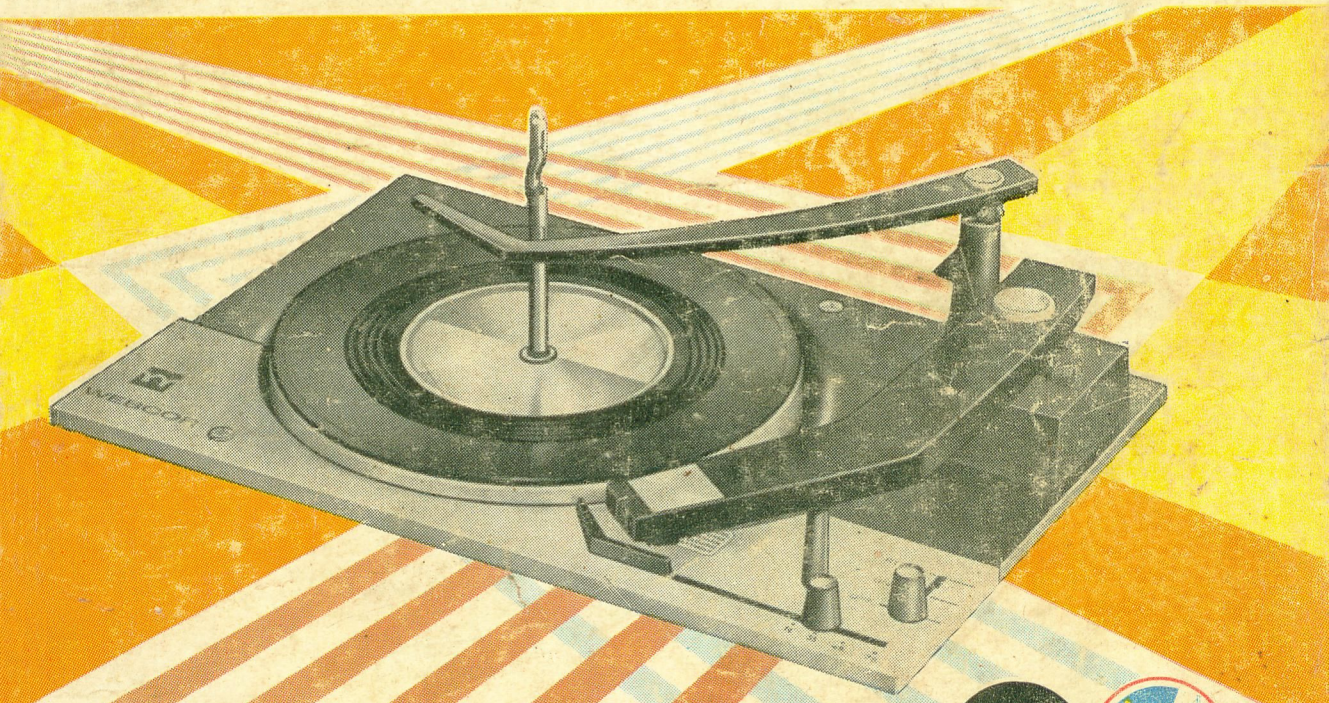
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

RADIO-ELECTRONICS



WEBCOR - CIBEAL

ELETRÔNICA RADIO TELEVISAO

Número - 205
MAIO
1965

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

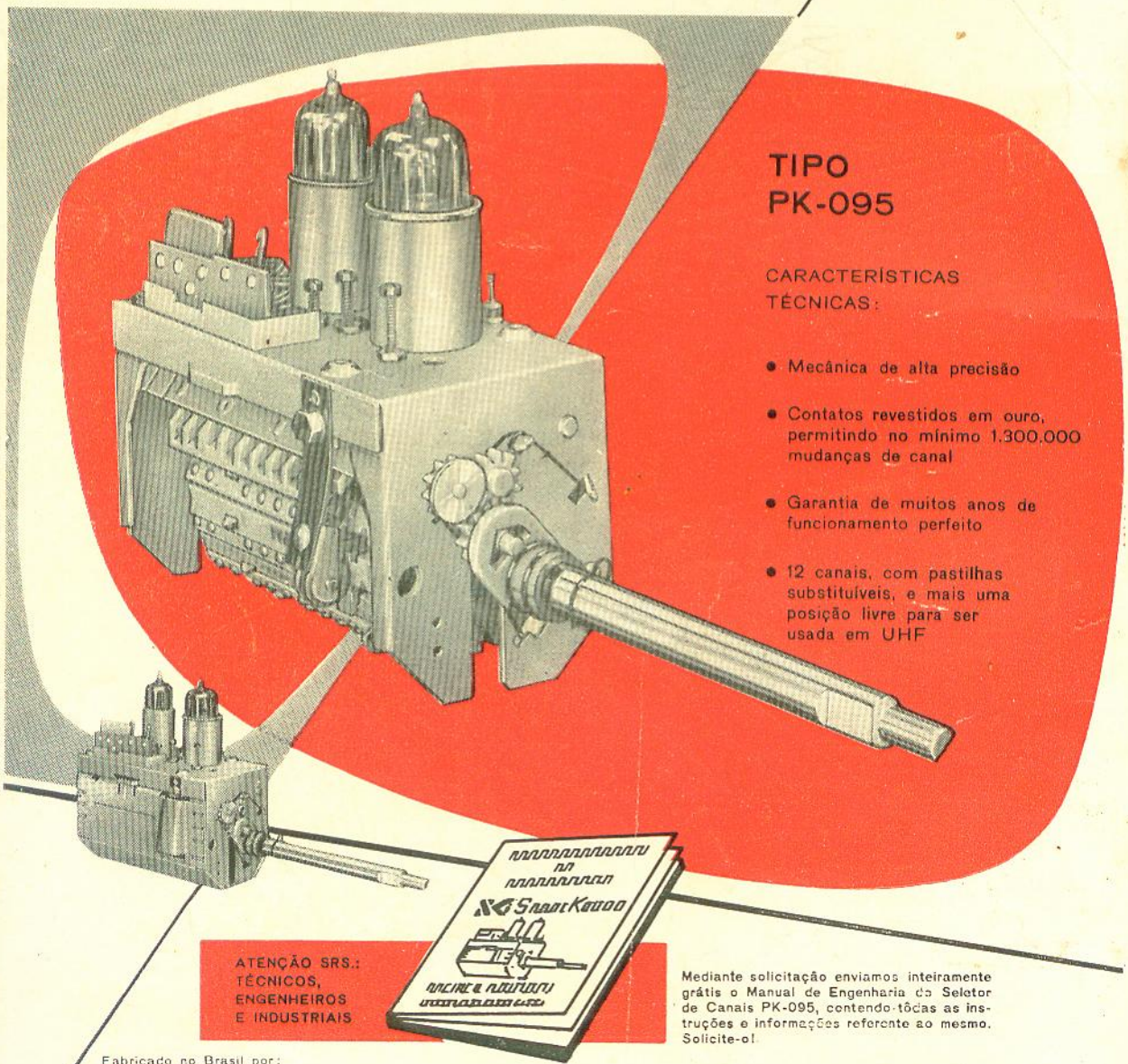
400 CRUZEIROS

SELETOR DE CANAIS

Standard Kollsman

MARCAS MUNDIALMENTE CONHECIDAS DE TELEVISORES UTILIZAM STANDARD KOLLSMAN...

...e esta preferência é também seguida pelos fabricantes do Brasil



TIPO PK-095

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Mecânica de alta precisão
- Contatos revestidos em ouro, permitindo no mínimo 1.300.000 mudanças de canal
- Garantia de muitos anos de funcionamento perfeito
- 12 canais, com pastilhas substituíveis, e mais uma posição livre para ser usada em UHF

ATENÇÃO SRS.: TÉCNICOS, ENGENHEIROS E INDUSTRIAIS

Mediante solicitação enviamos inteiramente grátis o Manual de Engenharia do Seletor de Canais PK-095, contendo tôdas as instruções e informações referente ao mesmo. Solicite-o!

Fabricado no Brasil por:

STAUB S. A. ELETRÔNICA, COMÉRCIO E INDÚSTRIA

RUA BARÃO DO RIO BRANCO, 279 - FONE: 61-1066 - SANTO AMARO - CX. POSTAL 4612 - TELEGRAMAS: "SAPESTAB" - S. PAULO

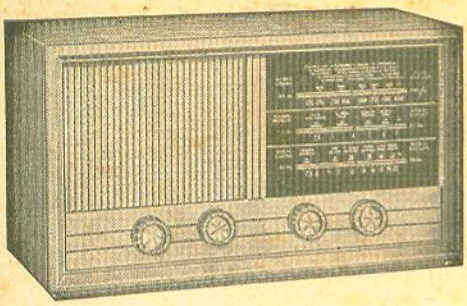
FILIAIS NO RIO DE JANEIRO E PÔRTO ALEGRE - REPRESENTANTES EM BELÉM, S. LUIZ, FORTALEZA, RECIFE, SALVADOR, BELO HORIZONTE E CURITIBA.

Eletrônica COSME E DAMIÃO LTDA.

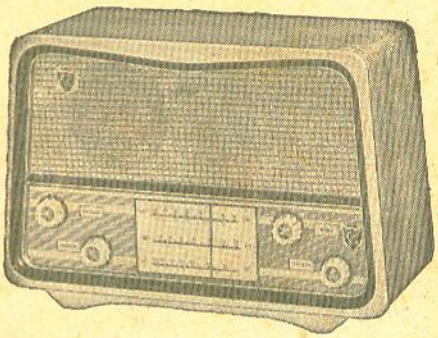
Rua Sta. Ifigênia, 283 - São Paulo, 2 - Fone: 36-9383

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance

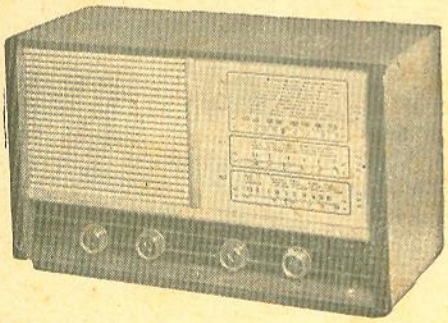
QUALIDADE COMPROVADA



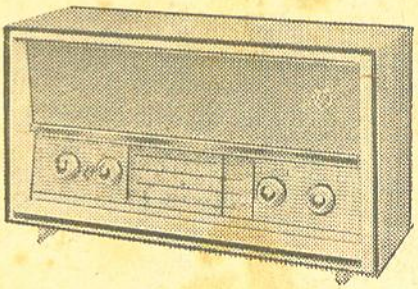
Mod. Lancer - A



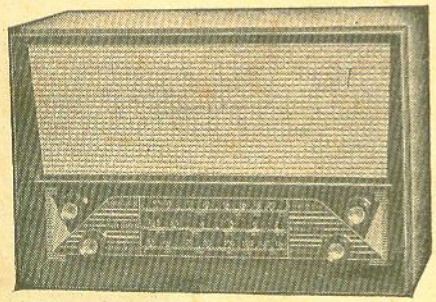
Mod. Lancer - R



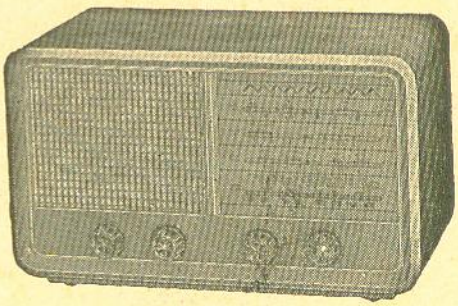
Mod. Lancer - I



Mod. Lancer - W



Mod. Lancer - J



Mod. Lancer - N

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

Grande Alcance — Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna

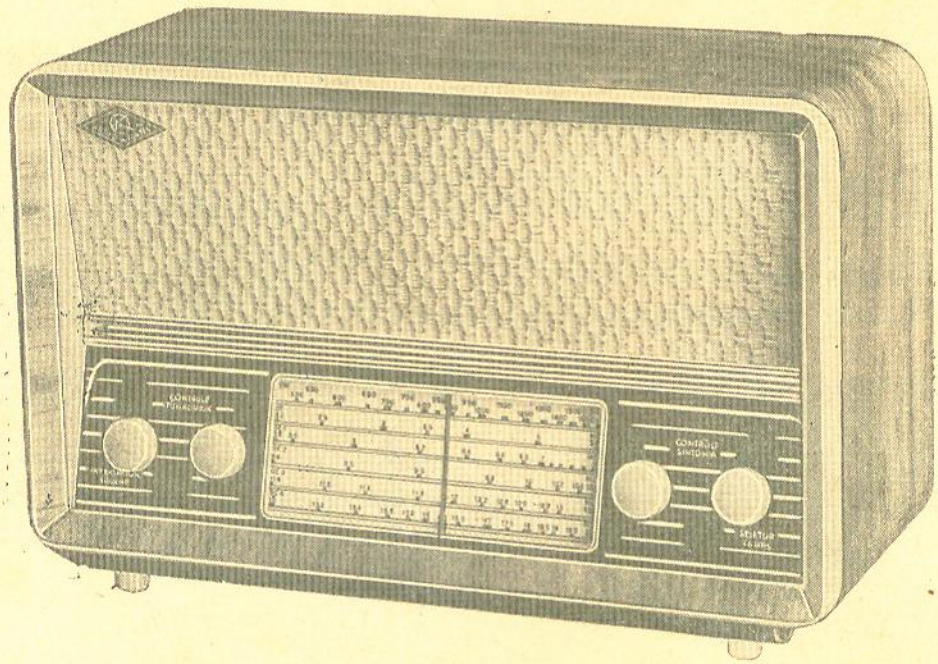
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO

PEDIDOS DO INTERIOR SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE

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



TIPO "STANDARD"

de 3 FAIXAS ..... Cr$ 26.000
de 4 FAIXAS ..... Cr$ 28.000
sendo 2 Faixas ampliadas
de 6 FAIXAS ..... Cr$ 29.500
c/ 4 Faixas totalmente ampliadas

TIPO "LE" LINHA ESPECIAL

de 3 FAIXAS ..... Cr$ 27.000
de 4 FAIXAS ..... Cr$ 29.000
sendo 2 Faixas ampliadas
de 6 FAIXAS ..... Cr$ 30.500
c/ 4 Faixas totalmente ampliadas

EMBALAGEM GRATUITA — Ao preço, somar mais 15% de Impôsto de Consumo.

Pedidos do interior mediante cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo, para:

J. FONTES & CIA. LTDA.

RUA NEWTON PRADO, 454 —— BOM RETIRO —— SÃO PAULO

Para o caso de reembôlso, aceitamos pedidos de no mínimo 5 unidades, com 50% de adiantamento.

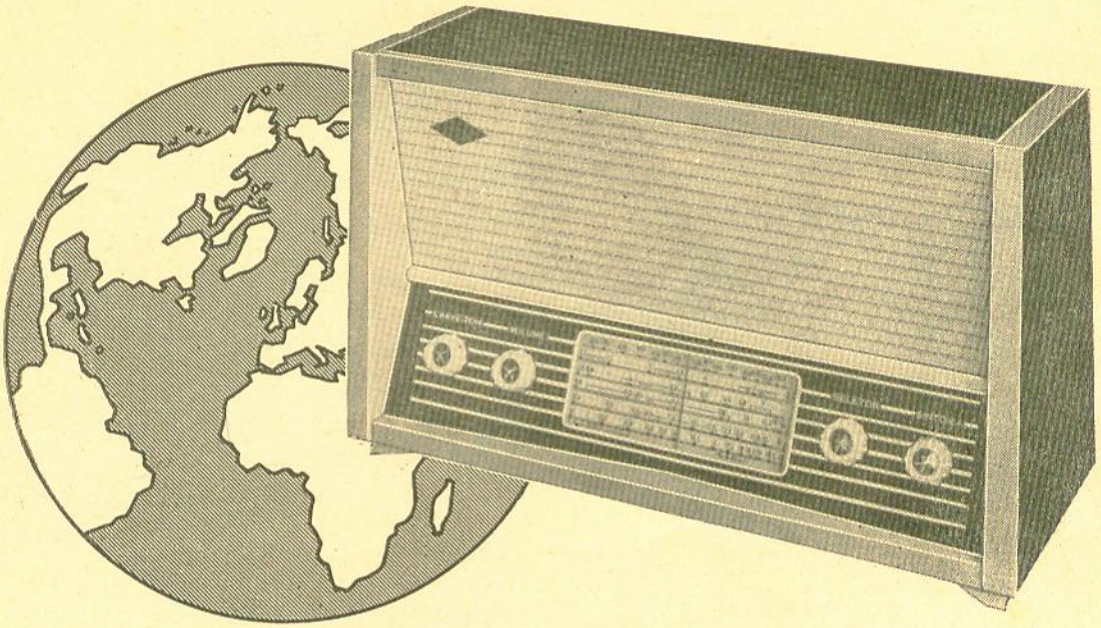
Sendo sua cidade servida por linha aérea, certifique-se se existe serviço de reembôlso aéreo antes de nos remeter o adiantamento de 50%.

NÔVO ANO... NÔVO ESTILO!

Mas, sempre a tradicional Qualidade, e Garantia!

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE — SONORIDADE

- Testados e aprovados em todo o Brasil
- Totalmente montados e calibrados
- Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna
- 7 transistores e 1 diodo
- Equipados com Monoblocos, bobinas e transformadores da famosa marca "MIRA"
- Preços sem concorrência
- Garantia total



ALCANCE MUNDIAL!

6 FAIXAS DE ONDAS, SENDO 4 FAIXAS TOTALMENTE AMPLIADAS

FAIXAS DE ONDAS

1 — O. M.	535 a 1.680 KHz			
2 — O. M.	2,2 a 5,8 MHz			
3 — O. C. — 1	5,9 a 8 MHz	— 49	a 41	ms.
4 — O. C. — 2	9,4 a 10,5 MHz		31	ms.
5 — O. C. — 3	11,4 a 13,6 MHz		25	ms.
6 — O. C. — 4	14,9 a 20 MHz	19	e 16	ms.

CAIXAS — DE FINO ACABAMENTO

PREÇO ESPECIAL DE LANÇAMENTO: .... CR$ 36.500
O MESMO MODÊLO EM 4 FAIXAS
SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS ..... CR$ 34.500
DE 3 FAIXAS ..... Cr$ 32.500

Ao preço acima juntar mais 15% de Impôsto de Consumo.

Pedidos do interior mediante cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo, para:

J. FONTES & CIA. LTDA.

RUA NEWTON PRADO, 454 — BOM RETIRO — SÃO PAULO

Para o caso de reembôlso, aceitamos pedidos de no mínimo 5 unidades, com 50% de adiantamento.

Sendo sua cidade servida por linha aérea, certifique-se se existe serviço de reembôlso aéreo antes de nos remeter o adiantamento de 50%.

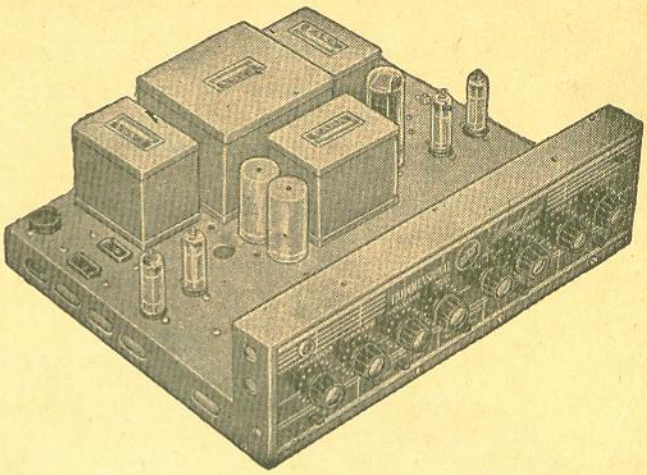
OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

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

Kit completo acompanhado de instruções para montagem que incluem circuito esquemático e desenhos chapeados ... Cr$ 120.000
Montado, funcionando Cr$ 150.000
Conjunto (chassis e painel) ..... Cr$ 19.600
Jôgo de transformadores para o mesmo ..... Cr$ 69.500

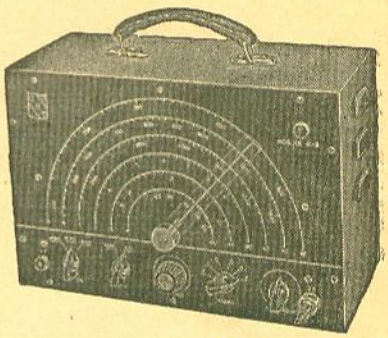


GERADOR DE SINAIS CR-41-B

6 faixas entre 200 KHz e 60 MHz. Modulação interna (400 Hz), externa ou sem modulação. . . . Alimentação 110/220 V. c.c.

Preço:

Cr$ 67.500

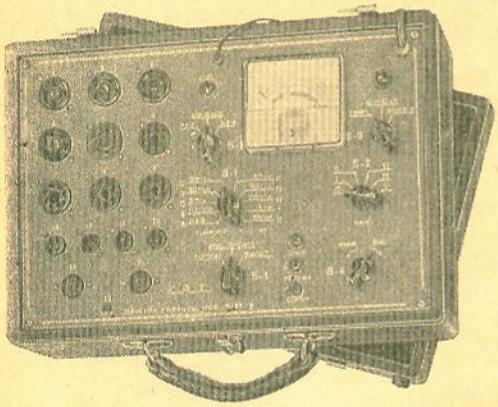


VOLTÍMETRO ELETRÔNICO

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 hg a + 56 db— em 4 faixas. Alimentado com 110 ou 220 volts. C.A..

PREÇO: Cr$ 99.500



OFICINA PORTÁTIL CR-59

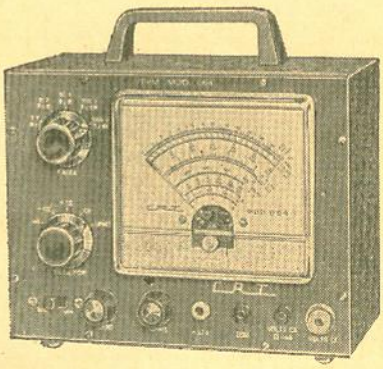
Indispensável em tôda oficina de rádio.

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

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

Analisador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: Cr$ 79.500



Pesquisador de Sinais CR-35	**Cr$ 55.000**
Gerador de Sinais CR-55 (Mod. Popular) ...	**Cr$ 47.500**

radiotécnica TIMBIRAS ltda.

RUA DOS TIMBIRAS, 257 - ZONA POSTAL 2 - SÃO PAULO

RADIOTÉCNICOS, MONTADORES E AMADORES

TEMOS TUDO PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA

ALTO-FALANTES - CIBEAL - NOVIK - TELART
BOBINAS - MONOBLOCOS P/ 1 - 2 - 3 FAIXAS
CAIXAS DE MADEIRA SEM FUROS - DIVERSOS MODELOS
CONDENSADORES TUBULARES - PAPEL - ELETROLÍTICOS - PORCELANA - ÓLEO
CONDENSADORES VARIÁVEIS - DOUGLAS - RHA - 1 - 2 - 3 SEÇÕES
FERRAMENTAS AVULSAS E EM JOGOS
INSTRUMENTOS PARA LABORATÓRIO CRT - LINHA COMPLETA
INSTRUMENTOS PARA LABORATÓRIO - IMPORTADOS KEW - TMK - SANWA
KITS PARA RÁDIO - AMPLIFICADORES HI-FI E ESTÉREO
MÓVEIS PARA RÁDIO DE MESA - CONSOLE - ESTÉREO E ACÚSTICOS
POTENCIÔMETROS - RESISTÊNCIAS FIXAS E AJUSTÁVEIS
SOQUETES DE FIBRA - AMPHENOL
TRANSFORMADORES DE SAÍDA - FÔRÇA COMUM E HI-FI
VÁLVULAS NACIONAIS E IMPORTADAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO
MOTORES PARA FONÓGRAFO MANUAIS 3 ROTAÇÕES
TOCA-DISCOS MANUAIS E AUTOMÁTICOS 3 ROTAÇÕES
ACESSÓRIOS EM GERAL PARA RÁDIO - TELEVISÃO E TRANSISTORES

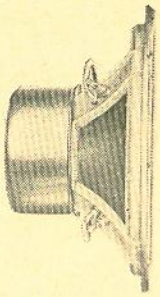
SOLICITEM INFORMAÇÕES SEM COMPROMISSO À:



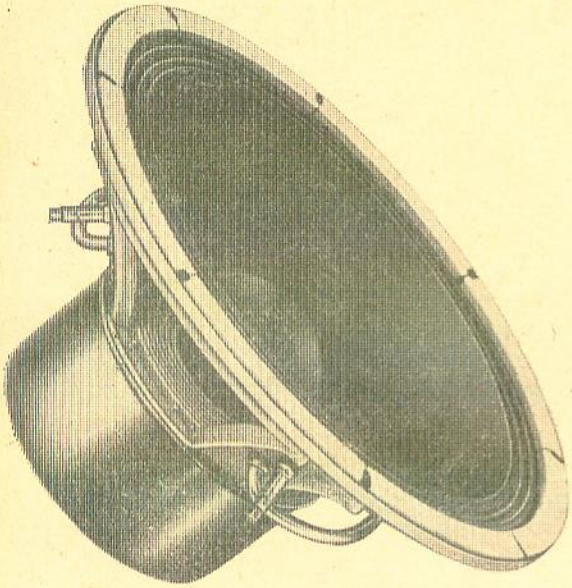
radiotécnica TIMBIRAS ltda.

RUA DOS TIMBIRAS, 257 - ZONA POSTAL 2 - SÃO PAULO

A CASA AMIGA DOS RADIOTÉCNICOS.



LANÇADO O 12EB 25W



A Bravox S.A. orgulha-se de apresentar aos técnicos e amadores em Hi-Fi e Estereofonia o nôvo alto-falante 12EB com capacidade para 25 watts de carga. Atingindo fàcilmente os índices de perfeição exigidos internacionalmente, o nôvo 12EB satisfaz a tôdas as exigências em sonoridade perfeita.

REPRODUÇÃO FIEL. MUITO MELHOR SONORIDADE. O nôvo 12EB é acionado por sistema magnético dos mais pesados: imã alnico de 1.350 gr. Dotado de cone curvilinear formado a vácuo, que reune rigidez absoluta com pêso mínimo e alta flexibilidade de suspensão, o 12EB proporciona uma reprodução perfeita. Pode ser usado como "Woofer" em combinação com nossos "Tweeters" T-4FN ou T-4FH, para sons agudos, e com o alto-falante especial para sons médios M-4FN. Recomendamos seu uso em conjunto com uma rêde divisora, cortando em 3.000 e 800 c/s respectivamente.

ESPECIALMENTE PLANEJADO PARA ESTEREOFONIA E HI-FI O 12EB é o alto-falante ideal para equipamento estereofônico, tendo sido especialmente estudado para funcionar sem distorções com potências até 25 watts. Recomendamos combiná-lo com dois alto-falantes "Clarim" (também de nossa fabricação) ligados a cada um dos canais de amplificação e colocados cêrca de 2m de distância da caixa acústica do 12EB. Como reprodutor de graves por excelência, o 12EB atinge o máximo em perfeição numa caixa acústica com volume de 150 a 180 litros.

DADOS TÉCNICOS:

Diâmetro externo	310 mm	Campo magnético	10.000 gauss
Altura total	155 mm	Diâmetro da bobina móvel	52 mm
Diâmetro do sistema magnético	140 mm	Impedância da bobina móvel	16 ohms (em 400 c/s)
Diâmetro do círculo dos furos de fixação	295 mm	Carga máxima	25 watts
Pêso liquido	5400 grs	Ressonância	40 c/s

BRAVOX S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO

Escr.: Rua Major Sertório, 200 - 2.º - Cj. 201 - Tel.: 35-7290 - C.P. 4196 - End. Tel.: VOXBRA Fábrica: Estrada Velha da Cantareira, 13 - Tremembé da Cantareira - São Paulo

Indústria Eletrônica RADSON

AVENIDA IBIRAPUERA, 2685 - INDIANÓPOLIS - ZONA POSTAL 8 - SÃO PAULO

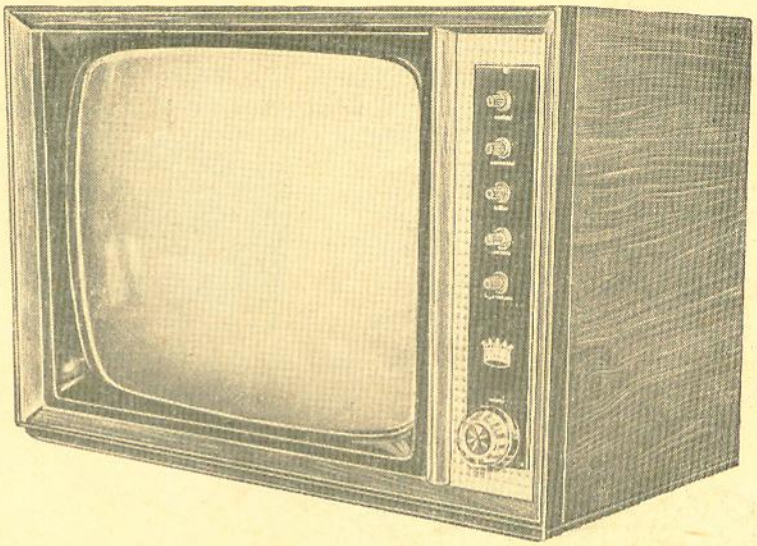
TELEVISOR RADSON

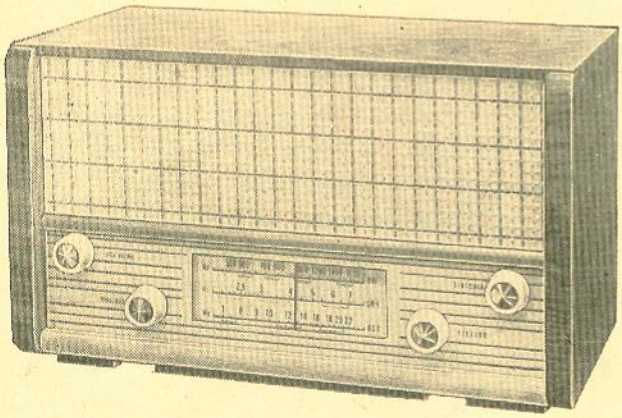
23" (59 cm) 114º

- Imagem perfeita.
- Sincronismo automático.
- Máscara de acrílico, inquebrável.
- Cinescópio aluminizado.
- Circuito elaborado de acôrdo com a técnica moderna. Especial para longa distância.

Garantia de 6 meses

Preço especial para revendedores.





RÁDIO

MOD. RDM-3

TRANSISTORIZADO

3 faixas, com monobloco Jensen
Alto-falante de 4 x 6, pesado
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna

Móvel em 3 modelos diferentes, com lindo acabamento

Cr$ 40.000

ATENÇÃO

Conheça o nosso super CHASSI H.F. 4, MONTADO, e monte seu HI-FI
(só colocar na caixa)

SOLICITEM MAIORES DETALHES POR ESCRITO.

Vendas mediante cheque visado à ordem de:

INDÚSTRIA ELETRÔNICA RADSOM LTDA.

Avenida Ibirapuera, 2685 — Indianópolis — Zona Postal 8 — São Paulo

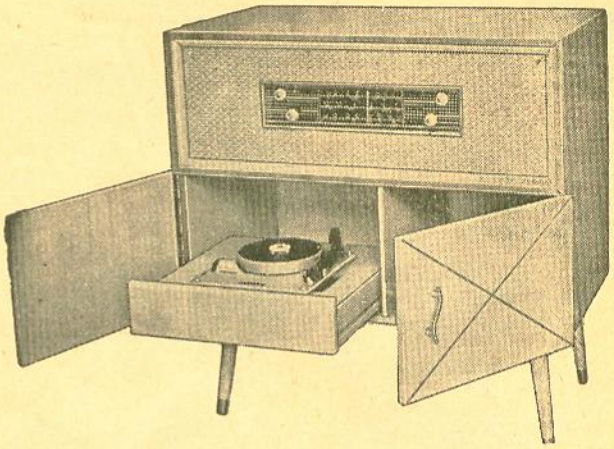
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE RÁDIO E TELEVISÃO

SIMPSON LTDA.

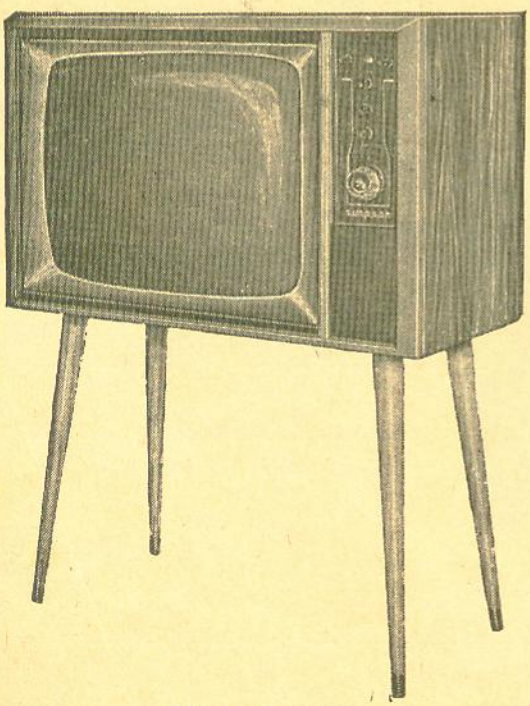
Rua Gusmões, 319 — Fone: 33-2890 - 37-0587 — São Paulo - SP

VITROLA

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



MODÊLO S-012



MODÊLO S-027

TELEVISOR 23" 114º

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

SOLICITEM CATÁLOGO E LISTA DE PREÇOS

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

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE RÁDIO E TELEVISÃO

SIMPSON LTDA.

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

SÃO PAULO — S P

LANÇAMENTO

KITS DE TELEVISÃO "SIMPSON" — (em três tipos diferentes). Acompanha manual de montagem com 11 chapeados, 1 esquemático e manual de instruções. Solicitem-nos maiores detalhes.

OFERTAS ESPECIAIS

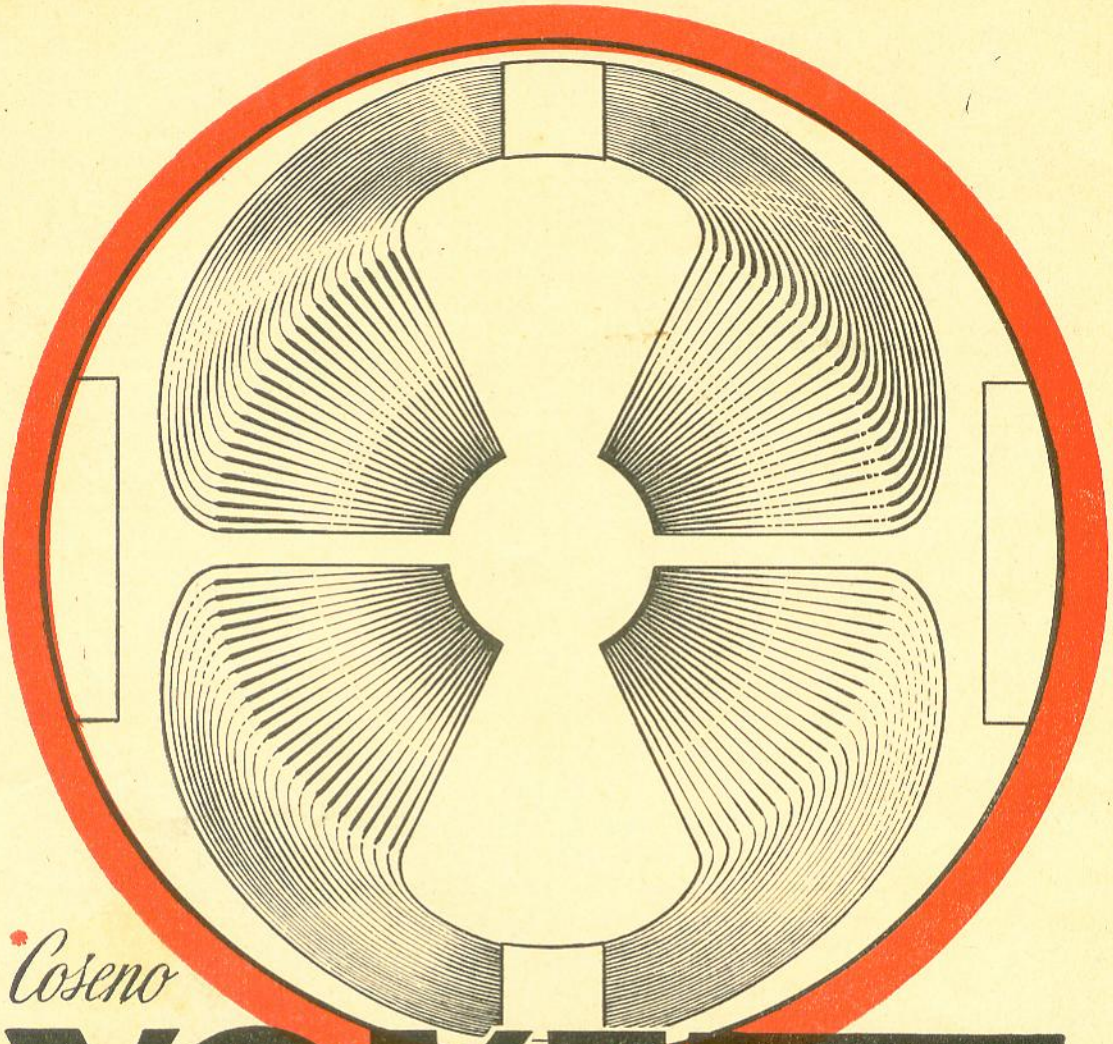
Rádios transistorizados de 3 e 4 faixas de ondas.
Rádios à fôrça de 3 faixas de onda.
Rádios portáteis de 2 faixas de onda (pequeno).
Rádios portáteis de 4 faixas de onda.
Rádios para carros nacionais, 6 e 12 volts.
Vitrolas transistorizadas, de mesa e móvel.
Vitrolas à fôrça, de mesa e móvel.
Gravador marca "Crown" (duração de fita 80 minutos).
Ventiladores — Circuladores de ar com abajur.
Contrôle remoto (de fio) para TV.
Instrumentos nacionais e importados.
Conjuntos — Kits — Semi-kits.
Linha completa dos produtos "Douglas".
Linha completa de alto-falantes "Novik".
Antenas — internas — externas e p/ carros nacionais.
Cristais — Braços — Agulhas e Microfones.
Condensadores a óleo — Cerâmico — Styroflex — porcelana.
Condensadores eletrolíticos e catodos.
Fios — móveis — ferramentas.
Potenciômetros: Mialbrás e Constanta.
Resistências — Transistores — Toca-Discos.
Válvulas — Solda.
Materiais de procedência japonêsa para rádios importados, como: ferrite — bobinas — variáveis — potenciômetros, etc.

E ainda, linha completa de outros materiais para rádio e televisão.

Visite-nos em nossa loja, ou escreva-nos solicitando catálogos e lista de preços.

SIMPSON LTDA. — Rua dos Gusmões, 319 — Fones 33-2890 e 37-0587

MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



Coseno

YOKE

UNIDADE DEFLETORA

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

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

Comar S/A

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

PARQUE D. PEDRO II, 1092 — 1º ANDAR — TEL.: 37-6498 — CAIXA POSTAL Nº 8817

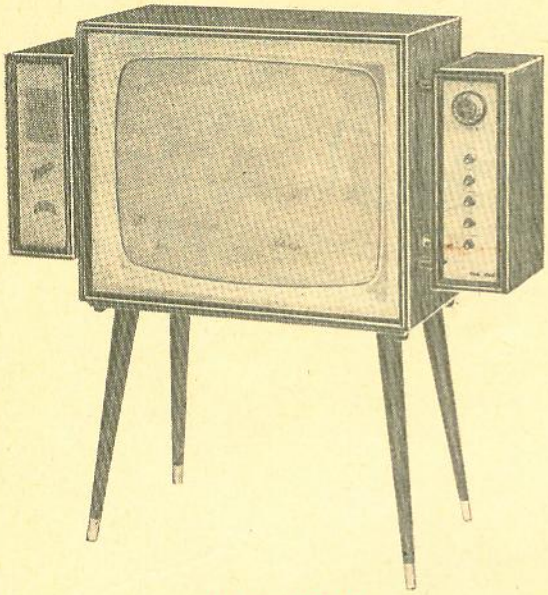
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: "SYDACOM" — SÃO PAULO

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

JARIDASON ELETRÔNICA LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 573 — Fones: 36-1370 e 36-8200 — São Paulo

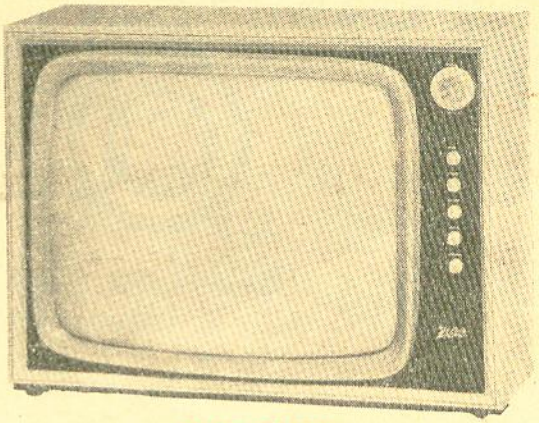
FABRICANTES DOS TELEVISORES "ZEFIR" Símbolo da Técnica Moderna.



MOD. IDEAL

(Console) 59 cm (23") - 114°

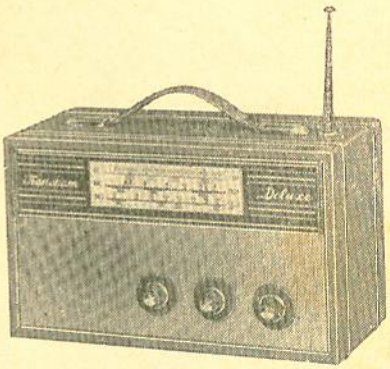
Som frontal - Móvel de luxo - Regulador de voltagem embutido.



MOD. ELITE

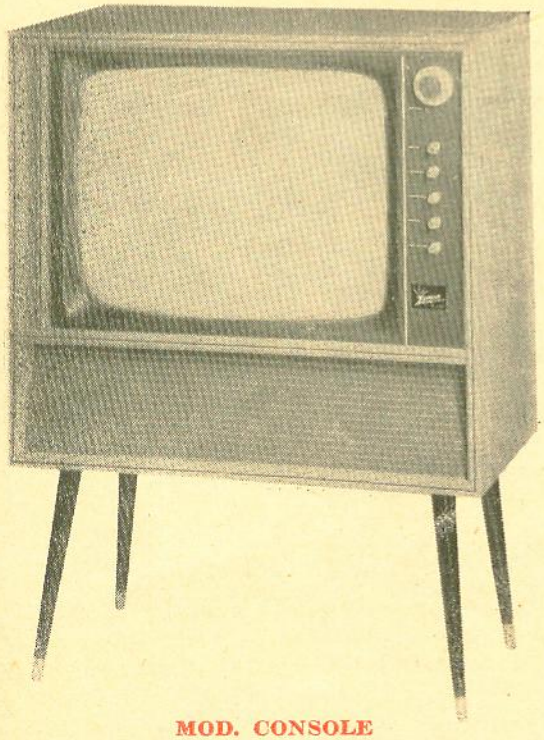
59 cm (23") - 114°

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



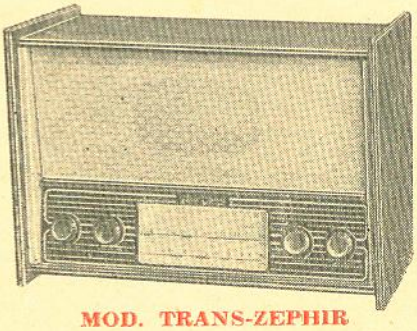
RADIO PORTATIL TRANSISTORIZADO

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



MOD. CONSOLE

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



MOD. TRANS-ZEPHIR

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

APARELHOS DE CLASSE DIRETAMENTE DA FÁBRICA AO CONSUMIDOR.

NOVIK

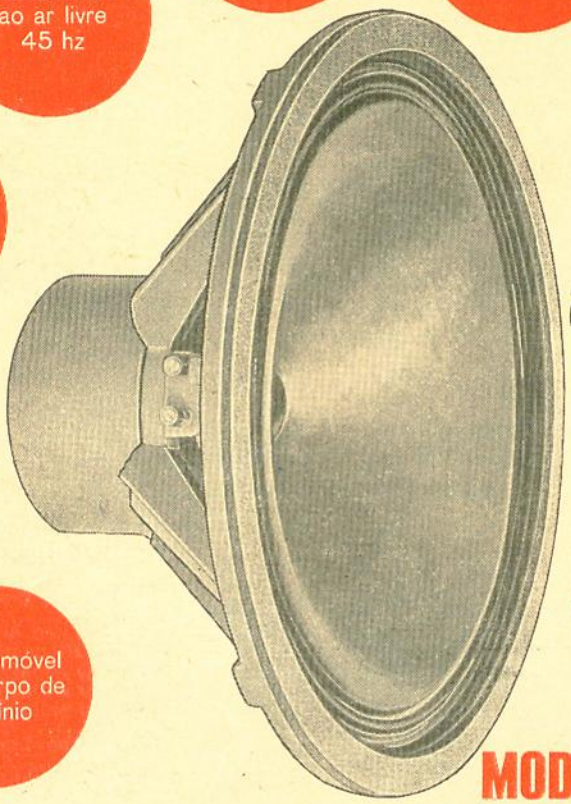
Potência de programa 25 Watts

Funil de alumínio fundido

Ressonância ao ar livre 45 hz

FLUXO TOTAL 126.500 Maxwells

Impedância 16 Ohms



Diâmetro 300 mm (12 polegadas)

Bobina móvel com corpo de alumínio

fabuloso alto-falante para alta-fidelidade e cinema

...O NOVO WOOFER MODÊLO WN-12

Agora redesenhado, usando o sistema Novik AE de alta eficiência, dotando-o de fluxo total de 126.500 maxwells e densidade de fluxo de 11.000 gauss. Também o funil é nôvo, funcional, feito de alumínio fundido e isento de vibrações. Compare-o com outros modelos, mesmo muito mais caros...

altofalantes

microfones

NOVIK M.R.

