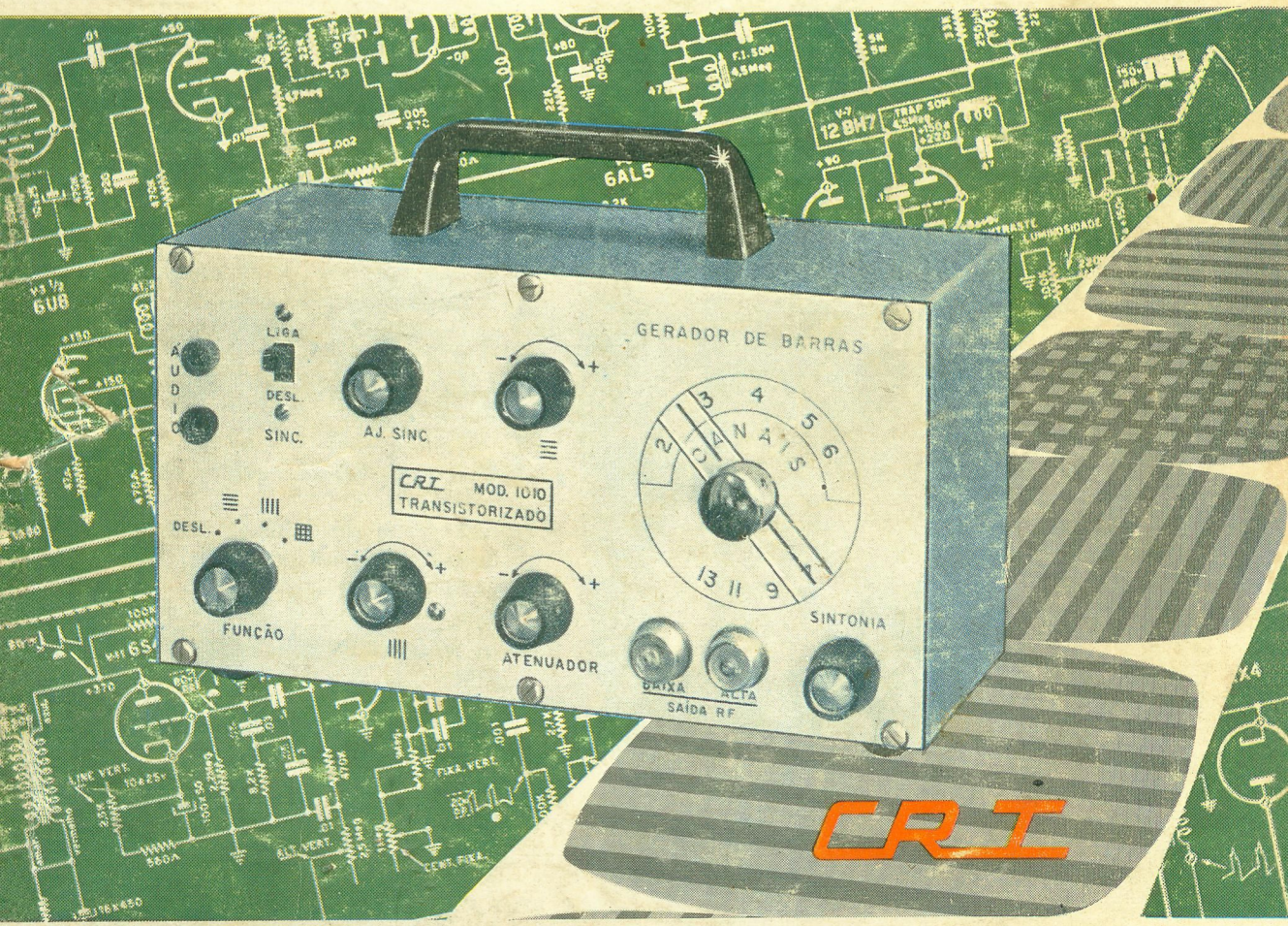


RADIO-ELECTRONICS

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO



CRI

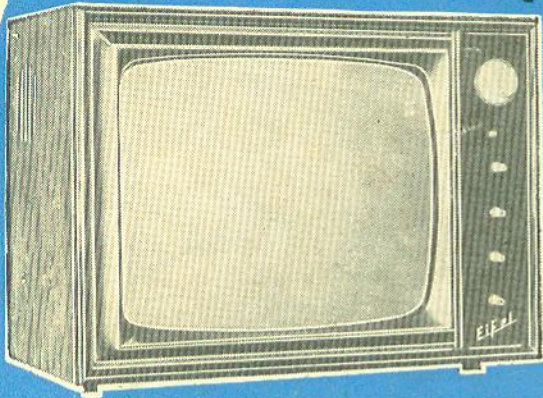
ELETRÔNICA · RADIO · TELEVISÃO

Número - 221
SETEMBRO
1966

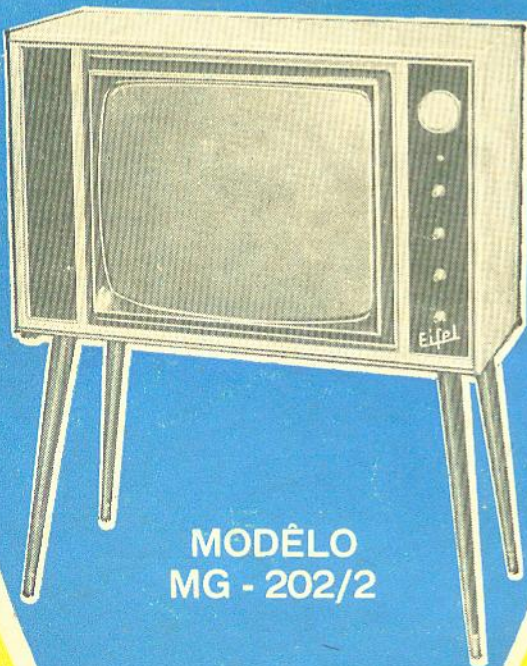
INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS
DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

600
CRUZEIROS

MODELO - MG - 202/1



LINHAS MODERNAS



MODELO
MG - 202/2

EIFFEL

O KIT IDEAL PARA
LONGA DISTÂNCIA

CARACTERÍSTICAS

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

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

MÓVEL DE FINÍSSIMO ACABAMENTO EM CAVIUNA OU MARFIM

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

Preços especiais para revendedores

RÁDIO EMEGÊ S. A.

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

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



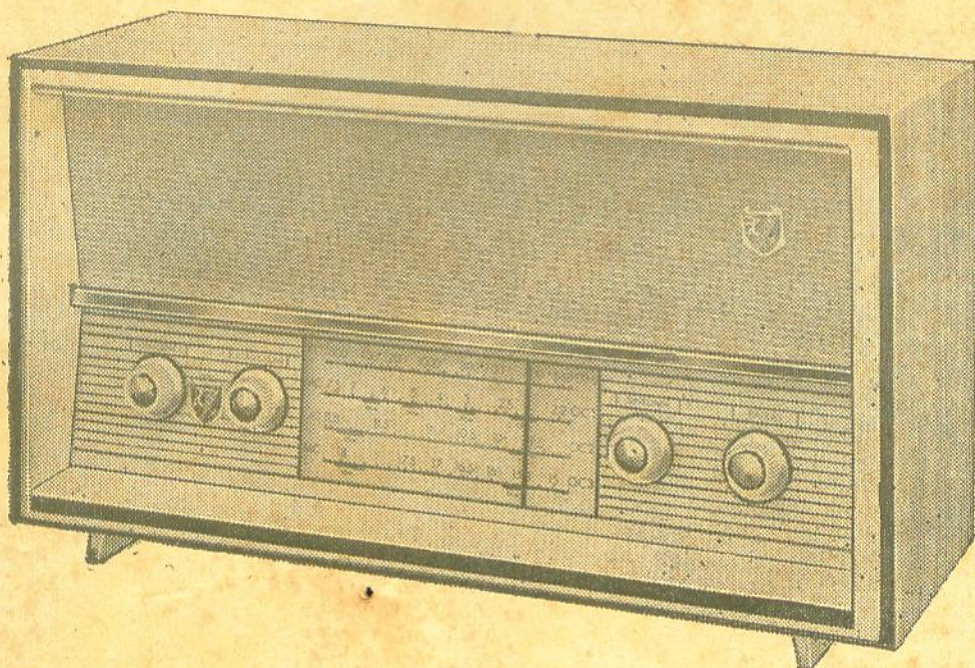
LANCER

rádio e televisão Ltda.

RUA VISCONDE DE PARNAÍBA, 2263 - FONE 92-0423 - BRÁS - SÃO PAULO

FABRICANTES DOS

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



NÃO COMPRE RÁDIOS TRANSISTORIZADOS SEM ANTES CONHECER O

CD-W Luxo

CARACTERÍSTICAS:

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

CONSULTEM
NOSSOS
PREÇOS

DESCONTO
ESPECIAL
PARA
REVENDEDORES

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

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO — PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO

SETEMBRO DE 1966

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



ELETROTÉCNICA



DESENHO:

MECÂNICO
ARQUITETÔNICO
ARTÍSTICO
PUBLICITÁRIO

RÁDIO-TELEVISÃO

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

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

ELETROTÉCNICA

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

DESENHO

Mecânico, Arquitetônico, Artístico e Publicitário

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

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

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

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

DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

INSTITUTO MONITOR

O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

Rua Timbiras, 263 - Caixa Postal 1795 - São Paulo

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

RÁDIO E TELEVISÃO ELETROTÉCNICA DESENHO

marque com um x o curso que deseja

NOME _____

RUA _____

Nº _____

CIDADE _____

E. F. _____

RTV 221

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

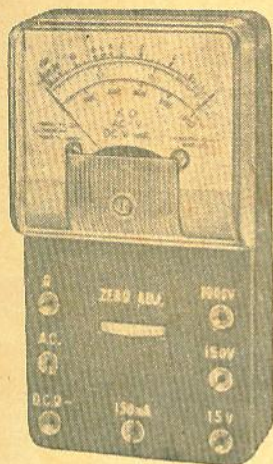
Rádio Importadora Webster Ltda.

AS LOJAS DOS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS

Rua dos Timbiras, 301 - Fone: 34-1281 - Caixa Postal n.º 8279 - SÃO PAULO
Rua Santa Ifigênia, 339 - Fone: 34-7814 - Rua Santa Ifigênia, 414 - Fone: 35-1556

Linha completa de instrumentos

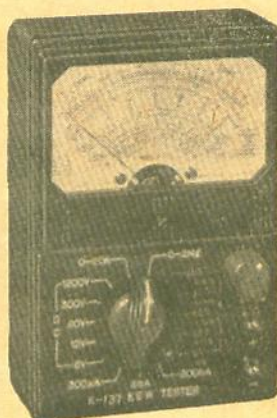
CRT — LABO — INCATEST — ENGRO — KEW — SANWA — LEADER — etc.



KEW — K-134 — TK-20

DC volts — 0-15-150-1000 (1.000 Ω V)
AC volts — 0-15-150-1000 (1.000 Ω V)
DC corr. — 0-150 mA
Resistência — 0-100 K

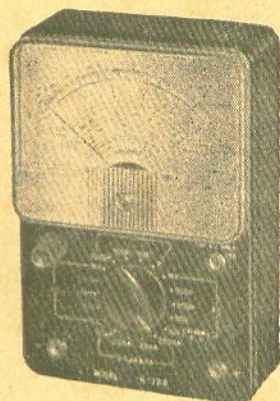
CR\$ 17.000



KEW — K-137 — TK-70A

DC volts — 0-6-12-60-300-1200
2.500 Ω V). — AC volts —
0-6-12-60-300-1200 (2.500 Ω V).
Corrente DC — 0-300 μ A —
3 mA — 300 mA. — Resis-
tência — 0-20 K — 0-2 M Ω .
Capacitâncias — 0,005 a 0,5 μ F
(com fonte AC externa). —
Indutâncias — 10 — 500 H
(com fonte AC externa).

CR\$ 35.000



KEW — K-139 — TK-90A

DC volts — 0-10-50-250-500-1000
(20.000 Ω V). — AC volts —
0-10-50-250-500-1000 (10.000 Ω V).
Corrente DC — 0-50 μ A —
2,5-25-250 mA. — Resistência —
0-5-50-500 K — 5 M Ω . — Dec-
ibéis — -20 a 22 db. — Capa-
citâncias — 0,001 a 0,5 μ F (com
fonte AC externa). — Indu-
tâncias — 10 — 500 H (com
fonte AC externa).

CR\$ 57.000



VOLTIMETRO ELETRÔNICO

KEW — K-142

DC volts 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V
(até 30 KV ou 30 K com ponta de
alta tensão K-150 ou K-151 —
AC volts — senoidais, 0-1,5, 5, 15,
50, 150, 500-1500 V RMS pico a pico
0,4 14-40-140-400-1400-4000 V P-P —
Resistências — 0-1-10-100-1000 K Ω
± 3% — 0-10-100-1000 M Ω ± 3%
Decibéis — -20 a +65 db — Resis-
tência de entrada — DC volts 11 M Ω
(1 M Ω na ponta de prova) — Válv-
ulas — 6AL5-EAA91 e 12AV7-ECO82
Alimentação — 110 ou 220 V, 50
ou 60 Hz.

