite tão somente o ajuste da tensão de saída. Quanto à fonte de tensão positiva, que é muito mais freqüentemente sujeita

a transitórios de corrente (por exemplo, quando alimenta amplificadores em classe B, onde ela passa de correntes quase nulas a valores elevados), necessita, além do controle de tensão de saída, de uma regulação melhor, razão pela qual utiliza-se um circuito especial que faz com que as variações de corrente, e portanto de tensão, sejam automaticamente compensadas. O tipo de circuito que utilizamos nesta fonte corrige tanto variações de tensão de saída, provenientes da carga, como as que são provocadas pela variação da tensão da rede.

Antes de passarmos a descrever os circuitos, daremos uma breve explanação dos princípios de funcionamento de um regulador do tipo utilizado na fonte em questão. Como sabemos, uma válvula pode ser considerada como sendo um resistor variável cujo valor está controlado pela diferença de potencial existente entre grade e catodo, isto é, quando a tensão de grade estiver muito negativa em relação ao catodo, a corrente de placa (ou a corrente que circula pela válvula) será baixa, o que é típico de um resistor de alto valor; porém, se fizermos a tensão entre grade e catodo quase igual a zero, a válvula irá conduzir fortemente, isto é, a corrente através da mesma será elevada, o que equivale a um resistor de valor baixo. Baseados nisto, e com a adição de alguns componentes, podemos construir um estabilizador eficiente.

Observando a figura 2, que é uma simplificação da nossa fonte, podemos fazer os seguintes raciocínios:

1) supondo que tenhamos uma tensão $+B_1$ fixa e invariável, que R, esteja ajustado para que

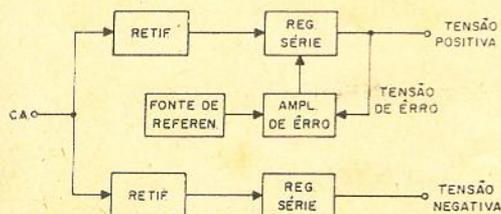


Figura 1

Diagrama em blocos da fonte.

* da Telectrans Indústria Eletrônica Ltda.

acessível, a fim de que possa ser feito um ajuste preciso do mesmo para cada circuito alimentado pela fonte.

b) Fonte de tensão positiva

Compõe-se, no retificador, de um transformador de força com três secundários: um de 5 V, 2 A, para o filamento da retificadora, que é do tipo GZ34, um de 6,3 V que deve ter uma capacidade de corrente de 6,5 A e que irá alimentar os filamentos das válvulas dos reguladores; finalmente, o enrolamento de alta tensão deverá ter 400 + 400 V a 200 ou 250 mA. Depois da retificadora, temos um filtro simples, constituído por um reator de filtro e quatro condensadores eletrolíticos, sendo que estes estão colocados em série e em conjunto com divisores de tensão constituídos por resistores de 100 K, 2 W; a utilização de tal configuração é necessária, pois a tensão DC existente na entrada do filtro é da ordem de 500 a 550 V, o que excede a isolação dos eletrolíticos comuns.

O regulador série é composto de três válvulas tipo EL34 (6L6 ou KT66 também servem ou, então, 5881, sendo que, neste caso, poderemos utilizar apenas duas válvulas); do catodo das EL34 é retirada a tensão de saída, que irá aos respectivos terminais, e a tensão de controle do amplificador de erro, constituído por uma EF80, que tem seu catodo mantido a um potencial fixo por meio de uma reguladora a gás do tipo OB2 (a utilização de uma válvula de referência 85A2 (Ibrape) seria preferível, por ser a mesma de construção especial e própria para ser usada em fontes de referência, pois a tensão que a mesma fornece é independente da corrente que circula por ela). Como muitas vezes este tipo de regulador apresenta tendências a oscilações de alta-freqüência, foi incluído um capacitor de .001 na grade das EL34. O condensador de 0,1 μ F, que vai dos catodos das EL34 à grade da EF80, permite obtermos uma eliminação de ronco mais eficiente. O poten-

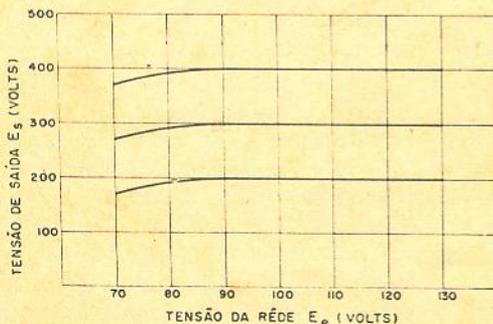


Figura 4

Desempenho da fonte em função da variação da tensão da rede.

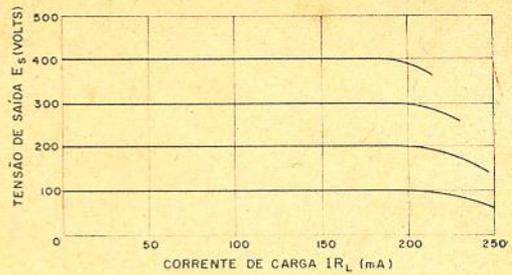


Figura 5

Desempenho da fonte em função da corrente de carga.

ciômetro de 500 K linear permite ajustarmos a tensão de saída entre 130 e 400 V, aproximadamente. A inclusão de um miliamperímetro de 0 a 250 mA e de um voltímetro de 0 a 500 V (indicados em linhas tracejadas no diagrama da fig. 3) é útil, porém não imprescindível.

c) Fonte de tensão negativa

A fonte que irá fornecer tensão negativa tem uma capacidade de corrente de 100 mA, aproximadamente. Apesar de ser esta corrente bastante elevada para circuitos a válvula, achamos necessário podermos dispor de um valor tão alto, pois, devido à gama de tensão abrangida pela mesma (-3 a -100 V) ela poderá servir para testes de circuitos transistorizados de baixo consumo (abaixo de 100 mA). A tensão CA para alimentação da fonte é retirada do primário de 110 V, sendo que, para evitar um retorno direto da rede ao chassi, foi utilizado um retificador em ponte com quatro diodos de silício tipo BY100. Se o leitor desejar, poderá utilizar um transformador de isolação de 110 para 110 volts.

O filtro é do tipo LC simples. Entre o filtro e a válvula reguladora (EL34) está colocada uma lâmpada de 6,3 V a 100 mA que serve, ao mesmo tempo, de fusível e de indicador visual de carga. Quando ela estiver acesa com brilho máximo é sinal de que a corrente que a fonte pode fornecer está no limite; isto é importante, principalmente em tensões de saída baixas, onde a EL34 tem que dissipar potências elevadas quando as correntes de carga são altas. O ajuste da tensão de saída é feito por intermédio do potenciômetro de 50 K. O condensador eletrolítico de 200 μ F, ligado à grade da EL34, permite a obtenção de uma certa estabilidade, principalmente em variações bruscas da corrente.

A montagem da fonte não é crítica, sendo suficientes os cuidados convencionais quanto à uma boa ventilação e à colocação dos condensadores eletrolíticos longe das fontes de calor, constituídas pelas válvulas.

Amplificadores Classe D

Norman Crowhurst
de RADIO-ELECTRONICS

Quando surgiram os transistores, a maioria dos entusiastas de áudio ficou empolgada. Realmente, o transistor veio oferecer algumas vantagens em relação às válvulas, porém nenhuma delas é particularmente notável. As formas de amplificação de potência limitam-se aos mesmos sistemas conhecidos em classe A ou B, com algumas modificações. O sistema "push-pull" de terminação simples é o mais utilizado, por ser o que oferece melhor desempenho, porém não deixa de ser um amplificador em classe B.

Em quaisquer dos sistemas acima, vemo-nos frente a frente com o mesmo problema: limitação de potência, ou seja, a impossibilidade de se conseguir potências elevadas, devido aos 40 ou 50% da potência de entrada que deve ser dissipada pelos transistores de saída.

Há aproximadamente um ano atrás as publicações técnicas de alto nível apresentaram uma nova modalidade de amplificadores de potência, que foi denominada classe D, ou de dois estados, e que utilizava os transistores da maneira em que os mesmos apresentam melhor desempenho, isto é, como dispositivos de comutação.

A idéia partiu do ponto de vista de que, quando um transistor está cortado, não dissipa

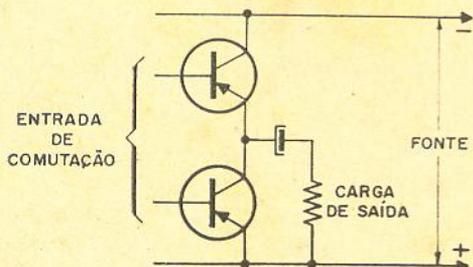


Figura 1

Estágio de saída sem transformador, em classe B de terminação simples.

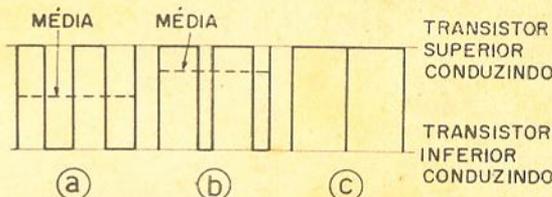


Figura 2

Formas de onda resultantes da comutação de um amplificador classe D.

potência alguma e que, quando está saturado, a dissipação é baixa. Sabemos que a potência dissipada por um transistor é dada por $P_e = V_{CE} I_c$; logo, estando o transistor cortado, não passa corrente por ele, deduzindo-se da expressão acima que a potência dissipada é realmente zero; quando o mesmo está saturado, V_{CE} é baixo (da ordem de 0,3 a 0,5 V), de onde se conclui que P_e é baixo também. Então, se ao invés de aplicarmos ao transistor uma onda contínua de áudio, aplicamos uma onda quadrada de amplitude suficiente para comutá-lo rapidamente entre os estados de saturação e corte com um tempo intermediário desprezível, a dissipação será reduzida a um mínimo.

Baseados no que acabamos de expor, vamos ver como um amplificador class. D pode ajudar-nos a conseguir melhor rendimento. A figura 1 mostra um circuito do tipo "push-pull" de terminação simples, que pode ser convertido em um amplificador classe D, sendo suficiente para isto aplicar ao mesmo, ao invés de um sinal contínuo de áudio, pulsos quadrados como os da figura 2. Não iremos, no momento ater-nos ao problema de transformar uma audiodiferência em pulsos quadrados que contêm todas as informações necessárias.

Quando não existe áudio presente, a sequência de comutação será como em a. A saída média sobre a carga é igual à metade da tensão

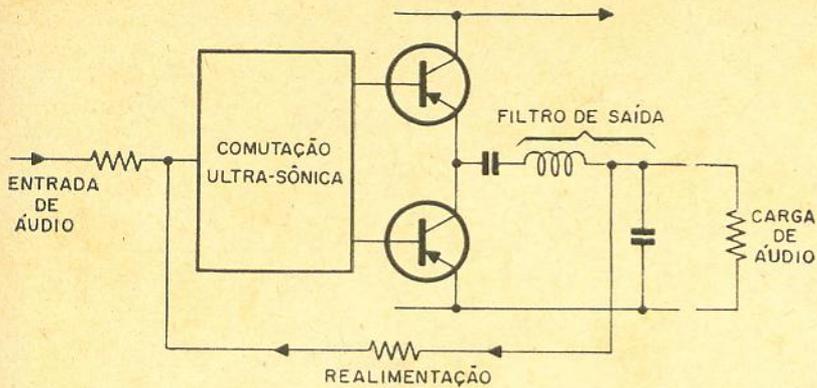


Figura 3

Filtro e elo de realimentação negativa para eliminar as frequências de comutação e linearizar a resposta de saída.

de alimentação. O condensador C impede que a corrente contínua circule na carga, mas a corrente média através dos dois transistores será a metade da que circularia através da carga se não existisse o condensador C. Nos transistores, a corrente flui primeiro em um, depois em outro, sendo que, na carga, ela flui primeiro num sentido e depois noutro.

Quando a seqüência da comutação é modificada por um elemento de áudio, toma a forma ilustrada em b, fazendo com que a tensão média no ponto de junção dos dois transistores seja maior do que no caso a.

Em c é mostrada a forma que tomam os pulsos quando modificados por um pico de áudio máximo, fazendo com que o transistor superior da figura 1 esteja saturado e o inferior cortado. Neste caso a tensão no ponto de junção será igual à tensão de alimentação.

Sem filtragem, a saída seria muito impura, existindo, ao lado da audiodiferência, uma quantidade apreciável de frequências de comutação. Usando um filtro como o da figura 3, bem como realimentação negativa, a saída pode ser melhorada

Teoricamente, o exposto acima é interessante, mas vejamos o que acontece realmente à potência que "economizamos". Pela figura 2-a vê-se que, quando não há áudio presente, está ocorrendo uma comutação do estágio de saída, fazendo passar na carga uma considerável corrente ultra-sônica. Só no caso 2-c pode-se afirmar que o sinal é inteiramente áudio. Isto

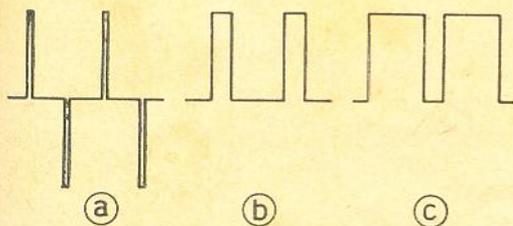


Figura 4

Combinando classe B com modulação classe D: a) sem áudio; b) amplitude de 1/4 em uma direção; c) amplitude total na mesma direção.

significa que, ao invés de dissipar potência nos transistores, nós dissipamos potência no filtro ou na carga. De qualquer maneira perdemos uma potência preciosa.

Porém, existe uma solução, que exporemos a seguir, para melhorar o desempenho deste tipo de circuito, permitindo melhor aproveitamento de suas características.

A figura 4 ilustra a primeira providência tomada em termos de forma de onda. Em vez de comutar toda a tensão e corrente no ponto quiescente, comutamos somente um pulso curto,

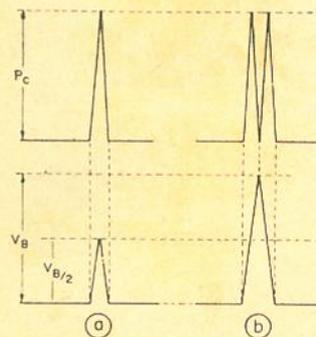


Figura 5

Relação entre a potência e pulsos de tensão iguais a: a) $\frac{1}{2} V_B$; b) V_B .

alternadamente, em cada direção. Para introduzir a modulação de áudio, desfazemo-nos do pulso que está na direção que momentaneamente não necessitamos, fazendo então o pulso que está na direção tomada pela audiodiferência crescer em largura (duração).

Como pode ser facilmente percebido, existe muito menos potência envolvida na forma de onda da figura 4-a do que na figura 2-a. E a potência nas formas de onda das figuras 5-b e 5-c é virtualmente igual à potência de audiodiferência necessária nestes instantes.

Chegar a este resultado não é difícil, porém, com a eliminação de um dos pulsos, aparece um problema: quando o pulso desaparece ele faz surgir uma distorção na resposta de áudio que não pode ser removida por filtragem. Este defeito é difícil de ser eliminado; pode ser ameniza-

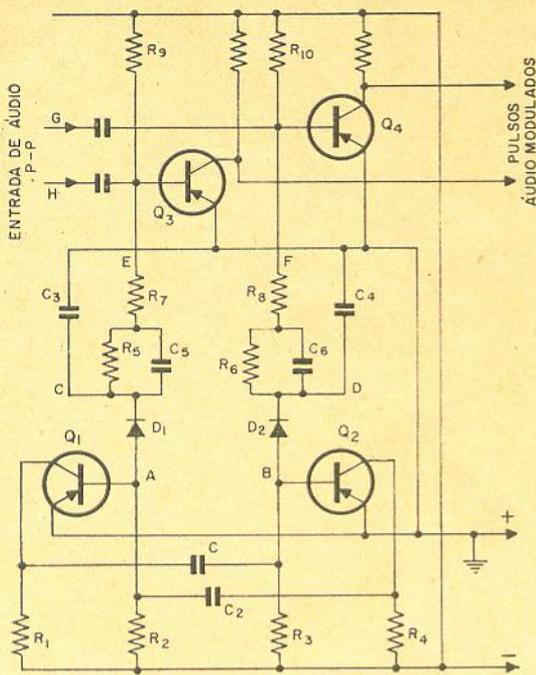


Figura 6

Diagrama básico do circuito que permite modular os pulsos em largura, como ilustrado na figura 4.

do alterando-se a "polarização" (a duração mínima do pulso) da mesma maneira que é alterada a polarização de um amplificador classe B, pois a distorção que aparece é do mesmo tipo que a produzida por deficiência de polarização em amplificadores classe B.

Os pulsos ilustrados na figura 4 são pulsos ideais, pois todo pulso real tem um tempo finito de subida e outro de descida, mesmo que este tempo seja de apenas alguns microsegundos. Assim, por que não se poderia deixar esse pulso crescer e diminuir gradualmente, já que o mesmo está com uma largura mínima? E já que estamos tratando disto, podemos reduzir a potência quiescente também.

Na figura 5 está ilustrado: em a, um pulso de tensão interrompido durante seu tempo de subida, na metade do percurso, e desligado imediatamente após. Na metade do tempo de subida está o ponto onde o transistor apresenta dissipação máxima (metade da tensão e metade da corrente); em b está ilustrado um pulso de tensão de máxima amplitude. Após este pulso haver ultrapassado o ponto médio durante a subida, a potência cai a zero (ou próximo de zero). Neste ponto, quando o pulso começa a descida, a potência cresce novamente, atingindo outro máximo quando a tensão passa pelo ponto médio.

Concluimos então que um pulso de amplitude igual a V_B provoca uma dissipação duas vezes maior que um pulso de amplitude igual a $V_{B/2}$.

Isto é verdadeiro somente para os pulsos de largura mínima (quando não há sinal de áudio modulando-os). Assim que introduzimos modulação nos mesmos, fazendo sua largura aumentar, eles devem ir até a amplitude máxima para que seja mantida a dissipação mínima.

Passemos agora a examinar o circuito da figura 6, que nos permite obter o resultado acima. Os transistores Q_1 e Q_2 fazem parte do multivibrador que produz os pulsos de alta-freqüência para fins de comutação. Com os valores acima a freqüência de comutação será de aproximadamente 18 KHz; utilizando-se condensadores menores que $0,05 \mu F$ a freqüência poderá ser alterada para valores maiores.

Nos pontos A e B serão produzidas ondas dente-de-serra entrelaçadas como na figura 7-a, porém com um tempo de descida muito rápido, o que não permite um período de controle satisfatório. O tempo de descida é corrigido usando diodos de baixa resistência direta (D_1 e D_2) que carregam os condensadores C_3 e C_4 em cada pulso positivo, dando a eles tempo de se descarregarem através de R_7 , R_8 e os circuitos de base de Q_3 e Q_4 .

Os resistores R_9 e R_{10} são escolhidos de tal maneira que Q_3 e Q_4 são mantidos normalmente conduzindo, exceto no período de tempo em que os pulsos provenientes de R_7 e R_8 estiverem no seu máximo valor. Agora, se aplicarmos dois sinais de audiofreqüência defasados de 180° nos pontos G e H, a duração dos pulsos existentes no coletor será modulada em largura, variando o ponto em que Q_3 e Q_4 conduzem de novo, após terem sido levados ao corte por meio da tensão dente-de-serra.

A corrente através dos pontos E e F diminui após o pulso inicial, sendo que o ponto no qual a corrente de base em Q_3 ou Q_4 recomeça a circular é determinado por este decréscimo. A fim de facilitar o controle de tempo do pulso mínimo são introduzidos no circuito os componentes R_5 , R_6 , C_5 e C_6 , fazendo com que o dente-de-serra tome o aspecto da figura 7-b.

Na figura 8 mostramos o circuito definitivo do amplificador de controle, com o ajuste de amplitude dos pulsos quiescentes introduzido.

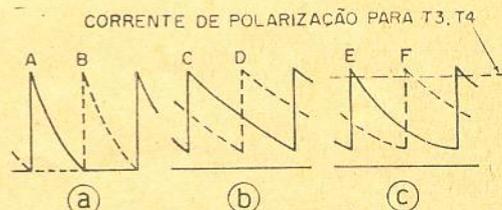


Figura 7

Formas de onda associadas com o multivibrador ilustrado na figura 6.

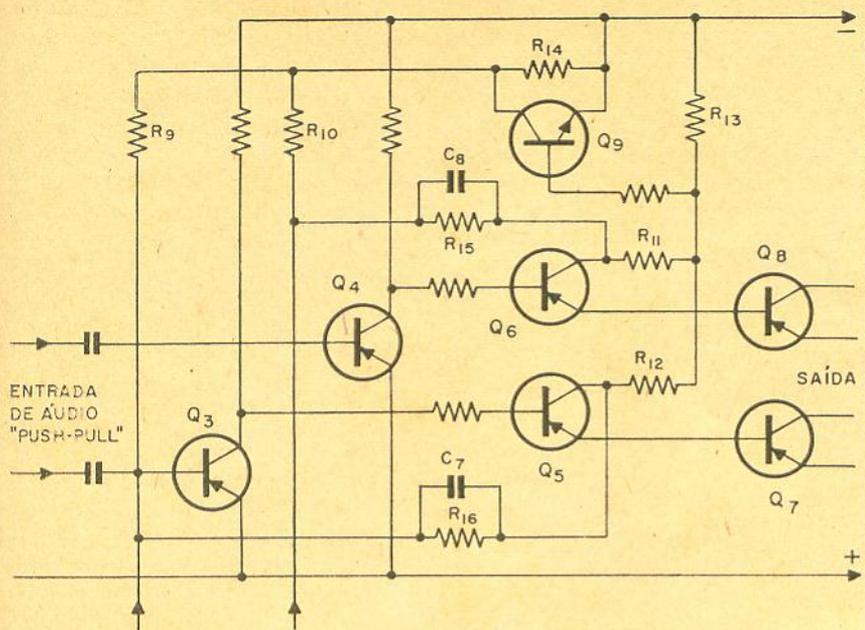


Figura 8
Circuito final do
modulador classe D.

DENTE DE SERRA DO MULTIVIBRADOR (FIG. 7)

Os pulsos negativos, retirados dos coletores de Q_3 e Q_4 são aplicados às bases dos transistores Q_5 e Q_6 . Os resistores de 120 ohms entre coletor de Q_3 e Q_4 e base de Q_5 e Q_6 ajudam a tornar a condição "cortada" de Q_5 e Q_6 mais definida.

Os pulsos variáveis que passam através de Q_5 e Q_6 fazem com que estes passem a conduzir, aparecendo sobre R_{13} uma queda de tensão. Esta queda de tensão, através de um resistor de base, controla Q_9 , conectado através de R_{14} e em série com R_{10} e R_9 . Normalmente, quando não há sinal, Q_9 fica cortado e uma pequena queda de tensão aparece através de R_{14} . Quando aparece um pulso, Q_9 conduz, aumentando assim a tensão de polarização de Q_5 e Q_6 , até ao ponto em que o pulso é terminado pela passagem de Q_3 ou Q_4 à condução.

A realimentação negativa proporcionada desta maneira permite o uso de um pulso de ampli-

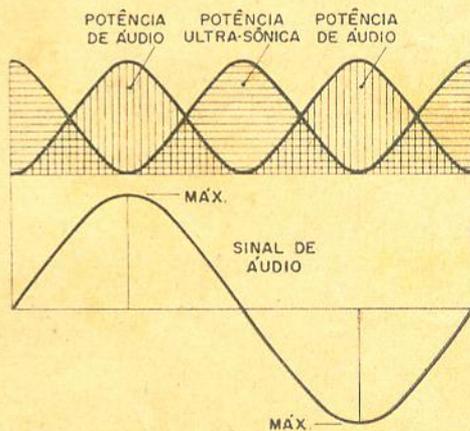


Figura 10

Distribuição de potência em um estágio de saída classe D quando excitado à plena potência por um sinal senoidal.

tude controlada, além de servir de polarização automática para os transistores de saída, controlando os pulsos quiescentes com precisão.

Na figura 9 vemos como está disposto o estágio de saída. Q_7 e Q_8 estão acoplados do coletor à carga por um autotransformador "push-pull". Os dois condensadores, em conjunto com a indutância de dispersão, filtram as frequências ultra-sônicas que restam, fazendo com que a carga receba somente componentes de audio-frequência.

A construção de um amplificador de 40 watts baseado neste princípio será tratada num próximo artigo.

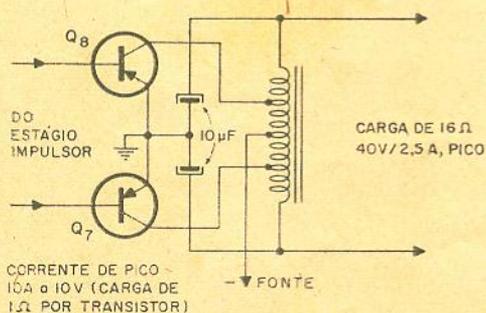


Figura 9

Disposição básica do estágio de saída.

COMUNICAÇÕES INTERCONTINENTAIS



Iª PARTE

Eng. Delson Siffert *

Este artigo trata da conceituação geral das telecomunicações por meio de cabos coaxiais, via rádio em ondas curtas e via satélite em micro-ondas. As telecomunicações por meio de cabos estão tendo muita aplicação, pois as novas tecnologias dos cabos fornecem grande capacidade de canais de informações, e com transistores é possível a construção econômica de estações repetidoras. Procura-se conseguir transmissão de TV com repetidoras que não precisem de manutenção.

As telecomunicações via satélite abrem o campo para as micro-ondas. Com este sistema, o número possível de canais de informações é enorme e o problema econômico depende principalmente do custo com os satélites.

Os desenvolvimentos verificados nas telecomunicações durante esta última década apresentaram uma disputa formidável entre estas duas possibilidades — cabos e satélites — para transmissão de informações a distâncias intercontinentais.

I — Introdução

Transmite-se informações com variações de grandezas elétricas. A informação transmitida está contida no comportamento da função do tempo destas grandezas e, para a transmissão dessas informações, é necessária potência.

Modificações de uma grandeza elétrica resultam em um espectro (faixa) de frequência, cuja largura depende de velocidade das variações. Por exemplo, o espectro da voz ocupa

uma faixa de frequência de 300 até 3 000 Hz. A transmissão de energia elétrica sem conteúdo de informação, ao contrário, pode ser feita em corrente contínua ou em muito baixa frequência (50 ou 60 Hz), exigindo, portanto, uma faixa de frequência nula ou muito pequena. Na transmissão de informações, o conteúdo das mesmas não é atenuado no caminho entre o transmissor e o receptor, ao contrário da transmissão de energia elétrica, onde sempre existe atenuação desta energia.

A perda de energia transmitida não implica na perda da informação, podendo-se recuperá-la por meio de ampliações intermediárias. Perdas de informação somente ocorrem quando há distorções na função de tempo que a caracteriza. As distorções harmônicas podem ser compensadas e as intermodulações podem ser evitadas. O maior problema é constituído pelas interferências e ruídos que se somam às informações, diminuindo a exatidão destas. Estas interferências têm valores aleatórios instantâneos, sendo, portanto, tratadas estatisticamente. Sinais estáticos (ruídos) somente podem ter seus efeitos reduzidos aumentando-se as amplitudes das informações. O limite mínimo de potência de informação, no local da recepção, é, pois, determinado a partir deste ruído.

Temos então, basicamente, duas diferenças entre transmissão de informação e transmissão de energia: para se transmitir informações é necessária uma faixa de frequências (espectro)

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

e, na propagação, não há atenuação das informações, diminuindo-se a exatidão destas apenas na presença de ruídos; para se transmitir energia elétrica (distribuição de energia entre as centrais elétricas e os consumidores), entretanto, não há, praticamente, necessidade de faixa de frequências e na propagação a energia transmitida é atenuada.

Na transmissão de informações, procura-se manter os ruídos os mínimos possíveis. Na transmissão por meio do rádio o valor mínimo de ruído é influenciado por aqueles captados pela antena de recepção, na mesma faixa de frequência da informação, e proveniente do Cosmos, da atmosfera e dos equipamentos industriais. Na transmissão por meio de cabos, pode-se desacoplar estes ruídos externos.

Em ambos os casos, rádio ou cabo, temos sempre o ruído térmico. A Terra está envolvida por muitas radiações térmicas de corpos "quentes" que não se limitam às radiações infravermelhas, mas se estendem até frequências muito baixas. Em cada canal de informações entra este ruído, que é distribuído igualmente em todo o espectro de frequência (ruído branco), cuja potência é proporcional à temperatura. Na temperatura ambiente (300° K) este ruído tem uma densidade de potência de 4×10^{-21} Watt por unidade de frequência da faixa de informação. A potência do sinal de informação, ao se aproximar deste valor de potência de ruído, faz com que a perda de exatidão da informação seja irre recuperável, pois, por ampliação, aumenta-se igualmente o sinal e o ruído, não alterando a inteligibilidade. Este limite mínimo de sinal útil para um canal de voz de 3 KHz é de $1,2 \times 10^{-17}$ W. O sinal deve ter, pelo menos, 10 vezes mais amplitude que o ruído, isto é, 100 vezes mais potência, sendo, então, a potência mínima utilizável da informação de 10^{-15} W.

Esta potência foge à nossa capacidade de entendimento. Lembramos que 1 Watt significa elevação de 1 quilograma-massa a 0,1 metro de altura em um segundo, isto é, aproximadamente a potência dos nossos músculos. Então, elevação de 1 miligrama à altura de 1 cm em um segundo significa potência de 10^{-7} W. Para se chegar a 10^{-15} W, precisamos distribuir o trabalho em 10^8 segundos (aproximadamente 1200 dias, ou 3 anos). Imagine-se então um minúsculo inseto de 1 mg de massa. O mesmo dispenderá 10^{-15} W de potência para subir 1 cm durante 3 anos! Esta potência mínima é a necessária para uma recepção inteligível. Uma pulga dispense milhões de vezes mais potência. Apesar de tão pouca potência necessária na recepção, não é tão simples e fácil ter disponibilidade da mesma em comunicações à grandes

distâncias, entendendo-se por grandes distâncias 10 000 Km, ou seja, um quadrante da Terra.

II — Comunicações por meio de cabos

1) Eficiência (atenuação)

A construção de sistemas de telecomunicações é um problema técnico-econômico. Para se transmitir muitos canais de voz, por exemplo, colocam-se as faixas de voz de 4 KHz uma ao lado da outra e transmitem-se todos estes canais num único cabo. Com 25 canais, porém, já temos a faixa total de frequências de 100 KHz. Os cabos coaxiais têm atenuação crescente com a raiz quadrada da frequência, devido ao efeito pelicular nos condutores do cabo. Chamando-se de D (em mm) o diâmetro do condutor interno do cabo coaxial, de r (em Km) o alcance da telecomunicação, de K o número de canais a transmitir, expressa-se a atenuação α do cabo como:

$$\alpha = 10 - \frac{\sqrt{K} \cdot r}{20 D}$$

A atenuação α expressa a relação da potência de recepção para a potência de transmissão. A expressão mostra que, para atenuação constante, a raiz quadrada do número de canais varia igualmente com o diâmetro do condutor interno do cabo, ou o número de canais com a área do condutor interno; o cabo possibilita um fluxo de informações, assim como a água flui num cano. Além disso, cresce o alcance de r , bem como do diâmetro D , para a mesma atenuação.

Como exemplo, citamos a transmissão de 36 canais de voz e um cabo com $D = 3$ mm. Então $\alpha = 10^{-0,1} r$, isto é, a atenuação α aumenta uma potência de 10 para cada 10 Km de distância r de transmissão ou, em outras palavras, a atenuação aumenta de 10 db em cada 10 Km. Um cabo submarino entre dois continentes, com 3 000 Km de comprimento, tem uma atenuação $\alpha = 10^{-300}$. Que nos adianta, então, precisarmos de uma potência de 10^{-15} W em cada canal? Precisaríamos de uma potência de transmissão de 10^{285} W! Isto está fora de qualquer possibilidade. Se quisermos ter na transmissão somente 1 W em cada canal, precisaríamos, então, aumentar o diâmetro do condutor interno do cabo de $\frac{300}{13}$ vezes, isto é, de 3 mm para 69 mm, o que resultaria um cabo tão grosso (da ordem de 25 cm de diâmetro externo!) que não seria mais possível sua instalação no mar e seu preço seria astronômico. Se quisermos comunicações

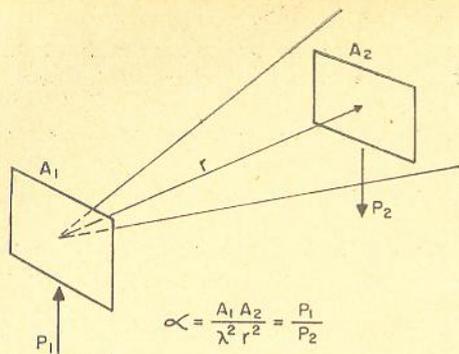


Figura 1

Atenuação dos sinais de rádio no espaço livre.

econômicas, não podemos usar cabos tão grossos e, assim, nosso alcance se limita a algumas dezenas de quilômetros, dependendo do número K de canais. Para se aumentar o alcance, usa-se então estações repetidoras.

2) Planejamento do sistema

Esta técnica de cabos com repetidoras já está totalmente desenvolvida. Pode-se, com ela, cobrir quaisquer distâncias terrestres, com um fluxo enorme de canais de informação, com o uso de cabos paralelos. A maior dificuldade existente neste sistema é o aspecto topográfico do projeto, pois os cabos devem ser instalados sem grandes dobras e devem ficar protegidos contra causas de danificações dos mesmos. Além disso, precisa-se manter as estações repetidoras e fornecer alimentação às mesmas. Em regiões muito populosas não há grandes problemas, mas o mar, apesar de não apresentar problemas de instalação, pois o seu fundo é mais ou menos homogêneo, apresenta a grande dificuldade de manutenção das estações repetidoras. Até há pouco anos atrás só era possível a transmissão por meio de cabo submarino de canais telegráficos com frequências mais baixas que os canais de voz. A consagração da técnica de cabos foi a possibilidade de construção de repetidoras que não necessitam de manutenção pelo menos dentro de 20 anos (imaginem-se as elevadas exigências técnicas dos componentes). Assim, pode-se cobrir distâncias até 4 000 Km com 36 canais de voz.

A alimentação das repetidoras foi resolvida com a instalação de geradores em ilhas e enviando a tensão contínua para os amplificadores usando-se o próprio cabo.