NOVIK S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

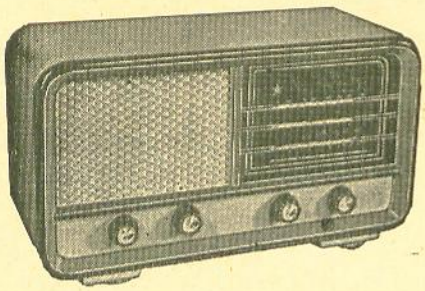
C.P. 7483 - Tel.: 34-0901 - End. Teleg. "NOVIK" - S. PAULO

ALTO-FALANTES DE ALTA FIDELIDADE NOVIK. IGUAIS AOS MELHORES IMPORTADOS

ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Biancalana & Irmão

OFERECE O MELHOR EM RÁDIOS E VITROLAS



MOD. B-61 - MONTADO

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

Preço: Cr$ 34.000

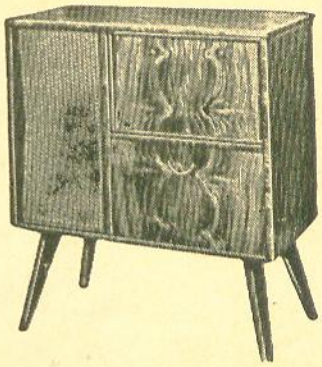
MOD. ELITE MONTADA

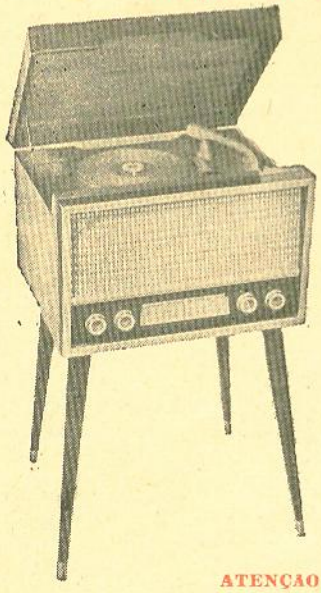
Com 3 rotações, 2 agulhas permanentes, Transformador Universal. Altofalante 8 polegadas. Dimensões: 82 x 78 x 40 cm.

Imbuia ou Caviuna.

Preço

Cr$ 82.000





MOD. APARTAMENTO

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

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

Preço:

Cr$ 62.000



MOD. BV-66 - MONTADO

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

Preço: Cr$ 52.000

ATENÇAO: AUMENTAR 15% DE IMPOSTO DE CONSUMO

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

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

ELETRO RÁDIO BIANCALANA

Matriz:
AV. GUILHERME COTCHING, 1286-A
Fone: 92-7928 — VILA MARIA

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

—— SÃO PAULO ——

Assegure seu Futuro!

APRENDENDO POR CORRESPONDÊNCIA UMA PROFISSÃO TÉCNICA LUCRATIVA









Aproveite suas horas de folga para estudar.

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

RÁDIO-TELEVISÃO

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

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

ELETROTÉCNICA

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

DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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

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

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

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

DURAÇÃO MINIMA DO CURSO: 5 MESES

INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 1795 - São Paulo

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de:

RÁDIO E TELEVISÃO ☐ ELETROTÉCNICA ☐ DESENHO ☐

marque com um x o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... Nº .....

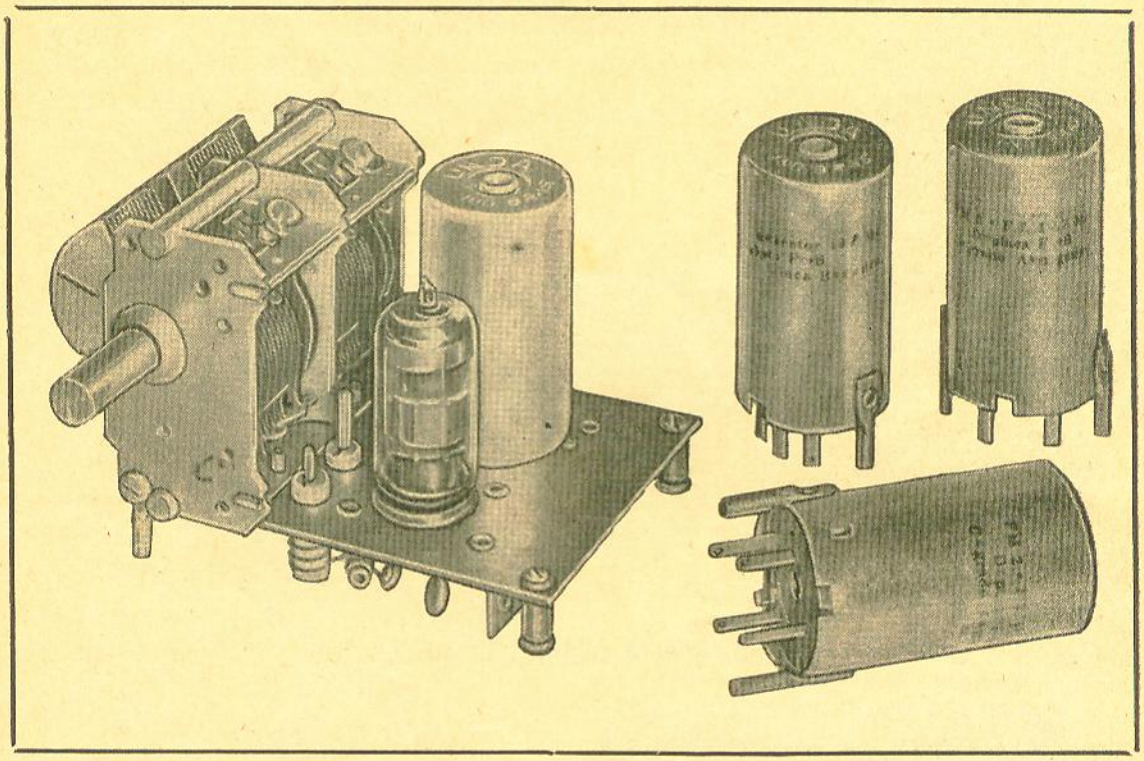
CIDADE ..... E. F. .....

RTV 205

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

O 1.º DE UMA NOVA SÉRIE DE PRODUTOS "UNDA"

MONOBLOCO PARA «FREQÜÊNCIA MODULADA»



Monobloco de FM. Sintonia por variável a mais perfeita.

Bobina e trimmers montados sôbre suportes de esteatite.

Bobina sintonizada com núcleo de ferro; isto quer dizer alinhamento perfeito na faixa inteira. FI discriminado com novos desenhos. Circuito com ou sem áudio.

Êste monobloco pode ser usado em receptores de AM e FM que, para tal, tem um variável especial.

PEÇA ESQUEMAS A CAIXA POSTAL 984, DEP. RM, CAMPINAS — SÃO PAULO

UNDA DO BRASIL

Rua Jorge Hennings, 762 — Fones: 22043 - 91528

CAMPINAS — EST. DE 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:

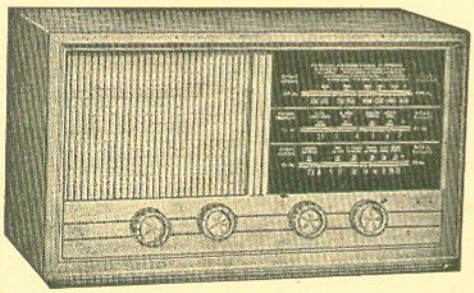
Alto-falantes de 12"
Alto-falantes leve 4"
Alto-falantes leve 5"
Alto-falantes leve 6"
Alto-falantes Tipo AE 4"
Alto-falantes Tipo AE 5"
Cones de 2" e 2 ½ Rasos
" " 2 ½ Fundos
" " 3" Rasos
" " 3" Fundos
" " 4" Rasos
" " 4" Fundos
" " 4" X 6"
" " 6"
" " 8" Rasos
" " 8" Fundos
" " 10" Rasos
" " 10" Fundos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

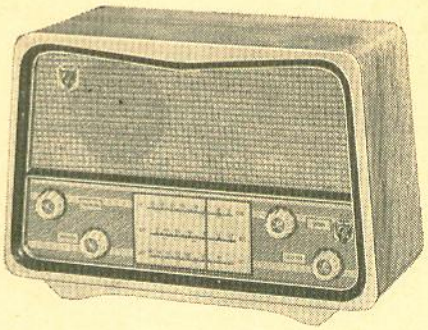
Condensadores de Porc. de 500 V de 001 até .5
Condensadores a óleo de 500 V de 001 até .5
Condensadores a óleo de 1.600 V de 001 até .25
Castanhas p/ antenas de rádios
Condensadores variáveis 2 sec.
" 3 sec.
Lâmpadas Pilôto 40-44-46-47
Parafusos c/ porcas p/ soquetes de rádios
Regulador de Voltagem p/ 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

"L A N C E R"

"Que dão melhor alcance"





CARACTERISTICAS:

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

ESTÉREO
transistorizado

NOVIDADE ABSOLUTA NO BRASIL





ESTÉREO PORTÁTIL

motoplay Transistorizado

LEVE — PRÁTICO — EFICIENTE

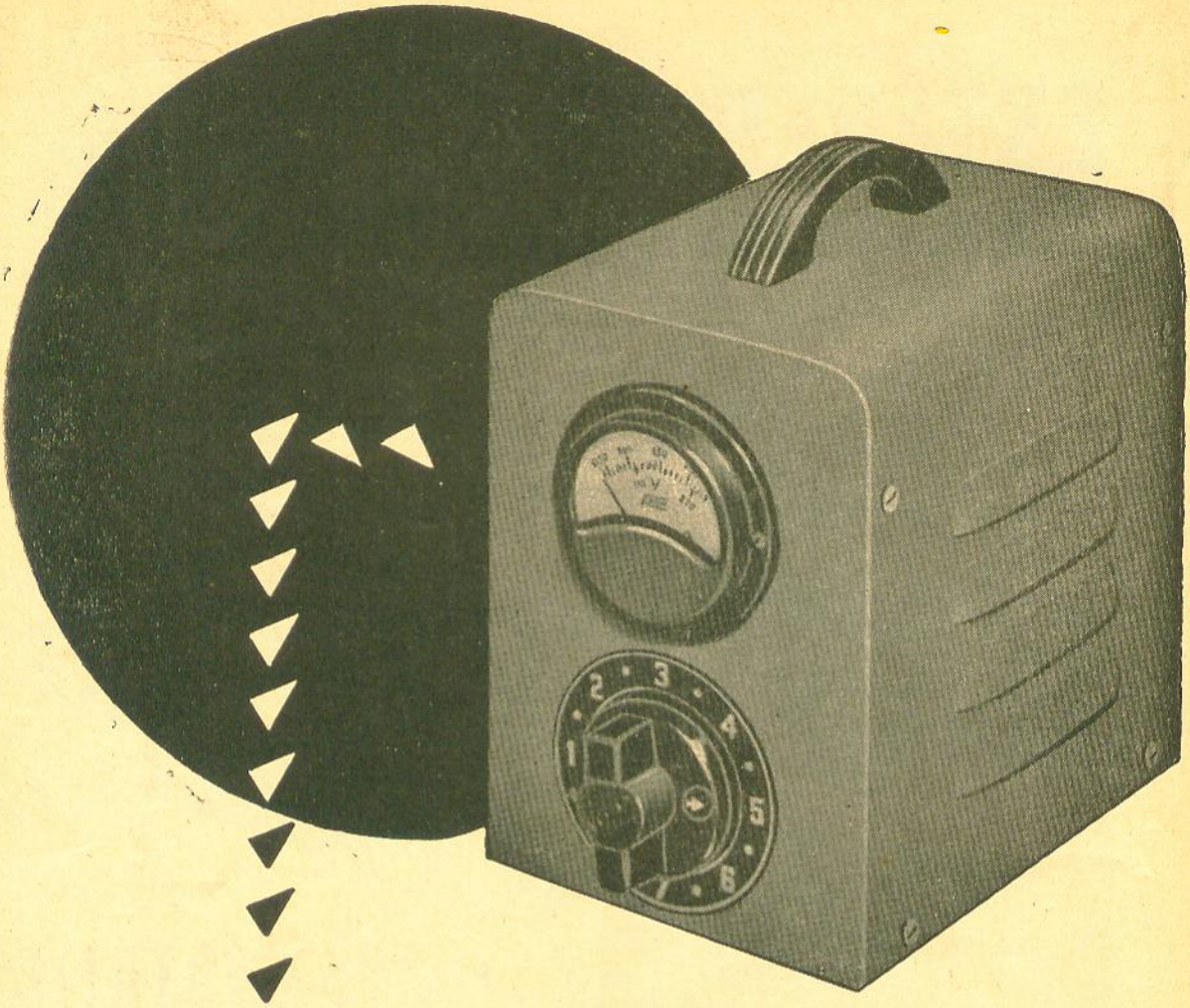
Proporciona perfeita reprodução estereofônica em qualquer ambiente.

4 ROTAÇÕES (16, 33⅓, 45 E 78 RPM).
2 ALTO-FALANTES ESPECIAIS.
FUNCIONA COM 6 PILHAS COMUNS DE LANTERNA.
CONTRÔLE PERFEITO DE GRAVES.
BAIXO CONSUMO.
PERFEITA SEPARAÇÃO DE CANAIS.
POTENCIÔMETRO PARA BALANCEIO.
DIMENSÕES: 35 x 26 x 18 cm.
PÊSO: 3 QUILOS.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

motoplay

S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
R. Paes Leme, 108 - C. P. 11.026 - Tel. 80-6095 - S. Paulo



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

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

STEVAUX

MARCA QUE GARANTE QUALIDADE

RÁDIO PRODUTO

INDÚSTRIAS ORLANDO STEVAUX S/A

RUA PROJETADA s/n — Via Anchieta — km 13 — Telefones: (07) 42-7161 e 63-3481
Caixa Postal 12.37 — Enderêço Telegráfico «Stevaux» — SÃO PAULO

casa da VITROLA

RUA GENERAL OSÓRIO, 228

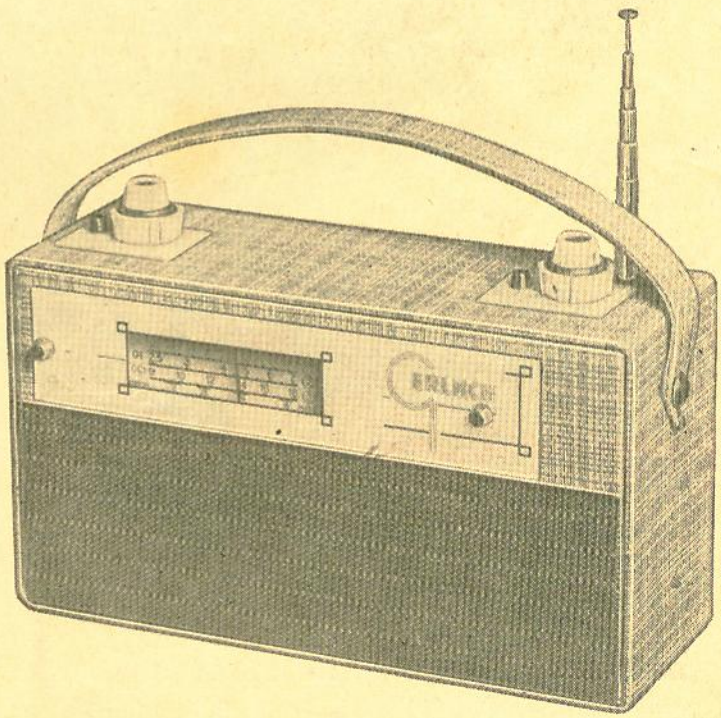
(Esq. com Rua Santa Ifigênia)

E agora, lançamos o modêlo 1965

GERLACH II

Um portátil de fato.

Acompanha-o um certificado de garantia.



Dimensões:

Altura:	15
Largura:	26
Profundidade:	8

Preço de lançamento:

Cr$ 39.000,00

NÃO COMPRE RÁDIO TRANSISTOR SEM CONHECER ANTES O

"GERLACH" PORTÁTIL — 3 FAIXAS 6 V. 4 PILHAS COMUNS DE LANTERNA

O MELHOR RÁDIO PORTÁTIL TRANSISTORIZADO BRASILEIRO

Características: 3 faixas — 7 transistores — 1 diodo — falante de 4" pesado — linda caixa revestida em percalina — nas mais lindas côres — escala plástica e ainda mais a Antena Telescópica Imbutida. Ondas longas com bastão de ferrite. ENTREGA IMEDIATA.

PEDIDOS COM CHEQUE VISADO À ORDEM DE: CASA DA VITROLA LTDA.

BOBINEX

BOBINAS DE ALTA QUALIDADE

(ESPECIAIS E STANDARD)



PERGUNTE AO ENGENHEIRO E TÉCNICO SÔBRE BOBINAS BOBINEX!

MONTE E COMPARE COM AS MELHORES MARCAS!

VERIFIQUE A DIFERENÇA!

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

AUTO-RÁDIO TRANSISTORES
BOBINAS SENSÍVEIS E ESTÁVEIS

RÁDIOS DE VÁLVULAS
Conjuntos de 2 e 3 faixas

RECEPTORES DE TV
Jogos de bobinas
Esquema moderno e experimentado

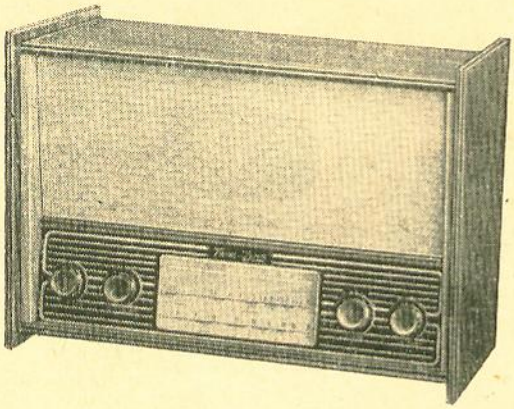
Engenheiros e técnicos altamente especializados em bobinas, máquinas e instrumentos importados, matéria prima selecionada, são os fatôres que colocam as bobinas fabricadas pela BOBINEX em primeiro plano, sendo preferidas por montadores exigentes em diferentes partes do país.

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

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

IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

CONHEÇA A NOVA LINHA TRANCHAM PARA 1965

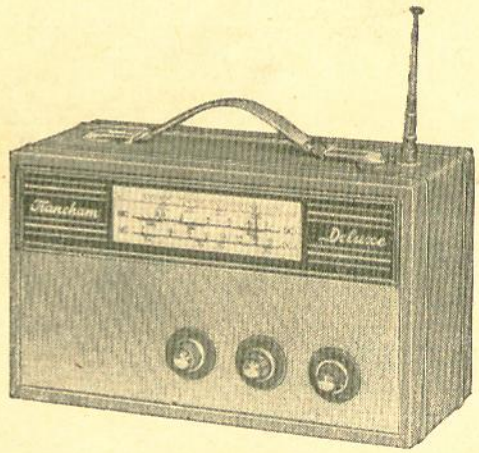


RÁDIO DE MESA
TRANS-ZEPHIR

3 faixas de ondas
7 transistores e 1 diodo
Alto-falante pesado
Grande alcance
Caixa em linhas clássicas
Escala em lindas côres
Dimensões: 43 x 30 x 18

RÁDIO TRANSISTORIZADO
PORTÁTIL "TRANCHAM DE LUXO"

3 faixas de ondas
7 transistores e 1 diodo
Alto-falante pesado
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna
Ótima sonoridade
Finíssimo acabamento e linda apresentação
Dimensões: 29 x 12 x 17



A MAIS COMPLETA LOJA DE MATERIAL ELETRÔNICO DO BRASIL.

Mantém, para bem servir os técnicos, montadores e amadores, estoque permanente de: resistências, condensadores, transformadores, padders, trimmers, válvulas, transistores, diodos, monoblocos, chaves de ondas, knobs, alto-falantes, bobinas, solda, soquetes, ferros de soldar, chaves de fenda, parafusos etc., das melhores marcas nacionais e estrangeiras.

E mais...

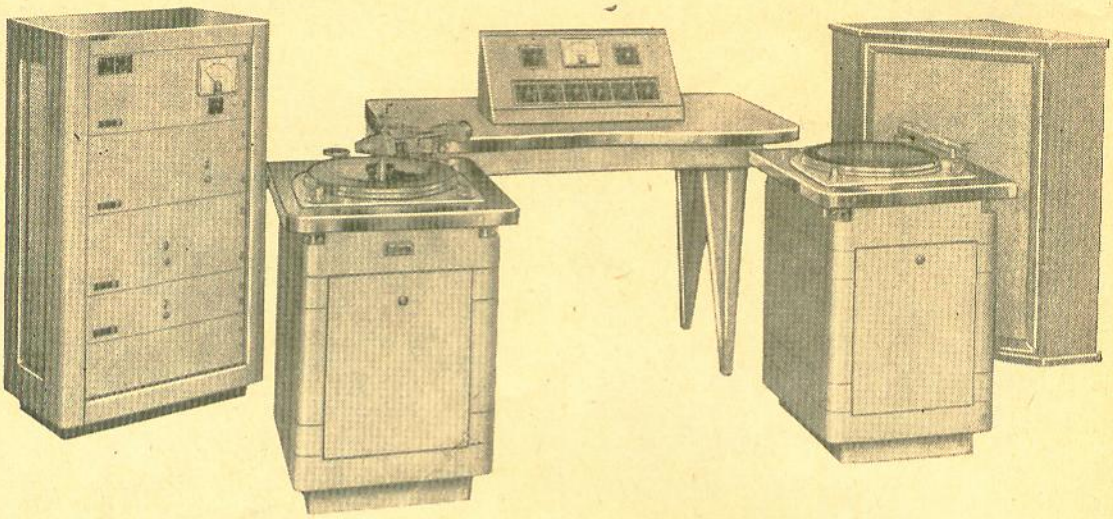
Rádio, amplificadores, toca-discos, vitrolas comuns e de alta-fidelidade, som estereofônico, televisores, instrumentos para laboratórios etc.

CONHEÇA NOSSO PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO. SOLICITEM AINDA HOJE NOSSA LISTA DE PREÇOS.

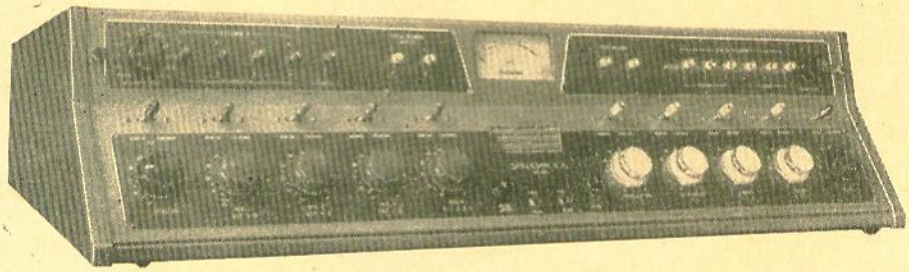
IND. E COM. DE TRANSFORMADORES TRANCHAM LTDA.

MATRIZ — Rua Santa Ifigênia, 459 — Telefone: 36-3645
INDÚSTRIA — Rua Santa Ifigênia, 556 — Telefone: 34-3297
FILIAL N.º 1 — Rua Santa Ifigênia, 519 — Telefone: 34-2517
FILIAL N.º 2 — Rua Santa Ifigênia, 379 — Telefone: 34-3499
ESCRITÓRIO — Rua dos Gusmões, 303 — Telefone: 34-3297 — S. Paulo - Capital

EQUIPAMENTOS Supersom



CONJUNTO ELETRÔNICO MODÊLO SA-5, UM GRAVADOR DE DISCOS MODÊLO «GP-3» E UM TOCA-DISCOS «AUDIOMÁTIC» — MODÊLO A



MESA DE SOM, MODÊLO «MS-2»

A Mesa de Som, modêlo «MS-2» foi desenhada especialmente para programações em «AM», «FM» e «TV». Contém 8 canais de baixa Impedância, através de atenuadores, sendo 4 para microfones, 2 para toca-discos e 2 para linhas remotas, além de 3 amplificadores, sendo 1 para programa, 1 para o monitor e 1 para o Intercomunicador.

O sistema do Intercomunicador tem 11 entradas, conectando os principais circuitos. Nesta mesa foi adotado o sistema de conexões por encaixe em todos os amplificadores e prés, o que, a par de maior segurança, facilita a substituição quase instantânea de qualquer das unidades que a compõe.

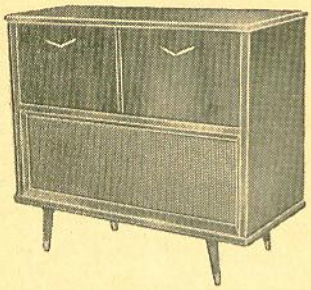
Supersom s/a DISCOS VIRGENS, ELETRÔNICA E EQUIPAMENTOS DE SOM

RUA BOM PASTOR, 2.454 (Ipiranga) — Fone: 63-2575

End. Telegr.: SUPERDISC — São Paulo

LUIGI BACCHINI

FABRICANTE DE MÓVEIS PARA ALTA-FIDELIDADE E ESTÉREO



MÓVEL MODERNO

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

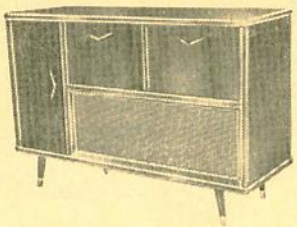
PREÇO IMBUIA:	Cr$ 63.000
PREÇO MARFIM:	Cr$ 65.000
PREÇO CAVIÚNA:	Cr$ 70.000

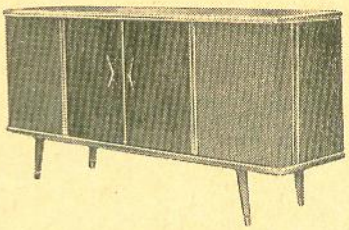
MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

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 CAVIÚNA:	Cr$ 85.000

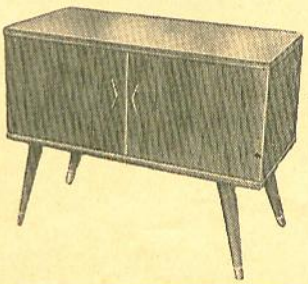




MÓVEL ESTEREOFÔNICO

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

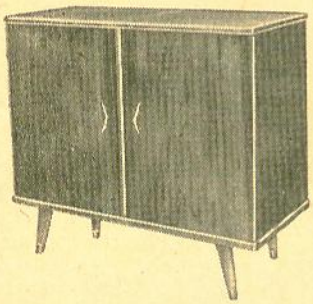
PREÇO IMBUIA:	Cr$ 105.000
PREÇO MARFIM:	Cr$ 107.000
PREÇO CAVIÚNA:	Cr$ 117.000



MÓVEL APARTAMENTO

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

PREÇO IMBUIA:	Cr$ 54.000
PREÇO MARFIM:	Cr$ 56.000
PREÇO CAVIÚNA:	Cr$ 60.000



MÓVEL MODERNÍSSIMO

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

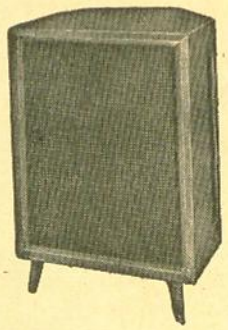
Ampla discoteca.

Dimensões: 96 x 85 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA:	Cr$ 67.000
PREÇO MARFIM:	Cr$ 69.000
PREÇO CAVIÚNA:	Cr$ 75.000

ATENÇÃO

As gavetas para pick-up dos móveis deslizam sôbre corrediças de esferas.
Os pés dos móveis são protegidos por uma chapa metálica.
Em nossos móveis e caixas acústicas usamos tecido ortofônico . "SELONIT" especial para HI-FI.



NÃO TEMOS CATALOGO

FABRICAMOS SÓ ESTES TIPOS DE MÓVEIS

FINO ACABAMENTO

CONSTRUÇÃO SÓLIDA

PRONTA ENTREGA

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 CAVIÚNA:	Cr$ 44.000

TAMANHO MENOR

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

PREÇO IMBUIA:	Cr$ 35.000
PREÇO MARFIM:	Cr$ 37.000
PREÇO CAVIÚNA:	Cr$ 40.000

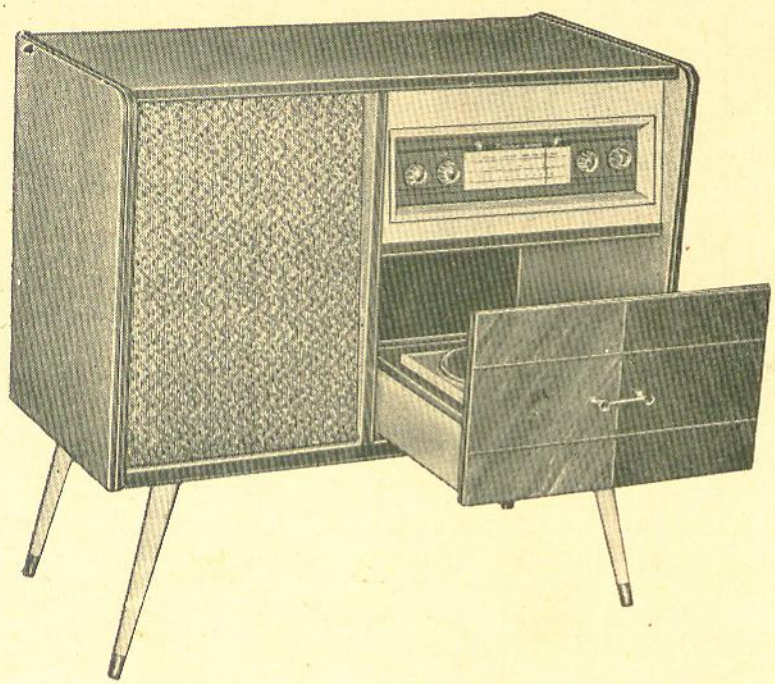
NOTA: Os pedidos do interior devem vir acompanhados de cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de Luigi Bacchini. Aos preços devem ser acrescidos 15% devido ao Imp. de Consumo, inclusive sôbre a embalagem. Embalagem: Cr$ 2.500 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas sòmente à vista.

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).

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

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

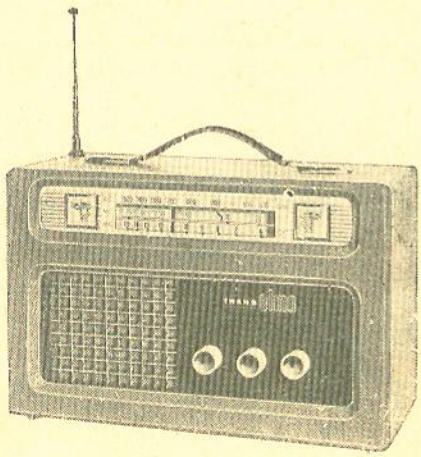


RÁDIO VITROLA VT II

TRANS - ELMO

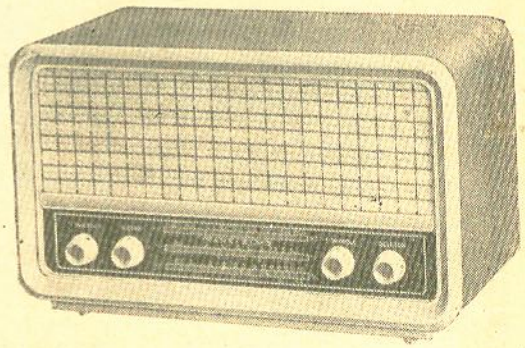
- com 8 transistores 2 diodos
- 3 faixas de ondas de alcance mundial (de dia também) sendo:
  1ª longa de 540 a 1.650 KHz
  2ª curta de 2,5 — 7 MHz
  3ª curta de 7 — 18 MHz
- Toca-disco Philips c/ parada automática
- alto-falante de 10" tipo pesado
- belíssimo som, sem regeneração ou distorção
- mínimo consumo
- funciona com pilhas comuns de lanterna 1,5 V.

DIMENSÕES:
90 x 80 x 40 cm.
Côres: Marfim - Embuia



3 faixas de onda.
7 transistores e 1 diodo.
Monobloco de radiofreqüência.
Antena telescópica, especialmente construida para um melhor alcance das emissoras mais distantes.
Alto-falante de 5", superpesado.
Caixa revestida de plástico lavável, em belíssimas côres.
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.
Dimensões: 30 x 20 x 12 cm.

Cr$ 35.000



TRANS-ELMO - (3 FAIXAS - Modêlo TR-II)

3 e 4 faixas
7 transistores e 1 diodo
Falante superpesado
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna
Linda caixa de fino acabamento.

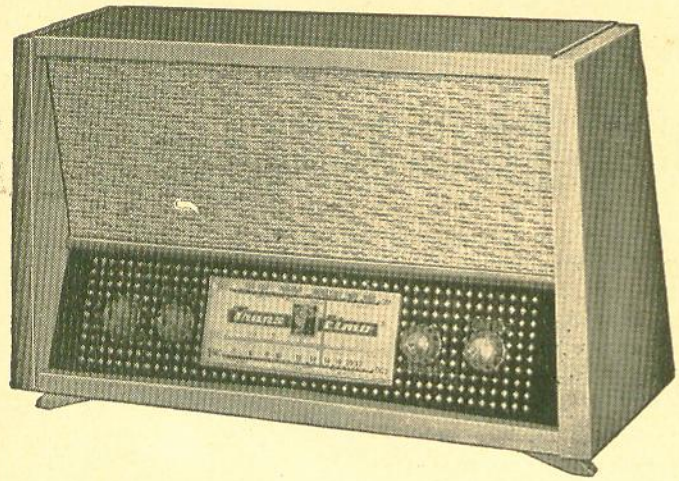
3 faixas ..... **Cr$ 28.000**
4 faixas ..... **Cr$ 30.000**

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

ATENÇÃO: — Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, não peça por reembôlso, pois, custa quase o valor do rádio.

TRANS-ELMO ELETRÔNICA LTDA.

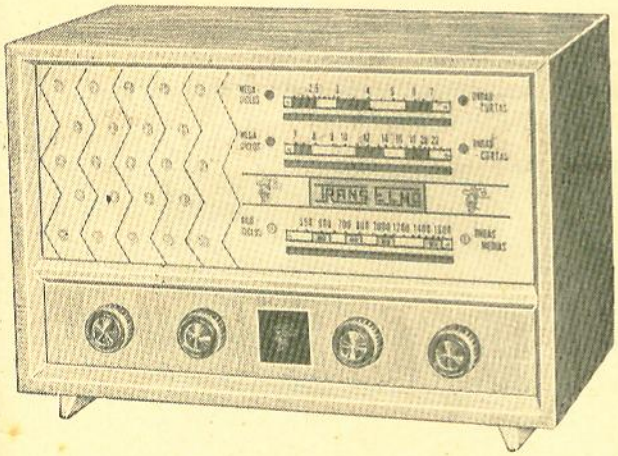
RUA SANTA IFIGÊNIA, 568 — TELEFONE: 36-4930 — SÃO PAULO, 2 — SP



TRANS. JEFERSON
MOD-TRM-6

7 transistores e 1 diodo — Chave de onda especial — Variáveis especiais para 4 faixas — Falante de 6", superpesado — Funciona com 4 pilhas comuns — Finíssima caixa em côr: caviúna ou jacarandá, côr vinho — Componentes Philips.

Cr$ 32.000

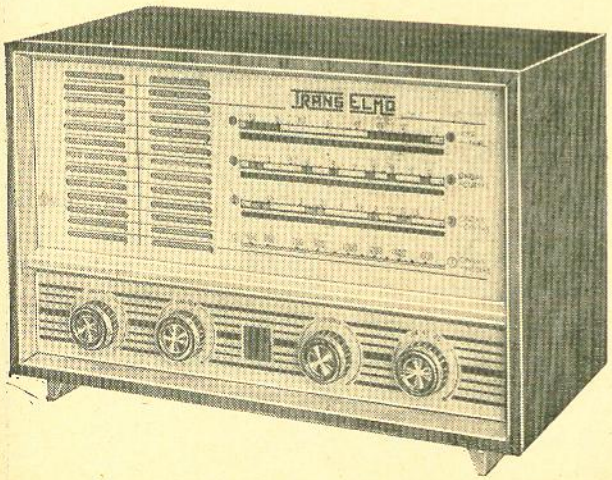


RÁDIO DE MESA

MODELO — Q-VI

3 faixas
7 transistores e 1 diodo
Falante superpesado
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna
Linda caixa de fino acabamento

Cr$ 28.000



RÁDIO DE MESA

MODÊLO — TRM-5

4 faixas
7 transistores e 1 diodo
Falante superpesado
Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna
Linda caixa de fino acabamento

Cr$ 30.000

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

ATENÇÃO: — Mesmo que sua cidade seja servida por linha aérea, não peça por reembôlso, pois, custa quase o valor do rádio.

PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Sucessora de SHEPARD Rádio e Televisão Ltda.

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

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

Comunica à sua distinta clientela que possui um grande estoque de peças e acessórios para rádio. Vendas no atacado e no varejo. Eis algumas ofertas:

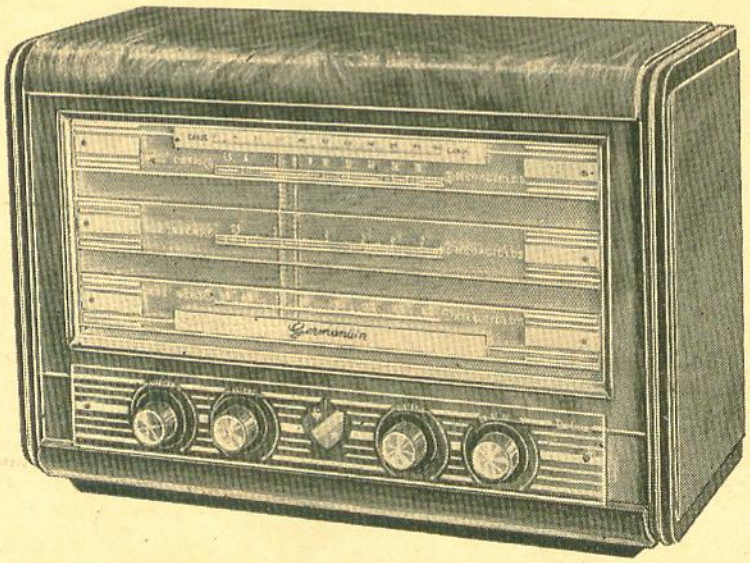
Toca-discos 3 rotações	Cr$	7.000
Transformador de fôrça ½ onda	Cr$	1.900
Potenciômetros com chave	Cr$	800
Condensadores de 100 x 12	Cr$	230
Condensadores miniatura p/ transistor:		
.1 x 125	Cr$	100
05 x 125	Cr$	90
02 x 125	Cr$	85
01 x 125	Cr$	85

Em válvulas, os melhores preços da praça.

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS.
FAZEMOS REEMBÓLSO.

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

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES.



NÔVO! GERMANIUM III

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

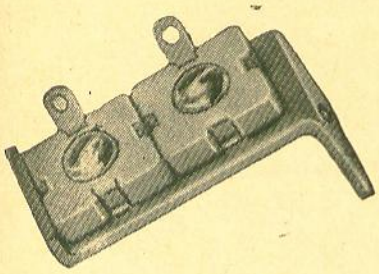
Garantimos seu funcionamento em todo território nacional

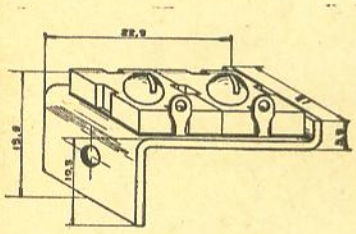
Pedidos do Interior mediante Cheque Visado em nome de:

"PRIMUS, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA."

Solhar

PRODUTOS DE QUALIDADE





BOBINAS

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

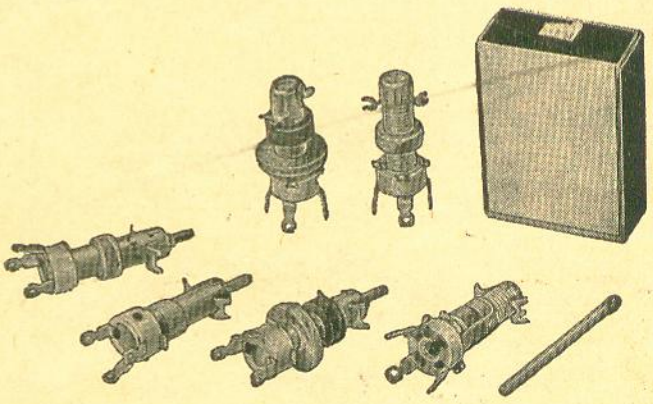
CARACTERISTICAS:

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

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

CARACTERÍSTICAS:

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



SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

Indústria e Comércio

RUA TITO N.º 978/980 • FONE: 62-9214 • CAIXA POSTAL, 1593 • SÃO PAULO, 10 — SP

END. TEL.: «SOLHARTRONIC»

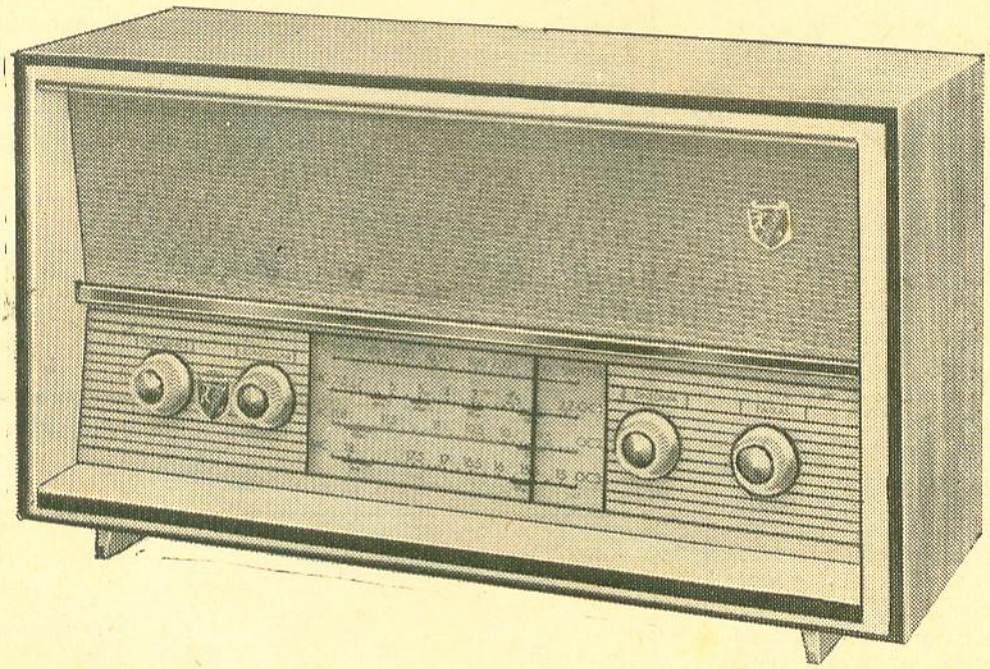
LANCER rádio e televisão ltda.

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

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:

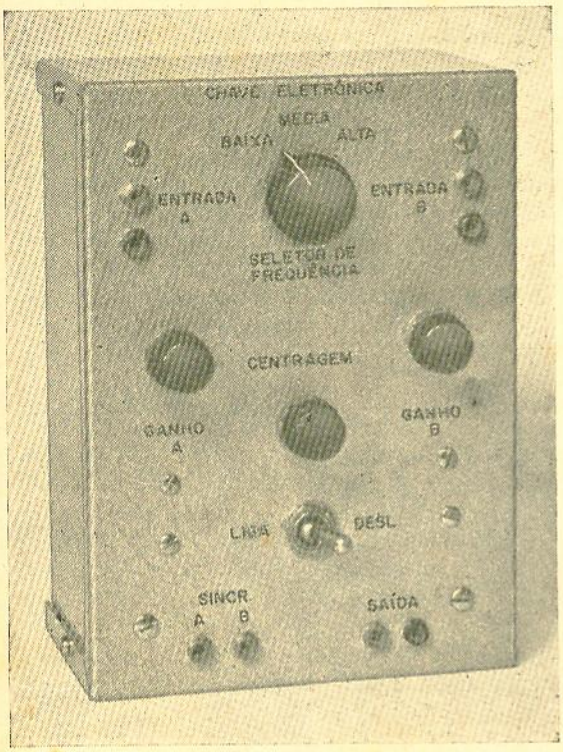
4 faixas
7 transistores e 1 diodo
2 alto-falantes de 6"
Tomada para pick-up
Escala em lindas e modernas côres

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



CHAVE ELETRÔNICA TRANSISTORIZADA

Leonard J. D'Airo
de RADIO-ELECTRONICS

Dispositivo de grande utilidade em pesquisas e reparações. Proporciona a observação simultânea de duas formas de ondas diferentes em um osciloscópio comum.

A chave eletrônica é um dispositivo que comuta, eletrônicamente, dois sinais de entrada e os apresenta simultâneamente em uma única saída.

Embora a apresentação simultânea de duas formas de onda seja conseguida em osciloscópios complexos, dotados de tubo de raios catódicos especial, de feixe duplo, é possível obter-se esta vantagem nos osciloscópios convencionais, pela simples adaptação de uma chave eletrônica como a descrita neste artigo.

A chave resolve um dos maiores problemas na manutenção de equipamentos eletrônicos: a análise simultânea de dois sinais separados na tela do osciloscópio. Podemos citar, como exemplo, a medição de rotação de fase ou distorção em filtros e rêdes nos sistemas de áudio.

A chave eletrônica é constituída de dois amplificadores independentes para os sinais de entrada, um misturador e um multivibrador. Os sinais são introduzidos nos amplificadores e daí ao misturador. A saída do multivibrador é também aplicada ao misturador a fim de comutar as seções alternadamente. Desta maneira aparece primeiro um e depois outro sinal na saída do misturador. Se essa comutação fôr bastante rápida têm-se a ilusão de que ambas as formas de onda aparecem na tela simultâneamente.

O diagrama de blocos (fig. 1) dá uma idéia de como funciona a chave. Os sinais são aplicados às entradas dos amplificadores (entrada A e entrada B). Suas saídas são introduzidas no misturador, onde elas são combinadas com os sinais provenientes do multivibrador ou do formador, sendo então introduzidas no osciloscópio através do seguidor de emissor.

Descrição do circuito

O aparelho utiliza 13 transistores, todos do tipo 2N404 (fig. 2). A tensão de alimentação poderá ser fornecida por pilhas ou, no caso do

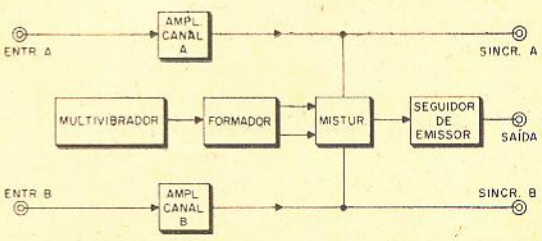
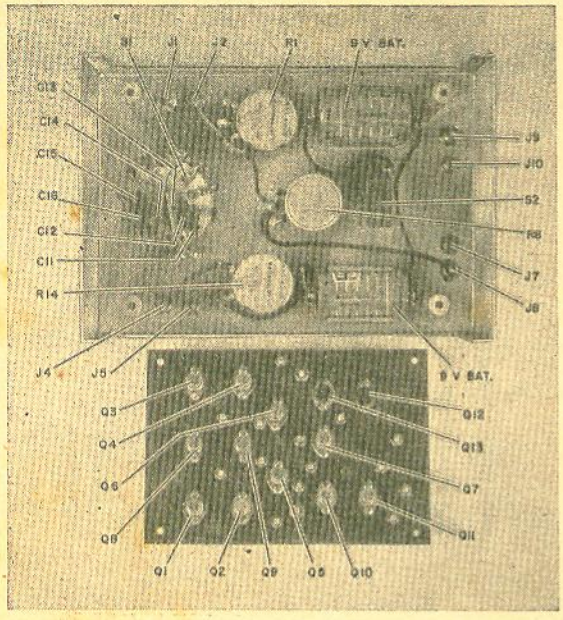


Figura 1

Diagrama de blocos da chave eletrônica.