CR\$ 175.000

OFERTAS ESPECIAIS DOS PRODUTOS «LABO»

Gerador de barras To 50 cobrindo todos os canais de VHF e fornecendo Barras horizontais e verticais	122.500
Gerador de Sinais T-32 4 faixas de 410 KHz e 1840 KHz e de 4 MHz a 16,4 MHz	63.000
Gerador de Sinais mod. 216 10 faixas sendo 8 fundamentais de 200 KHz a 110 MHz	148.500
Osciloscópio 5" mod. 549-C	460.000
Osciloscópio 3" mod. 325	370.000
Gerador de áudio mod. A-63	420.000
4 faixas de 20 cps a 200 K cps	
Voltímetro Eletrônico UAU+I	183.500
Provador de Válvula PVII	183.500
Retificador Alimentador Volteco I 3, 6, 9 V até 350 mA	42.500

ATENÇÃO

Apenas para estes produtos da LABO, concedemos
5% de desconto.

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SAO PAULO

Os pedidos a serem enviados pelo correio deverão ser acrescidos de Cr\$ 2.500 - valor do frete postal
Voltímetros — amperímetros — miliamperímetros — pontas de prova —
Provador de válvulas — Geradores de sinais — Geradores de barra —
Geradores de áudio — Pesquisadores de sinais — Oscilógrafos — Vol-
tímetros eletrônicos — etc.



O MÁXIMO EM RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

SENSIBILIDADE — SELETIVIDADE

SONORIDADE

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

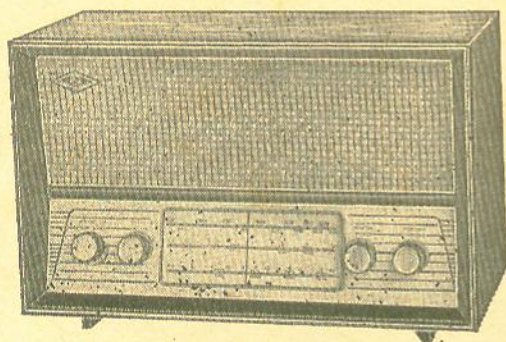
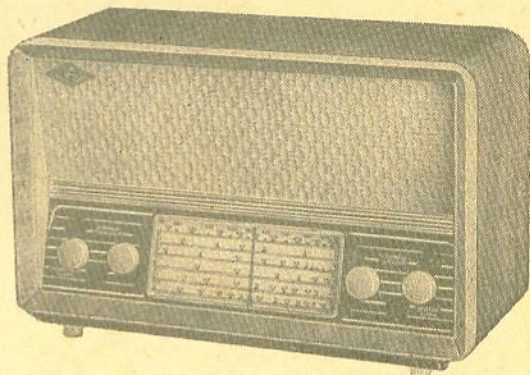
TIPO 4 CURVAS

DE 3 FAIXAS Cr\$ 43.500
DE 4 FAIXAS Cr\$ 45.500

SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS

DE 6 FAIXAS Cr\$ 47.500

C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS



TIPO FRIZO

DE 3 FAIXAS Cr\$ 51.000
DE 4 FAIXAS Cr\$ 54.000

SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS

DE 6 FAIXAS Cr\$ 57.000

C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS

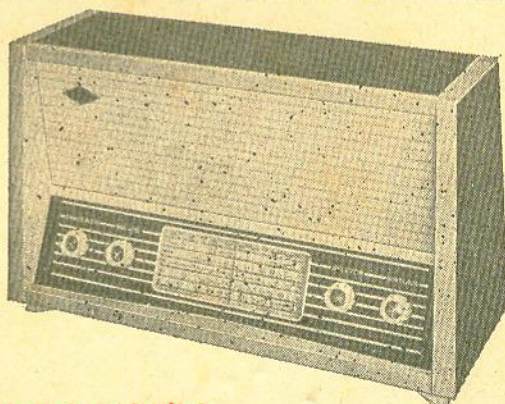
TIPO SUPER

DE 3 FAIXAS Cr\$ 51.000
DE 4 FAIXAS Cr\$ 54.000

SENDO 2 FAIXAS AMPLIADAS

DE 6 FAIXAS Cr\$ 57.000

C/ 4 FAIXAS AMPLIADAS



EMBALAGEM GRATUITA

OBS:

IMPÓSTO DE CONSUMO INCLUIDO

PEDIDOS DO INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

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

RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

A MARCA GARANTE O PRODUTO



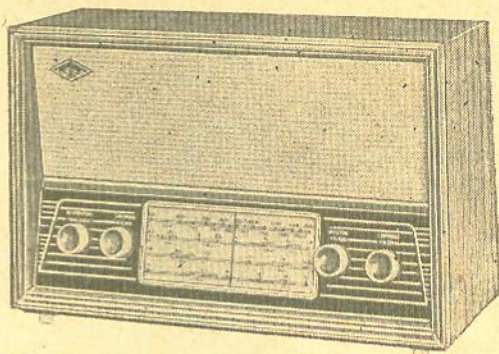
O MELHOR PREÇO!!!!

MELHOR QUALIDADE!!!!

GARANTIA TOTAL!!!!

SENSACIONAL LANÇAMENTO

Rádio Transistorizado Elétrico
permite a utilização
em CORRENTE ELÉTRICA
110/220 V. 50/60 ciclos ou
PILHAS comuns.



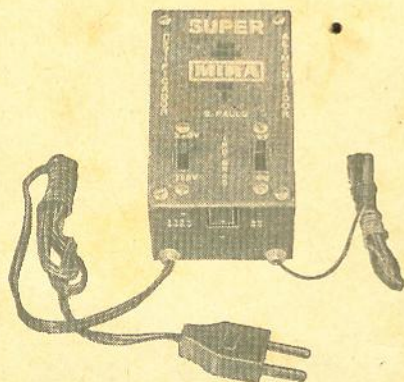
Características:

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

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

Preço de lançamento — Cr\$ 55.000 (impôsto incluso)

SUPER RETIFICADOR-ALIMENTADOR



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

FACILMENTE ADAPTAVEL A QUAL-
QUER RADIO TRANSISTORIZADO.

Preço Cr\$ 13.500

Impôsto incluido.

PEDIDO MÍNIMO DE 5 APARELHOS

EMBALAGEM GRATUITA

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO PARA

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

Despachamos imediatamente após recebimento do pedido
RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

**CRT LANÇA MAIS
UM INSTRUMENTO DE
ALTA CLASSE**

**GERADOR DE
SINAIS CRT
401**

para perfeita
calibração de
receptores de
AM, FM e TV



O gerador de sinais, modelo 401, é um instrumento moderno compacto e de alta precisão, sendo especialmente indicado para laboratórios e oficinas de reparações para calibração de receptores de AM, FM e TV.

CARACTERÍSTICAS:

Cobertura de frequências entre 340 KHz a 216 MHz — 6 faixas fundamentais, abrangendo de 340 KHz a 72 MHz e 1 faixa harmônica de 72 MHz a 216 MHz.

Alta estabilidade — Rigidez mecânica — Circuito impresso.

Alimentação: 110 ou 220 volts, 50 ou 60 Hz.

Preço: Cr\$ 99.950

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU NA

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

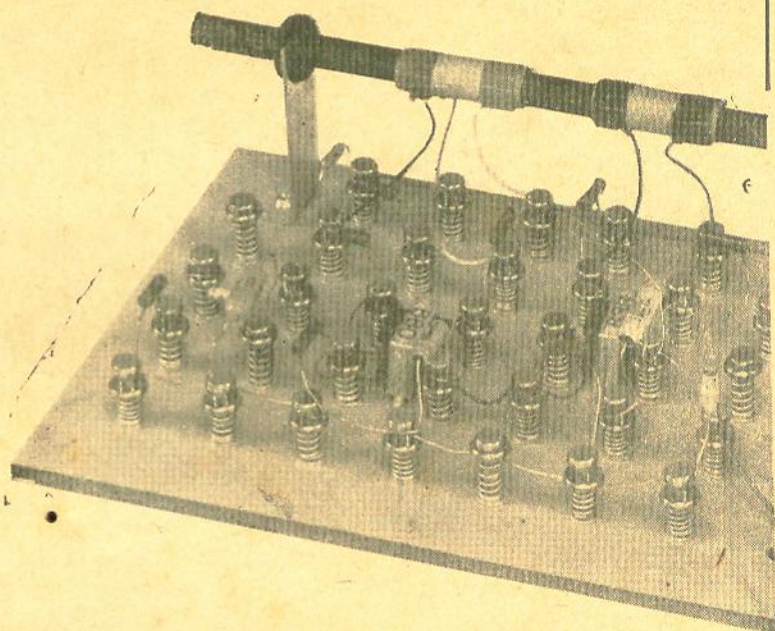
(A CASA QUE RESPONDE PELO QUE VENDE)

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

GRANDE LANÇAMENTO TELETRON “ELETRÔNICO - EDUCACIONAL EMINIAN-KIT”

APRENDA ELETRÔNICA BRINCANDO!

Basta saber ler, para montar rádios receptores, transmissores simples e outros circuitos eletrônicos transistorizados, e note, sem usar ferro de soldar, apenas com uma chave de fenda! graças ao “Eletrônico - Educacional Eminian-Kit”.



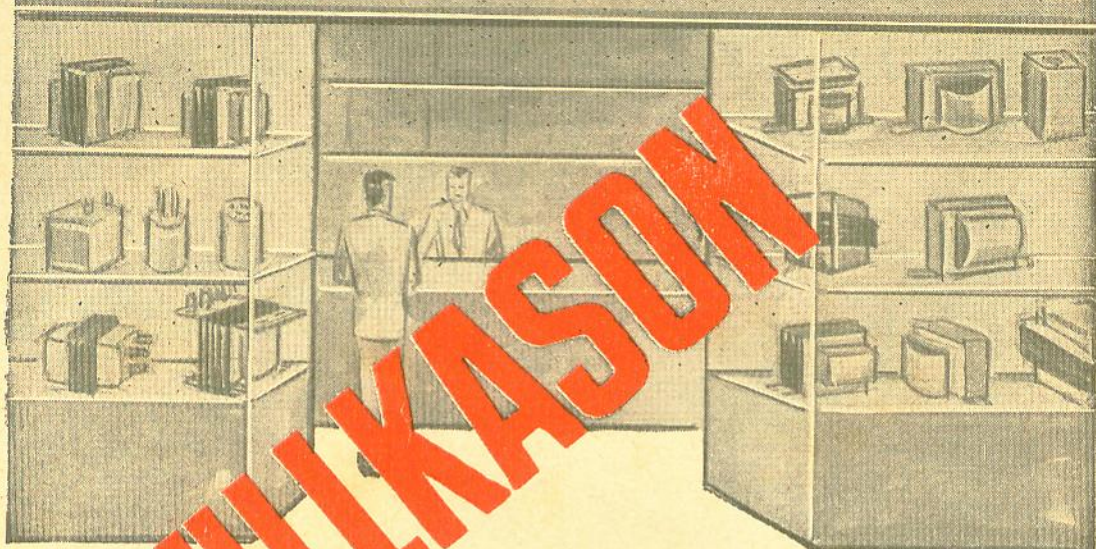
Conheça esta inédita maravilha da eletrônica brasileira, que **diverte, instrue e vocaciona**. Recomendado para adolescentes, jovens, adultos e núcleos de ensino.

A VENDA NA:

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — TEL.: 37-8306 — SÃO PAULO, 2 - SP

CASA DOS TRANSFORMADORES



WILLKASON

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

TRANSFORMADORES

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

DE ALTA QUALIDADE

A MAIS COMPLETA LINHA DE TRANSFORMADORES DA AMÉRICA LATINA

CASA DOS TRANSFORMADORES

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

NOVO TELEVISOR



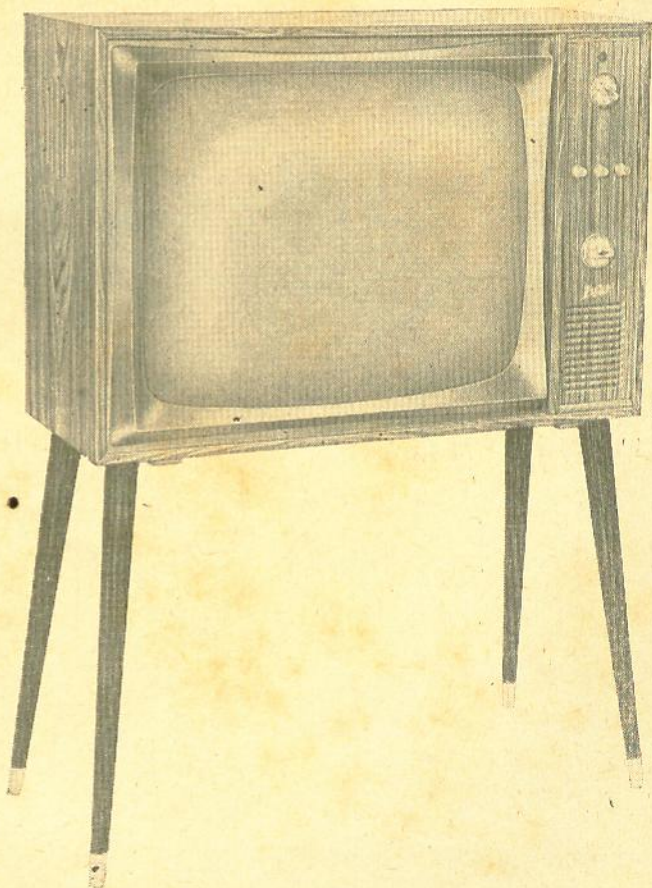
CONHEÇA O QUE HÁ DE MELHOR EM IMAGEM E SOM

O TELEVISOR DE CLASSE

Vantagens

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

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



Um produto

RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

FABRICA E LOJA:
R. Santa Ifigênia, 573 - Fone: 36-8200 - S. Paulo



OFERECEMOS O MELHOR EM AMPLIFICADORES E INSTRUMENTOS

STEREOFONIC TRIDIMENSIONAL

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

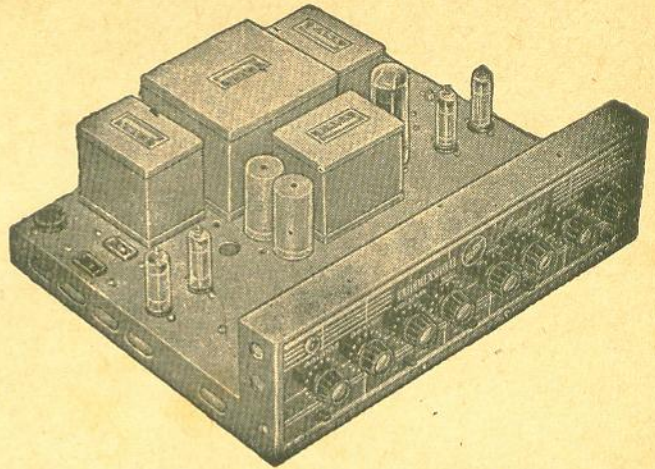
Potência de saída "sem distorção": 11 watts por canal (15 watts máximo).