As transmissões intercontinentais de TV ainda não são possíveis usando as técnicas atuais de cabos coaxiais. Um canal de TV equivale a 1 000 canais de voz. O número de repetidoras necessário é tão grande que não se pode alimentá-las pelos extremos (ilhas, etc.), pois as últimas repetidoras da linha de alimentação receberiam a tensão CC muito atenuada.

3) Tendência do desenvolvimento

Os objetivos da técnica de cabos coaxiais são claros. Primeiramente a construção de amplificadores menores, com pouco consumo e menor manutenção. Isto necessariamente implica no uso de transistores. Como a confiabilidade destes componentes está ainda para ser melhor determinada, eles ainda não são empregados em cabos submarinos. Em cabos terrestres já se iniciaram suas aplicações. Em segundo lugar, a tecnologia dos cabos deve ser melhorada. Os guias de onda usados para frequências elevadas (30 GHz), com comprimentos de onda da ordem de 1 cm, transmitem o tipo H_{01} de onda eletromagnética para o qual o máximo de densidade de potência se situa no interior do guia, e não na sua superfície, e a atenuação diminui com a frequência, ao contrário de cabos coaxiais onde a atenuação aumenta com a frequência, como visto acima. Estes guias permitem sistemas de até 80 000 canais de voz (80 canais de TV) com alcance de até 30 Km sem repetidoras. Para comunicações entre cidades grandes esta técnica poderá ser significativa e já se trabalha neste sentido. Para grandes distâncias poderá vir a ser economicamente mais favorável que cabos convencionais.

III — Telecomunicações via Rádio

1) Propagação (fig. 1)

Para cabos, já vimos que a atenuação é de 10 db para cada 10 Km. No caso de rádio a densidade de potência cai com o quadrado da distância, isto é, muito mais lentamente do que em cabos. A atenuação entre antenas, no espaço livre, é

$$\alpha = \frac{A_1 A_2}{\lambda^2 r^2}$$

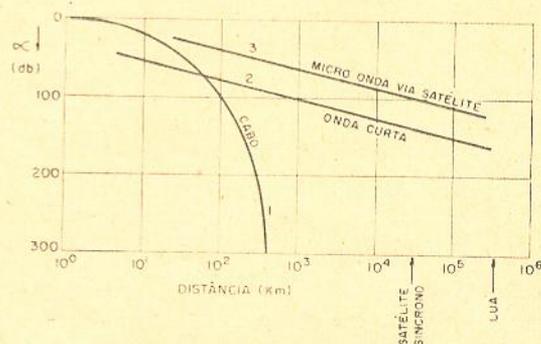


Figura 2

Atenuação de cabo e de rádio. Curva 1; cabo com $D = 3$ mm e $K = 36$. Curva 2; rádio $A_1 = A_2 = 400$ m²; $\lambda = 20$ m (15 MHz). Curva 3; rádio $A_1 = 900$ m²; $A_2 = 45$ m²; $\lambda = 10$ cm (3 GHz), via satélite.

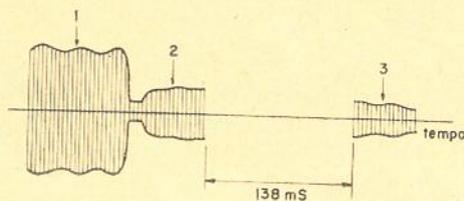
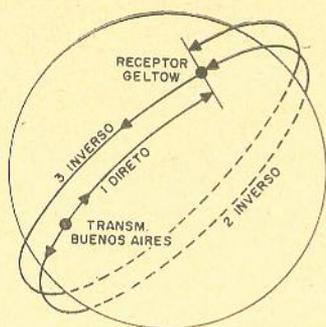


Figura 3
Recepção múltipla em ondas curtas (15 m, 20 MHz).

sendo λ o comprimento de onda e r a distância entre as antenas. A_1 e A_2 são as superfícies efetivas das antenas de transmissão e recepção. No caso de antenas direcionais as áreas efetivas de radiação são aproximadamente suas áreas geométricas e, no caso de dipolo de meia onda, a área efetiva A tem como expressão:

$$A = \lambda^2 \frac{3}{8\pi}$$

No início da era do Rádio usavam-se frequências muito baixas (10 KHz) com antenas e equipamentos muito grandes e caros e com atenuação muito grande, pois a propagação se dava na superfície da Terra.

2) Ondas curtas (fig. 2)

No começo deste século, coberturas de grandes distâncias, com ondas entre 12 e 60 metros (25 KHz até 5 MHz), mostrou que a propagação destas ondas na ionosfera é quase sem perdas e em torno da curvatura da Terra. Posteriormente ficou melhor explicado que as mesmas se propagam por reflexões sucessivas na ionosfera e na Terra. Foi possível, sem estações repetidoras, cobrir as maiores distâncias terrestres possíveis. A figura 2 compara as atenuações de telecomunicações via cabo e via rádio, sendo estas em ondas curtas e em micro-ondas. O cabo dado no exemplo atenua a potência de 100 vezes cada 20 Km. No caso de rádio, esta atenuação de 100 vezes da potência somente se dá para décuplos da distância. Nas pequenas distâncias o cabo tem menos atenuação total. Acima de 100 Km, entretanto, o rádio sobrepuja enormemente o cabo neste aspecto.

Esta atenuação relativamente pequena da onda de rádio apresenta uma grande dificuldade, que é ilustrada na figura 3. Vê-se no oscilograma 1 a informação "marca" de um sinal telegráfico que percorreu 12 000 quilômetros, de Buenos Aires até Geltow, com frequência de transmissão de 20 MHz (15 m). Imediatamente após, no oscilograma 2, vê-se o mesmo sinal

"marca", mas que percorreu 24 000 quilômetros no sentido contrário entre Buenos Aires e Geltow. O sinal 3 percorreu novamente a volta da Terra, num total de 68 000 quilômetros. Pode-se, assim, ver que a propagação em ondas curtas tem atenuação desprezível. A operação em ondas curtas somente é possível com o uso de antenas direcionais que eliminam, pelo menos, os sinais que chegam após percorrerem caminhos em sentido contrário à direcionalidade principal. No nosso caso, ilustrado acima, eliminar-se-iam os sinais 2 e 3.

A impressionante característica da propagação em ondas curtas pode ser vista também pelo seguinte exemplo: um transmissor de alguns watts, na Nova Zelândia (Oceânia), construído por um radioamador local, pode ser recebido na Alemanha por outro radioamador, em condições favoráveis de propagação. A distância deste exemplo é de 20 000 Km e a potência usada corresponde à de uma lâmpada piloto normal de painel de equipamentos.

A ionosfera é formada pelas radiações solares e se comporta variavelmente durante os dias e as noites, de maneira análoga à temperatura. Muitas vezes, devido a erupções solares, interrompe-se durante minutos, ou mesmo horas, as transmissões em ondas curtas. Mesmo em condições normais de propagação (fig. 4) esta se faz em múltiplos caminhos, com diferentes comprimentos, resultando diferenças no tempo, de alguns milissegundos. Além disto,

(Cont. na pág. 113)

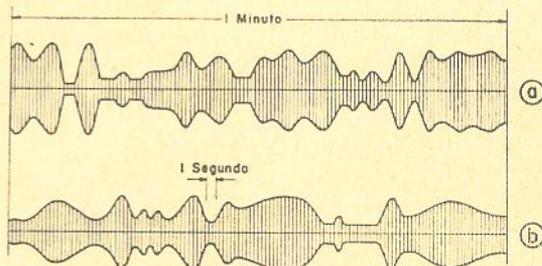


Figura 4

Ilustração do "fading rápido" em intervalos de segundos e do "fading lento" entre curvas A e B.

ELIMINADORES DE PILHAS

PARA 4,5, 6 E 9 VOLTS

André Jorge Sós

Os rádios portáteis, atualmente em franco aumento de popularidade, utilizam pilhas ou baterias cuja duração média é de 100 horas. Esse inconveniente de troca periódica, aliado ao preço elevado do conjunto de pilhas, fez com que entrássemos no estudo de circuitos eletrônicos capazes de substituir as pilhas quando o rádio fôsse utilizado em locais onde a energia elétrica fôsse disponível.

O circuito básico do eliminador de pilhas é apresentado na figura 1. Este circuito consiste de um transformador

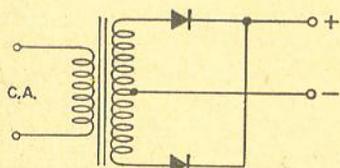


Figura 1

Circuito básico do eliminador de pilhas.

abaixador de tensão e dois diodos retificadores, dispostos em circuito retificador de onda completa.

Os rádios mais comuns operam com 3, 4 ou 6 pilhas de 1,5 volts, perfazendo respectivamente 4,5, 6 ou 9 volts ou, ainda, com uma única bateria de 9 volts. Dessa forma, apre-

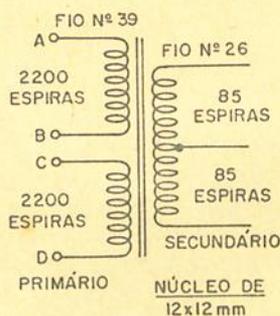


Figura 2

Transformador 110/220-4,5 volts.

sentaremos eliminadores para essas tensões.

Eliminador de pilhas de 4,5 volts

O circuito básico da figura 1, para o caso de 4,5 volts, deverá usar o transformador com as características apresentadas na figura 2. Como se pode notar, o primário é constituído por dois enrolamentos, os quais poderão ser ligados em série (para funcionamento em 220 volts) ou em paralelo (para funcionamento em 110 volts).

Se desejarmos um transformador para funcionar somente em 110 volts, o primário deverá ser constituído por 2200 espiras de fio n° 36; se desejarmos um transformador para funcionar somente em 220

volts, o primário deverá ser constituído por 4400 espiras de fio n° 39; em quaisquer desses casos o secundário permanece o mesmo.

Na figura 3 é apresentado o diagrama do transformador, bem como o sistema de comutação 110/220 V, a qual é feita por meio de uma chave de 2 pólos, 2 posições (do tipo HH-BB, ou similar). Em 110 volts ambos os enrolamentos estão em paralelo, sendo que o ponto A é ligado com C e o ponto B com D; em 220 volts os enrolamentos estão em série, sendo que o ponto B é ligado com C e a rede é ligada aos pontos A e D.

Como retificador poderemos usar diodos cuja corrente de saída CC seja igual ou superior a 150 mA e a tensão inversa máxima contínua CC seja superior a 10 volts. Como exemplo, podemos citar 1N63, OA70, 1N93, etc.

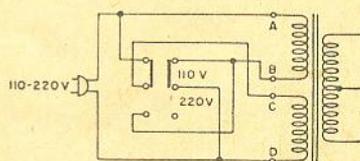


Figura 3

Comutação para tensão de rede de 110 e 220 volts.

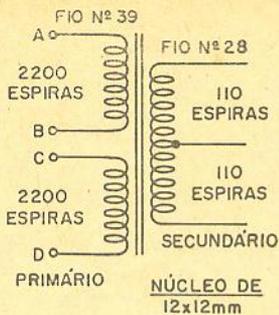


Figura 4

Transformador 110/220-6 volts.

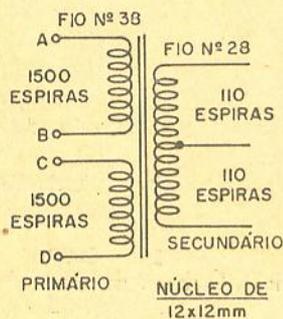


Figura 5

Transformador 110/220-9 volts.

Eliminador de pilhas para 6 volts

No caso de se desejar uma fonte de 6 volts, o transformador deverá ser enrolado de acordo com as indicações da figura 4. O sistema de comutação 110/220 Volts é o mesmo ilustrado na figura 3. Também neste caso poderemos fazer o primário somente para 110 ou para 220 volts, da mesma maneira que no caso anterior.

Os diodos a serem utilizados para a retificação poderão

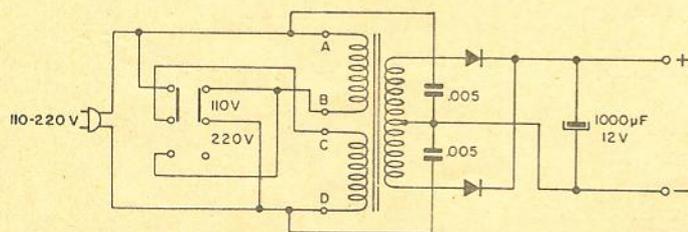


Figura 6

Circuito completo do eliminador de pilhas.

ser os mesmos mencionados acima.

Eliminador de pilhas para 9 volts

Para 9 volts poder-se-á também construir o transformador para 110 volts, para 220 volts ou com comutação 110/220 Volts. A figura 5 apresenta os dados para a construção do transformador. As demais indicações, inclusive sobre os diodos retificadores, fornecidas nos casos anteriores (4,5 V e 6 V) são válidas também para este caso.

Filtragem

Para efetuarmos a filtragem devemos acrescentar ao circuito básico da figura 1 um condensador eletrolítico ligado entre os pontos "+" e "-". O valor desse condensador poderá ser, em certos casos, de 500 microfarads, isto é, quando o rádio já possuir em seu circuito de entrada um condensador de filtro de 200 ou 500 microfarads.

Caso contrário recomenda-se o uso de um condensador de 1 000 microfarads. A isolação para os 3 casos poderá ser de 12 ou 15 volts. Recomenda-se ainda o uso de 2 condensadores cerâmicos de disco, de 5 000 ou 10 000 pF, ligados entre os dois fios do primário e a terra, para se eliminar o zumbido de 60 ciclos da rede.

Teremos então o circuito completo do eliminador de pilhas, o qual é apresentado na figura 6. Ao invés de diodos retificadores, poderão ser usa-

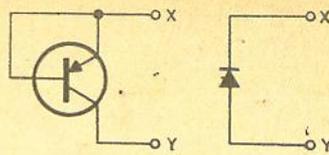


Figura 7

Transistor usado como diodo.

dos ainda transistores dos tipos de saída (OC74, 2SB200, etc.), rejeitados por descasamento, baixo ganho, etc. Neste caso a substituição do diodo será feita pelo transistor ligado da maneira ilustrada na figura 7.

Na maioria dos rádios, isto é, nos de boa estabilidade de frequência, e nesse caso se incluem os de uma única faixa de ondas, o eliminador de pilhas da figura 6 satisfaz plenamente; no entanto, para rádios com uma ou duas faixas de ondas curtas, recomendamos o uso de um diodo zener em paralelo com a saída do eliminador. O valor de corte de tensão do diodo zener deve ser igual à tensão de alimentação do rádio.

Para a ligação do eliminador de pilhas ao rádio, pode-se usar um jaque idêntico ao utilizado para se conectar o fone de ouvido ao rádio que, ao ser ligado, desliga o alto-falante. Similarmente, ao se ligar o eliminador de pilhas, as próprias pilhas manter-se-ão desligadas do circuito, evitando-se assim o consumo das mesmas quando se estiver usando o rádio dentro das residências.

O retificador todo, após completada a montagem, poderá ser alojado em uma pequena caixa de plástico, ou metálica; neste último caso deve-se tomar as devidas precauções, a fim de evitar curto-circuitos.

O investimento inicial, na construção do eliminador, será largamente compensado pela grande economia de pilhas que ele proporcionará.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE VÁLVULAS

2ª PARTE

Triodos (continuação)

No artigo que iniciamos na revista anterior, de nº 210, falamos, de uma maneira geral, sobre as curvas características de válvulas, dando algumas indicações sobre sua utilização em projeto de amplificadores. Como, às vezes, é necessário entrarmos em cálculos mais precisos, vamos agora fazer mais alguns comentários sobre os triodos e os componentes a eles associados, com maiores detalhes (fig. 7).

As condições de partida para um projeto dizem respeito ao seguinte:

- * resistência de carga (R_L)
- * tensão de alimentação de placa (V_B)
- * resistor de escape de grade (R_{g1})
- * resistor de escape de grade (R_{g2})
- * capacidades associadas (C e C_k)
- * polarização.

A resistência de carga (R_L) pode ter qualquer valor, contanto que seja menor que o dobro de R_p e no máximo um quarto do valor de R_{g2} , ou seja:

$$2R_p \geq R_L \leq \frac{R_{g2}}{4}$$

A tensão V_B deve ser feita a mais alta possível; naturalmente, dentro das características máximas do triodo e da fonte de alimentação. Geralmente $V_B = 300$ V é um valor ótimo.

A resistência de grade (R_{g1}) tem seu valor dependente das condições de trabalho do triodo, não devendo, em geral, ser maior que 1 Megohm, a não ser que o fabricante dê outras especificações ou, então, quando o triodo é polarizado por escape de grade. Neste caso podemos usar valores situados entre 5 e 10 Megohms.

O resistor de grade R_{g2} , que constitui a carga do triodo em pauta, ou seja, que pode ser o resistor de grade do estágio seguinte, em geral tem o seu valor fornecido pelo fabricante. Como

regra prática, podemos dizer que seu valor não deve ser superior a $4 R_L$.

R_{g1} e R_{g2} podem ser calculados a partir da expressão (8).

$$R_{g1} = R_{g2} = \frac{\Delta I_b}{\Delta I_{c1}} \left[\frac{1}{g_m} + R_k \left(1 + \frac{1}{\mu} \right) + \frac{R_L}{\mu} \right] \quad (8)$$

ΔI_b é o valor da variação máxima de I_b permissível, limitada pelas curvas de dissipação. ΔI_{c1} é a variação da corrente de grade permitida pelas especificações. R_k , R_L , μ e g_m são conhecidos e não necessitam de explicação.

Num circuito com triodos podem existir duas capacidades, que são C_k e C . Sobre C_k já falamos o necessário no final da primeira parte deste artigo. C é o condensador de acoplamento entre estágios e é selecionado, para dar uma certa frequência de resposta. Em conjunto com os componentes e os parâmetros do circuito, C introduz, neste circuito, perdas em tensão e um desvio de fase que podem ser calculados a partir de (9) e (10), respectivamente.

$$\frac{V_{e2}}{V_s} = \frac{R}{Z} \quad (9)$$

onde $\frac{V_{e2}}{V_s}$ exprime as perdas.

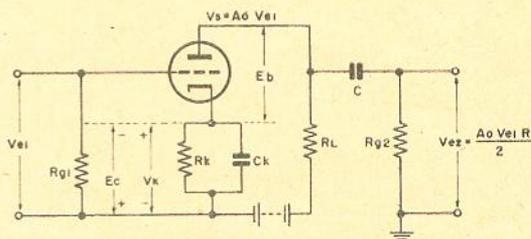


Figura 7

Disposição dos componentes de polarização de um triodo.

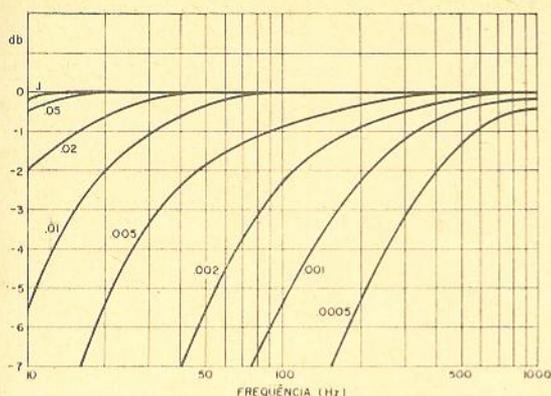


Figura 8

Curvas de atenuação determinada por $C-R_{g2}$ para vários valores de C , com R_{g2} de 1 Megohm.

$$R = R_{g2} + \frac{R_p R_L}{R_p + R_L} \quad (9-a)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2\pi f C} \right)^2}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{1}{2\pi f C R} \quad (10)$$

onde ϕ é o ângulo de desvio da fase.

C também comanda a resposta de frequência. Na figura 8 damos as atenuações em função da frequência para vários valores de C , quando R tem o valor de 1 Megohm. Para outros valores de R (que, na prática, e se R_{g2} for pelo menos igual a $4 R_L$, pode ser igual a R_{g2}) devemos recorrer à expressão (11), para acharmos o valor de C para um corte determinado na frequência desejada.

$$C = \frac{1}{2\pi \sqrt{f} \times R} \quad (11)$$

onde R é dado em megohms, f em hertz e C em microfarads.

A polarização de um triodo, da qual já falamos ligeiramente, pode tomar três formas: fixa, por meio do resistor de catodo, ou catódina, e por escape de grade, sendo esta última pouco utilizada. Em amplificadores de tensão, devemos sempre dar preferência à polarização catódina, pois, no caso de haver, acidentalmente, uma corrente de grade (I_c), a mesma será compensada dentro de certos limites, pela queda de tensão sobre R_g .

Antes de proseguirmos no processo de escolha de um valor de R_k , daremos uma orientação sobre a maneira pela qual podemos determinar a tensão negativa de grade. Este método vale tanto para triodos com polarização fixa como para os que usam polarização catódina.

A tensão de polarização ótima ($-E_c$) é função do sinal de entrada; deve ter um valor tal, que exista uma margem de segurança, a fim de que não haja corrente positiva de grade, nem corrente reversa de grade no resistor R_g e, além disto, para compensar diferenças entre válvulas que possam porventura existir.

E_c será dado por (12) e (13), para os casos em que se conhece a tensão de entrada e a de saída, respectivamente.

$$E_c = 1,41 V_e + K_1 + K_2 \quad (12)$$

$$E_c = \left(\frac{1,41 V_e}{A} \right) + K_1 + K_2 \quad (13)$$

onde: V_e = tensão RMS de entrada

V_s = tensão RMS de saída

A = ganho em tensão do estágio

K_1 e K_2 = fatores de segurança, cujos valores aproximados são dados na tabela 1.

Uma vez achado o valor de $-E_c$ necessário, o mesmo é marcado na interseção da curva cor-

TABELA 1		
	Triodos de médio μ	Triodos de alto μ
K_1	0,6	0,85
K_2	$\frac{3 R_{g2}}{100 R_L}$	$\frac{7,5 R_{g2}}{100 R_L}$

respondente com a reta de carga e o valor de R_k é calculado de acordo com a expressão $R_k = \frac{E_c}{I_{b0}}$, onde I_{b0} é o valor de corrente de placa no ponto de repouso.

A única escolha arbitrária que fizemos, neste caso, foi a de R_L , apesar de que esta arbitrariedade está limitada pelas condições já vistas na revista anterior, bem como no início desta parte. R_L deve ser escolhido de maneira que a

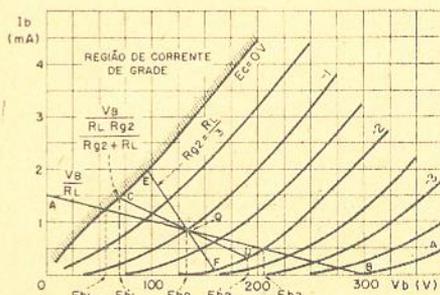


Figura 9

Retas de carga de um triodo: AB = estática; CD = dinâmica; EF = dinâmica, quando $R_{g2} = R_L/3$.

excursão do sinal na placa seja simétrica.

A resistência R_{g1k} , para polarização catódina, pode ser calculada por (14), a partir do valor de R_{g1r} , quase que sempre publicado pelo fabricante, para operação com polarização fixa.

$$R_{g1k} = \left(1 + \frac{\mu R_k}{R_p + R_{Lk}} \right) R_{g1r} \quad (14)$$

O ganho de tensão (A_o) é dado por (15).

$$A_o = \frac{\mu R_L}{R_L + r_p} \quad (15)$$

Alternativamente, podemos calcular o valor de A_o graficamente. Exemplificando: com as curvas da figura 9 e a expressão (16) teremos o ganho A_o .

$$A_o = \frac{E_{b2} - E_{b1}}{2 E_{c1}} \quad (16)$$

onde: A_o = ganho do estágio

E_{b2} = tensão de placa correspondente à máxima excursão negativa

E_{b1} = tensão de placa correspondente à máxima excursão positiva

E_{c1} = tensão negativa no ponto quiescente (Q).

No caso de existir uma resistência de carga (R_{g2}), a reta de carga $\frac{V_b}{R_L}$ sofre uma rotação sobre o ponto Q, tomando uma inclinação $\frac{V_b R_L R_{g2}}{R_L + R_{g2}}$.

Neste caso, o ganho será expresso por (17).

$$A'_o = \frac{E_{b2} - E_{b1}}{2 E_{c1}} \quad (17)$$

Pode-se ver claramente que a resistência de carga (R_{g2}) influi na distorção. Se R_{g2} for menor que $4 R_L$, a reta de carga resultante poderá estar efetivamente na região bem curva das características da válvula. Na figura 9 não se

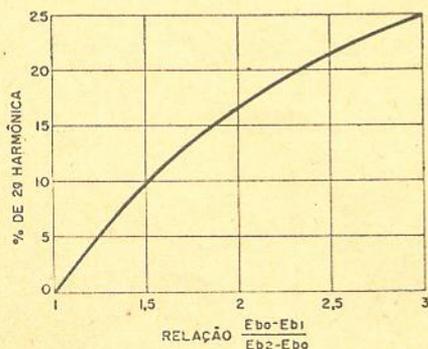


Figura 10

Curva geral da distorção harmônica em função da relação entre os trechos opostos da reta de carga dinâmica.

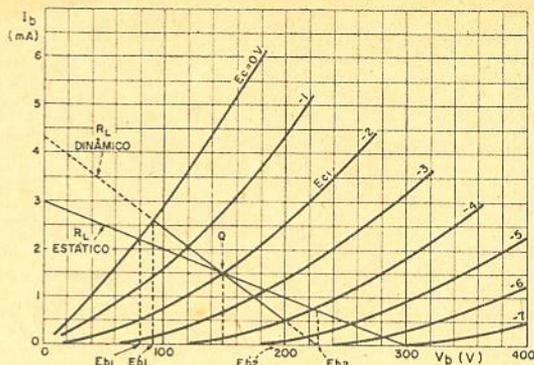


Figura 11

Exemplo prático da polarização de um triodo.

nota tal efeito na reta de carga $\frac{V_b R_L R_{g2}}{R_{g2} + R_L}$,

porém, para ilustrar melhor o que dissemos, traçamos uma reta de carga resultante de um

R_L associado com um $R_{g2} = \frac{R_L}{3}$. Percebe-se,

neste caso, que a distorção será grande, pois a excursão do sinal será assimétrica.

A distorção por segunda harmônica é a mais importante, nos triodos. Por meio da curva da figura 10 podemos determinar o valor da mesma. Podemos também recorrer à expressão (18) para acharmos a porcentagem de distorção por segunda harmônica:

$$\% \text{ Hz} = \frac{E_{b2} - E_{b1}}{E_{b2} - E_{b0}} - 1 \times 100 \quad (18)$$

$$2 \left(\frac{E_{b2} - E_{b1}}{E_{b2} - E_{b0}} + 1 \right)$$

A título de exemplo, projetaremos agora um estágio amplificador com um triodo, utilizando-nos dos meios descritos acima. Como dados, temos, além das curvas da figura 11, o seguinte:

R_{g1} máximo para polarização fixa = 800 K ohms

sinal de entrada = 0,6 V RMS

R_p = 50 K ohms

V_b máximo permissível = 400 V

μ = 60

f_c = 30 Hz.

g_m = 1 200 μ mhos

Baseados no valor de R_p , escolhemos uma reta de carga R_L igual a $2 R_p$, que é o limite ótimo máximo. Supondo que dispomos de uma tensão de fonte de 300 V, podemos agora traçar a reta de carga de inclinação ($-R_L$), cujos pontos extremos são determinados por $E_b = V_b$ para $I_b = 0$, ou seja, 3 mA, e por I_b para $E_b = 0$, no caso 300 V ou V_b .

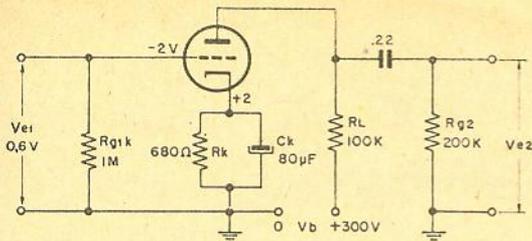


Figura 12

Circuito final, projetado onde estão colocados os valores dos componentes e das tensões principais.

Para determinar a polarização negativa de grade recorreremos à expressão (12). Pela ta-

bela 1, temos: $K_1 = 0,6 \text{ V}$ e $K_2 = \frac{3 R_{g1}}{100 R_L}$;

estimando-se 1 Megohm para R_{g1} (verificamos em seguida se este valor é compatível), temos que $K_2 = 0,3 \text{ V}$. Então:

$-E_c = 1,41 \times 0,6 + 0,6 + 0,3 = 1,75 \text{ V}$, podendo-se aproximar este valor para -2 V .

Como vamos utilizar polarização catódina, R_k será igual a:

$$R_k = \frac{E_c}{I_b} \rightarrow R_k = \frac{2}{3 \times 10^{-3}} \rightarrow R_k = 666 \approx$$

680 ohms.

Verificaremos agora se R_{g1k} pode ou não ser igual a 1 Megohm, através da expressão (14).

$$R_{g1k} = \left(1 + \frac{60 \times 680}{5 \times 10^4 + 10^5} \right) 8 \times 10^5 \approx 1 \text{ Megohm}$$

Logo, 1 Megohm é um valor que está dentro dos limites máximos. Se não estivesse, deveríamos ter refeito os cálculos de E_c para um valor menor de R_{g1} .

Supondo que este circuito deva alimentar um estágio de saída com polarização fixa e que não admita um R_{g2} maior que 200 K, podemos, depois de acharmos R_L dinâmica, traçar a reta de carga dinâmica.

$$R_L \text{ dinâmica} = \frac{R_L R_{g2}}{R_L + R_{g2}} = \frac{100 \text{ K} \times 200 \text{ K}}{100 \text{ K} + 200 \text{ K}} \approx 66 \text{ K ohms.}$$

Este valor é colocado no gráfico, tendo como pontos extremos os valores de $E_{b2} = 228 \text{ V}$ e $I_b = 4,3 \text{ mA}$, sendo este último valor determinado pela reta que tem como pontos de referência E_{b2} e Q .

A partir dos valores de E_{b1} e E_{b2} , determinados por R_L dinâmica, e do valor já conhecido

de E_{b0} , calculamos agora a tensão de saída e a distorção por segunda harmônica.

$$V_s = \frac{(E_{b2} - E_{b1}) V_s}{2 E_{c1}} = \frac{(200 - 90) 0,6}{2 \times 2} = 16,5 \text{ V}$$

O ganho do estágio é $\frac{0,6}{16,5}$, ou seja, 27,5 vezes.

A distorção é calculada por meio de (18).

$$\% \text{ Hz} = \frac{150 - 90}{200 - 150} - 1 \times 100 \approx 4\%$$

Falta agora somente calcular os valores de C e C_k , para a resposta de frequência que desejamos, ou seja, $f_c = 30 \text{ Hz}$. C_k , como já vimos, deve ter sua reatância capacitiva (X_c) igual a,

no mínimo, $\frac{1}{10}$ de R_k . Temos, então:

$$X_c = \frac{R_k}{10} = 68 \text{ ohms}$$

$$C = \frac{1}{6,28 \times 30 \times 68} \approx 80 \mu\text{F.}$$

Para C não podemos recorrer ao gráfico da figura 8, pois R é igual a 230 K ohms somente; este valor é calculado através da expressão (9-a). Logo, temos que recorrer à expressão (11), onde:

$$C = \frac{1}{6,28 \times 30 \times 23 \times 10^4} \approx 0,22 \mu\text{F.}$$

Resumindo os cálculos acima, temos os seguintes resultados, para os valores dos componentes e dos parâmetros no circuito da figura 12:

$R_L = 100 \text{ K}$; $-E_c = -2 \text{ V}$, o que implica em $R_k = 680 \text{ ohms}$; $R_{g1k} = 1 \text{ Megohm}$;

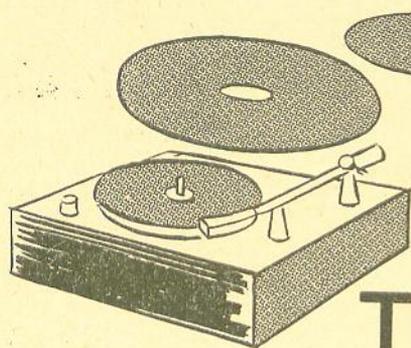
$C_k = 80 \mu\text{F}$; $C = 0,22 \mu\text{F}$; ganho do circuito = 27,5 e distorção = 4,05%.

Observação — As curvas da figura 11 não correspondem a válvula alguma existente; tanto a figura 11, como os parâmetros, foram criados com o fim único de servirem para exemplificar um projeto.

Leia e assine

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL



DISCOS E TOCA-DISCOS

Nélson Braghittoni *

Um fato interessante ocorreu-nos outro dia, fato êste que deu origem a êste artigo.

Estávamos, eu e meu amigo Cláudio, discutindo os últimos detalhes de um defeito de veras singular ocorrido em um televisor Philco, o qual cercara tôdas as nossas atividades até que, por fim, havíamos logrado êxito na localização de sua causa.

Achávamo-nos à porta de uma lojinha de discos, ao lado da oficina, em calorosa palestra.

Eis que de repente algo desviava nossa atenção; tratava-se de outra discussão, desta feita entre o vendedor da lojinha e um freguês de aspecto sombrio e desgostoso.

Havia um bellissimo LP da Ellis Regina em acelerado movimento nas mãos dêste último, o qual dizia:

— Mas, meu amigo, eu tenho 30 LP's, os quais "tocam" perfeitamente na vitrola; só êste, que adquiri aqui ontem,

"pula", e o senhor vem me dizer que o defeito é da vitrola!!?

Ao que retrucava o vendedor:

— Pois eu lhe digo, que se o senhor colocar êste disco em 30 vitrolas, e nas 30 "pular", pode mandar trocar as 30 agulhas, que lhe garanto estarem tôdas estragadas.

Já nos havíamos esquecido completamente do melindroso defeito do TV e concentrávamos nossos "pensadores", a todo o vapor, na nova questão surgida, enquanto que a capa do LP voava de uma mão para outra, porquanto a "Ellis" cantava magistralmente, sem dar um "pulinho" sequer na vitrola da loja.

Evidentemente ambos exageravam um bocado nas cifras citadas, mas, um pouco pela lógica e mais pelo fato de estar, o disco, tocando perfeitamente na lojinha, pusemo-nos incontinenti do lado do vendedor, que continuava:

— É impossível haver defeito em disco nôvo... Disco é estampado... É a mesma coisa se o senhor disser que, num exemplar de revista, uma fotografia saiu de um jeito e num outro exemplar desta mesma revista saiu diferente. Como, se o clichê é o mesmo?

E o freguês:

— A agulha é permanente, meu amigo!... A vitrola não tem nem um ano...

Mas, deixamos os dois discutindo e saímos, eu e meu colega, para uma pesquisa independente.