Disposição dos componentes principais dentro da caixa e dos transistores na placa de fenolite. Quase tôda fiação pode ser feita antes de se introduzir a placa na caixa.

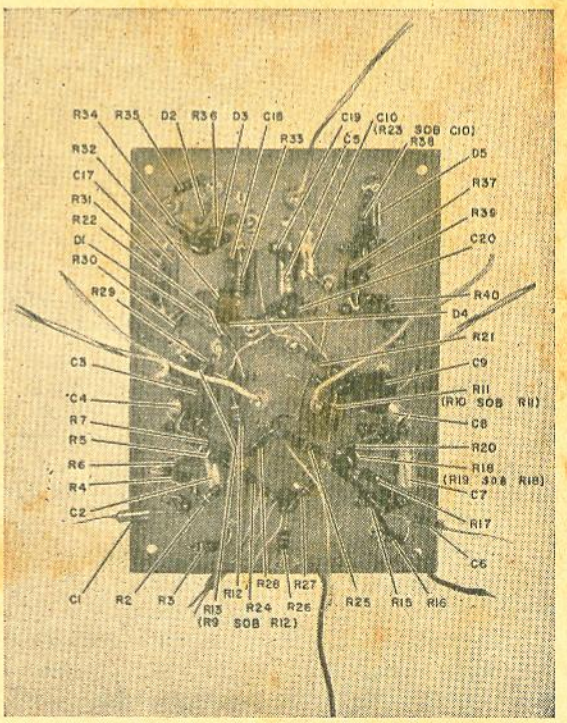
aparelho ser usado constantemente, por uma fonte de alimentação. Poderá ser empregada qualquer fonte que forneça entre 18 e 25 volts cc, pois emprega-se um regulador de tensão dotado de dois transistores e um diodo zener. Êste regulador também protege o equipamento contra eventuais transientes de alta tensão oriundos da linha de CA. O consumo total do aparelho é de 360 mW, isto é, 20 mA a 18 V.

O amplificador de entrada para cada canal (Q_1, Q_2 e Q_3, Q_4) é constituído por um seguidor de emissor e um amplificador de alto ganho para sinais de baixo nível. A impedância de entrada do seguidor de emissor é de 500 K ohms, aproximadamente, de maneira que o circuito sob teste não sofrerá, pràticamente, influência da carga externa. Esta elevada resistência de entrada é devida à ação multiplicadora da resistência do circuito "Bootstrap". O resistor de base retorna ao emissor ao invés de à terra; isto mantém constante a resistência de entrada dentro de uma vasta gama de freqüência. R_1 e R_4 são os contrôles de ganho dos dois canais.

As saídas dos dois amplificadores são aplicadas às bases dos dois transistores misturadores (Q_5 e Q_6). Os resistores R_8, R_9, R_{10}, R_{11} e R_{12} proporcionam a polarização de base dos transistores do estágio misturador. R_8 é o contrôle de centragem, usado para posicionar os dois traços na tela do osciloscópio. Os coletores dos transistores Q_5 e Q_6 são ligados juntos a fim de misturar os sinais; êstes coletores são ligados diretamente à base e seguidor de emissor, Q_7. A resistência de saída de Q_7 é suficientemente baixa, a fim de evitar perdas ou distorção do sinal entre a chave eletrônica e o osciloscópio. R_{13}, no circuito de base de Q_7, proporciona a polarização correta para êste transistor. Os sinais de sincronismo de cada canal são obtidos da saída de cada amplificador (J_3 e J_6).

Os pulsos, que comandam a comutação, são gerados por um circuito multivibrador constituído por Q_8 e Q_9. Êste circuito é convencional, exceto quanto ao transistor Q_9, que está mais fortemente polarizado que Q_8 a fim de facilitar a "partida" do multivibrador nas freqüências elevadas. Os condensadores C_{11} e C_{16} determinam a freqüência de comutação. A chave S_1 permite a escolha de várias freqüências de comutação, dependendo das necessidades de cada caso. A capacitância dos condensadores pode ser determinada pela fórmula $C = \frac{T}{R}$, onde C é a capacitância em farads, T é o tempo em segundos (1 000 Hz = 0,001 seg.) e R é a resistência em ohms. Neste caso R = 68 000 ohms (R_{25} e R_{27}).

A saída do multivibrador é introduzida num circuito formador, que é na realidade um multivibrador biestável ("flip-flop"). Êste formador aumenta o tempo de subida e descida dos pulsos, de maneira que os sinais de entrada possam ser reproduzidos com a máxima exatidão. A fun-



Detalhes de fiação da placa. As conexões terra são feitas diretamente na superfície de cobre. Os soquetes servem de pontos de ligação, reduzindo as possibilidades de danificação dos transistores por excesso de calor durante as soldas.

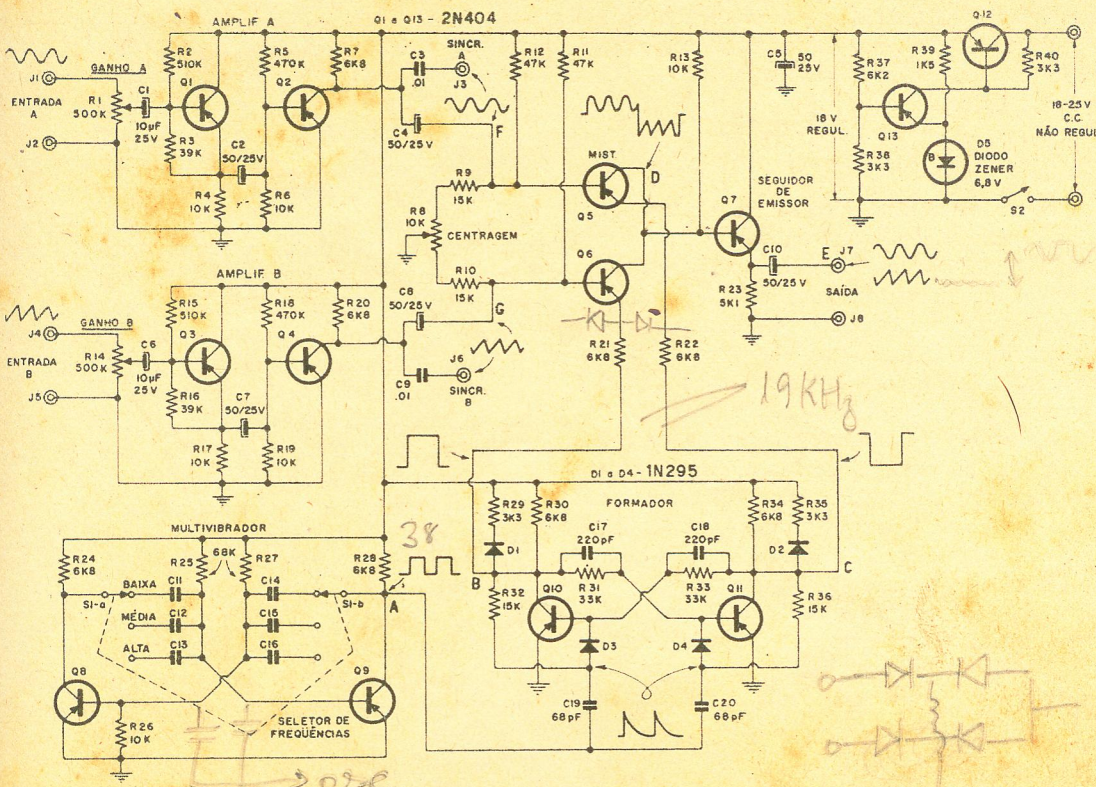


Figura 2

Diagrama esquemático completo da chave eletrônica.

ção de D_1 e D_2 é acelerar o tempo de subida do pulso, quando a comutação se processa em freqüência elevada. D_3 e D_4 proporcionam o "desvio" dos pulsos, permitindo a passagem apenas da metade positiva dos pulsos, os quais disparam os transistores. O uso dos diodos D_3 e D_4 não é imprescindível; entretanto, se êstes diodos não forem usados, será necessária maior potência de excitação a fim de disparar o formador, e êste não operará em freqüências elevadas.

Sendo o formador um circuito "flip-flop", os pulsos a êle aplicados serão divididos por dois; isto é, para cada dois pulsos aplicados apenas um aparece na saída. Assim sendo, se necessitarmos de uma velocidade de comutação de 10 KHz, o multivibrador deverá fornecer pulsos de comutação na freqüência de 20 KHz. Isto deverá ser levado em consideração ao se calcular os valores dos condensadores C_{11} e C_{16}.

Os emissores dos transistores misturadores Q_5 e Q_6 são ligados, através dos resistores R_{21} e R_{22}, aos coletores de Q_{10} e Q_{11} do formador. Seguindo a ação de comutação, quando Q_{11} está conduzindo, a corrente flui através de R_{34}, causando uma queda de tensão entre seus terminais. Isto coloca o coletor de Q_{11} a um potencial positivo. Desde que o emissor de Q_5 é ligado ao coletor de Q_{11}, êle se torna mais positivo que seu coletor e causa a condução do transistor. O sinal aplicado à base é então amplificado e aparece no coletor. A mesma ação ocorre com Q_6 e Q_{10}, quando Q_{10} está conduzindo.

Como Q_{10} e Q_{11} comutam alternadamente entre condução e corte, Q_5 e Q_6 também comutam alternadamente. Os sinais aplicados às suas bases aparecem alternadamente nas suas saídas. Devido à relação de comutação e da velocidade de varredura do osciloscópio, os dois sinais aparecem simultâneamente e independentes um do outro.

A regulação é feita por dois transistores 2N404 (Q_{12} e Q_{13}). Q_{12} é o regulador e Q_{13} é o transistor de contrôle. O resistor R_{40} polariza Q_{12} na condução e é também a carga de coletor para Q_{13}. R_{39} é o resistor de polarização do diodo zener (D_5). R_{37} e R_{38} são os resistores de polarização de Q_{13}. O resistor R_{37} é usado também como "resistor sensível". Isto é, êle "sente" qualquer mudança na tensão de saída, variando então a polarização de Q_{13}. As variações na polarização da base fazem com que Q_{13} varie entre condução e corte.

Desde que o coletor de Q_{13} é conectado à base de Q_{12}, quando Q_{13} conduz Q_{12} tende a cortar. Quando Q_{13} está no corte, Q_{12} conduz. Desta maneira a saída se mantém pràticamente constante sôbre uma vasta gama de tensões de

entrada. O ponto no qual Q_{13} corta ou passa a conduzir é determinado pelo valor da tensão de emissor, a qual, por ser tomada como referência deve ser muito bem regulada — daí a presença do diodo zener, D_5.

Montagem

A chave eletrônica, circuito regulador e baterias são montados numa caixa de alumínio de 12,5 X 17,5 X 7,5 cm, construída em duas partes. Todos os componentes, com exceção dos contrôles, terminais e baterias, são montados numa chapa de fenolite tendo uma das faces recoberta por uma fina lâmina de cobre; essa chapa é o chassi. Êste chassi é montado na caixa por meio de quatro isoladores de cerâmica de 5 cm.

Todos os fios devem ser mantidos tão curtos quanto possível a fim de evitar a interação entre os circuitos. Todos os transistores são montados em soquetes. Tôdas as ligações terra são feitas diretamente na lâmina de cobre. A disposição dos componentes não é particularmente crítica, podendo-se adotar qualquer outro tipo de disposição, desde que sejam tomadas as devidas precauções a fim de evitar acoplamentos indesejáveis.

As baterias são seguras por meio de braçadeiras de pressão, sendo a localização escolhida de maneira a não atrapalharem a montagem dos componentes e fiação.

Após completada a montagem deve-se fazer uma verificação rigorosa em tôdas as ligações.

Teste de operação

Instale as baterias e os transistores Q_8 e Q_9 nos respectivos soquetes. Ligue os fios de entrada vertical de um osciloscópio entre a terra e o ponto A do multivibrador (fig. 2) e aplique a alimentação. A forma de onda apresentada deverá ser semelhante àquela mostrada no diagrama. A chave S_1 deverá ser comutada nas diversas posições a fim de se verificar o funcionamento do multivibrador nas diversas freqüências.

A seguir, coloque os transistores Q_{10} e Q_{11} nos soquetes; ligue o cabo do osciloscópio, primeiramente entre o ponto B e a terra e a seguir entre o ponto C e a terra, e compare as formas de onda. A fim de se certificar de que o formador está funcionando corretamente, ligue o cabo do osciloscópio novamente ao ponto A e ajuste a varredura do osciloscópio de maneira a apresentarem 10 pulsos na tela. Ligue novamente aos pontos B e C; deverão aparecer 5 pulsos em cada ponto. Repita êste procedimento para cada posição da chave comutadora de freqüências.

Após a verificação do multivibrador e do formador, deverão ser inseridos nos respectivos soquetes os transistores restantes, obedecendo a seguinte ordem: Q_5, Q_6, Q_7, Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4, testando-se cada ponto de acôrdo com a ordem alfabética mostrada no diagrama esquemático (fig. 2). Antes de serem inseridos os transistores Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4, o osciloscópio é ligado ao ponto E e o contrôle de centragem (R_3) é variado. Os dois traços em linha reta que aparecem na tela devem estar separados quando o contrôle se encontrar totalmente aberto ou totalmente fechado, e deverão se aproximar quando o contrôle estiver na posição central; verifique também os pontos intermediários.

Uma vez comprovada a operação correta de todos os estágios e circuitos, aplica-se dois sinais diferentes nas entradas A e B. Deverão aparecer no ponto E duas formas de onda separadas — reprodução exata dos sinais de entrada. Verificando-se o contrôle de centragem, os traços deverão também mudar de posição (aproximando-se ou separando-se). A variação dêste contrôle não deve ter influência sôbre a amplitude dos sinais apresentados na tela. Se houver alteração na amplitude deve-se intercambiar os transistores até que a alteração seja totalmente eliminada.

Ao utilizar-se a chave eletrônica em conjunto com um osciloscópio, o amplificador vertical dêste deverá estar comutado para a posição cc. Se o osciloscópio em questão não dispuser de acoplamento cc poder-se-á utilizar o acoplamento ca, desde que o condensador de entrada seja no mínimo de 1 μF (papel) e os condensadores de acoplamento entre os estágios sejam de .1 μF ou .25 μF. Se os valores forem menores ocorrerão transientes durante a comutação, os quais ocasionarão a distorção da forma de onda apresentada pelo osciloscópio. Isto se dá com qualquer tipo de chave eletrônica, quando utilizada com osciloscópio dotado de acoplamento ca deficiente no amplificador vertical.

Especificações da chave eletrônica

Resposta de freqüências:		mais ou menos 2 db até 3,5 MHz.
Resistência de entrada	:	500 K ohms.
Resistência de saida	:	500 ohms.
Nível de entrada	:	3 mV a 20 V.
Intermodulação	:	—1 db a 1 MHz. —20 db a 3,5 MHz
Consumo	:	360 mW.

Lista de material

C_1, C_6 — 10 μF, 25 volts, eletrolítico subminiatura.

(Cont. na pág. 94)

O QUE SE DEVE SABER SÔBRE TRANSISTORES DE POTÊNCIA DE GERMÂNIO

Engº André Jorge Sós (*)

Existe uma série de informações, sôbre transistores de potência, que as fôlhas de especificações elaboradas pelos fabricantes, dado o seu caráter objetivo, não podem trazer. Por essa razão, persistem várias dúvidas, por parte dos leitores, sôbre detalhes de aplicação, regimes máximos, etc.

Êste artigo foi elaborado justamente com o objetivo de esclarecer essas dúvidas, fornecendo aos leitores informações que normalmente não constam nos manuais, nem fôlhas de especificações de transistores.

1 — Qual a potência de saída obtenível de um transistor de potência?

A potência de saída é determinada pela quantidade máxima de potência total que o transistor pode dissipar, a qual é, por sua vez, determinada pela temperatura máxima de junção permissível, especificada pelo fabricante. Êste se baseia nas informações de "teste de vida" obtidas em várias temperaturas, a fim de especificar êsse valor máximo.

A medição da temperatura, já que esta não é diretamente mensurável, é feita por meio de uma figura de relação de temperatura da junção à temperatura externa do invólucro do transistor. Esta figura de relação é a resistência térmica, e estabelece a diferença de temperatura entre a junção e o invólucro, por unidade de potência dissipada na junção.

A temperatura de junção é, por êsse motivo, calculada multiplicando-se a resistência térmica específica pela potência dissipada e somando-se isto à temperatura medida num ponto da base de montagem dos transistores.

A base de montagem do transistor é projetada de forma a ser fixável a um dissipador de calor. O dissipador de calor terá também uma resistência térmica, determinada pelo seu tamanho e material empregado na manufatura, e que determinará a diferença de temperatura entre o ar do ambiente e a base de montagem do transistor.

Por exemplo, o transistor 2N257 (comparável ao OC26) possui uma resistência térmica de 1,5º C/Watt. Sua temperatura máxima especificada na junção é de 90º C. Uma chapa de alumínio vertical de 1,5 mm de espessura e de dimensões 15 X 15 cm, possui uma resistência térmica de aproximadamente 1,5º C/Watt. Montando-se o transistor 2N257 nesta placa, a resistência térmica total entre a junção do transistor e o ar ambiente é de 3º C/Watt. Desta forma, para temperaturas ambiente de 25º C, o transistor pode dissipar 21,7 Watts. Êste dado obtém-se subtraindo do valor da temperatura máxima da junção a temperatura ambiente e dividindo-se o resultado pela resistência térmica total; portanto, $P = \frac{T_{max.} - T_{amb.}}{R_T}$ e, substituindo-se os valores, temos:

$$P = \frac{90 - 25}{3} = 21{,}7 \text{ Watts.}$$

Se a temperatura ambiente atingir 70º C, o transistor será capaz de dissipar uma potência de $\frac{90 - 70}{3} = 6{,}7$ Watts, sem exceder a temperatura especificada da junção de 90º C.

Assim, naturalmente, ficou presumido que não há queda de temperatura entre a base de montagem do transistor e a superfície do dissipador de potência. Isto se aproxima bastante da

(*) Engenheiro dos Laboratórios da Philco Rádio e Televisão Ltda.

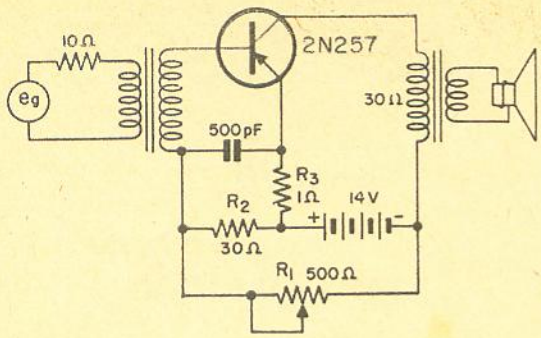


Figura 1

Amplificador de áudio classe A.

realidade, caso a área abaixo do transistor seja untada com graxa de silicon, para preencher os espaços vazios devidos às imperfeições de contato. Utilizando-se arruela de mica, alumínio anodizado, mylar ou fibra de vidro, êstes devem ser recobertos por graxa de silicon. A resistência térmica adicionada é de aproximadamente 0,2° C/Watt.

Conhecendo-se a dissipação máxima de potência para um dissipador de calor específico, a potência de saída para a carga depende do tipo de circuito de aplicação.

No caso de um amplificador de áudio, classe A, de terminação única, como o da figura 1, podem ser obtidos rendimentos de coletor que se aproximem do máximo teórico de 50%.

Adotando-se o dissipador de calor anteriormente descrito, e supondo uma temperatura de funcionamento de 70° C, pode-se obter uma potência de saída de 3 Watts, correspondentes a 6 Watts de dissipação para sinal zero. A potência de excitação deverá ser de 1,25 mW e o ganho de potência resultante será de 27 db, com uma distorção harmônica total de 5%.

Em amplificadores de áudio, classe B, em push-pull (fig. 2), podem ser obtidas eficiências de 70%.

Montando-se os dois transistores no mesmo dissipador de calor, e dissipando-se 3 Watts em cada um, pode-se obter uma potência de saída de 14 Watts. A impedância de carga de coletor a coletor é de 25 ohms. A impedância da fonte para cada lado é de 55 ohms. O resistor R deve ser escolhido entre 500 ohms e 2 500 ohms, de forma a se obter 40 mA de corrente de coletor para sinal zero. A corrente de excitação é de 0,1 W e o ganho de potência de 20 db, com uma distorção harmônica total de 10%.

Num circuito conversor CC-CC (fig. 3), devido ao funcionamento "liga-desliga" dos transistores de comutação, a eficiência dos transistores é bem superior. Num conversor, onde dois 2N257 comutam 3 ampères de uma fonte de 14 volts, cada um dos transistores dissipa no máximo 3 Watts. A potência fornecida à carga (deduzindo a perda do transformador, perdas devidas ao diodo e a perda do resistor de polarização) será de aproximadamente 32 Watts.

O dissipador de calor sugerido para os transistores dêsse circuito é uma placa de alumínio de 6 mm, com as dimensões de 8 X 12 cm, para funcionar em ambientes de temperaturas até 70° C. O transformador possui os seguintes enrolamentos:

a) enrolamento do emissor — 70 + 70 espiras fio 18;
b) enrolamento da base — 110 + 110 espiras fio 14;
c) enrolamento da saída — para satisfazer as exigências de carga.

2 — Como varia a corrente de fuga do coletor em relação à temperatura?

A corrente de fuga do coletor, I_{CBO}, aumenta com a temperatura de uma forma que pode ser prevista sòmente se I_{CBO} puder ser separada em seus dois componentes. Um dos componentes é a corrente de saturação do coletor, comumente conhecida como I_o. I_o é o valor teórico da corrente de fuga do diodo do coletor e é uma função da resistividade do germânio na região da base e ainda da área física da junção do coletor. Êste fenômeno é devido às propriedades específicas do germânio, enquanto que o segundo componente de I_{CBO} é um fenômeno devido às condições da superfície do semicondutor.

A corrente de fuga no coletor I_F é uma corrente que flui ao longo dos caminhos existentes na superfície do transistor. Desta maneira é uma função da circunferência da junção do coletor. I_F recebe influência devida às variações nos processos de fabricação, enquanto que I_o, sendo uma propriedade específica, é determinado pela qualidade do germânio empregado.

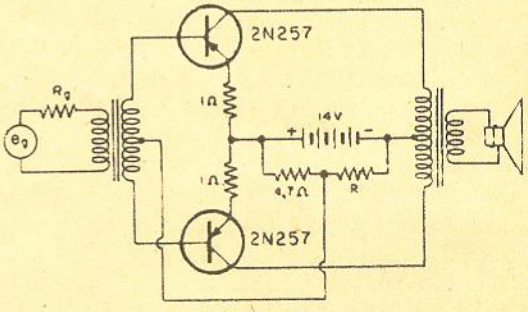


Figura 2

Amplificador de áudio classe B em push-pull.

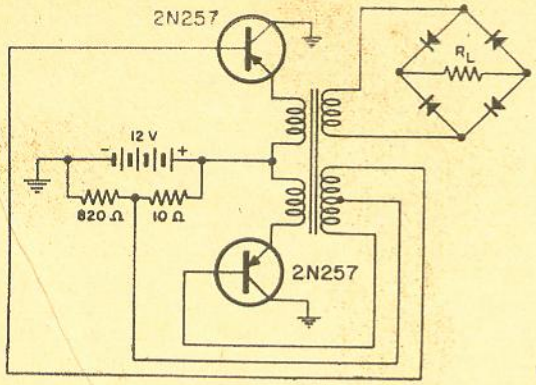


Figura 3

Conversor CC-CC.

À medida que a tensão do coletor fôr aumentada, a partir de aproximadamente 0,1 volt, I_o é pràticamente independente da tensão do coletor, até que se atinja o ponto de avalancha. A queda por avalancha, similarmente à descarga atômica em gases, é provocada pelos portadores acelerados por elevados campos libertadores de portadores, devido ao choque com átomos desionizados. Contudo, I_F aumenta não-linearmente com a tensão do coletor e geralmente é bastante superior a I_o para valores da tensão de aplicação prática. Por êsse motivo, a tensão V_{CB} é geralmente limitada pelo componente I_F de I_{CBO} que se torna excessivo e essa influência é mais sensível que a avalancha.

Por exemplo, o transistor 2N257 possui um I_o típico de 50 μA, mas I_{CBO} pode atingir valores de até 2 mA para $V_{CBO} = -40$ volts e dessa forma $I_F = 1{,}95$ mA para a tensão de —40 volts.

O componente I_o de I_{CBO} muda exponencialmente com a temperatura, enquanto que o componente I_F é relativamente insensível à temperatura. Desta forma, podemos calcular I_{CBO} para temperaturas elevadas com exatidão razoável, se considerarmos que sòmente I_o é que se altera. Essa alteração é aproximadamente para o dôbro do valor inicial para cada 10° C adicionais de temperatura.

Dessa forma, em 85° C, temos o valor dobrado 6 vêzes (2^6) de seu valor em 25° C, o que corresponde a um aumento de 64 vêzes. Assim teremos que o transistor 2N257 tem os seguintes valores de corrente para $V_{CB} = -40$ volts.

Temperatura	I_o (mA)	I_F (mA)	I_{CBO} (mA)
25° C	0,05	1,95	2
85° C	3,2	1,95	5,15

As medições em 85° C foram efetuadas com o transistor montado em um dissipador de calor que, por sua vez, foi aquecido para 85° C. Com o transistor ao ar livre, tôdas as correntes seriam maiores, devido ao aquecimento próprio.

A figura 4 mostra os valores de I_{CBO} em função da temperatura para o transistor 2N257 com ausência de I_F e com I_F de 1,95 mA.

3 — Para quê temperatura de junção haverá disparo térmico?

O disparo térmico ocorre devido a um aumento de temperatura que provoca um aumento na corrente de fuga do coletor. O transistor em ligação emissor comum sofre, por êsse motivo, um aumento de corrente de coletor e êsse aumento geralmente é algumas vêzes superior ao aumento da corrente de fuga. O aumento de dissipação resultante pode exceder à capacidade de resfriamento do dissipador de calor. Por essa razão, e devido à essa conseqüência, a corrente de coletor não mais estabilizará, continuando a crescer indefinidamente até a limitação pela resistência do circuito de coletor ou até a falha total do transistor, ocasionada pelo excesso de dissipação.

O fator de estabilidade S é simplesmente a relação entre o aumento da corrente de coletor e o aumento da corrente de fuga de coletor. Assim, S é uma função do método de polarização utilizado para estabelecer a corrente de coletor requerida, e varia desde 1 (em circuito base comum e com o emissor aberto) até H_{FE}, que é o ganho de circuito em ligação emissor comum (em circuito emissor comum instável). Em circuito emissor comum, se H_{FE} fôr 100, e a corrente de fuga fôr aumentada em 3 mA com uma determinada mudança de temperatura, então a corrente de coletor aumentaria de 300 mA.

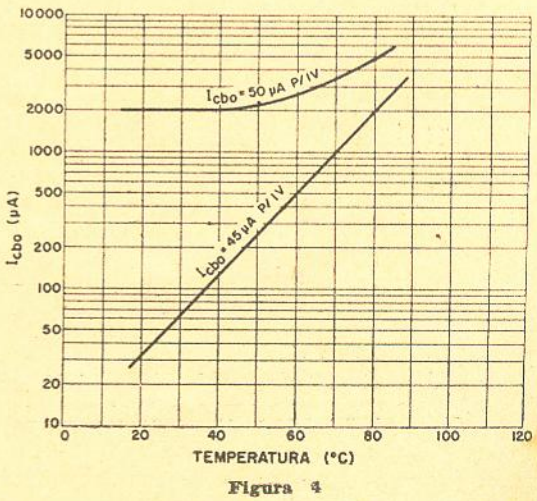


Figura 4

Variação de corrente de fuga de coletor com a mudança de temperatura.

S pode ser calculado para qualquer circuito de polarização, de acôrdo com formulário existente em literatura especializada. Por exemplo, o circuito de polarização emissor comum para um estágio amplificador de saída de áudio com transistor de potência, como o da figura 1, possui o seguinte fator de estabilidade:

$$S = \frac{1}{\frac{1}{H_{FE}} - \frac{R_3R_2 - R_1R_3}{R_1R_2 + R_3(R_1 + R_2)}}$$

Para um caso típico, utilizando-se um transistor 2N257 em um estágio de saída de 2 Watts, teremos:

$H_{FE} = 50$
$R_3 = 1$ ohm — resistor de emissor
$R_1 = 250$ ohms — resistor de polarização de base
$R_2 = 30$ ohms — resistor de polarização de base

$$S = \frac{1}{\frac{1}{50} - \frac{30 - 250}{778}} = \frac{1}{0{,}2 + 0{,}029} = 20$$

Montando-se o transistor sôbre o dissipador anteriormente descrito, a resistência térmica total é de 3° C/Watt. Em ambientes de 64° C de temperatura e para dissipação de potência de 7 Watts (14 volts vêzes 500 mA — corrente de coletor), com ausência de sinal, a temperatura da junção será de 85° C (64° C + 21° C). A corrente I_{CBO} a 85° C, como foi anteriormente verificado, é da ordem de 5 mA. Dessa forma a corrente de coletor aumentará 20 vêzes 5 mA (S X I_{CBO}) ou 100 mA e será de 600 mA. A pergunta que agora surge é se essa corrente adicional é suficiente para provocar o disparo térmico.

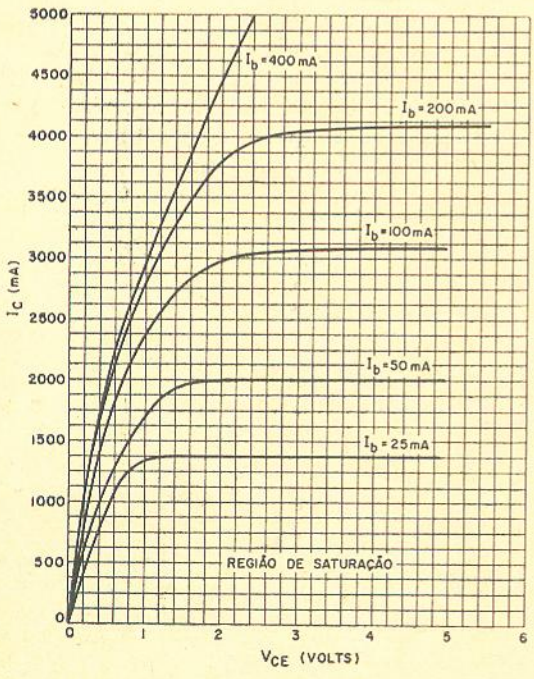


Figura 5

Variação da corrente de coletor em função V_{CE} para maiores valores de I_b.

Para o critério de estabilidade térmica foi desenvolvida a seguinte relação:

$S \times R_T \times V_C \times I_{CBO}(T_j) \leq 5{,}3$

No nosso caso, temos:

$S = 20$
$R_T = 3°$ C/Watt
$V_C = 14$ volts (tensão de coletor)

$I_{CBO}(T_j) = 5$ mA (corrente I_{CBO} na temperatura da junção), e obtemos através dos cálculos que $S \times R_T \times V_C \times I_{CBO}(T_j) = 4{,}2$ e o circuito permanecerá estável.

No entanto, se o circuito se tornar instável, qualquer uma ou mais das seguintes providências poderão ser tomadas:

1) aumentar a resistência do emissor (R_3);
2) diminuir R_2 e reajustar R_1 para $I_C = 500$ A;
3) utilizar um transistor de ganho mais baixo;
4) utilizar um dissipador de calor mais eficiente;
5) se possível, reduzir a tensão e a corrente de coletor.

Se essas providências falharem, R_2 pode ser substituído por um elemento não-linear, como um transistor ou diodo de germânio, por exemplo. R_2 diminuirá então com a temperatura e reduzirá a corrente de excitação CC para a base, estabilizando-se desta forma o ponto de funcionamento.

A estabilização perfeita para todos os transistores de um determinado tipo, sendo de difícil obtenção, o procedimento corriqueiro é uma compensação ligeiramente superior, de forma a tornar I_C menor na maior temperatura admissível que na temperatura ambiente.

4 — Qual a tensão máxima permissível do coletor?

A tensão máxima do coletor para a base é especificada como a tensão na qual I_{CBO} atinge um valor arbitrário, o qual é determinado pelo fabricante. Este valor de I_{CBO} está, geralmente, entre uma ou duas ordens de grandeza acima da corrente de saturação. I_C está, em geral, dentro da região onde aumentos subseqüentes de V_{CB}

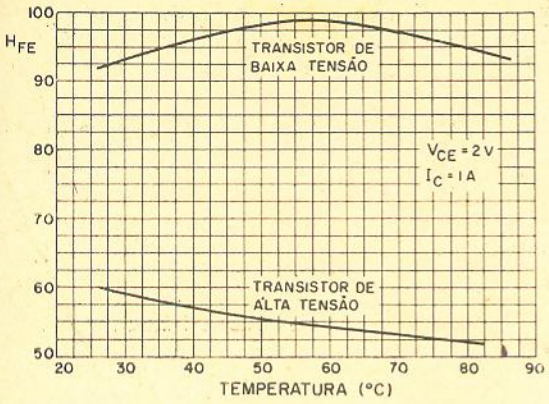


Figura 6

Variação de ganho de corrente CC em função da temperatura.

provocarão aumento rápido de I_{CBO}, tanto devido à avalancha, como devido à fuga excessiva do componente. Na maioria dos casos, a especificação é estabelecida em 25° C, apesar de serem feitas verificações esporádicas na temperatura máxima especificada para a junção (sendo o limite de I_{CBO}, naturalmente, superior).

Contudo, devido à utilização generalizada de circuitos de transistor empregando ligação emissor comum, é importante conhecer-se também a tensão máxima de V_{CE}. A tensão V_{CE} máxima que um transistor pode agüentar, depende da maneira utilizada para neutralizar o transistor, isto é, de seu circuito de polarização:

a) base aberta;
b) base ligada ao emissor;
c) base em curto-circuito;
d) tensão inversa entre emissor e base.

Por êste motivo, tendo-se uma especificação máxima de V_{CB} de 80 volts, dependendo da polarização, o valor máximo de V_{CE} pode estar entre 45 e 125 volts e, para que se mantenha dentro de limites de segurança, o projetista deve prever os circuitos de forma que as tensões aplicadas sejam as mais baixas possíveis e, se possível, experimentar o desempenho em condições normais de trabalho e também sob a temperatura máxima em que irá funcionar o circuito.

5 — Como varia a tensão de saturação com as condições de funcionamento?

A figura 5 mostra V_{CE} em função de I_C na região de tensão baixa. Para cada valor de I_B a curva apresenta um joelho, similar ao joelho de uma curva de válvula pentodo. A tensão de V_{CE}, em que isto ocorre, é geralmente chamada de tensão de saturação. Na região central de saturação I_C cai rápidamente com diminuição de tensão, podendo-se demonstrar que tanto o diodo de coletor como o do emissor são polarizados para condução; enquanto que acima de $V_{CE\ (SAT)}$ o coletor é inversamente polarizado e a curva mostra sua alta impedância normal. Por ser difícil definir-se o ponto do joelho, $V_{CE\ (SAT)}$ é geralmente definido para valores específicos de I_B e I_C.

Para valor fixo de I_C, $V_{CE\ (SAT)}$ depende de I_B e a resistência de saturação (R_{SAT}) é definida como a relação entre $V_{CE\ (SAT)}$ e I_C. R_{SAT} é aproximadamente linear para valor específico de corrente de base de superexcitação. Geralmente utiliza-se uma superexcitação de valor igual ao dôbro da corrente de base, exatamente necessária para atingir a saturação. Superexcitação maior é desperdício de ganho.

Dessa forma $V_{CE\ (SAT)}$ é geralmente especificado para o valor máximo recomendado de I_C, ou próximo dêste.

A resistência de saturação é importante na determinação de queda de tensão através de um transistor quando "ligado" para funcionar em uma corrente específica, pois $V_{CE\ (SAT)} \times I_C$ determina a dissipação de potência do transistor e, desta forma, quando se necessita de valores baixos de R_{SAT}, é mais conveniente especificar-se transistores de ganho elevado.

6 — Como beta (H_{FE}) varia com a temperatura?

O ganho de corrente (beta) de um transistor de potência não é, em geral, constante em função de temperatura, mas varia de uma maneira que é determinada principalmente pela resistividade do germânio utilizado em sua fabricação.

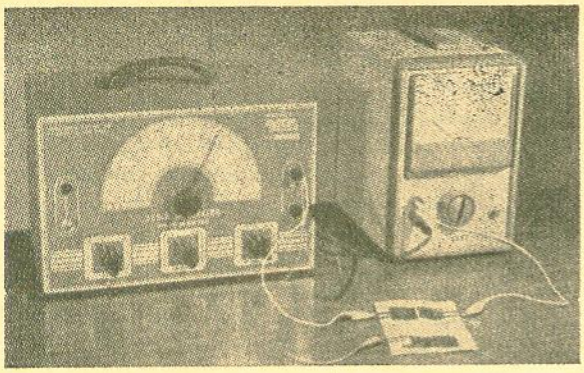
O germânio utilizado em transistores para baixas tensões possui geralmente resistividade mais baixa do que o utilizado em transistores para tensões mais elevadas.

A curva da figura 6 mostra as variações de beta em função da temperatura em transistores para baixas e altas tensões.

Cientistas franceses e canadenses informaram que sinais elétricos produzidos pelo cérebro foram convertidos, com auxílio de amplificadores e alto-falantes, em sinais sonoros. Atestam os cientistas que tais sinais, assim reproduzidos, servem de excelente guia para o cirurgião ao efetuar delicadas explorações no tecido cerebral.

CONSTRUA UM CIRCUITO "ESCRITO"

Rufus P. Turner
de RADIO-ELECTRONICS



Disposição do equipamento com o qual se fêz o levantamento da curva de resposta da figura 3.

Há muitos anos atrás, quando o rádio ainda estava na sua infância, construímos um resistor desenhando um traço a lápis numa fôlha de papel e, prendendo um pedaço de fio em cada extremidade do traço, colocamo-lo no circuito e êste funcionou perfeitamente. Desde então nunca mais abandonamos êsse expediente, pois inúmeras vêzes tem êle "quebrado o galho" ao necessitarmos de um resistor quando as lojas já estão fechadas.

O mesmo princípio poderá ser usado para se confeccionar um condensador. Desenha-se um quadrado a lápis numa fôlha de papel (êsse será uma das placas do condensador); a seguir vira-se a fôlha e desenha-se outro quadrado (a segunda placa do condensador) de maneira a coincidir com o primeiro quadrado.

Em síntese, tudo isto funciona porque o risco de lápis é condutor. Quanto mais comprido, mais fino e mais leve é o traço, maior é a resistência. Por outro lado, quanto mais curto, mais largo e mais prêto é o traço, menor é a resistência. As placas dos condensadores devem possuir baixa resistência; para tanto deve-se passar o lápis no quadrado, até que êste se torne prêto brilhante.

Por meio desta técnica o experimentador poderá confeccionar circuitos R-C de qualquer espécie e por custo insignificante. Comparado com o circuito impresso, êste é realmente um circuito "escrito", mas êle funciona realmente. Os valores dos componentes poderão ser ajustados exatamente nos valores desejados pelo método mais elementar possível — **lápis** e **borracha.**

Experimente um circuito

Não é necessário um lápis especial; qualquer lápis comum de grafite estará apto a depositar sôbre o papel a camada necessária. Utilizamos em nossas experiências um lápis de desenho tipo HB, mas um lápis comum n.º 2 ou n.º1 servirá perfeitamente.

O papel usado deve ser de boa qualidade, não muito fino e relativamente macio. Desenhe as áreas e as linhas de maneira a não ficarem partes de côr cinza, o que denota falta de grafite. Deve-se riscar com fôrça, enchendo os espaços desejados até que êles se tornem reluzentes como metal.

Resistores — Para confeccionar um resistor, o mais conveniente é traçar-se uma reta, com auxílio de uma régua. Esta configuração permite um ajuste mais fácil de resistência.

Uma linha singela, bem

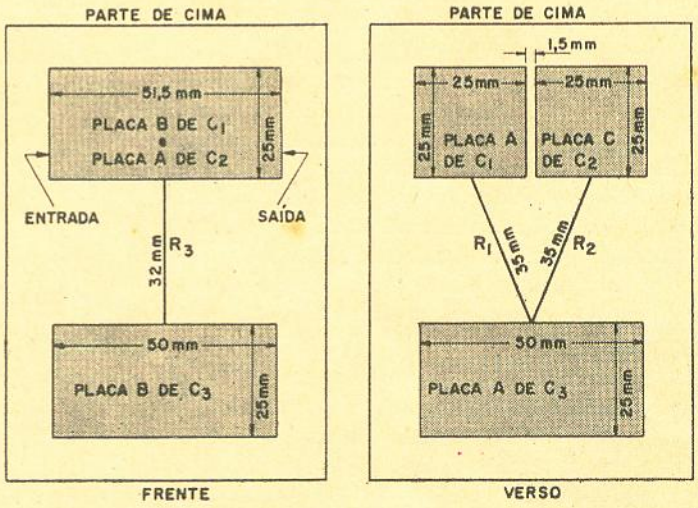


Figura 1

Detalhes de construção do circuito escrito.

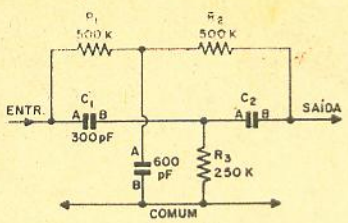


Figura 2

Diagrama esquemático do circuito "escrito" da figura 1.

forte e estreita tem uma resistência de aproximadamente 20 K ohms por centímetro.

Ao confeccionarmos um resistor, sua resistência será provàvelmente inferior ao valor desejado; neste caso, simplesmente passamos de leve uma borracha macia sôbre o traço, verificando com o ôhmetro o valor do resistor, até obtermos o valor desejado. Se se der o contrário, isto é, se a resistência fôr muito elevada, passa-se mais algumas vêzes o lápis sôbre o traço ou aumenta-se sua largura.

Em diversas experiências, fizemos resistores "escritos" com valores desde algumas centenas de ohms até 1 000 Megohms.

Condensadores — Para confeccionar um condensador desenha-se um quadrado ou retângulo, tendo-se o cuidado de apertar bem o lápis, a fim de se obter uma superfície bem preta, brilhante e uniforme. A seguir vira-se a fôlha de papel e desenha-se o outro quadrado (ou retângulo), exatamente igual ao primeiro e

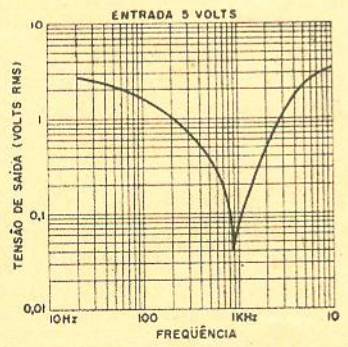


Figura 3

Curva de resposta da ponte "T" em paralelo (fig. 2).

no lado oposto a êste. Tenha cuidado para que o quadrado que fica encostado à mesa, enquanto se desenha o oposto, não deixe grafite sôbre a mesma, pois isto aumentaria sua resistência. O melhor seria colar-se a fôlha de papel sôbre uma superfície dura e polida (vidro, por exemplo) ao se "escrever" o circuito.

A capacitância de um condensador constituído por duas placas é dada pela fórmula:

$$C = \frac{A\ K}{11{,}31\ d}$$

onde **C** é a capacitância, em pF, **A** é a área de uma das placas, em cm², **K** é a constante dielétrica do papel e **d** é a espessura do papel em mm. A constante dielétrica do papel está entre 3 e 6; utilizando-se o valor médio de 4,5, obter-se-á uma boa aproximação. O valor de **d** é dado pela espessura do papel; o ideal seria medir-se com um micrômetro a espessura do papel; entretanto, podemos adiantar que uma fôlha comum de papel de carta tem uma espessura da ordem de 0,07 mm. A capacitância varia direta e proporcionalmente com a área das placas; se dobrarmos a área, dobraremos também a capacitância e vice-versa.

Se a capacitância fôr muito elevada, diminua a área das placas, apagando uma parte delas; se a capacitância fôr muito baixa, aumente a área das placas.

Construímos condensadores, por êste processo, com capacitâncias entre 10 pF e 0,02 μF.

Ligação dos fios — Num circuito R-C "escrito" os resistores (linhas) e os condensadores (áreas retangulares ou quadradas) são interligados, de maneira que só necessitamos prover meios de conexão externa.

Existem diversas maneiras de se conectar os fios aos circuitos "escritos". Todos êstes processos, entretanto, obedecem ao sistema de contato por pressão.

Quando se deseja fazer contatos provisórios, o mais prático e simples é usar "clips" para papel. Se um dos lados do "clip" fizer contato indesejável com outras partes do circuito, deve-se colocar um pedaço de papel por baixo da parte do "clip" que está provocando o curto indesejável (veja fotos do cabeçalho). Outro meio de conexão é rebitar ilhóses nos pontos desejados.

Após a confecção do circuito deve-se protegê-lo com uma fina camada de verniz.

Aspecto final — Os circuitos "escritos" podem variar largamente de tamanho, indo desde o tamanho de um sêlo de correio até ao tamanho de uma

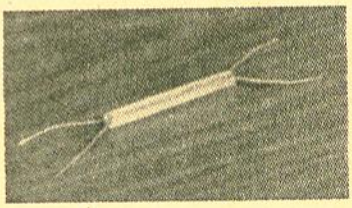


Figura 4

Depois de confeccionado o circuito, a fôlha pode ser enrolada a fim de se tornar mais prática sua utilização.

fôlha de carta, ou maior. Êles podem ser montados planos, entre dois pedaços de papelão, a fim de ficarem mais protegidos, ou, no caso de circuitos maiores, enrolados como se vê na figura 4; neste caso protege-se ambos os lados da fôlha do circuito com papel celofane, a fim de evitar curtos.

Circuito típico

A figura 2 mostra a versão escrita da útil ponte "T" em paralelo. Êste circuito perfaz as funções de 3 condensadores e 3 resistores.

(Cont. na pág. 94)

Calculando dissipação em transistores e resistores

Carl David Todd
de RADIO-ELECTRONICS

Pode-se usar um nomograma bastante simples para calcular a potência dissipada em um transistor ou resistor. Sendo conhecida a dissipação, pode-se determinar a máxima tensão para qualquer corrente dada, ou vice-versa.