Montado, funcionando Cr\$ 220.000

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

Conjunto (chassi e painel).
Cr\$ 32.000

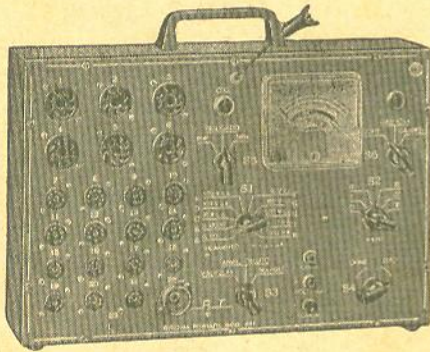
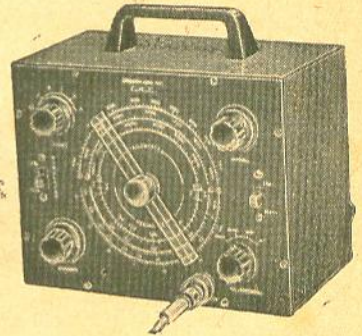
Jôgo de transformadores para o mesmo Cr\$ 99.500



GERADOR DE SINAIS CRT-401

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

Cr\$ 99.950



NOVA OFICINA PORTÁTIL CRT-801

Indispensável em tôda oficina de rádio.

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

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

Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Preço: Cr\$ 120.000

VOLTIMETRO ELETRÔNICO

COMANDO —
MOD. (064)

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

Cr\$ 145.000



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

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO

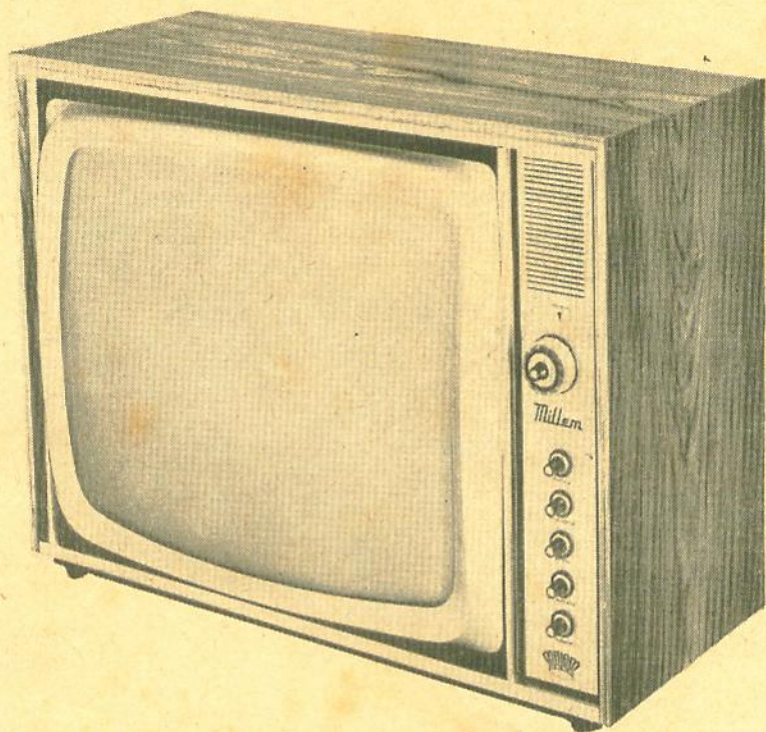


radiotécnica TIMBIRAS Ltda.

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

TELEVISORES MILLEM

ALTA QUALIDADE - MELHOR IMAGEM



- 23" — 114° — Cinescópio aluminizado.
- Imagem nítida e perfeita.
- Perfeita estabilidade no horizontal e vertical, independente das variações da tensão da linha.
- Som frontal
- Móvel de mesa, ou console, em finíssimo acabamento.
- Magníficos resultados em longa distância.

Solicite informações à:

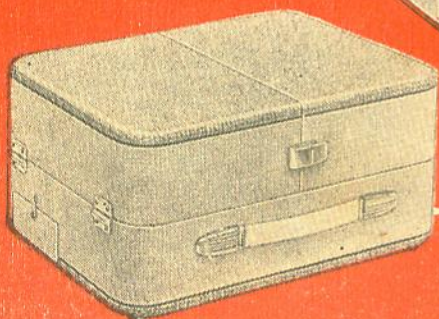
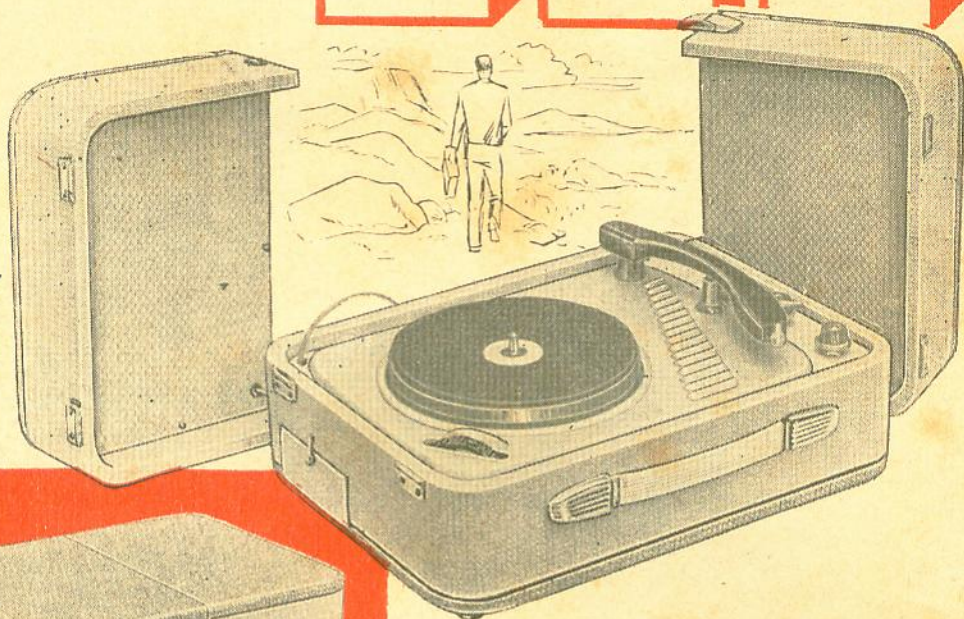
MILLEM Ind. e Com. Ltda.

RUA BARRA DO TIBAGI, 743 - FONE: 52-9291 - S. PAULO

ESTÉREO

transistorizado

NOVIDADE ABSOLUTA NO BRASIL



ESTÉREO PORTÁTIL

motoplay Transistorizado

LEVE — PRÁTICO — EFICIENTE

Proporciona perfeita reprodução estereofônica em qualquer ambiente.

- 4 ROTAÇÕES (16, 33 $\frac{1}{2}$, 45 E 78 RPM).
- 2 ALTO-FALANTES ESPECIAIS.
- FUNCIIONA 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.
- PESO: 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

**ELETRÔNICA IMPORTADORA
IND. E COM. LTDA.**

Oriel

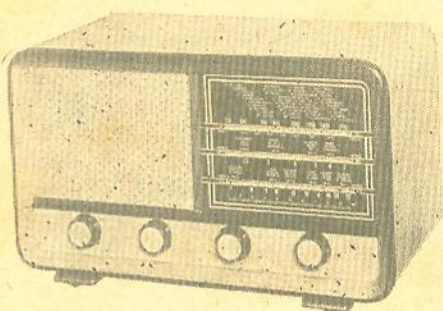
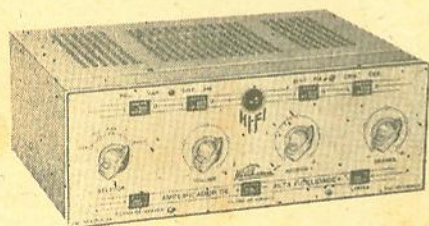
**PREÇOS E QUALIDADE É O QUE OFERECEMOS AOS
RADIOTÉCNICOS DE TODO O BRASIL**

PREÇOS DE OFERTA

Condensadores de alumínio

32 + 32 × 350 ... Cr\$ 2.200
50 + 50 × 250 ... Cr\$ 2.000
50 + 50 × 350 ... Cr\$ 2.400

**LINHA COMPLETA DE VALVULAS
NACIONAIS E IMPORTADAS**



**RADIO DE MESA
TRANSISTORIZADO**

3 faixas - 7 transistores - 1 diodo

Preço: Cr\$ 40.000

MIUDEZAS EM GERAL.

**E MAIS UMA VARIEDADE COMPLETA DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA
RADIO E TELEVISÃO, ALTA-FIDELIDADE, TRANSISTORES, ETC.
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO, GRAVADORES DE FITA, MICROFONES,
VITROLAS PORTÁTEIS, RADIO E VITROLA, RADIO PARA AUTOS DA
MARCA MOTORADIO, FM, AMPLIFICADORES HI-FI E ESTÉREO.**

CONSULTEM NOSSOS PREÇOS

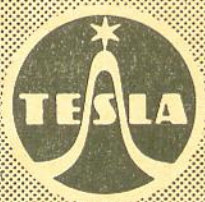
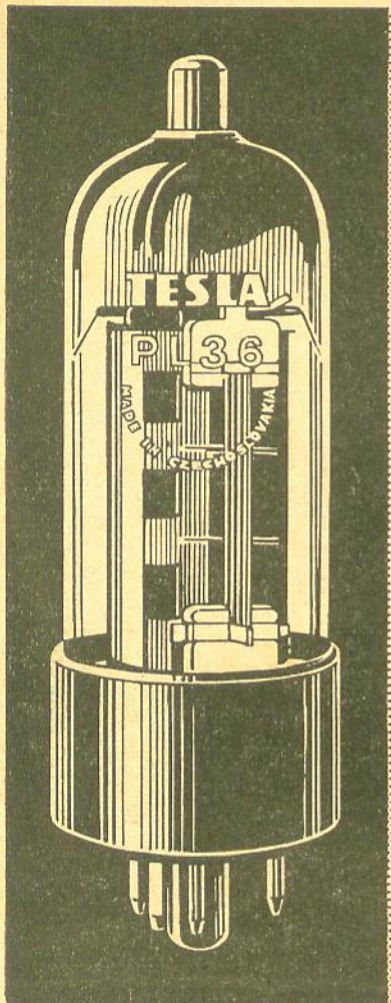
Fazemos despachos mediante cheques visados à ordem de:

ELETRÔNICA IMPORTADORA ORIEL LTDA. IND. E COM.