Visitamos gravadoras, falamos com técnicos e engenheiros especializados, talvez mais pelo prazer da visita, pois a conclusão a que chegamos ratificava aquela que havíamos esboçado já no início da discussão. Ei-la:

Tudo advém do exagero com que "algo nôvo" é sobres-

* da Cidade Tecnológica Mauá

timado pelos comerciantes, quando de seu lançamento.

Antigamente tôdas as vitrolas possuíam um "parafusinho" no extremo do braço (fonocaptor), pelo qual centenas de agulhas eram substituídas no decorrer de certo período, as quais espargiam-se pelas bordas das tábuas de sustentação do motor. Caixinhas e caixinhas de agulhas eram vistas em discotecas ou dentro da vitrola, algumas para 2 gravações, outras "especiais" para 10; mas, não havia problemas: se o disco "pulasse" ou ficasse "ruim", era só desatarrachar e trocar a agulha, embora alguns esperassem até o braço "correr" em cima do disco, da borda ao centro.

Depois apareceram (pelo menos a preço popular) as famosas agulhas permanentes. Nome mais sugestivo não havia, para vendê-las na época, mas hoje já deveriam ser chamadas de "agulhas de longa duração", pois muita gente ainda pensa que são "permanentes" mesmo.

O que mudou na verdade foi somente o número de gravações a serem tocadas (cêrca de 2000 para agulhas de safira) e, de resto, a dificuldade maior em trocá-las...

Mas, um ponto importante que verificamos na visita foi no tocante à qualidade das gravações nacionais.

Complexos processos de fabricação, utilizados na confecção dos modernos discos microsulcos, fizeram-nos acreditar que é praticamente impossível adquirir um disco defeituoso numa loja, a menos que haja sido estragado no local, situação pouco provável, pois os discos "experimentados" são sistematicamente vendidos.

Acreditamos, inclusive, estarmos bastante adiantados no setor de gravações, principal-

mente no tocante à padronização da rotação e dos tamanhos dos discos.

Esperamos, por isso, contar, num futuro próximo, com cambiadores de boa qualidade e com as seguintes características: uma única rotação (33-1/3 RPM) e selecionador para LP e "compacto".

Tal cambiador seria de preço bem acessível, pela simplificação e por esta poderemos esperar também melhoria nos desagradáveis efeitos característicos: "rumble" etc...

Quanto aos velhos discos quebráveis, de baixa-fidelidade e de alta rotação (pouca duração), haverá muitas velhas vitrolas para quem quiser ouvi-los...

Mas, voltemos ao assunto original.

Creio que só falta "pensar" a contestação do cliente da lojinha, quanto aos seus 30 LP's que tocavam bem com a agulha estragada, pois é óbvio que esta assim estava.

A explicação é simples. Descontando-se o exagêro do homem, deveria êle possuir alguns LP's que por algum tempo eram tocados na vitrola, os quais tinham seus microsulcos gradativamente alargados com a agulha que, por sua vez, desgastava-se. Onde há atrito há desgaste e, no caso, é duplo: da agulha e do disco. Quanto mais dura a agulha menor o desgaste desta e maior o do disco (e vi-

ce-versa). É o caso da agulha de diamante, que reproduz cêrca de 5000 gravações, mas que, porém, faz com que os discos tenham sua duração um pouco menor.

Por outro lado, diz a quarta lei do "atrito de escorregamento", que:

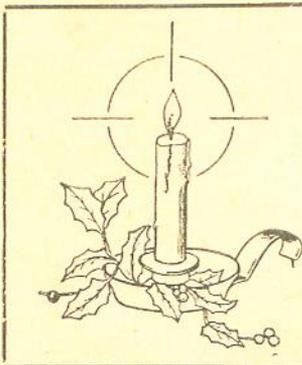
"A intensidade da força de atrito entre as superfícies de dois determinados corpos é proporcional à intensidade da força de compressão mútua".

Isso é muito importante no que se refere à agulha e discos, pois vê-se diàriamente toca-discos com pêso "exagerado" no braço, propositadamente colocado para compensar o desgaste da agulha que é a verdadeira causa dos "pulinhos".

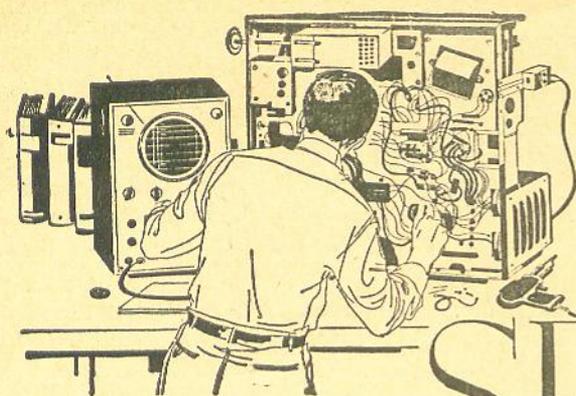
Qualquer toca-discos de alguma qualidade possui uma "molinha" de ajuste de pêso com a devida escala em grammas.

Tal regulagem deverá estar colocada por volta de 4 ou 5 g (siga instruções do fabricante do fonocaptor para tal ajuste).

Por fim podemos dizer que houve saldo satisfatório na questão surgida; êste foi a bagagem de novos conhecimentos adquiridos nas gravadoras; isto, sem falar nos "cobres" ganhos pelo meu colega na troca da agulha do freguês da loja, o qual, convencido do seu êrro, procurou-o no dia seguinte.



Quando da passagem de mais um ano a REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO envia a seus leitores e anunciantes seus votos de um feliz Natal e próspero Ano Bom.



Bancada de SERVIÇO

Usando o multímetro para medir o ângulo de abertura dos platinados

Esta medição é geralmente levada a efeito com o auxílio de um instrumento especial; entretanto poderemos obter resultados bastante satisfatórios com nosso multímetro comum. Para tanto deve-se proceder da seguinte maneira:

1) desligue o fio de baixa tensão que une o distribuidor ao primário da bobina de ignição;

2) ajuste o seu ohmímetro a zero em uma das escalas de ohms (indiferentemente);

3) ligue os cabos do ohmímetro entre o chassi e o terminal do platinado, de onde foi desligado o fio que ia para a bobina. Faça o motor rodar, com o auxílio da partida, e anote a leitura;

4) o instrumento indicará, como percentagem da plena escala, a percentagem do tempo em que os platinados permanecem fechados. A leitura deverá ser feita na escala de Volts-CC e não na de Ohms. Por exemplo, se obtivermos uma leitura de 6,66 V na escala de 10 V, significa que os platinados estão fechados durante dois terços do tempo total. Isto significa que o ângulo de abertura é de 30° num

motor de 8 cilindros e de 40° num motor de 6 cilindros. A relação entre a leitura do instrumento e o ângulo de abertura é expresso pela fórmula

$$D = \frac{360R}{N \times S}$$

onde R é a leitura do instrumento em volts, D é o ângulo de abertura, em graus, N é o número de cilindros e S é a tensão máxima da escala Volts-CC que está sendo utilizada.

James G. Barr
650991

Choques de baixa indutância e alta corrente

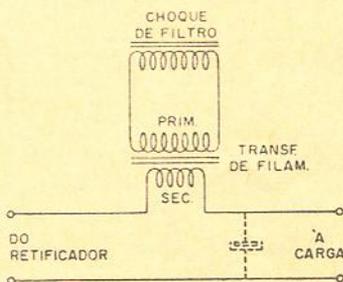
Muitas vezes necessitamos de choques de filtro de baixa indutância e que permitam a circulação de uma corrente elevada. Tais choques são difíceis de serem encontrados nas casas de material eletrô-

nico e, se porventura os encontramos, o preço é bastante elevado. Existe, porém, um expediente bastante simples que possibilita a utilização de um choque comum, de 8 H — 50 mA, para tais fins. O diagrama abaixo mostra como se deve ligar o choque. Utiliza-se um transformador comum de filamento; seu secundário é utilizado como choque de baixa indutância e o primário é ligado ao choque de 8 H. Se utilizarmos um transformador de 110/6,3 V, a indutância resultante será de aproximadamente 0,0029 vezes a indutância do choque ligado ao seu primário (no caso do choque de 8 H a indutância resultante será pouco superior a 23 milihenries). A corrente máxima permissível, em C.A., será de 18,6 vezes a corrente nominal do choque, ou seja, no caso dêste ser de 50 mA, 930 mA. A máxima corrente contínua permissível é aquela estabelecida para o secundário (filamento) do transformador.

A redução de indutância de um choque, ligado da maneira acima, poderá ser calculada com o auxílio da seguinte fórmula:

$$RL = \frac{E_s^2}{E_p^2}$$

onde RL é a relação de indutância (número pelo qual se



deve multiplicar a indutância do choque, a fim de se obter a indutância resultante), E_s é a tensão do secundário do transformador e E_p é a tensão do primário.

O aumento de corrente pode ser calculado por

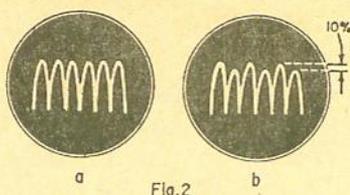
$$RC = \frac{E_p}{E_s}$$

onde RC é a relação de corrente, E_p a tensão do primário e E_s a tensão do secundário.

650996

Verificando pares casados de transistores

O perfeito casamento dos transistores utilizados nos estágios de saída em "push-pull", de rádios ou amplificadores, é muito importante a fim de se evitar distorção, perda de potência e redução da vida útil do transistor; entretanto, nem sempre temos às mãos pares de transistores casados, de maneira que somos obrigados a selecioná-los de modo aleatório, o que nos leva a



sita, além do rádio ou amplificador sob teste, é um osciloscópio e um gerador que forneça um sinal de áudio de 1 000 Hz, ou menos (o sinal de áudio, de 400 Hz, fornecido pelos geradores de RF serve perfeitamente).

A maneira de se ligar o osciloscópio depende do circuito utilizado no estágio de saída. Nos circuitos comuns, utilizando transformador de saída (como na figura 1), o osciloscópio poderá ser ligado em paralelo com o resistor de emissor ou, na ausência deste, em paralelo com um resistor (de 1 a 10 ohms) inserido entre a derivação central do transformador de saída e o —B. Se o circuito utilizar transistores de potência, o resistor inserido não deverá ser

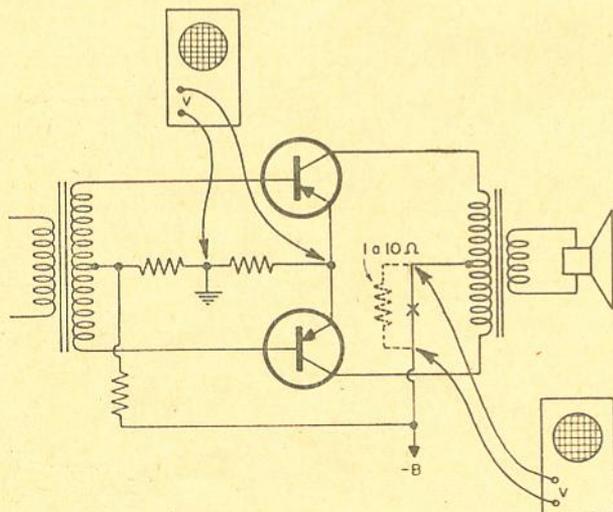
ra a obter 4 ou 6 ciclos na tela). A configuração será provavelmente igual à da figura 2-a ou 2-b; cada "arco" superior representa um semicírculo do sinal de áudio e a porção da senoide completa controlada por meio de cada transistor. A figura 2-a é a ideal e é resultante de um par perfeitamente casado. Entretanto, é mais provável que se obtenha a configuração da figura 2-b. Neste caso mantenha o sinal de entrada num nível conveniente, a fim de evitar a deformação do sinal, e ajuste a altura por meio do controle de ganho vertical do osciloscópio.

Se a diferença de altura entre dois semicírculos adjacentes for de 10%, ou menos, da altura total da figura, os transistores estarão casados dentro de uma tolerância aceitável para aplicações práticas. Essa diferença poderá não ser a mesma nos diversos níveis de sinal, a menos que os transistores tenham exatamente o mesmo ganho em C.A. (h_{FE}). Em certos casos pode acontecer que haja diferença quando o sinal é de baixo nível, não haja diferença em níveis médios e haja novamente diferença em níveis elevados; neste caso, verifique se em algum ponto a diferença excede a 10%; se assim acontecer, substitua um dos transistores; a observação da forma de onda lhe ajudará a escolher um par que proporcione o melhor equilíbrio.

Siemens Werkstätt Praxis
— 650781

Testando o oscilador local em receptores transistorizados

Existem três maneiras simples de verificar se o oscilador local de um receptor transistorizado está ou não funcionando. É necessário apenas que se disponha de um VTVM.
(Cont. na pág. 90)



correr o risco de não obtermos os resultados desejados.

Como no caso das válvulas, a melhor maneira de testar um transistor, ou selecionar um par casado, é no próprio aparelho onde vão ser utilizados. Tudo o que se neces-

superior a 1 ohm, pois, do contrário, poderá haver alteração no funcionamento.

Introduz-se agora o sinal de áudio na entrada do estágio amplificador e observa-se a forma de onda no osciloscópio (ajuste a varredura de manei-

Quebra-Cabeças

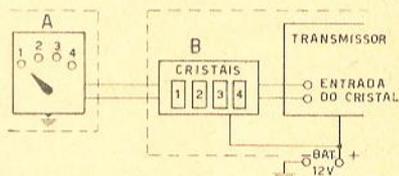
Encontram-se na página 64 as respostas das perguntas que faremos a seguir.

I

Suponhamos que você possui um transmissor móvel, instalado no porta-malas do carro, e deseja comutar os quatro cristais a partir do painel. Você dispõe apenas de um cabo com dois condutores entre o porta-malas e o painel. Após uma verificação na sucata, constatou que dispunha do seguinte material, para executar a instalação:

- 1 chave de 1 pólo, 4 posições
- 2 diodos de silício
- 2 relês de 3 pólos, 2 posições (12 volts).

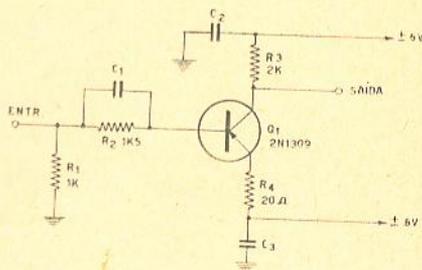
Para facilitar, damos ao lado o diagrama da unidade terminada. O problema consiste em saber quais as ligações existentes nas caixas A e B. (A bateria do carro é de 12 volts, com negativo à massa).



(6508)

II

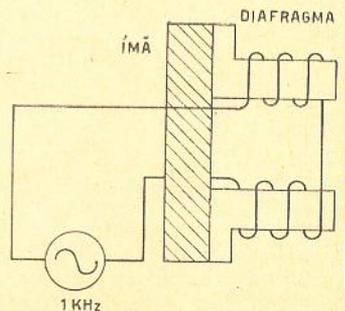
No circuito ao lado, um amplificador inversor convencional, são aplicados +6 volts ao emissor e -6 volts ao coletor. Numa segunda condição de operação, Q_1 é polarizado inversamente, aplicando-se -6 volts ao emissor e +6 volts ao coletor. Com Q_1 polarizado desta maneira, e com pulsos positivos e negativos na entrada, deverá haver um sinal de saída e, se assim fôr, o que será produzido pelos pulsos positivos e pelos pulsos negativos, e como? O transistor está operando dentro de seus limites normais.



(6509)

III

A figura ao lado mostra um fone que produz um sinal de áudio de 1 KHz quando excitado por um gerador nessa mesma freqüência. Se substituirmos o ímã por uma barra de ferro doce, qual será o efeito sobre a freqüência de saída do fone?



(6508)

Antena Omnidirecional para Recepção de FM

Muitas vezes a recepção de sinais de FM é bastante precária, não sendo possível ouvir-se tôdas as estações transmissoras situadas nessa faixa. Isto se deve, na maioria dos casos, à utilização de antenas direcionais que, como é sabido, só captam as emissões de estações situadas no seu eixo longitudinal; a utilização de antenas direcionais se faz necessária devido à pouca intensidade dos sinais na maioria das áreas de recepção, uma vez que essas antenas têm um ganho sensivelmente superior às antenas omnidirecionais comuns existentes atualmente.

A antena que passaremos a descrever, ilustrada na figura 1, foi testada em várias condições e locais de recepção e mostrou-se altamente satisfatória em seu desempenho. A sua resposta direcional é prã-

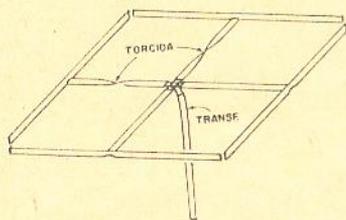


Figura 1

Aspecto da antena omnidirecional.

ticamente circular, além de possuir um ganho comparável ao de um dipolo propriamente orientado. Seu projeto foi baseado em antenas iguais utilizadas para transmissão multidirecional de sinais de FM, compondo-se a mesma de quatro dipolos dobrados dispostos num quadrado de meio comprimento de onda.

A construção da antena é simples e bastante econômica, sendo a única dificuldade talvez a de se conseguir o pedaço de fio paralelo de 150 ohms de impedância, que é utilizado como transformador de impedâncias para o fio de descida.

Os quatro dipolos são confeccionados com fio de TV de 300 ohms, como mostra a figura 2. A partir do centro destes dipolos são puxadas quatro linhas, também de fio de TV de 300 ohms (uma para cada dipolo), que irão se juntar no centro do quadrado, conforme está ilustrado na figura 3; o comprimento destas linhas deve ser de no mínimo 75 cm, porém, é aconselhável fazê-las ligeiramente maiores, para evitar que as mesmas forcem demais os dipolos, fazendo-os encurvarem-se. Devemos tomar cuidado, no momento da montagem final, de dar uma torcida em dois

dos fios paralelos, como indicado na figura 3, a fim de que a relação de fase entre os grupos de dipolos opostos dois a dois fique correta.

Como a impedância resultante na junção das quatro linhas paralelas de alimentação fica reduzida a 75 ohms ($300 \text{ ohms} \div 4$), é necessário fazer um transformador de impedâncias entre a junção e a linha de descida, que é de 300 ohms; este transformador é feito com um pedaço de 50 cm de

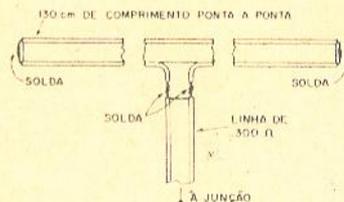


Figura 2

Como construir o dipolo a partir de um pedaço de linha paralela de 300 ohms.

comprimento de linha paralela de 150 ohms. No caso de não ser encontrada a linha paralela de 150 ohms, a mesma poderá ser confeccionada como ilustrado na figura 4; colam-se dois pedaços de fio esmaltado número 10 juntos, deixando em cada extremidade as duas pontas separadas o mínimo possível para soldar, de um lado, na junção dos

quatro fios paralelos provenientes da antena e, no outro, ao fio de descida de 300 ohms. Se, como algumas vezes acontece, o receptor de FM tiver entrada de antena de 75 ohms (além da normal, que é de 300 ohms), a descida de antena poderá ser feita com cabo coaxial de 75 ohms (RG 59/11).

Notou-se, em experiências realizadas, um desempenho excelente em toda a extensão da faixa de FM (88 a 108 MHz), com variação mínima de ganho, apesar de a antena

ter sido cortada para 100 MHz. Leituras feitas com um "S-meter" indicaram uma melhoria de 17 db, comparativamente a um dipolo simples para estações fora do eixo longitudinal deste, sendo que para estações dentro do eixo, a intensidade do sinal permaneceu a mesma, o que é difícil conseguir com antenas omnidirecionais comuns.

Como a antena possui uma certa diretividade no plano vertical, dando resposta máxima a 0° de elevação, e praticamente nula a 90° de eleva-

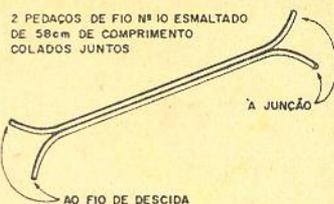


Figura 4

Aspecto da linha de 150 ohms, feita a partir de dois pedaços de fio n.º 10 esmaltado. A cola usada deve ser Araldite, pois colas à base de nitrocelulose destroem a camada de esmalte, provocando curto-circuitos.

ção, a interferência provocada por aviões, que se manifesta por meio de um desvanecimento periódico do sinal, foi praticamente eliminada.

A antena deve ser montada horizontalmente, suportada por um quadro de madeira ou então pode ser presa ao teto de uma sala por meio de pregos pequenos ou tachas. O fio de descida deve se afastar da antena a um ângulo de 90°, por um espaço de pelo menos 1,5 m, para evitar uma deformação no lobo de irradiação da mesma.

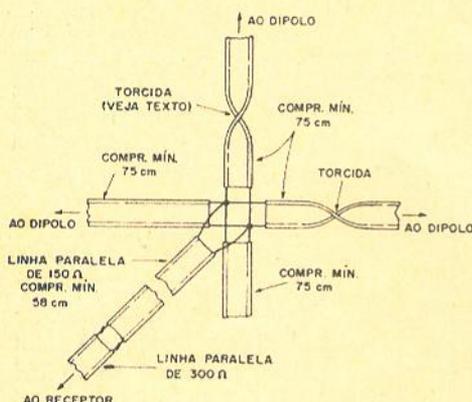
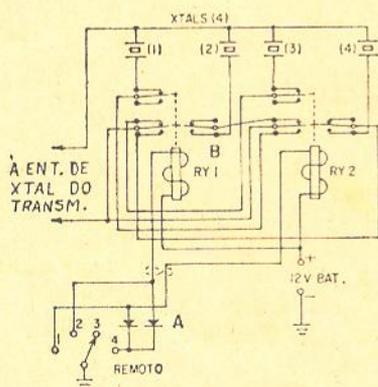


Figura 3

Junção das quatro linhas de alimentação, do transformador de impedâncias e da linha de descida.



I

As ligações foram feitas como indicado no diagrama acima. Quando em operação, a chave seletora energiza um relé, quando na posição 1, o outro relé, quando na posição 2, nenhum relé, quando na posição 3 e ambos (através dos diodos), quando na posição 4. Isto permite que se faça o comando da comutação através de um cabo com dois condutores. O retorno de terra para os relés é feito através do chassi do carro. Evidentemente, o problema também admite outras soluções.

RESPOSTAS DO QUEBRA-CABEÇAS

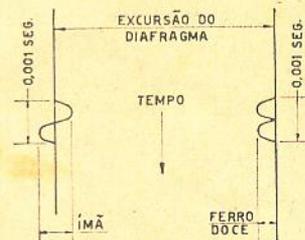
II

Quando Q_1 está polarizado inversamente o emissor funciona como coletor e o coletor como emissor. Na realidade, teremos um seguimento de emissor; assim sendo, um pulso positivo na entrada produzirá um pulso positivo na saída, enquanto que um pulso negativo na entrada produzirá um pulso negativo na saída.

(Nota — Este circuito é usado como inversor digital em um impressor eletrostático, o qual é capaz de fornecer 15 625 caracteres por segundo).

III

A frequência de saída do fone será da ordem de 2 MHz. Uma vez que as peças polares e o diafragma não estão "polarizados" magnéticamente, o diafragma (que supomos perfeito) seguirá cada alteração ou semiciclo do sinal de entrada, produzindo uma saída com o dobro da frequência do sinal de entrada.

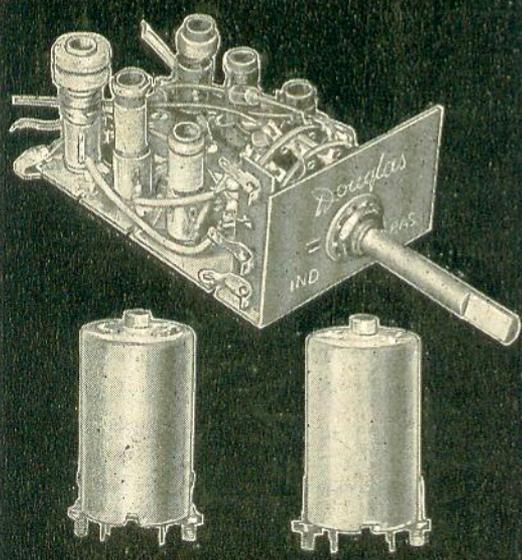


**NOVO
PRODUTO**
Douglas

NOVAS
UNIDADES DE SINTONIA
para 3 faixas de
VÁLVULAS

COBERTURA DE FAIXAS

ONDAS MÉDIAS - 530 KHz a 1700 KHz
ONDAS TROPICAIS - 2,2 MHz a 7 MHz
ONDAS CURTAS - 5,5 MHz a 18 MHz
Posição de fono
Circuitos econômicos de grande rendimento



PARA VÁLVULA 6BE6

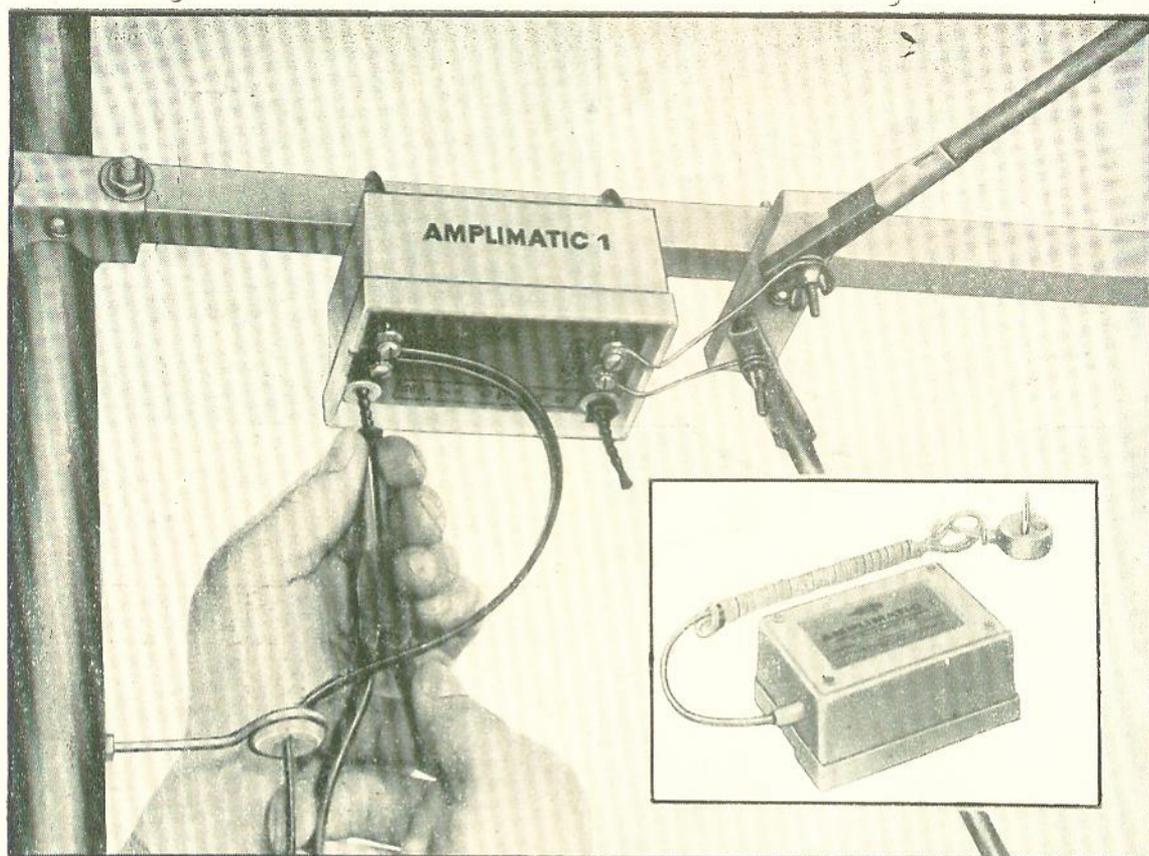
CÓDIGO	COMPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
BO9059	1 bobina de FI nº 1 - BO1597 1 bobina de FI nº 2 - BO1598 1 monobloco para 3 faixas + fono BO2037	Dimensões do monobloco mm: Comprimento: 85 Largura: 55 Altura: 37 Dimensões das FI's mm: Ø 31 x 50

PARA VÁLVULA ECH81

CÓDIGO	COMPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
BO9060	1 bobina de FI nº 1 - BO1597 1 bobina de FI nº 2 - BO1598 1 monobloco para 3 faixas + fono BO2038	Dimensões do monobloco mm: Comprimento: 85 Largura: 55 Altura: 37 Dimensões das FI's mm: Ø 31 x 50

Douglas **RADIOELÉTRICA S.A.**

Rua Melo Peixoto, 161 - C. P. 7755 - End. Telegr.: "Bobinas" - Fones: 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo



“CHUVISCO”

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

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

AMPLIMATIC 1

Foi desenvolvido especialmente com esta finalidade.

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

Preço: Cr\$78.840 (Imp. incluído).

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

AMPLIMATIC 1 é um produto da 

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

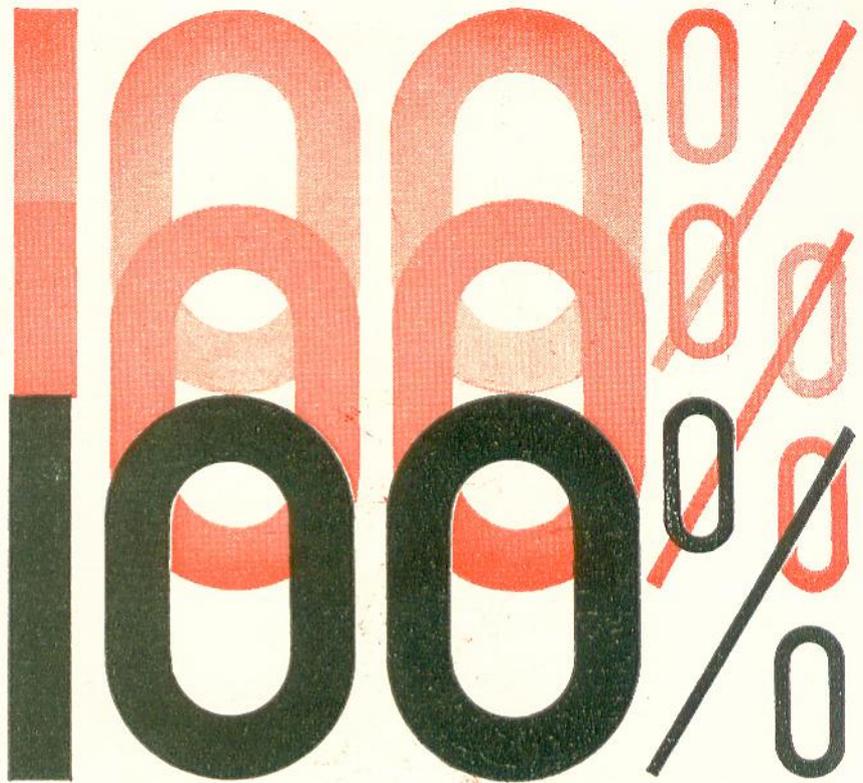
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP • C.P. 190

AINDA ACEITAMOS PROPOSTAS PARA COMPLETAR NOSSO QUADRO DE REVENDADORES

SERVIÇO

**QUALIDADE
DE PEÇAS**

SATISFAÇÃO



Os primeiros cem por cento correspondem à sua eficiência profissional.

Os segundos cem por cento correspondem ao critério de nossa parte, cuidando para que tôdas as peças e componentes PHILIPS, que colocamos no mercado, possuam a mais irrepreensível qualidade.

Os dois reunidos,
é fácil saber o resultado:

Cem por cento de satisfação por parte de seu cliente e também, cem por cento de sucesso e prestígio para Você.

S.A. PHILIPS DO BRASIL

DEPARTAMENTO DE SERVIÇO TÉCNICO

Rio de Janeiro - R. Almirante Baltazar, 281 - Cx. Postal 1489 - Tels.: 48-9460 e 34-2040

São Paulo - Al. Cleveland, 584 - Cx. Postal 8147 - Tels.: 52-1121 - 52-6181

Belo Horizonte - Rua Itatiaia, 151 - Cx. Postal 318 - Tel.: 2-4142

Recife - Av. Imperial, 1898 - Cx. Postal 612 - Tel.: 4-5623

Pôrto Alegre - Rua Hoffmann, 246 - Cx. Postal 122 - Tels.: 2-3707 e 2-3227

Curitiba - Av. 7 de Setembro, 3465 - Cx. Postal 206 - Tel.: 4-7984

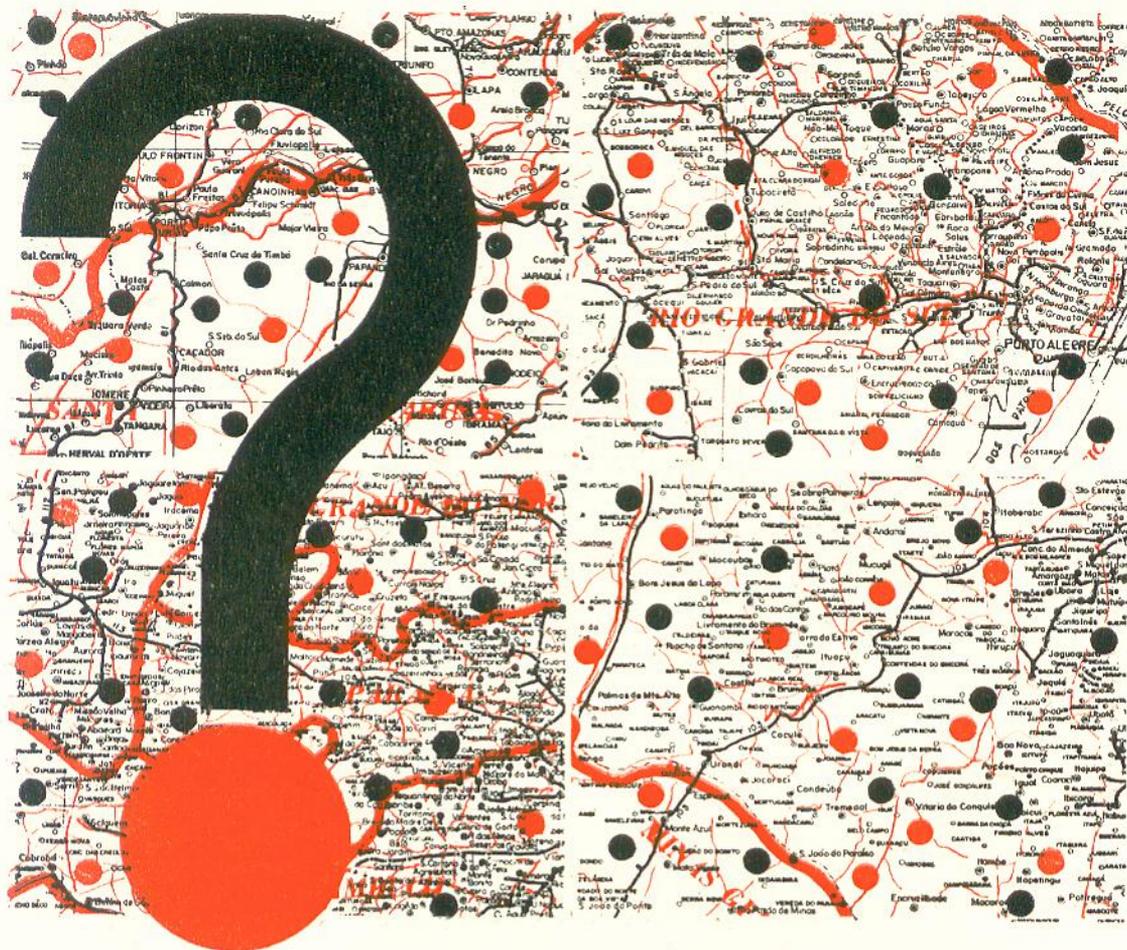
Salvador - Praça Rodrigues Lima, 7 (L. da Vitória) - Cx. Postal 1199 - Tel.: 5-0425

Brasília - Super Quadra, 109 - Lojas 16/17 - S. C. L. - Cx. Postal 892 - Tel.: 2-8887

Santos - Rua Julio Conceição, 197 - Tel.: 2-6542



Promo



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

EM QUALQUER DOS CASOS NÓS RESOLVEMOS O PROBLEMA

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

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

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

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

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



INDÚSTRIA ELETRÔNICA ALVORADA

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

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



e um
próspero
**ANO
NOVO**

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



EVETRON S. A.