Por exemplo, se sabemos que a tensão de coletor de um transistor é de 2 volts e a corrente de 10 mA, poderemos usar nomograma para determinar a potência dissipada pelo coletor. Determinamos na escala à direita do nomograma o valor de 10 miliampères e seguimos a linha horizontal até ao ponto em que esta cruza com a linha vertical correspondente a 2 volts; estas duas linhas se interceptam sôbre a diagonal correspondente a 20 mW; portanto, a dissipação do transistor é de 20 miliwatts.

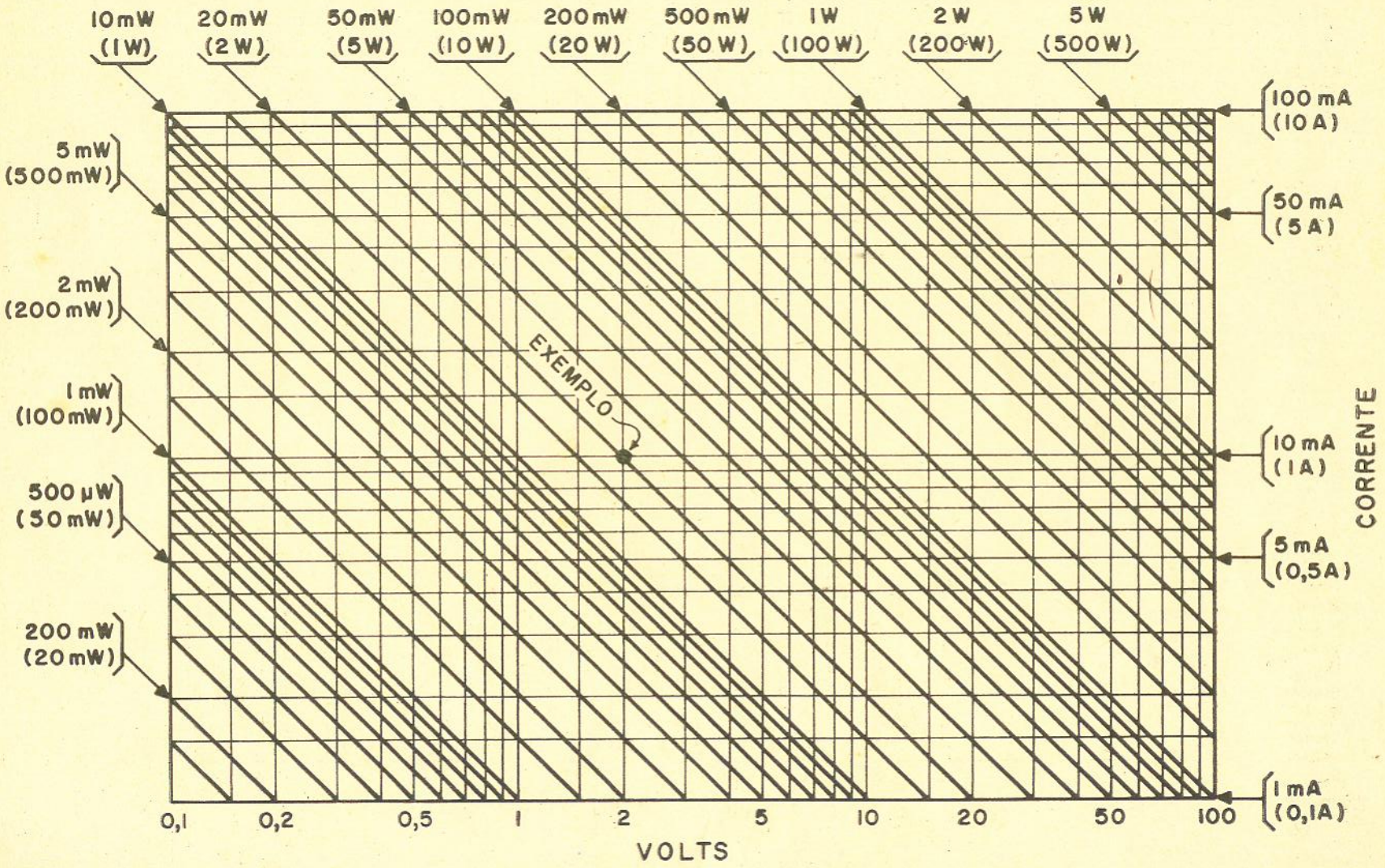
O nomograma poderá também ser usado de outras maneiras. Suponhamos que a dissipação máxima permissível para um determinado transistor seja de 20 mW e em seu coletor está aplicada uma tensão de 2 volts; poderemos, com o auxílio do nomograma, determinar qual a máxima corrente de coletor permissível a fim de que não seja excedido o limite de dissipação. Determinamos, na escala inferior do nomograma, o valor de 2 volts e seguimos a linha vertical correspondente até a interseção desta com a diagonal de 20 miliwatts; a horizontal que cruza êste ponto determina, na escala da direita, a corrente máxima permissível (10 mA).

Da mesma maneira, se conhecemos a dissipação e a corrente, poderemos determinar qual a tensão máxima que poderá ser aplicada, sem que seja ultrapassado o limite de dissipação. Assim, sempre que forem dados dois valores de tensão, corrente ou potência, pode-se determinar o terceiro, com o auxílio do nomograma.

A fim de cobrirmos uma vasta gama de correntes usamos duas escalas. A principal abrange de 1 a 100 mA. A escala secundária abrange de 100 mA a 10 A, sendo êstes valores apresentados entre parêntesis. As potências são também apresentadas em duas escalas: uma que abrange de 100 μW (microwatts) a 10 W e outra de 10 mW (miliwatts) a 1 000 W. Note que êstes últimos valores são apresentados entre parêntesis e correspondem aos valores entre parêntesis da escala de correntes.

Embora o nomograma seja marcado apenas com valores de tensão, corrente e potência, poderemos usá-lo para multiplicar ou dividir dois números quaisquer. Por exemplo, poderemos usar o nomograma para calcular resistências, tensões e correntes. Neste caso a escala de correntes (à direita) é mantida; a escala de potência (à esquerda e acima), porém, passará a representar tensões, de maneira que a indicação de 1 mW corresponderá a 1 mV e 1 W a 1 V. A escala de tensões (na página seguinte) representará valores de resistências, sendo que 1 volt corresponde a 1 ohm e assim por diante.

Êste nomograma, embora seja simples de se usar, facilitará bastante o trabalho dos técnicos e projetistas, os quais, freqüentemente, se vêm às voltas com cálculos desta espécie. O nomograma não tem a mesma precisão de uma régua de cálculo, mas seus resultados são adequados às aplicações práticas.


10mW (1W)
20mW (2W)
50mW (5W)
100mW (10W)
200mW (20W)
500mW (50W)
1W (100W)
2W (200W)
5W (500W)
5mW (500mW)
2mW (200mW)
1mW (100mW)
500µW (50mW)
200mW (20mW)
EXEMPLO
100mA (10A)
50mA (5A)
10mA (1A)
5mA (0,5A)
1mA (0,1A)
CORRENTE
0,1
0,2
0,5
1
2
5
10
20
50
100
VOLTS

Medições simples em alto-falantes

Norman H. Crowhurst
de RADIO-ELECTRONICS

Uma das perguntas mais comuns, feita pelos entusiastas de alta-fidelidade, é: "Não haverá um meio de se analisar o desempenho de um alto-falante sem uma câmara anecóica?" Aquêles que possuem uma câmara anecóica (em geral, sòmente as fábricas de alto-falantes a possuem) insistem em afirmar que o único meio de isolar o desempenho do alto-falante dos defeitos da sala onde êle está sendo testado é utilizaz-se uma sala que **não produza efeito algum**, isto é, uma sala **anecóica**.

Mas, dirão os leitores, na prática nunca se ouve um alto-falante numa câmara anecóica, de maneira que os testes efetuados não têm significado prático, pois êles não mostrarão como o alto-falante **soa** na realidade. A resposta a essa questão é que não há outro meio de se **medir** o que o alto-falante produz a não ser numa câmara anecóica.

Alguns audiófilos gostam realmente de fazer experiências com alto-falantes e chegam, invariàvelmente, a um ponto comum, isto é, estarem aptos a medir alguma coisa. Pois, sem a ajuda de algumas medições, êles estarão tateando no escuro.

Um nôvo método

Êste método consiste, bàsicamente, na medição da impedância do alto-falante **enquanto se trabalha com êle**. A melhor maneira de se conseguir isto é através da indicação visual, isto é, com o auxílio do osciloscópio. A medição de impedâncias com o osciloscópio não é novidade, e se constitui em um meio simples de se medir não só a impedância, como também o ângulo de fase. Isto facilita grandemente a localização de ressonâncias etc.

A maior vantagem que o osciloscópio apresenta para o trabalho com alto-falantes é que êle é muito sensível à fase e à magnitude das impedâncias. Muitas vêzes o teste que se está efetuando causará apenas uma ligeira alteração na **fase** da impedância refletida, sem entretanto causar alteração visível na magnitude. As alterações de fase permitirão localizar ressonâncias que nunca seriam evidenciadas pela alteração no valor da impedância.

Além disso, pode-se verificar imediatamente, ao abrir ou fechar o pórtico numa caixa acústica, se estamos amortecendo uma ressonância ou simplesmente deslocando-a. Pode-se também observar um rápido deslocamento de freqüência, bem como qual a mudança havida na magnitude. Êste procedimento é bem mais simples que a utilização de uma câmara anecóica, pois nesta é necessário que se faça o levantamento de inúmeras curvas e avaliá-las a fim de se ter uma idéia a que resultados se está chegando.

Como dispor o equipamento

É extremamente simples. Liga-se um gerador de áudio ao alto-falante, através de um resistor (R). Liga-se o osciloscópio de maneira que a entrada horizontal seja ligada em paralelo com o resistor R e a entrada vertical em paralelo com a bobina móvel (fig. 1).

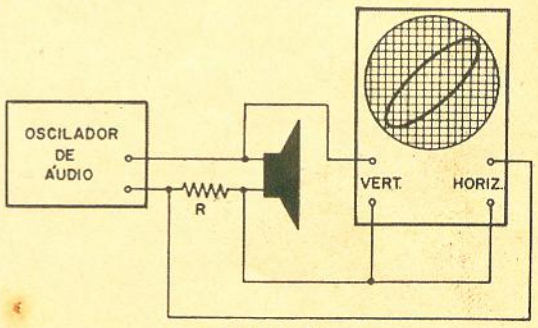


Figura 1

Disposição básica do equipamento para medições em alto-falantes.

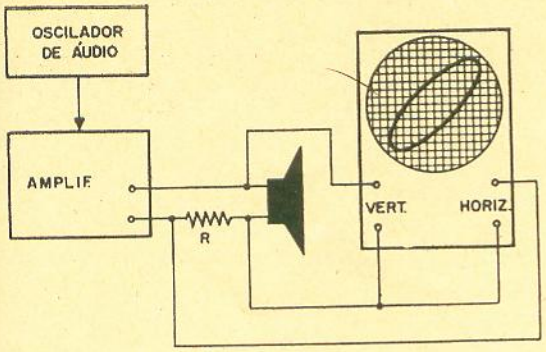


Figura 2

Para se trabalhar no sistema de corrente constante usa-se um resistor (R) de baixo valor (1 ohm) e um amplificador entre o gerador e o alto-falante.

O princípio de funcionamento dêste método reside no fato de que a impedância de um alto-falante é afetada pela radiação de energia sonora. Se impedirmos que a bobina móvel se movimente, a impedância medida nestas condições representará apenas a impedância de uma bobina fixa num campo magnético. Entretanto, se a bobina estiver em movimento a impedância se alterará. E é com essa alteração na impedância que iremos trabalhar.

O valor do resistor em série com o alto-falante não é crítico. Usamos 100 ohms por duas razões: seu valor é bem mais elevado que a impedância da bobina, de maneira que a corrente é pràticamente constante; ela evita a distorção que ocorre quando a saída do gerador de AF está pràticamente em curto.

Uma resistência relativamente elevada mantém a corrente quase constante, apesar de serem alteradas a freqüência ou a carga acústica, mantendo também a fôrça impulsora da bobina móvel pràticamente constante. Isto é representado pela largura do traço horizontal. Lembre-se de que a tensão representa movimento, de maneira que quanto maior fôr o movimento livre maior será a impedância elétrica e maior a deflexão vertical.

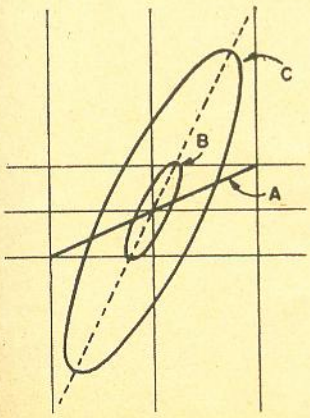


Figura 3

Se em uma dada freqüência o traço possui a configuração A, a alteração da freqüência produzirá a configuração B, no sistema de tensão constante, ou a configuração C, no sistema de corrente constante. Em ambos os casos a inclinação da elipse será a mesma.

Se usarmos um resistor de valor baixo, digamos 1 ohm, poder-se-á fornecer maior potência aos alto-falantes durante os testes. O sistema que adotamos fornece um nível de som bastante baixo; isto, embora seja vantajoso por um lado, não proporciona teste de máxima capacidade de excursão do sistema. Neste caso deve-se usar um resistor de baixo valor e um amplificador para acionar o alto-falante (fig. 2).

O exato valor do resistor não altera fundamentalmente o método. Qualquer mudança de freqüência ou de carga acústica ocasionará alteração da impedância, acarretando rotação de fase. A figura 3 mostra como o traço é alterado com dois valores diferentes de resistores. Se êste valor fôr relativamente elevado, a largura permanece pràticamente constante, sendo que as alterações aparecerão na altura. Se o valor da resistência fôr baixo, a altura permanecerá constante e as alterações aparecerão na largura. Entretanto, a alteração relativa da figura é a mesma em ambos os casos. Preferimos a configuração de largura constante; isto, entretanto, é uma questão de preferência pessoal.

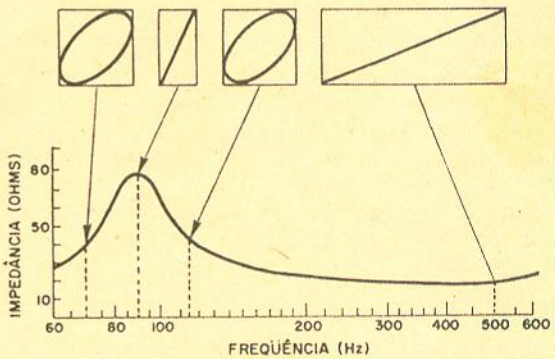


Figura 4

Curva de impedância de um alto-falante típico, suspenso ao ar livre. As configurações obtidas no osciloscópio se referem ao sistema de tensão constante.

A unidade fora da caixa

Analisemos primeiramente a impedância de um alto-falante fora da caixa acústica, suspenso ao ar livre (fig. 4). Em dois pontos a elipse transforma-se numa linha reta, significando que a impedância é resistiva: um em baixa-freqüência (freqüência de ressonância), onde a impedância é máxima; outro em freqüência média, onde a impedância é mínima.

Com o oscilador sintonizado na freqüência de ressonância do alto-falante, coloca-se êste de bôca para baixo, primeiramente sôbre uma superfície plana e depois sôbre o orifício de um pequeno baffle. Os resultados são mostrados na figura 5-a. Em ambos os casos a impedância do alto-falante é reduzida e o traço no oscilos-

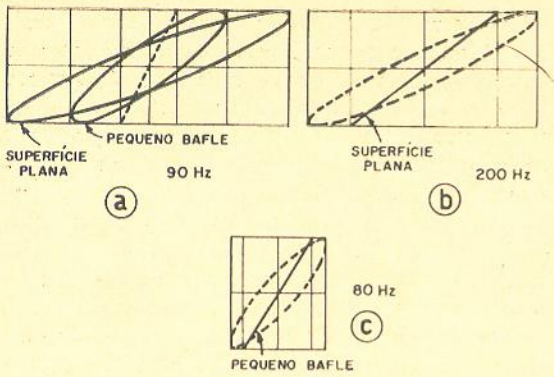


Figura 5

Configuração obtida com o alto-falante de bôca para baixo sôbre uma superfície plana, e com um pequeno baffle. As figuras tracejadas indicam o mesmo caso para o alto-falante fora da caixa.

cópio se transforma numa elipse. Se, ao invés da observação por meio do osciloscópio, fizéssemos uma medição de tensão, esta provàvelmente indicaria que em ambos os casos os resultados eram similares; entretanto as elipses são bastante diferentes, significando que houve uma alteração considerável.

Quando se coloca um alto-falante sôbre uma superfície plana, fechando totalmente a bôca do cone, a freqüência de ressonância sobe, enquanto que um pequeno baffle desloca a freqüência de ressonância para baixo (figs. 5-b e 5-c). A elevação da impedância, quando o alto-falante se acha sôbre uma superfície plana, não é muito grande, uma vez que a movimentação do cone é mais restrita; entretanto, com um pequeno baffle a impedância se eleva na freqüência de ressonância, atingindo quase que o mesmo valor a ressonância ao ar livre.

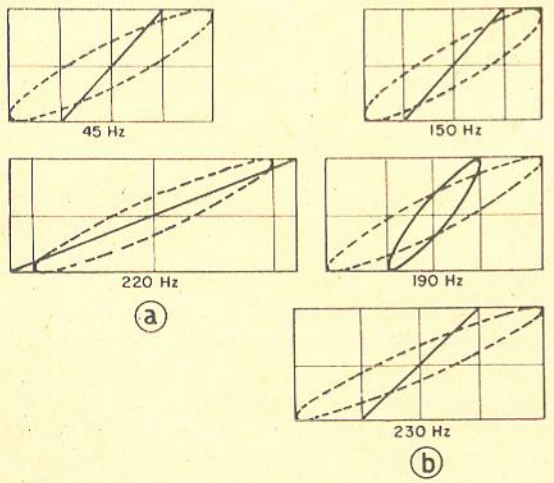


Figura 6

Configuração com o alto-falante montado em um baffle com ducto curto: a) com o ducto aberto; b) com o ducto fechado. As linhas tracejadas indicam a configuração para o alto-falante montado fora da caixa, suspenso ao ar livre.

Utilizando ductos

Com o alto-falante montado em um pequeno baffle, é fácil experimentar-se o efeito causado por um ducto ou tubo com cêrca de 30 cm de comprimento. Um pedaço de papelão corrugado servirá para a confecção de um ducto experimental. Será mais conveniente colocar-se o ducto do **lado de fora** da caixa até que se tenha chegado a um tamanho que se aproxime do ideal.

Colocando-se o tubo em frente à unidade, êste carregará o pico de ressonância, fazendo com que o traço se transforme em elipse, mas de maneira diferente da ocasionada pelo baffle com pequeno orifício.

Ao se procurar a freqüência de ressonância, nota-se que não há elevação de impedância e que o valor desta cai nas freqüências baixas. Isto se dá pelo fato de ter o cone de movimentar várias vêzes o seu próprio pêso. Mas, ao se elevar a freqüência, nota-se um nôvo fato. Ao redor de 220 Hz o osciloscópio volta a apresentar apenas um linha reta, indicando que a impedância é resistiva (fig. 6-a). Se, neste ponto, fecharmos a bôca do tubo, a mudança será radical (fig. 6-b).

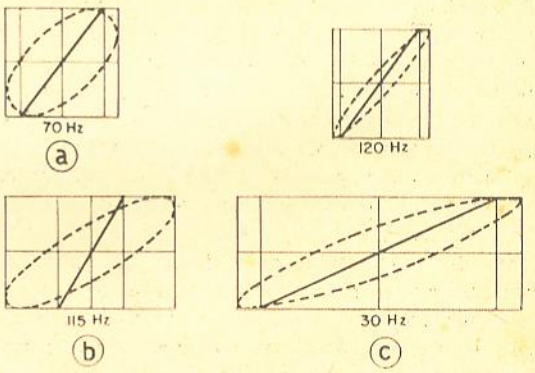


Figura 7

Etapas na experiência com caixas tipo "bass-reflex": a) caixa sem a tampa traseira; a ressonância cai de 90 para 70 Hz; a figura tracejada indica o alto-falante fora da caixa; b) fechando-se a tampa traseira a freqüência se desloca para 115 Hz; a figura tracejada se refere à caixa sem a tampa traseira; c) experiência com um pequeno pórtico; a figura tracejada se refere ao pórtico fechado.

Isto se dá pelo fato do tubo atuar como um ressoador sintonizado de 1/4 de onda. Quando a extremidade está aberta, a coluna de ar interna é livre. Entretanto, o retôrno de 1/4 de onda faz com que o cone encontre a máxima resistência ao movimento nesta freqüência, de maneira que a impedância refletida é mínima.

Quando a extremidade do tubo é fechada e a freqüência do gerador é ligeiramente aumentada, o cone atinge a máxima liberdade de mo-

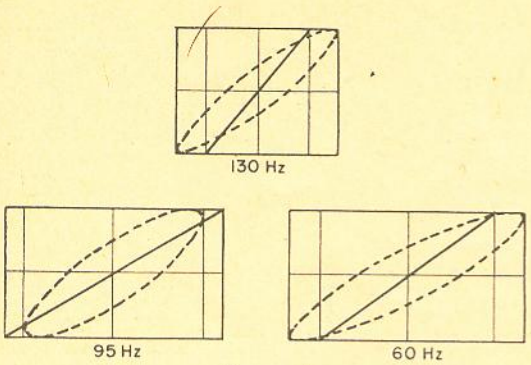


Figura 8

Aumentando-se o tamanho do pórtico as freqüências de ressonância sobem.

vimento e, conseqüentemente, a bobina móvel apresentará a máxima impedância.

Sintonizando um refletor de graves

As experiências que acabamos de mencionar permitirão ao experimentador travar conhecimento com o sistema e sentir na prática o que realmente acontece. Vejamos agora como se procede à sintonia de um sonofletor tipo "bass-reflex".

Primeiramente montamos o alto-falante na caixa, deixando-a porém sem a tampa traseira. Isto deslocará o ponto de ressonância para uma freqüência mais baixa do que aquela conseguida com o pequeno baffle (fig. 7-a). A seguir coloque a tampa traseira e verifique o que sucede (fig. 7-b). A freqüência de ressonância eleva-se consideràvelmente, sem porém atingir àquela que foi atingida quando da experiência com o alto-falante de bôca para baixo sôbre uma superfície plana.

Fazemos agora um pequeno orifício na caixa. Êste é o caminho mais lógico, uma vez que poderemos aumentar fàcilmente o tamanho do furo (o contrário já é mais difícil).

Se o orifício não estiver suficientemente grande, verificar-se-á que a freqüência de ressonância com a caixa fechada deslocou-se ligeiramente para cima, havendo também uma ligeira evidência de ressonância em freqüência inferior. Se o tamanho do orifício estiver adequado, nota-se um deslocamento de fase em direção a zero (a elipse se transforma numa linha reta) numa freqüência abaixo, e bastante próxima, da freqüência de ressonância principal, sendo acompanhada por uma flutuação de impedância a qual, porém, não é suficiente para causar um pico visível (fig. 7-c).

À medida que se vai aumentando o orifício, a freqüência do ponto de ressonância inferior subirá, produzindo eventualmente um pequeno pico, enquanto que o pico da ressonância superior subirá gradualmente de freqüência, diminuindo ligeiramente de amplitude. Em qualquer ponto dêstes testes, se se fechar o orifício repetir-se-ão as condições de caixa fechada (fig. 8).

Experimentemos agora a inclusão de um ducto. Se o orifício fôr redondo faz-se dois tubos de papelão, que se encaixam perfeitamente no orifício. A insersão dêstes tubos fará com que a ressonância de baixa-freqüência se desloque para baixo, reduzindo também a amplitude do pico, de maneira que a ressonância só será evidenciada pelo deslocamento de fase em direção a zero (fig. 9).

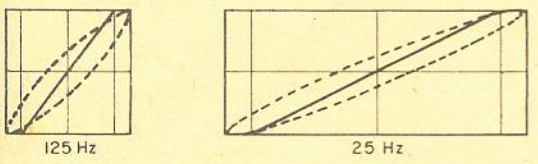


Figura 9

Experiências com ducto, quando a área do pórtico não é suficiente; fechando-se o pórtico em cada freqüência de ressonância a alteração do traço não é muito grande (linhas tracejadas).

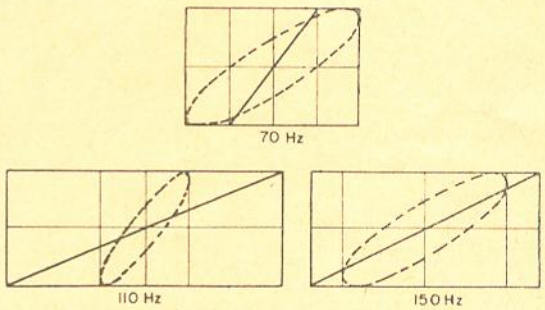


Figura 10

Traços obtidos quando a caixa é suficientemente grande para não necessitar de ducto no pórtico. As figuras tracejadas representam o efeito que se obtém ao fechar o pórtico.

Isto acontece porque a área do pórtico, dotado de ducto, não está sendo suficiente para irradiação do som, ou por estar afetando sobremaneira o alto-falante.

Para se verificar se o ducto está funcionando como elemento sintonizado basta segurar-se uma fôlha de papel fino em frente à abertura. Ao se variar a freqüência do gerador de sinais poder-se-á sentir o movimento da fôlha de papel na freqüência de ressonância.

Isto significa que o ducto, ou o pórtico, deverá ser maior.

Comecemos então por aumentar o orifício. A freqüência de ressonância superior continuará a subir enquanto que a amplitude do pico diminui. Ao mesmo tempo, a freqüência de ressonância inferior apresentará um pico progressivamente maior à medida que também vai

(Cont. na pág 96)

COMO FUNCIONAM OS FUSÍVEIS

Há muito que saber sôbre êsses pequeninos protetores de instrumentos, aparelhos, circuitos e máquinas.

Larry Steckler
de RADIO-ELECTRONICS

Suponhamos que, num televisor, um condensador de grade auxiliar, sob a ação contínua da pressão eletrostática que se desenvolve entre suas armaduras, vá gradativamente entrando em curto-circuito. A corrente através da válvula de saída horizontal torna-se elevada, provocando aquecimento do transformador de saída horizontal. Nesse instante, porém, um filamento capilar contido num invólucro de vidro se funde e restitui a segurança ao seu televisor. Essa é a função do fusível de segurança.

Dois fios de um cordão de fôrça entram em curto. Salta uma faísca e começa a emanar fumaça. A essa altura, lá na chave geral, uma tira de metal explode "cortando a eletricidade". É o fusível em ação.

Liga-se a chave de um motor elétrico que por qualquer motivo não começa a virar. A corrente que percorre os seus enrolamentos produz aquecimento dos mesmos e a isolação começa a fumegar. Nesse instante um fio de chumbo atinge a temperatura de fusão e uma mola ajuda a rompê-lo. O circuito fica aberto, restaurando a segurança. É o fusível em ação.

Acidentalmente, um voltímetro de 10 V é ligado à fonte de 300 V. O ponteiro do instrumento deflete violentamente para o extremo da escala. Um minusculo filamento se sacrifica. O ponteiro volta para zero. Mais uma vez é o fusível em ação.

Êsses são os exemplos do importante papel desempenhado pelos fusíveis — proteger os circuitos elétricos. Mas, como um fusível protege? Quais os tipos usuais de fusíveis? Como êles diferem? Onde são utilizados? Êsses são os quesitos aos quais tentaremos responder.

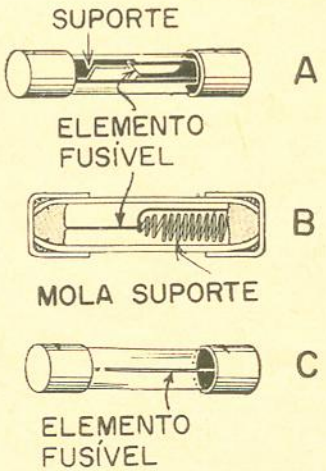


Figura 1

a) Fusível para instrumentos com suporte antivibratório; b) outro tipo de suporte antivibratório; c) fusíveis para correntes mais elevadas não requerem suportes antivibratórios, salvo em aplicações especiais.

Pegue um fusível, um fusível qualquer. Não importa o seu formato ou tamanho; em alguma parte do mesmo acham-se inscritas duas informações — um regime de tensão e um regime de corrente. Vejamos o que representam essas especificações. Analisaremos primeiramente o regime de corrente.

Essa característica é sempre especificada em ampères e seus submúltiplos, podendo abranger desde 2 miliampères até qualquer valor desejado. Ela simplesmente indica qual a máxima corrente que o fusível pode suportar sem sofrer ruptura.

O regime de tensão não é tão simples. Êle representa a máxima tensão que pode ser aplicada com segurança ao fusível. Um fusível especificado para 250 V pode ser usado em qualquer circuito, desde que não sejam aplicados mais de 250 V. Se fôr aplicada uma tensão superior a 250 V num

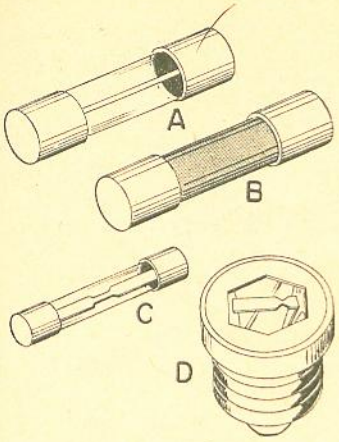


Figura 2

Tipos básicos de fusíveis: a) tipo cartucho com invólucro de vidro e elemento fusível filiforme; b) tipo cartucho com invólucro de fibra; c) tipo cartucho com elemento fusível em fita; d) tipo soquete com elemento em forma de fita.

fusível especificado para êsse valor, diversos resultados podem advir:

1 — Se a tensão fôr bem mais elevada que a especificada, poderá haver centelhamento através do fusível.

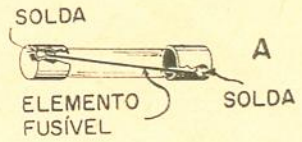
2 — Quando um fusível se queima, uma seção do elemento fusível se rompe com explosão. Quando, porém, a tensão aplicada é excessivamente superior à especificada, essa fôrça explosiva é tão grande que chega a vaporizar todo o elemento fusível. Isso pode ocasionar explosão do fusível todo, atirando os estilhaços do invólucro contra objetos ou pessoas próximos. O fusível suporta a tensão especificada, mas não suporta tensões excessivas.

3 — Se fôr usado um fusível de 250 V/10 A num circuito de 250 V, e houver curto-circuito na linha, o fusível se queimará. Mas, seja qual fôr a corrente através do fusível, não haverá explosão do mesmo ao se queimar.

Tipos de fusíveis

Existem três tipos básicos de fusíveis, com algumas variações: de ação rápida, comum e retardado. O de ação rápida se destina a proteger os medidores e instrumentos delicados. Usualmente é fabricado para valores entre 2 mA e 2 ampères. Tais fusíveis suportam a corrente especificada sem se romperem, mas uma sobrecarga de 200% os romperá em menos de 5 segundos. Quanto maior a sobrecarga, tanto maior a rapidez de ruptura. Assim, uma sobrecarga de 500% romperá um fusível de ação rápida em 3/100 segundo.

Os fusíveis de instrumentos menores (2 mA a 30 mA) possuem elementos fusíveis tão delgados que mal se pode enxergá-los a ôlho nu. Por isso, êles são suspensos num sistema de ponte, a fim de ficarem protegidos das vibrações. As vibrações poderiam romper um elemento tão fino se êste não fôsse suspenso. A construção dêsse tipo de fusível está ilustrada na figura 1-a. Na figura 1-b vê-se um outro tipo de suporte antivibração. Na figura 1-c está ilustrado um tipo para correntes de 50 mA a 2 ampères.



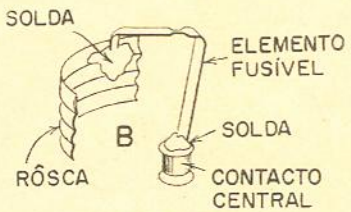


Figura 3

Montagem interna dos fusíveis: a) tipo cartucho; b) tipo soquete.

Quanto aos tipos comuns, encontramos uma variedade de tamanhos e formatos. Na figura 2 vemos as unidades típicas. Todos êles, usualmente, são projetados para suportar 110% da corrente especificada sem sofrer ruptura, porém se romperão em menos de uma hora se a corrente atingir 135% do valor especificado. Também neste caso as sobrecargas elevadas queimam o fusível em questão de fração de segundo.

Os dois principais tipos de fusíveis comuns são os tipos soquete (como o que se encontra na chave geral de sua residência) e o tipo cartucho cujo invólucro pode ser vidro, plástico, papelão, etc. Os elementos fusíveis são um fio ou uma fita (fig. 2). Nos tipos cartuchos êsse elemento é engastado nas extremidades (fig. 3-a), ao passo que os tipos soquetes têm suporte um pouco mais complicado (fig. 3-b).

Existem características interessantes nesses fusíveis, as quais são geralmente desconhecidas pelos usuários. Por exemplo, peguemos um fusível, do tipo soquete, que tenha sido submetido a uma severa sobrecarga. O intenso calor causado pela corrente excessiva gaseifica o elemento fusível sólido produzindo uma elevada pressão. Naturalmente terá que haver uma fuga para êsses gases. Um fabricante resolve êsse problema fazendo com que a tampa superior funcione como uma válvula (fig. 4). Os gases quentes se expandem através da janela de mica e escapam pelas minúsculas reentrâncias existentes na aba da tampa metálica. Isso permite a saída segura dos gases.

Passemos agora ao exame do mais interessante dos fusíveis, a saber, o fusível de queima lenta ou retardado. O que o torna interessante é o fato dêle operar numa diversidade de formas, embora sua

função seja a mesma. Bàsicamente, um fusível retardado é feito para tolerar uma certa sobrecarga e o faz intencionalmente. Entretanto, se a sobrecarga persistir durante um período excessivamente longo, o fusível se rompe. Outrossim, se a sobrecarga fôr muitas vêzes maior que a tolerada, o fusível se queima instantâneamente.

Êsses fusíveis são freqüentemente empregados onde existem motores (condicionares de ar, geladeiras, etc.) no circuito, pois tais aparelhos sempre "puxam" correntes iniciais muitas vêzes superiores às do funcionamento normal. Por exemplo, um condicionador de ar de 7,5 A necessita de um fusível comum de 15 a 20 A para tolerar a sua tremenda corrente inicial. Porém, se o motor não começar a girar, a corrente será suficiente para queimá-lo, já que o fusível não se queima.

Entretanto, utilizando-se um fusível de ruptura lenta, como por exemplo uma unidade de 10 A, o mesmo suportará surtos de corrente de 15 a 20 A, mas se romperá se êsses surtos se prolongarem por um tempo razoàvelmente longo. Isso pode ocorrer, por exemlo, se um condensador de partida estiver em curto.

Alguns televisores antigos utilizavam êsse tipo de fusível para proteger os circuitos de alta tensão. Êsses aparelhos produziam pulsos transitórios que queimariam os fusíveis comuns. Com o emprêgo de um fusível retardado podia-se evitar a sua queima em virtude dos transitórios e também protegia-se o aparelho dos curto-circuitos drásticos. Portanto, nunca, num televisor, substitua um fusível retardado pelo tipo comum; do contrário correrá o risco de ter que voltar à casa do freguês devido a um fusível queimado, sem que haja defeitos no circuito. Reciprocamente, se houver problema de queima de fusível comum não o substitua por um fusível retardado, pois êste não protegerá o circuito convenientemente e poderá, por exemplo, queimar o transformador de saída horizontal.

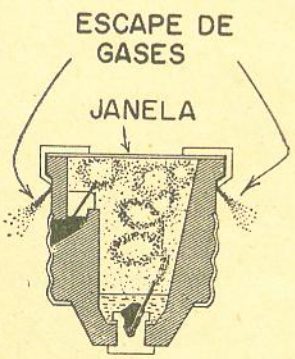


Figura 4

Quando êsse tipo de fusível se queima, os gases escapam através dos espaços existentes entre a tampa e o corpo.

Ora, já vimos onde e porque se empregam fusíveis retardados. Vejamos agora como êles funcionam.

Na figura 5 acham-se ilustrados três tipos de fusíveis retardados. O primeiro (fig. 5-a) é um do tipo cartucho. Uma sobrecarga aquece a solda que une os contatos. Se a sobrecarga não fôr demasiadamente prolongada, a solda se esfria e tudo volta ao normal. Entretanto, se persistir a sobrecarga, a solda se funde e a mola puxa de modo a separar os contatos, abrindo assim o circuito. Em caso de ocorrer curto-circuito, o elemento fusível se vaporiza, tal como acontece com fusíveis comuns, antes mesmo que a solda tenha tempo para se aquecer.

Os fusíveis mostrados nas figuras 5-b e 5-c funcionam da mesma forma; a única diferença está no arranjo físico. A figura 5-b mostra um fusível do tipo soquete e a figura 5-c mostra o fusível retardado pròpriamente dito. Esta última unidade se destina às aplicações especiais que requerem retardo.

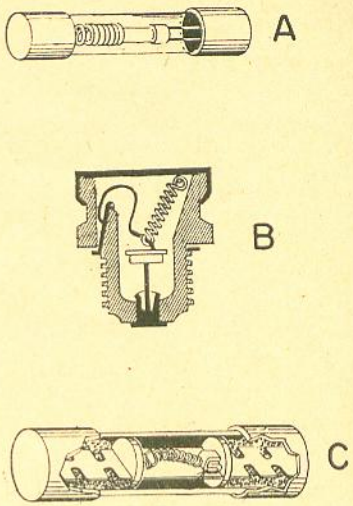


Figura 5

Construção dos diversos tipos de fusíveis de queima lenta e retardadas.

Os tipos especiais

Outro grupo de fusíveis muito interessante é constituído por aquêles que dão indicações do seu estado. Êles permitem observar-se se estão queimados ou não. Alguns possuem uma ou mais cabeças que se desprendem quando o fusível se queima (figs. 6-a e 6-b). Pode-se adicionar outros dispositivos, de modo que a ruptura acione uma chave que acenda ou apague uma lâmpada pilôto. Pode-se também adaptar um dispositivo constituído de um suporte e uma lâmpada néon que acende com a ruptura do fusível (fig. 6-c). Os fusíveis indicadores são muito encontrados em painéis onde há aglomeração de fusíveis. Em tais aplicações êles são imprescindíveis para a rápida identificação do fusível queimado. Por isso êles são comumente usados em aplicações industriais e militares.

Um outro tipo especial é o chamado "gafanhoto", ilustrado na figura 6-b como um tipo curioso de fusível indicador. Mas, o mais importante é a sua ação, quando se queima. Os dois elementos fusíveis, com aspecto de fôlhas, se separam graças ao efeito de

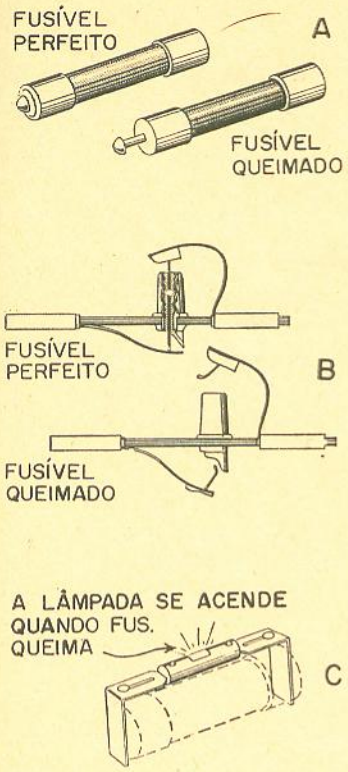


Figura 6

Tipos especiais de fusíveis; a) o pino sai quando um fusível indicador se queima; b) no fusível "gafanhoto" os elementos fusíveis se afastam sob a ação de mola ao se queimarem, evitando a possibilidade de centelhamento; c) um outro tipo de fusível indicador.

mola e se constituem num fusível de ação rápida muito prático para altas tensões. A ação da mola separa tão longe as extremidades rompidas que torna impossível o centelhamento entre as aberturas.

Outro tipo de fusível é o resistor fusível (encontrado em muitos dos modernos aparelhos de televisão). Essa unidade é constituída de um resistor de fio com uma determinada especificação de resistência — algo entre 5 e 13 ohms. Êle proporciona duas espécies de proteção. Atua como uma resistência em série que protege os retificadores do aparelho contra surtos de tensão e como fusível retardado para proteção contra sobrecargas. Na realidade êle é um resistor, mas se queima quando circula corrente excessiva.

Um tipo um tanto diferente é o fusível químico. Até ao momento é usado apenas por um fabricante (RCA) para proteger os circuitos de +B dos televisores. Seu aspecto e tamanho são bastante semelhantes ao fusível comum do tipo cartucho, porém, o invólucro é de cerâmica ao invés de vidro. O próprio elemento fusível é um fio metálico recoberto com uma camada de revestimento químico. Quando aplicado no circuito +B de um televisor, êle permite a passagem da corrente como se fôsse um fusível comum. Se o cátodo da válvula amortecedora centelhar momentâneamente, os surtos começam a aquecer o fio do fusível, mas, voltará ao normal se êsses surtos não se prolongarem por muito tempo. (Êsses transitórios queimariam um fusível comum de 1/4 A). Entretanto, se houver um curto que exceda a corrente especificada do fusível e persistir mais do que alguns instantes, o fio do fusível se aquecerá suficientemente a ponto de remover o revestimento químico, desintegrando o elemento fusível. (Essa ação é bem mais rápida que a de um fusível retardado e por conseguinte proporciona maior proteção).

Identificação dos fusíveis

Ao substituir os fusíveis, deve-se levar em conta as suas dimensões. Em se tratando de fusíveis de automóvel não há o que errar, pois para cada "amperagem" há um tamanho de porta-fusível. Quanto maior a corrente, mais comprido é o fusível. Em outras aplicações, porém, os fusíveis podem ter o mesmo tamanho para diferentes correntes.

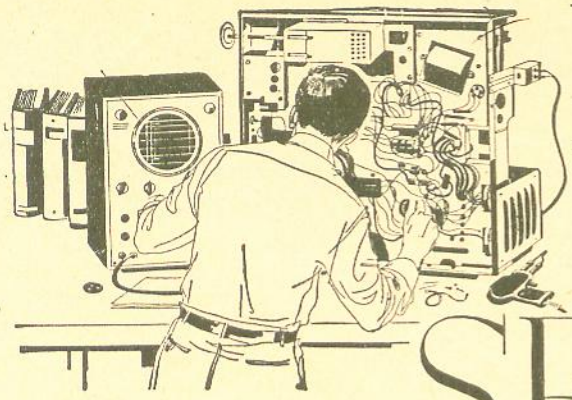
Por isso, ao substituir os fusíveis, esteja sempre certo de estar usando um substituto cujas especificações de tensão e corrente são idênticas àquelas do que se queimou. Lembre-se: se o fusível continuar a queimar é porque algo está "puxando" excessiva corrente. Não coloque um fusível de especificação superior apenas para evitar sua queima. O fusível poderá não mais se queimar, mas a fiação poderá se aquecer e dar início a um incêndio.

Então, onde usamos os diversos tipos de fusíveis que acabamos de descrever? As unidades de ação rápida são instaladas em voltímetros de precisão ou outros delicados instrumentos de teste, que são danificáveis com pequenas sobrecargas. Os fusíveis retardados são empregados onde é normal a ocorrência de surtos efêmeros de corrente que queimariam os fusíveis comuns, mesmo que não haja defeito no circuito. O fusível comum é usado em quase tôdas as aplicações restantes.

Para não ter aborrecimentos, tôda a vez que substituir um fusível, use um que tenha especificações idênticas àquelas da unidade que se queimou. O curto-circuito remanescente poderá ser localizado por meio de um ôhmetro; uma sobrecarga não muito pronunciada requer inspeção dos componentes que estão absorvendo corrente da linha, desligando-os um por um. Quando a corrente volta ao normal, ao remover um determinado componente, é sinal de que êsse é o defeituoso. Portanto, não substitua o fusível à toa. Use-o convenientemente, pois êle poderá ser um grande elixir de longevidade para os aparelhos elétricos e eletrônicos.

610550

Leia e assine
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TV



Bancada de SERVIÇO

USANDO O ÔLHO MÁGICO EM CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

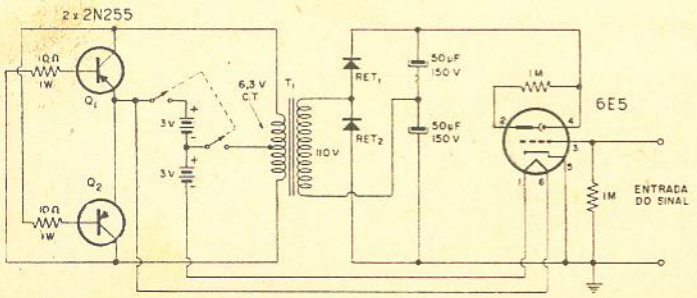
Existem vários aparelhos transistorizados aos quais seria interessante adaptar um indicador eletrônico como o "ôlho mágico". Isso, entretanto, apresenta um problema básico — a alimentação, pois, como se sabe, a válvula indicadora necessita de tensão de +B e de filamento. Já os aparelhos transistorizados são, em sua maioria, alimentados por pilhas ou por fontes de baixa tensão cc, o que elimina de início a possibilidade de utilização do "ôlho mágico".

O circuito abaixo, entretanto, apresenta uma solução para o problema — a válvula 6E5 (ou similar) funcionando alimentada a pilhas. Estas formam dois conjuntos de 3 volts; o filamento da válvula recebe a tensão total de 6 volts, enquanto que o circuito do conversor é alimentado por 3 volts apenas e fornece cêrca de 100 volts para o +B.

A elevação de tensão é feita pelo transformador T_1 que nada mais é do que um transformador de filamento (primário 110 volts, secundario 6,3 volts com "center-tap"). O circuito oscilador é formado pelos dois transistores 2N255 (Q_1 e Q_2), pelo enrolamento primário de T_1 e por dois resistores de 10 ohms, 1 W.

A tensão CA que aparece no enrolamento primário de T_1 é retificada e dobrada por dois retificadores de silício ou de selênio (Ret_1 e Ret_2), cujas características mínimas são de 20 mA/130 V, e por dois condensadores eletrolíticos de 50 μF X 150 V. A tensão cc de saída, com carga, é de 100 volts, aproximadamente.

Pode-se usar pilhas comuns de lanterna, pois a utilização do indicador é feita normalmente em períodos curtos (indicação de equilíbrio em pontes, seguidores de sinal, etc.) o que resulta em economia no consumo.