Rua Santa Ifigênia, 312 — Fone: 32-9206 — São Paulo

VÁLVULAS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

TESLA



- DURAÇÃO
- ALTA QUALIDADE
- EFICIÊNCIA

PRODUZIDAS NA TCHECOSLOVAQUIA

REPRESENTANTES

RIO :
 Empresa Medimex
 Av. Rio Branco, 50-13.º-1303
 Tel. 23-5062

PÔRTO ALEGRE :
 Representações Maia Ltda.
 Caixa Postal, 1661
 Tels. 7903, 6683, 7982 e 6669

S. PAULO :
 Anton Hueller Representações
 Cx. Postal 1624
 Tel. 35-1777

PROSPER

Adquira o melhor e menor rádio portátil de 3 faixas do Brasil

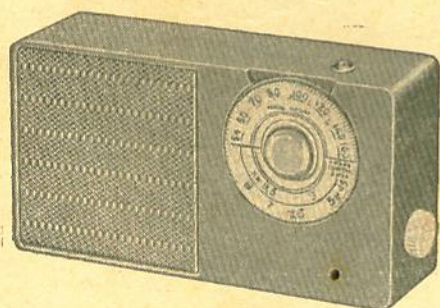
APRESENTAÇÃO

Caixa plástica de alto impacto em cores

Belíssimo estôjo em couro

Dial de alumínio anodizado

Antena telescópica para ondas curtas



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

Características técnicas

3 faixas de onda

OM — de 530 a 1600 KHz

OT — “Ampliada” — 49 e 60 metros

OC — 31 metros (ampliada)

Grande sensibilidade em tôdas as faixas

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

Fi superminiatura

Circuito impresso

Alimentação: 4 pilhas “lapiseira” de 1,5 V

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO EM TODO O BRASIL

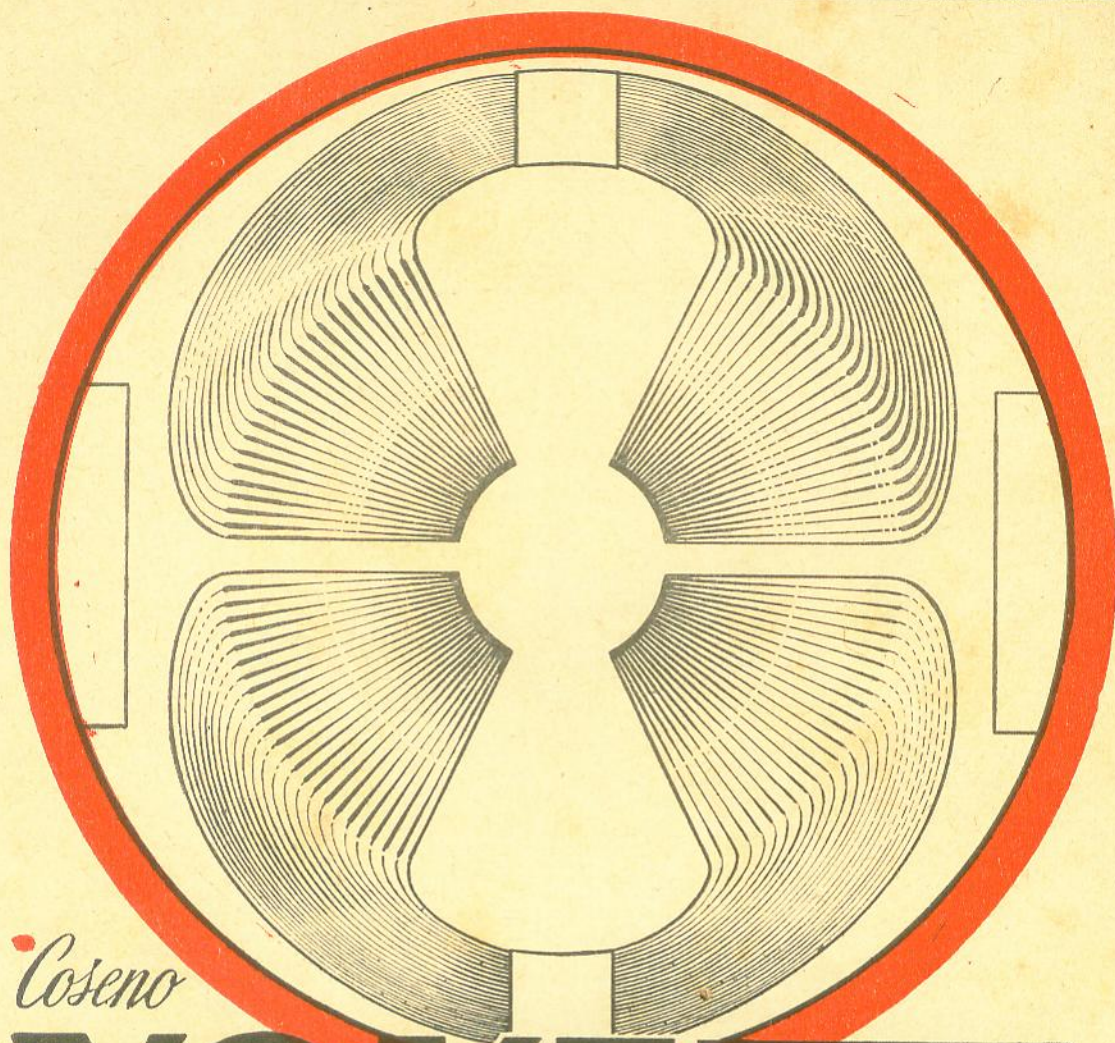
TRANSCOIL ELETRÔNICA LTDA.

Tambem fabricando bobinas de FI, para rádios e televisores, monoblocos, etc.

FABRICA: Rua Conselheiro Moreira de Barros nº 2096 ponto final do ônibus
LAUSANNE — São Paulo

ESCRITÓRIO: Rua Beneficência Portuguesa nº 44 — 10º andar — Conjunto 1004
Fone: 33-2947 (Esquina da Av. Cásper Líbero).

MAIS UM MEMBRO DA "FAMILIA COMAR"



Coseno

YOKE

UNIDADE DEFLETORA

Comar S/A

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

PERFEITA NITIDEZ DA IMAGEM
ATE OS CANTOS;
ALTA SENSIBILIDADE;
AUSENCIA DE «CORNER CUTTING»;
UTILIZACAO EM CINESCOPIOS DE 114' E TAMBEM DE 110;
CONSTRUCAO ROBUSTA E QUALIDADE UNIFORME

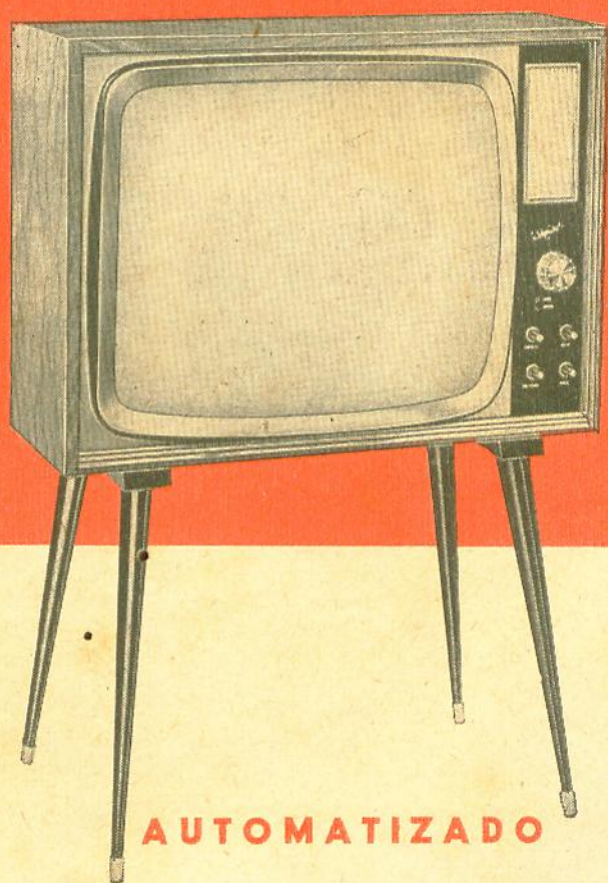
INDUSTRIA E COMERCIO DE COMPONENTES ELETRONICOS

PARQUE D. PEDRO II, 1092 — 1º ANDAR — TEL.: 37-6498 — CAIXA POSTAL Nº 8917
ENDEREÇO TELEGRAFICO: "SYDACOM" — SÃO PAULO

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

NOVO

Shepard 66



AUTOMATIZADO

CARACTERÍSTICAS:

Cinescópio de 59 cm. (23") • Seletor de canais, com sintonia "Memória" automática • Sincronismo - horizontal, com ajuste automático - vertical, com ajuste manual estabilizado • Altura e largura do quadro, estabilizado entre 90 e 130 volts automaticamente • Ajuste de ganho, local distante (AGC) com nivelador automático • 2 chassis verticais independentes • 16 válvulas, de alto ganho e funções múltiplas • Transformador de força, para ligação dos filamentos em paralelo • Som frontal, com alto-falante oval pesado • 2 retificadores de silicón e 2 diodos • Máscara de acrílico • Tela, panorâmica • Tampa de polistireno de alto impacto, com persianas de refrigeração • Móvel de fino acabamento em caviúna.

FABRICANTES:

TELEVISORES SHEPARD, Ind. e Com. Ltda.

RUA CARNEIRO LEÃO, 735/7 — SÃO PAULO

VM – o troca-discos mais vendido nos Estados Unidos



100% idêntico ao original 100% fabricação nacional

Sob licença da VM a Standard Electrica fabrica no Brasil o mais conceituado troca-discos dos Estados Unidos. Agora é 100% brasileiro e é 100% idêntico ao seu padrão americano. É um troca-discos compacto, de

grande resistência, com apenas dois controles para todas as operações. Componentes fáceis de encontrar. Aparelho tropicalizado, o troca-discos VM esta projetado para funcionar excepcionalmente no clima do Brasil.



STANDARD ELECTRICA

ASSOCIADA À **ITT** PADRÃO MUNDIAL EM ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

qual é o melhor componente eletrônico?

Begli é claro



**PORQUE BEGLI TEM
QUALIDADE E PREÇO.**

BEGLI
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.



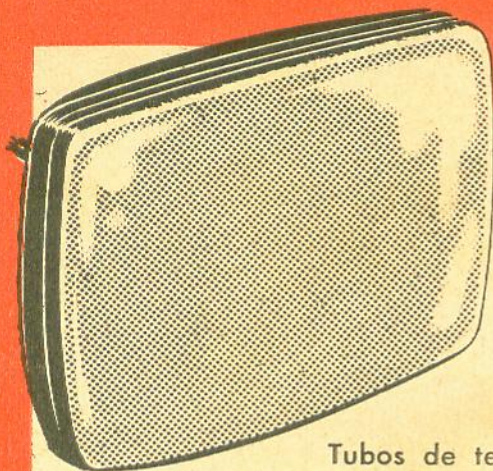
RUA ANTÔNIO PINTO, 416 - TEL. 7-7312-CAIXA POSTAL 17031 TREMÊMBE DA CANTAREIRA - SÃO PAULO - SP. 20

REPRESENTANTES:

PORTO ALEGRE H. MIURA & CIA. LTDA. RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA, 527-1.º ANDAR CAIXA POSTAL 1655-TEL. 9-2284
FORTALEZA - CEARÁ RUA CENADOR POMPEU, 457 ALTOS-CAIXA POSTAL 449-TEL. 1-5017

BELO HORIZONTE: ALTINO ANDRADE - AV. AMAZONAS, 507, 3.º ANDAR - SALAS 319 E 320
FONE: 2-6216

RIO DE JANEIRO: CHER - RIO REPRESENTAÇÕES LTDA. - AV. GOMES FREIRE, 196
SALA 407 - FONE: 52-2532



**NEW
SCREEN**

C-702

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

7

RAZÕES PARA MERECEER A SUA PREFERÊNCIA

- ↳ Luminosidade intensa - Tela fluorescente C-702
- ↳ Aluminização espessa - proteção iônica
- ↳ Foco profundo
- ↳ Melhor contraste } imagem mais nítida
- ↳ Linearidade perfeita
- ↳ Características técnicas dentro dos padrões internacionais
- ↳ 1 ano de garantia.

52 TIPOS DE CINESCÓPIOS PARA REPOSIÇÃO INCLUSIVE OS METÁLICOS



Eletrônica Carioca S.A.

AV. MEM DE SÁ, 89 - RIO - GB
Telefones: 52-0330 - 32-0025

RIO DE JANEIRO

NÓVO ENDERÊÇO - FILIAL EM SÃO PAULO:

CASA DOS CINESCÓPIOS

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

— PRÓXIMO AO LARGO DO CAMBUCCI —
REVENDEDORES EM TODO O BRASIL

(Solicite-nos enderêços)



DALLAS, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

== OFERECE ==

TV — HIGH VISION

23" (59 cm) 114°

QUALIDADE + PERFEIÇÃO =
BAIXO CUSTO

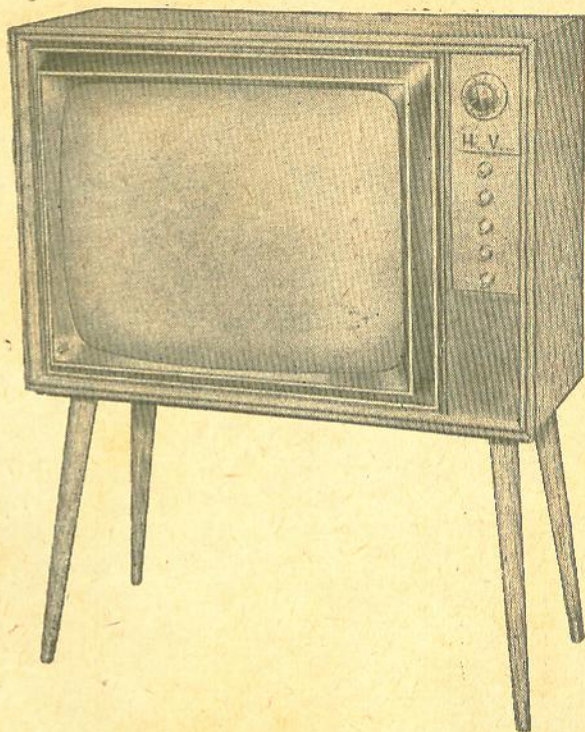
Ideal para longa distância

Som frontal de alta-fidelidade

Elevada sensibilidade

Finíssimo móvel consólete em
caviúna, marfim, imbuia ou jaca-
randá

Cr\$ 413.000



RADIO PORTATIL
MOD. — TranSesporte



3 faixas de onda
7 transistores e um diodo
Alto-falante de 4" pesado
Antena telescópica
Alta sensibilidade e longo alcance
Caixa forrada em SUPER-NAPA em
lindas e modernas côres
Dimensões — 26 x 13 x 8 cm.