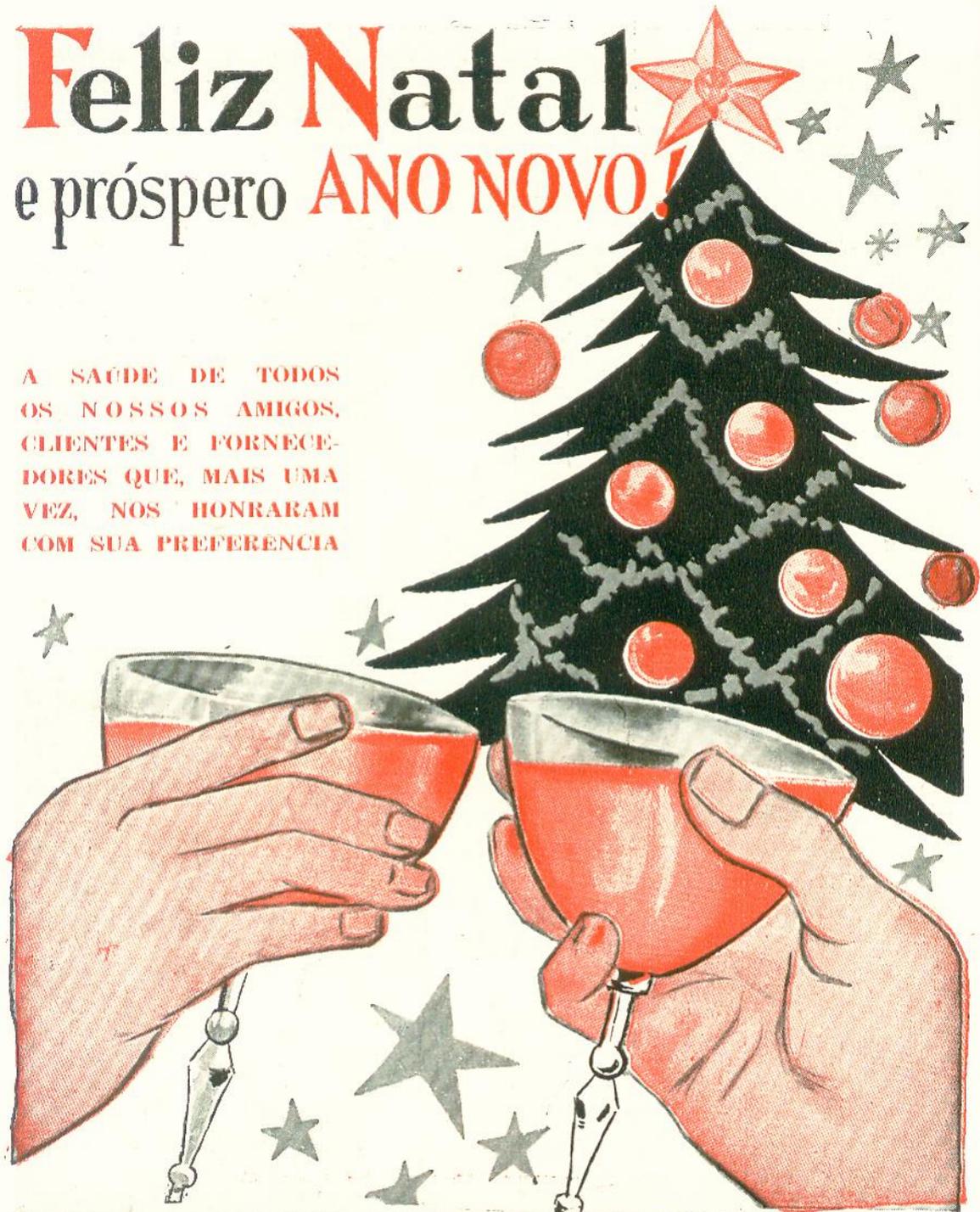
INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

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

Feliz Natal

e próspero **ANO NOVO!**

A SAÚDE DE TODOS
OS NOSSOS AMIGOS,
CLIENTES E FORNECEDORES
QUE, MAIS UMA VEZ,
NOS HONRARAM
COM SUA PREFERENCIA



PRODUTOS ELÉTRICOS

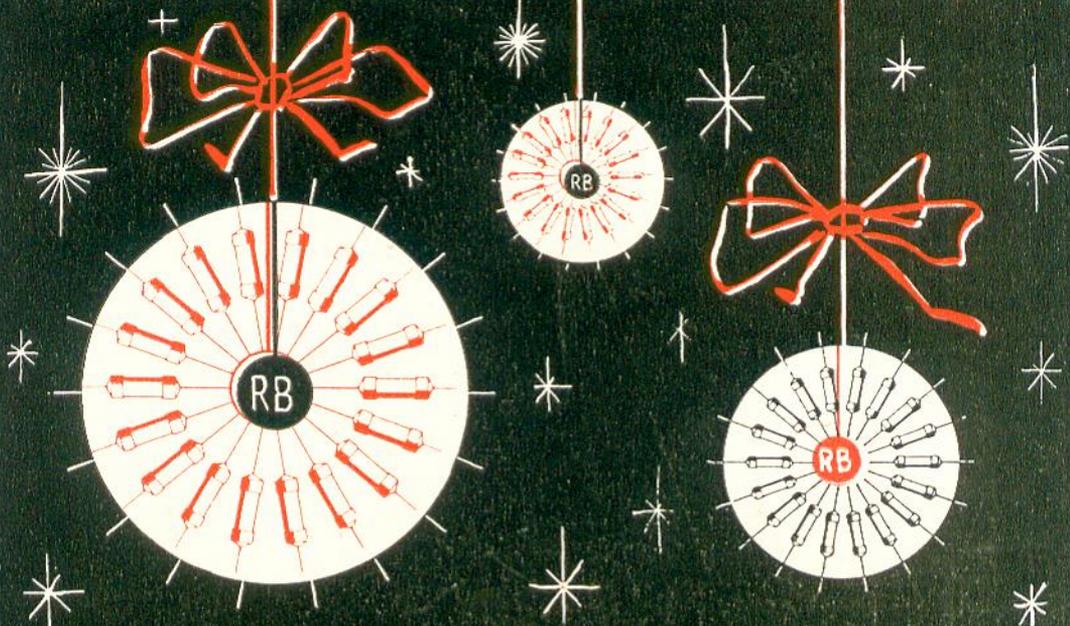
Willkason S.A.

FÁBRICA:
Avenida Cotovia, 726
(Z. P. 21)
Telefones: 61-3655 -
61-9952
End. Telegráfico:
"WILLKASON"
Cx. Postal, 261 - S.P.

LOJA:
R. Sta. Ifigênia, 372
Telefone: 36-4053
Zona Postal, 2
São Paulo — Brasil

A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES
PARA RÁDIO, TV E HI-FI DA AMÉRICA LATINA

FELIZ NATAL



e um próspero **ANO NOVO**

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



RESISTÊNCIAS BRASILEIRAS S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

Rua Barão do Rio Branco, 283 — Santo Amaro — Telefone: 61-6631

Caixa Postal, 3131 — Enderêço Telegráfico: ERREBESA — São Paulo



FELIZ NATAL
e um próspero
ANO NOVO

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

KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S/A

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

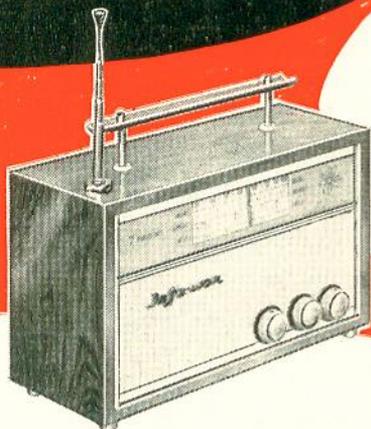
AGORA...

os produtos da
famosa marca

Jefferson

estão sendo fabricados por

EXPEL



MOD. PL PORTATIL

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo

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

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

MOD. PX PORTATIL

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

MOD. MX MESA

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo

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

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

Vendas mediante cheques visados.



EXPANSÃO ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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

TRANSISTOR TOSHIBA

2SC514

Apresentamos neste número um transistor de potência, o 2SC514, especialmente construído para aplicações onde se requer alta voltagem.

O 2SC514 é um transistor de silício NPN, projetado para amplificadores de potência em áudio, que além das boas características de temperatura inerentes aos transistores de silício, possui um alto valor de tensão coletor-base V_{CBO} , sendo portanto recomendado para estágio de saída em receptores de rádio e fonógrafos operados diretamente em tensão de linha.

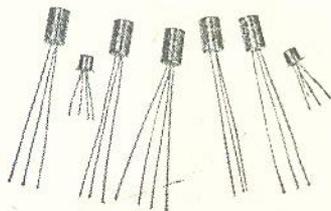
Em classe A, fornece 1 watt de saída.

CARACTERÍSTICAS MÁXIMAS (à temperatura ambiental de 25°C)

Tensão Coletor — Base	V_{CBO}	300	V	Máx.
Tensão Coletor — Emissor ($I_B = 5 \mu A$)	V_{CEX}	300	V	Máx.
Tensão Emissor — Base	V_{EBO}	3	V	Máx.
Corrente de Coletor	I_C	200	mA	Máx.
Corrente de Emissor	I_E	-200	mA	Máx.
Dissipação Permissível do Coletor à temperatura de 70°C do envólucro	P_C	4	W	Máx.
Temperatura da junção	T_J	150°C		Máx.
Fator de amplificação de corrente a $V_{CE} = 100 V$, $I_C = 50 mA$	h_{FE}	30 (mín.) — 150 (máx.)		

Seleção uniforme exige semicondutores

Toshiba



Escolhendo os transistores TOSHIBA melhor indicados para cada caso, V. Sa. terá, como técnico, a satisfação de obter, além de seleção uniforme, perfeição máxima. E só TOSHIBA — qualidade desde 1875 — pode oferecer-lhe tôdas essas vantagens. Nesta revista, V. Sa. conhecerá cada mês um novo tipo de transistor TOSHIBA. A Intercâmbio Comercial Nomura Ltda., através de seus engenheiros, está ao seu dispor para quaisquer informações ou esclarecimentos sobre semicondutores.

Representante exclusivo no Brasil

INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

Rua Direita, 250 - 15.º andar - Fones: 37-3923 - 37-9135 - 37-2991 - São Paulo.

NOVA UNIDADE DE SINTONIA COMPACTA 9061 PARA RÁDIOS 3 FAIXAS TRANSISTORIZADOS

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

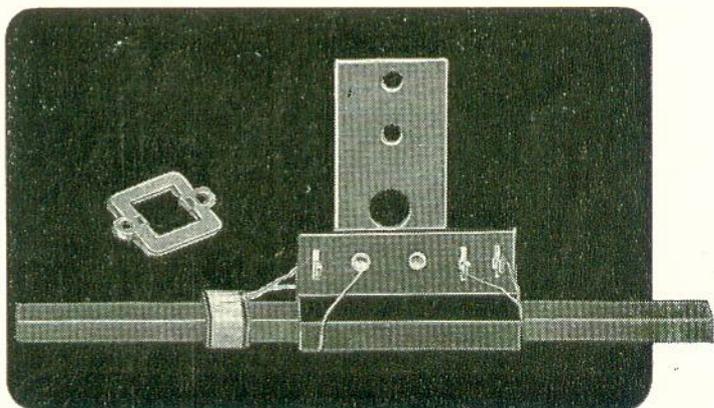
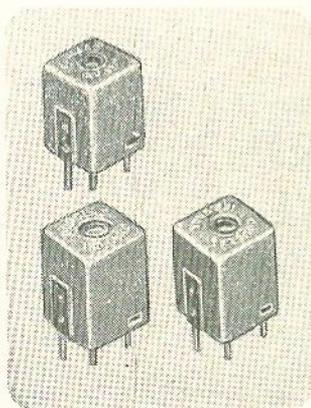
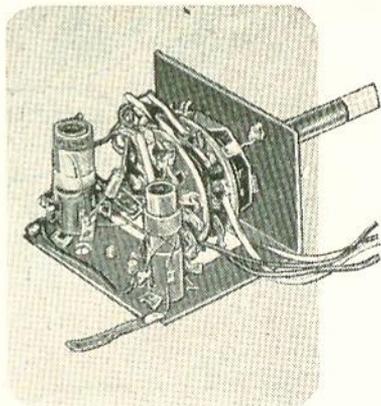
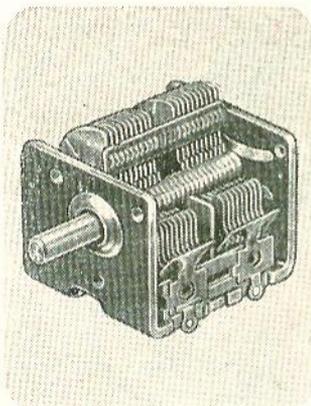
Suas características principais são:

- (1) Cobertura de faixas: OM - 530 - 1640 KHz
43 - 62 mts. 4.4 - 6.4 KHz
25 - 31 mts. 9.3 - 13.2 KHz
- (2) Composição: 3 bobinas de FI miniatura com adaptadores
1 monobloco miniatura compacto
1 condensador variável
3 bobinas de Antena em barra de ferrite para OM e OC
- (3) Dimensões: das FI: 12,8 x 12,8 x 20 mm
do monobloco: altura 36 mm, largura 55 mm, comprimento 46 mm,
da barra de ferrite: 160 mm de comprimento.
- (4) Barra de ferrite chata especial para Ondas Médias e Ondas Curtas, com suportes completos para montagens, proporciona excepcional performance.
- (5) Monobloco miniatura, compacto.
- (6) Bobinas de FI miniatura de alto ganho e estabilidade.
- (7) Excepcional facilidade de calibração.

Douglas RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755 - Endereço Telegráfico "Bobinas"

Fones: 9-0160 - 92-8017 - São Paulo



FELIZ NATAL

e um próspero
ANO NOVO

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



INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S/A.

RADIOTÉCNICA AURORA S/A.

TIPOGRAFIA AURORA S/A.

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

Preamplificador

Estereofônico

Desde o aparecimento comercial das técnicas de gravação e reprodução estereofônicas, temos visto uma avalanche de circuitos mais ou menos elaborados, da classe que poderíamos chamar de econômica, aparecerem em tôdas as publicações especializadas. Amplificadores "simplex", ou do tipo que utiliza dois canais suplementares para agudos, de duas válvulas, de três válvulas, etc., são comuns hoje em dia.

O resultado da invasão desses circuitos de baixa categoria consiste na dissociação quase automática que a maioria das pessoas faz: de um lado alta-fidelidade, do outro estereofonia; isto é um erro. O número de audiófilos possuidores de dois equipamentos separados, um de alta-fidelidade, ultra elaborado, e um estereofônico, "só para brincar", é, infelizmente, elevado. O que tôdas estas pessoas, técnicas ou não, deixam de perceber é que a estereofonia é um grande passo a mais dado no sentido de se aperfeiçoar a alta-fidelidade.

Como as gravações estereofônicas são, em sua maioria, feitas com refinamentos técnicos muito mais elevados que as monofônicas, é natural que o sistema reproduzidor deva ser de categoria compatível com as mesmas.

Baseados no que acabamos de dizer projetamos e experimentamos um sistema de alta-fidelidade em estereofonia de alto gabarito, cujo diagrama esquemático pode ser apreciado na figura 1. Se fizermos todos os contrôles simples, eliminarmos o circuito de equilíbrio (balance) e dobrarmos o valor dos resistores de filtro do +B, teremos um excelente preamplificador monofônico.

O circuito todo compõe-se de seis duplos-triodos, sendo dois, de preferência, do tipo 7025, que constituem o primeiro estágio, onde um fator de ruído baixo é importante. Para facilitar a descrição do equipamento utilizaremos, em linhas gerais, um canal somente, referindo-nos ao outro só quando fôr necessário.

A primeira etapa, que utiliza, como já dissemos, uma 7025, que é uma ECC83 selecionada, perfaz o papel de preamplificador e equalizador para cápsulas de relutância variável. O resistor de escape de grade do primeiro triodo serve também de carga para o fonocaptor; o valor do mesmo pode ser alterado, para satisfazer às condições de carga ótima para diferentes tipos de cápsulas. No nosso caso, foi utilizada uma cápsula VR22. Entre a placa e a grade do segundo triodo

existe um elo de realimentação controlado por S₁, que permite obter-se uma atenuação bastante aguda do sinal abaixo de 40 Hz, para reduzir possíveis efeitos de "rumble". Da placa do segundo triodo, uma parte do sinal é derivada e, por meio de filtros, reaplicada ao catodo do primeiro triodo, para correção das curvas de gravação. No caso, utilizamos uma chave de dois pólos e duas posições para selecionar duas curvas somente, a saber: RIAA e plana; se o leitor quiser um equalizador mais completo, pode montar o que está ilustrado na figura 2, devendo então, neste caso, ser utilizada uma chave rotativa de 2 pólos e 6 posições, com duas pastilhas, uma para cada canal. Este contrôle será ligado no circuito, em lugar do contrôle de duas posições, nos respectivos pontos (A e B, A' e B').

A chave seletora de entradas recebe sinal, na primeira posição, do equalizador e, nas outras três, das entradas de alto nível providenciadas para: cápsulas de cerâmica ou cristal, sintonizador de AM ou FM e auxiliar; cada entrada tem um contrôle de nível, que pode ser colocado na parte traseira do preamplificador, para que se possa ajustar o sinal de saída de modo

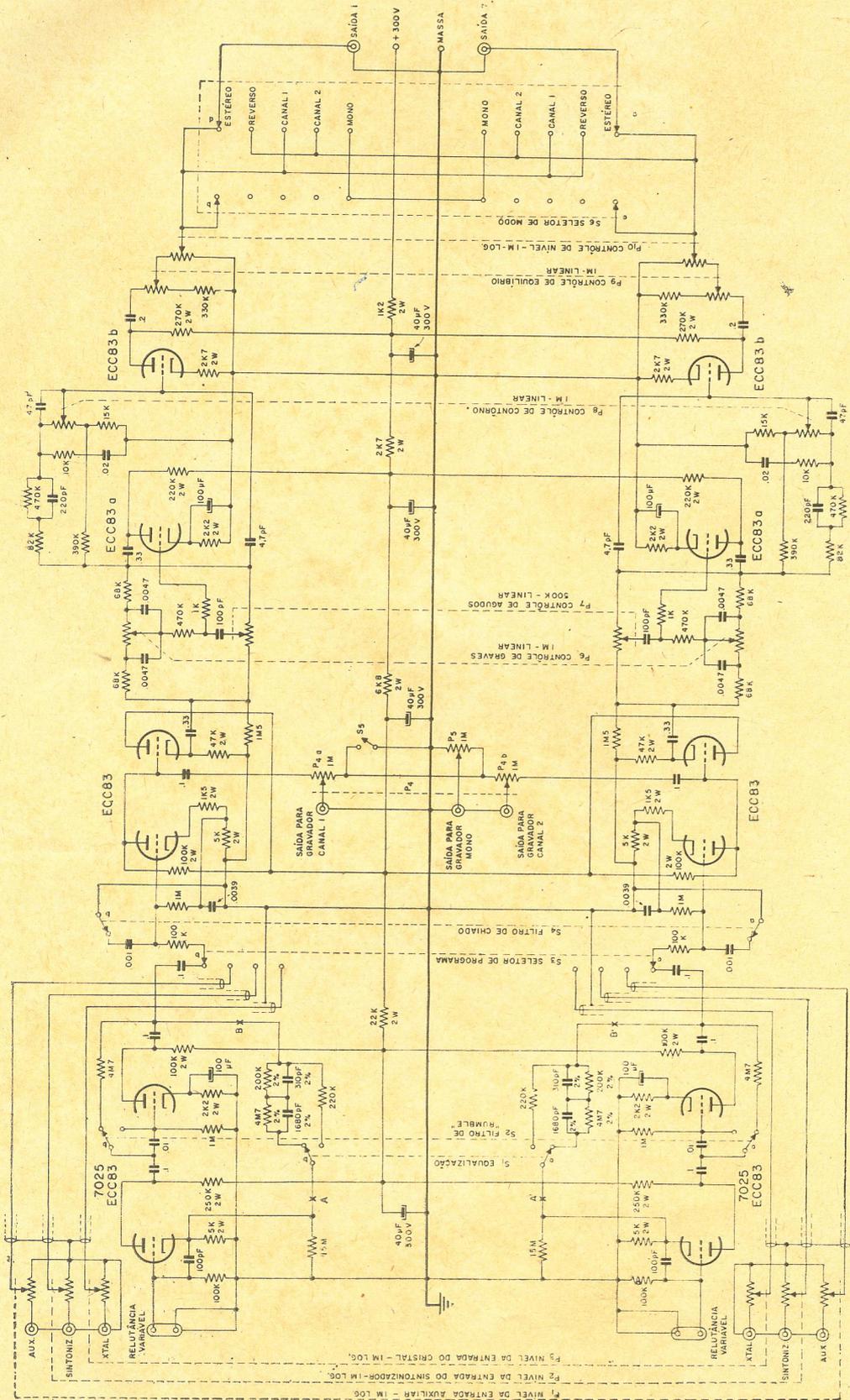


Figura 1 Diagrama esquemático do preamplificador estereofônico.

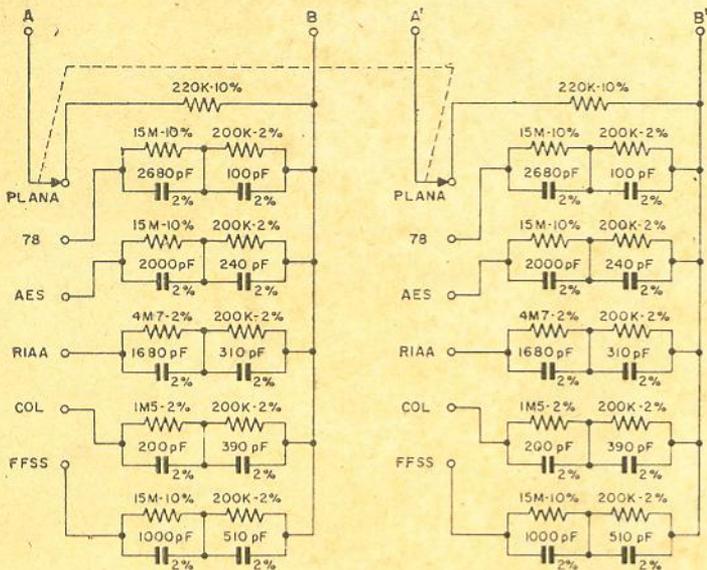


Figura 2

Equalizador completo. A chave deve ser de 2 pólos e 6 posições, em duas pastilhas, sendo uma para cada canal.

que não apresente variações de intensidade quando selecionamos uma ou outra entrada. A razão de termos feito as entradas de sintonizador e auxiliar em estéreo será explicada mais adiante.

Da chave seletora o sinal é aplicado à grade do primeiro triodo da segunda ECC83, passando antes por um filtro de chiado do tipo passivo. A grade e o catodo do triodo estão incluídos num circuito corretor que compensa as eventuais perdas de frequências mais altas nos cabos e no sistema de chaves. Da placa deste triodo o sinal é acoplado diretamente ao seguinte, que é um seguidor de catodo; do mesmo ponto é retirado o sinal que poderá ser introduzido num gravador de fita; as saídas para o gravador são em número de três, sendo que duas são para estéreo (uma para cada canal) e a terceira para um gravador monofônico. Quando temos necessidade de gravar um programa estereofônico, devemos fechar a chave S_6 e ajustar o nível através de P_4 , porém, se a gravação for monofô-

nica, a chave S_6 fica aberta, agindo então P_{4a} , P_{4b} e P_5 como um misturador resistivo, sendo que P_5 também serve para ajustar o nível de saída monofônica. Podemos também, através do sistema de saída para gravador, conseguir efeitos interessantes; se colocarmos em curto para a massa o conector de saída monofônico e deixarmos S_6 aberta, será possível, através de P_5 , introduzir-se em um canal um pouco do sinal do outro (quando P_5 está no mínimo a relação de mistura será de 3:1, aproximadamente).

Os controles de tonalidade são do tipo Baxandall; para evitar o uso de um potenciô-

metro com derivação para os agudos existe, de cada lado do mesmo, um resistor à massa que, num extremo, é de 1,5 Megohms e, no outro, é constituído pelo controle de contorno.

O controle de contorno, variável através de P_8 , permite introduzir-se uma correção na curva de resposta a fim de compensar a curva de audição; quando o cursor de P_8 está na posição inferior a resposta é plana e, estando o mesmo na posição superior, existirá uma atenuação das frequências médias e um reforço nos graves e agudos; o controle foi projetado de maneira que, em qualquer posição que esteja o cursor de P_8 , o nível médio do programa não muda, não sendo assim necessário reajustar o controle de nível.

Depois do controle de contorno, o sinal é amplificado e aplicado ao controle de equilíbrio que permite uma correção da ordem de 75%, o que é amplamente suficiente. Do controle de nível (volume) o sinal, através do seletor de modo, vai ter aos conectores de saída e daí será aplicado ao amplificador. O seletor de modo permite a escolha de várias maneiras de se operar o conjunto preamplificador-amplificador; na posição "estéreo" o conjunto funciona normalmente e na posição "reverso" dá-se a inversão dos
(Cont. na pág. 82)

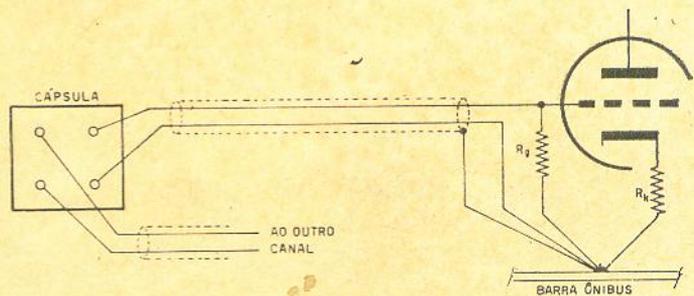


Figura 3

Ligação da cápsula de relutância variável ao preamplificador.

Eletrônica Monte Real Ltda.

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

★ RECEPTORES TRANSISTORIZADOS DE ALTA QUALIDADE

★ REVENDEDORES EXCLUSIVOS DOS FAMOSOS RÁDIOS MONTREAL

★ COMPLETO SORTIMENTO DE PEÇAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO



Quando o bimbalar dos sinos e o tinir das taças anunciam o raiar de um nôvo e esperado ano, é com grata satisfação que a **Eletrônica Monte Real Ltda.** se associa a todos os seus amigos, clientes e fornecedores, desejando-lhes mil e uma felicidades, para que todos tenham um bom e feliz Natal e um Ano Nôvo repleto de venturas.

Agradecendo, também, a honrosa preferência com que foi distinguida durante êste maravilhoso ano de 1965, a **ELETRÔNICA MONTE REAL LTDA.** espera continuar a ser merecedora da mesma estima e consideração com que foi distinguida até agora, durante os próximos 365 dias do ano que se aproxima.



Eletrônica Monte Real Ltda.

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



Eletrônica WALDOSON Ltda.

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

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

ESTOQUE PERMANENTE DE:

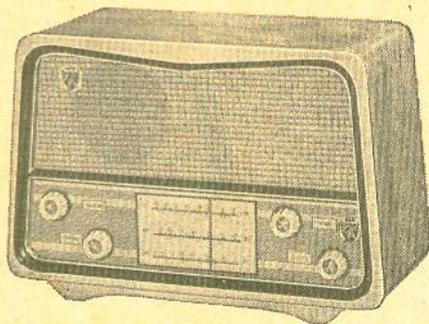
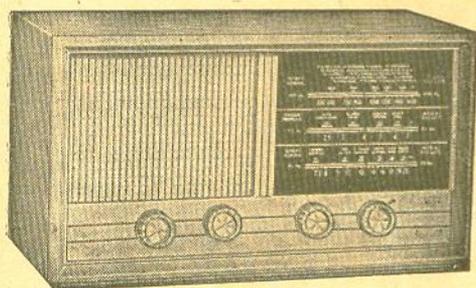
Alto-falantes de 12"
 Alto-falantes leve 4"
 Alto-falantes leve 5"
 Alto-falantes leve 6"
 Alto-falantes Tipo AE 4"
 Alto-falantes Tipo AE 5"
 Cones de 2" e 2 ½ Rasos
 " " 2 ½ Fundos
 " " 3" Rasos
 " " 3" Fundos
 " " 4" Rasos
 " " 4" Fundos
 " " 4" X 6"
 " " 6"
 " " 8" Rasos
 " " 8" Fundos
 " " 10" Rasos
 " " 10" Fundos
 " " 12" Rasos
 " " 12" Fundos
 Cones de 12" U.S.A.
 Conversores p/ UHF s/B
 Conversores p/ UHF c/b

Condensadores de Porc. de 500 V
 de 001 até .5
 Condensadores a óleo de 500 V
 de 001 até .5
 Condensadores a óleo de 1.600 V
 de 001 até .25
 Castanhas p/ antenas de rádios
 Condensadores variáveis 2 sec.
 " " 3 sec.
 Lâmpadas Piloto 40-44-46-47
 Parafusos c/ porcas p/ soquetes
 de rádios
 Regulador de Voltagem p/ TV
 Resistências de fio de 5 Watts
 de 50 a 2.5 K Ohms
 Resistências de fio de 10 Watts
 de 50 a 10 K Ohms
 Resistências de fio de 25 Watts
 de 50 a 25 K Ohms
 Resistências de 50 Watts de 22 K
 a 50 K Ohms
 Seletores de Canais p/ TV
 Solda em metro
 Solda em carretel ½ kilo

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS FAMOSOS RÁDIOS

"LANCER"

"Que dão melhor alcance"



CARACTERÍSTICAS:

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

Grande Alcance — Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna

ELETRÔNICA WALDOSON LTDA.

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

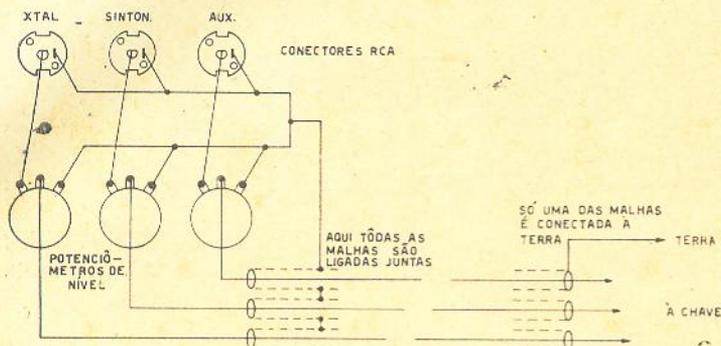


Figura 4

Maneira correta de se fazer as conexões das entradas de alto nível à chave seletora de programas.

canais, isto é, o esquerdo passa a ser o direito e vice-versa. Na terceira posição, "canal 1", o sinal de um dos canais do preamplificador é aplicado simultaneamente aos dois canais do amplificador de potência e na quarta posição, "canal 2", é o sinal do outro canal que vai aplicado ao mesmo tempo aos dois canais do amplificador. Estas duas po-

A quinta posição da chave, "mono", permite misturar os dois canais e introduzir o sinal no amplificador sob forma monofônica.

Na montagem do preamplificador devem ser tomados os cuidados de praxe, quanto à disposição dos componentes e aos pontos de terra. A entrada de relutância variável deve ser feita com um conector tipo RCA duplo, isto é, que tenha duas entradas isoladas e um terra comum às duas; no caso de não ser encontrado este tipo de conector, deve-se usar outro tipo ou, então, dois conectores RCA simples, sendo um para o sinal e o outro para a malha de blindagem. A figura 3 ilustra a maneira correta de se fazer a conexão da cápsula ao preamplificador; deve-se tomar cuidado para que a malha não toque a terra em

ponto algum, a não ser na barra-ônibus. Também não podemos deixar a malha de blindagem de um canal tocar na do outro canal.

Os pontos de massa devem ser feitos como indicado no esquema; por exemplo, no estágio equalizador vemos que todas as ligações terra do mesmo são juntadas e ligadas a um único ponto da barra-ônibus, que é a mesma para os dois canais; a barra-ônibus vai ligada à massa do chassi, o mais próximo possível das válvulas de entrada e, como existe uma barra só, o ponto de terra da mesma deverá ficar à mesma distância das duas válvulas.

A figura 4 ilustra a maneira correta de se ligar as entradas de alto nível à chave seletora. O terminal terra dos conectores RCA deve ser isolado do chassi e a tomada de massa é feita numa das malhas de um dos cabos somente. Como regra geral podemos dizer que nunca deve ser fechado um elo que conduza sinal, e isto vale para qualquer situação. O cabo de saída, por exemplo, deve ter a sua malha conectada à barra-ônibus do amplificador, somente, sendo que no conector do preamplificador ela não deve, de maneira alguma, tocar a terra.