(Rufus P. Turner — Radio-Electronics 601198)

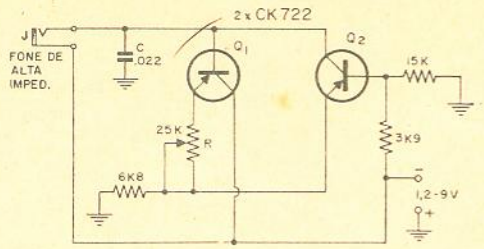
OSCILADOR DE DOIS TERMINAIS

Êste oscilador cobre uma larga faixa de freqüências, gerando uma onda senoidal pura. O circuito emprega apenas dois transistores, os quais podem ser do tipo de baixo ganho.

A figura da página seguinte mostra o circuito prático do oscilador. A "bobina de tanque" é constituída por um fone de alta impedância (cêrca de 1 500 ohms), em paralelo com um condensador de .002 μF. A saída é uma onda senoidal pura.

Podemos também, ao invés do fone, usar um outro tipo de indutor para funcionar como bobina de tanque; por exemplo, choques de filtro, enrolamentos de transformadores, antenas de ferrite, etc... Quanto menor a indutância, maior será a freqüência, sendo também menor a capacitância, em paralelo, requerida.

Uma antena de ferrite com um condensador (C) de 365 pF em paralelo gerará freqüências da ordem de 1 000



KHz. Pode-se obter freqüências ainda mais elevadas retirando-se espiras da bobina.

A forma de onda é mais pura (apresenta menor distorção) quando o valor de R fôr o maior possível, sem no entanto cessarem as oscilações. Com o fone, o sinal de saída é de cêrca de 0,3 V a 1 500 Hz.

Usando, no lugar do fone, um transformador com enrolamento dotado de três derivações (22 000, 5 200 e 600 ohms), obtivemos os seguintes resultados:

Enrolamento	Tensão de saída	Freqüência
alto	0,6 V	350 Hz
médio	0,3 V	2 000 Hz
baixo	0,05 V	3 500 Hz

O condensador em paralelo (C) foi de .022 μF nos três casos.

Para a faixa de áudio pode-se usar qualquer transistor barato. Para as faixas de freqüência mais elevada, deve-se usar o 2N248 ou similares.

(I. Queen — de Radio-Electronics — 610373)

CALIBRADORES A CRISTAL DE 100 KHz

Não há dúvida de que um calibrador a cristal é de grande utilidade, seja para o amador, para o técnico ou experimentador.

O circuito da figura 1 apresenta um calibrador a válvula que fornece marcações

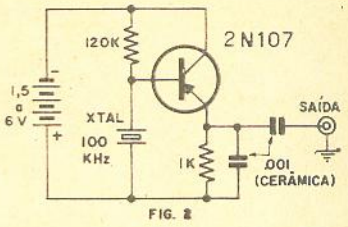


FIG. 2

precisas desde 100 KHz até 30 MHz, de 100 em 100 KHz. Êste circuito poderá ser montado em um pequeno chassi e é ideal para ser adaptado a receptores de comunicação. O condensador C_1 permite ajustar-se a freqüência do calibrador contra uma referência padrão, como a WWV, por exemplo.

A figura 2 apresenta o circuito de um calibrador transistorizado, ultra-simples. A alimentação poderá ser de 1,5 V a 6 V; evidentemente a intensidade do sinal será tanto maior quanto maior fôr a tensão de alimentação. Êste oscilador produz harmônicos utilizáveis até 10 MHz.

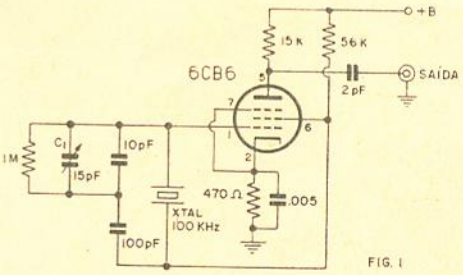
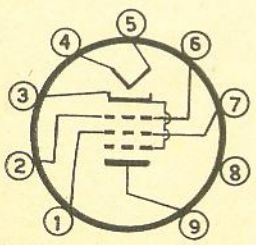


FIG. 1

NOVAS VÁLVULAS E SEMICONDUTORES

7868

É um pentodo de potência (RCA), com base tipo novar, destinado a ser usado em estágios de saída de amplificadores de alta-fidelidade. Apresenta alta eficiência e sensibilidade.



Um par de 7868, em "push-pull", classe AB_1, poderá fornecer um máximo de 44 watts, com 5% de distorção harmônica, no seguinte regime de trabalho:

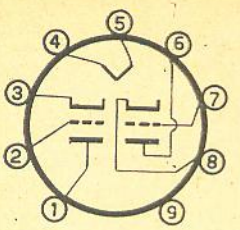
tensão de placa	450 V
tensão de grade 1 ..	—21 V
tensão de grade 2 ..	450 V

As especificações de regime máximo para uma só válvula como amplificadora de potência de AF, em classe A_1, são as seguintes:

V_p	.....	550 V
V_{G2}	.....	440 V
P_p	.....	19 W
P_{G2}	(entrada)	3,3 W
I_K	.....	90 mA
gm	.....	10200 μmhos

6FQ7 — 8FQ7

Duplo triodo RCA, de médio mu, destinado a osciladores



(horizontal ou vertical) em receptores de televisão. Ambos os tipos possuem filamento com tempo de aquecimento controlado.

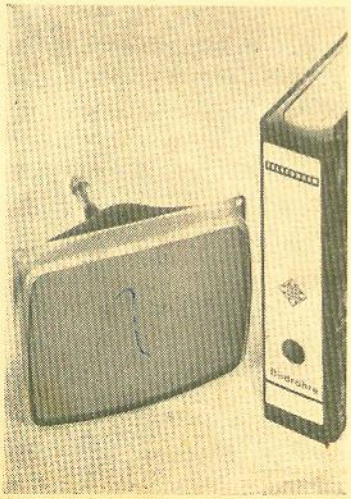
Pode-se também empregar esta válvula em inversores de fase, multivibradores de sincronismo, amplificadores de sincronismo, etc.

Regime máximo para operação como oscilador horizontal:

V_p ..... 330 V
V_G ..... 660 V (pico neg.)
I_K ..... 330 mA (pico)
22 mA (cc)
P_p (ambas as placas) .. 5,7 W

A28 — 13 W

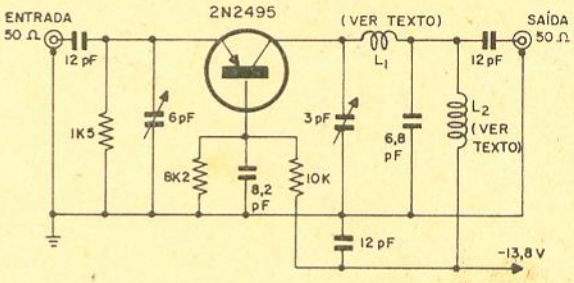
É um nôvo cinescópio de 28 cm (11"), fabricado pela Telefunken (Alemanha), para TV em branco e prêto, destinado a aparelhos portáteis, transistorizados ou à válvula. A face é retangular, com pouca curvatura, e a transparência do vídeo é de 65%. A fim de simplificar o circuito de deflexão o ângulo é de 90°, sendo que o diâmetro do pescoço é de apenas 18 milímetros.



O consumo de filamento é de apenas 750 miliwatts, o que possibilita a alimentação por meio de bateria.

2N2495

Transistor de germânio, PNP, destinado ao uso como amplificador de RF utilizável até 470 MHz, tornando-o ideal para o uso em TV e receptores de comunicação. O fabricante, Amperex, também sugere o seu uso em reforçadores de sinais para TV, amplificadores de FI de baixo ruído, misturador UHF-VHF, etc.



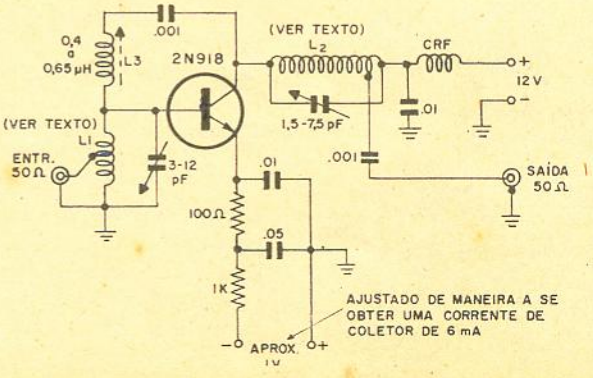
O ganho de potência a 200 MHz é de 15,5 db, sendo a capacitância de realimentação de apenas 0,7 pF. O beta, a 1 KHz, é de 70 e o produto ganho/largura de faixa é de 300 MHz.

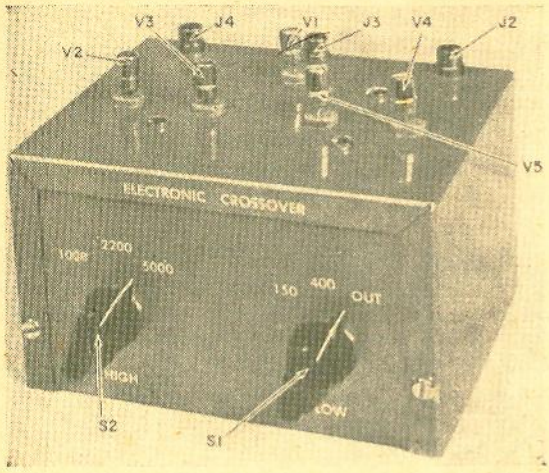
A figura acima ilustra o circuito, sugerido pela Amperex, do estágio de RF de um conversor de 465 MHz com sensibilidade de 0,65 μV para uma relação sinal/ruído de 12 db. L_1 possui uma única espira de fio n.º 18 com 9,5 mm de diâmetro. L_2 é constituída de 13 espiras de fio n.º 22 enroladas sôbre um resistor de 10 MΩ, 1/2 Watt.

2N918

Transistor epitaxial passivado NPN de silício, fabricado pela Motorola, destinado a amplificadores de RF de baixo ruído, osciladores locais até 1 000 MHz, amplificadores de FI ou amplificadores de vídeo, proporcionando um ganho mínimo de potência de 15 db a 200 MHz. A potência de saída a 500 MHz é de 30 mW, com uma eficiência de 25%. O ganho de corrente é de 50 e o produto ganho/largura de faixa é de 900 MHz. Figura de ruído: 3 db a 60 MHz.

A figura abaixo apresenta o diagrama de um circuito para teste de ganho a 200 MHz, apresentado pelos fabricantes, sugerindo também um dos possíveis circuitos amplificadores. L_1 é constituída de 3 1/2 espiras de fio n.º 16 com derivação no centro; o diâmetro é de 8 mm e o comprimento de 11 mm. L_2 é constituída de 8 espiras de fio n.º 16 com derivação na primeira espira; o diâmetro é de 3 mm e o comprimento de 22 mm.





Vista frontal do divisor montado.

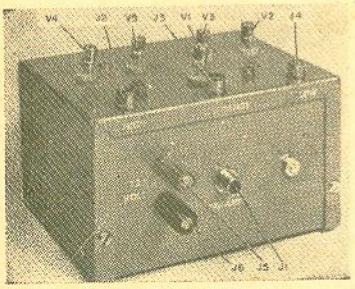
DIVISOR DE FREQÜÊNCIAS TRANSISTORIZADO

Melhore o seu sistema estereofônico adicionando um divisor de freqüências, com filtros ativos, e obtenha sons mais realísticos.

Daniel Meyer
de RADIO-ELECTRONICS

Apesar da nítida melhoria que o divisor eletrônico de freqüências oferece aos sistemas de alta-fidelidade, sua divulgação tem sido muito pequena desde o avento da estereofonia. Sem dúvida alguma, isto se deve ao número de amplificadores exigidos num sistema estereofônico que utilize êsse dispositivo, uma vez que o divisor eletrônico separa o espectro de freqüências a ser reproduzido por cada alto-falante, antes do amplificador de potência. Entretanto, êle apresenta diversas vantagens:

1) Graças à eliminação das reatâncias usadas entre o alto-falante e o amplificador nos divisores convencionais, podemos melhorar consideràvelmente o contrôle do amplificador sôbre os alto-falantes.



Vista traseira do divisor montado.

2) A distorção por intermodulação é reduzida em virtude da menor gama de freqüências a ser amplificada por cada amplificador.

3) Pode-se usar amplificadores de menor potência e mais apropriados para cada alto-falante.

O último item é particularmente importante, quando se trata de sistemas que utilizam tweeters eletrostáticos, pois tais alto-falantes oferecem uma carga capacitiva ao amplificador de potência. Isso pode ocasionar instabilidade e, em casos extremos, até mesmo oscilação, caso se trate de amplificadores não projetados para serem acoplados a uma carga capacitiva.

O presente circuito utiliza quatro filtros de realimentação, a fim de produzir atenuação das freqüências próximas da de separação. Tais filtros são denominados filtros ativos porque, para operar, exigem amplificação. A chave seletora permite escolher a freqüência de separação de canais, podendo a unidade ser usada tanto no sistema de dois canais como no de três canais.

Com o sistema de dois canais pode-se escolher uma das seguintes freqüências de separação: 1 000, 2 200 ou 5 000 Hz. Se é utilizado um sistema de três canais o aparelho pode dispor de mais duas freqüências adicionais, a saber: 150 e 400 Hz. As freqüências de separação são selecionadas por meio das duas chaves seletoras localizadas no painel

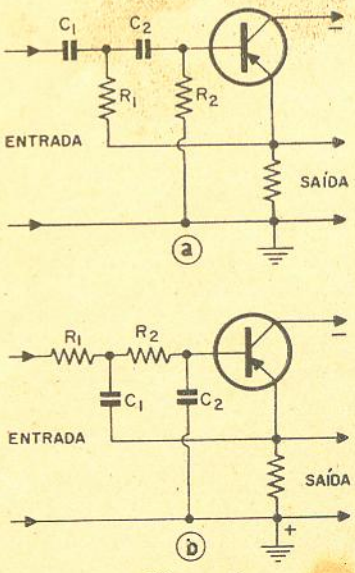


Figura 1

Circuitos básicos do filtro: a) passa-altas; b) passa-baixas.

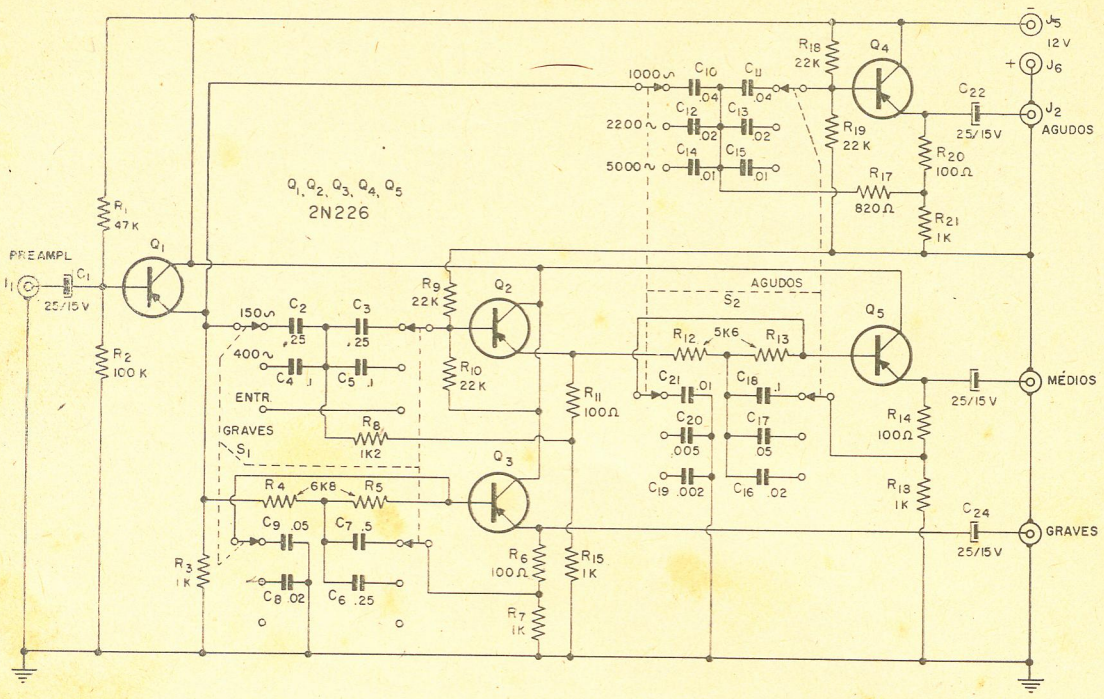


Figura 2

Circuito completo do divisor de freqüências com 5 transistores.

frontal. Os circuitos básicos transistorizados, ilustrados na figura 1, constituem os filtros ativos passa-altas e passa-baixas e se destinam a separar as várias freqüências. Êsses filtros proporcionam atenuação de 12 db por oitava para cada lado da freqüência de separação. Em cada um dos filtros, tanto os valores dos quatro componentes da figura 1 (R_1, R_2, C_1 e C_2) como o ganho do seguidor de emissor contribuem para a determinação da chamada "corner frequency", bem como da configuração da curva de resposta nessa freqüência. Usou-se um circuito seguidor de emissor a fim de reduzir o problema do efeito da temperatura sôbre os transistores. O presente circuito também apresenta distorção muito baixa graças à forte realimentação em cada estágio. No circuito básico de passa-altas, R_2 é igual à resistência dos três resistores em paralelo constituídos pelos dois resistores de polarização e pela resistência de entrada do transistor. No circuito passa-baixas, R_1, R_2 e a resistência de entrada do transistor constituem uma rêde divisora de tensão. Por êsse motivo, R_1 e R_2 não devem possuir valores demasiadamente altos, pois do contrário as perdas no circuito seriam excessivas.

O circuito completo, ilustrado na figura 2, é constituído de um seguidor de emissor que excita o filtro passa-baixas para o canal de graves, um filtro de banda passante para o de médios e um filtro passa-altas para os agudos. As diversas freqüências de separação são produzidas pela comutação nos circuitos de condensadores de diversos valores (C_1 e C_2 nos circuitos básicos). A chave seletora de GRAVES na posição de SAIDA converte o circuito em um sistema de filtro de dois canais no qual o jaque de saída dos MÉDIOS é utilizado para alimentar o setor de woofer e a saída de AGUDOS para o setor de tweeter.

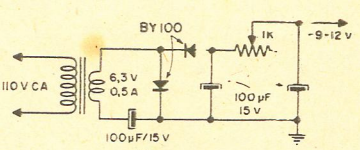


Figura 3

Esta fonte de CA pode ser usada para alimentar o divisor.

A construção

O autor construiu a unidade numa caixa de alumínio medindo 12 x 10 x 7,5 cm. A distribuição dos componentes mostrada nas fotografias não é crítica, podendo-se adotar pràticamente a disposição que se desejar. É importante que se use condensadores e resistores de 10% de tolerância nos circuitos determinadores de freqüências, testando-os quanto às capacitâncias antes de serem montados.

Os transistores especificados foram escolhidos tendo em vista o preço e a disponibilidade. Porém, qualquer transistor de áudio com um fator beta entre 20 e 100, e fuga razoàvelmente baixa, se prestará igualmente bem.

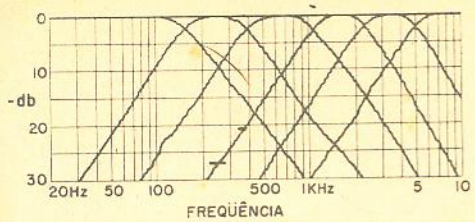


Figura 4

Resposta do divisor para as diversas posições das chaves seletoras. A entrada foi ajustada para produzir igualmente 1 volt de saída (Odb) em todos os canais.

No protótipo utilizou-se uma fonte de alimentação à bateria. Pode-se, porém, utilizar um retificador a fim de alimentar a unidade por meio da rêde de CA. Na figura 3 está esquematizada uma fonte para êsse fim. Ela fornece tensões de —9 a —12 volts, apropriadas para alimentar o divisor eletrônico de freqüências.

Testando o equipamento

As curvas de respostas para as diferentes freqüências de separação devem apresentar as configurações da figura 4. É importante que os pontos de —3 db dos filtros de agudos e graves sejam os mais coincidentes possíveis em cada freqüência de separação. Caso contrário, haverá vazios e picos na saída do alto-falante, conforme a freqüência de separação esteja acima ou abaixo do ponto de —3 db.

Se tôdas as freqüências de separação de agudos estiverem ligeiramente deslocadas, bastará uma pequena variação no valor de R_{17} para corrigi-las. Anàlogamente, variando-se o valor de R_4 pode-se deslocar as duas freqüências de separação de graves. Se apenas uma delas estiver incorreta, deve-se experimentar outros condensadores para essa posição — provàvelmente o valor do condensador primitivo não é suficientemente próximo do valor correto. Pode-se alterar as freqüências de separação, utilizando condensadores de valores diversos daqueles aqui especificados, desde que se mantenha a relação de 1:10 entre C_1 e C_2 (fig. 1-b) ou C_6 e C_9 no caso da figura 2.

Ligue a entrada do divisor à saída do seguidor de cátodo de um amplificador. Essa providência é necessária, a fim de impedir que o divisor carregue o amplificador. A impedância de entrada do divisor depende do beta e da freqüência de corte do transistor usado no primeiro estágio. A figura 5 mostra o diagrama da impedância do circuito em função da freqüência com uma curva para cada tipo de transistor. Note-se que

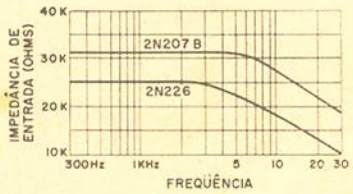


Figura 5

Diagrama da impedância do divisor em função da freqüência para dois transistores distintos.

mesmo nas piores condições o divisor não irá carregar o seguidor de cátodo, cuja impedância de saída é de 500 ou 600 ohms. A maioria dos seguidores de cátodo de preamplificadores apresentam impedâncias de saída dessa ordem. A impedância de saída do divisor eletrônico de freqüências é suficientemente baixa para permitir o emprêgo, caso necessário, de cabos de até 30 m para a ligação aos amplificadores de potência.

Usando o divisor eletrônico de freqüências

Ligue as saídas do divisor eletrônico às entradas do amplificador de potência. Ajuste os alto-falantes de modo a reproduzirem com o mesmo nível, mediante variação dos contrôles de sensibilidade das entradas de cada amplificador. Se os seus amplificadores não dispuserem de tais contrôles, adicione-os no amplificador ou no divisor. Use um potenciômetro de 500 000 ohms como contrôle de volume. Os contrôles devem ser balanceados no mais alto nível que se deseja do sistema.

Os sistemas estereofônicos podem ser constituídos por dois divisores eletrônicos de três canais e apenas um amplificador de graves. As saídas de graves dos dois divisores podem ser misturadas para alimentar o amplificador do canal central. A mistura é fàcilmente realizada mediante uma rêde de resistores, conforme ilustrado na figura 6. Êsse arranjo possibilita o uso de dois pequenos alto-falantes de médios e dois tweeters aos lados do woofer, a fim de criar a ilusão de estereofonia. Um amplificador de 20 W para o canal de graves e de 10 W cada, para os canais de médios e agudos, são mais do que suficientes, mesmo para grandes salões.

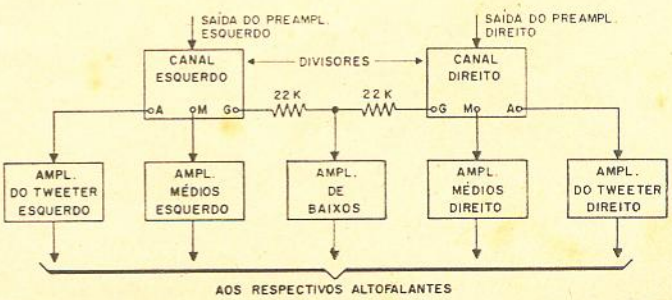


Figura 6

Sistema estereofônico com apenas um alto-falante de graves.

Resultados do Teste

Resposta de freqüência — ± 1 db ao longo de qualquer faixa escolhida.

Consumo — com fonte de 9 V ⎓ 18 mA.
com fonte de 12 V ⎓ 25 mA.

Máximo sinal de entrada — com fonte de 9 V ⎓ 2 V eficazes.
com fonte de 12 V ⎓ 3 V eficazes.

Ganho — medido com fonte de 12 V. Impedância da fonte — 500 ohms; carga de 500 000 ohms. Entrada de 1 V eficaz ⎓ 0 db.

Canal de graves (a 100 Hz) ⎓ 1,8 db

Canal de médios (a 1000 Hz) ⎓ 0,5 db

Canal de agudos (a 10 000 Hz) ⎓ 0 db.

Impedância de entrada — vide figura 5.

Impedância de saída — inferior a 500 ohms em qualquer canal.

Distorção — medida com fonte de 12 V e nível de saída de 1 V.

Canal de graves (a 100 Hz) — 0,1% 2.ª harmônica.
— 0,02% 3.ª harmônica.

Canal de médios (a 1 000 Hz) — 0,05% 2.ª harmônica.
— 0,02% 3.ª harmônica.

Canal de agudos (a 10 000 Hz) — 0,16% 2.ª harmônica.
— 0,02% 3.ª harmônica.

Ronco e ruído — (com fonte de 9 V) chaves seletoras nas posições de 400 a 500 Hz. Os valores são em db abaixo de 1 V de saída para cada canal.

Canal de graves — 82 db.

Canal de médios — 80 db.

Canal de agudos — 85 db.

Lista de Componentes

R1 — 47 K ohms

R2 — 100 K ohms

R3, 7, 15, 16, 21 — 1 K ohms

R4, 5 — 6,8 ohms

R6, 11, 14, 20 — 100 ohms

R8 — 1,2 K ohms

R9, 10, 18, 19 — 22 K ohms

R12, 13 — 5,6 K ohms

R17 — 820 ohms

Todos os resistores são de 1/2 W, 10%

C1, 22, 23, 24 — 25 μF x 15 V, eletrolítico

C2, 3, 6 — 0,25 μF

C4, 5, 18 — 0,1 μF

C7 — 0,5 μF

C8, 12, 13, 16 — 0,02 μF

C9, 17 — 0,05 μF

C10, 11 — 0,04 μF

C14, 15, 21 — 0,01 μF

C19 — 0,002 μF

C20 — 0,005 μF

Todos os condensadores são de 15 V, ou mais, de qualquer tipo. Todos, salvo eletrolíticos, são de 10% de tolerância.

J 1, 2, 3, 4 — tomadas de pick-up

J 5, 6 — tomadas tipo banana.

S 1, 2 — chave seletora rotativa de 4 pólos, 3 posições (vide texto).

Q1, 2, 3, 4, 5 — 2N226 (vide texto).

610637

RECEPTOR SIMPLES PARA FREQÜÊNCIAS MUITO BAIXAS (VLF)

As partículas carregadas, originadas por uma explosão nuclear, ou um motor de foguete, geram sinais de rádio em freqüências muito baixas, os quais podem ser detectados a grandes distâncias. Da mesma forma, tempestades e outros distúrbios atmosféricos poderão ser detectados por um receptor apropriado.

O circuito da figura 1, conquanto extremamente simples, permitirá a detecção de lançamento de foguetes, explosões atômicas e tempestades, possibilitando, inclusive, ao operador reconhecer o sinal de cada ocorrência individualmente.

O receptor cobre as freqüências de 4 a 5 KHz e sua saída poderá ser ligada a um par de fones de alta impedância, a um registrador de oscilogramas ou a um osciloscópio. Este último é o indicador mais conveniente, uma vez que possibilita a observação direta do sinal; por exemplo, uma tempestade aparecerá como picos de amplitude crescente, variando de acôrdo com a intensidade e a distância. Já um foguete, no seu lançamento, causará um único sinal de duração mais longa e com um pico mais estreito e mais pronunciado. O disparo do segundo estágio do foguete, em altitude elevada, produzirá explosões de ruído, as quais serão apresentadas por traços verticais na tela do osciloscópio.

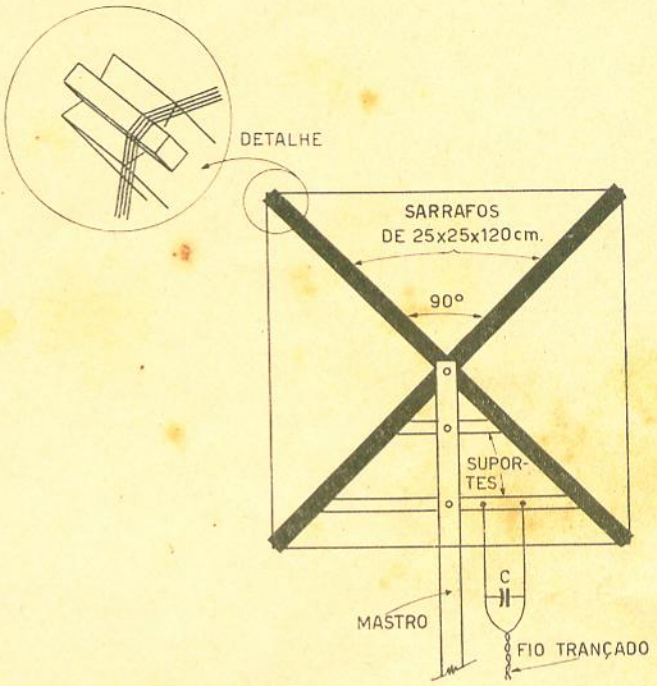


FIG. 2

Detalhes de construção da antena de quadro.

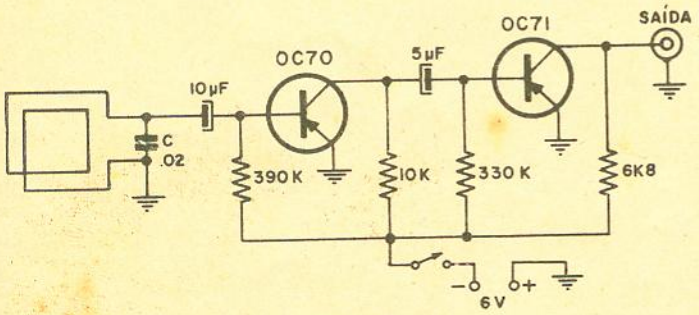


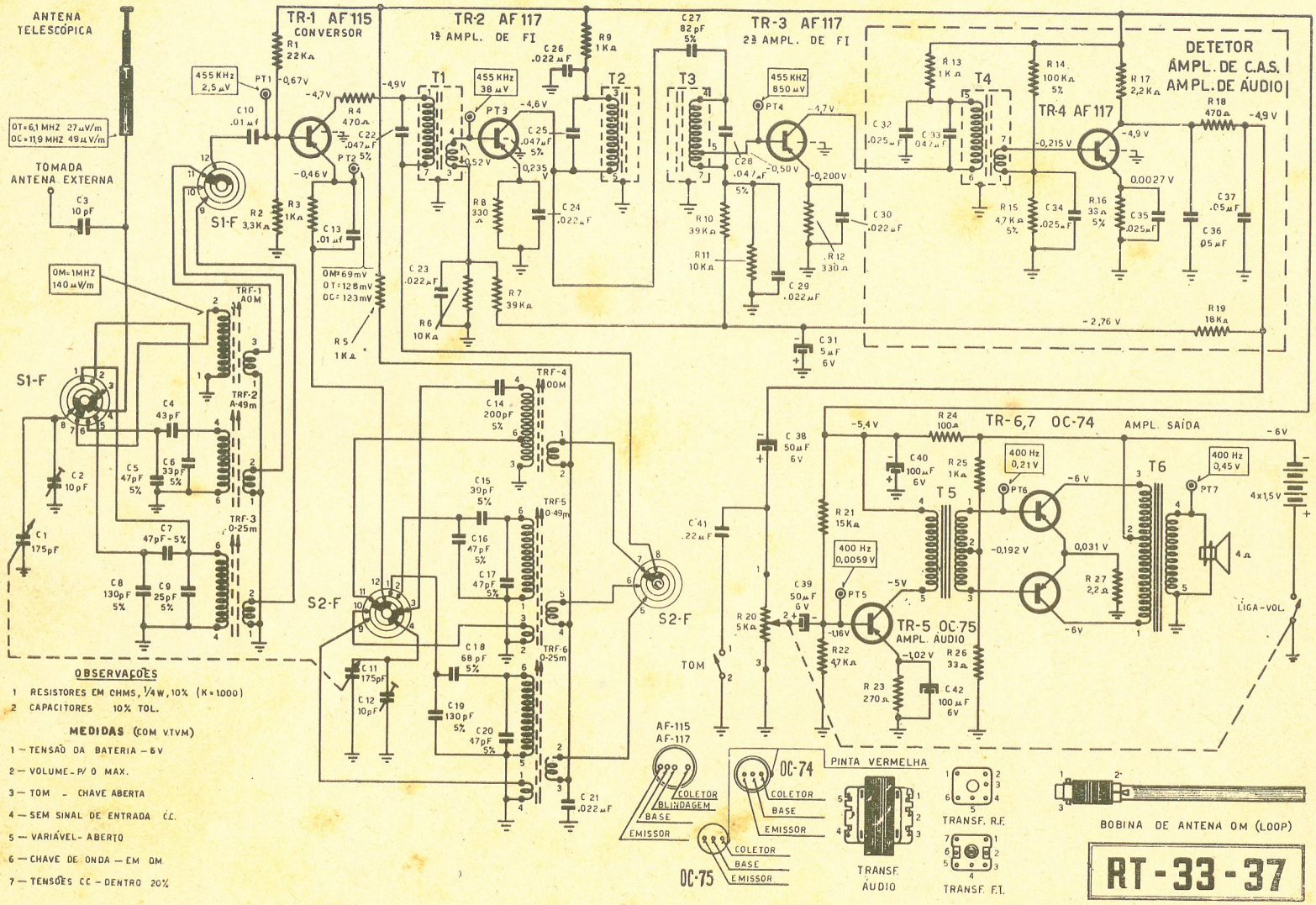
FIG. 1

Diagrama esquemático do receptor.

A obtenção de prática na observação e identificação correta dos sinais é bastante simples; deve-se fazer as observações e anotar o tipo de sinal recebido (detalhando suas características), bem como a data e a hora, e depois é só procurar nos jornais qual foi a ocorrência (lançamento de foguete, explosão atômica ou tempestade).

O principal componente dêste receptor é a antena de quadro. Esta é constituída de 220 espiras de fio n.º 24 esmaltado, as quais são enroladas numa armação em "X"; esta é constituída de dois pedaços de madeira medindo 2,5 x 2,5 x 120 cm cada; nas extremidades do "X" são co-

(Cont. na pág. 96)



OBSERVAÇÕES

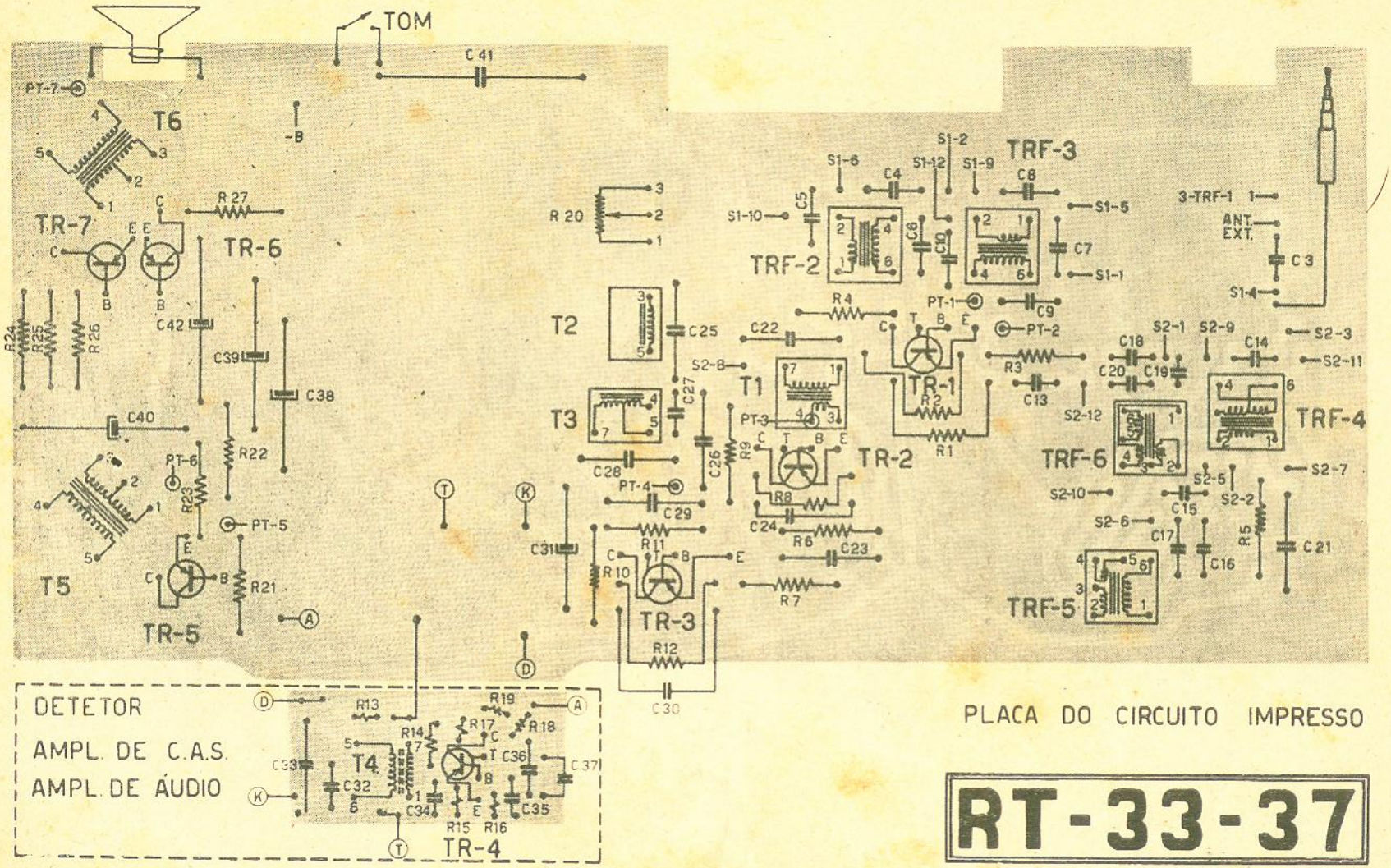
1 RESISTORES EM OHMS, 1/4W, 10% (K=1000)
2 CAPACITORES 10% TOL.

MEDIDAS (COM VTVM)

1 — TENSÃO DA BATERIA — 6 V
2 — VOLUME - P/ O MAX.
3 — TOM - CHAVE ABERTA
4 — SEM SINAL DE ENTRADA CC.
5 — VARIÁVEL - ABERTO
6 — CHAVE DE ONDA — EM OM
7 — TENSÕES CC — DENTRO 20%

DIAGRAMA COMERCIAL

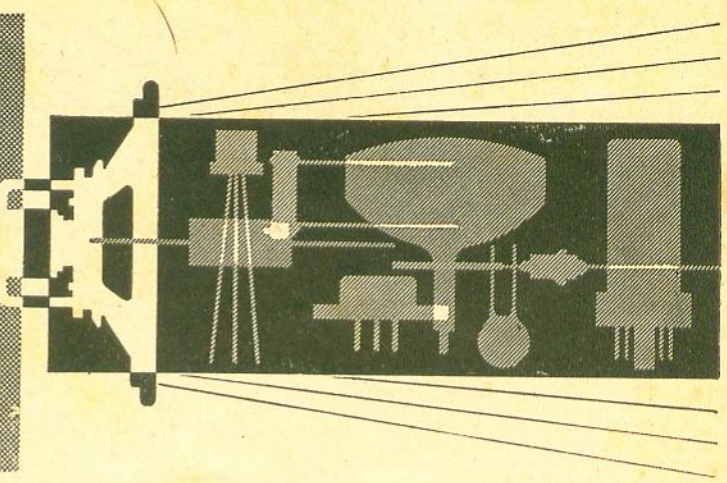
Receptor transistorizado portátil GE mod. RT-33-37



PLACA DO CIRCUITO IMPRESSO

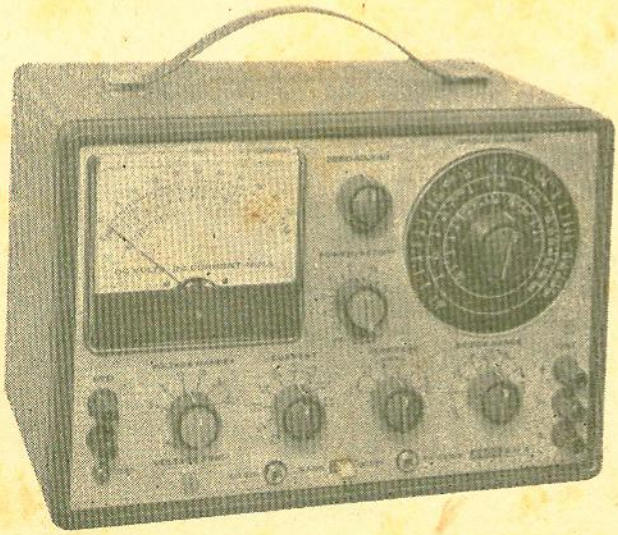
RT-33-37

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



A STAUB S/A., Eletrônica, Comércio e Indústria, firma de grande projeção no meio eletrônico brasileiro, transferiu suas instalações da rua Santa Ifigênia para a rua Barão do Rio Branco, nº 270, em Santo Amaro, onde já se achavam instaladas as linhas de montagem e laboratórios.

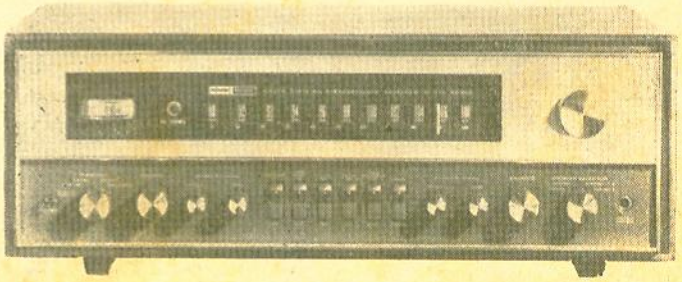
Ponte/analisador EICO 965 — Um nôvo instrumento, capaz de medir isolações até 100 000 Megohms e capacitâncias desde 5 pF, combinando as funções de ponte de resistências e capacitâncias, comparador de resistências-capacitâncias-indutâncias, analisador de fuga, VTVM CC e nano-micro-miliamperímetro CC.



Êste instrumento possui características tais que o tornam indicado para uso em contrôle de qualidade, testes de produção, laboratórios, etc.

Amplificador e receptor de FM, estereofônico, modêlo SR-900 — Recentemente lançado pela Harman-Kardon (USA), êste aparelho, totalmente transistorizado, apresenta características inéditas, tais como: resposta de freqüência de 5 Hz a 60 000 Hz, potência de música de 75 watts, distorção harmônica inferior a 0,2%.

Possui um circuito automático que comuta a recepção de estéreo para monaural. Os contrôles de graves e agudos são independentes para cada canal. São também emprega-

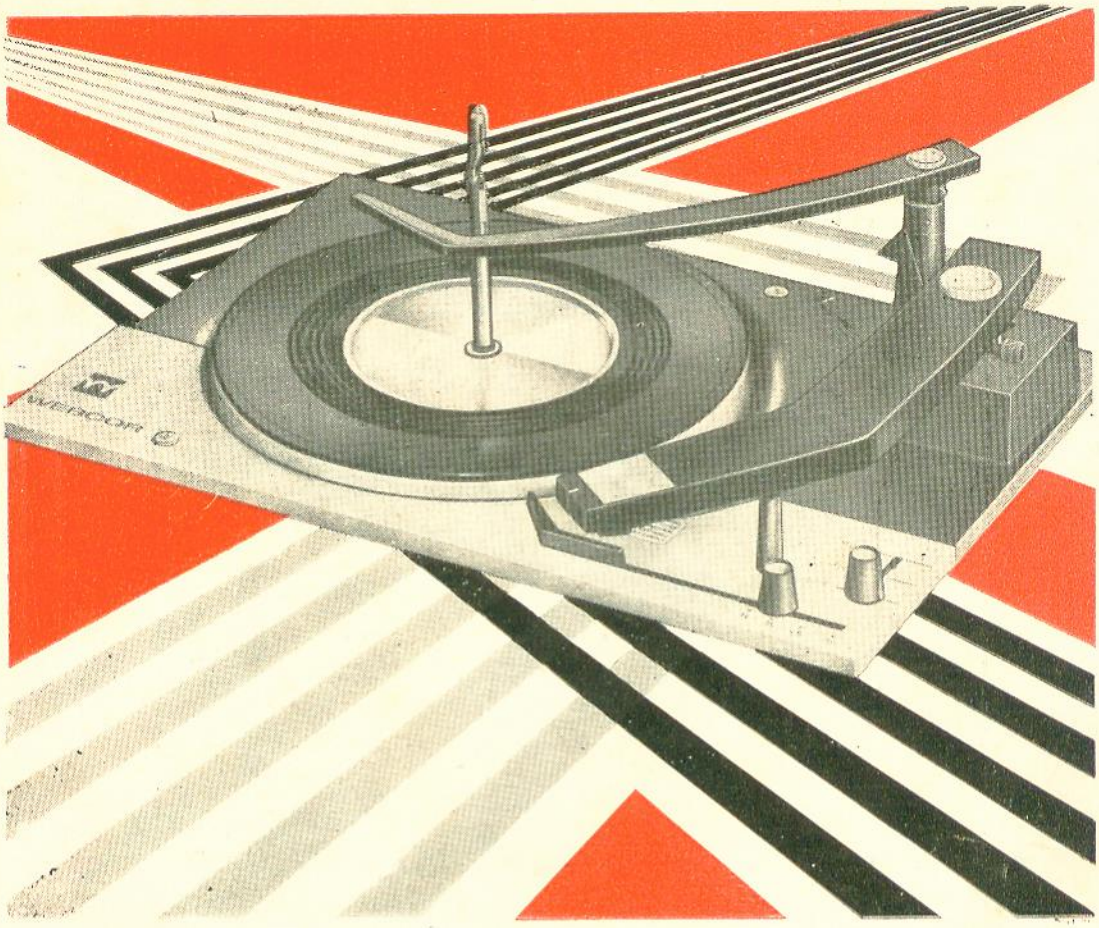


das novas chaves comutadoras, de operação suave e silenciosa.

O conjunto todo, receptor, amplificador e fonte, é acondicionado em uma caixa de fino acabamento medindo 41 cm (largura) X 12,5 cm (altura) X 30 cm (profundidade).

Nôvo católogo de transformadores Willkason — A Willkason acaba de editar um nôvo catálogo abrangendo todos os transformadores por ela fabricados. Trata-se de um catálogo altamente interessante para os técnicos e

(Cont. na pág. 94)



CAMBIADOR AUTOMÁTICO «WEBCOR»

O modêlo "Presidente" é um nôvo e moderno cambiador automático Webcor, mundialmente conhecido e distribuído na América por 412 representantes.