FUNCIONA PERFEITAMENTE
EM TODO O BRASIL

Cr\$ 45.000 sem mais acréscimo

Preços especiais para revendedores.

Vendas mediante cheque visado em nome de:

DALLAS, Rádio e Televisão Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 607 — FONE 34-1009 — SÃO PAULO

mais um utilíssimo progresso técnico!

POTENCIÔMETRO TRIPLO

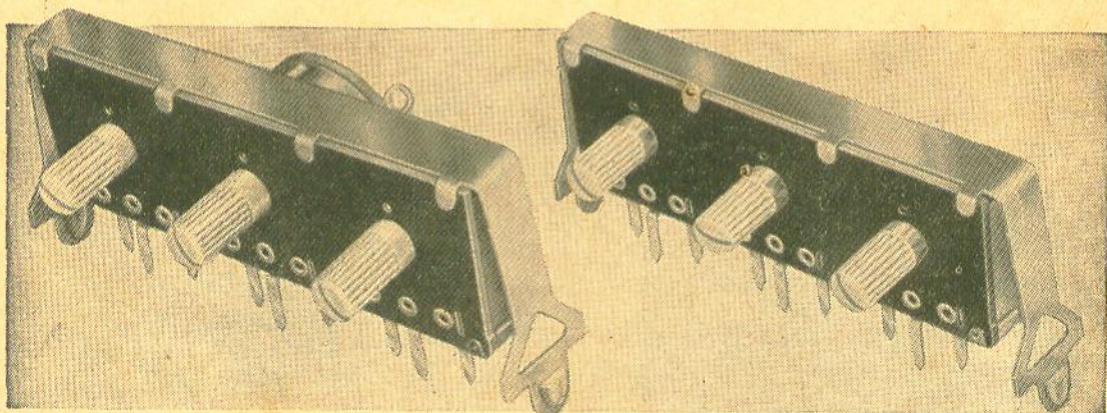


QUALIDADE: Une as vantagens da miniaturização às qualidades técnicas dos modelos convencionais.

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

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

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



CONDENSADORES
EM POLISTIROL

CONDENSADORES
DISCOS CERÂMICOS

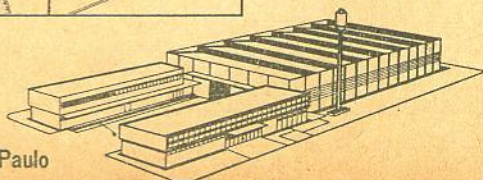
POTENCIÔMETROS

RESISTÊNCIAS
ELETROQUÍMICAS



MIALBRAS S. A.

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



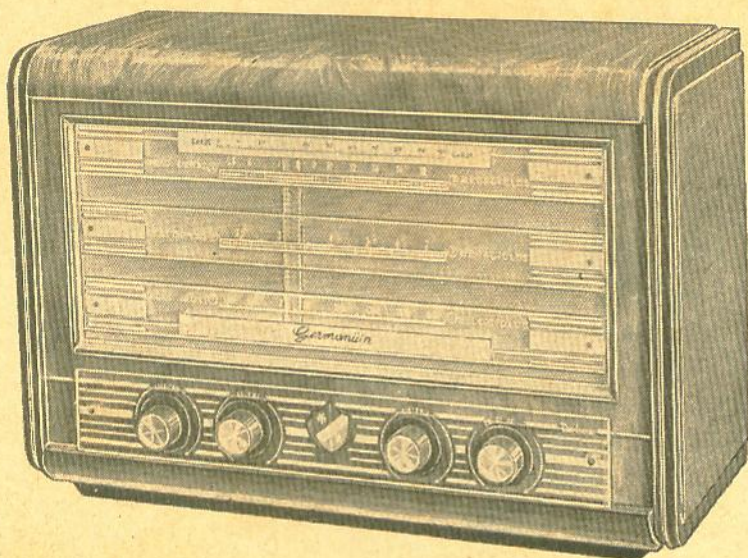
PRIMUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 710 - Fone: 34-0648 - S. Paulo, 2 - SP - (a 200 metros da Estação Rodoviária)

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

O LUCRO ESTÁ NA COMPRA E NÃO NA VENDA.

Além da fabricação dos nossos famosos rádios GERMANIUM possuímos também um variado estoque de peças, kits para rádio e TV, válvulas (nacionais e estrangeiras) a preços nunca vistos. Consulte-nos antes de comprar.

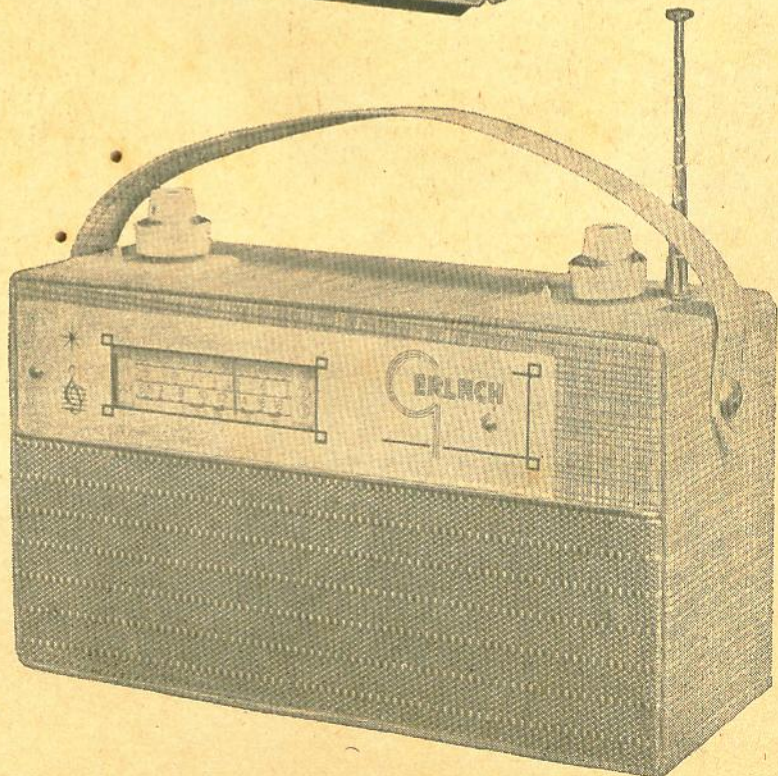


Rádio transistor da afamada marca "GERMANIUM" de 3 e 4 faixas — Caixas quadradas e de luxo — 7 transistores e 1 diodo — Bobinas Induco — Falante de 6" (152 mm) pesado.

CONSULTE
NOSSOS PREÇOS
PARA ATACADO

GERLACH

3 faixas — 7 transistores — 1 diodo — falante de 101 mm (4") pesado — linda caixa revestida em percalina — nas mais lindas cores — escala plástica e ainda mais a Antena Telescópica Embutida — Ondas longas com bastão ferrite — Bobinas INDUCO — Entrega imediata.



Garantimos seu funcionamento em todo território nacional.

"PRIMUS, RÁDIO E TELEVISÃO LTDA."

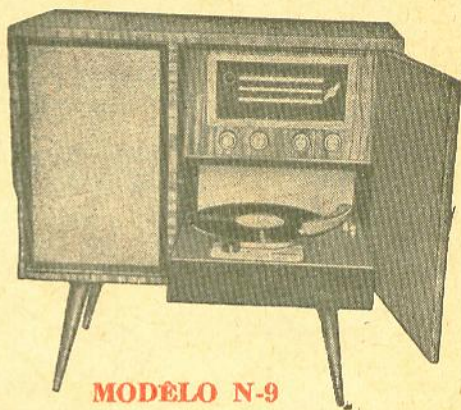
QUALIDADE + GARANTIA =

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS "NIPON"

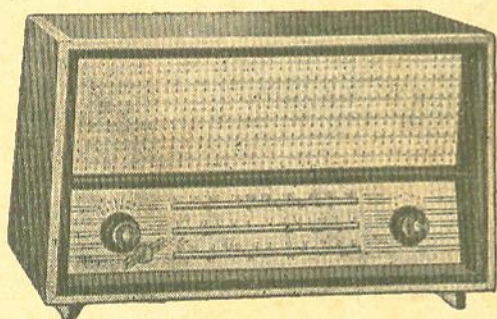
NIPON tem qualidade, porque seus produtos são fabricados com componentes de 1ª qualidade.

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

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

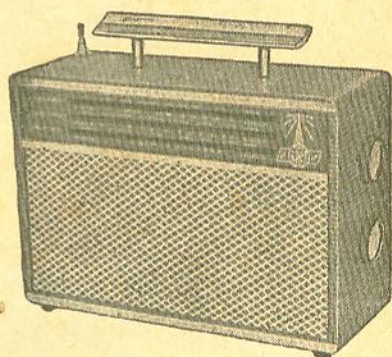


MODELO N-9



MODELO N-4

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



MODELO N-7

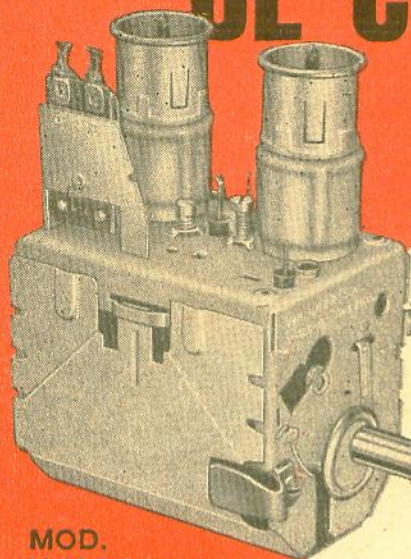
- Rádio portátil, transistorizado, com 3 faixas de ondas;
- 7 transistores e 2 diodos;
- Antena telescópica;
- Antena de ferrite (para alcance mundial);
- Caixa revestida em pano couro, em diversas cores;
- Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

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

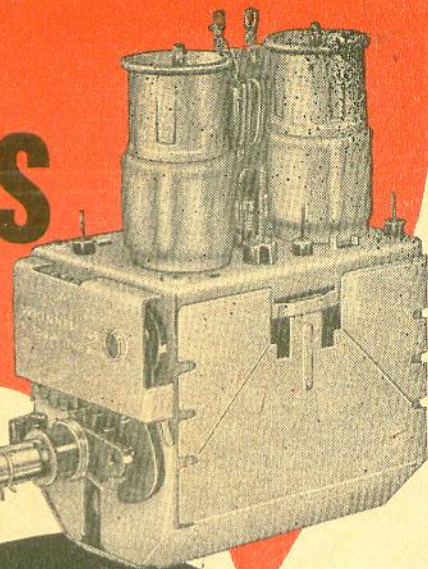
NIPON - Rádio e Televisão Ltda.

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

SELETORES DE CANAIS



MOD. V-100B



MOD. V-100A



- BAIXO FATOR DE RUÍDO
- ALTO GANHO
- CONSTRUÇÃO ROBUSTA

GARANTINDO:

- MELHOR NITIDEZ DE IMAGEM
- MAIOR ALCANCE
- LONGA DURAÇÃO

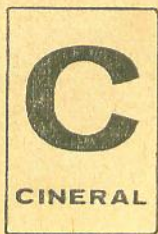
ESPECIFICAÇÕES

TIPO	de tambor - Cascode, com memória	Estabilidade do oscilador	+ 100 - 120 KHz depois de 1 minuto aquecimento com ambiente a 25° C
Número de canais	13 sendo 12 VHF e 1 UHF	Estabilidade do oscilador com variação de rede	+ 100 KHz para uma variação de rede de 105 a 128 V
F.I.	41 MHz	Estabilidade do oscilador com mudança de canais	quando o tambor é girado de 5 posições e retornado à posição inicial a frequência permanece dentro de ± 60 KHz de frequência inicial.
Válvulas	ECC189/6ES8 e ECF80/6BL8	Gama de pré-sintonia ...	5 MHz min. e 8 MHz máx.
Alimentação	+ Brf; + 180 V - 16 mA + Bos; + 135 V - 7 a 9 mA Fil; 6.3 V - 795 mA ou 8.3 V - 600 mA AGC; - 1.4 V	Contatos	tambor: de cobre eletrolítico prateados e dourados. fixos: de bronze fosforoso prateados, com camada de ródio.
Ganho	40 db min. (medido com carga de 5.6 k ohms e largura de faixa de 6 MHz entre pontos de 6 db)	Observações	tódas estas características são iguais ou melhores que as estabelecidas pelas normas RETMA.
Fator ruído	6,5 db máx. canal 2 a 6 7 db máx. canal 7 a 13		
Rejeição de imagem	55 db min.		
Rejeição de espúrios	60 db min.		
Resposta de R.F.	assimetria máxima - 30% depressão máxima - 30% medida com CAG - 1.7 V		

Fabricado por:

WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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



CINERAL

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

- Válvulas
- Condensadores
- Transformadores
- Transistores
- Fly Back
- Yoke
- Conjuntos
- Caixas
- Diais
- Variáveis
- Microfones
- Pedestais
- Cambiadores
- Falantes
- Cornetas
- Antenas
- Rádios
- Rádios transistor
- Televisores
- Amplificadores
- Freqüência modulada
- Estéreo
- Alta-fidelidade
- Toca-discos
- Vitrolas
- Completo serviço de recondicionamento de alto-falantes, projetores de som e microfones.

Completo serviço de reembolso postal, ou mediante cheque visado, a ordem de:

CINERAL COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIOS LTDA.