As ligações de filamento devem ser feitas com fio tran-

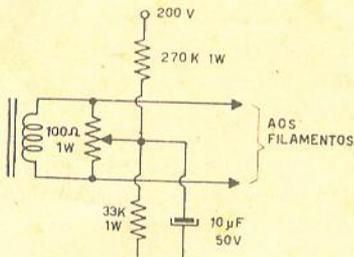


Figura 5

Circuito para compensação do ronco de 60 Hz do circuito de filamento.

sições dão margem a um sem número de arranjos, tornando todo o sistema extremamente versátil; por exemplo, se temos necessidade de maior potência de saída para um programa monofônico podemos utilizar uma delas; se ligarmos um microfone na entrada auxiliar de um dos canais e uma outra fonte sonora à entrada auxiliar do outro canal, podemos, através do seletor de modo, escolher uma ou outra fonte à vontade; enfim, as possibilidades são inúmeras e o leitor poderá achar mais algumas.

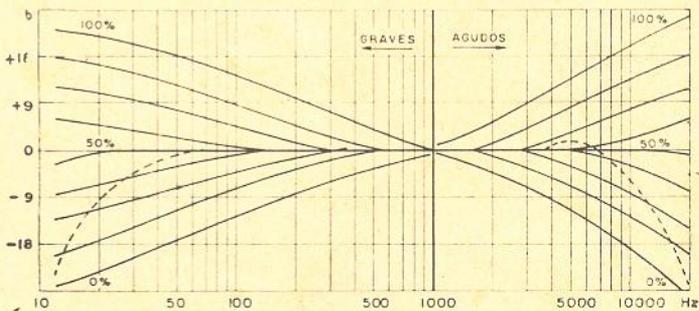


Figura 6

Curvas de resposta do preamplificador. Em linhas tracejadas está indicada a atuação dos filtros. A porcentagem marcada indica o grau de rotação dos potenciômetros.

çado, não devendo um dos lados do enrolamento ser ligado à terra; se o mesmo possui derivação central, a mesma deve ser ligada à massa ou, então, a um potencial positivo entre 20 e 50 V. No caso do transformador não possuir esta derivação, faz-se como indicado na figura 5 e ajusta-se o potenciômetro para mínimo zumbido na saída.

As figuras 6 e 7 ilustram o desempenho do preamplificador quanto aos controles de tom e de contôrno, respectivamente. Na figura 6, em linhas tracejadas, está indicada a atuação dos filtros de "rumble" e de chiado. A curva de equalização não está indicada, pois a mesma já é sobejamente conhecida pelos técnicos; podemos, entretanto, adiantar que ela apresenta um desvio máximo de +1 db da curva padrão; é importante, para a precisão da mesma, que os componentes do equalizador

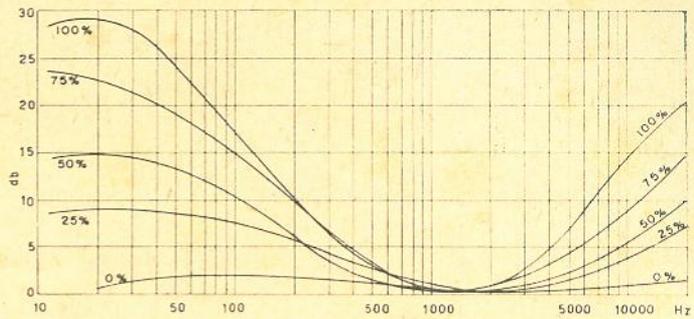


Figura 7

Curvas de atuação do controle de contôrno. A porcentagem indica o grau de rotação do potenciômetro.

sejam medidos dentro de, no mínimo, 2% do valor indicado. As curvas da figura 7 foram medidas com o nível de referência 0 db em 2000 Hz, sendo por esta razão que as mesmas apresentam uma disposição um pouco fora do comum.

As outras características são as seguintes:

Distorção: harmônica, 0,05%;
intermodulação, 0,1%.

Sensibilidade: na entrada de relutância: 0,005 V para 1 V de saída; nas entradas de alto nível: variável de 0 a 0,4 V (para 1 V de saída: 0,4 V na entrada).

Ruído: para uma referência 0 db de 1 V na saída: na entrada de relutância é de -60 db e nas entradas de alto nível de -79 db.

AMORTECIMENTO VARIÁVEL

(Cont. da pág. 39)

ce com o circuito da figura 1, onde é requerida uma margem de estabilidade de pelo menos 60°.

O resistor R_k deverá ter um valor igual ao valor original, sem realimentação positiva, menos 220 ohms. Para ajuste deste circuito devemos começar por fechar a chave S; introduzimos um sinal de 1000 Hz na entrada do amplificador e reduzimos o valor do potenciômetro de 50 K até o amplificador entrar em oscilação; voltando para trás o suficiente para que cesse a oscilação, anotamos o valor da tensão de saída e voltamos com o potenciômetro de 50 K até ao ponto em que a tensão de saída seja o dôbro da tensão no limite da oscilação; isto assegurará uma estabilidade suficiente ao amplificador. Abrimos agora a chave S, assegurando-nos de que o potenciômetro de 25 ohms está ajustado para o mínimo valor e que há sinal na entrada. Aumentamos o valor do potenciômetro de 25 ohms, até que o amplificador entre em oscilação; neste ponto podemos tentar eliminá-la por meio da realimentação negativa, aumentando-a; porém, se não fôr possível, deveremos retroceder com o potenciômetro até ao ponto em que cessa a oscilação. O alcance do ajuste de realimentação positiva será entre o valor mínimo e o ponto em que o amplificador entra em oscilação. Se o amplificador não oscilar, deveremos ir aumentando o valor do resistor R. Uma vez determinada a escala de varia-

ção do controle de amortecimento, podemos fazer experiências para determinar qual o melhor ponto para uma reprodução agradável.

Neste ponto o leitor querará saber para que serve o condensador C, tanto na figura 1 como na 2. Dependendo do valor do mesmo, podemos estabelecer uma certa faixa de resposta, onde o amortecimento irá atuar; por exemplo, na figura 2, se fizermos C igual a 4 μF (de papel), o amortecimento só se dará abaixo de 150 Hz. Para o mesmo resultado com o circuito da figura 1, deveremos utilizar C igual a 8 μF . O valor de C, para uma determinada frequência de corte, pode ser determinado por meio de um gráfico de reatâncias. Os valores fixos são fornecidos pela frequência de corte desejada e os valores dos resistores de 100 ohms e de 200 ohms das figuras 1 e 2, respectivamente; de posse destes valores, o valor de C é obtido automaticamente.

Julgamos ser necessária uma última palavra sobre amortecimento. Os circuitos apresentados não são, de maneira alguma, um remédio contra todos os tipos de ressonância, pois só irão atuar exclusivamente no alto-falante; se as ressonâncias provierem do sonofletor ou do ambiente, não haverá melhoria alguma. Poderá, inclusive, haver uma aparente perda de graves, devido à falta de ressonância e a solução será reeducar o ouvido, ou introduzir um maior reforço no preamplificador... ou então desistir da idéia do amortecimento.

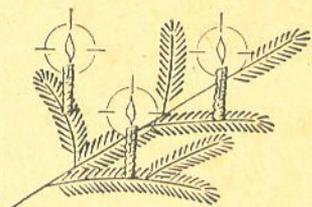


ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

Indústria e Comércio de Importação e Exportação

Rua Santa Ifigênia, 585 — Fone: 34-4205

São Paulo — Brasil



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



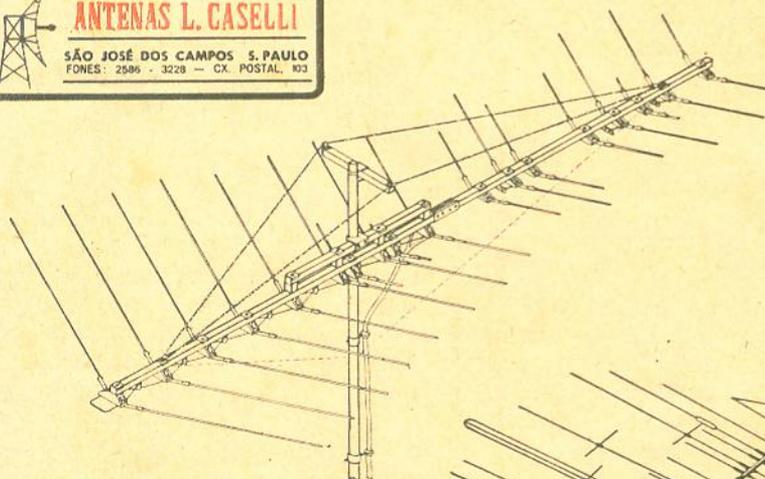
LEMBRE-SE

Temos o maior sortimento em peças para

RÁDIO, TELEVISÃO E ALTA-FIDELIDADE

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

ANTENAS L. CASELLI
SuperVIDEOCOLOR
 PATENTE REQUERIDA

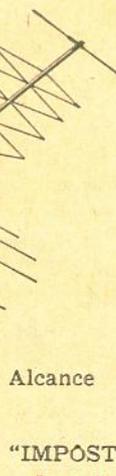


Até 280 Km é a antena de TV mais sensível do mundo.

CR\$ 75.600
"IMPOSTO INCLUSO"
 Desconto de 45%

ANTENAS L. CASELLI
Tipo VIDEOCOLOR
 PATENTE REQUERIDA

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



Alcance até 240 KM

CR\$ 43.200
"IMPOSTO INCLUSO"
 Preço Líquido

L. CASELLI LTDA.

SEDE PRÓPRIA — NOVO ENDEREÇO: Rua Santa Clara N.º 276
Fones: 2586 e 3228 — Caixa Postal 103 — São José dos Campos

DISTRIBUIDOR EM SÃO PAULO:

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

festeje o NATAL com nossos modelos

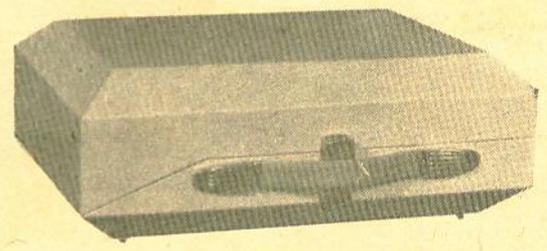
Teravil.

RÁDIO E TV LTDA.

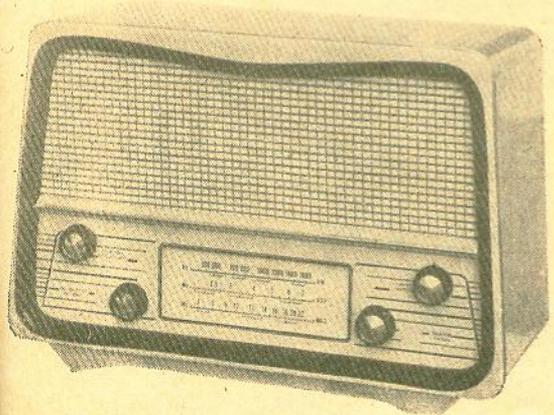
FINALMENTE! LANÇA A SUA VITROLA PORTÁTIL

VITROLINHA PORTÁTIL — Mod. SONORAMA

5 transistores, controle de graves e agudos, 2 alto-falantes pesados, caixa forrada em lindas cores. Funciona com 6 pilhas de lanterna ou à força de 110/220 volts.
Dimensões: 35 x 24 x 12 cm.

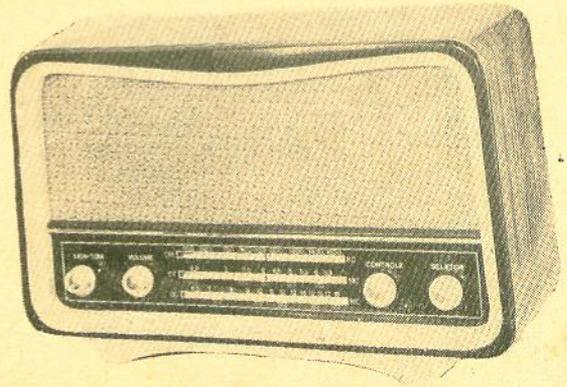


PATENTE REQUERIDA



MOD. IPIRANGA

Características: Alto-falante 6" pesado, 7 transistores e 1 diodo, 3 faixas de onda, alimentação, 4 pilhas comuns de lanterna.



MODELO - MTA

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

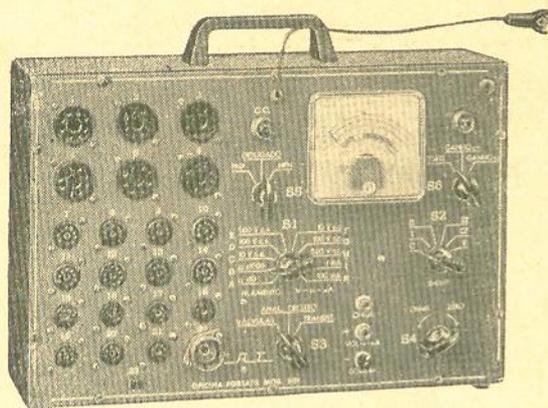
INDÚSTRIA: — Rua 1822 N° 455 — Telefone: 63-7884 — SÃO PAULO

Não fazemos reembolso — Pedidos com cheque visado.

Fabricamos estes modelos também para rede de 110/220 volts - Solicitem catálogos e lista de preços.

INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL CRT - 801

Indispensável em toda oficina de rádio.

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

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

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

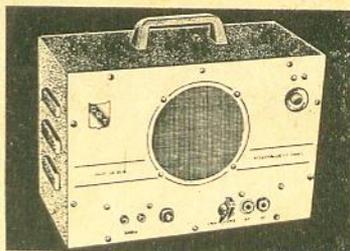
Preço: Cr\$ 89.500

A VENDA NAS CASAS DO
RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009

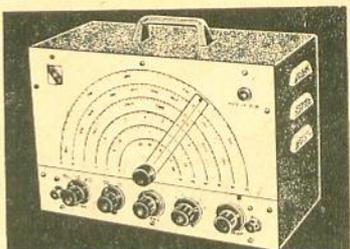
SÃO PAULO - SP-2



**PESQUISADOR
DE SINAIS**

CR-35-B

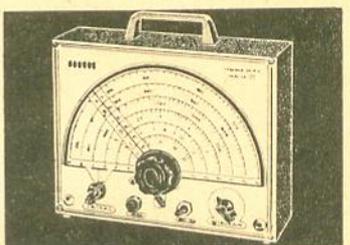
Cr\$ 59.500



**GERADOR DE
SINAIS**

CR-41-B

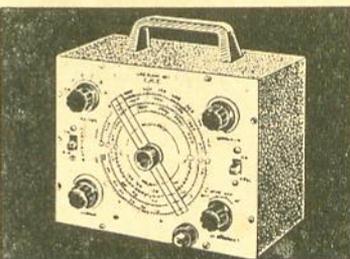
Cr\$ 72.500



**GERADOR DE
SINAIS**

CR-55-F

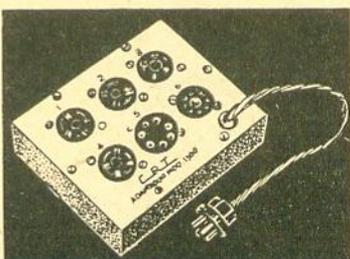
Cr\$ 51.500



**GERADOR
DE SINAIS**

CR-401

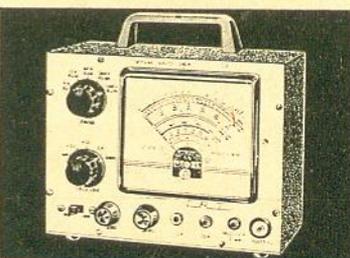
Cr\$ 79.500



**ADAPTADOR DE
VÁLVULAS
CRT-1300**

Para ser usado
em conjunto com
a Oficina Portátil.

Cr\$ 9.750



**VOLTÍMETRO
ELETRÔNICO
VTVM-064**

Cr\$ 108.500

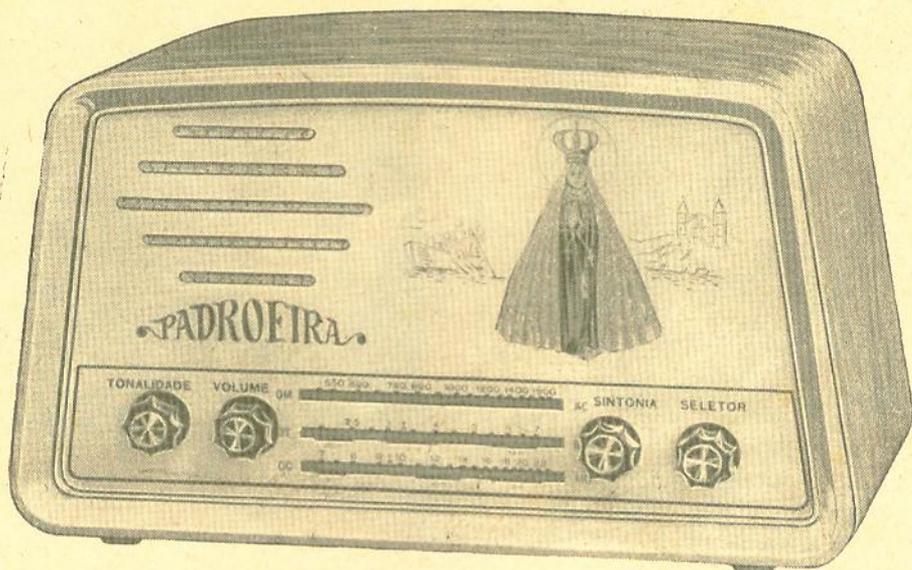
ESPERANÇA ELETRÔNICA LTDA.

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

LANÇAMENTOS PARA 1966

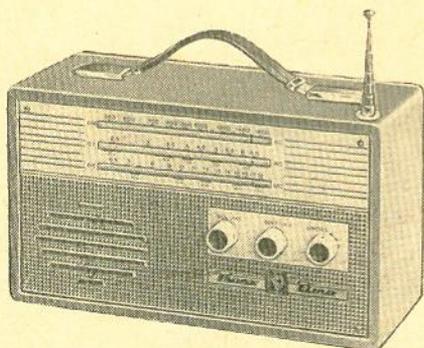
RÁDIO PADROEIRA

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



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

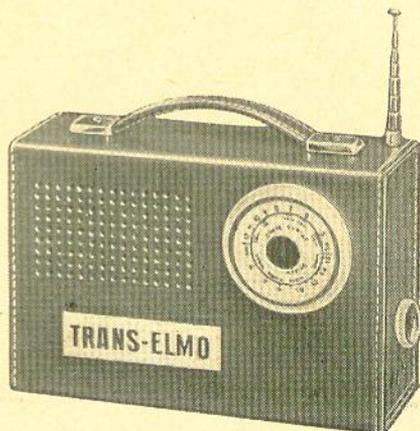
Preço de lançamento Cr\$ 50.000



PORTÁTIL LUXO

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

Preço de lançamento Cr\$ 43.000



PORTÁTIL SUPER LUXO

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

Preço de lançamento Cr\$ 50.000

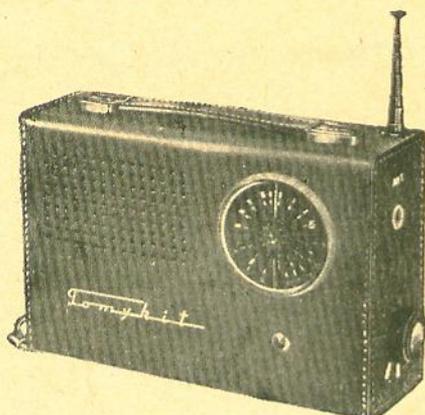
NOTA: — Acompanha cada aparelho um termo de garantia de fabricação.

Pedidos mediante cheque visado.

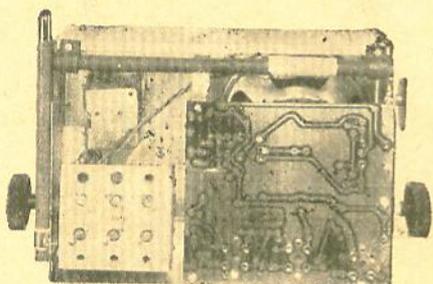
GANHE MAIS DINHEIRO MONTANDO O
SENSACIONAL RADIO TRANSISTOR

TOMYKIT

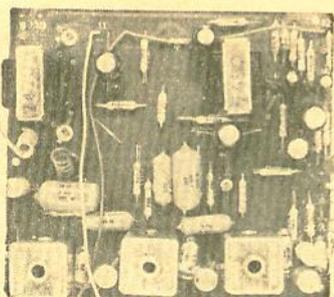
DIMEN.: 24 cm x 16,5 cm x 8 cm



O mais lindo e luxuoso kit fabricado no Brasil:
gabinete em legítimo couro cromo.



Chassi resistente pré-montado, F.I. e monobloco
de 3 faixas longo alcance pré-calibrados.



Circuito impresso de fácil montagem; instruções
completas com esquema, chapeados e desenhos.

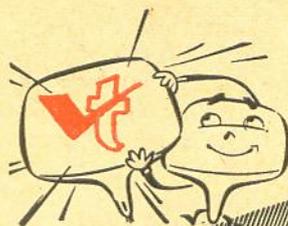
Potência de saída 500 mW. 7 transistores,
2 diodos, 4 pilhas.

TOMYKIT vem completo: faltando apenas
resist., conds. e transist.

Ind. de aparelhos eletrônicos

TOMY LTDA.

Rua Guaianazes, 506 — São Paulo



UM ANO DE
GARANTIA

alvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.
RUA RUI BARBOSA, 698/708
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3



IMAGEM NÍTIDA

sob
qualquer
ângulo

TIPOS DE TUBOS

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

REPRESENTANTES

SÃO PAULO
ELETRÔNICA FAMA LTDA.

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

ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.

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

C. SARAIVA

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

BELO HORIZONTE

ELETRÔNICA TELSTAR LTDA. R. Tamoios, 935-A. - Tel.: 2-1151

SANTOS - SP

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

PORTO ALEGRE - RG'S

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

CAMPINAS - SP

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

SÃO CAETANO - ABC - SP

MARIO AMARO DA SILVEIRA

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

1-007

ROSANIS



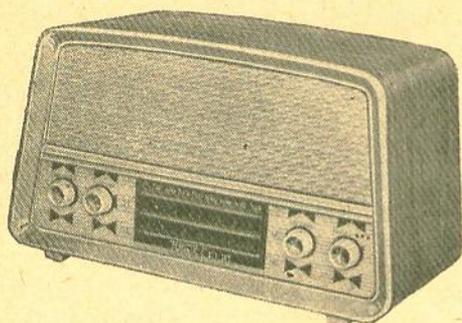
TRANS-ELMO

ELETRÔNICA LTDA.

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

RADIO DE MESA

Mod. TRM - III



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

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

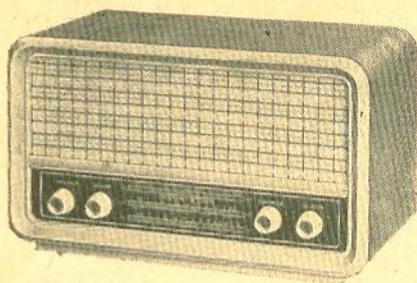
Preço para revendedores:

3 faixas Cr\$ 35.000

4 faixas Cr\$ 40.000

RADIO DE MESA

Mod. TRM - II

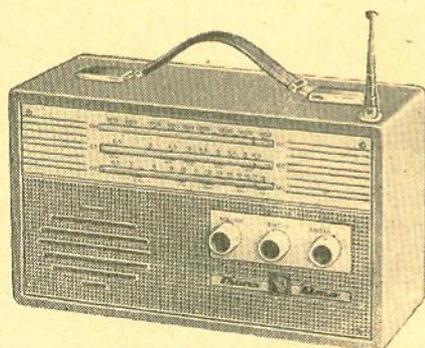


3 e 4 faixas de ondas - 7 transistores e 1 diodo - Monobloco de primeira qualidade - Alto-falante de 127 mm - Caixa de marfim ou imbuia em linhas modernas - Superluxe.

Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.

Preço para revendedores:

3 faixas Cr\$ 35.000



PORTATIL LUXO

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

Preço de lançamento Cr\$ 43.000

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

Pedidos mediante cheque visado.



PORTATIL SUPER LUXO

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

Preço de lançamento Cr\$ 50.000

BANCADA

(Cont. da pág. 61)

a) Meça a tensão entre base e o emissor do transistor oscilador. Se fôr do tipo PNP, a base deverá ser positiva com relação ao emissor; se o transistor fôr NPN, a base deverá ser negativa com relação ao emissor. Se não houver diferença de potencial entre base e emissor, é

indício de que o oscilador não está funcionando.

- b) Ligue o VTVM em paralelo com o resistor de emissor, de maneira que o instrumento forneça uma indicação qualquer. Colocando-se em curto a seção osciladora do variável, a diferença de potencial, se o circuito estiver oscilando, deverá cair a zero.
- c) Verifique a tensão de RF (C.A.) presente no circuito

tanque (use a ponta de prova de RF); esta tensão é normalmente inferior a 2 volts. Se não houver tensão alguma é óbvio que o oscilador não está funcionando.

Se, ao efetuar um destes testes, ainda persistir a dúvida se o oscilador está ou não funcionando, um dos outros testes, ou ambos, esclarecerão a dúvida.

NOVAS VALVULAS E SEMICONDUTORES

Z — 7804

É um novo tipo de orthicon de imagem eletrostático, anunciado pela General Electric. Dentre suas principais características, podemos adiantar, além da elevada sensibilidade e da deflexão e foco eletro-

táticos, o baixo peso (apenas — 20 das unidades eletromagnéticas convencionais), o baixo consumo (30 vezes menos que as unidades convencionais) e o pequeno tamanho (cêrca de 1 — do tamanho das unidades 5

convencionais).

O sistema de deflexão e foco eletrostáticos já foram utilizados anteriormente em vidicons (cuja sensibilidade é bastante reduzida), mas nunca em orthicons de imagem. Os orthicons funcionam mesmo com baixos níveis de iluminação (por exemplo, cenas noturnas), enquanto que os vidicons normalmente só funcionam à luz do dia. Assim sendo, torna-se óbvia a aplicação dos orthicons em satélites; o único impedimento era a grande quantidade de energia necessária a fim de gerar o denso campo magnético necessário ao sis-

tema de deflexão e foco. O Z — 7804 resolve perfeitamente o problema; além disso, êle é também menos sujeito ao ofuscamento ou halo causado pela iluminação interna de objetos brilhantes. A GE admite que os orthicons que utilizam deflexão e foco eletromagnéticos são superiores ao Z — 7804, nos casos em que se necessita de resolução bastante elevada. Entretanto, o baixo consumo, peso e tamanho reduzidos, e a consequente simplificação dos circuitos, compensam largamente a relativa deficiência de resolução do Z — 7804.

CIRCUITOS...

(Cont. da pág. 40)

existem dois sinais misturados, provenientes do amplificador de faixa passante, que devem ser separados.

Neste caso, é utilizado um outro circuito manipulador,

desta vez controlado por fase e não em amplitude, como no caso anterior. Os dois sinais a serem separados estão em quadratura, isto é, defasados de 90° entre si. Os catodos dos dois triodos estão acoplados à mesma fonte (o oscilador

de referência de 3,58 MHz), sendo que um está direto e outro através de um defasador que defasa o sinal de 90° exatamente.

Cada válvula conduz somente quando as suas tensões de grade e catodo estão em fase, e não quando estão defasados de 90°. Assim, somente uma parte do sinal de grade (aquela que está em fase com o sinal do oscilador de referência) passa através do circuito. Em outras palavras, as válvulas são manipuladas pela fase do oscilador de referência e os sinais AY e RY (AY e RY são as informações de luminosidade azul e rubro, respectivamente) são desviados corretamente para seus respectivos circuitos.

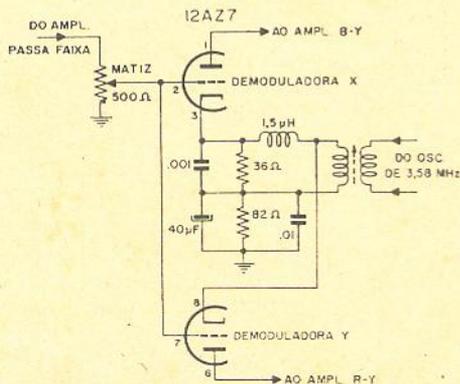
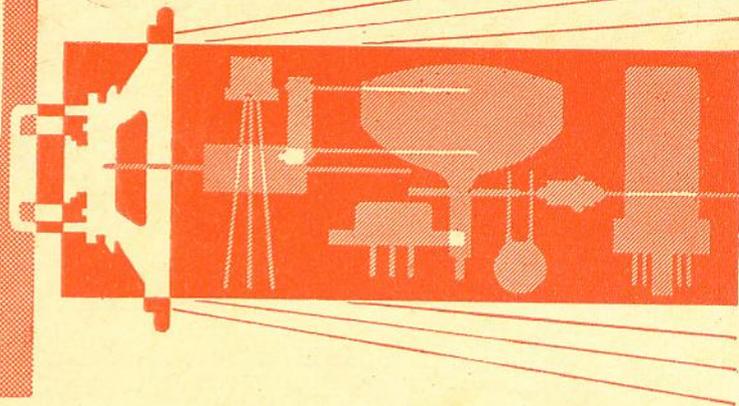


Figura 3

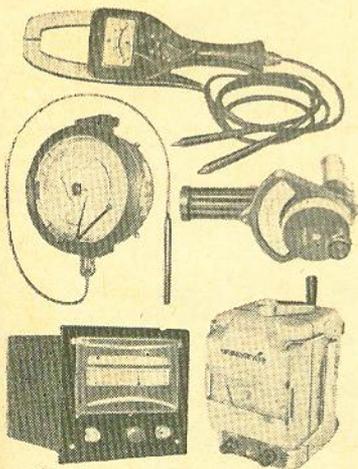
Um circuito manipulador, utilizando fase ao invés de amplitude, envia os sinais compostos de cor para os circuitos corretos.

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



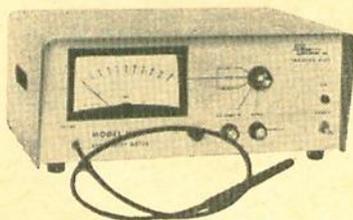
Instrumentos industriais — A firma Comercial Gonçalves Eletricidade e Automatização Ltda., segundo nos informou, acaba de receber grande quantidade de instrumentos industriais, destinados às mais diversas aplicações.

Dentre esses instrumentos, podemos destacar: Megôhmetros (Hitachi), até 1 000 Megohms; Analisadores (Sanwa), 20 000 ohms por volt, até 15 000 Volts; Voltímetros e amperímetros de alicate (Kiortsu, G.E., etc), até 300 ampères e 750 Volts; Termostatos para estufa, de 50 a 300° C; Termostatos de imersão, de 20 a 100° C; Pirômetros ópticos e reguladores, até 1 600° C e até 3 000° C; Tacômetros, até 50 000 RPM, e Termômetros registradores, até 600° C.



Medidor de resistividade para materiais semicondutores

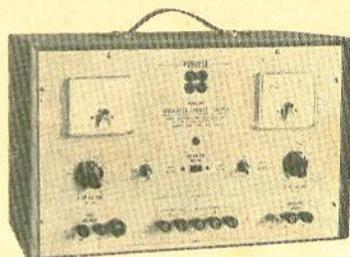
— A Teltronics acaba de lançar um aparelho destinado a medir a resistividade de semicondutores, o qual possui uma gama de 0,001 ohm/cm até 5 ohms/cm; a precisão é de $\pm 5\%$, sendo que a temperatura de operação pode variar entre -50°C e $+100^\circ\text{C}$.



A medição da resistividade de um semicondutor é feita utilizando-se a corrente induzida no material de amostra. A ponta de prova contém um indutor, o qual faz parte de um circuito sintonizado em um oscilador de alta-freqüência. Quanto menor for a resistividade do material, tanto maior será a carga e, conseqüentemente, tanto menor o nível de oscilação.

O instrumento é alimentado pela rede de 110 V, 60 Hz, e pode ser fornecido para montagem em bastidores ("racks") ou em caixas individuais.

Fonte de alimentação regulada — A Precise Electronics



& Development Corp. anuncia o lançamento da fonte de alimentação modelo 780, cujas características damos a seguir:

Tensões CC — continuamente variáveis entre 0 e 400 Volts. Corrente máxima de 100 mA, até 200 V, e de 150 mA, até 400 V.

Polarização — continuamente variável entre 0 e -150V ; corrente máxima de 2 mA.

Regulação — as variações na tensão de saída são inferiores a 0,3%.

Corrente alternada residual — menor que 3 mV RMS.

Saídas de CA, não reguladas — existem duas saídas de 6,3 V, 3 A cada uma, as quais podem ser ligadas em paralelo (fornecendo 6,3 V, 6 A) ou em série (fornecendo 12,6 V, 3 A).

Este tipo de fonte é de inestimável valor em testes, experiências e desenvolvimentos de novos circuitos.

(Cont. na pág. 113)

LIVROS TÉCNICOS

QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BIBLIOTECA.