O modêlo "Presidente" reúne o que há de mais evoluído em cambiadores, apresentando, dentre outras, as seguintes características:

Perfeito misturador de discos, permitindo reproduzir-se automàticamente discos de 17,5 cm (17"), 25 cm (10") e 30 cm (12"), intercalados em qualquer seqüência.

Desenhado especialmente para discos microssulco.

Linhas novas e revolucionárias, sòmente 240 mm de profundidade e 350 mm de largura. As dimensões reduzidas do cambiador "Presidente" permitem sua montagem em sistemas compactos de "Hi-Fi", jamais conseguidas com cambiadores comuns.

Interruptor automático no final do último disco.

Cápsula de cerâmica ou relutância variável, monaural ou estereofônico.

Fabricado no Brasil pela Cibeal Ltda., sob licença da Webcor Inc., Chicago, Illinois, USA.

PATENTE REGISTRADA NO BRASIL SOB Nº 151.555.

WEBCOR-CIBEAL

CIBEAL Comercial e Industrial do Brasil de Eletrônica e Acessórios Ltda.

R. Taquaruçu, 70 - E. Tel. "Pembar" - F.: 70-3783 - C. P. 5315 - S. P.

VÁLVULAS ELETRÔNICAS TOSHIBA

COMPACTRON

Pela sua construção em multifunção, o COMPACTRON oferece, quando comparado com a válvula comum:

Maior segurança e facilidade nas montagens — Circuitos mais compactos — Emprêgo de chassis menores — Menor consumo de energia — Redução do calor irradiado — Menor índice de substituição — Economia de material e de mão-de-obra.

TABELA DE CLASSIFICAÇAO

APLICAÇAO	CARACTERISTICAS DE FILAMENTO			
	6.3 V	série 600 mA	série 450 mA	Outros
Amplificador IF	6AR11		11AR11	
Amplificador Video e Separador de Sinc.	6BD11		15BD11	
Detetor FM e Saída Audio	6AL11 6BF11	10AL11	12AL11 17BF11	
Amplificador em geral Inversor de fase Oscilador	6AV11 6C10 6K11	6AV11 6C10 6K11	8AV11 8K11	
Oscilador Vertical e Sinc. — AGC	6BA11	6BA11		
Oscilador Vertical e Saída	6FM7 6JZ8	12JZ8	15FM7 17JZ8	
Detetor de fase e Oscilador Horizontal	6B10	6B10	8B10	
Saída Horizontal	6GE5 6GV5 6GY5 6HB5 6HD5	12GE5 12GV5 16GY5 16HB5 21HD5	17GE5 17GV5 21GY5 21HB5 28HD5	25GE5
Saída Horizontal e Damper			33GY7	
Damper	6BE3	12BE3	17BE3 12BT3	
Retificador de Alta Tensão				1AD2 3AT2

QUALIDADE EXIGE VÁLVULAS



Toshiba

A escolha das válvulas é essencial para conseguir-se perfeição. Com válvulas TOSHIBA — qualidade desde 1875 — V.S. obterá os melhores resultados. Nesta revista, mensalmente, V.S. conhecerá os mais novos tipos de válvulas e semicondutores TOSHIBA.

Maiores informações sôbre válvulas e semicondutores TOSHIBA aos radiotécnicos e, em especial, à V.S., estão, ao seu dispor, na Intercâmbio Comercial Nomura Ltda.

Representante exclusivo no Brasil

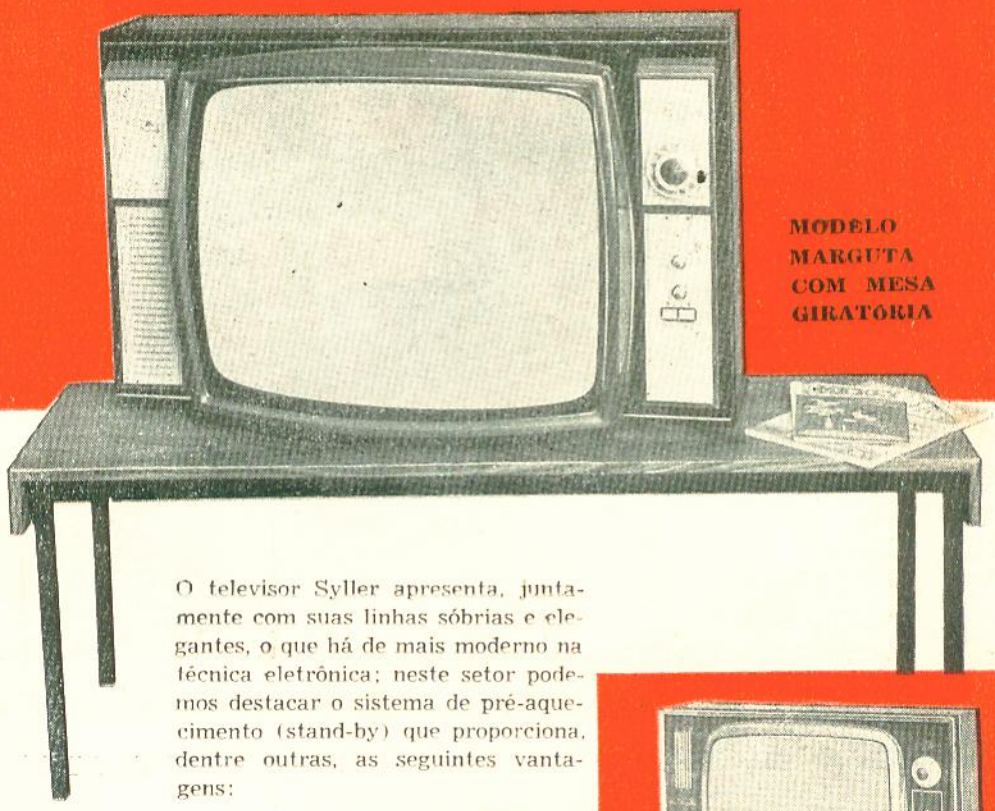
INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

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

SYLLER

LINHA ITALIANA

verdadeira obra de arte



MODELO MARGUTA COM MESA GIRATÓRIA

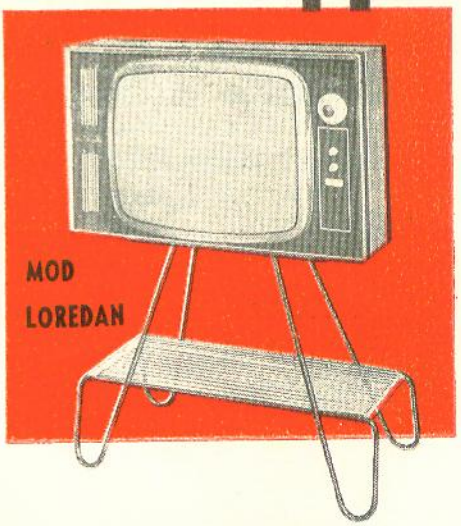
O televisor Syller apresenta, juntamente com suas linhas sóbrias e elegantes, o que há de mais moderno na técnica eletrônica; neste setor podemos destacar o sistema de pré-aquecimento (stand-by) que proporciona, dentre outras, as seguintes vantagens:

— IMAGEM INSTANTÂNEA

— Assegura um funcionamento mais prolongado das válvulas, devido a eliminação da elevação da corrente no momento de ligar.

— Funcionamento mais seguro das válvulas.

— Menor índice de defeitos devido à eliminação da umidade.



MOD LOREDAN

Fabricado por

ELETRÔNICA egavip INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

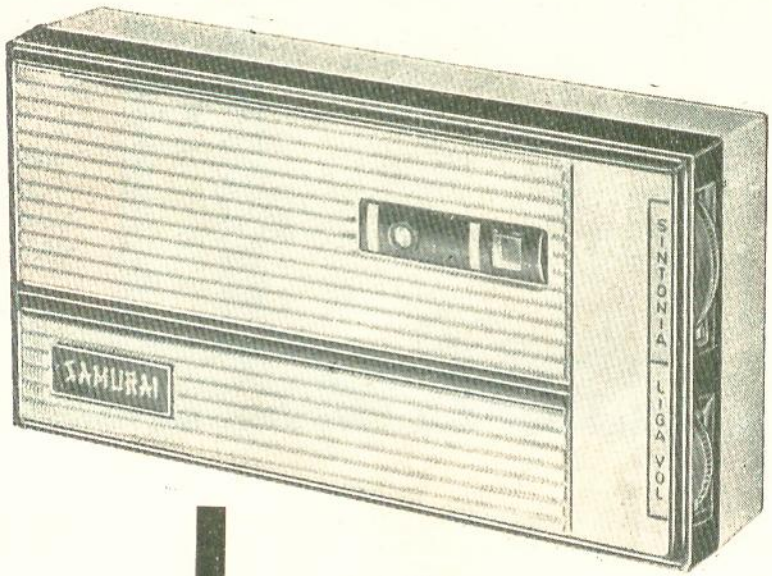
Rua Mauro. 382 (Jabaquara) - Sao Paulo

Exposiçao e Vendas: Rua dos Gusmoes, 334 e
Rua Sta. Ifigênia, 402 - 3.º - Tel. 37-9881 - São Paulo

COMPONENTES

Kit
Transistor
1 Faixa

KIT SAMURAI, 1 faixa, 6 transistores, ótimo rendimento, belíssima apresentação e fácil montagem.



DESENHO CHAPEADO

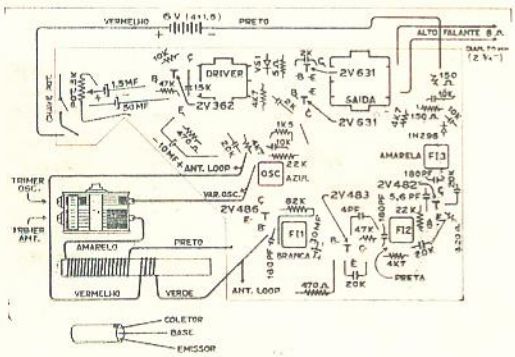
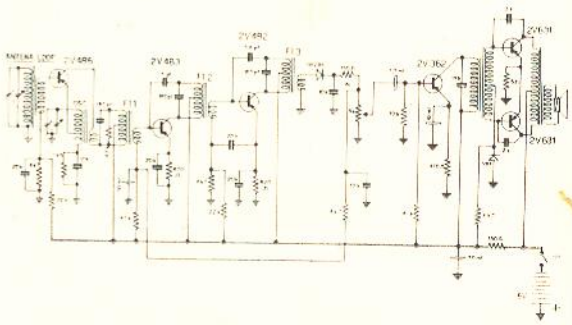
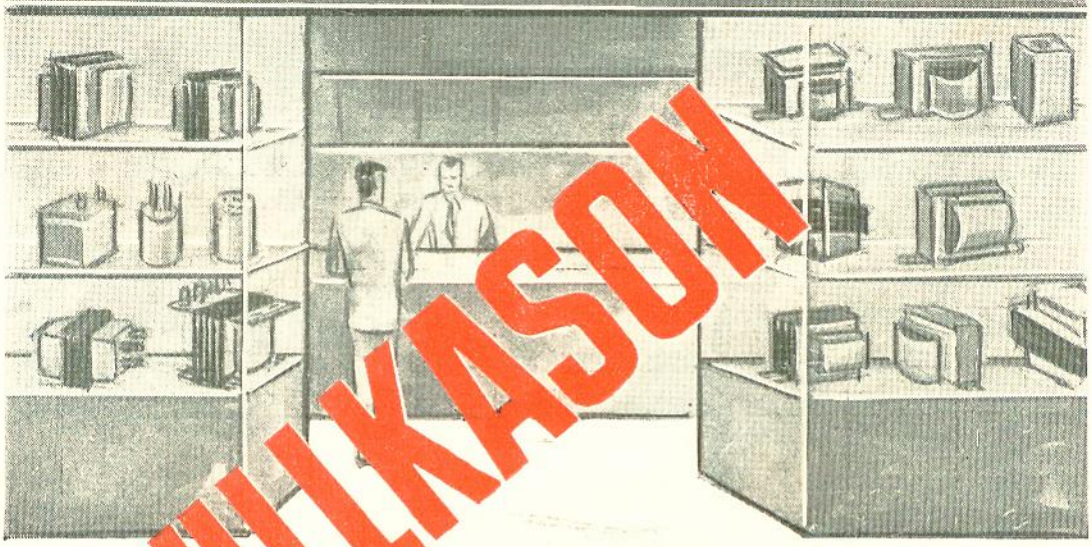


DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



ELNABRA S. A. ELETRÔNICA NACIONAL BRASILEIRA
RUA THIERS, 525 — SÃO PAULO — BRASIL

CASA DOS TRANSFORMADORES



WILKASON

25% DE DESCONTO

TRANSFORMADORES PARA:

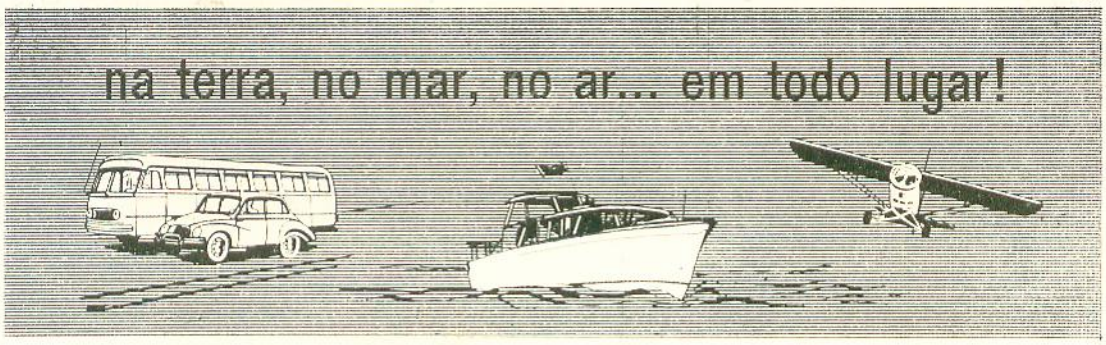
TRANSMISSÃO
TELEVISÃO
RÁDIO
AMPLIFICAÇÃO
TRANSISTORES
HI-FI
VIBRADORES
INDÚSTRIAS ETC.

TRANSFORMADORES DE ALTA QUALIDADE

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

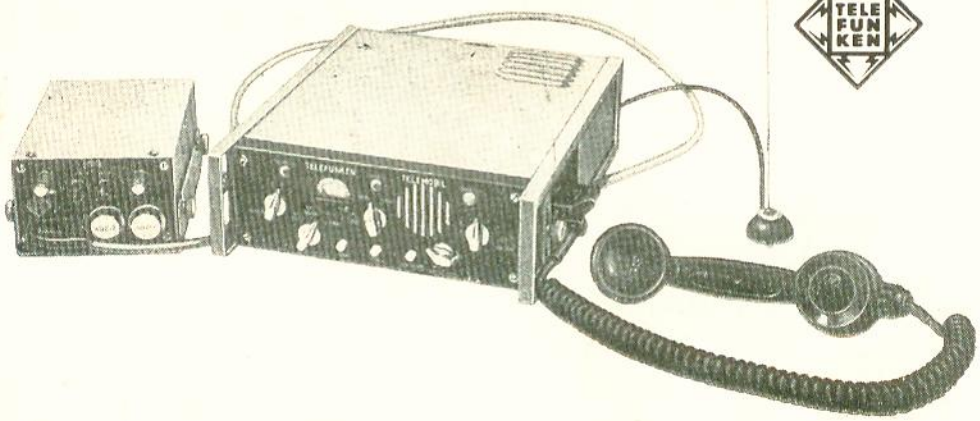
A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

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



TELEMOBIL

TELEFUNKEN



— Transceptor volante em VHF —

TELEMOBIL É UM TRANSCEPTOR DE **VHF**, TRANSISTORIZADO, PARA SERVIÇO MÓVEL, OPERANDO NA FAIXA DE **160 MHZ**, QUE PERMITE A UTILIZAÇÃO DE 4 CANAIS DE **RF**, COMUTÁVEIS INSTANTÂNEAMENTE. SEU RECEPTOR E SEU TRANSMISSOR SÃO TOTALMENTE TRANSISTORIZADOS EM CIRCUITO IMPRESSO, COM EXCEÇÃO DO ESTÁGIO DE POTÊNCIA. DADO SEU BAIXO CONSUMO, **TELEMOBIL** É USADO COM A BATERIA NORMAL DO VEÍCULO, E GRAÇAS À SUA ALTA SELETIVIDADE E EXCELENTE REJEIÇÃO DE ESPÚRIOS CONSAGROU-SE COMO APARELHO IDEAL PARA COMUNICAÇÕES PERFEITAS EM TODOS OS TIPOS DE TRANSPORTES.

TELEFUNKEN DO BRASIL S. A.

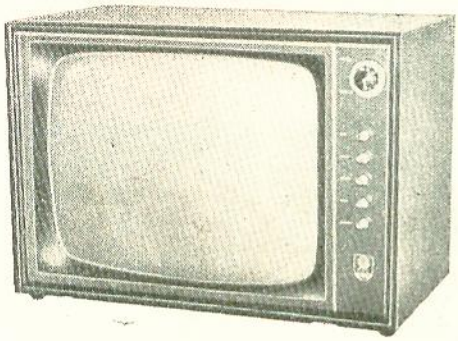
SÃO PAULO: Rua Lavradio, 68 - Telefone: 51-2178 - Caixa Postal 8557
RIO DE JANEIRO: R. São José, 90 - 14.º - s/ 1407 - Tel. 52-0148 - Cx. Postal 5243
PÔRTO ALEGRE: AEG - R. São Carlos, 967/981 - Cx. Postal 2498
R E C I F E: AEG - R. Dantas Barreto, 564 - 9º andar - Cx. Postal 1249

X

EXPEL

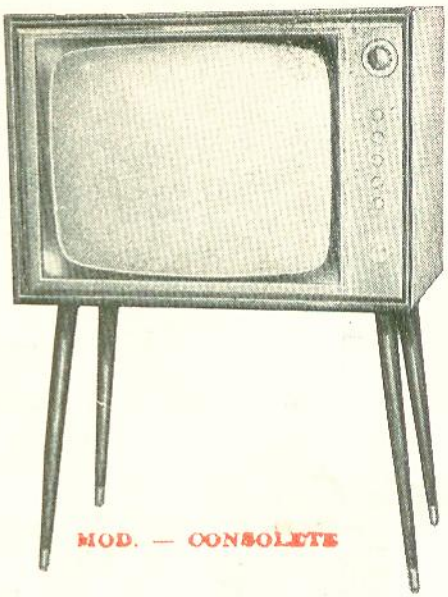
EXPANSÃO ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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

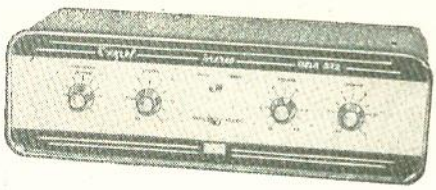


UM TELEVISOR DE CLASSE DIRETAMENTE DA FABRICA AO CONSUMIDOR

59 cm — 114°
Sintonia automática
Cinescópio aluminizado
Móvel de linhas modernas nas côres: marfim, imbuia e caviúna.
2 modelos à sua escolha: de mesa e consolete.

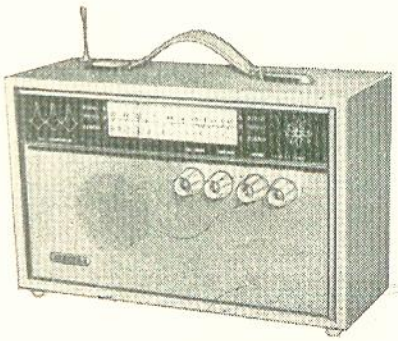


MOD. — CONSOLETE



AMPLIFICADOR ESTEREOFONICO

EXPEL STEREO "UPA 322"
Amplificador estereofônico de alta classe.
Incorporando à simplicidade de operação a máxima qualidade de reprodução.
Contrôles coaxiais regulam ambos os canais simultâneamente, evitando assim o desequilíbrio tonal na reprodução.
Chave "mono-stereo" que permite a audição, tanto de gravações estereofônicas como monaurais, através de ambos os canais.
Entradas independentes para fono e rádio.



RADIO PORTATIL TRANSISTORIZADO

3 faixas, 7 transistores e 1 diodo — Alimentação 4 pilhas comuns de lanterna — ótima sonoridade.

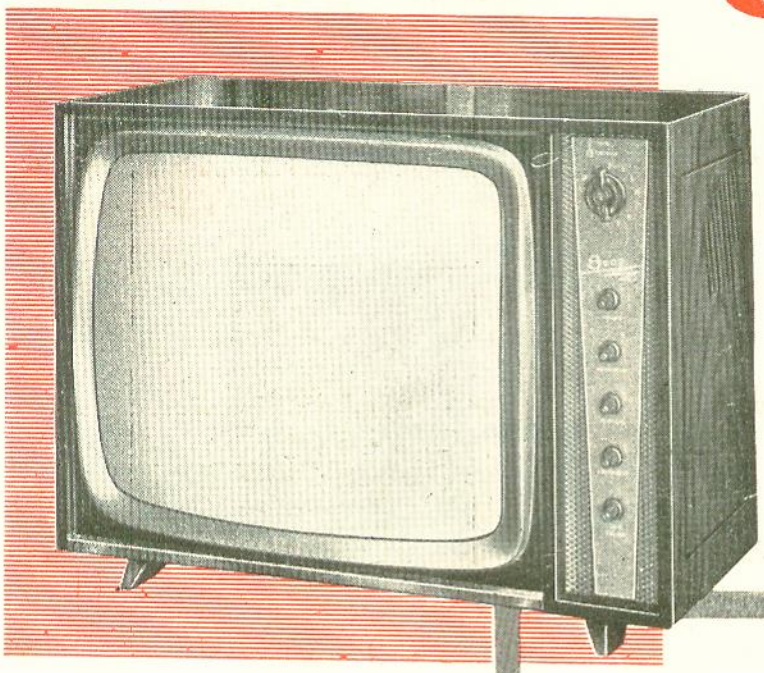
«EXPEL» Expansão Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

EXPOSIÇÃO E VENDAS

RUA SANTA IFIGÊNIA N.' 406 — TELEFONE: 34-8361

— SÃO PAULO —

LANÇADO O NÔVO TELEVISOR Scop

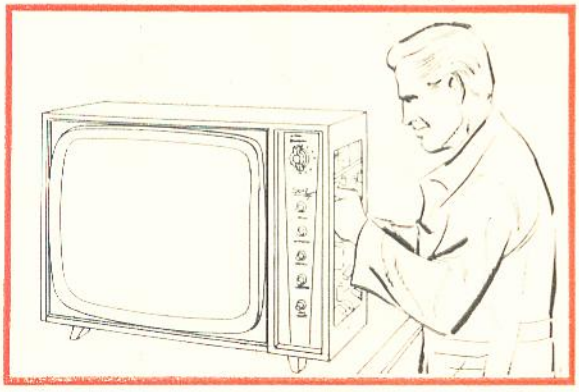


MODÊLO

1965

QUALIDADE E PERFEIÇÃO DE IMAGEM NUM TELEVISOR REALMENTE DIFERENTE

MANUTENÇÃO FACILITADA POR EXCLUSIVO SISTEMA LATERAL DE ACESSO AO CHASSI, O QUAL É CONSEGUIDO COM A SIMPLES RETIRADA DE DOIS PINOS.



23"(59 cm) 114°

Agora com seletor de canais Standard Kollsman com sintonia fina automática e sistema de AGC insuperável. Circuito de vídeo e sincronismo projetado especialmente para longa distância. Belíssimo móvel em caviúna e marfim.

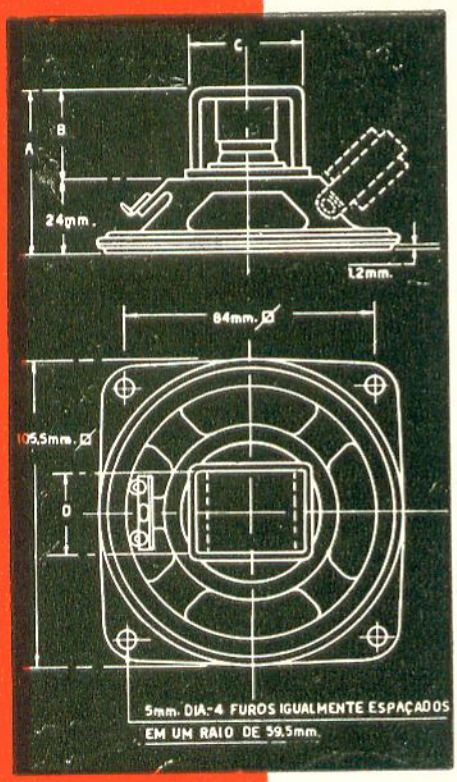
PREÇO ESPECIAL PARA TÉCNICOS E REVENDEDORES

SOLICITEM MAIORES DETALHES À:

Scop RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

LADEIRA CORONEL RODOVALHO, 116
PENHA - SÃO PAULO - S. P. - 16

ALTOFALANTES ROLA



104 mm - 4"

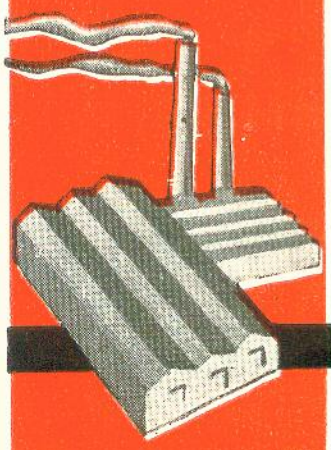
CÓDIGO	WATTS MÁX.	IMPEDÂNCIA BOBINA MÓVEL	A mm	B mm	C mm	D mm
B04005	2	3,2	49,6	25,8	38,1	30,5
B04006	3	3,2	55	32	38,1	30,5
B04007	4	3,2	55	32	38,1	30,5

Voltagem recomendada em ressonância: 2,5 volts.

Distância entre os centros dos furos destinados à montagem do transformador de saída diretamente no alto-falante: 44,5 mm.

Diâmetro recomendado para o furo do baffle: 96,5 mm.

Fabricado sob licença de The Rola Co., Cleveland, Ohio, U.S.A.

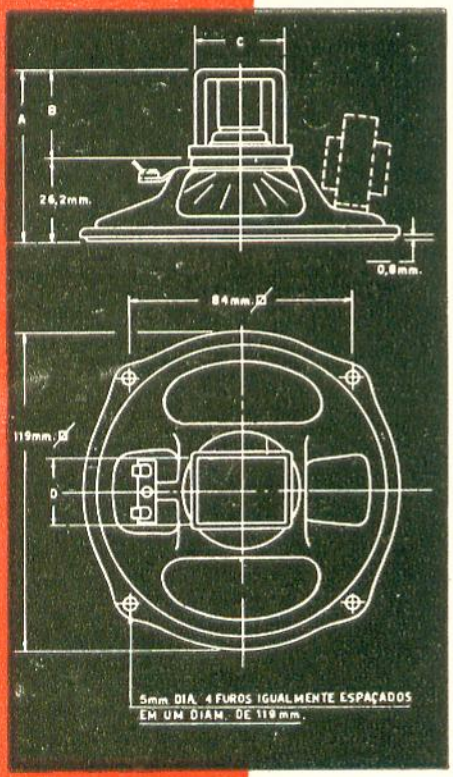


Douglas
RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755
End. Tel.: «Bobinas» - Fones: 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo

Este é o 9º de uma série de informativos indispensáveis ao seu arquivo técnico

ALTOFALANTES ROLA



130 mm - 5"

CÓDIGO	WATTS MÁX.	IMPEDÂNCIA BOBINA MÓVEL	A mm	B mm	C mm	D mm
B04009	2	3,2	52	25,8	38,1	30,5
B04010	3,5	3,2	58	32	38,1	30,5
B04011	5	3,2	58	32	38,1	30,5

Voltagem recomendada em ressonância: 2,5 volts.

Distância entre os centros dos furos destinados à montagem do transformador de saída diretamente no alto-falante: 50,8 mm.

Diâmetro recomendado para o furo do baffle: 108 mm.

Fabricado sob licença de The Rola Co., Cleveland, Ohio, U.S.A.



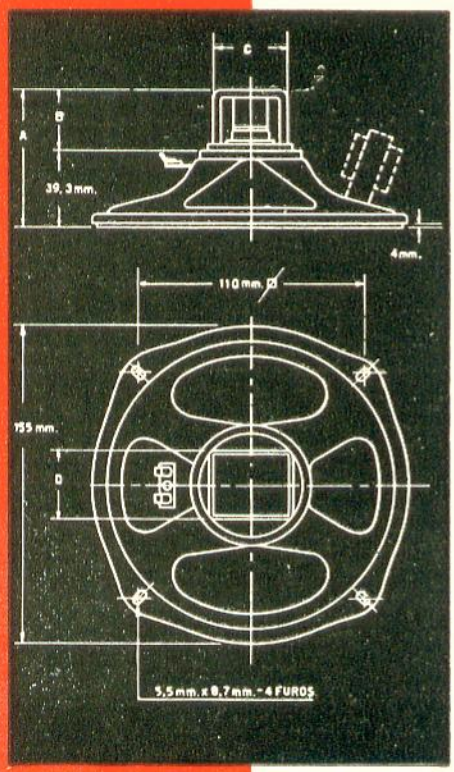
Douglas

RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755
End. Tel.: «Bobinas» - Fones: - 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo

Este é o 10º de uma série de informativos indispensáveis no seu arquivo técnico.

ALTOFALANTES ROLA



160 mm - 6"

CÓDIGO	WATTS MÁX.	IMPEDÂNCIA BOBINA MÓVEL	A mm	B mm	C mm	D mm
B04012	2	3,2	65	25,8	38,1	30,5
B04013	3,5	3,2	71	32	38,1	30,5
B04014	5	3,2	71	32	38,1	30,5

Voltagem recomendada em ressonância: 2,5 volts.

Distância entre os centros dos furos destinados à montagem do transformador de saída diretamente no alto-falante: 44,5 mm.

Diâmetro recomendado para o furo do baffle: 143 mm.

Fabricado sob licença de The Rola Co., Cleveland, Ohio, U.S.A.



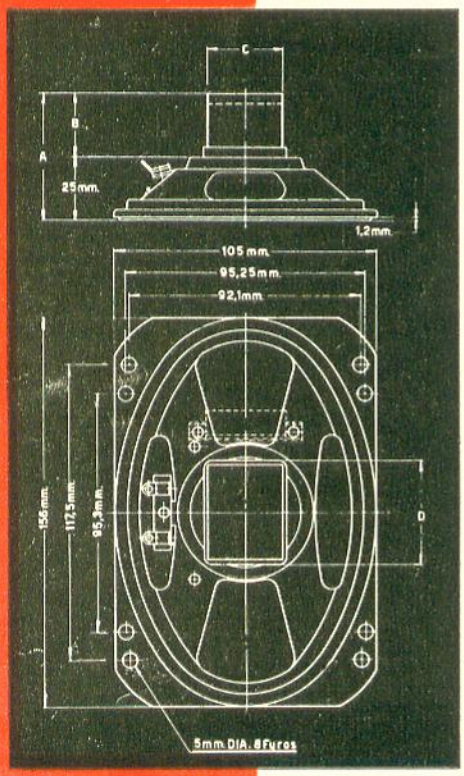
Douglas

RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755
End. Tel.: «Bobinas» - Fones: - 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo

11 Este é o 11º de uma série de informativos indispensáveis no seu arquivo técnico.

ALTOFALANTES ROLA



104 mm x 160 mm - 4" x 6"

CÓDIGO	WATTS MÁX.	IMPEDÂNCIA BOBINA MÓVEL	A mm	B mm	C mm	D mm
B04016	2	3,2	52,3	25,8	30,5	38,1
B04017	3	3,2	58,5	32	30,5	38,1
B04018	4	3,2	58,5	32	30,5	38,1

Voltagem recomendada em ressonância: 2,5 volts.

Distância entre os centros dos furos destinados à montagem do transformador de saída diretamente no alto-falante: 38,1 mm.

Diâmetro recomendado para o furo do baffle: 94 mm X 145 mm.

Fabricado sob licença de The Rola Co., Cleveland, Ohio, U.S.A.



Douglas

RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Caixa Postal, 7755
End. Tel.: «Bobinas» - Fones: - 9-0160 - 92-8017 - S. Paulo

12 Este é o 12º de uma série de informativos indispensáveis no seu arquivo técnico

RECEPTOR DE ONDAS MÉDIAS

Projeto e conceitos gerais

(conclusão)

Engº. Delson Siffert *

Neutralização
CAS (Contrôle Automático de Sensibilidade)
Demodulação e amplificação de áudio
Resultados gerais

(Êste artigo complementa a primeira parte do projeto publicado no número de março de 1965)

IV — NEUTRALIZAÇÃO

O coletor e a base de um transistor de junção formam as armaduras de um condensador, o qual realimenta o sinal amplificado para a base. Devido à existência desta realimentação, os estágios de FI transistorizados possuem funcionamento "crítico", isto é, são propensos a entrar em oscilação. Para estabilizar êstes estágios contra eventuais oscilações, neutraliza-se a ação do capacitor coletor-base, injetando-se uma tensão na base, em contrafase àquela proveniente da realimentação inerente ao transistor. Esta tensão de neutralização é tirada do secundário do filtro LC de saída da FI (vide fig. 2, na primeira parte), enrolamento 3-4, que é em contrafase com enrolamento 1-2 do primário.

O circuito equivalente da neutralização é mostrado na figura 6. A entrada do circuito amplificador (base-emissor) constitui uma diagonal da ponte. A fonte de tensão V_{CE} é a tensão de coletor do transistor. O conjunto de resistência $1/g_{re}$ em paralelo com C_{re} representa a impedância de realimentação inerente do transistor. A fonte de tensão V_{CE}/r_3 é a tensão de neutralização tirada do secundário do filtro LC da saída do estágio de FI. R_N em série com C_N é a impedância de neutralização. A condição para neutralização do amplificador é:

$$\frac{1}{g_{re} + j\omega C_{re}} = r_3 \left(R_N + \frac{1}{j\omega C_N}\right)$$

Do manual obtemos os seguintes valores para o transistor AF116:

$$\frac{1}{g_{re}} = 6 \text{ Megohms}$$

$$C_{re} = 3 \text{ pF}$$

Com o valor de $r_3 = 3$ (relação do número de espiras do filtro LC da FI, calculada na primeira parte) calcula-se:

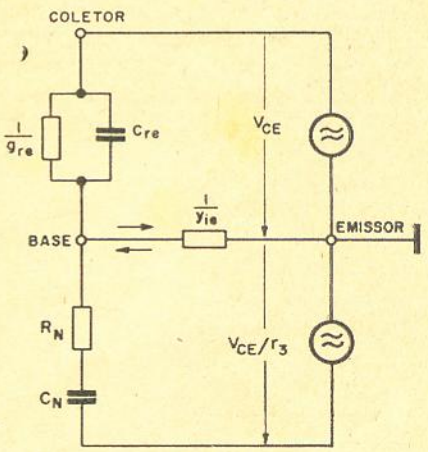


Figura 6

Diagrama equivalente do circuito de neutralização de FI.

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

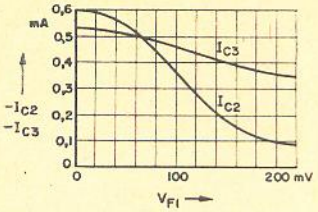


Figura 7

Correntes de coletor do transistor de FI (I_{C2}) e do transistor preamplificador de áudio (I_{C3}) em função da tensão de FI.

$$C_N = r_3 C_{re} = 9 \text{ pF}$$

No esquema da figura 2 usou-se uma capacitância de neutralização igual a 10 pF, por ser um valor prático, existente no mercado. O valor da resistência de neutralização é:

$$R_N = \frac{r_3}{\frac{1}{g_{re}} (2 \pi f C_N)^2} =$$

$$= \frac{3}{6.10^6 (2 \pi .470.10^3 \text{ Hz}. 9 \times 10^{-12} \text{ f})^2} =$$

$$= 700 \text{ ohms.}$$

V — CAS (Contrôle Automático de Sensibilidade)

A regulação do ganho do receptor é necessária para manter a saída de áudio aproximadamente constante, mesmo que varie a intensidade do sinal na antena. Esta tensão para regulação de ganho, isto é, diminuição de ganho para sinais na antena maiores, é produzida no preamplificador de áudio, passando dêste para a entrada (base) do amplificador de FI, através de resistência de 150 ohms (fig. 2 da primeira parte). A tensão retificada na saída do demodulador polariza a base do preamplificador de áudio positivamente (tendendo a diminuir a corrente de emissor) tanto mais quanto maior o sinal na antena. Esta diminuição de corrente do estágio de áudio (diminuição de ganho) provocada pelos sinais de antena, é chamada de **regulação direta.** A realimentação do estágio de áudio para trás no estágio de FI (tensão de emissor do estágio de áudio acoplada à tensão de polarização de base do estágio de FI) é chamada de **regulação inversa.** Tal diminuição de ganho de FI pela regulação

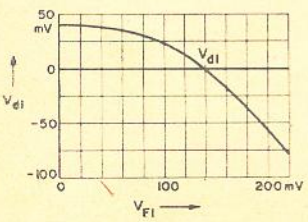


Figura 8

Tensão no diodo demodulador (D_1) em função da tensão do sinal de FI.

inversa produz complementarmente uma eficiência do demodulador e daí uma outra diminuição do sinal de áudio. Além disso, a corrente de coletor do estágio de FI, que diminui para maiores sinais de antena por ação da regulação inversa, aumenta a atenuação do filtro duplo de FI através do diodo D_2, provocando uma regulação inversa (para trás) complementar. Em resumo, temos quatro ações para regulação do receptor:

uma direta (polarização do estágio de áudio através de D_1);
uma direta complementar (diminuição da eficiência do demodulador);
uma inversa (do estágio de áudio ao estágio de FI);
uma inversa complementar (atenuação do filtro FI através de D_2).

Os resultados dêstes circuitos são mostrados nas figuras 7 e 8. Nota-se que a partir de 140 mV de tensão o diodo demodulador D_1 (fig. 8)

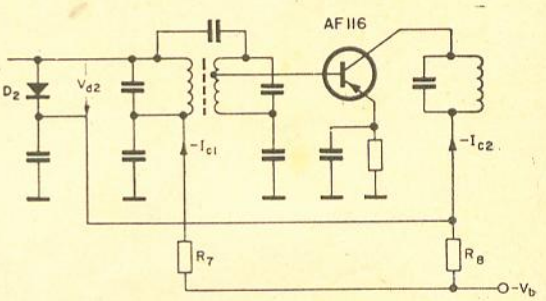


Figura 9

Diagrama de princípio da regulação inversa complementar (atenuação do filtro duplo LC).

passa a ficar polarizado no sentido inverso, diminuindo a eficiência de demodulação (regulação direta complementar).

O resultado da regulação inversa complementar, isto é, atenuação do filtro LC duplo pela corrente de coletor do estágio de FI através D_2, é explicado pela figura 9. O diodo D_2, paralelo ao circuito ressonante LC do filtro duplo na entrada do estágio de FI, tem tensão de polarização dada por:

$$V_{D2} = R_7 I_{C1} - R_8 I_{C2}$$

As resistências $R_7 = 560$ ohms e $R_8 = 1{,}5$ K ohms, são projetadas para polarizar D_2 no sentido inverso na ausência do sinal, a fim de produzir atenuação do filtro por D_2 muito pequena.

Como I_{C2} diminui ao aumentar o sinal de entrada, a tensão V_D diminui, passa por zero para 140 mV de tensão de FI e acima dêsse valor polariza em sentido direto o diodo D_2. A resistência equivalente R_{D_2} do diodo D_2 (que ate-

nua o filtro) em função da tensão de FI é mostrada na figura 9.

VI — DEMODULADOR E ESTÁGIO DE ÁUDIO

O circuito demodulador (fig. 2 da primeira parte) compõe-se do diodo D_2, que é ligado em série com a fonte de sinal FI (enrolamento 3-4 do filtro LC simples no coletor do amplificador de FI). A polarização do diodo D_2 varia com o nível do sinal de FI, conforme visto na figura 8. Para níveis baixos do sinal de FI

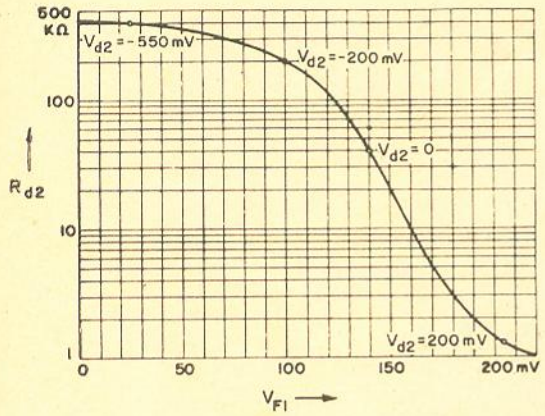


Figura 10

Resistência do diodo D_2 que atenua o sinal no filtro duplo de FI (regulação inversa complementar).

fica o diodo polarizado no sentido de condução, resultando em alta eficiência de demodulação, que é a relação entre o sinal de áudio na saída para o sinal FI na entrada do demodulador. A partir do nível de FI de 140 mV, a polarização do diodo demodulador passa a ser no sentido inverso, isto é, diminui a eficiência da demodulação, havendo, pois, uma regulação da demodulação; em outras palavras, o sinal de áudio na saída não aumenta proporcionalmente ao sinal de FI, contribuindo com uma parcela no CAS total do receptor.

O estágio de áudio com 4 transistores é projetado para uma saída de 1,4 watt com 10% de distorção e resposta em freqüência de 160 a 10 000 Hz. O preamplificador (OC75), como visto, tem a corrente de coletor regulada pelo nível do sinal de FI, diminuindo o ganho de

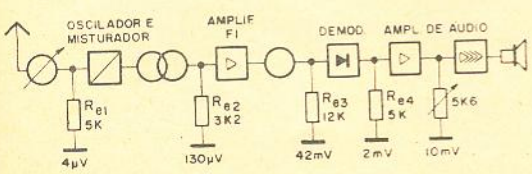


Figura 11

Diagrama de níveis do receptor.

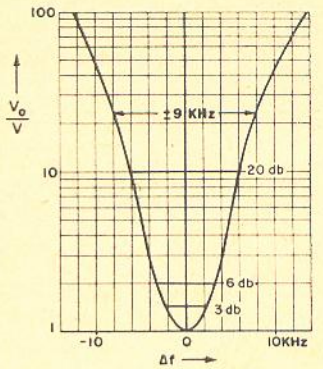


Figura 12

Curva de seletividade do receptor.

áudio para maiores níveis de FI. O excitador e estágio final (push-pull com 2X0C74) são circuitos convencionais e seu projeto não será discutido neste artigo.

VII — RESULTADOS GERAIS

Apresentamos a seguir os resultados de medições efetuadas neste receptor para um sinal na antena de 1 MHz, modulação de 1 KHz e grau de modulação de 30%.

O diagrama de níveis, que é o dado mais importante numa produção industrial, deve ser rigorosamente controlado estatisticamente, pois com estas informações pode-se localizar as eventuais causas de heterogeneidade na produção.

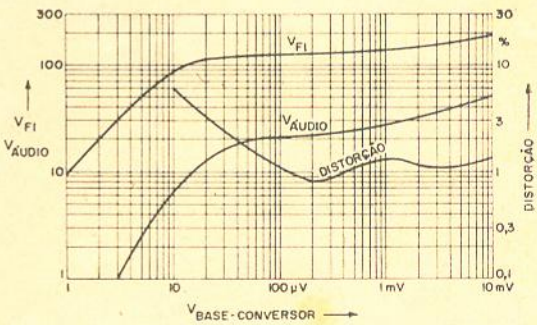


Figura 13

Tensões de FI, áudio demodulada e percentagem de distorção em função do sinal de RF presente na base do conversor.

Para isto concentra-se especialmente os ensaios de componentes àquelas partes do receptor que saem do valor médio. Êste diagrama de níveis é apresentado na fig. 11. Mostra os níveis de sinal que devem ser aplicados nas entradas dos vários estágios para uma saída de 50 mW de áudio.

A figura 12 mostra a curva de seletividade de FI. Nota-se que os pontos de 3 db situam-se em ± 2,2 KHz (banda passante de 4,4 KHz, conforme projetado na primeira parte).

(Cont. na pág. 90)

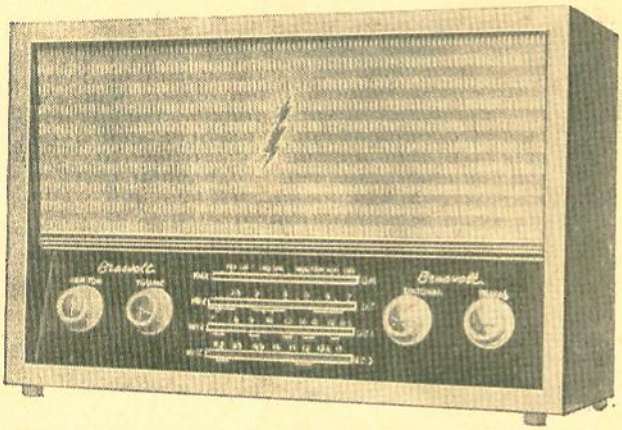
TRANSVOLT, INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Barão de Jaguara, 974 — São Paulo

Receptores Transistorizados de Alcance Mundial

TODOS COM 4 FAIXAS DE ONDA E ANTENA DE FERRITE PARA ONDAS MÉDIAS.

NÃO TRABALHAMOS COM KITS



Modêlo DN-4 (mesa)

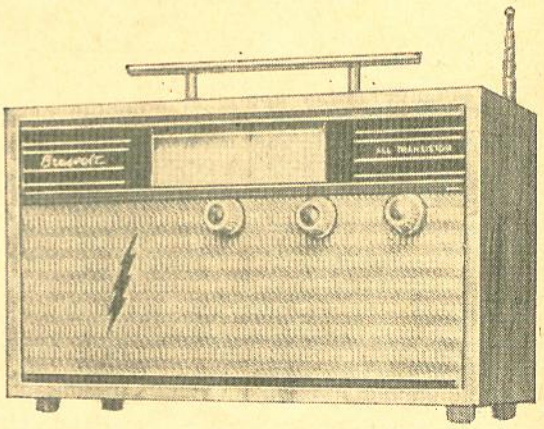
Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna — Frente (baffle) prateada — Caixa de imbuia ou marfim — Dimensões: 38 x 25 x 15.

Modêlo FB-4 (luz e pilha)

Com carregador de pilhas — Caixa idêntica ao mod. DN-4.

Modêlo WP-4 (portátil)

Forrado com nitro pérola nas côres: azul, verde, coral e marron — Frente prateada — Alça cromada Dimensões: 30 x 12 x 18.



TODOS OS MODELOS TÊM GARANTIA DE 1 ANO.