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

LUIGI BACCHINI

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

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



MÓVEL APTO.

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

Dimensões: 95 x 73 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 50.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 50.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 56.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 62.000

MÓVEL ALTA-FIDELIDADE

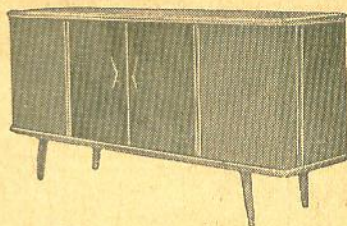
Com ampla discoteca lateral e câmara acústica para alto-falantes de 12" e um de 4" ou dois de 8".

Dimensões: 128 x 85 x 43 cm.

PR. IMBUIA: Cr\$ 75.000
PR. MARFIM: Cr\$ 75.000
PR. CAVIONA: Cr\$ 83.000
PR. JACARANDA: Cr\$ 92.000



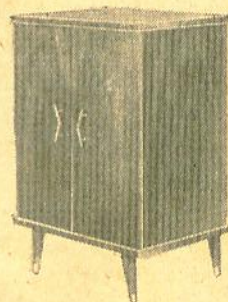
MÓVEL ESTÉREO



Pesado, próprio para estéreo. Duas amplas acústicas para alto-falantes de 12" e um de 4" em cada acústica. Cabe até amplificador ESTEREOFONICO TRIDIMENSIONAL e RÁDIO. Ampla discoteca.

Dimensões: 160 x 90 x 44 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 93.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 93.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 103.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 118.000

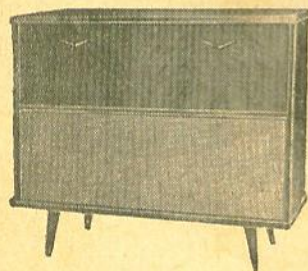


MÓVEL CONSOLE

Para alta-fidelidade e estéreo. Usado em conjunto com uma ou duas caixas acústicas.

Dimensões: 78 x 50 x 41 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 45.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 45.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 50.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 55.000



MÓVEL MODERNÍSSIMO

Para alta-fidelidade. Com câmara acústica para um alto-falante de 12" e dois de 4" ou dois de 8". Usado também para estéreo em conjunto com uma ou duas caixas acústicas. Cabe até amplificador estereofônico tridimensional.

Dimensões: 98 x 85 x 43 cm.

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 63.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 63.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 68.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 76.000

CAIXA ACÚSTICA DE CANTO

Com sistema de labirinto, usado também para estereofônico.

TAMANHO GRANDE

Dimensões: 85 x 56 x 46 cm.
Para alto-falante de 12" e 2 de 4", ou um de 15" e dois de 5".

PREÇO IMBUIA: Cr\$ 38.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 38.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 42.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 46.000

TAMANHO MENOR

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

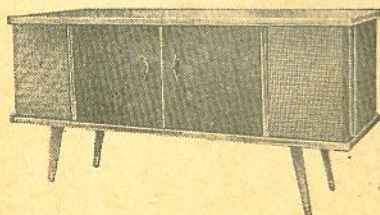
PREÇO IMBUIA: Cr\$ 30.000
PREÇO MARFIM: Cr\$ 30.000
PREÇO CAVIONA: Cr\$ 33.000
PREÇO JACARANDA: Cr\$ 36.000

MÓVEL ESTÉREO

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

Dimensões: 150 x 78 x 43 cm.

PR. IMBUIA: Cr\$ 78.000
PR. MARFIM: Cr\$ 78.000
PR. CAVIONA: Cr\$ 86.000
PR. JACARANDA: Cr\$ 96.000



NOTA: Os pedidos do interior devem vir acompanhados de cheque visado para qualquer banco da capital à ordem de Luigi Bacchini. Aos preços devem ser acrescidos 18% devido ao Imposto de Consumo. Embalagem: Cr\$ 2.500 por móvel. Frete por conta do comprador. Vendas somente à vista.

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

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

UM NÔVO PRODUTO DA QUALIDADE **STEVENSON**

MINIATURA



Dimensões
do monobloco
63 x 46 x 33

MONOBLOCO COMPLETO PARA RECEPTOR PORTÁTIL A TRANSISTOR 3 FAIXAS

ACOMPANHA O MONOBLOCO PRÉ-CALIBRADO:
3 bobinas de FI miniatura com núcleo de ferrite, pré-calibradas.
1 bastão antena de ferrite, com as respectivas bobinas de antena montadas.
1 esquema do receptor completo, com a correspondente lista de material e instruções completas para calibração.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3 faixas de ondas:

OM - 535 a 1600 KHz

OC1 - 3,1 a 7,5 MHz

OC2 - 9,2 a 18,2 MHz

Transistores recomendados:

Conversor - AF115 ou 2SA77

Amplificador de FI - dois AF117 ou 2SA175

Diodo detector - OA79 ou 1N60

Alimentação - 6 volts (4 pilhas de 1,5 volts).

Alta sensibilidade e seletividade

STEVENSON

INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A

RUA DOM CONSTANTINO BARRADAS, 88 - FONES 70-1147 - 70-1148

CX. POSTAL 4061 - END. TELEGR.: "FLYBACK" - S. PAULO

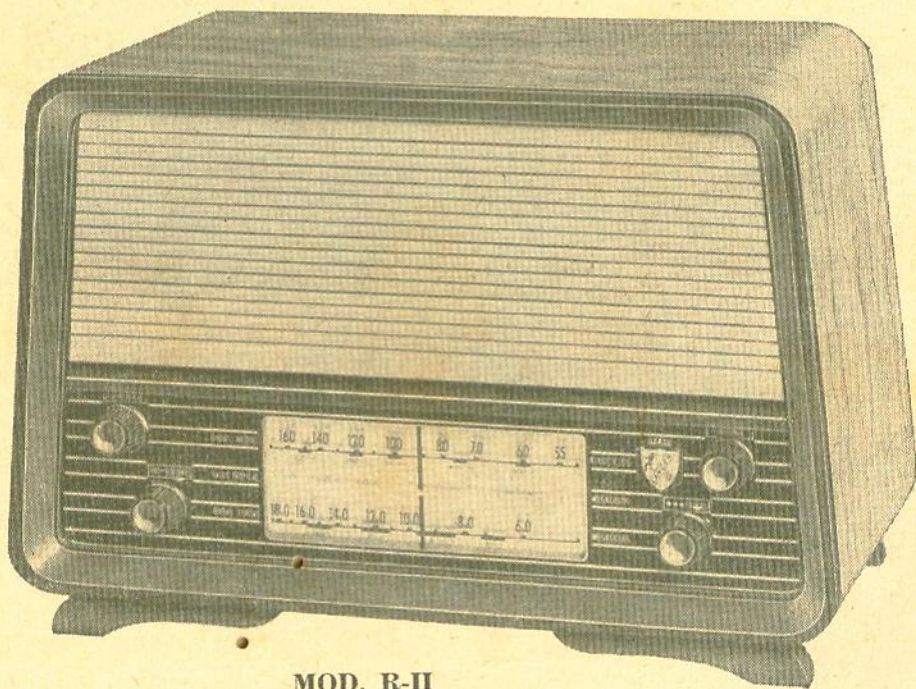
À VENDA NAS CONCEITUADAS CASAS DO RAMO

Eletrônica COSME E DAMIÃO LTDA.

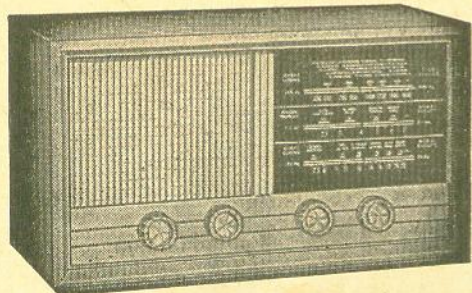
Rua Sta. Ifigênia, 283 - São Paulo, 2 - Fone: 36-9383

RÁDIOS TRANSISTORIZADOS «Lancer» dão melhor alcance

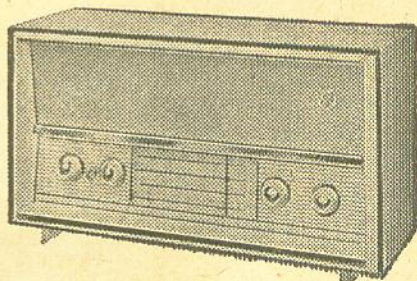
NÔVO LANÇAMENTO



MOD. R-II



Mod. Lancer — A



Mod. Lancer — W

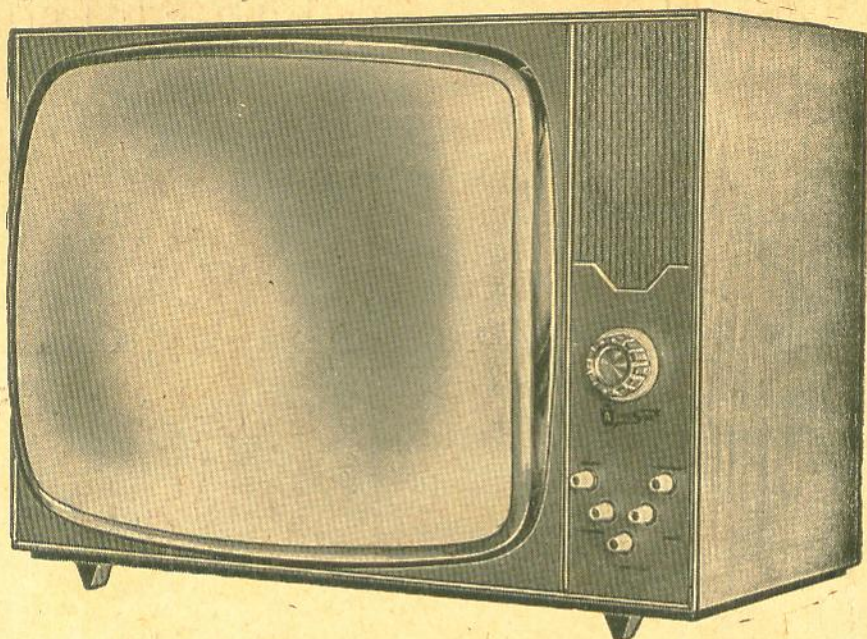
QUALIDADE COMPROVADA

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

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO

PEDIDOS DO INTERIOR SOMENTE COM CHEQUE VISADO

TÉCNICA + APRESENTAÇÃO =



TELEVISOR AURI-SON

Kit de Televisão 23" 114° — Retangular

Chassi horizontal de 12 válvulas
Retificação a Silicon com dobrador de
tensão.

Finíssimos móveis em marfim, imbuia,
caviúna e mogno.

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

TEMOS TAMBÉM JÁ MONTADO NA CAIXA, PRONTO PARA FUNCIONAR

SOLICITE PREÇOS E MAIORES DETALHES À

 **AURI-SON**
ELETRÔNICA Ltda

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

NÃO TENHA "DORES DE CABEÇA": TENHA MINIWATT

Os produtos de qualidade MINIWATT são ideais para reposição. Evitam as onerosas "paralisações para reparo de máquinas" que aumentam os custos operacionais e tantos aborrecimentos dão aos técnicos.

Os produtos eletrônicos MINIWATT, para rádio, áudio e televisão, são artigos altamente qualificados e de grande durabilidade. Por essa razão, quando se fala em produtos eletrônicos, fala-se em MINIWATT.

Miniwatt



IBRAPE



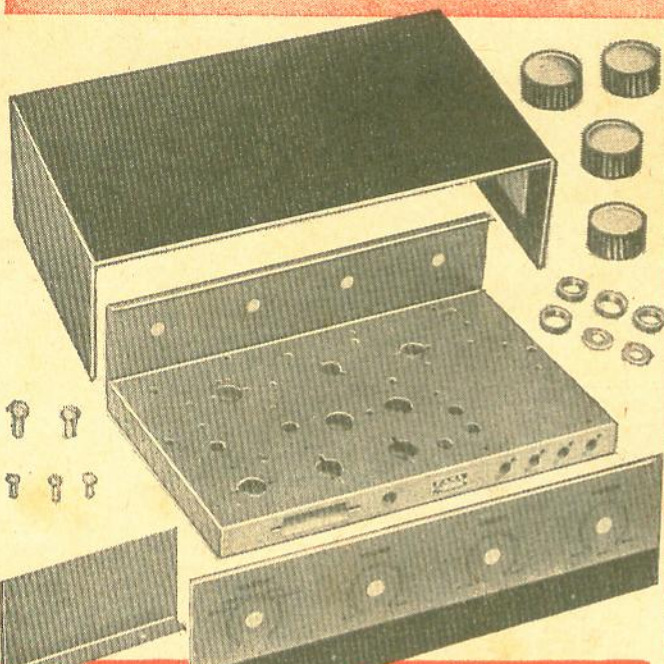
Friemo

CONJUNTO HI-FI

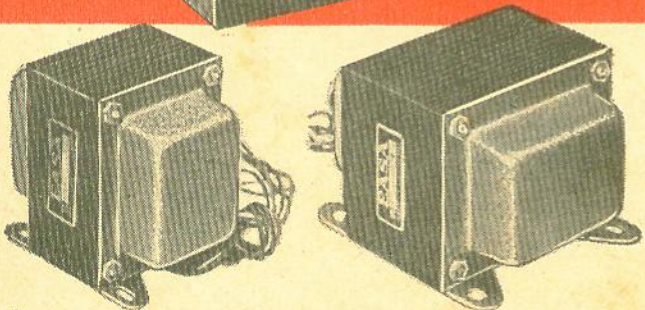
Para a qualidade não

EASA

há sucedâneo.