EDIÇÕES MONITOR

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

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: **BANCADA DE SERVIÇO**, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diariamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr\$ 2.500

2.º VOLUME: **MUITO SOBRE TELEVISÃO** (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr\$ 2.500

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

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

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

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psic-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr\$ 3.500

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr\$ 1.350

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

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, termos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de termos técnicos ingleses, símbolos de componentes, código de cores de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr\$ 2.050

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

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

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

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



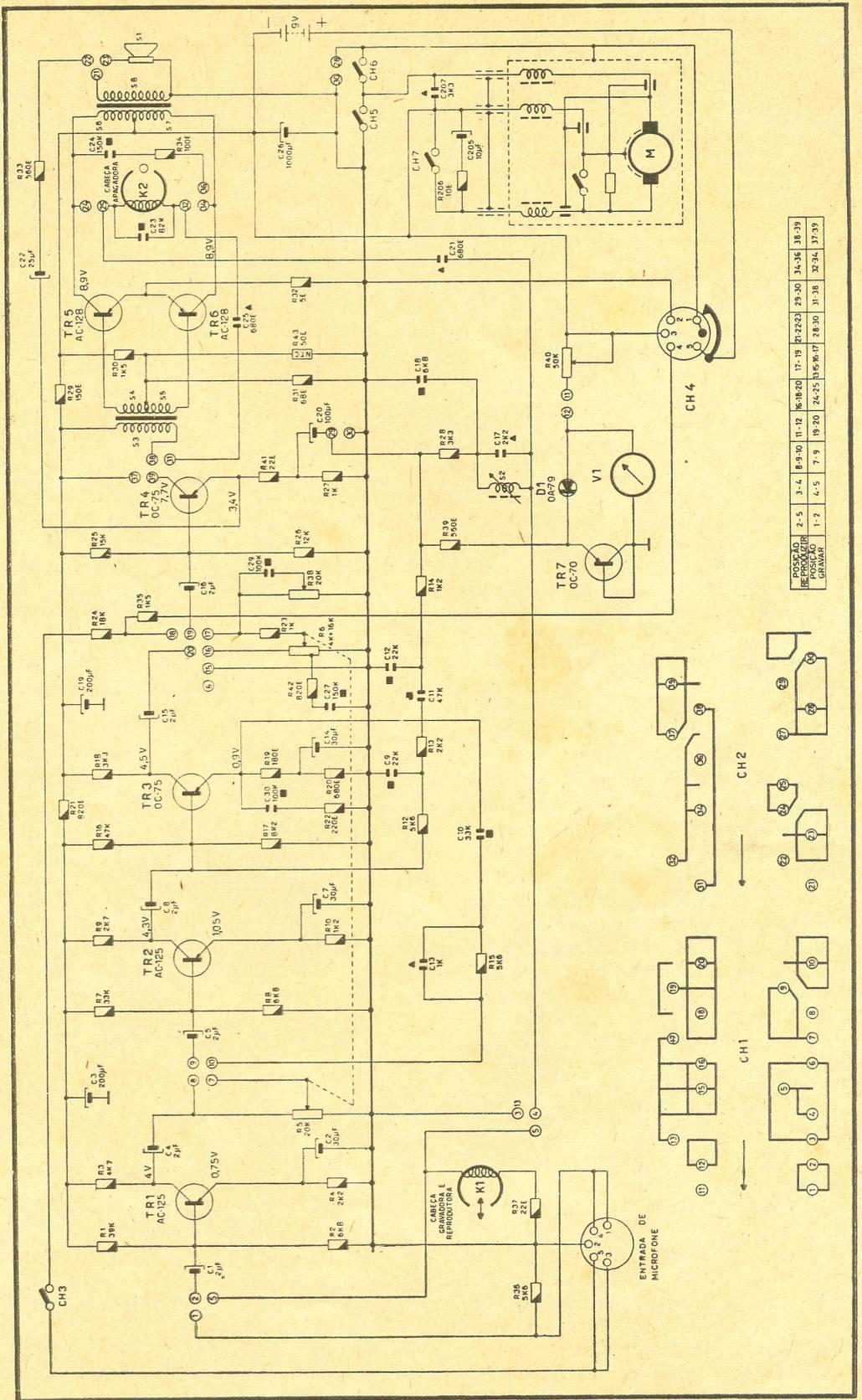
PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBOLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

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

DIAGRAMA COMERCIAL

Gravador de fita "PHILIPS" mod. EL-3586



COMPONENTE	2-5	3-4	8-9-10	11-12	16-18-20	17-19	21-22-23	29-30	31-36	38-39
RESISTOR	1-2	4-5	7-9	19-20	24-25	16-15-16-17	28-30	31-38	32-34	37-39
CONDENSADOR										
TRANSISTOR										
OUTROS										

QUE HÁ DE NOVO...

(Cont. da pág. 37)

proporcionam uma boa aproximação da ação de pistão.

No caso de "tweeters", o pequeno diâmetro necessário à obtenção de uma boa dispersão tende a reduzir os problemas da deterioração da resposta. Alguns projetos adotam cúpulas de alumínio ou matéria plástica semelhantes àquelas usadas nos excitadores de cornetas acústicas. São inerentemente rígidos e bastante eficientes, mas assim mesmo tendem a deteriorar o som mais do que o esperado. Acredita-se que materiais mais flexíveis proporcionem desempenhos mais suaves. Ao se tentar utilizar diafragmas pequenos no espectro de médios, que abrange frequências em torno de 2 000 Hz, depara-se com o mesmo problema da amplitude de vibração que vimos no "woofer". O diafragma simplesmente não consegue se mover suficientemente. Daí a tendência de se preferir sistemas acústicos de três canais, reservando-se um alto-falante apropriado para os médios.

O problema da suavidade da curva de resposta é realmente sério justamente no espectro de médios. Os diafragmas precisam ser razoavelmente grandes para poderem reproduzir com potência as frequências inferiores dessa faixa e, conseqüentemente, eles têm grande tendência a produzirem deterioração, em grau maior que nos "tweeters" ou "woofers". E para complicar o problema, é precisamente nessa faixa de frequência que o ouvido humano é mais sensível à falta de suavidade. Além disso, é nessa faixa que se situa a maior parte de uma música.

Provavelmente o problema de se obter suavidade de resposta levou os projetistas a experimentarem materiais melhores para diafragmas e melhores processos de excitação. Cones de alumínio fino têm sido repetidamente experimentados, abandonados e novamente experimentados. Poliestireno e poliuretano expandidos, feitos de células fechadas, provocaram muito entusiasmo e muita experimentação. Eles, finalmente, pareciam ser um material bem superior, com elevada relação rigidez/massa, e tão leves que tornaram exequíveis cones levíssimos e até mesmo sólidos. Isso parecia uma promessa para suplantar o problema da deterioração do diafragma. Os resultados reais, porém, foram sempre um tanto desapontadores: a curva de resposta não era necessariamente mais suave que aquela obtida com cone bem projetado.

Esforços têm sido concentrados no sentido de melhorar a rigidez e a dureza de superfície do cone. Uma das soluções foi empregar-se espuma de plástico forrada com uma película de alumínio. Os resultados melhoraram e alguns projetos sobreviveram comercialmente. O alto-fa-

lante de cone rígido está sendo fabricado na Inglaterra pela IMF.

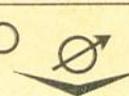
Excitação distribuída

Ao se constatar que era muito difícil confeccionar diafragma rígido isento de ressonâncias espúrias, os projetistas tentaram encontrar meios para excitar o diafragma sem que o mesmo deteriorasse a resposta. Resultaram destas pesquisas os alto-falantes eletrostáticos e alguns meios exóticos de se produzir sons a partir de energia elétrica sem utilizar cones ou diafragmas.

Gostou desta Revista?

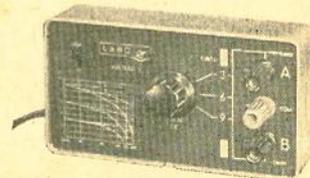
Recomende-a
aos seus amigos!

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

LABO 

RUA CACHOEIRA, 1370 — SÃO PAULO

VOLTECO I

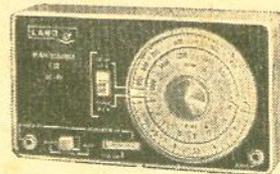


Retificador alimentador Volteco I é um aparelho de múltipla utilidade para oficinas e fábricas de rádios, proporcionando grande economia no tempo e dinheiro.

Volteco I fornece corrente contínua com tensão de 3,6 ou 9 V até 350 mA com baixa

resistência interna e ótima filtragem de onda completa. As duas saídas permitem uso do circuito com proteção e aviso de sobrecarga ou curto e ligação direta.

MINIoscilador - modelo T-32



O MINIoscilador T-32 é um gerador de sinais completo, projetado especialmente para ser usado nos trabalhos de calibração e reparos dos receptores de rádio especialmente transistorizados. Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração

deve ser executado fora do laboratório, o MINIoscilador T-32 será de grande valor e poderá ser transportado na pasta ou no bolso.

Faixas de ondas:

- n.º 1 410 KHz a 920 KHz (fundamental)
- n.º 2 820 KHz a 1840 KHz (segunda harmônica)
- n.º 3 4,0 MHz a 8,2 MHz (fundamental)
- n.º 4 8,2 MHz a 16,4 MHz (segunda harmônica)

Um gerador de varredura "Semicondutorizado"

Donald L. Stoner
de RADIO-ELECTRONICS

O gerador de varredura "semicondutorizado", que apresentamos neste artigo, não é, por assim dizer, um "quebragalhos" qualquer. É um gerador de varredura empregando componentes de estado sólido que irá poupar muito o tempo gasto na calibração de aparelhos, compensando plenamente o tempo e dinheiro dispendidos na sua construção. O aparelho poderá ser usado para calibrar FI e filtros, levantar curvas de resposta e verificar a largura de faixa de rádios e televisores. A unidade foi despojada de todos os controles supérfluos e projetada para operar entre 100 KHz e 60 MHz, sem um complexo mecanismo de comutação de faixas (frequências mais baixas são também viáveis). Poderá ainda ser operado com frequências mais elevadas, utilizando-se harmônicos ou alterando-se ligeiramente o circuito.

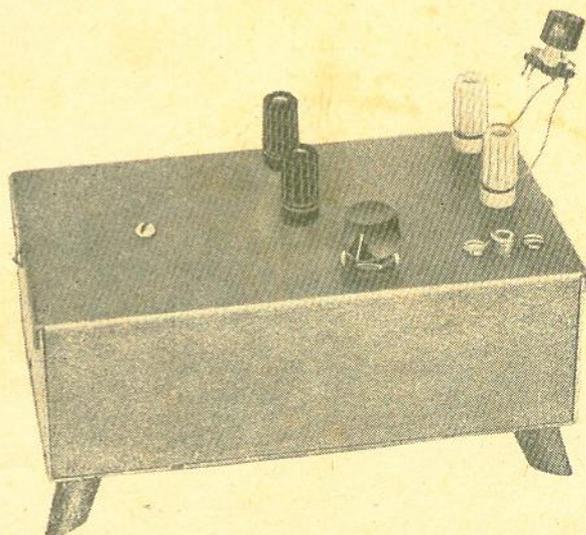
Básicamente, o gerador de varredura "semicondutorizado" é constituído de um gerador de ondas dente-de-serra, um diodo de capacitância variável (varicap) e um oscilador transistorizado. A saída de RF do gerador, que é um sinal de frequência de varredura constante, é aplicada à entrada do receptor ou ao

estágio de FI. Um osciloscópio é ligado ao detector do receptor e as variações de tensão contínua fazem com que o feixe seja defletido. Desta forma temos uma indicação direta do nível do sinal e, portanto, do ganho do amplificador, através da amplitude da onda que aparece na tela. Usando-se a onda dente-de-serra extraída do gerador de varredura, como base de tempo para o osciloscópio, o oscilograma obtido é uma réplica quase perfeita da curva de calibração. Cada vez que se ajusta um circuito sinto-

nizado, os efeitos serão indicados instantaneamente na tela. Assim sendo, a calibração de estágios de banda-larga e ajuste de discriminadores ou filtros de cristal torna-se facilíma.

O circuito

A onda dente-de-serra é gerada por um transistor uni-junção. Esta onda dente-de-serra altera a capacitância de um diodo de capacitância variável (varicap). Este diodo, quando polarizado inversamente, apresenta uma certa



A fotografia apresenta o gerador "semicondutorizado" usando um transformador de FI para transistor, de 455 KHz, como indutância para o oscilador de RF. Muitas outras bobinas são utilizáveis, dependendo da frequência central desejada.

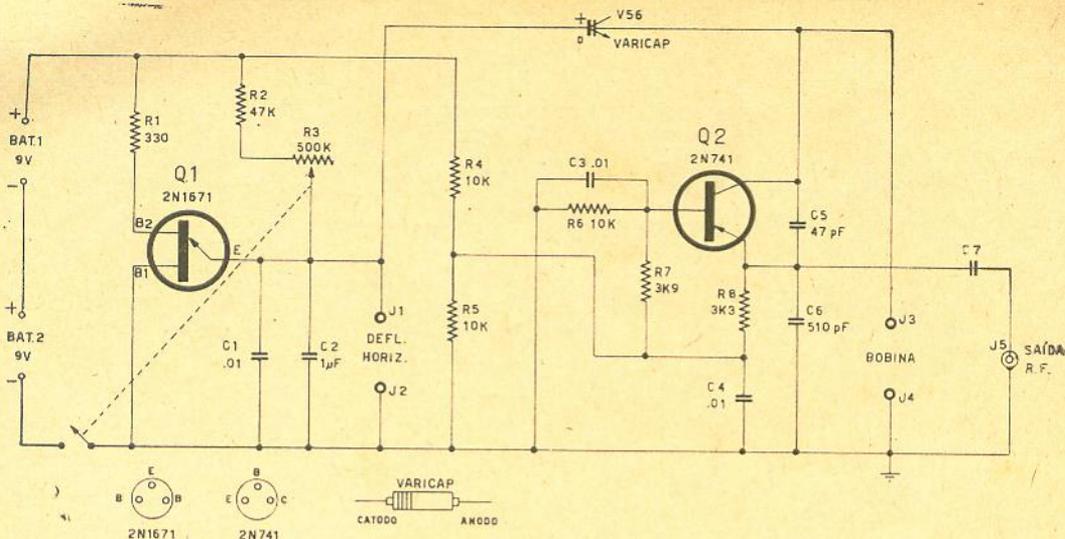


Figura 1

Diagrama esquemático do gerador "semicondutorizado".

capacitância entre seus terminais: à medida que a tensão inversa diminui, a capacitância de junção aumenta. O varicap V-56, da Pacific Semiconductors, possui uma capacitância de junção 56 pF à -4 volts. A onda dente-de-serra aplicada ao V-56 faz com que sua capacitância varie proporcionalmente à amplitude da referida onda. Esta onda dente-de-serra é também levada aos terminais destinados a prover o osciloscópio com uma base de tempo adequada.

A figura 1 apresenta o diagrama esquemático do aparelho. A alimentação é proporcionada por duas pequenas baterias de 9 volts. R₂ e R₄ determinam o tempo de carga de C₂. A frequência de varredura é ajustada por meio de R₃ e vai de 5 a 30 Hz. O condensador C₁ desacopla a RF. A onda dente-de-serra é aplicada à entrada externa horizontal do osciloscópio, através de J₁ e J₂. Uma indutância de valor apropriado para a frequência de trabalho é conectada aos terminais J₃ e J₄, completando o circuito oscilador.

O oscilador é constituído de um transistor 2N741 (Q₂)

em configuração Colpitts. Um divisor de tensão capacitivo (C₃ e C₄) é ligado em paralelo com a indutância externa e a realimentação é feita, através deste circuito, entre coletor e emissor. O diodo de capacitância variável está ligado em paralelo com o circuito sintonizado, fazendo com

são reduzida, para que a RF não exceda às especificações de coletor do 2N741.

Construção

O gerador "semicondutorizado" foi montado num chassi medindo 5 x 8 x 15 cm. Um painel de Duratex perfurado, medindo 5 x 7,5 cm, serve como

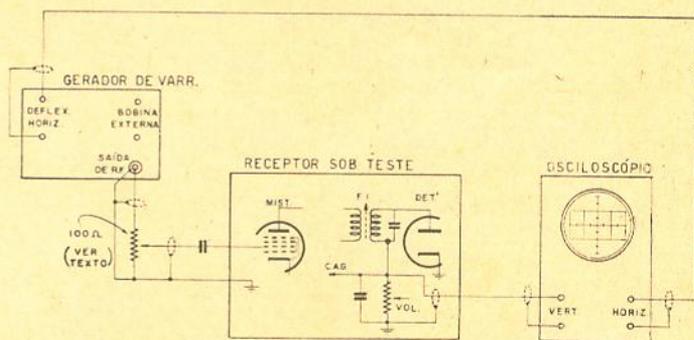
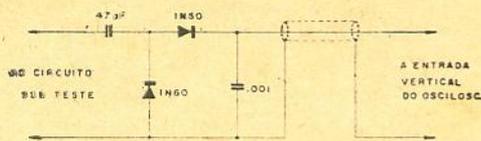


Figura 2

Como ligar o gerador "semicondutorizado" ao osciloscópio e ao estágio a ser calibrado.

que a frequência do mesmo seja variada em consonância com a frequência da onda dente-de-serra. O acoplamento da saída de RF entre emissor de Q₂ e o jaque J₅ é feito através de um condensador de 220 pF. O +B do oscilador é obtido de um divisor de tensão ligado em paralelo com as baterias (R₄ e R₅). O oscilador trabalha com uma ten-

base de montagem do circuito. O painel é suportado pelos parafusos de fixação de J₁-J₄. O método de montagem das baterias é rudimentar, mas bastante eficiente: um parafuso que atravessa o painel superior aperta as duas baterias por meio de uma porca e de uma placa de alumínio. Como jaque de saída de RF é usado um conector tipo fono.



Com ou osciloscópios também se prestam perfeitamente para esse fim.

Figura 3

Com esta ponta de prova de RF (dispositivo demodulador) poder-se-á operar em amplificadores sem detectores. As pontas de prova de RF de voltímetros eletrônicos

Utilização do gerador "semicondutorizado"

A figura 2 apresenta a maneira de se efetuar as interligações entre o gerador, receptor e osciloscópio. O osciloscópio é usualmente ligado à carga do detector, como indicado no diagrama. A saída do gerador é acoplada à entrada do circuito a ser calibrado por intermédio de um fio blindado e um potenciômetro; o comprimento desse fio, ou a impedância que ele apresenta, não é crítica, embora altere ligeiramente a sintonia. A única precaução a ser tomada, ao se utilizar o gerador de varredura, é evitar que o circuito sob teste seja sobrecarregado. A sobrecarga é usualmente evidenciada por um tópo achatado na curva de calibração. Muito raramente se obtém uma curva ideal desse tipo; por isso, sua presença pode ser atribuída à sobrecarga. Mantenha sempre o ganho do osciloscópio tão baixo quanto possível e o sinal do gerador tão baixo quanto possível.

Se for necessário maior saída do gerador, aumente o valor de potenciômetro. Para a varredura de estágios simples, quando se necessita de máximo ganho, o potenciômetro pode ser totalmente eliminado. A figura 3 apresenta detalhes para a construção de uma ponta de prova detectora, para ser utilizada em estágios desprovidos de detector.

Virtualmente, qualquer indutância poderá ser usada para determinar a frequência (central) de varredura. Para a calibração na frequência de 455 KHz, uma bobina de um

transformador de FI velho constitui um excelente circuito sintonizado. Não há necessidade de se retirar o capacitor interno, a menos que a frequência de varredura seja tão baixa que não alcance 455 KHz. Os transformadores de FI e de RF podem também ser usados em outras frequências de calibração usuais. Acima de 4,5 MHz é mais conveniente o uso de bobinas com sintonia por permeabilidade. Para operação em 27 MHz, ou mais, bastam algumas espiras com núcleo de ar para se construir uma excelente bobina. As espiras poderão ser afastadas ou comprimidas, a fim de se variar a frequência.

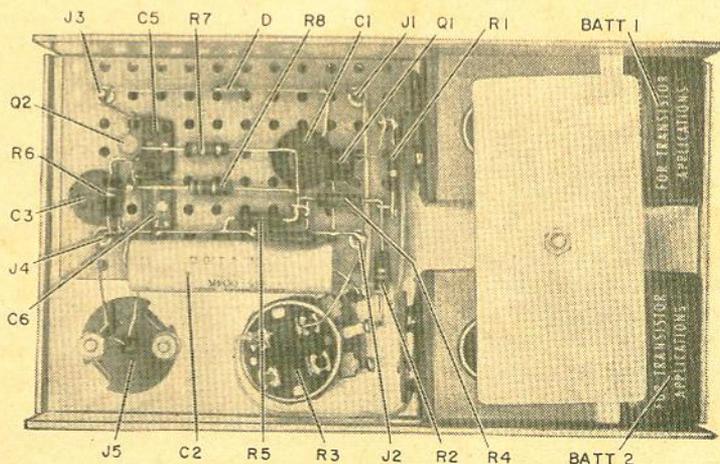
Se você não tiver certeza quanto à frequência do gerador de varredura, sintonize-o num receptor multifaixas. O sinal será reconhecido imediatamente, devido ao seu som característico. A indutância externa poderá também ser verificada com o auxílio de um ressonômetro de absorção ("grid dip meter"). Ligue o

gerador de varredura ao verificar a frequência da bobina.

A linearidade do gerador de varredura é intencionalmente pobre. À medida que se varia a frequência, e a curva de calibração se move através da tela, a largura do oscilograma irá mudar. Assim sendo, no alinhamento de circuitos seletivos, dever-se-á alterar a frequência até se obter a curva mais larga. Se se trabalha com circuitos de banda larga, deve-se alterar a frequência, a fim de levar a curva de alinhamento para o outro lado da tela, de maneira a torná-la mais estreita. A largura da varredura pode ser reduzida, colocando-se condensadores em paralelo com a indutância externa, para reduzir o efeito da alteração da capacitância do diodo.

Para se obter uma reprodução fiel da curva de calibração deve-se usar sempre a mais baixa velocidade de varredura possível. A calibração de filtros a cristal é particularmente crítica; se a velocidade é aumentada além de aproximadamente 20 Hz, a ressonância do cristal poderá ocasionar distorções da curva.

Para melhores resultados, deve-se trabalhar com o osciloscópio na posição de entrada de CC. Em baixas ve-



O painel perfurado simplifica a fiação, ocupa pequeno espaço e proporciona ótima aparência. O circuito apresenta este aspecto, graças ao emprêgo do painel perfurado.

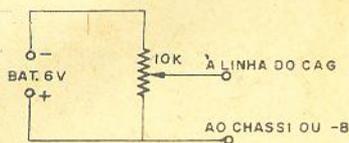


Figura 4

"Caixa de polarização" para substituir a tensão do CAG por uma tensão fixa para alinhamento.

localidades de varredura o condensador de acoplamento do osciloscópio, na posição da CA, irá barrar as componentes de baixa-freqüência contidas na forma de onda, ocasionando distorção. Se não fôr disponível um osciloscópio CC, aumente a velocidade de varredura até obter os melhores resultados.

Como 100 KHz é um mínimo arbitrário, o gerador de varredura funcionará em freqüências mais baixas. Abaixo de 100 KHz são necessárias capacitâncias relativamente elevadas para entrar em ressonância com bobinas a uma dada freqüência. Esta capacitância em paralelo com o varicap reduz a largura efetiva da varredura. Quando o gerador de varredura fôr operado em freqüências abaixo de 100 KHz, use sempre um indutor de elevado valor a fim de que apenas uma pequena parcela de capacidade externa em paralelo seja necessária.

Para se obter uma curva de calibração mais perfeita, deve-se desligar o circuito CAV, pois, do contrário, o si-

nal do gerador de varredura, retificado pelo detector, será realimentado através do referido circuito como se fôsse uma tensão de correção. Quando a curva do gerador muda de direção, ou amplitude, o CAV tenta neutralizar a mudança. Obviamente, o resultado será uma curva distorcida. Conectando-se a "caixa de polarização", mostrada na figura 4, à linha de CAV, ter-se-á completo controle sobre o ganho de FI pelo simples ajuste do potenciômetro.

O oscilador é tão forte que qualquer bobina externa será satisfatória. Se você não possuir uma sucata cheia de bobinas velhas, poderá construir indutores adequados sobre formas de bobinas velhas. Elas poderão ser enroladas de qualquer maneira, com fios lado a lado ou em várias camadas, pois o resultado será o mesmo. Quanto maior o número de espiras, mais baixa a freqüência de ressonância. Se você possui um ressonômetro, poderá verificar a faixa de ressonância das bobinas, colocando um condensador de 50 pF em paralelo com cada uma delas; êste condensador representa, aproximadamente, a capacitância interna do gerador de varredura.

À medida que a freqüência de trabalho aumenta, poder-se-á ter uma faixa de varredura excessiva. Isto é devido ao fato de que a capacitância do varicap tem maior

influência na freqüência, à medida que a indutância é reduzida. Pode-se reduzir a largura de varredura, colocando-se a indutância externa em paralelo com um capacitor adicional e movimentando-se o núcleo ou retirando-se espiras para que seja mantida a mesma freqüência.

Segundo o autor, o gerador "semicondutorizado" está sendo usado diariamente na oficina e o custo do mesmo foi bem inferior ao de um aparelho montado, ou em kit, de qualidade comparável.

Lista de componentes

- Bat₁, Bat₂ — baterias de 9 V
- C₁, C₂, C₃ — 0,01 μ F, disco
- C₂ — 1 μ F, 100 V CC
- C₃ — 47 pF, mica prateada
- C₄ — 510 pF, mica prateada
- C₅ — 220 pF, mica prateada
- D — V-56, Varicap (Pacific Semiconductor)
- J₁, J₂, J₃, J₄ — terminais isolados
- J₅ — tomada de fono, tipo RCA
- Q₁ — transistor 2N1671
- Q₂ — transistor 2N741
- R₁ — 330 ohms
- R₂ — 47 K
- R₃ — potenciômetro com chave, 500 K
- R₄, R₅, R₆ — 10 K
- R₇ — 3,9 K
- R₈ — 3,3 K

Todos os resistores são de 1/2 Watt, 10% de tolerância.

650937

ELETRO TÉCNICA JUCENY LTDA. SÁNDOR STERNBERG

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

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

RUA VITÓRIA N° 233 — SALA 1

NINGUÉM LHE DÁ TANTO pelo seu dinheiro



em qualidade de ensino, em experiência e material de equipamento de laboratório e em instrução prática, como o

INSTITUTO MONITOR

Aproveite as horas de folga.

SEM SAIR DE CASA, VOCÊ PODERÁ APRENDER POR CORRESPONDÊNCIA

RÁDIO, TELEVISÃO ELETRÔNICA E TRANSISTORES.

Pelo eficiente método prático, aprenderá a montar e consertar aparelhos de rádio e televisão, amplificadores comuns e de alta-fidelidade, receptores transistorizados, instrumentos de medição, etc.

O nosso curso é o mais completo e moderno, pois as mais recentes inovações em todo o campo da Eletrônica são imediatamente incluídas em nossas lições.

Mensalidades ao alcance de todos
Duração mínima do curso: 5 meses

ASSEGURE O SEU FUTURO, MANDANDO HOJE ESTE CUPON

NÚCLEO DE ENSINO PROFISSIONAL LIVRE POR CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua Timbiras, 263 - C. Postal, 1795 - São Paulo

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

NOME

RUA

N.º

CIDADE

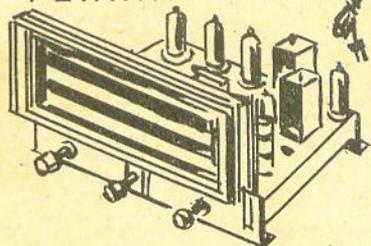
EST.



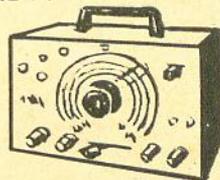
GRÁTIS



FERRAMENTAS



MATERIAIS PARA
RADIORECEPTORES



INSTRUMENTO DE
LABORATÓRIO

Nossos cursos são aprovados e registrados pelo Departamento de Ensino Profissional do Estado de São Paulo, sob n.º 5 - Cor.

MÓVEL RÁDIO

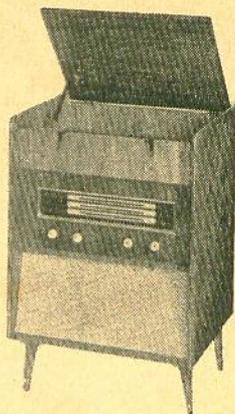
LTDA.

FÁBRICA DE MÓVEIS PARA
RÁDIO E TELEVISÃO

R. ARTHUR DE AZEVEDO, 776-A

TELEFONE: 8-5640 — SÃO PAULO

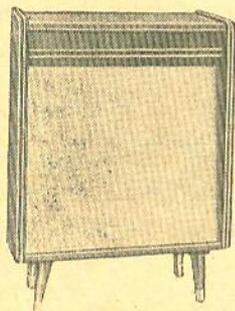
LINHA COMPLETA DE MÓ-
VEIS PARA ALTA-FIDELI-
DADE, TELEVISÃO E RÁDIO



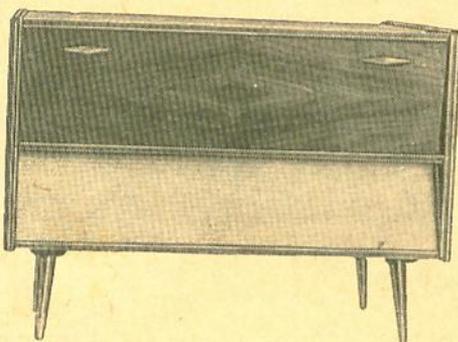
MOD. ROMANINA

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

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



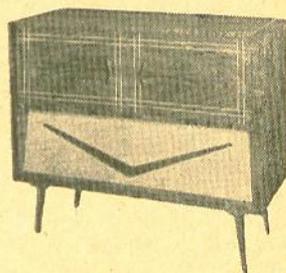
CAIXA ACÓSTICA —
Mod. CAPRI



CONJUNTO PARA HI-FI — Mod. CAPRI

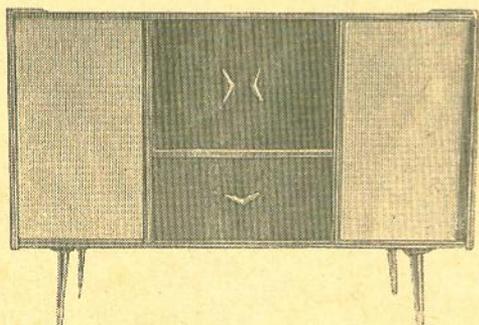
Móvel especialmente projetado para HI-FI
para 1 ou 2 falantes de 20 cm (8") e 1 de
13 cm (5") — Gaveta para toca-discos —
Marfim ou caviúna - Dimensões: 104 x 78 x 44.

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



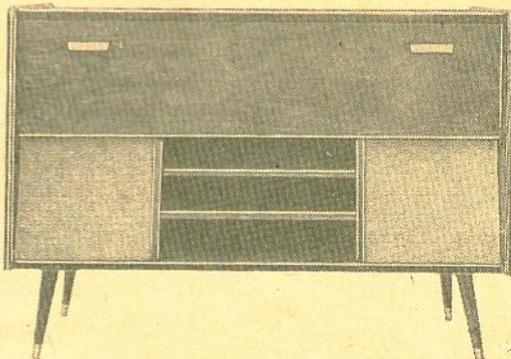
MOD. MEXICANO

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



MOD. SORRENTO

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



MOD. POSITANO

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

Solicite catálogos e listas de preço.

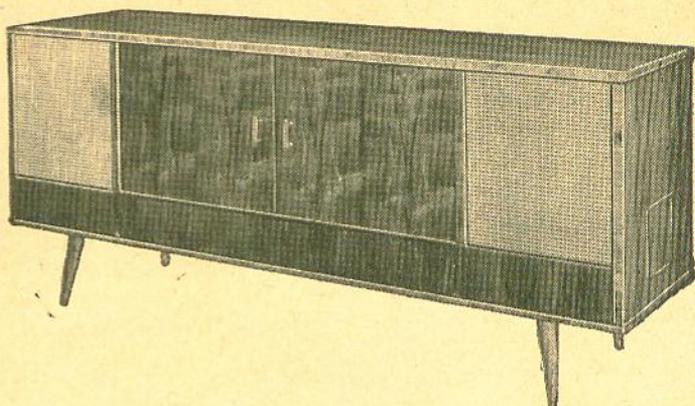
MÓVEL RÁDIO

LTDA.

FABRICA DE MÓVEIS PARA
RÁDIO E TELEVISÃO

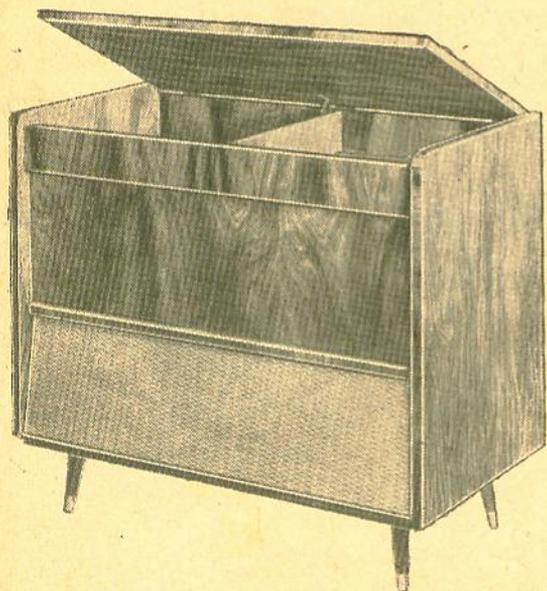
R. ARTHUR DE AZEVEDO, 776-A
TELEFONE: 8-5640 — SÃO PAULO

ANTECIPA OS LANÇAMENTOS DE 1966



MOD. VENEZIA

Móvel luxuoso super estereofônico, para dois alto-falantes de 25 cm (10") e dois de 13 cm (5") — Gaveta para toca-discos automático — Quatro amplas discotecas — Jacarandá, Caviúna, Marfim.
Dimensões: 160 x 70 x 43.

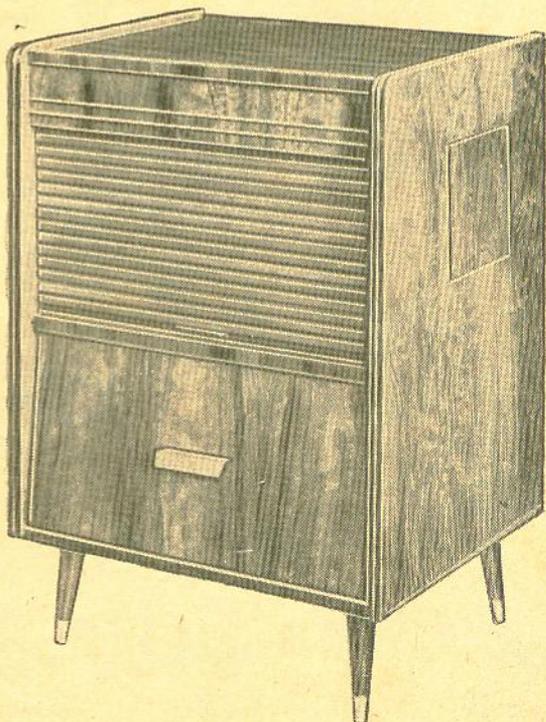


MOD. POMPEI

Móvel alta-fidelidade, para um falante de 20 cm (8") e um de 13 cm (5") — Toca-discos automático — Discoteca — Caviúna ou Marfim.
Dimensões: 80 x 70 x 43.

MOD. TORINO

Móvel especialmente desenhado para alta-fidelidade ou estéreo — Só ou acompanhado de uma ou duas caixas acústicas modelo Cápri — Dois falantes de 15 cm (6") — Gaveta para toca-discos automático, porta de esteira — Caviúna e Marfim.
Dimensões: 70 x 49 x 39.