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO. SOLICITEM LISTA DE PREÇOS E MAIORES DETALHES A:

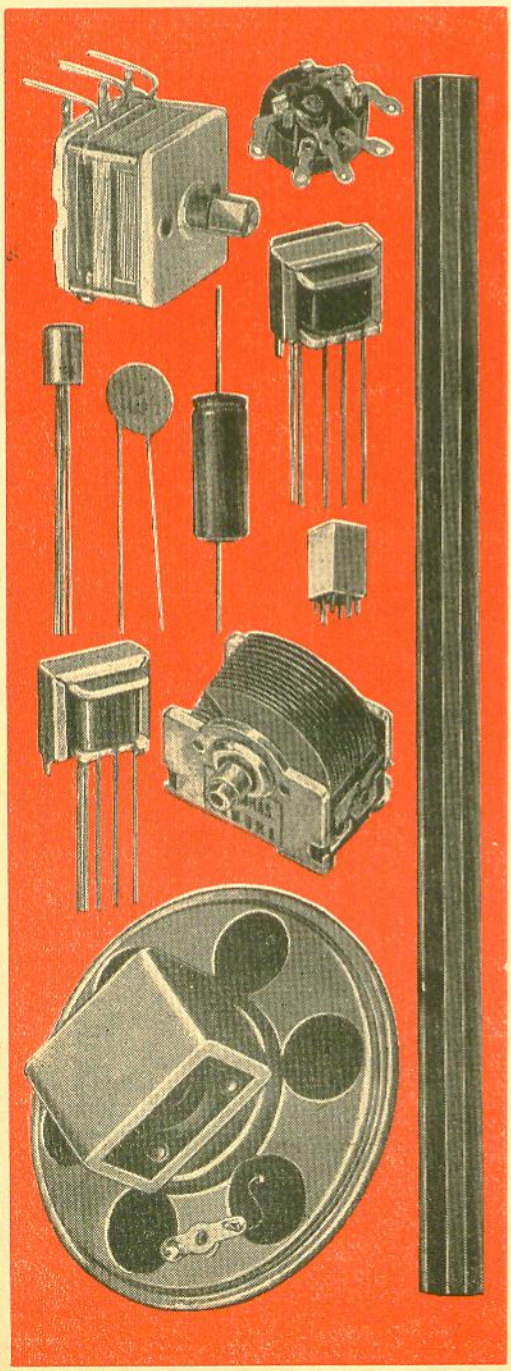
TRANSVOLT, INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Barão de Jaguara, 974 — São Paulo

STESON

COMÉRCIO INDÚSTRIA E IMPORTAÇÃO LTDA.

Rua Aurora, 244 - 3º andar - Sala A -Tel: 34-0802 - São Paulo



ATENÇÃO

Indústrias, oficinas e lojas varejistas especializados em rádios...
Não percam tempo à procura de peças para rádios transistores.
Agora a mais aparelhada firma de São Paulo

Temos estoque permanente de material para rádios transistores importados diretamente do Japão:

- POTENCIÔMETROS PARA TODOS OS TIPOS DE RÁDIOS TRANSISTORES
- CONDENSADORES VARIÁVEIS PLÁSTICOS
- BOBINAS E FREQÜÊNCIAS INTERMEDIÁRIAS (miniaturas e superminiaturas)
- TRANSFORMADORES DRIVER E SAÍDA
- CONDENSADORES ELETROLÍTICOS MINIATURA
- CONDENSADORES DE CERÂMICA «DISCO»
- ALTO-FALANTES
- FERRITES PARA ANTENAS
- ANTENAS TELESCÓPICAS PARA RÁDIOS TRANSISTORES, etc...

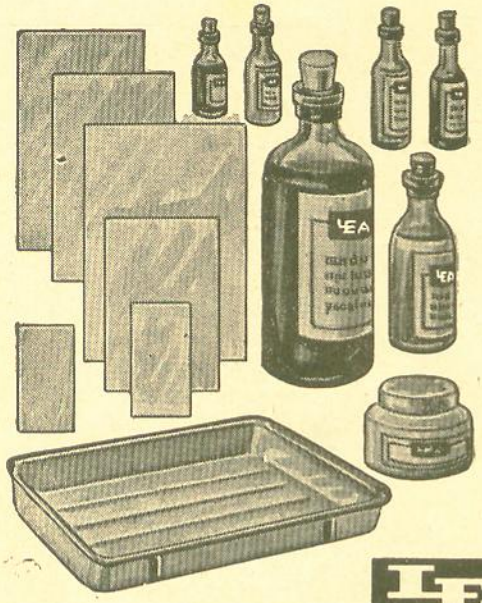
Maiores detalhes, consulte a:

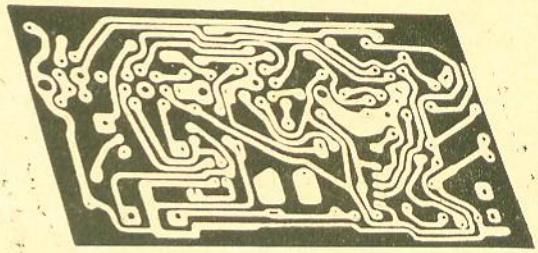
STESON — Comércio Indústria e Importação Ltda.

RUA AURORA N.º 244 - 3.º ANDAR - SALA A
TELEFONE: 34-0802 — SÃO PAULO

CIRCUITOS IMPRESSOS

Agora em KIT





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

IEA

O SEU KIT DE CIRCUITOS IMPRESSOS IEA SIGNIFICA

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

Amplificador de 4 transistores.
Kit completo ..... Cr$ 12.700,00
Transformadores .. Cr$ 2.500,00
Painel impresso ... Cr$ 1.850,00

Amplificador de 2 válvulas
Painel impresso ... Cr$ 1.850,00

Oscilador para prática de telegrafia
Painel impresso ... Cr$ 1.850,00
Kit sem caixa, AF e manip. ..... Cr$ 12.200,00

Temos também:
Chapas virgens para circuito impresso em 3 tamanhos:
70 x 105 mm ..... Cr$ 990,00
105 x 140 mm ..... Cr$ 1.980,00
180 x 215 mm ..... Cr$ 5.200,00

3 MODELOS DISPONÍVEIS

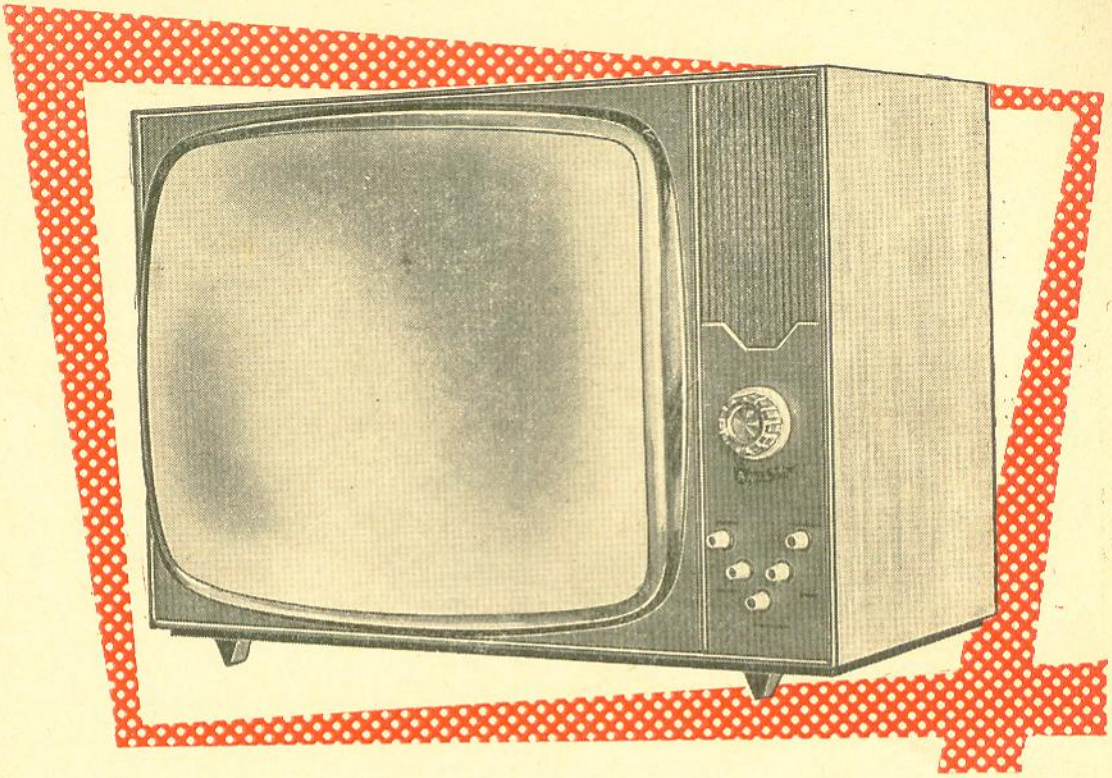
IEA - 1 (amador)	Cr$	9.500
IEA - 2 (arnador)	Cr$	13.600
IEA - 4 (profissional e pesquisa)	Cr$	39.750
IEA - 3 » «	Cr$	28.500

A VENDA EXCLUSIVAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

TÉCNICA + APRESENTAÇÃO =



TELEVISOR AURI-SON

Kit de Televisão 23" 114º - Retangular

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

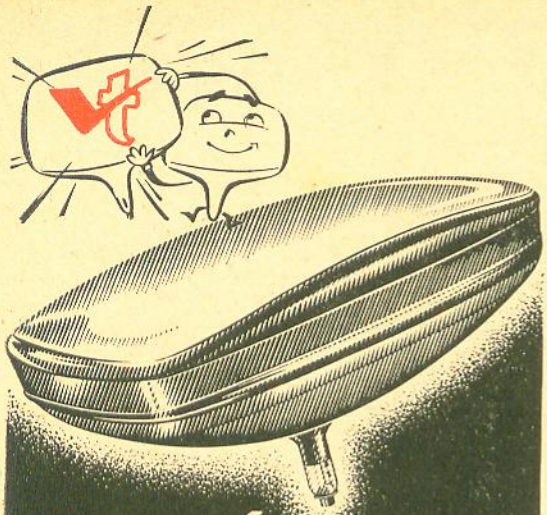
Revolucionário sistema em kit de televisão. Fornecido totalmente montado e funcionando, dependendo ùnicamente da sua colocação na caixa.

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



UM ANO DE GARANTIA

Valvotécnica

INDÚSTRIA DE VÁLVULAS S. A.

RUA RUI BARBOSA, 698/708
FONE 34-1215 - SÃO PAULO, 3

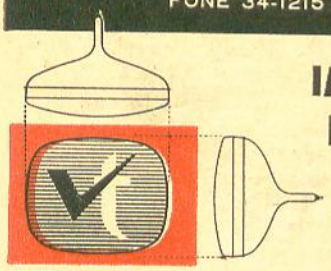


IMAGEM NÍTIDA

sob qualquer ângulo

TIPOS DE TUBOS

8 - DP4	16 - AEP4	17 - LP4	21 - AMP4	21 - YP4
9 - QP4	16 - GP4	17 - TP4	21 - AUP4	21 - ZP4
10 - ABP4	16 - KP4	17 - YP4	21 - CBP4	23 - ARP4
10 - KP4	17 - ASP4	19 - AP4	21 - DEP4	23 - FP4
11 - AP4	17 - AVP4	19 - XP4	21 - EP4	23 - MP4
12 - KP4	17 - BP4	19 - YP4	21 - FP4	24 - ALP4
14 - AJP4	17 - CP4	20 - CP4	21 - FAP4	24 - CP4
14 - KP4	17 - CKP4	20 - HP4	21 - MWP4	24 - YP4
14 - QP4	17 - DKP4	21 - AP4	21 - WP4	27 - LP4
14 - RP4	17 - HP4	21 - ALP4	21 - XP4	

REPRESENTANTES

SÃO PAULO

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

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

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

BELO HORIZONTE

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

SANTOS - SP

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

PORTO ALEGRE - RGS

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

CAMPINAS - SP

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

SÃO CAETANO - ABC - SP

MARIO AMARO DA SILVEIRA
R. Sen. Rob. Simonsen, 25 - Tel.: 42-3409

1-007

ROSANIS

CONFIRMANDO A LIDERANÇA!

TRANSLIDER

MOD. 933-T

O RÁDIO DE MESA QUE ATINGE A SUPREMACIA EM TRANSISTORIZADOS.

9 transistores com 11 funções - 3 faixas de onda - Chave de onda com nôvo sistema patenteado, TELEONDA, "super-chave" com "press-botão" - Tomada para toca-discos - Contrôle de tonalidade com "super-chave" TELEONDA para graves e agudos - Alto-falante super-pesado de 15,2 cm. - Potência de saída de até 800 miliwatts - Funciona com 6 pilhas de lanterna ou acumulador de 6 volts - Dial de sintonia extremamente suave - Gabinete de madeira revestido em couro sintético e frisos de metal anodizado. Ampla escala colorida.



Um campeão na cidade ou no campo com o emblema da liderança:

TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro

mercur P.A. 64.058.0



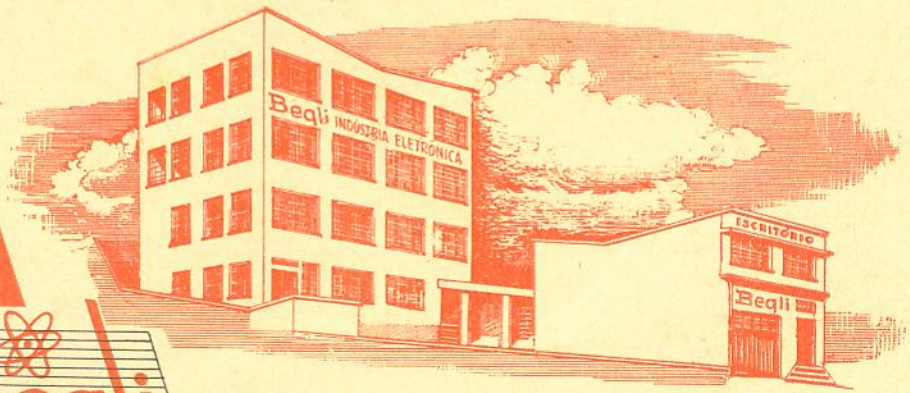
TELEUNIÃO S.A.

- Indústria de Rádio e Televisão -

Rua Voluntários da Pátria, 3811 - Fone 2.2020
End. Tel. "TELEUNIÃO" - Caixa Postal, 2465
PÔRTO ALEGRE - RS - BRASIL

COMPONENTES QUE VALORIZAM O SEU PRODUTO





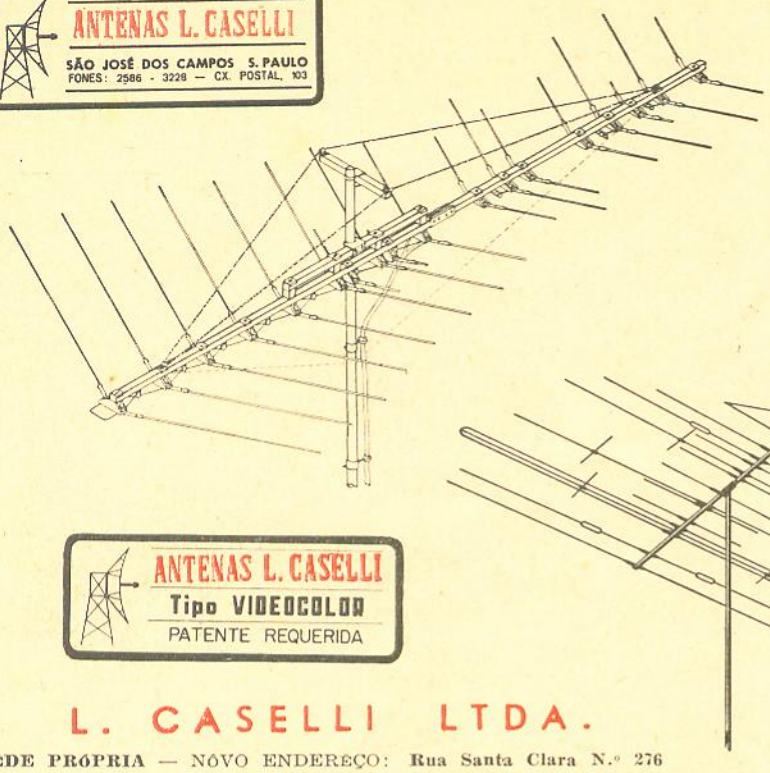
Beqli

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA ANTÔNIO PINTO, 416 – CAIXA POSTAL 17031 TREMEMBÉ DA CANTAREIRA – SÃO PAULO – SP. 20

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

ANTENAS L. CASELLI
Super VIDEOCOLOR
PATENTE REQUERIDA.



Até 280 Km é a antena de TV mais sensível do mundo.
CR5 75.600
"IMPÔSTO INCLUSO"

ANTENAS L. CASELLI
Tipo VIDEOCOLOR
PATENTE REQUERIDA

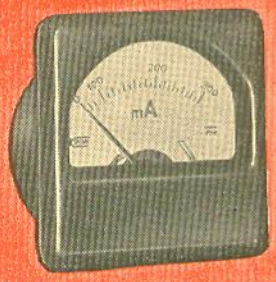
Alcance até 240 KM
CR$ 43.200
"IMPÔSTO INCLUSO"

L. CASELLI LTDA.

SÉDE PRÓPRIA — NOVO ENDEREÇO: Rua Santa Clara N.º 276
Fones: 2586 e 3228 — Caixa Postal 103 — São José dos Campos
DISTRIBUIDOR EM SÃO PAULO: ELETRÔNICA WALGRAN, Com. e Ind. Ltda. — Rua Aurora, 248 - Fone: 34-6516 — São Paulo

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA

KRON



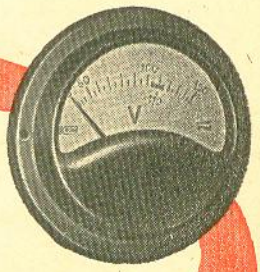
INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

QUADRADO: 60 mm de lado da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

REDONDO: 64,5 mm de diâmetro da base
52,5 mm de diâmetro do corpo

Estes instrumentos KRON são do tipo ferro - móvel, podendo ser usados para leituras em corrente contínua ou alternada.



VOLTIMETROS — com escalas até 600 volts
MILIAMPERIMETROS — com escalas a partir de 3 mA

AMPERIMETROS com escalas até 50 Amp.
VOLTIMETROS — especiais para reguladores de voltagem

KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S. A.
Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 — Indianópolis
Correspondência: Caixa Postal 5306 — Tel.: 61-4858 — S. Paulo, 21

SHAL — ELETRÔNICA DE ALTA QUALIDADE
— SATISFAÇÃO DE POSSUIR O MELHOR

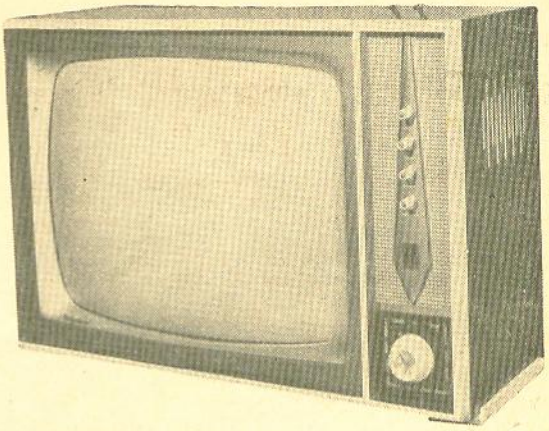
TELEVISOR SHAL

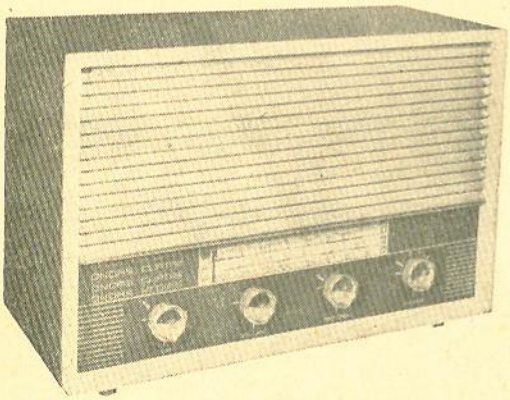
Características

59 cm (23") — 114°
12 canais — de 2 a 13
110/220 volts, 50/60 Hz.
19 válvulas

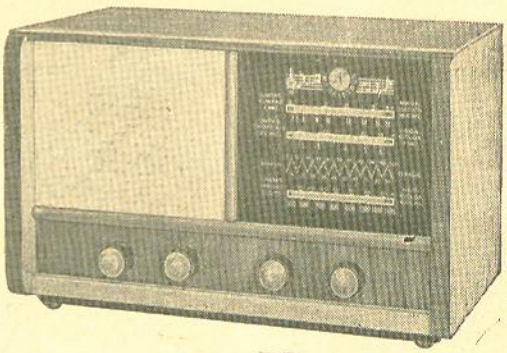
1 diodo semicondutor; 2 retificadores; chassi monobloco, projetado para alta ventilação; circuito de alta tensão super-blindado; contrôle eletrônico de ganho; painel de acrílico, com indicador de canais luminosos; circuitos de RF, para zonas de sinais fracos; sintonizador de alto ganho, com sintonia automática; som em alta-fidelidade, controlado por realimentação.

Apresentação em finíssimos móveis de caviúna. Assistência técnica perfeita.





MOD. TRANSEVEN



MOD. TR1 e TR2
MOD. TF1 e TF2 (Fôrça)

Rádios Shal — Modêlo "TRANSEVEN" — 4 faixas de onda.
7 transistores e 1 diodo; alimentado por 4 pilhas comuns de lanterna; Baixo consumo; grande alcance e ótima sonoridade, projetado para grande rendimento em zonas críticas de recepção. Móvel confeccionado em caviúna, com frente gradada, de exclusividade Shal, em finíssima e arrojada apresentação. Fácil manutenção e assistência técnica permanente.

VENDAS EXCLUSIVAS

Imporletron S/A.

ATACADO
E VAREJO

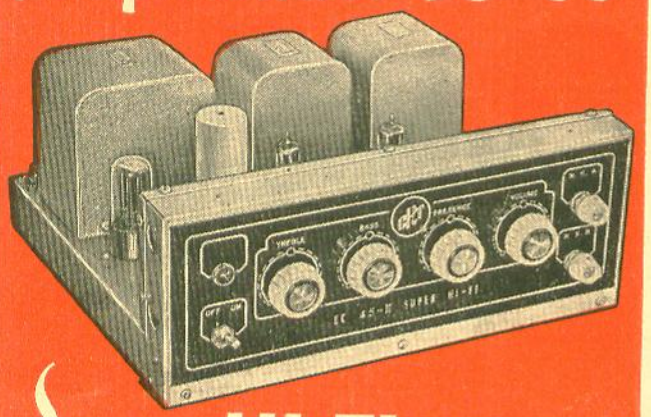
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

R. Sta. Efigênia, 564 - Tel.: 32-5692 e 36-0867 - C. Post., 3407
End. Telegr.: "IMPORLETRON" — SÃO PAULO - BRASIL

BASTA DE EXPERIÊNCIAS!

COMPRE SÒMENTE NA CERTEZA DE OBTER QUALIDADE COMPROVADA e DESEMPENHO INIGUALÁVEL

Amplificador EC-45



Super HI-FI

CARACTERISTICAS :

— Resposta de freqüências plana dentro de 1,5 db desde 27 Hz até 37.500 Hz.
— Contrôle de presença para perfeita reprodução dos transientes, garantindo máxima inteligibilidade na reprodução da voz.
— 3 curvas de equalização para reprodução de discos: AES, RIAA e NAB.
— Saída Ultra-Linear com 2 válvulas EL-84 em Push-Pull, fornecendo 15 Watts de potência de saída.

Preços :

Montado	Cr$ 99.750
Kit	Cr$ 89.250
Conjunto (chassi e painel)	Cr$ 12.500
Jôgo de Transformadores para o mesmo	Cr$ 52.500

RÁDIO TRANSISTOR



JH-132T

CARACTERISTICAS :

3 faixas: tropical, curtas e médias.
7 transistores e 1 diodo.
Falante de 5" extra sonoro.
Baixo consumo de corrente: 4 pilhas comuns de lanterna com duração superior a 2 meses.
Kit fornecido com detalhadas instruções de montagem que incluem circuito esquemático e dois chapeados.
Caixa de madeira de linhas modernas e fino acabamento.
Dimensões: largura 42, altura 29 e fundo 18 cm.

Preços :

Montado	Cr$ 46.750
Kit	Cr$ 38.700

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

Rua dos Timbiras, 257 — Caixa Postal, 5009 — S. PAULO, 2

End. Telegr.: «MONTADOR»



continuemos a trabalhar juntos

Temos o compromisso de servir bem. E êsse compromisso, já uma tradição, precisa ser mantido. É sua a responsabilidade de servir bem ao cliente. É preciso ter a certeza de que o serviço prestado refletirá a imagem exata do seu valor profissional. É nossa a responsabilidade de cuidar para que tôda as peças e componentes PHILIPS para rádios, radiofones, cambiadores e televisores possuam sempre a mais alta qualidade e o mais elevado índice de funcionalidade. Esta a razão de serem criteriosamente fabricadas e rigorosamente testadas para oferecer a satisfação de um serviço perfeito e a garantia de um funcionamento prolongado. V. não acha que devemos continuar trabalhando juntos e cada vez melhor?



S.A. PHILIPS DO BRASIL

DEPARTAMENTO DE SERVIÇO TÉCNICO

RIO DE JANEIRO: Rua Almirante Baltazar, 281 - Cx. Postal 1489 - Tels.: 48-9460 e 34-2040 • SÃO PAULO: Al. Cleveland, 584 - Cx. Postal 8147 - Tels: 52-1121 e 52-6181 • BELO HORIZONTE: Rua Itatiaia, 151 - Cx. Postal 318 Tel.: 2-4142 • RECIFE: Avenida 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.L.C. - Cx. Postal 892 - Tel.: 2-8837 • SANTOS: Rua Julio Conceição, 197 Tel.: 2-6542

Proma

ELETRÔNICA "398" LTDA.

RUA SANTA EFIGÊNIA, 398 — SÃO PAULO

Atenção Snrs. Técnicos

Acabamos de inaugurar a mais completa loja do ramo eletrônico! Venha conhecer os nossos preços, e o mais variado estoque de peças e acessórios para TV, transistor e rádios de nossa fabricação. Vendemos também kits.

VEJA QUE LANÇAMENTO!

Rádio "PADROEIRA" com escala luminosa na estação de APARECIDA DO NORTE.

Características: — 3 ou 4 faixas — Monobloco Induco — Bobinas Induco — 7 transistores — 1 diodo — Alcance Mundial.

Preço especial de lançamento Cr$ 45.000

"Conheça ainda hoje o RÁDIO PADROEIRA, o Rádio sem Fronteira"

Solicitem catálogos

ELETRÔNICA "398" LTDA.

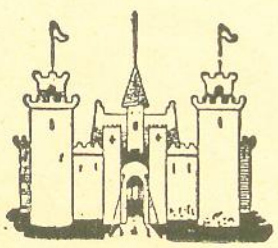
RUA SANTA EFIGÊNIA, 398 — SÃO PAULO

RECEPTOR DE ONDAS MÉDIAS

(Cont. da pág. 79)

Isto evidentemente significa que a resposta em freqüência do receptor será predominantemente limitada nas altas-freqüências pela seletividade de FI, pois, conforme visto, a partir de 2,2 KHz o sinal sofre atenuações maiores que 3 db. O amplificador de áudio bastaria ter, pois, resposta até 3 ou 4 KHz, o que seria mais economico do que o usado neste projeto, cuja resposta vai até 10 KHz. Pode-se mesmo projetar os estágios de áudio com transistores inferiores sem alterar os resultados gerais do receptor. A propósito, lembramos aqui o fato conhecido de erradamente se projetar super-altas-fidelidades e depois se usar alto-falantes inferiores, sendo portanto totalmente inúteis as despesas enormes feitas nos circuitos. Por estas razões é que se deve sempre conceituar o que se projeta, principalmente nas produções industriais. E conceituações são os principais objetivos em nossos artigos.

A figura 13 mostra os resultados do CAS. Temos, em função do sinal de entrada do conversor, as saídas de FI, de áudio após o demodulador e a distorção dêste sinal de áudio.



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

—— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ——

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

INTRODUÇÃO À COMUNICÃO POR BANDA LATERAL SINGELA (S. S. B.)

IX — DESLOCADOR DE FREQÜÊNCIAS RF

Projeto sem circuitos seletivos

Engº Edson B. R. Féris (*)

Em equipamentos profissionais de comunicação de relativa complexidade, nota-se esforços para se utilizar o menor número possível de circuitos ajustáveis, tais como amplificadores sintonizados, etc.

A geração e transmissão de sinais em ISB não escapam a esta tendência. Como já vimos em artigo anterior desta série (**), o sinal ISB nasce em uma etapa denominada "excitador" (fig. 1). Naquela etapa, as informações de áudio se transformam em duas bandas independentes, situadas em tôrno de uma portadora suprimida de 3,1 MHz.

Nesse excitador, os únicos elementos seletivos em todo o circuito são os filtros eletromecânicos de banda superior e inferior LC na etapa amplificadora de 3,1 MHz. A etapa que se segue ao excitador é o "deslocador de freqüências". Sua função consiste em converter o sinal ISB de 3,1 MHz para qualquer posição no espectro, desde 4 MHz até 22 MHz, preparando o sinal, dêste modo, para a amplificação final necessária para a transmissão.

O presente artigo descreve como foi possível a construção daquele "deslocador de freqüências", sem utilização de circuitos sintonizados ajustáveis. Utiliza apenas transformador de RF sem seletividade, denominado por esta razão de transformador aperiódico.

O circuito utilizado está desenhado na figura 2. Observando a figura 2-a, nota-se que o sinal ISB, em tôrno de 3,1 MHz, chega através de um cabo coaxial de 52 ohms, passa por um atenuador e, em seguida, entra em um conversor balanceado através de um transformador. Êste conversor é do tipo em anel de diodos. Nêle também é injetada a freqüência local f_o. Esta faz batimento com o sinal, resultando na saída um sinal de freqüência central f_o—3,1 MHz. Êste sinal sai através de um segundo transformador e atenuador para o cabo de saída, também de impedância de 52 ohms. A freqüência local injetada deve estar compreendida entre 7,1 MHz e 25,1 MHz. Isto acarreta uma conversão do sinal de 3,1 MHz, para a gama de 4 a 22 MHz.

Notamos, nos circuitos das figuras 2-a e 2-b, que não existem dispositivos de sintonia, apesar da possibilidade de saída de sinal ISB em qualquer freqüência de 4 a 22 MHz e da geração de freqüências entre 7,1 e 25 MHz. Isto foi possível devido à utilização dos transformadores sem sintonia denominados aperiódicos.

Transformador de RF aperiódico

Quando um transformador de RF deixa passar com pouca atenuação uma faixa de freqüências relativamente larga, dizemos que êle é aperiódico para aquela faixa de freqüências. Para construirmos um transformador dêsse tipo, obtendo a máxima largura de faixa de passagem, com as máximas impedâncias de carga, deverão ser preenchidos os três requisitos seguintes:

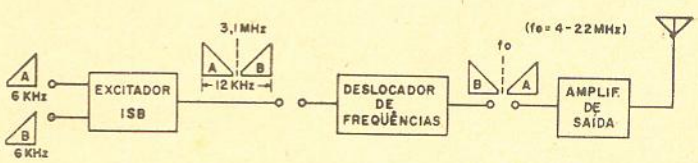


Figura 1

Geração e transmissão de sinal ISB.

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

(**) outubro de 1964, Comunicação por bandas laterais independentes.

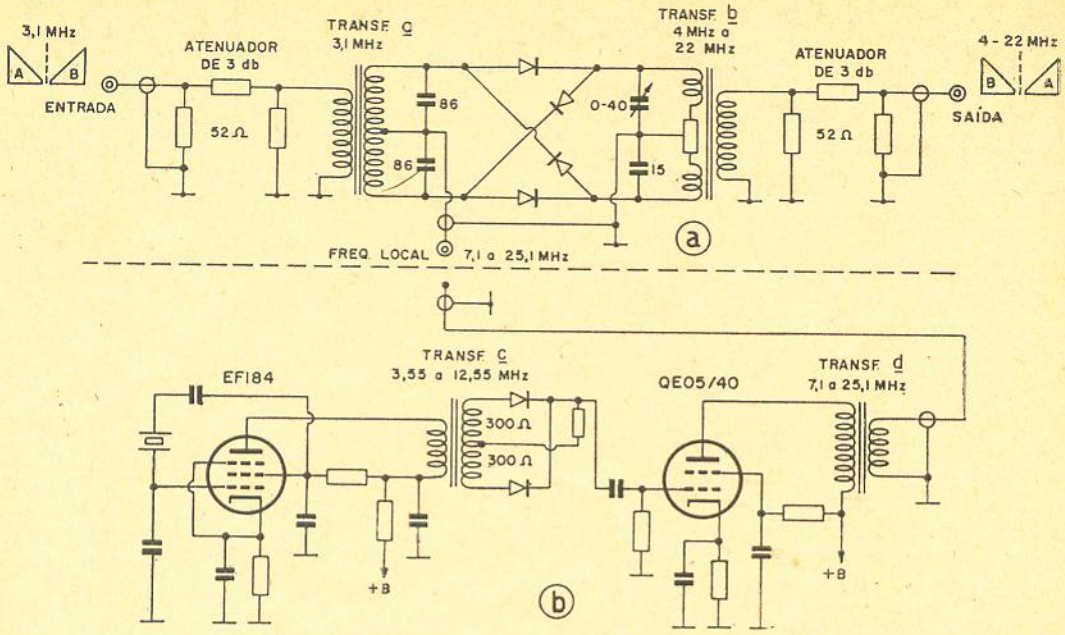


Figura 2

Deslocador de freqüências: a) conversor balanceado; b) gerador de freqüências.

a) O acoplamento deve ser o mais cerrado possível, isto é, seu coeficiente deve se aproximar do valor máximo que é a unidade.

b) O enrolamento com maior quantidade de espiras deve ressoar na freqüência média da faixa de passagem.

c) Nesta freqüência de ressonância, a reatância do enrolamento mencionado deve ser a maior possível em relação à carga transferida para seus terminais.

Analisemos separadamente cada um dêstes requisitos.

a) Coeficiente de acoplamento unitário

O ideal para êstes transformadores é que não haja dispersão de fluxo magnético entre primário e secundário do transformador. Tôdas as linhas de fôrça que atravessam o enrolamento primário devem atravessar o enrolamento secundário. Para que isto se aproxime da realidade é necessário utilizar-se núcleos ferrosos de maneira a fechar totalmente o circuito magnético. A figura 3 ilustra dois tipos dêstes núcleos.

O primeiro dêles é o núcleo em "quadro", que tem a forma daqueles utilizados nos transformadores de saída horizontal de televisão. O segundo é o mais utilizado e é conhecido como núcleo em "pote" ou em "caneca". Ambos já são fabricados em São Paulo (*).

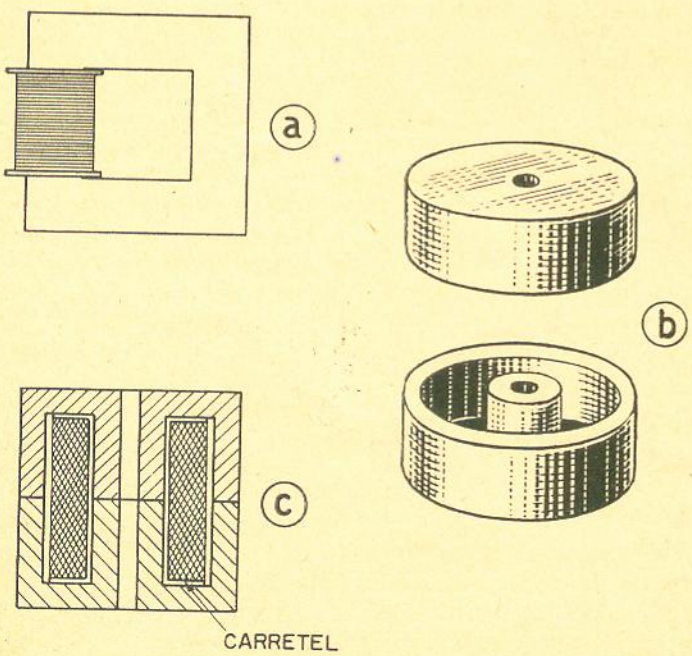


Figura 3

Núcleos fechados: a) núcleo em "quadro"; b) núcleo em caneca ou "pote"; c) corte de um transformador com núcleo em "pote".

(*) Pela firma R. Sontag S/A.

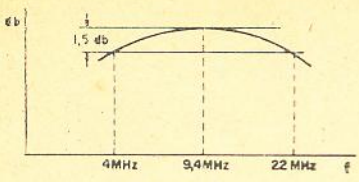


Figura 4

Resposta do transformador de 4 a 22 MHz.

b) Ressonância no centro da faixa

Para cobrir as freqüências entre f_1 e f_2 deveremos determinar a freqüência central da faixa, que é a média geométrica entre elas:

$$f_m = \sqrt{f_1 \times f_2} \qquad (1)$$

Devemos, então, enrolar uma bobina no núcleo escolhido, para ressoar em f_m com o mínimo de capacitância que o circuito permitir. Êste enrolamento corresponderá ao lado de maior impedância do circuito.

c) Relação entre reatância do enrolamento e carga transferida

Uma vez conhecida a reatância X_L, da indutância do enrolamento considerado, deveremos verificar se X_L é razoàvelmente maior que R_o. O valor de R_o é a resistência do primário e secundário transferida para aquêle enrolamento. Sòmente se fôr preenchida também esta última condição é que a largura de faixa será satisfatòriamente larga. Uma relação empírica para a verificação desta exigência é a seguinte:

$$\frac{X_L}{R_o} \geq \frac{f_2}{f_1} \qquad (2)$$

Exemplos:

1 — Transformador aperiódico do "deslocador de freqüências" usado na entrada do conversor balanceado.

Êste transformador deve deixar passar apenas uma pequena faixa de freqüências, em tôrno de 3,1 MHz. A largura desta faixa deve ser de apenas 12 KHz.

A impedância do primário é 52 ohms. No secundário a impedância deverá ser 600 ohms, porque êste valor é adequado para o trabalho dos diodos utilizados. Devido a razões de construção do conversor somos obrigados a considerar uma capacitância mínima de 43 pF em paralelo com o secundário. Para ressoar com esta capacidade na freqüência de 3,1 MHz é necessário uma bobina de 65 μH. Isto resulta em:

$X_L = 1{,}3$ K ohms em 3,1 MHz.

O transformador deve funcionar casado, isto é, a impedância de 52 ohms do primário transfere-se para o secundário, de maneira a valer 600 ohms no secundário. Êste, por sua vez, alimenta uma carga de 600 ohms proveniente da saída. Portanto, a impedância transferida ao enrolamento secundário é equivalente a duas resistências de 600 ohms em paralelo, ou seja:

$$R_o = \frac{600 \text{ ohms}}{2} = 300 \text{ ohms.}$$

Como X_L vale 1 300 ohms, tem-se: $X_L = 4{,}3\ R_o$. Portanto, satisfaz a terceira condição.

A construção dêste transformador com o núcleo em "pote" adequado para as freqüências de trabalho, resultou em 8 espiras no primário e 27 no secundário. A resposta de freqüências em tôrno de 3,1 MHz foi literalmente plana para a largura de 12 KHz.

Tranformador de saída do conversor balanceado.

Êste transformador deve permitir a passagem de uma gama de freqüências relativamente larga: 4 a 22 MHz. Êle deve transferir 600 ohms para 52 ohms. O enrolamento primário está "amarrado" a condensadores de balanceamento que limitam a capacitância mínima a aproximadamente 15 pF.

Pela fórmula (1) temos $f_m \simeq \sqrt{4 \times 22} = 9{,}4$ MHz. O valor da indutância que ressoa com 15 pF em 9,4 MHz é 21 μH e a correspondente reatância é $X_L = 1\,200$ ohms. Por um raciocínio análogo ao exemplo anterior, conclui-se que a carga vista no primário é

$$R_o = \frac{600 \text{ ohms}}{2} = 300 \text{ ohms.}$$

Portanto, $X_L = 4\ R_o$, satisfazendo a condição mencionada.

Êste transformador foi construído tendo como um núcleo um "pote" adequado para a gama de freqüências e resultou em 15 espiras no primário e 5 espiras no secundário.

A curva de transferência dêste transformador está ilustrada na figura 4.

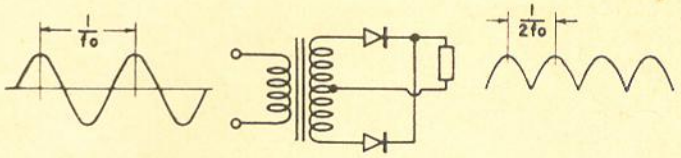


Figura 5

Dobrador de freqüências aperiódico.

Geração de freqüências locais

Vimos que para cobrir a faixa de 4 a 22 MHz é necessário gerar freqüências locais de 7,1 a 22 MHz. Para conseguir a estabilidade de freqüências necessárias, deveremos utilizar cristais do tipo HC6U em câmaras térmicas. Entretanto, até ao momento os fabricantes nacionais de cristais dêste tipo fornecem cristais de primeira harmônica

Cont. na pág. 100

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

(Cont. da pág. 64)

projetistas, uma vez que traz tôdas as características e dimensões dos transformadores, bem como circuitos típicos de aplicação em amplificadores de áudio, códigos de côres, circuitos de ligação, etc.

O catálogo, muito bem impresso e de ótima apresentação, é constituído de várias seções abrangendo os seguintes setores: transformadores de fôrça, saída, saída para Hi-Fi, autotransformadores, transformadores para vibradores, transformadores especiais para osciloscópios e geradores de áudio, "driver" e saída para transistores, transformadores para transmissão (modulação, "drivers", alta-tensão, filamento, choque, etc.).

Teste de ruído em transistores — Trata-se de um instrumento, produzido pela "Quan-Tech Laboratories", e que oferece um meio prático, rápido e econômico de se efetuar medições de ruído em transistores.



São produzidos três modelos, os quais diferem apenas quanto à corrente de coletor e gama de freqüências. Os modelos 510, 511 e 512 possuem, respectivamente, os seguintes alcances: 0,1 a 10 mA, 3 a 300 μA e 10 μA a 1 mA. Nos modelos 510 e 511 as medições são feitas na freqüência de 1 000 Hz. No modêlo 512 as medições são feitas entre 10 Hz e 15 700 Hz.

Todos os modelos podem ser adaptados a um dispositivo destinado ao teste rápido em linhas de produção.

Alto-falantes especiais para violões e órgãos eletrônicos — 8WE, 10WE e 12WE — A NOVIK S/A., INDÚSTRIA E COMÉRCIO acaba de anunciar o lançamento de "woofers" especiais nos diâmetros de 200, 250 e 300 mm (8, 10 e 12"), para uso em aparelhos de alta-fidelidade. Êstes três al-

(Cont. na pág. 96)

CONSTRUA CIRCUITO...

Cont. da pág. 42)

A figura 3 apresenta a curva de resposta de freqüência do circuito da figura 2. Neste circuito os valores de C_1 e C_2 são idênticos e C_3 tem o dôbro dêsse valor. Isso pode ser constatado verificando-se que o tamanho de C_3, no circuito "escrito", tem o dôbro do tamanho de C_1 ou de C_2. Uma vez que C_1 e C_2 são interligados, êles podem ser "escritos" como tendo uma placa em comum, a fim de simplificar a conexão. Neste circuito R_3 também tem o dôbro do valor de R_2 e o valor dêste é igual ao de R_1. O valor exato dos resistores é conseguido "ajustando-se" a resistência dos traços por meio de uma borracha macia e verificando-se êste valor por meio de um ôhmetro.

Muitos outros circuitos poderão ser "escritos"; com um pouco de paciência e imaginação, poderá o leitor confeccionar seus próprios circuitos, de acôrdo com as necessidades.

630632

CHAVE ELETRÔNICA

(Cont. da pág. 36)

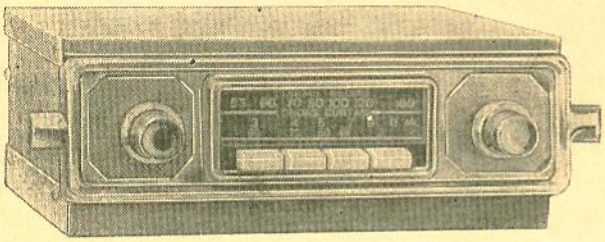
C_2, C_4, C_5, C_7, C_8, C_{10} — 50 μF, 25 volts, eletrolítico subminiatura.
C_3, C_9 — .01 μF, cerâmica subminiatura.
C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16} — ver texto.
C_{17}, C_{18} — 220 pF, mica.
C_{19}, C_{20} — 68 pF, cerâmica.
D_1, D_2, D_3, D_4 — 1N295 (GE).
D_5 — diodo zener 6,8 V, 1 watt.
J_1, J_2, J_3, J_4, J_5, J_6, J_7, J_8 — tomadas para pontas de prova.
Q_1 a Q_{13} — transistores 2N404 (Raytheon, GE, RCA).
R_1, R_{14} — potenciômetros 500 K ohms, linear.
R_2, R_{15} — 510 K ohms.
R_3, R_{16} — 39 K ohms.
R_4, R_6, R_{13}, R_{17}, R_{19}, R_{26} — 10 K ohms.
R_5, R_{18} — 470 K ohms.
R_7, R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{24}, R_{28}, R_{30}, R_{34} — 6 800 ohms.
R_8 — potenciômetro 10 K ohms, linear.
R_9, R_{10}, R_{32}, R_{36} — 15 K ohms.
R_{11}, R_{12} — 47 K ohms.
R_{23} — 5 100 ohms.
R_{25}, R_{27} — 68 K ohms.
R_{29}, R_{35} — 3 300 ohms.
R_{37} — 6 200 ohms.
R_{38}, R_{40} — 3 300 ohms (10%).
R_{39} — 1 500 ohms (10%).