Vista do amplificador montado

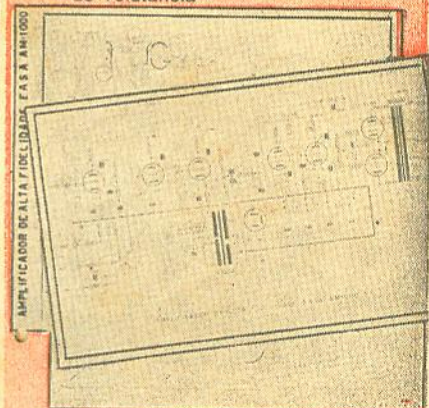


AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE TIPO AM-1000

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

CARACTERÍSTICAS

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



Acompanham o conjunto 2 esquemas chapados e diagrama esquemático

O conjunto é composto de

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

INSTRUÇÕES
PARA
MONTAGEM

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

A venda em tôdas boas casas do ramo do Brasil

EASA

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



CONSTRUINDO UM AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO TRANSISTORIZADO

1ª PARTE

Waldyr Chaves *

N.R. — Acreditamos estarmos indo de encontro ao desejo de milhares de leitores, ao publicarmos um artigo completo e detalhado sobre a construção de um amplificador estereofônico transistorizado. Entretanto, dada a extensão do artigo, bem como à quantidade de ilustrações, não é possível publicá-lo num único número; por essa razão resolvemos desdobrá-lo em três números consecutivos (setembro, outubro e novembro). Apesar deste pequeno inconveniente temos certeza de que os leitores apreciarão grandemente este artigo, cujo autor não mediu esforços no sentido de fornecer todas as informações necessárias à perfeita execução do projeto.

Há alguns meses atrás, baseados num circuito inglês, levamos a cabo o projeto e a montagem de um amplificador transistorizado estereofônico de alta qualidade. Os resultados foram tão bons e a impressão deixada tão animadora que, por solicitação de alguns amigos que tiveram a oportunidade de ouvir e examinar o aparelho, decidimos descrevê-lo em forma tal que possibilitasse a sua execução por pessoas que tenham conhecimento apenas de executar montagens de Kits (alguns amigos estavam nesta categoria).

Como a descrição ficou bem completa e as partes mecânicas desenhadas com todas as informações necessárias à confecção de todos os detalhes (chassi, tampa, etc.) resolvemos publicar agora, nas páginas desta revista, tudo aquilo que escrevemos e reunimos para os amigos.

Assim, os leitores interessados em montar um amplificador estereofônico totalmente transistorizado, de excelente desempenho, não terão grandes dificuldades. O circuito foi totalmente adaptado para transistores nacionais, as informações são completas e descritas com bastante "paciência"; procuramos dar ao aparelho uma apresentação sóbria e elegante (ver foto da capa da revista n° 220) aliada à boa funcionalidade, acessibilidade e pouca complicação para montagem.

Todo o material é encontrável na nossa praça especializada. O transformador de força terá que ser enrolado de acordo com as exigências, porém, publicamos tudo a respeito do mesmo, é só providenciar o enrolamento (o primário é tipo série/paralelo, podendo ser utilizado em 110 ou 220 volts).

Quem ainda não teve a oportunidade de ouvir um amplificador de alta categoria totalmente transistorizado, certamente terá momentos de espanto e, acreditamos, dirá de si para consigo: — como pode uma "coisa" tão pequena e leve, sem gerar calor, não tendo sequer o "famoso" transformador de saída, proporcionar uma reprodução tão equilibrada e real, com graves maiúsculos e agudos abundantes e naturais. A etapa de saída é do tipo "sem transformador", isto é, não existe transformador de saída; o acoplamento ao alto-falante é feito através de um condensador eletrolítico de alta capacidade. Por mais que nos esforcemos para realizar um transformador de saída de 1ª ordem, chegamos ao ponto de conseguirmos um bom, porém, reconhecemos que ainda está longe do ideal ou pelo menos definitivamente aceitável. Por que? A resposta é simples: quando projetamos um ampli-

* Da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

ficador e desejamos dê-lo a mais-alta qualidade, isto é, exigimos que entregue ao alto-falante uma réplica do sinal de entrada, verificamos imediatamente que só poderemos satisfazer tal exigência à custa de certos cuidados especiais. Naturalmente não podemos tomar a perfeição como meta, mas podemos garantir que no estado atual da técnica é possível a realização de amplificadores realmente excelentes.

Além de proporcionar o ganho adequado e a potência mínima necessária, o amplificador deve exibir as seguintes características:

- introduzir o mínimo de distorção harmônica;
- introduzir o mínimo de distorção por intermodulação;
- introduzir o mínimo de distorção de frequência, isto é, deve proporcionar uma resposta de frequência muito ampla, dentro da faixa de utilização, no mínimo deverá ser "plano" entre 20 e 20 000 Hz;
- a característica de potência-frequência deve ser ampla (de nada serve dizermos 20 Watts a 1 000 Hz! — não estamos interessados em ouvir apenas 1 000 Hz, e sim toda a gama necessária à reprodução musical);
- a estabilidade deve ser muito boa, sem qualquer tendência a oscilação, pois, do contrário, irão aparecer "coisas" na reprodução que não observamos nas medidas de bancada;
- a resposta a transitórios deve ser muito boa (aquí entra uma das grandes vantagens do acoplamento direto);
- devemos cuidar bastante da característica de sobrecarga do amplificador, também o acoplamento direto é responsável por uma excelente característica de sobrecarga. Fica eliminada a constante de tempo do acoplamento RC que exibe a seguinte desvantagem: quando saturamos momentaneamente a grade da válvula, circula uma corrente pela mesma que carrega o condensador de acoplamento, sendo o escoamento da carga do mesmo determinada pela constante de tempo RC (nos amplificadores à válvula);
- a impedância de saída deve ser muito baixa para proporcionar um elevado amortecimento ao alto-falante ("damping").

Geralmente consideramos satisfatório um fator de amortecimento de 10:1, ou seja, a impedância de saída é 10 vezes menor que a impedância do alto-falante utilizado. Sabemos como é extremamente desagradável a conhecida "coloração" de baixos ("boom") introduzida pelos alto-falantes. Esse mal, que não é outra coisa senão a ressonância própria do alto-falante, pode ser atenuada através de sonfletos adequados, que oferecem carga elevada ao cone do alto-falante. O cone só deve vibrar quando solicitado, isto é, quando aplicamos energia à bobina

móvel, devendo cessar imediatamente após a sua extinção. Porém, não é isto que ocorre nos alto-falantes que, devido ao efeito da ressonância própria do cone, este continua a vibrar após uma rápida excitação, sendo a frequência emitida aquela que corresponde à da sua ressonância própria.

Se esse efeito for exagerado ouviremos constantemente o "famoso grave" que acaba por cansar o ouvinte, pois, os graves são sempre os mesmos, seja qual for o conteúdo do programa, mas eles lá estarão presentes, vivos, agressivos a "marretar" os ouvidos da gente. Uma grande arma contra esses terríveis "inimigos" é, além do gabinete do alto-falante corretamente dimensionado e tratado, a baixa impedância de saída do amplificador. A bobina móvel do alto-falante quando vibra, por estar sob a ação de um campo magnético, à semelhança de um gerador, produz uma corrente elétrica que circulará no circuito fechado pela saída do amplificador. De acordo com a lei de Lenz essa corrente criará um campo oposto que irá freiar o movimento original. O campo será tanto mais intenso quanto maior for o fluxo magnético do ímã — e quanto maior for a corrente circulante — (por isso é que os alto-falantes de categoria empregam ímãs potentes, chegando a 17 000 gauss ou mais).

Para que tenhamos uma corrente circulante elevada através do alto-falante, necessitamos de uma baixa impedância no circuito constituído por alto-falante e saída do amplificador, o que finalmente justifica a necessidade de uma baixa impedância de saída do amplificador.

Esse fenômeno é aproveitado para o transporte e guarda dos instrumentos de medidas do tipo de bobina móvel; observem os leitores, esses medidores geralmente trazem os bornes em curto-circuito por meio de um pedaço de fio, ficando assim com o movimento do ponteiro menos livre devido ao efeito que acabamos de descrever.

O transformador de saída (também o

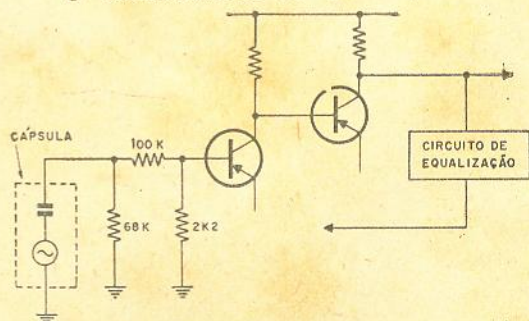


Figura 1

Sistema de entrada utilizada para cápsulas de cristal ou cerâmica. A cápsula é transformada de amplitude para velocidade.

“driver” ou outro qualquer de áudio se fôr o caso) necessita de um núcleo para o seu melhor funcionamento, infelizmente mesmo a característica dos melhores ferros para transformadores não é linear, isto é, a curva B-H é alinear, sendo necessário muito cuidado com o ponto de trabalho do material empregado.

A indução magnética (B) é inversamente proporcional à freqüência, isto é, aumenta quando a freqüência é reduzida. Então, para uma indução relativamente baixa no núcleo necessitamos de muitas espiras no enrolamento o que entra em conflito com a condição de mínima reatância dispersiva (“leakage inductance”) que cresce com o quadrado das espiras, e que determina a resposta nas altas freqüências.

Depois de verdadeiro jôgo de compromissos chegamos finalmente a um transformador que introduz deformação (distorção harmônica e por intermodulação), discrimina freqüência e roda fase, além de absorver certa potência, pois não conseguimos realizar um transformador com rendimento de 100%.

A rotação de fase toma um papel muito importante, pois todo amplificador de categoria incorpora taxa elevada de realimentação negativa e inclui no elo de realimentação o transformador de saída.

Com a rotação de fase introduzida pelo transformador começarão a aparecer as oscilações indesejáveis e chegamos ao ponto de sermos obrigados a reduzir a realimentação negativa para que se tenha no final um amplificador e não um oscilador. Se pensarmos que a realimentação negativa é uma verdadeira dádiva que tudo nos dá a trôco de muito pouco exigir e que, baixa distorção, baixa impedância de saída, resposta dilatada de freqüência, boa regulação, etc., que são características que buscamos, conseguimos cada vez melhor quanto mais aumentamos a taxa de realimentação, e que o transformador pela sua natural discriminação de fase limita essa condição, além de introduzir muita distorção, principalmente nas freqüências extremas da faixa, compreendemos porque tanto se tem tentado e falado na realização de amplificadores sem transformador de saída (e outros mais).

Acrescente-se ainda o elevado custo (um bom transformador de saída para potência elevada custa realmente “bom” dinheiro), o peso, o espaço que ocupa e a dificuldade de sua aquisição, para que não tenhamos dúvidas em declarar “guerra ao transformador de saída”. (Apesar disso, na série de artigos “Projeto de transformadores de áudio, força e choques de filtro” que estamos

publicando nesta revista, trataremos do projeto de quase todas as classes de transformadores, dedicando ao transformador de saída um extenso capítulo onde apresentamos a maneira completa de cálculo e medida, com exemplos, onde se inclui transformadores com corrente contínua desequilibrada, de alta potência e alta qualidade e com núcleos especiais).

O amplificador que apresentamos é relativamente simples; utiliza apenas uma fonte de alimentação. O material é de fácil aquisição, inclusive os transistores.

O transformador de força deve ser enrolado de acordo com as instruções que daremos mais adiante.

A qualidade de reprodução é muito boa, ausência de coloração artificial, graves e agudos agradáveis, muito bom amortecimento do alto-falante, ótima resposta aos transientes e baixo ruído e zumbido residuais. As figuras 12ST1-D2 — 12ST1-D4 mostram o esquema completo do amplificador. Também são apresentados todos os desenhos das partes mecânicas — chassi, tampa, laterais de madeira, painéis frontais, régua de terminais, etc., e os diagramas completos de fiação (chapeados) e montagens.

Naturalmente ficará a critério do leitor adotar outro sistema de montagem ou seguir o que apresentamos.

O amplificador foi “batizado” de modelo 12ST1 e todos os desenhos foram numerados levando o prefixo 12ST1, exceto as figuras 1, 2, 3 e 4, que são puramente elucidativas do desempenho do amplificador. O prefixo 12ST1 (das demais figuras) é seguido da letra e número de identificação; a letra M indica que a figura se refere a detalhe de componente mecânico, enquanto que a letra D se refere a diagramas, chapeados e detalhes de colocação de componentes.

Conforme já tivemos oportunidade de esclarecer, as informações que iremos publicar serão completas — todos os desenhos necessários estarão incluídos — o leitor só precisará comprar o material de acordo com a lista, providenciar a fabricação dos detalhes mecânicos, inclusive das régua de terminais (2), numa oficina mecânica especializada (ou fazer em sua própria casa, se houver recurso suficiente), providenciar as laterais de madeira e a fabricação do transformador de força e... de acordo com as instruções que serão dadas mais adiante, efetuar a montagem e os ajustes finais.