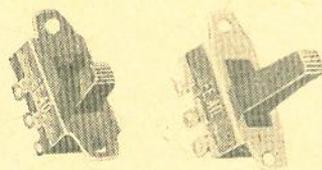
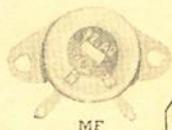
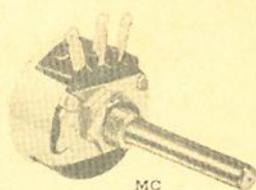
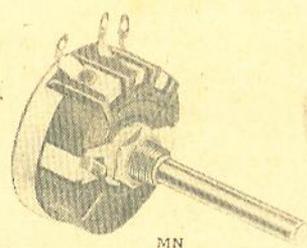
SOLICITE CATALOGOS E LISTA DE PREÇO.

A MAIS COMPLETA LINHA DE

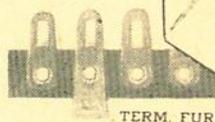
POTENCIÔMETROS

BOBINADOS

FE-AD.

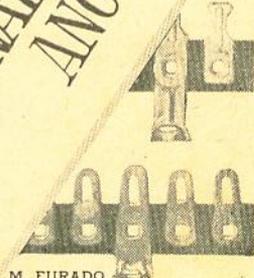


CHAVES BIPOLARES



PONTES DE

*Auguramos aos nossos clientes
e amigos os melhores votos de*
**FELIZ NATAL e venturoso
ANO NOVO!**



M. FURADO

TERMINAIS

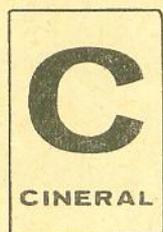
INDÚSTRIA ELETRO MECÂNICA FE-AD LTDA.

Rua D nº 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/L.607 — Caixa Postal 4.994 — Tel.: 52-7867

SÃO PAULO — Rua 24 de Maio, 62 — Avenida São João, 439 — Grandes Galerias — 2.º Sobreloja — Loja 550



CINERAL

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

- Válvulas
- Condensadores
- Transformadores
- Transistores
- Fly Back
- Yoke
- Conjuntos
- Caixas
- Diais
- Variáveis
- Microfones
- Pedestais
- Cambiadores
- Falantes
- Cornetas
- Antenas
- Rádios
- Rádios transistor
- Televisores
- Amplificadores
- Frequência modulada
- Estéreo
- Alta-fidelidade
- Toca-discos
- Vitrolas
- Completo serviço de
recondicionamento de
alto-falantes, proje-
tores de som e mi-
crofones.

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

CINERAL COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIOS LTDA.

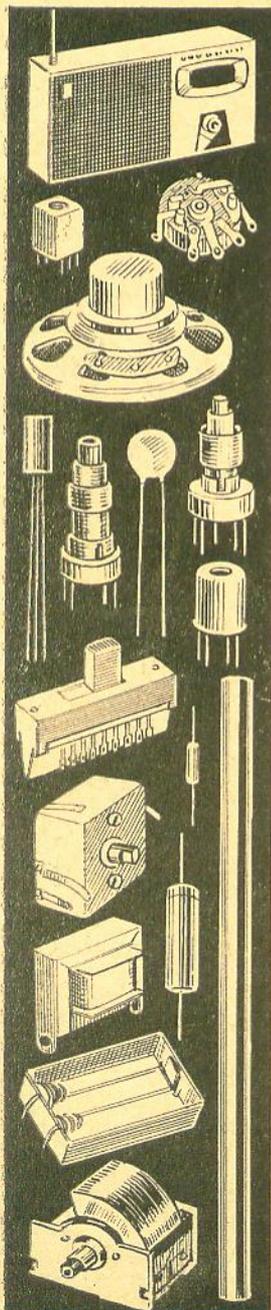
Rua Antônio de Barros, 341 — Fone: 92-6093 — Tatuapé — SÃO PAULO



CENTRO DO TRANSISTOR Ltda.

o mais especializado no ramo

RUA 24 DE MAIO, 188-2º AND.-S.207-S.PAULO



Desejamos aos nossos distintos clientes, fornecedores e amigos, um FELIZ NATAL e próspero ANO NOVO, bem como aproveitamos a oportunidade para fazermos uma oferta válida para o mês.

Gravador CROWN, mod. CTR 5310, último tipo; duas pistas, 30 ou 60 minutos de gravação; usa somente 4 pilhas de 1,5 V de lanterna; circuito amplificado com 6 transistores Cr\$ 250.000

Gravador CROWN, mod. CTR 5400, duas pistas; tempo de gravação: 4 horas e 16 minutos; usa também somente 4 pilhas de 1,5 V de lanterna Cr\$ 350.000

Gravador HITACHI, mod. BELSONA, TRQ 5300; funcionamento para 110/220 V, já mundialmente conhecido Cr\$ 350.000

MATERIAIS PARA RADIOS TRANSISTORES

Alto-falantes de 2 1/4", 8 ohms	Cr\$ 3.840
Alto-falantes de 2 1/2", 8 ohms tipo Sharp	" 4.200
Alto-falantes de 2 1/2", 8 ohms p/ Mitsubishi	" 3.500
Antenas de todos os tipos, a partir de	" 2.280
Bobinas osciladoras O.M. p/ Spica, original	" 1.750
Bobinas osciladoras O.M. p/ Crown, original	" 1.450
Bobinas osciladoras O.M. p/ Mitsubishi, original	" 1.650
Bobinas de F.I. miniatura	" 1.080
Bobinas de F.I. subminiatura	" 1.190
Cond. variável p/ Sharp 2 faixas, original	" 5.940
Cond. variável p/ Mitsubishi, 2 faixas, original	" 3.200
Cond. variável p/ Spica 3 pilhas, plástico	" 5.280
Cond. variável p/ Spica 4 pilhas, plástico	" 5.280
Cond. variável p/ Spica 4 pilhas, metálico	" 4.200
Chave de onda, p/ Mitsubishi, 2 faixas, original	" 8.000
Caixa plástica p/ Crown, 1 faixa, fabricação nacional	" 3.600
Caixa plástica p/ Spica, 1 faixa, fabricação nacional	" 3.900
Estôjo de couro p/ Crown, 1 faixa, fabricação nacional	" 3.900
Estôjo de couro p/ Spica, 1 faixa, fabricação nacional	" 4.620
Ferrites chatos ou redondos, todos os tipos, a partir de	" 1.800
Fone p/ ouvido, com estôjo de couro	" 1.200
Motores p/ 6 ou 9 V, de gravador Transicorde	" 10.500
Mini-Cell, p/ todas as correntes, desde	" 7.300
Zinetti, p/ correntes de 110/220 x 6 Volts	" 6.000
Evitpilhas, especial p/ vitrola Sharp, ou gravador Crown	" 16.200
Pantason, difusor sonoro em diversas cores	" 9.000
Potenciômetro de 5 K, original, p/ Sharp 8 tr.	" 3.200
Potenciômetro de 100 K, original, p/ Hitachi	" 2.640
Potenciômetro de 5 K, original, p/ National	" 2.000
Potenciômetro de 5 K, original, p/ Sharp 6 tr.	" 2.000
Potenciômetro de 10 K, original, p/ Spica	" 1.400
Potenciômetro de 5 K, original, p/ Crown 1 faixa	" 1.330
Suportes de pilhas, todos os tipos, a partir de	" 650
Jôgo de transistores Mitsubishi, 7 mais o diodo (2SA148, 2-2SA141, 2-2SB135, 2-2SB136)	" 5.280
Jôgo de transistores Hitachi, 7 mais o diodo (2SA234, 2-2SA353, 2-2SB75, 2-2SB156)	" 6.500
Jôgo de transistores Toshiba, 7 mais o diodo (2SA77, 2-2SA72, 2-2SB54, 2-2SB365)	" 7.500

NOTA: Esta é uma pequena oferta para o fim de ano, mas faça-nos uma visita, e verifique o nosso variado estoque de somente artigos para rádios transistores.

ANTES DE COMPRAR LEMBRE - SE!!

QUALIDADE E PREÇO BOM SÔMENTE EM:

IMPORLETRON

Temos o maior sortimento em:

Válvulas para Rádios
Válvulas para TV
Válvulas Compactron

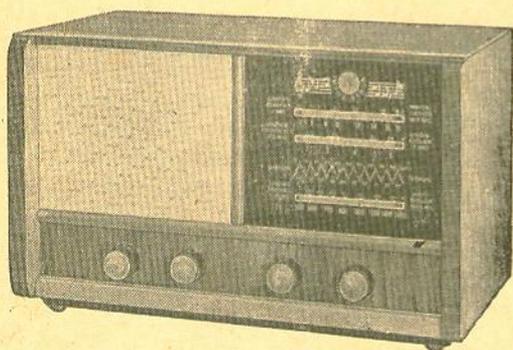
Alto-falantes
Kits para HI-FI e Estéreo
Móveis para HI-FI e Estéreo

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

Condensadores Eletrolíticos
Instrumentos CRT — LABO — ENGRO

Voltímetros Japonêses
Transistores
Vibradores
Etc...

TRANS-IMPORLETRON



MOD. TR1 e TR2
MOD. TF1 e TF2 (Fôrça)

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

VENDAS EXCLUSIVAS

DISTRIBUIDORES DOS RADIOS.
E TELEVISORES

Imporletron S/A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

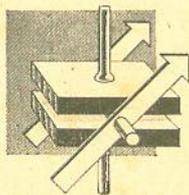
"SHAL"

ATACADO
E VAREJO

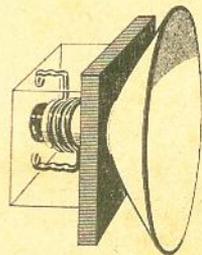
AO ENSEJO DA PASSAGEM DE ANO

RHA *Brasil*
RADIOMANUFATURAS S.A.

AGRADECE A PREFERÊNCIA COM QUE FOI DISTINGUIDA PELOS FABRICANTES, MONTADORES, OFICINAS E AMADORES, DURANTE O ANO DIFÍCIL QUE ORA SE EXPIRA, E PROCURA RETRIBUIR-LHES EM 1966 COM O LANÇAMENTO DE SUA NOVA LINHA DE PRODUTOS — CHAVES ROTATIVAS E LINEARES —, AMBOS DA RECONHECIDA QUALIDADE RHA-BRASIL.



**COMPONENTES
NACIONAIS
DE CLASSE
INTERNACIONAL**



RUA PADRE ADELINO, 1017 — TELEFONE: 92-5697 — SÃO PAULO

REALIMENTAÇÃO NEGATIVA

A utilização de realimentação em amplificadores é, muitas vezes, feita indiscriminadamente, por falta de conhecimentos básicos sobre a mesma. Por exemplo, um técnico tem, para reforma, um amplificador de áudio; depois de pronto o trabalho, liga o aparelho e constata que existe uma distorção apreciável no sinal de saída. Depois de verificado o circuito, à procura de componentes defeituosos ou tensões incorretas, chega à conclusão de que está tudo certo; resolve então aplicar realimentação negativa a fim de melhorar o desempenho do circuito. Uma vez instalado o elo de realimentação, liga o aparelho e este começa a produzir uma série de apitos e ruídos de baixa-freqüência; como o nosso amigo já tem alguma prática no assunto, inverte o primário do transformador de saída e liga novamente o aparelho; mas, qual não é sua surpresa ao notar que, embora os apitos tenham ficado diferentes, ainda estão presentes; por quê? não sabe, desanima e deixa o aparelho sem realimentação, definitivamente desiludido com a mesma e com tudo que a ela se refere. Agora se o técnico tivesse um conhecimento mínimo dos fatores que regem a aplicação de realimentação, teria mudado alguns valores de componentes do circuito e

teria resolvido a situação satisfatoriamente.

Antes de entrarmos no mérito da questão achamos útil esclarecer alguns pontos relativos a amplificadores e realimentação negativa.

Como sabemos, existe, associada aos amplificadores, uma série de características que podem ser expressas por meio de curvas; as mais conhecidas são: curva de resposta em função de freqüência, em função de potência; curvas de distorção em função de potência e freqüência, etc. Uma destas curvas, pouco conhecida, tem relação direta com a realimentação negativa e é a chamada curva de rotação de fase em função da freqüência, apresentando-se como na figura 1. Como vemos, conforme a freqüência, o sinal sofre uma rotação de fase na saída, com relação à fase do mesmo na entrada. f_0 , que chamaremos de freqüência média, tem um des-

vio de fase de 0° , ou seja, a fase do sinal de saída é a mesma que a do sinal de entrada. Em f_2 e f_1 , o sinal sofreu uma rotação de fase positiva de 90° e 180° , respectivamente, sendo que em f_1 e f_2 , o mesmo sofreu uma rotação de fase negativa de 90° e 180° , respectivamente. Mais adiante veremos no que influi a rotação de fase.

As causas da rotação de fase num amplificador são múltiplas; por exemplo, sabemos que uma válvula apresenta uma rotação de fase de 180° ; um transformador de saída apresenta uma rotação de fase de 90° em baixas-freqüências e 180° em altas-freqüências; um elo de acoplamento RC tem sua fase variável entre $+90^\circ$ e -90° , na maioria dos casos, sendo que, às vezes, atinge uma rotação de fase de $+180^\circ$, dependendo dos circuitos associados ao mesmo. Tanto no transformador, como no RC, a fase va-

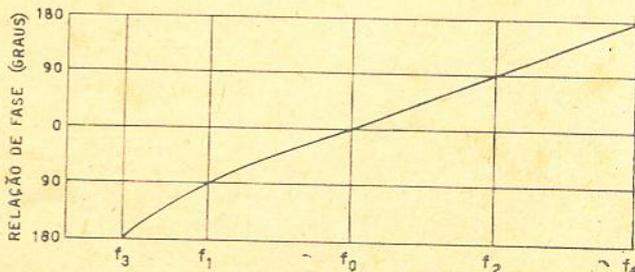


Figura 1

Curva que expressa o desvio de fase em função de freqüência.

TABELA I

REALIMENTAÇÃO NEGATIVA		
Tensão	Corrente	Efeitos sobre o circuito
diminui	diminui	ganho.
diminui	diminui	efeitos de variação dos componentes sobre o ganho.
diminui	aumenta	resistência de placa efetiva.
diminui	diminui	distorção harmônica
aumenta ou diminui	aumenta ou diminui	resistência de entrada, dependendo do método utilizado para aplicação da mesma.
diminui	aumenta	efeitos da resistência de carga na tensão de saída.
aumenta	diminui	efeitos da resistência de carga na corrente de saída.
aumenta	diminui	amortecimento do alto-falante.
aumenta	aumenta	resposta de frequência.
diminui	diminui	ronco, dependendo das condições.
diminui	diminui	ruídos, dependendo das condições.

Efeitos da realimentação negativa sobre um amplificador.

ria com a frequência, sendo a rotação de fase apresentada por um amplificador, numa dada frequência, igual à soma das rotações de fase das válvulas, transformadores e elos de acoplamento RC nesta mesma frequência.

Realimentar um circuito significa retirar uma parte do sinal de saída de um dado amplificador e reinjetá-lo na entrada do mesmo. Na figura 2 vemos um diagrama em blocos que mostra a aplicação de realimentação negativa.

Se considerarmos βE_s igual a zero, teremos que:

$$E_s = A E_e \text{ ou } A = \frac{E_s}{E_e} \quad (1)$$

Agora, qualquer valor assumido por βE_s , aplicado em série com E_e , fará a expressão (1) tomar a forma abaixo (2).

$$A' = \frac{E_s}{E_e \pm \beta E_s} \quad (2)$$

Se a realimentação faz aumentar A, teremos realimen-

tação positiva, e se faz A diminuir, a mesma é negativa. Se βE_s for proporcional a E_s , teremos o que se chama de realimentação de tensão e se βE_s for proporcional à corrente que circula na carga teremos realimentação de corrente. Quando a carga é constante, é óbvio que os dois são iguais, pois neste caso a corrente e a tensão são proporcionais. Existe ainda realimentação em ponte, onde é aplicada realimentação tanto positiva como negativa.

Das considerações acima podemos deduzir o seguinte: realimentação negativa é a aplicação de uma parte do sinal de saída à entrada, defasado de 180° , e realimentação positiva é a aplicação do sinal βE_s em fase com o sinal de entrada.

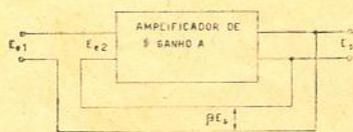


Figura 2

Diagrama em blocos de um amplificador realimentado.

Os efeitos da realimentação são muitos e a maioria deles já conhecida. Nas tabelas I e II damos um sumário dos mesmos.

Este artigo só trata do caso geral de realimentação negativa, isto é, falaremos somente de amplificadores realimentados a partir do secundário do transformador de saída. Isto se deve a que a matéria é muito extensa, principalmente em se tratando de todos os casos especiais, como questões de amortecimento, amplificadores diferenciais, etc. As referências que foram e que serão feitas sobre a realimentação positiva têm o fito exclusivo de esclarecer o leitor.

A principal limitação na aplicação da realimentação negativa é devida à rotação de fase do amplificador. Quando um amplificador, composto de diversos estágios acoplados a RC, vai ser realimentado, é necessário, ao se elaborar o projeto, considerar este fato a fim de que as rotações de fase sejam mantidas as menores possíveis, sob pe-

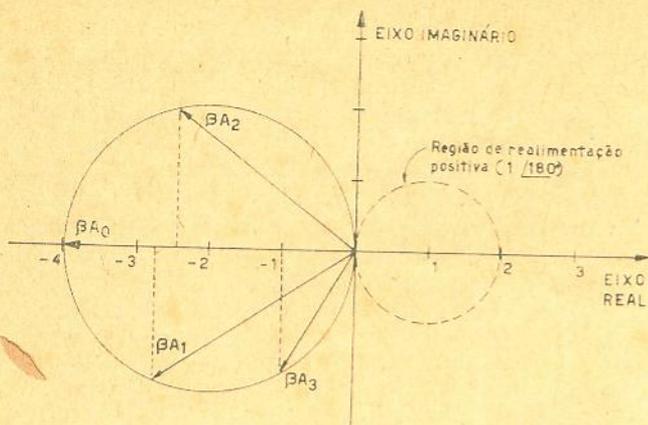


Figura 3

Diagrama de Nyquist para um amplificador de um estágio. O círculo de raio 1, à direita do eixo imaginário, é a região onde a realimentação se torna positiva.

na de nos vermos sujeitos a instabilidades que tenderão a fazer o amplificador oscilar, mesmo quando são aplicadas pequenas quantidades de realimentação.

Da mesma maneira que podemos calcular um amplificador, podemos também calcular as condições de estabilidade do mesmo. Combinando as expressões (1) e (2), teremos a expressão seguinte (3):

$$\begin{aligned}
 \frac{A}{A'} &= \frac{E_s}{E_e} = \frac{E_s}{E_s - \beta E_s} \\
 &= 1 - \beta \frac{E_s}{E_s} = 1 - \beta A \\
 A' &= \frac{A}{1 - \beta A} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Na expressão acima (3), $1 - \beta A$ é o fator de realimentação e βA é o chamado ganho do elo (de realimentação).

A partir da expressão (3), podemos verificar o que acontece com A' , quando βA assume valores diversos.

Se βA for negativo, teremos que $1 - \beta A$ é maior que A ; logo A' será menor que A , o que equivale a dizer que houve uma redução de ganho, ou seja, que a realimentação é negativa.

Se βA for positivo e menor que 1, teremos que $1 - \beta A$ é menor que 1, fazendo com que A' seja maior que A , ou seja, existe realimentação positiva.

Quando βA for positivo e igual a 1, $1 - \beta A$ será igual a zero, fazendo com que A' assumira um valor infinito e que

o amplificador entre em oscilação.

Se βA for positivo e maior que 1, o sistema será chamado de condicionalmente estável, isto é, poderá ou não oscilar, dependendo das circunstâncias.

Tanto A como βA são representados por vetores girantes, com duas grandezas associadas aos mesmos, que são: **módulo**, que é a representação do ganho, e **fase**, que é o ângulo da rotação de fase, medido em relação à frequência média, onde o desvio de fase é zero, como foi visto acima.

A representação de uma grandeza vetorial é feita como segue: A / φ , onde A é o módulo e φ é o ângulo da fase. Por exemplo, para o elo de realimentação, na frequência média, a representação seria $-A / 0$; a condição de oscilação de um amplificador realimentado seria $1 / 180^\circ$, o que significa que, em relação à frequência média, o sinal teria sofrido uma rotação de fase de 180° , isto é, seria positivo e de amplitude igual a 1.

Quando traçamos um sistema de coordenadas complexas, o diagrama representante do módulo e fase de $-\beta A$, em função da frequência, que obtemos, é o chamado diagrama de Nyquist.

Na figura 3 apresentamos um diagrama de Nyquist traçado para um amplificador de um estágio. Podemos obser-

TABELA II

REALIMENTAÇÃO POSITIVA

Tensão	Corrente	Efeitos sobre o circuito
aumenta	aumenta	ganho.
aumenta	diminui	resistência de placa efetiva.
aumenta	diminui	distorção harmônica.

Efeitos da realimentação positiva sobre um amplificador.

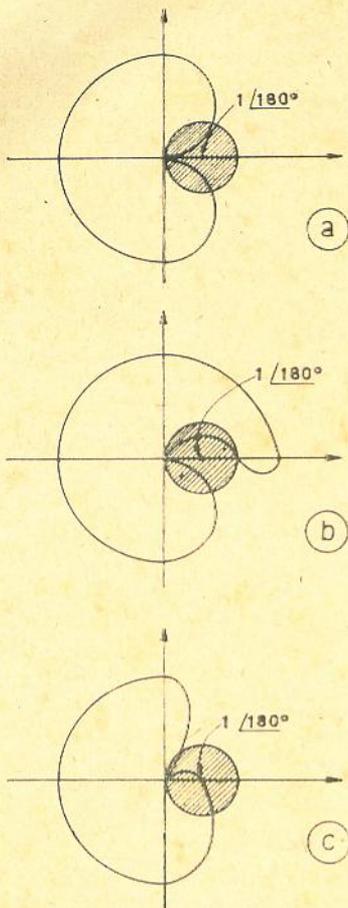


Figura 4

Diagramas de Nyquist típicos: a) para um amplificador de dois estágios estáveis; b) para um amplificador condicionalmente estável; c) o amplificador que apresentará este diagrama oscilará em baixa-freqüência ("motor boating").

var, a partir dele, várias coisas: βA para a freqüência média é igual a $-3,8$; para freqüências maiores (βA_2) ele diminui, ficando com um valor de $-2,5$; para freqüências menores (βA_1 e βA_3), também toma valores menores ($-2,8$ e -1 , respectivamente). Além disso, não há rotação de fase suficiente para a curva atingir a região de realimentação positiva, determinada pelo círculo de raio igual a 1.

Na figura 4 estão ilustrados diagramas traçados para: a) amplificador de dois estágios, onde a curva penetra na área de realimentação positiva, porém, sem englobar o ponto 1

$/ 180^\circ$, não sendo então o amplificador considerado instável. As freqüências que determinam os pontos de interseção da curva e da circunferência não sofrem aumento nem redução de amplificação, ao passo que as freqüências que determinam os pontos dentro do círculo são amplificadas; b) diagrama para um amplificador com um fator de estabilidade condicional, ou seja, se reduzirmos o valor de A ou de βA nas freqüências que determinam a área que está à direita do ponto $1 / 180^\circ$, o amplificador poderá oscilar; c) o diagrama, neste caso, indica que existirão oscilações de baixa-freqüência, pois numa dada freqüência o ganho do elo será $1 / 180^\circ$.

Para traçarmos um diagrama, devemos conhecer os diversos valores $-A / \varphi$, correspondentes às freqüências compreendidas pela resposta do amplificador. Os dois métodos existentes são: 1) por meio de cálculos, no momento do projeto do aparelho, o que é extremamente demorado, pois devem ser feitos vários diagramas para várias condições; 2) gráficamente, isto é, depois de pronto o protótipo, fazemos as medidas necessárias para o traçado do diagrama.

Para as medidas do ângulo de rotação da fase e do módulo do vetor βA necessitamos de um gerador de sinais, um osciloscópio e um voltmetro para áudio de faixa larga. Na figura 5 está ilustrada uma disposição típica para medida de $-\beta A$, num amplificador de dois ou mais estágios.

A_1 e A_2 constituem o amplificador e $-\beta A$ o elo de realimentação. Na entrada de A_2 injeta-se um sinal de áudio de freqüência variável e na saída de A_1 mede-se o módulo (tensão) e a fase (graus) do mesmo; a fase é medida pelo processo comparativo, onde o sinal de entrada em A_2 do gerador é aplicado ao amplificador horizontal e o sinal de saída de A_1 ao amplificador vertical, sendo o ângulo da fase determinado pela figura de Lissajous resultante.

O módulo de $-\beta A$ é dado por (4).

$$-\beta A = \left(\frac{A}{A'} \right) - 1 \quad (4)$$

Logo, para conhecermos $-\beta A$, devemos conhecer A e A' .

Por exemplo, iniciamos as medidas na freqüência média. Para isso variamos a freqüên-

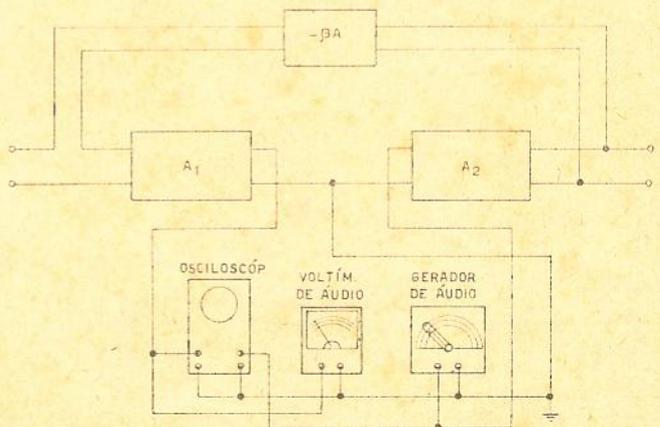


Figura 5

Disposição do amplificador ($A_1 + A_2$) e dos instrumentos para se calcular os valores de $-\beta A$.

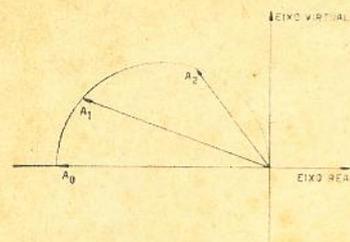


Figura 6

Característica de transferência de um elo de acoplamento RC simples, em função de frequência.

cia do gerador até conseguirmos um desvio de fase de 0° ; uma vez feito isto, anotamos A' , que é o ganho do amplificador realimentado, e, desligando βA do circuito, anotamos o valor de A . Estes dois valores serão substituídos na expressão (4) e depois de efetuadas as operações teremos o valor de $-\beta A$. Repetindo estas operações para um espectro de frequências largo (o ideal seria infinito, porém nenhum amplificador tem uma resposta de frequência infinita) e anotando-se o valor sobre o diagrama, teremos a conformação do diagrama de Nyquist para o amplificador considerado.

Uma vez se tenha o diagrama traçado, devemos observá-lo e verificar os seguintes pontos:

- * a curva determinada por $\beta A = F(f)$ não deve incluir o ponto K, sendo inclusive aconselhável que a curva não corte o eixo real (x) além do ponto K (como na figura 4-b);
- * poderemos considerar o amplificador como sendo estável em qualquer condição se $-\beta A$ for menor que 1 para fases $\varphi = +180^\circ$ e $\varphi = -180^\circ$;
- * verificar que o máximo valor de $-\beta A$ é igual ao máximo valor de A (A_m) dividido pelo valor de A_m , ou seja, o valor de A em $\pm 180^\circ$. (Neste caso vale o maior valor de A_m , pois este pode tomar valores

diferentes em $+180^\circ$ e -180° ;

* se a rotação de fase não for maior que 180° nas frequências zero e infinita, o amplificador será estável com qualquer valor de $-\beta A$ (é o caso da figura 4-a).

Relação entre desvio de fase e atenuação

As características de transferência A de um elo RC, utilizado no acoplamento de dois estágios, podem ser representadas por um diagrama polar. O desvio de fase máximo que um RC pode atingir é de 90° e, como vemos na figura 6, quando a rotação atinge valores próximos de 90° , o sinal tende a zero, sendo zero na condição (teórica) de rotação de fase igual a 90° . Baseados nisto, podemos afirmar que um circuito composto de dois estágios acoplados a RC e realimentado é sempre estável, pois quando a rotação de fase atinge os 180° o sinal é pequeno demais (menor que $1/180^\circ$), não ocorrendo instabilidade (é o caso ilustrado na figura 4-a).

Na figura 7 vemos o que acontece quando existem mais constantes de tempo compreendidas no elo de realimentação. Vemos que A , quando atinge um desvio de 90° , ainda tem uma certa amplitude A_2 e se o desvio chega a 180° existe um valor A_m .

Se, por acaso, quando o desvio total for de 180° , existir um valor de A_m que permita que βA atinja o valor $1/180^\circ$, ou maior, o amplificador será instável ou, na melhor das hipóteses, condicionalmente estável.

Existe então uma estreita relação entre a atenuação e o ângulo do desvio de fase. A tabela III nos dá o valor do desvio de fase para diversas razões de atenuação.

TABELA III

Ângulo do desvio de fase	Atenuação
0°	0
90°	6 db/oitava
180°	12 db/oitava
270°	18 db/oitava
360°	24 db/oitava

Da tabela acima podemos tirar uma informação valiosa: 12 db é o limite máximo de atenuação que um amplificador realimentado pode apresentar, pois a inversão de fase, neste caso, é de 180° . Na prática, um projeto de amplificador se faz admitindo uma relação de atenuação situada entre 10 e 12 db por oitava. Isto quer dizer que, por maior que seja o número de acoplamentos reativos (o transformador de saída, quando existe, também é um elo de acoplamento reativo, e, por isso, também introduz rotação de fase), a atenuação nunca deverá atingir uma razão de 12 db por oitava.

Para não haver o perigo de que a razão de atenuação, em baixa-frequência, atinja o ponto de 12 db por oitava devemos, dependendo do número de estágios, evitar a utilização de constantes de tempo de acoplamento iguais, fazendo o que se chama de acopla-

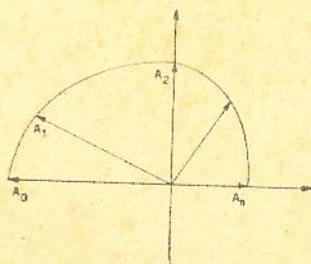


Figura 7

Característica de transferência determinada pelos vários elos de acoplamento RC de um amplificador.

mento escalonado, ou seja, cada elo RC deverá ter seu ponto de corte de 6 db numa frequência diferente do outro, de maneira que a curva de atenuação resultante apresente uma inclinação máxima de 10 db por oitava.

Em frequências elevadas o problema é muito mais complexo, pois, neste caso, o transformador, além dos circuitos de acoplamento, entra em jogo com rotações de fase que podem perfeitamente chegar a ser de 180°. Neste caso deverão ser utilizados circuitos de correção no amplificador ou no elo de realimentação, a fim de corrigir desvios de fase ou reduzir amplitudes de sinais nos extremos da faixa.

Métodos de estabilização

Se vamos verificar um amplificador já existente ou então ajustar um que acabou de ser montado, devemos, em primeiro lugar, carregá-lo com uma resistência (no lugar do alto-falante) e através da mesma conectar um osciloscópio; na entrada deverá ser colocado um gerador de ondas quadradas. Com a realimentação desligada, ajusta-se o sinal de entrada, de maneira a se obter um sinal pequeno, porém visível na tela do osciloscópio; ligamos então a realimentação; se o sinal na tela diminui de amplitude está tudo certo; porém se aumenta, precisamos inverter a mesma. É sempre preferível injetar a realimentação através de um potenciômetro, a fim de que a mesma possa ser convenientemente ajustada.

Tratemos primeiramente dos problemas da alta-frequência. Injetando uma onda quadrada no amplificador, observamos no osciloscópio como a mesma se apresenta. Na maioria dos casos ela se apresentará como na figura 8-a, o que indica uma instabilidade em al-

ta-frequência. Toma-se, então, as seguintes providências:

1) liga-se um pequeno condensador através do primário do transformador. Neste caso podem acontecer duas coisas: aumenta a instabilidade, devendo então ser retirado o condensador, ou então a mesma diminui; neste caso podemos deixá-lo, tomando o cuidado, porém, de que a forma de onda fique quadrada e não como na figura 8-b, o que indica perdas em altas-frequências;

2) se as providências do item 1 não derem resultado, tentamos agora ligar um cir-

sistor de 47 ohms em série com um condensador de 0.1 μ F. em paralelo com o secundário do transformador de saída, deve resolver em grande parte o problema.

Às vezes é necessário utilizar-se dois ou mais dos artifícios expostos acima para se conseguir uma boa estabilidade. O procedimento pode ser repetido quantas vezes for necessário para se conseguir o grau de realimentação negativa desejado, sem entretanto ficar muito perto do limite de estabilidade.

Podemos considerar a estabilidade como sendo satisfa-

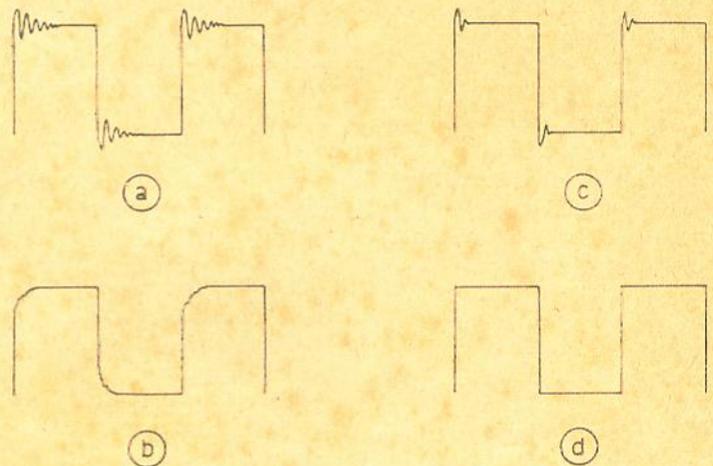


Figura 8

Formas que uma onda quadrada pode tomar: a) antes do ajuste do amplificador; b) supercompensação, havendo perda de agudos; c) compensação insuficiente; d) forma de onda com o amplificador corretamente ajustado.

cuito composto de um resistor de aproximadamente 5 K em série com um condensador de 0,001 da placa da primeira válvula à terra ou +B. Com isto é quase certo que a oscilação desaparecerá; no entanto, não deve haver perdas de agudos, sendo uma resultante comum a figura 8-c;

3) colocamos agora um pequeno condensador através do resistor de realimentação, da ordem de 150 pF; a onda quadrada deverá se apresentar agora completamente limpa, como em 8-d;

4) para os casos mais rebeldes, a colocação de um re-

tória (em alta-frequência) se a colocação de um condensador da ordem de 0,05 μ F em paralelo com a saída não fizer o amplificador oscilar.