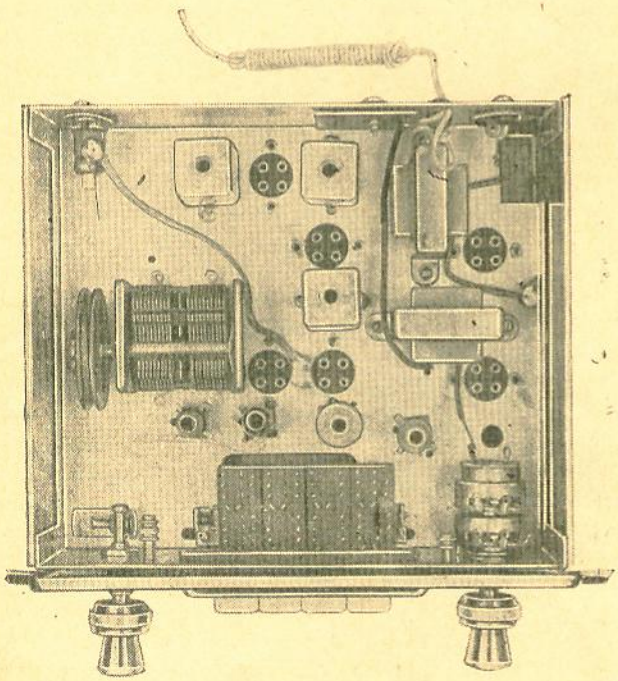
Todos os resistores são de ½ watt, 5%, exceto quando especificados em contrário.

S_1 — chave rotativa, 2 pólos, 3 posições.
S_2 — interruptor simples.

TRANSCOIL

CONJUNTO PARA AUTO-RÁDIO TRANSISTORIZADO COM TECLAS, TOTALMENTE PRÉ-MONTADO.





ATENÇÃO

NÔVO COMUNICADO TRANSCOIL

Comunicamos que o nome da rua "Estrada do Bispo" (n.º 698), no ponto final do ônibus "LAUSANNE", onde estão localizadas nossas novas instalações, passou a denominar-se rua "Conselheiro Moreira de Barros" (n.º 2096).

AGUARDEM: O FABULOSO LANÇAMENTO PARA O PRÓXIMO NÚMERO

Características técnicas:

4 faixas de onda, sendo
OM de 530 à 1600 KHz
OC de 4,5 à 12 MHz
49 ampliada
31 ampliada

Transistor oscilador separado
Transistor conversor controlado pelo AGC
Funciona com 7 transistores e 2 diodos
Potência de saída de 3,5 Watts
Sensibilidade de 5 microvolts em OM
Adaptável em todos os carros nacionais
Unidade de sintonia já montada e pré-calibrada
Montagem fácil

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

Nôvo Enderêço: Rua Conselheiro Moreira de Barros n.º 2096 ponto final do ônibus LAUSANNE — São Paulo

MEDIÇÕES SIMPLES

Cont. da pág. 49)

subindo. Se a caixa fôr suficientemente grande, de maneira a não necessitar de ducto, o pico superior desaparecerá completamente, sendo evidenciado apenas pelo deslocamento de fase, enquanto que o pico inferior irá aumentando (fig. 10).

Se a caixa não possuir tamanho suficiente, mesmo que se aumente o orifício, percebe-se que após um certo ponto êsse aumento não causará mais efeito. Comparando os resultados com as medições efetuadas sem a tampa traseira (fig. 7-a)), percebemos a que se chegará se continuarmos aumentando o pórtico. Quando se percebe que o aumento da área do pórtico não está conduzindo aos resultados desejados é hora de começar a experimentar os ductos.

À medida que se vai aumentando o comprimento do ducto de um pórtico de tamanho fixo, a freqüência da ressonância inferior começará a descer e aumentar de amplitude enquanto que a ressonância inferior diminuirá correspondentemente de amplitude, sem contudo variar muito em freqüência. Quando se conseguir o máximo aguçamento da impedância na freqüência de ressonância inferior, com um pequeno aguçamento na superior, o comprimento do ducto está correto. Além dêste ponto, aumentando-se o comprimento do ducto a freqüência do pico inferior continuará a descer, mas perderá amplitude.

Se estas experiências foram efetuadas com o ducto do lado de fora, como recomendamos, dever-se-á, evidentemente, colocá-lo na parte interna da caixa após haverem sido determinadas suas dimensões definitivas. Isto irá mudar o aspecto das coisas por duas razões.

1) O volume ocupado pelo ducto deverá ser subtraído do volume interno da caixa.

2) A entrada do ducto está em diferente posição com relação ao cone do alto-falante.

Por essas razões deve-se proceder a um último ajuste no comprimento do ducto, quando êste se encontrar em posição definitiva dentro da caixa.

Durante os testes, a melhor maneira de se determinar a energia que vem do ducto é fechá-lo e observar as alterações que êste procedimento acarreta nas diversas freqüências. Se o fechamento do ducto produzir uma pequena alteração no traço do osciloscópio é sinal de que a energia conduzida pelo ducto é pequena. Se a alteração fôr grande, a energia é considerável.

Êstes são apenas alguns dos pontos que poderão ser analisados com respeito às características dos alto-falantes e das caixas acústicas. Êste sistema permite que se observe tanto a impedância como a fase e que se continue observando-as enquanto se bloqueia o pórtico ou o ducto; isto proporciona uma visão mais ampla dos efeitos causados pelas alterações, indicando com segurança qual o caminho a ser seguido para se chegar a um determinado fim.

Para que compreendamos bem o que nos apresenta o osciloscópio, devemos ter sempre em mente que a deflexão horizontal é dada pela corrente que atravessa a bobina móvel, enquanto que a deflexão vertical é dada pela tensão aplicada à bobina móvel. Do aspecto acústico temos que a corrente (horizontal) é a fôrça impulsora e a tensão (vertical) é o movimento da bobina móvel. 630937

RECEPTOR SIMPLES

(Cont. da pág. 61)

lados quatro tacos de 10 x 10 x 50 mm; sôbre êstes tacos serão enroladas as espiras (fig. 2). As extremidades do enrolamento são ligadas a dois terminais; a êstes é ligado também um condensador de .02 μF (c), que completa o circuito sintonizado.

O único ajuste que se faz necessário neste receptor é a sintonia da antena. Para tanto liga-se um gerador de áudio aos terminais da mesma e um VTVM na saída do receptor; sintoniza-se o gerador entre 4 e 5 KHz e ajusta-se o número de espiras da bobina ou altera-se o valor do condensador de sintonia (adicionando-se ou retirando-se pequenos condensadores em paralelo) até se obter a máxima resposta entre 4 e 5 KHz.

A antena será montada num mastro, em local conveniente. A conexão entre a antena e o receptor é feita por meio de fio torcido, o qual deverá ser mantido longe dos fios de fôrça a fim de evitar a captação de zumbido.

de Radio-Electronics - 630697.

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

(Cont. da pág. 94)

to-falantes possuem ímãs de 200 gramas e bobina móvel de 38 mm (1 1/2"). A fim de proporcionar melhor reprodução nas freqüências baixas, foram utilizados cones e centragens bastante flexíveis; a bobina móvel possui altura bem maior que a do entreferro, permitindo maior excursão do cone, sem sair do fluxo magnético.

Por essas razões êsses alto-falantes são recomendados para violões e órgãos eletrônicos, reproduzindo muito bem os tons pedais, os quais são de difícil reprodução em alto-falantes comuns.

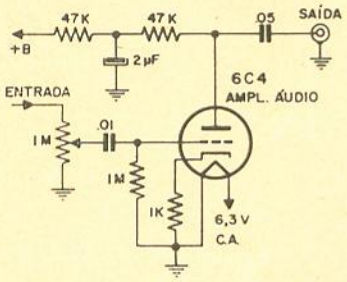
Êste sistema reduz bastante a distorção nas baixas-freqüências, sendo, entretanto, de eficiência relativamente reduzida; por essa razão recomenda-se seu uso com amplificadores de 10 ou 15 watts.

Quebra CABEÇAS

Encontra-se na página 101 as respostas das perguntas que faremos a seguir.

I

Temos um sintonizador de FM com duas saídas, uma direta do detector e outra através de um triodo amplificador, dotado de contrôle



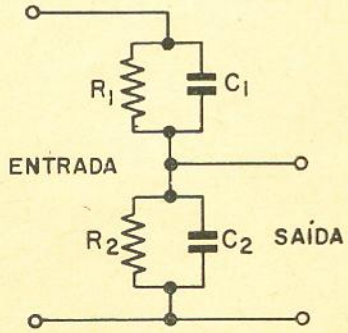
de volume. A saída direta apresenta-se normal, mas a saída através da amplificadora apresenta ronco excessivo, mesmo com o contrôle de volume totalmente fechado. Ligando-se a grade ou o cátodo ao chassi, com o contrôle de volume em posição média, o ronco aumenta, mas se ligarmos ambos ao chassi o ronco desaparece.

As tensões estão corretas; as válvulas e os componentes perfeitos.

Saberá o leitor nos dizer qual a causa do problema?

II

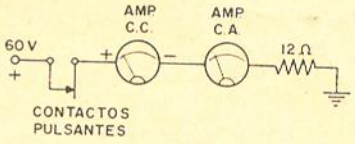
No atenuador abaixo, a relação entre entrada saída deve ser **independente** da freqüência do



sinal de entrada. Quais são as restrições a serem impostas aos valores dos componentes, a fim de que esta condição se mantenha?

III

O diagrama abaixo apresenta um circuito série, o qual inclui um sistema de contatos pulsantes, um amperímetro CC (tipo d'Arsonval), um amperímetro CA (tipo RF) e um resistor de 12 ohms. O circuito possui uma resistência CC



total de 12 ohms, sem reatância residual.

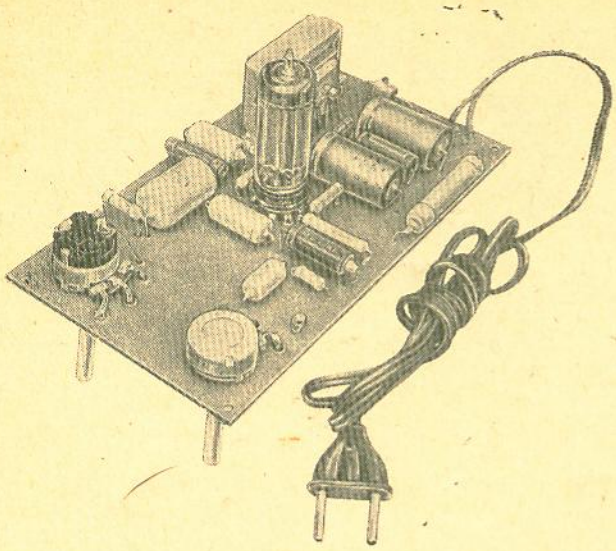
Se os contatos forem ajustados para abrirem e fecharem na cadência de 60 pulsos por segundo, sendo a largura do pulso de 2/300 seg., qual será a corrente indicada por cada um dos amperímetros?

Leia e assine

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL



AMPLIFICADOR MONOVALVULAR EM CIRCUITO IMPRESSO

Colaboração do Departamento Técnico da I. E. A.

Apesar do grande número de versões publicadas nas revistas técnicas nacionais e estrangeiras, continuam despertando grande interêsse os artigos que descrevem amplificadores que usam uma só válvula. Tal interêsse justifica-se devido à grande simplicidade do circuito e baixo custo do aparelho, pois muitos componentes são tirados da caixa de sucata. Conseqüentemente, a montagem pode ser concluída em tempo reduzido, proporcionando ao técnico o prazer de ouvir o aparelho poucas horas depois de iniciada sua montagem. Do lado dos inconvenientes, deve-se lembrar que tais amplificadores costumam proporcionar som de baixa fidelidade e, às vêzes, reduzido volume. Todavia, em certas aplicações, estas características não constituem obstáculo muito sério, como será visto mais adiante.

No circuito que passamos a apresentar, procurou-se fornecer boa qualidade sonora. mesmo ao preço de reduzido volume. Para os que desejarem um som mais forte, indicaremos como alterar o circuito a fim de aumentar o volume de reprodução, o que também irá redundar numa maior distorção. Esta alternativa — fidelidade versus potência — foi imposta pela baixa tensão de +B, a qual é conseqüência da simplicidade do circuito em geral e da fonte de alimentação em particular.

Descrição do circuito

A figura 1 ilustra o diagrama esquemático do amplificador, que se baseia no uso de um triodo-pentodo UCL-82. O sinal de entrada passa por dois potenciômetros de 500 K; o primeiro é o contrôle de volume e o segundo controla a tonalidade. Êste contrôle varia a proporção de altas-freqüências amplificadas, funcionando de modo análogo ao contrôle de tom dos rádios comuns.

A seção triodo da UCL-82 funciona como amplificador de tensão, sendo o sinal amplificado encaminhado à gra-

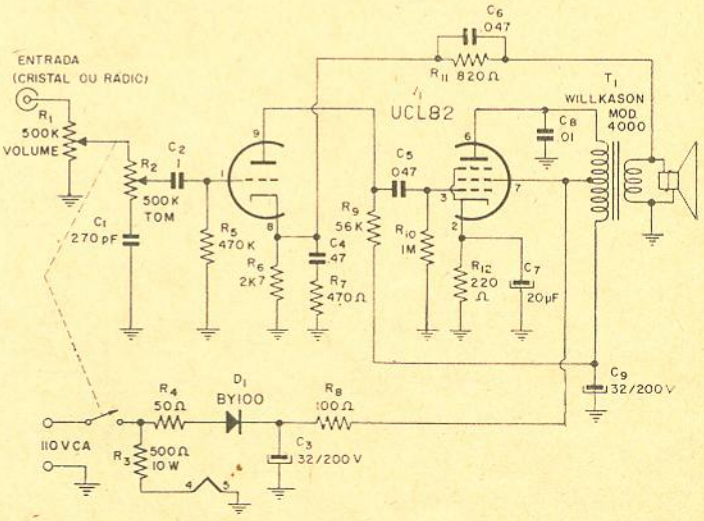


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador.

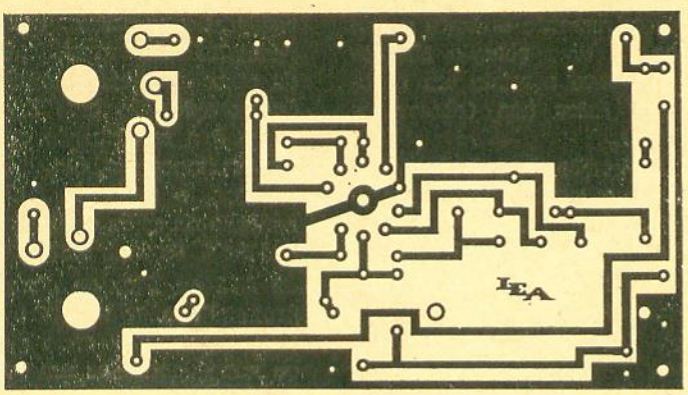


Figura 2

Desenho da placa do circuito impresso; as áreas escuras correspondem à área cobreada. (O desenho acima está em escala 1:2, isto é, está na metade do tamanho natural).

de de contrôle do pentodo por meio de um condensador de 0,047 μF. Êste pentodo está ligado em circuito amplificador convencional e emprega polarização por catodo fornecida pelo resistor de 220 ohms. O transformador de saída (Willkason, modêlo 4 000) possui uma derivação no primário, de maneira que uma parte do enrolamento é utilizada como choque de filtro. Êste procedimento, além de proporcionar maior economia, permite uma montagem mais compacta.

O secundário do transformador tem um dos seus extremos ligado à terra, permitindo que se retire do outro extremo um sinal para a realimentação negativa. Êste sinal é encaminhado ao catodo do amplificador de tensão por meio da combinação paralela de 820 ohms e 0,047 μF. No catodo do triodo, ponto de aplicação dêste sinal, observa-se a existência de um condensador de 0,047 μF em série com 470 ohms, além da resistência normal de polarização com 2 700 ohms. Tal elo de realimentação parece algo mais complexo do que o normal, porém apresenta a vantagem adicional de reduzir o ronco em proporção considerável. Esta ação é evidente se considerarmos que, para freqüências muito baixas, o elo pode ser considerado como constituído apenas pelo resistor de 820 ohms. O divisor de tensão formado por esta resistência em série com a de 2K7 aplica aproximadamente 80% das tensões de baixa-freqüência ao catodo da preamplificadora. Conseqüentemente, haverá forte atenuação das baixas-freqüências, inclusive do ronco. Os médios continuam a ser reproduzidos normalmente e os agudos são atenuados gradativamente a partir de 8 000 Hz. A supressão dêste elo de realimentação produz aumento de volume e do nível de zumbido, o que pode ser tolerado em certas aplicações.

A tensão de placa da válvula é retificada por um diodo BY100 e filtrada por dois condensadores de 32 μF X 200 volts, em conjunto com um resistor de 100 ohms e a seção de choque do transformador de saída. A resistência de 50 ohms intercalada entre a rêde e o anodo do retificador destina-se a diminuir o pulso de corrente através do diodo ao ser acionado o interruptor. Observa-se ainda no diagrama a existência de um resistor de redução de 500 ohms em série com o filamento da UCL-82.

Montagem

O amplificador completo, incluindo a fonte de alimentação e os contrôles, vai montado em uma placa de circuito impresso medindo 10 x 18 centímetros. A inclusão da fonte na mesma placa tornou-se possível por não ter sido usado um transformador de fôrça, componente êste de pêso e dimensões consideráveis. Como poderá ser constatado pela observação da foto que encabeça êste artigo, a placa foi generosamente dimensionada a fim de evitar o "amontoamento" dos componentes, o qual, além de dificultar a montagem, pode resultar num aquecimento excessivo de algumas peças.

Na figura 2 pode ser observada a distribuição das áreas condutoras do lado cobreado do painel. A figura 3 ilustra a distribuição dos componentes, olhando-se a face "superior" da placa. Deve-se escolher um soquete de 9 pinos apropriado para circuito im-

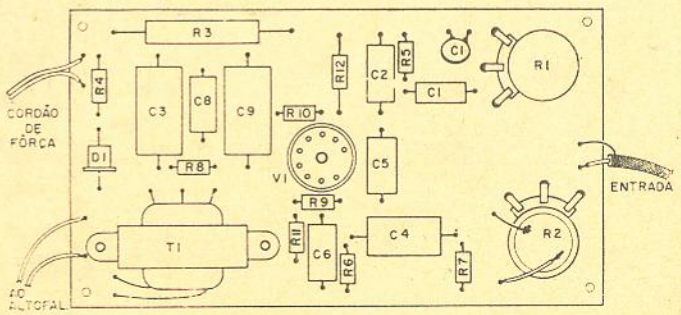


Figura 3

Distribuição dos componentes sôbre a placa, a qual é vista do lado oposto ao circuito impresso.

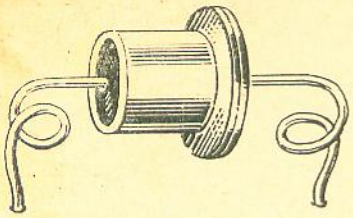


Figura 4

Enrolando-se os fios do diodo evita-se que, durante a soldagem, êste se aqueça excessivamente.

presso, uma vez que os soquetes comuns são inadequados para esta montagem. As soldagens serão facilitadas pelo uso de solda com liga de alto teor de estanho (a melhor contém 60% de estanho e 40% de chumbo); o ferro de soldar pode ser de 60 ou 100 watts, uma vez que aqui não há transistores que poderiam ser danificados por excesso de calor.

O único componente que requer cuidado especial na soldagem é o diodo retificador BY100. Os fios dêste diodo devem ser mantidos os mais longos possíveis, a fim de evitar que a junção se aqueça excessivamente durante a soldagem; uma solução simples e elegante consiste em enrolar-se êstes fios (observe a fig. 4).

A fixação do painel ao gabinete externo se faz por meio de espaçadores e parafusos passando pelos 4 orifícios existentes nos cantos da chapa.

Utilização

Após conferidas as ligações, liga-se a saída a um falante de 4 ohms, a entrada a um pick-up de cristal, a um rádio ou sintonizador FM, e liga-se a fôrça. Se as ligações estiverem corretas e o falante fôr de alto rendimento, o volume sonoro deverá ser mais do que suficiente para um cômodo de tamanho médio. No modêlo experimental, obteve-se uma saída de 500 miliwatts. Com baixa distorção (3% de distorção harmônica) e uma potência máxima superior a 1 watt.

A aplicação mais comum para circuitos dêste tipo é em fonógrafos portáteis, onde se necessita de amplificadores de pêso e tamanho mínimos. Outra aplicação bem interessante é a sonorização de hotéis, restaurantes, etc... Neste caso, o sinal de áudio é retirado da saída de baixa impedância de um sintonizador de AM ou FM, ou ainda do preamplificador ligado a um toca-discos. Em cada quarto ou mesa instala-se um amplificador e alto-falante dentro de gabinete apropriado, permitindo aos hóspedes o contrôle individual do volume da música. As ligações entre os amplificadores e o sintonizador poderão ser feitas com fio "shieldado", ou melhor ainda, cabo coaxial tipo TFS-100. Lembramos que, neste caso, já que as ligações terra de todos os amplificadores estão interligadas, a ligação dos mesmos à rêde deverá ser feita por meio de uma tomada polarizada, a fim de evitar curto-circuito.

S S B.

(Cont. da pág. 93)

até 14 MHz, aproximadamente. Deveríamos portanto construir dobradores de freqüências para cobrir o restante da faixa. Normalmente isto requer circuitos seletivos de alto Q. Para o nosso caso demos a seguinte solução: qualquer que seja a freqüência desejada, ela é conseguida por meio de dobramento da freqüência fundamental. Assim, deveremos utilizar nos osciladores cristais de 3,55 MHz a 12,55 MHz, que são de fabricação normal. Dobrando-se as freqüências teremos 7,1 MHz a 25,1 MHz.

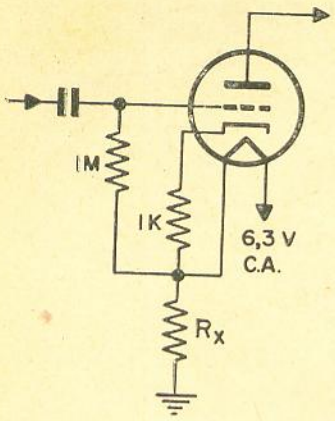
Tanto o oscilador a cristal como o circuito dobrador não possuem circuitos seletivos. O oscilador utiliza montagem "Pierce" e o circuito dobrador funciona pelo princípio da retificação de onda completa. Como se sabe, um retificador de onda completa não filtrado elimina a componente fundamental (ver fig. 5), ao passo que a onda resultante tem alta percentagem de segunda harmônica. Na figura 2-b temos o circuito do gerador de freqüência local.

Tem-se um oscilador "Pierce" que utiliza a válvula EF184. Esta oscila em grade auxiliar, amplifica em placa, tendo o transformador como carga. Êste transformador é aperiódico na faixa de 3,55 a 12,55 MHz. No secundário dêste transformador temos o retificador de onda completa que dobra a freqüência. Finalmente, a válvula QE05/40 amplifica esta onda e a entrega para o cabo de 52 ohms, a fim de alimentar o conversor balanceado. Na saída desta válvula também se usa transformador aperiódico. Êste casa 1 500 ohms com 52 ohms na faixa de 7,1 a 25,1 MHz.

Eliminação de espúrios

Devido a natureza não-seletiva do "deslocador de freqüências" é de se esperar que na saída se tenha uma quantidade apreciável de freqüências espúrias que não devem ser transmitidas. As freqüências espúrias mais prejudiciais são as freqüências injetadas pelo gerador de freqüências. A tarefa de eliminação de espúrias é legada aos amplificadores de saída que devem fazer a cobertura de faixa com alta seletividade. Para ajudar nesta eliminação, foi usado conversor do tipo balanceado.

RESPOSTAS DO QUEBRA-CABEÇAS



I

Tôdas as ligações terra do estágio amplificador são feitas a um único ponto, isto é, a um terminal que é parafusado ao chassi juntamente com o soquete da válvula. O terminal estava oxidado na parte que faz contato com o chassi, sendo portanto o causador do problema. A resistência causada pelo mau contato fazia com que fôsse introduzido no circuito um resistor (R_x no diagrama ao lado); como a corrente de 60 Hz do filamento atravessa êste "resistor", tem-se o sinal de 60 Hz injetado na grade e no cátodo. Éstes sinais tendem a se cancelar parcialmente no circuito de placa; por essa razão o ronco aumenta ao se ligar à terra a grade ou o cátodo.

O problema foi eliminado simplesmente limpando-se o terminal e soldando-o ao chassi.

II

Em primeiro lugar, se a freqüência fôr zero, a reatância capacitiva de C_1 e C_2 será infinita e o circuito se reduz essencialmente a dois resistores com um fator de atenuação de $\frac{R_1 + R_2}{R_2}$.

No extremo oposto, quando a freqüência se aproxima do infinito, o circuito se reduz essencialmente a dois condensadores, cujo fator de atenuação é:

$$\frac{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}{\frac{1}{C_2}} = \frac{C_1 + C_2}{C_1}$$

O circuito será independente da freqüência sòmente no caso em que o resultado em ambos os extremos formem a seguinte relação:

$$\frac{C_1 + C_2}{C_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

ou

$$R_2 C_1 + R_2 C_2 = R_1 C_1 + R_2 C_1$$

Como o têrmo $R_2 C_1$ aparece em ambos os lados da igualdade, poderá ser cancelado, de maneira que o atenuador satisfará as condições estabelecidas se os valores dos componentes satisfizerem à seguinte igualdade:

$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

III

O amperímetro CC indica os valores médios de corrente, enquanto que o amperímetro CA indica os valores efetivos de rms.

Usamos o gráfico abaixo para ilustrar a diferença, mostrando um ciclo completo de um pulso retangular de corrente em relação à uma base de tempo de cinco intervalos de 1/300 seg. cada. Com referência à figura, a equação abaixo exprimirá o valor médio da corrente, isto é, o valor indicado pelo amperímetro CC.

leitura do amperímetro CC =

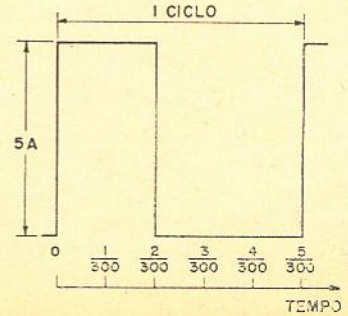
$$= \frac{\text{largura do pulso x corrente de pico}}{\text{tempo total do ciclo}}$$

donde

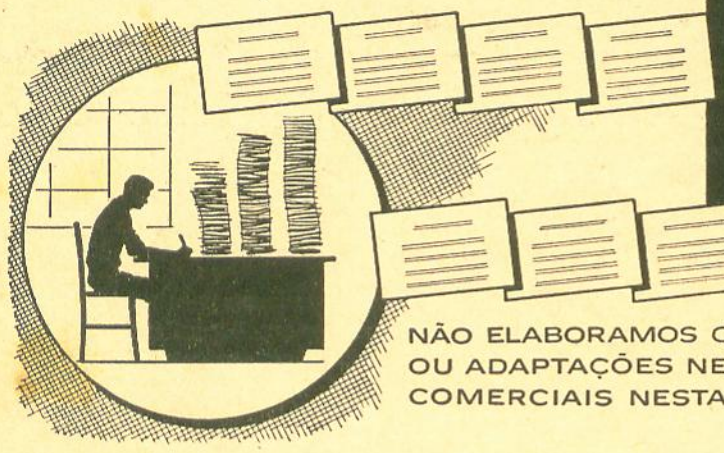
$$\text{leitura do amperímetro CC} = \frac{\frac{2}{300} \times 5}{\frac{5}{300}} = 2$$

ampères

A leitura do amperímetro CA é determinada pela raiz quadrada do valor médio dos quadrados da corrente durante as divisões de tempo de um ciclo. O valor da corrente, nas cinco divisões de tempo, é a seguinte: 5, 5, 0, 0, 0. A soma dos quadrados é 50, sendo portanto, o valor médio 10 ampères $\left(\frac{50}{5}\right)$. A leitura do amperímetro CA será $\sqrt{10}$, ou seja, 3,162 ampères..



CONSULTAS



REGULAMENTO:

1 Cada consulta deverá vir obrigatòriamente acompanhada do nome e endereço do consulente; é facultativo o uso de pseudônimo.

2 Cada consulente poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.

3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que no entanto, sejam demasiado compridas

4 As consultas deverão ser enviadas à Secção de Consultas, Caixa Postal 5009, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SECÇÃO.

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

BRÁULIO B. DE JESUS
ALAGOINHAS — BAHIA

Quer saber se o bastão de grafite existente nas pilhas pode ser substituído por um bastão metálico.

Não, porque, embora o bastão central não participe da reação, êle precisa ser **poroso**, pois além de condutor êle funciona como arejador.

JOSÉ S. SPOSITO JR.
PIRAPOZINHO — SÃO PAULO

Deseja construir um receptor para telecomando de aeromodelos.

Já estamos programando, para um dos próximos números desta revista, um artigo sôbre telecomando.

RENATO FAVRINI
SÃO PAULO
CAPITAL

1 -- Que é transcondutância?

É uma característica das válvulas eletrônicas que estabelece seu ganho, sendo, numèricamente, igual ao fator de amplificação dividido pela resistência de placa. A unidade normalmente usada para exprimir a transcondutância é o micromho.

2 — Que é magnetron?

É uma válvula osciladora para freqüências ultraelevadas e altas potências de pico. Magnetrons especiais, destinados ao uso em radar, podem desenvolver potências de pico da ordem de megawatts (milhões de watts) em freqüências ao redor de 3 000 MHz.

JOSÉ GOMES DA SILVA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

1 — Montou o sintonizador de FM da Revista n.º 202 e se queixa de que só consegue um ronco no alto-falante. O sintonizador não está oscilando.

Parece-nos, pelas suas informações, que a montagem está correta. Isso nos leva a supor que a tensão de +B é insuficiente (ou excessiva). Se V. S. retirou esta tensão do amplificador (ou rádio) com o qual utiliza o sintonizador, lembramos que ela deve estar desacoplada.

MARCO ANTÔNIO SECCO
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja adaptar o sistema de ignição eletrônica, publicada na Revista de dezembro de 1964, ao automóvel DKW.

O sistema de ignição do DKW utiliza 3 bobinas; seria, portanto, necessário empregar-se 3 sistemas eletrônicos (um para cada bobina), o que, evidentemente, se tornaria antieconômico.

CARLOS PIERO
SANTOS
SÃO PAULO

Quer saber se num receptor "galena" (a cristal) poderá substituir o diodo 1N34 por um transistor OC71.

SINAIS DE RÁDIO VINDOS DO ESPAÇO EXTERIOR

Sinais de rádio de alta intensidade, na faixa de 900 MHz, vindos de determinados pontos invisíveis do espaço (nas constelações de Aries e Pegasus) poderiam estar sendo produzidos por uma supercivilização a fim de entrarem em contato conosco ou com outros planêtas.

Esta suposição foi levantada pelo astrônomo russo Nikolai Kardashev, do "Sternberg State Astronomical Institute" dirigido pelo Professor Shklovsky. Segundo Kardashev, os sinais são provenientes de dois pontos, bastante próximos um do outro, e que foram chamados de CTA-21 e CTA-102. O espectro de radiofreqüência de tais emissões é totalmente diferente daqueles até hoje observados, sendo que a intensidade máxima ocorre ao redor de 900 MHz, que é a freqüência considerada ótima para comunicações interestelares.

Dois tipos de ruído dificultam as comunicações através de grandes distâncias no espaço. O ruído cósmico, originário do próprio espaço, e o ruído produzido no equipamento receptor; ambos são sensíveis à freqüência, sendo que seus efeitos combinados encontram o mínimo ao redor de 900 MHz.

A hipótese de Kardashev se baseia na crença de que uma civilização, altamente evoluída, estaria procurando chamar a atenção sôbre si por meio de um sinal de rádio, de potência extraordinàriamente elevada. Esta potência é necessária para cobrir as enormes distâncias interestelares ou intergalaxiais.

Kardashev acredita na existência de uma civilização cêrca de 3 000 anos mais avançada que a nossa, possuindo meios de produzir potências fabulosas, da ordem de 400 milhões de bilhões de bilhões de watts, que corresponde aproximadamente à potência do nosso Sol (para comparação, a Terra gera cêrca de 4000 bilhões de watts).

O astrônomo russo mencionou, a êsse respeito, a hipótese levantada em 1959 por F. G. Dyson, do "Institute of Advanced Study" de Princeton (USA), o qual acreditava que civilizações muito adiantadas, em outros sistemas solares, pudessem explorar a energia irradiada por estrêlas circundadas por materiais redistribuídos. Tal sistema seria invisível, exceto na região de freqüências infravermelhas, na qual ocorreria incandescência. Dyson propôs, na ocasião, que se pesquisasse a existência de tais corpos incandescentes.

Uma vez que os corpos CTA-21 e CTA-102 não podem ser observados através dos comprimentos de ondas normais, e como o tamanho dêstes deve ser comparável ao do sistema mencionado por Dyson, acredita Kardashev que ambos os sistema são do mesmo tipo e que tais civilizações adiantadas podem ser comuns tanto em nossa galáxia como em outras.

Sugere Kardashev a intensificação da pesquisa, por meio de radiotelescópios, das galáxias mais próximas (como a de Andrômeda), bem como das radiogaláxias (das quais as mais potentes emissoras de rádio-ondas são conhecidas como NGC 4486 e NGC 5128).

Sim; bastará ligar a base e o coletor do transistor ao circuito, deixando desligado o fio correspondente ao emissor. Lembramos, porém, que não haverá vantagem alguma nessa substituição, pois o transistor passará a funcionar como um simples diodo.

CARLOS FRANCISCO PAULA
CAMPINAS
SÃO PAULO

Possui quatro alto-falantes ligados a um amplificador e deseja saber se poderá controlar o volume independentemente em cada um dos alto-falantes.

Sim; utilize em cada alto-falante um potenciômetro de fio de 300 ohms aproximadamente e ligue-o da seguinte maneira: os dois extremos do potenciômetro são ligados à linha, o alto-falante é ligado entre o centro do potenciômetro e um dos extremos.

JOÃO C. DAL CORTIVO
S. M. D'OESTE
SANTA CATARINA

Deseja saber o endereço de diversas revistas estrangeiras.

RADIO-ELECTRONICS

Gernsback Publications, Inc.
154 West, 14th Street
NEW YORK 10011, N.Y.
USA

ELECTRONICS WORLD

Ziff-Davis Publishing Company
One Park Avenue
NEW YORK 10016, N.Y.
USA

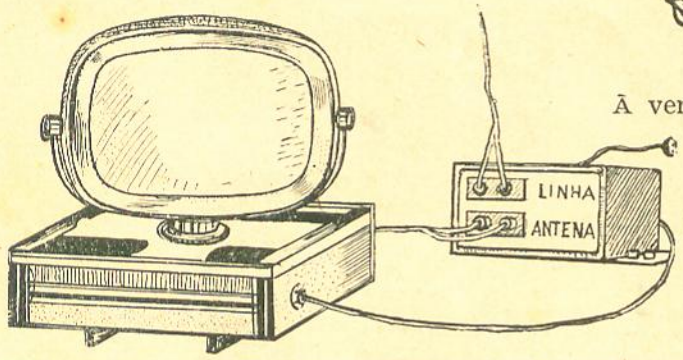
WADT

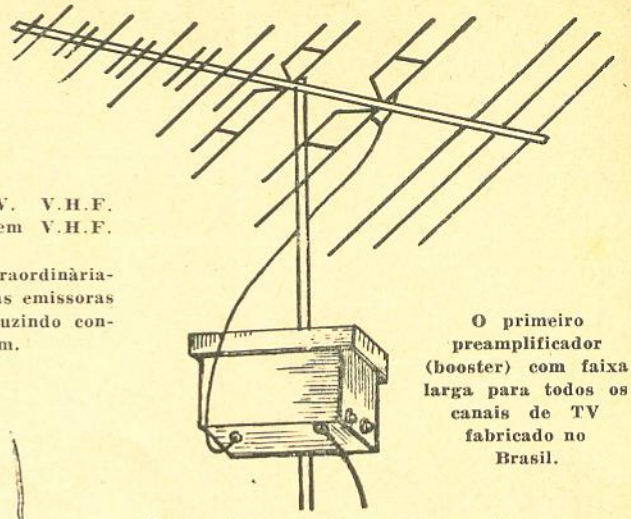
Marca registrada e patenteada

MOD. 213/FT1

Preamplificador para antena (booster) T.V. V.H.F. amplifica simultâneamente todos os canais em V.H.F. (2 a 13).
Devido ao seu baixo fator ruído, melhora extraordinàriamente a recepção de TV em zonas distantes das emissoras ou em lugares onde os sinais são fracos, reduzindo consideràvelmente o chuvisco e melhorando o som.

Fácil de instalar





O primeiro preamplificador (booster) com faixa larga para todos os canais de TV fabricado no Brasil.

À venda nas boas casas do ramo

ELETRÔNICA WADT
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

CAIXA POSTAL 15079
SÃO PAULO

Quanto às outras revistas, infelizmente, não possuímos o endereço.

RUY G. OLIVEIRA
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Montou um amplificador estereofônico e, para eliminar qualquer possibilidade de introdução de ronco, alimentou tôdas as válvulas do pré com corrente contínua, a qual é fornecida por um acumulador. Os fios que vão do acumulador aos filamentos são completamente independentes do circuito. Entretanto, o amplificador apresenta ronco, ainda mais forte do que se tivesse os filamentos alimentados com CA, e, o que é pior, ao se aproximar a mão das válvulas o amplificador ronca desesperadamente.

O consulente já ouviu alguma vez falar-se de doente que morre da cura? Pois é o caso do seu amplificador. Ligue um dos lados do filamento à barra-ônibus e estará eliminado o defeito. V. S., ao querer separar o circuito de filamento do resto do amplificador, exagerou tanto que atingiu o oposto ao seu objetivo, isto é, transformou o circuito de filamento num eficiente captador de zumbido. Acreditamos também ser mais conveniente, mais prático e mais econômico, construir uma fonte com retificadores de silício para a alimentação dos filamentos, pois o acumulador, além de volumoso e pesado, necessitará também de um carregador.

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 FI'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 reembôlso postal e aéreo.

1945
1965

20 anos a serviço do progresso eletrônico



Vinte Anos de Pioneirismo em Eletrônica no Brasil.

Hoje, ocupamos uma área construída de 21.000 metros quadrados.

Somos 1.000 funcionários dedicados à produção de cinescópios, válvulas, transistores e componentes os mais diversos, instalados em centenas de milhares de aparelhos de rádio e televisão funcionando em todo o país.

Atingimos, neste ano, a fabricação da 25.000.000ª válvula e do 10.000.000º transistor, apenas uma etapa do nosso firme propósito de colaborar com o desenvolvimento do Brasil!

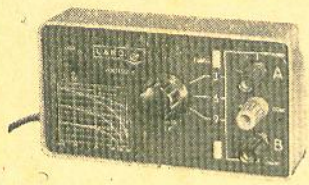
IBRAPE

Promo

LABO

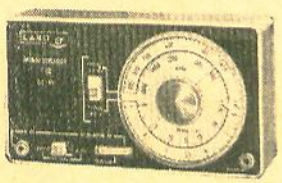
RUA CACHOEIRA, 1370 — SÃO PAULO

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 - modêlo 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 bôlso.

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)

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

"BIAS"
SÃO PAULO
CAPITAL

Possui um transceptor Heath Kit e deseja saber como proceder ao ajuste do "bias".

Retire a 12BY7 do soquete, comute a chave do medidor para "BIAS" e, com o aparelho ligado, ajuste o contrôle "BIAS ADJUST", localizado na parte traseira do chassi, de maneira que o ponteiro do medidor fique na posição marcada pelo pequeno triângulo existente na parte esquerda da escala.

ANTONIO SERRANO JR.
SALVADOR
BAHIA

Possui um rádio com válvulas Philips, das quais só conseguiu identificar a UY-41. Pergunta-nos qual o provável jôgo de válvulas.

ATENÇÃO
RADIOTÉCNICOS

Remeta-nos 20 caixinhas de válvulas RCA **nacionais** e receba gratuitamente uma régua indicativa de características técnicas de válvulas receptoras. Preencha o cupon abaixo e junte-o às caixinhas que nos enviar:

Nome .....

Rua .....

Cidade .....

Estado .....

RCA
Eletrônica Brasileira S/A.
Av. Ipiranga, 1097 - 9º and. - C. Postal 8460
SÃO PAULO — Est. de São Paulo

O jôgo comumente usado é o seguinte: UCH-41 (conversora), UF-41 (FI), UBC-41 (detetora), UL-41 (amplificadora de saída), UY-41 (retificadora).

WALDEMAR C. MALZONI
SÃO PAULO

1 — Deseja saber qual o método mais prático para testar cápsulas de cristal para pick-up.

Meça a resistência da mesma com um ôhmetro. A resistência deverá ser de 500K Ω ou mais. Porém um teste mais seguro seria experimentar-se a cápsula em conjunto com um amplificador.

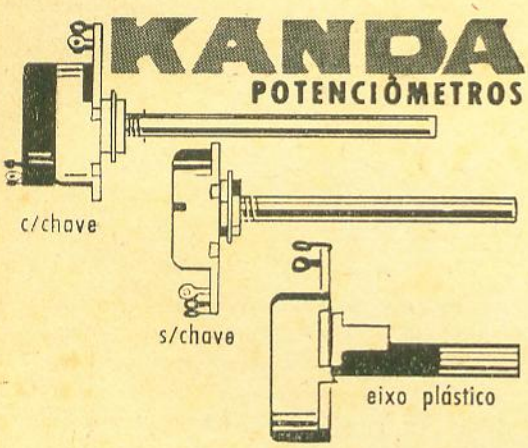
2 — Pergunta-nos qual a diferença entre o fio de

cobre esmaltado, usado em enrolamentos de transformadores, e o fio magnético.

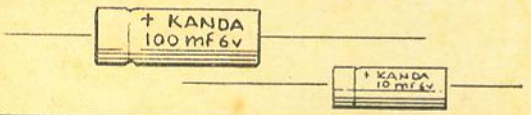
Não existe diferença. São dois nomes para o mesmo produto; o segundo nome é originado do fato de ser o fio de cobre esmaltado empregado normalmente em enrolamentos cuja finalidade é produzir campos magnéticos.

"ABORRECIDO"
SÃO PAULO

Possui um toca-discos profissional, de fabricação nacional, e que apresenta uma série de defeitos; entre êles há uma "vibração" no som que se torna cada vez mais acentuada



CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



INDÚSTRIA ELETRÔNICA KANDA LTDA.
R. São João Batista, 166 - Cambuci
Telefone 34-8290 - São Paulo
Agora fabricado no Brasil
sob licença de NOBLE
Teikoku Tsushin Kogyo (Ind). Co. Ltd. do Japão

à medida que o pick-up chega ao fim do disco; outro problema é que o motor não parte, fica apenas roncando, sendo necessário dar-se um empurrão no prato a fim de pô-lo a rodar.

Existe, realmente, como tivemos oportunidade de constatar, uma série de problemas com êsse toca-discos "profissional", pelo menos com os primeiros que foram lançados. A vibração que V. S. ouve na música é proveniente da trepidação do motor. Acreditamos que se o conjunto fôsse montado sôbre uma base mais rígida, uma chapa grossa de metal, por exemplo, êsse problema seria eliminado. A posição do braço também está errada, não proporcionando o "tracking" correto, e deve ser modificada.

Quanto ao defeito do motor, acreditamos que a melhor solução seria dirigir-se à Fábrica, e ver se consegue trocá-lo por outro sem defeito.

Índice dos Anunciantes

Auri-Son	83
Begli	85
Bobinex	24
Bravox	8
Casa dos Transformadores	69
Casa da Vitrola	23
Casa Rádio Fortaleza	90
Centro do Transistor	15
Cibeal	65
Comar S/A.	12
Douglas Radioelétrica S/A.	73/76
Eletro Rádio Biancalana	17
Electronic do Brasil	4.ª capa
Eletrônica "398"	90
Eletrônica Cosme e Damião	1
Eletrônica Egavip	67
Eletrônica Guanabara	106
Eletrônica Staub	2.ª capa
Eletrônica Wadt	104
Eletrônica Zamir	2
Elnabra	68
Expel	71
Ibrape	105
Imporletron	87
Indústrias Orlando Stevaux	22
Instituto Rádio Técnico Monitor	31
J. Fontes	4, 5
Jaridason	13
Kanda	107
Kron	86
L. Caselli	86
Labo	106
Laboratório de Engenharia Sônica	3.ª capa
Lancer	32
Luigi Bacchini	27
Mialbrás	14
Motoplay	21
Nomura	66
Novik	16
Philips do Brasil	89
Primus	30
RCA	106
Radiotécnica Aurora S/A.	82, 88
Radiotécnica Timbiras	6, 7
Radson	9
Scop	72
Simpson	10, 11
Solhar	18
Steson	81
Superson	26
Telefunken	70
Teleunião	84
Trancham	25
Transcoil	95
Trans-Elmo	28, 29
Transvolt	80
TV Rádios Damar	104
TV Rangel	3
Unda do Brasil	19
Valvotécnica	84
Waldoson	20

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

SUMÁRIO

N.º 205
ANO XVIII
MAIO 1965

Chave eletrônica transistorizada	33
O que se deve saber sôbre transistores de potência de germânio	37
Construa um circuito «escrito»	42
Calculando dissipação em transistores e resistores	44
Medições simples em alto-falantes	46
Como funcionam os fusíveis	50
Bancada	54
Divisor de freqüências transistorizado	57
Receptor simples para VLF	61
Diagrama comercial (GE — modêlo RT-33-37)	62
Noticiário industrial	64
Receptor de ondas médias	77
Introdução à comunicação por banda lateral singela (SSB) — IX PARTE	91
Quebra-cabeças	97
Amplificador monovalvular em circuito impresso	98
Consultas	102
Sinais de rádio vindos do espaço	103

NOSSA CAPA

Apresentamos neste número o moderno toca-discos Webcor, fabricado no Brasil pela CIBEAL, sob licença da Webcor, Inc., firma norte-americana.

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres, Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicados nesta revista.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autôres.

CIRCULAÇÃO

ESTA REVISTA CIRCULA EM TODO O PAÍS, PORTUGAL E COLÔNIAS.
TIRAGEM: 20.000 EXEMPLARES

Preço do exemplar ..... Cr$ 400,00
Número atrasado ..... Cr$ 500,00

ASSINATURAS

1 ano simples ..... Cr$ 4.250,00
1 ano c/ registro ..... Cr$ 5.000,00

REVISTA TÉCNICA MENSAL
EDITADA SOB O PATROCÍNIO DO
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO
MONITOR

Proprietário:
NICOLÁS GOLDBERGER
Redator Responsável:
PROF. HENRIQUE GOLDBERGER
Redator Técnico:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO
Supervisor
ENG. EUGÊNIO GOLDBERGER
Secretário:
WALDOMIRO RECCHI
Publicidade:
PUBLITRÔNICA PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Av. Ipiranga, 1147 - 6º and. S/63
Fone: 34-3978 — São Paulo
Direção Gráfica:
IGNÁZ WEITMANN
Colaboram neste número:
NÉLSON BRAGHITTONI
DELSON SIFFERT
EDSON B. RAMOS FERIS
ANDRÉ JORGE SÓS
Redação e Administração:
R. DOS TIMBIRAS, 263 - TEL.: 32-3141
C. POSTAL 5009 - S. PAULO, 2 - SP
BRASIL
Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S. A.