No caso de aparecerem instabilidades de baixa-frequência no decorrer dos processos de ajuste, é, em geral, suficiente mudar as constantes de tempo de acoplamento entre os vários estágios.

Testes finais

Um amplificador é considerado extremamente estável quando satisfaz às condições abaixo sem oscilar:

(Cont. na pág. 116)

COMUNICAÇÕES INTERCONTINENTAIS...

(Cont. da pág. 51)

estes múltiplos caminhos mudam com o tempo. O resultado é que as amplitudes do sinal recebido variam constantemente. A figura 5 ilustra, durante um minuto, um sinal recebido em Geltow, de uma transmissão contínua de Buenos Aires. As curvas são tomadas em tempos diferentes, mostrando a independência do "fading lento". As variações dentro de pequenos intervalos de segundos são provocadas pelo chamado "fading rápido". Para se garantir uma boa recepção é necessário dimensionar o transmissor com maior potência, para eliminar ou diminuir os desvanecimentos do sinal.

A polarização varia também constantemente pela influência do campo magnético terrestre, o meio não é homogêneo e o resultado na figura 3 é que um 2º sinal direto não é captado, ao passo que no outro sentido foram captados dois sinais.

Em ondas curtas, conclui-se que a transmissão não é tão fiel e deve-se à característica fisiológica notável do nosso sistema auditivo de selecionar frequências de voz o fato de se compensar estas inexatidões e tornar a transmissão em ondas curtas utilizável. Tal não acontece com nosso sistema óptico e, por isso, ainda é impossível a transmissão de TV em ondas

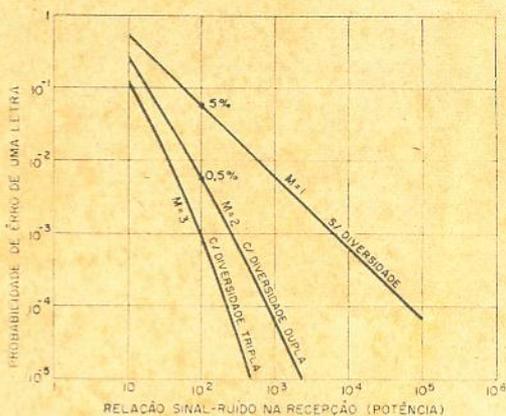


Figura 5

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

curtas. Também para grande número de canais de informações não é apropriada a utilização de ondas curtas, devido às múltiplas recepções e conseqüentes intermodulações e modulações cruzadas entre os canais. As ondas curtas são destinadas às comunicações internacionais com poucos canais, devido ao baixo preço relativo dos equipamentos, sendo válidas principalmente para serviços móveis, navios e aviões.

(Continua no próximo número)

NOT. INDUSTRIAL

(Cont. da pág. 92)

Nôvo catálogo Willkason — A Willkason acaba de lançar uma nova edição do seu catálogo de transformadores, contendo dados técnicos detalhados de todos os transformadores de sua linha, inclusive os mais recentes lançamentos, principalmente transformadores para transmissão.

Esta publicação é um grande auxiliar para técnicos, engenheiros e projetistas, uma vez que fornece informações detalhadas, não só sobre as características elétricas dos transformadores, como também as dimensões e códigos de cores, facilitando grandemente a elaboração de projetos.

O nôvo catálogo possui apre-

sentação esmerada e impressionante de 1.ª qualidade. Os transformadores são divididos racionalmente em diversos grupos, facilitando enormemente a consulta. Além desse catálogo, em tamanho grande, a Willkason possui também a edição de bolso, que é o mesmo catálogo em tamanho reduzido, possuindo, porém, todos os dados e informações contidos no catálogo grande.

ESCOLA TÉCNICA DE ELETRÔNICA

"Francisco Moreira da Costa" — Sta. Rita do Sapucaí, M. G.

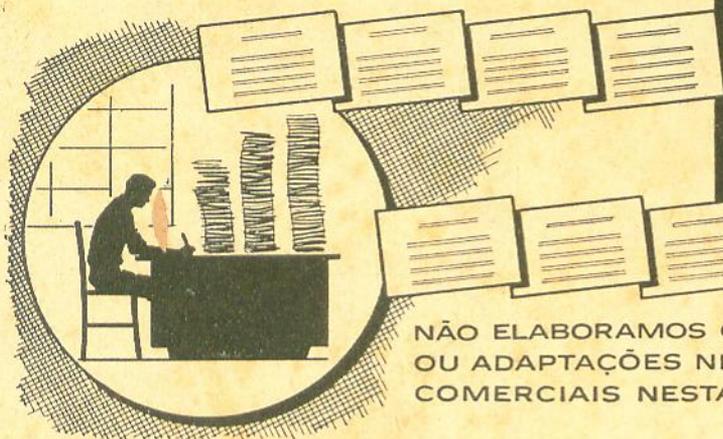
Realizaram-se nos dias 4 e 5 de dezembro corrente as solenidades de formatura da turma de 1965.

Foi paraninfo dos formandos o Prof. Armando Hildebrand, dd. diretor de ensino industrial.

Formando: André Robert Flammang - Antônio Augusto Andrade Araújo - Aristóteles Abreu Filho - Carlos Hamilton de Moraes Navarro - Clarivaldo Mazer - Clebis Zerbone - Fábio Araújo de Bittencourt - Gilson Brum Neves - Guilherme Régis de Souza Rodrigues - Hernani Lima Pereira - Irineu Manoel dos Santos - Janir Aloísio dos Santos - João Augusto Vasconcelos Coelho - João Penachi Sêda - José Faria Braga - Manoel Vitor de Carvalho - Miguel Carlos Pacheco Silva - Murilo César Monteiro Franco - Roberto Gomes Nery - Rodolfo Hugo Hiss - Sydney Swalf - Vicente de Oliveira Guimarães.

Curso Intensivo: — Aristides Adalgiso da Silva - Célio Castro Costa - Orlando Oswino Ohland - Rubens Braz Bulhões.

CONSULTAS



REGULAMENTO:

- 1 Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consultante; é facultativo o uso de pseudônimo.
- 2 Cada consultante poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
- 3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que no entanto, sejam demasiado compridas.
- 4 As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas, Caixa Postal 5009, em folha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

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

RAMIRO H. M. MENEZES
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

- 1 — Queixa-se do fato de seu sintonizador de FM captar o ruído de ignição produzido pelos automóveis.

Infelizmente a solução deste problema não é simples. Já que não é possível fazer com que todos os automóveis possuam supressores adequados, a tentativa de solução deverá ser feita na antena de recepção; em certos casos, uma antena direcional bem orientada, com cabo de descida blindado, tem resolvido ou, pelo menos, atenuado o problema.

- 2 — Possui um rádio transistorizado que funciona bem com pilhas; entretanto, ao ser alimentado por uma fonte, só funciona alguns minutos, deixando em seguida de funcionar.

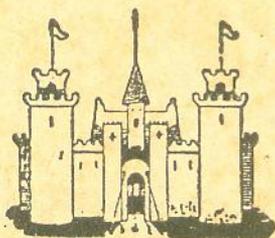
Ao que tudo indica a fonte não tem capacidade suficiente para suprir o consumo do rádio; o fato do

transformador vibrar e a tensão cair para cerca de 2,5 V são indícios de tal deficiência (excluímos a possibilidade de haver curto ou consumo anormal no rádio, uma vez que o consultante informou que o funcionamento com pilhas é perfeito). Como V. S. não nos informou qual o transformador utilizado, nem qual o tipo do diodo retificador, torna-se bastante difícil opinarmos sobre a questão. Uma última observação: a polaridade dos eletrolíticos da fonte está correta?

ALCIDES GOUVEA
SÃO PAULO
CAPITAL

Não consegue entender a solução do Quebra-Cabeças II da Revista n.º 168.

Como V. S. pôde notar, na solução dada no n.º 169, o problema admite duas soluções: a primeira é simples, pois cada medição efetuada envolve duas resistências, as quais estão ligadas em série, e o valor resultante será a soma dos valores de ambas. Já na segunda solução, as resistências estão ligadas em triângulo e



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

cada leitura envolve uma associação série-paralelo: para facilitar a explicação chamemos a resistência de 36.66 ohms de R_1 , a de 110 ohms de R_2 e a de 55 ohms de R_3 . Assim sendo, o valor medido entre os pontos 1 e 2 é dado pela seguinte relação:

$$R_1 \times (R_2 + R_3)$$

$$R_1 + (R_2 + R_3)$$

O valor entre os pontos 2 e 3 é dado por:

$$R_2 \times (R_1 + R_3)$$

$$R_2 + (R_1 + R_3)$$

O valor entre os pontos 1 e 3 é dado por:

$$R_3 \times (R_1 + R_2)$$

$$R_3 + (R_1 + R_2)$$

ELETRÔNICA GUANABARA

OS MELHORES PREÇOS

Antenas para televisão e fios.
Válvulas Philips e americanas.
Reguladores de voltagem.
Fly-backs.
Saída vertical.
Instrumentos de medida.
Toca-discos.
Alto-falantes e "tweeters".
Projetores de som (corneta).
Amplificadores.
Conjuntos Hi-Fi e Estéreo com transformadores EASA e Willkason.
Conjuntos para rádios.
Caixas para rádios.
Pilhas Eveready e Ray-o-vac.
Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

ELETRÔNICA GUANABARA

RUA ACRE, 84 — SOBRADO
Rio de Janeiro — Guanabara

SIMÃO ANDRÉ SÃO PAULO CAPITAL

1 — Deseja saber quais os transformadores utilizados no intercomunicador publicado na Revista n.º 209.

Tanto T_1 como T_2 são Douglas n.º 6165 (ou equivalente) e T_3 é Douglas n.º 6164 (ou equivalente).

2 — Pergunta-nos se pode utilizar alto-falante de 7,5 cm (3"), 8 ou 16 ohms, no intercomunicador acima.

Sim, mas a eficiência será reduzida. Recomendamos que utilize alto-falantes de 10 cm (4"), 4 ohms.

3 — Quer saber se o intercomunicador poderá ser utilizado numa distância de 30 metros.

Sim. Recomendamos, entretanto, que seja utilizado fio grosso (n.º 18 ou 16) entre a unidade remota e a central.

Acabamos de receber os famosos MULTÍMETROS



MOD.
260

Simpson

CARACTERÍSTICAS

Tensões DC (20 000 ohms por volt) entre 0,25 V e 5 000 V (em 7 escalas)

Tensões AC (5 000 ohms por volt) entre 2,5 V e 5 000 V (em 6 escalas)

Corrente DC: entre 50 microampères e 10 ampères (em 6 escalas)

Resistências: entre 0 e 20 megohms (em 3 escalas)

Tensões de AF: entre 2,5 V e 250 V (em 4 escalas) resposta de frequência plana, entre 20 Hz e 200 KHz

Decibéis: entre -20 e +50 db (em 4 escalas).

LABORATÓRIO ESPECIALIZADO PARA CONSERTOS

Recondicionamos qualquer tipo de Testers, Microfones, Relés e Bobinas.

IMPORTADORES DESDE 1945
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

AVISO

P.B.C. — EMPRESA EDITORA LTDA, tem a satisfação de comunicar a seus clientes, amigos e fornecedores que a partir de 1º de dezembro passou a atender à **RUA DOS TIMBIRAS, 402, 2º ANDAR — S. PAULO**, em novas e modernas instalações.

Aproveita ainda para desejar a todos um feliz Natal e próspero ano novo, e espera merecer a mesma atenção com que foi distinguida no ano de 1965.

P.B.C.-EMPRESA EDITORA LTDA.

Rua dos Timbiras, 402 - 2º andar, Caixa Postal 30-202 — São Paulo

Realimentação negativa

(Cont. da pág. 112)

- 1) colocando a saída em curto, por meio de um amperímetro de alta-freqüência. Qualquer indicação no mesmo será indicio de oscilação;
- 2) deixando o amplificador sem carga, ou seja, carregado com o osciloscópio de alta impedância de entrada (maior que

1 Megohm);

- 3) retirando válvulas de saída, alternadamente, com a saída aberta. Deixamos claro que, se houver um mínimo de instabilidade, o transformador de saída será danificado.

Devemos ainda tomar cuidado quanto à aplicação do sinal de excitação do ampli-

ficador, no sentido de que a resposta de freqüência dos estágios anteriores aos compreendidos no elo de realimentação **em caso algum** seja mais ampla que a resposta do amplificador realimentado, sob pena de aparecer saturação do sistema nas freqüências superiores ou inferiores à resposta de freqüência dos estágios sujeitos ao elo de realimentação.

RESISTÊNCIAS

SÔMENTE SE COMPRAM

EM CASA ESPECIALIZADA

AGUARDEM !!!

Solicitem maiores informações à
Cx. Postal 30.336
SÃO PAULO

Índice Geral dos Artigos Publicados no Ano de 1965

(Os números indicam respectivamente, nº de Revista/Página).

ABACOS, TABELAS, CÁLCULOS E GRÁFICOS

Calculando dissipação em transistores e resistores	205/44
Características das lâmpadas piloto ..	206/54
Nomograma para cálculo de carga de fontes de alimentação	210/90

AUDIO, ALTA-FIDELIDADE, ESTEREOFONIA

Distorção e zumbido em amplificadores de áudio	202/38
Amplificador de potência transistorizado sem transformador	202/82
Projete sua própria caixa acústica ..	203/38
Preamplificador universal para gravadores de fita	203/48
Limitação dinâmica em amplificadores de áudio	203/62
Medições simples em alto-falantes	205/46
Divisor de frequências transistorizado ..	205/57
Amplificador monovalvular em circuito impresso	205/98
Fatos e mitos sobre casamento de impedâncias	206/39
Considerações sobre gravações em fita magnética	206/47
Instalando HI-FI em seu automóvel ..	206/52
Amplificador de áudio, 40 Watts	206/56
Fatos e mitos sobre casamento de impedância de saída	207/46
Preamplificador para gravadores de fita	207/63
Amplificador estereofônico de 80 Watts	208/43
Construindo um preamplificador compacto	209/33
Caixa acústica tipo corneta	209/39
Que é música eletrônica?	209/77
Construa um compressor-expansor de volume	210/37
Técnica de gravação para amadores ..	210/50
O ronco	211/50
Que há de novo nos alto-falantes? ..	212/35
Amortecimento variável	212/38
Amplificadores classe D	212/44
Realimentação negativa	212/107
Discos e toca-discos	212/58
Preamplificador estereofônico	212/77

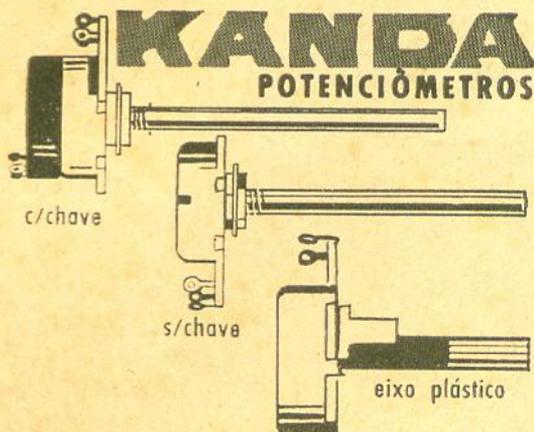
ANTENAS

Antenas especiais para comunicações	202/33
Enrole sua própria antena de ferrite	202/49
Antenas amplificadas para FM e TV	202/62

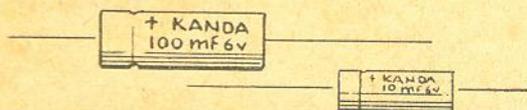
Proteção contra raios para antenas de recepção e transmissão	207/56
Antena omnidirecional para FM	212/63

DIVERSOS

Quando em dúvida, calibre!	202/41
1.º Congresso Nacional de Engenharia Eletrônica	202/105
Baterias em fitas	203/46
Circuitos simples, porém pouco utilizados	203/61
Contrôle de velocidade, transistorizado, para trens miniatura, mod. HO	204/44
Flash eletrônico transistorizado	204/49
Construa um circuito "escrito"	205/42
Como funcionam os fusíveis	205/50
Sinais de rádio vindos do espaço	205/103
Adapté som silencioso ao seu TV	206/50
Características das lâmpadas piloto	206/54
Montando um oscilador fonográfico (seção do principiante)	206/62
Sonorizando o projetor de diapositivos	206/99
Localizador de tubulações embutidas	207/50
Proteção contra raios para antenas de	



CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.
 R. São João Batista, 166 - Cambucí
 Telefone 34-8290 - São Paulo

Agora fabricado no Brasil
sob licença de NOBLE
 Teikoku Tsushin Kogyo (Ind). Co. Ltd. do Japão

"PARA VOCÊ QUE É UM BOM TÉCNICO"

Informamos que temos para pronta entrega uma variedade grande de instrumentos de medição e teste, tais como:

- HEATKIT:** — Gerador de áudio
 Gerador Sweep Marck
 Gerador de sinais
 Grid Deep Meter
 Osciloscópio 5" Banda Larga
 Osciloscópio 5" STD
 Voltímetro eletrônico
 Caixa de padrão p/ medir resistência
 Caixa de padrão p/ medir condensador
- LEADER:** — Gerador de sinais
 Gerador de áudio
 Osciloscópio 3"
 Voltímetros
 Grid Deep Meter, a pilha
 Grid Deep Meter, 110 volts
- VOLTIMETROS:** — Kew — TK-70A — TK-90A — K-116
 SANWA — 320X — 360YTR — 300BTR — 305ZTR — SP6.
 Hansen — FM — SM.
- TESTES P/ VÁLVULAS:** — Kew — Mod. K118
 Inceatst
 Labo

— Temos uma linha completa de instrumentos nacionais —
 Vendemos para o interior somente mediante cheque visado pagável em São Paulo

SOCIMBRA-ELETRÔNICA-S / A.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 260 — FONE: 34-9531 — SÃO PAULO

recepção e transmissão	207/56
Como funcionam os gravadores de fita (seção do principiante)	208/88
Manutenção de equipamento eletrônico marítimo	209/43
Relê controlado pela luz	209/59
Que é música eletrônica?	209/77
Intercomunicador transistorizado	209/86
Incentivo aos inventores	209/97
A célula de combustível	210/45
Eletrônica molecular	210/47
Técnica de gravação para amadores ..	210/50
A faixa do cidadão	210/79
Eletrificador de cêrcas com retifica- dor de silício controlado	211/38
Proteção dos diodos de silício	211/43
Construa um estimulador muscular ..	211/47
Pisca-pisca transistorizado	212/33
Que há de novo nos alto-falantes? ..	212/35
Fonte de alimentação regulada e ajustável	212/41
Eliminador de pilhas	212/52

ELETRÔNICA

(Aplicações militares e científicas)

Televisionando a Lua	202/46
Sinais de rádio vindos do espaço	205/103
Eletroanestesia	207/77
Eletromiografia	209/52

TV RÁDIOS "DAMAR" LTDA.

RUA TIMBIRAS, 209 — SÃO PAULO

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

Características:

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

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

SOLICITEM PREÇOS

mandando-nos

relação do material desejado.

Fazemos reembolso postal e aéreo.

A célula de combustível	210/45
Comunicações por meio de satélites síncronos	210/54

ELETRÔNICA (Técnicas avançadas)	
Eletrônica molecular	210/47

INSTRUMENTOS DE TESTES E MEDIÇÕES

Ponte simples para medição de resis- tências e capacitâncias	203/43
Testando retificadores de silício	203/97
Contador de pulsos e freqüencímetro digital transistorizado	204/33
Tracex, uma ponta de prova tipo transceptor	204/38
Ponte simples para indutâncias	204/47
Instrumental adequado poupa tempo	204/59
Chave eletrônica transistorizada	205/33
Medições simples em alto-falantes ..	205/46
Os superosciloscópios	206/33
Construindo um "Wobbulador"	206/44
Localizador transistorizado de defeitos com sonda magnética	206/57
Medidor de radiação	207/36
Wattímetro para áudio	208/49
Um simples monitor de modulação ..	208/52
Gerador-marcador de tempo para os- ciloscópios	209/36
Ciclóides para medição de freqüências	210/42

Voltímetro transistorizado	211/75
Gerador de varredura "semicondutori- zado"	212/95

MONTAGENS E CONSTRUÇÕES

Sintonizador FM com uma só válvula	202/48
Enrole sua própria antena de ferrite	202/49
Amplificador de potência transistori- zado sem transformador	202/82
Receptor transistorizado de ondas mé- dias (1.ª parte)	203/33
Projete sua própria caixa acústica ..	203/38
Ponte simples para medição de resis- tências e capacitâncias	203/43
Preamplificador universal para grava- dores de fita	203/48
Contador de pulsos e freqüencímetro digital transistorizado	204/33
Tracex, uma ponta de prova tipo transceptor	204/38
Transmissor transistorizado para 144 MHz	204/41
Contrôle de velocidade, transistorizado, para trens miniatura, mod. HO ..	204/44
Ponte simples para indutâncias	204/47
Flash eletrônico transistorizado	204/49
Chave eletrônica transistorizada	205/33
Construa um circuito "escrito"	205/42

CKS oferece:

Kit 2.625

OSCILADOR DE TELEGRAFIA

a transistor, caixa plástica, som regulável e forte; componentes completos, inclusive alto-falante; esquema chapeado, com 2 pilhas,

por Cr\$ 12.855

Com manipulador extra, mais Cr\$ 3.640

Kit 914

TRANSMISSOR OSCILADOR

pequeno transmissor, caseiro, capta a distância de 100 metros no seu rádio; componentes completos, inclusive 1 microfone; esquema chapeado,

por Cr\$ 13.350

Kit 12.104

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

para rádio transistor; entrada 110 volts; saída 6 volts DC; substitui pilhas do rádio, componentes completos e 1 chapa de Eucatex para montagem; esquema chapeado,

por Cr\$ 6.970

Kit 12.115

AMPLIFICADOR

de 2 válvulas, composto de chassi, 2 válvulas e os componentes completos; pode adotar alto-falante de 12"; esquema chapeado,

por Cr\$ 13.850

Kit 865

PREAMPLIFICADOR DE 1 VALVULA

para relutância variável (Unidade GE), composto de chassi, válvula e componentes completos; esquema chapeado,

por Cr\$ 9.370

Conjunto 9.114

RÁDIO TRANSISTOR DE MESA

de 3 faixas, composto de chassi, dial moderno, 1 jogo de bobinas ferrocarril, FI; tubo porta-pilhas com molas, trimers, padders e resistências; com esquema,

por Cr\$ 9.460

PEDIDOS e Telegramas a
Caixa Postal 4545 ZC 21
Rio de Janeiro — Gb
Tel.: 43-1571 — Listas grátis!

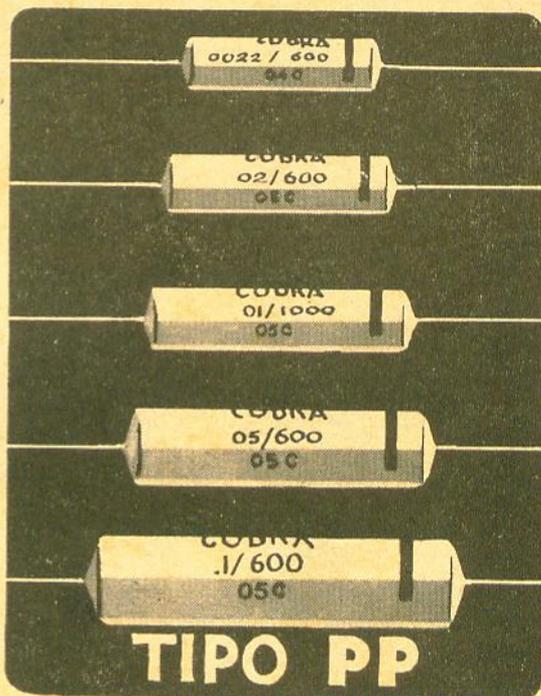
CKS

Divisor de freqüências transistorizado	205/57
Receptor simples para VLF	205/61
Receptor transistorizado para ondas médias (conclusão)	205/77
Amplificador monovalvular em circuito impresso	205/98
Intercomunicador simples com 2 transistores	206/37
Construindo um "wobbulador"	206/44
Adapte som silencioso ao seu TV	206/50
Localizador transistorizado de defeitos com sonda magnética	206/57
Montando um oscilador fonográfico (seção do principiante)	206/62
Sonorizando o projetor de diapositivos	206/99
Medidor de radiação	207/36
Localizador de tubulações embutidas	207/50
Sintonizador regenerativo para VHF	207/52
Preamplificador para gravadores de fita	207/63
Amplificador estereofônico de 80 Watts	208/43
Wattímetro para áudio	208/49
Um simples monitor de modulação	208/52
Conversor monovalvular para as faixas de amadores	208/53
Construindo um preamplificador compacto	209/33
Gerador-marcador de tempo para osciloscópios	209/36
Caixa acústica tipo corneta	209/39
Relê controlado pela luz	209/59
Intercomunicador transistorizado	209/86
Construa um compressor-expansor de volume	210/37
Ciclóides para medição de freqüências	210/42
Transmissor para a faixa de 2 metros	210/57
Eletrificador de cêrcas com retificador de silício controlado	211/38
Construa um estimulador muscular	211/47
Voltímetro transistorizado	211/75
Pisca-pisca transistorizado	212/33
Amortecimento variável	212/38
Fonte de alimentação regulada e ajustável	212/41
Gerador de varredura "semicondutorizado"	212/95
Eliminador de pilhas	212/52
Preamplificador estereofônico	212/77

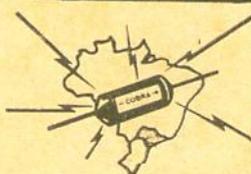
RADIORECEPTORES

Sintonizador FM com uma só válvula	202/48
Receptor transistorizado de ondas médias (1.ª parte)	203/33
Receptor simples para VLF	205/61
Receptor transistorizado para ondas médias (conclusão)	205/77
Sintonizador regenerativo para VHF	207/52
Conversor monovalvular para as faixas de amadores	208/53
Sintonizador FM com varactor	208/101

CONDENSADORES COBRA



TIPO PP



Condensadores tubulares de papel, em tubos cerâmicos, fechados com resina termo-resistente.

FÁBRICA DE CONDENSADORES «COBRA» LTDA.

Rua dos Missionários, 292 - Sto. Amaro - Tel.: 61-0791
Caixa Postal, 7053 - End. Telegráfico: "CONDENSER"
São Paulo - SP

VENDAS: Porto Alegre: Carlos Engel S/A. - C. P. 398 -
● São Paulo: Aplicações Eletrônicas Artimar Ltda. -
Tel.: 35-2453 ● Rio de Janeiro: Vinco Ltda. -
Tel.: 23-4443 ● Belo Horizonte: Altino Andrade -
Tel.: 2-6216 ● Salvador: Nelcastro Ltda. - Tel.: 3229
● Recife: Polimercente Nordeste Ltda. - Tel.: 42193
BRASIL

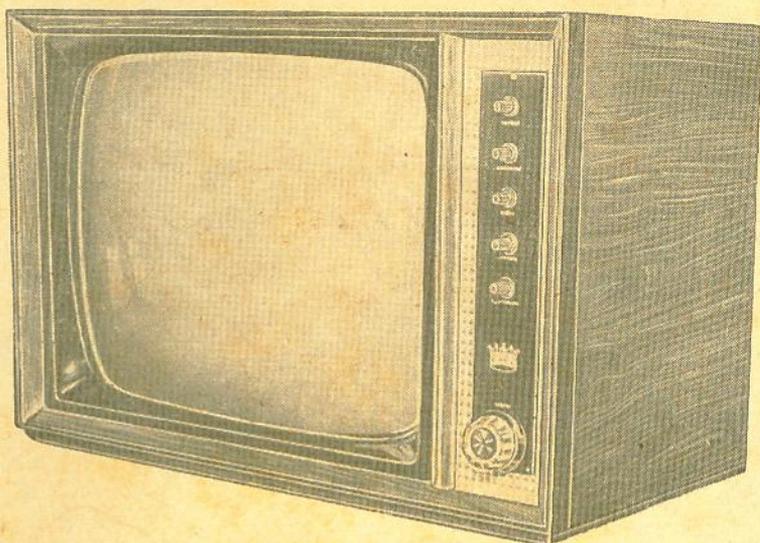
TV «MARCHEZINI» LTDA. - Rua Ponta Porã, 228 - Lapa - S. Paulo
 COMPRE DIRETAMENTE DA FÁBRICA UM APARELHO
 DE QUALIDADE INCOMPARÁVEL.

Feliz Natal
 e um próspero
 1966

23" (59 cm) 114°

- Imagem perfeita.
 - Sincronismo automático.
 - Máscara de acrílico, inquebrável.
 - Cinescópio aluminizado.
 - Circuito elaborado de acordo com a técnica moderna.
- Especial para longa distância.

EXPOSIÇÃO E VENDAS, BEM COMO PEÇAS DE REPOSIÇÃO, TAMBEM EM NOSSA LOJA:



ELETRÔNICA MARCHEZINI LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 262 — TELEFONE 34-1648 — SÃO PAULO

Receptor de ondas médias, transistorizado, com FI em base comum	209/100
Sintonizador FM transistorizado	211/33

REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

Eliminando ruídos em auto-rádios	204/56
Instrumental adequado poupa tempo	204/59
Instalando HI-FI em seu automóvel	206/52
Cinescópios	208/37
Defeitos de sincronismo e varredura vertical	208/56
Alinhando FI de televisores por meio de varredura	208/63
Manutenção de equipamento eletrônico marítimo	209/43
O CAG manipulado não é tão "espêto"	209/49
O ronco	211/50
Discos e toca-discos	212/58

TELEVISÃO

Antenas amplificadas para FM e TV	202/62
Os ceifadores de sincronismo	203/57
Instrumental adequado poupa tempo	204/59
Analisando as características de um seletor de canais	204/77
Adapte som silencioso ao seu TV	206/50
Cinescópios	208/37

Defeitos de sincronismo e varredura vertical	208/56
Alinhando FI de televisores por meio de varredura	208/63
O CAG manipulado não é tão "espêto"	209/49
Televisores portáteis transistorizados	211/57
Amplificação de vídeo	211/60
Circuitos manipulados	212/40

TEORIA

Projeto de amplificador transistorizado de baixo ruído e elevada impedância de entrada	202/50
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — VI	202/58
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — VII	203/53
Como funcionam os medidores (seção do principiante)	203/81
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — VIII	204/98
O que se deve saber sobre transistores de potência de germânio	205/37
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — IX	205/91
Fatos e mitos sobre casamento de impedâncias	206/39
Introdução à comunicação por banda	

lateral singela (SSB) — X....	206/79	dância de entrada	202/50
O uso de radiadores em transistores de potência	207/33	Amplificador de potência transistorizado sem transformador	202/82
Amplificador transistorizado de 2 Watts	207/42	Receptor transistorizado de ondas médias (1.ª parte)	203/33
Fatos e mitos sobre casamento de impedâncias de saída	207/46	Preamplificador universal para gravadores de fita	203/48
Transmissão por indução magnética ..	207/58	Testando retificadores de silício	203/97
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — XI	207/97	Contador de pulsos e freqüencímetro digital transistorizado	204/33
Como funcionam os gravadores de fita (seção do principiante)	208/88	Tracex, uma ponta de prova tipo tranceptor	204/38
Sintonizador de FM com varactor ..	208/101	Transmissor transistorizado para 144 MHz	204/41
Diodos de silício como reguladores de tensão	209/46	Contrôle de velocidade, transistorizado, para trens miniatura, mod. HO	204/44
Receptor de ondas médias, transistorizado, com FI em base comum ..	209/100	Flash eletrônico transistorizado	204/49
A célula de combustível	210/45	Chave eletrônica transistorizada	205/33
Eletrônica molecular	210/47	O que se deve saber sobre transistores de potência de germânio	205/37
Curvas características de válvulas (seção do principiante) 1.ª parte	210/60	Divisor de freqüências transistorizado	205/57
Estabilidade térmica dos transistores	210/65	Receptor simples para VLF	205/61
Sintonizador de FM transistorizado	211/33	Receptor transistorizado para ondas médias (conclusão)	205/77
Amplificadores classe D	212/44	Intercomunicador simples com 2 transistores	206/37
Realimentação negativa	212/107	Localizador transistorizado de defeitos com onda magnética	206/57
Curvas características de válvulas (seção do principiante) 2.ª parte	212/54	O uso de radiadores em transistores de potência	207/33
		Amplificador transistorizado de 2	

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Projeto de amplificador transistorizado de baixo ruído e elevada impe-

MIMO

E UM MIMO DE RADIO

Rádio portátil com 7 transistores

Pertence a série Rendimax-CM: rendimento máximo-consumo mínimo. Funciona com 3 pilhas tipo lapiseira de 1,5 volts com durabilidade média de 180 horas. Seu sistema de amplificação com dois transistores proporciona excelente qualidade de reprodução sonora. Vem acondicionado em caixa plástica. A disposição dos botões facilita seu manejo. Tem capa protetora munida de alça. Alcance: 530-1650 kHz/566-182 m.

Lançamento da

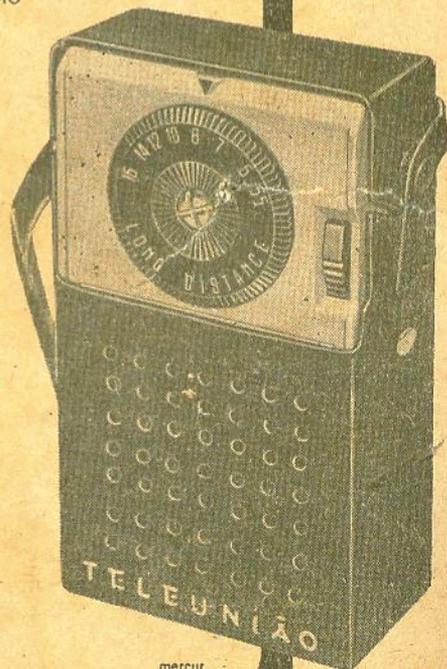


TELEUNIÃO

A INDÚSTRIA
QUE APROXIMA
O FUTURO

INDÚSTRIA DE RÁDIOS E TELEVISÃO.
TELEUNIÃO S. A.

RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA, 3811 - FONE 2-2020
END. TEL. "TELEUNIÃO" - CAIXA POSTAL. 2465
PORTO ALEGRE - BRASIL



mercur