Os controles de volume, graves e agudos são independentes, isto é, cada canal possui um controle separado, desta forma achamos dispensável a inclusão do controle de equilíbrio (“balance”). Com exceção de poucas resistências e condensadores que são montados diretamente sobre o

subpainel, e os eletrolíticos de maior porte que são montados no chassi de alumínio, os componentes restantes são montados sobre uma régua de fenolite com terminais apropriados. São 2 réguas independentes e exatamente iguais que, depois de terem os resistores, condensadores, transistores, diodos, etc., montados, formarão conjuntos independentes para cada canal. Os transistores de potência AD-149 são montados sobre arruelas isolantes de mica, diretamente no chassi de alumínio, que forma assim o dissipador térmico necessário. É importante obedecer à espessura do chassi, indicada no desenho. Os coletores dos transistores AD-149 devem ser isolados do chassi. Como o coletor está ligado diretamente ao invólucro usa-se arruelas isolantes de mica (com vaselina ou graxa de silicone aplicada) e os passadores isolantes, mostrados no desenho 12ST1-M20, que serão inseridos nos furos por onde passarão os parafusos de fixação.

Se os transistores AD-149 não vierem com as arruelas isolantes, providenciar a sua fabricação (4 no total) seguindo o desenho 12ST1-M13 que, conforme pode ser visto, é muito simples.

Aquêles que desejarem dar ao aparelho uma apresentação profissional, poderão incluir as inscrições do painel frontal e da parte traseira, seguindo os desenhos 12ST1-M18 e 12ST1-M19. Naturalmente as posições corretas dos traços dos controles e das chaves de onda dependerão dos potenciômetros e chaves utilizados (as chaves devem ser pequenas para caberem perfeitamente dentro do espaço reservado). A jóia para a lâmpada piloto é feita de um bastão de lucite que, depois de torneado conforme a figura 12ST1-M16, levará uma aplicação de esmalte vermelho na parte de dentro. A jóia será encaixada sob pressão no orifício do painel frontal.

O desenho 12ST1-M9 apresenta uma vista lateral do conjunto, com uma das laterais de madeira retirada, para melhor orientar o leitor na distribuição dos detalhes mecânicos: chassi, painel frontal, subpainel, espaçadores, régua de terminais, etc.

Os eixos das chaves de onda e potenciômetros serão cortados e chanfrados de acordo com o desenho 12ST1-M17.

Os condensadores eletrolíticos de saída para os alto-falantes e filtro da fonte de alimentação devem ser de alumínio, para cima do chassi, com orelhas de montagem ("twist-prong") e montados nos suportes 12ST1-M10 e 12ST1-M14 isolados, isto é, sobre bases de fibra.

O amplificador depois de montado deve ser ajustado convenientemente, conforme as instruções detalhadas a serem apresentadas mais adiante. São ajustadas as correntes de repouso dos transistores de saída (muito importante para que se tenha distorção reduzida, com pequenos sinais) e a divisão exata das tensões, nos cole-

tores dos transistores de saída, para um corte simétrico das duas excursões do sinal amplificado na saída.

Um simples multímetro pode ser usado para os ajustes apropriados, que consiste na seleção dos resistores de 330 K ohms (R34) e 22 ohms (R41). O diodo "D5" que deveria ser um do tipo OA5, para simplificar e baratear o custo final, foi decidido usar um transistor OC74 vendido pela IBRAPE como "diodo OC74". O preço desse diodo é bem acessível; trata-se de transistor OC74 que, por estar fora das características, é vendido como diodo para o aproveitamento da junção base/emissor. Usa-se a base e o emissor, observando-se a polaridade indicada no esquema, deixando-se sem uso o coletor.

Para os que desejarem eliminar o natural ruído do alto-falante, no momento de carga do condensador eletrolítico de passagem, de alta capacidade, poderá ser adotado um artifício que consiste na utilização de dois condensadores (em vez de um). Os dois condensadores (1500 μ F cada) irão ligados em série através da fonte de alimentação. A saída para o alto-falante será tomada então da junção do resistor R50 com o coletor de TR 9 n° 2 para o centro da interligação dos dois condensadores de 1500 μ F, ligados em série. O leitor terá que "encontrar" o lugar no interior do chassi para a colocação do eletrolítico extra, ou fazer a ligação externamente.

O autor está usando até hoje o amplificador com um só eletrolítico (conforme esquema), sem qualquer "novidade" para o alto-falante — naturalmente conformou-se com o "plop", no momento em que é ligado o amplificador, e que não chega a incomodar ou preocupar.

Outro refinamento que abolimos, para simplificar e baixar o custo e a complexidade, foi o uso de fonte de alimentação regulada.

Experimentamos e obtivemos também ótimos resultados com transistores tipo ASZ-18 na saída. Para os que quiserem o melhor possível aconselhamos os transistores da Texas Instruments 2N1907. Esses transistores (de germânio) possuem freqüência de corte bem elevada proporcionando assim um desempenho excepcional nas altas freqüências. São caros e de aquisição bem difícil.

A figura 1 mostra o sistema empregado para utilização de cápsulas de cerâmica ou cristal. Uma cápsula de cristal é uma fonte de sinal do tipo capacitivo e a saída da mesma é proporcional à amplitude do movimento da agulha, diz-se então serem as cápsulas de cristal do tipo de "amplitude" ao contrário das cápsulas magnéticas que são do tipo de "velocidade". Se ligamos uma cápsula de cristal a uma entrada de alta impedância — 1 a 2 megohms —

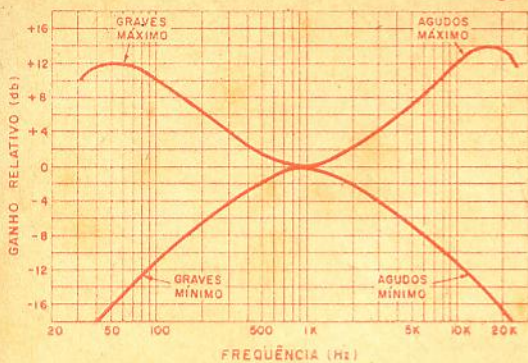


Figura 2

Característica do controle de tonalidade.

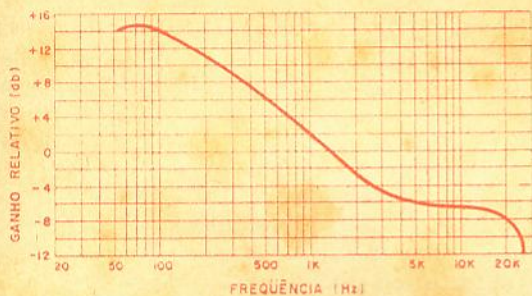


Figura 3

Equalização para reprodução de gravações em fita à velocidade de 7 1/2 polegadas/seg.

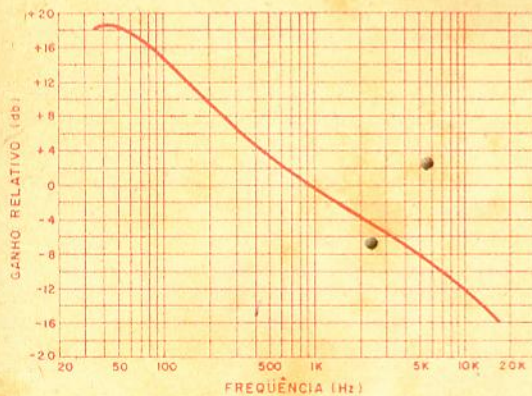


Figura 4

Curva de equalização na posição "FONO" (RIAA).

não necessitamos de equalização adicional para restituir à reprodução qualquer discriminação de amplitude em função da freqüência, ou seja, a reprodução será linear e uma réplica exata do que está gravado (as deficiências correrão por conta da má qualidade da cápsula). Se carregamos a cápsula com uma resistência de baixo valor, artificialmente transformaremos a mesma numa reprodutora tipo "velocidade" e então podemos utilizar o mesmo sistema de equalização, que já dispomos para utilização de cápsulas magnéticas. Nesta maneira de operar,

isto é, resistência de baixo valor carregando a entrada destinada às cápsulas piezelétricas, proporcionamos à etapa de entrada uma acentuada elevação da relação sinal/ruído.

No chassi de alumínio 12ST1-M1 serão montados: os 4 transistores de potência AD-149 sôbre as arruelas de mica e os passadores 12ST1-M20, com os correspondentes terminais apertados num dos parafusos de montagem, para a ligação ao coletor; o transformador de força; o suporte duplo para eletrolíticos, 12ST1-M10, com os dois condensadores eletrolíticos de $1500 \mu\text{F} \times 50$ volts (C28) montados sôbre bases de fibra (isolados do chassi); o suporte simples para eletrolítico 12ST1-M14, com o condensador eletrolítico de $2000 \mu\text{F} \times 50$ V (C30), montado sôbre base de fibra (isolado do chassi); o suporte duplo para os fusíveis F1 e F2; as 3 tomadas duplas para fono com os resistores R1 e R2 montados diretamente nas mesmas; as 2 tiras de terminais de saída para os alto-falantes; a placa separadora de alumínio 12ST1-M11; 2 pontas de apoio com dois terminais com os "diodos" OC74 montados e posicionados sôbre os transistores AD-149; 2 pontes de apoio com 4 terminais livres cada uma, com os 4 diodos OA210 (D1, D2, D3, D4) montados; 1 ponte de apoio com 6 terminais livres para as ligações do primário do transformador e o cabo de entrada de força; 2 borrachas de passagem. Veja desenhos 12ST1-D5 e 12ST1-D7.

No subpainel 12ST1-M4 serão montados: os 6 potenciômetros; as 2 chaves de onda; o interruptor rotativo liga/desliga; o suporte com a lâmpada piloto; a ponte de apoio com 2 terminais livres; as 2 resistências de 3K3 ohms (R22); as 2 resistências de 220 ohms (R33); os 2 condensadores de cerâmica de $6K8 \text{ pF}$ (C14); os 2 condensadores tubulares de $0,12 \mu\text{F}$ (C10); os 2 condensadores tubulares de $0,1 \mu\text{F}$ (C12); os 2 condensadores tubulares de $0,01 \mu\text{F}$ (C11) e a jóia plástica da lâmpada piloto. Veja desenho 12ST1-D6.

As cantoneiras 12ST1-M7 serão parafusadas às laterais de madeira 12ST1-M8. A posição deverá ser acertada com cuidado para que o chassi monte corretamente e também a tampa de proteção articulada fique pouco abaixo da face superior das laterais de madeira. Veja desenhos 12ST1-D8 e 12ST1-D9.

Nas laterais de madeira, por baixo, serão parafusados também os pés de borracha.

A montagem final — reunião de todos os detalhes numa só unidade — será feita de acôrdo com a vista em corte (desenho 12ST1-D8) e a vista explodida (12ST1-D9). O aspecto do amplificador, após completada a montagem, poderá ser observado na capa da revista nº 220 (agosto de 1966).

Daqui para a frente passaremos a descrever

a réplica fiel das instruções que preparamos para a execução do aparelho, exatamente conforme entregamos aos amigos que desejavam montá-lo. O tratamento é como se estivessem recebendo as instruções completas para a montagem de um kit comercial.

ATENÇÃO — IMPORTANTE

Leia com cuidado todas as instruções, elas são importantíssimas para você e, principalmente, à integridade do seu amplificador.

Por ser o aparelho totalmente transistorizado necessita de certos cuidados ao ser montado.

Os transistores têm vida quase ilimitada. Porém, mal «trabalhados» são destruídos «na hora».

- Não ponha as saídas para os alto-falantes em curto-circuito.
- Não aplique ferro de soldar ou «chavômetro» nos componentes, com o amplificador ligado.
- Cuidado ao soldar os diodos e transistores, siga rigorosamente as instruções fornecidas.
- Não aplique excesso de sinal nas tomadas de entrada.
- Observe a ligação do primário do transformador de força. Veja instruções para interligações para operação em 110 ou 220 volts.
- Observe a polaridade dos condensadores eletrolíticos.

Se você seguir atentamente as instruções e os desenhos que fornecemos, certamente terá um amplificador estereofônico transistorizado de alta qualidade que lhe proporcionará momentos de grande prazer, durante muitos anos.

I) — CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPAIS DO AMPLIFICADOR 12ST1

- a) Potência máxima de saída = 11 watts RMS por canal — 22 watts RMS totais (44 watts de pico).
- b) Resposta de frequência = ± 1 db de 30 a 20 000 Hz.
- c) Curva de potência para 10 watts RMS constantes de saída = dentro de 1,5 db de 35 a 18 000 Hz.
- d) Distorção harmônica máxima, para 10 watts de saída = 0,5% de 35 a 18 000 Hz.
- e) Distorção por intermodulação para 10 watts de saída, 60/5 000 Hz = 4:1 = 0,8% máxima.
- f) Fator de amortecimento («damping») = superior a 15.
- g) Saída = 8 a 16 ohms.
- h) Carga para máxima potência de saída = 8 ohms.
- i) Atuação dos controles de tonalidade:

Graves $\left\{ \begin{array}{l} \text{Corta} \quad 16 \text{ db} \\ \text{Acentua} \quad 12 \text{ db} \end{array} \right\}$ a 50 Hz

Agudos $\left\{ \begin{array}{l} \text{Corta} \quad 11,5 \text{ db} \\ \text{Acentua} \quad 12 \text{ db} \end{array} \right\}$ a 10 000 Hz

- j) Sensibilidade (sinal na entrada a 1 000 Hz máxima saída) volume, graves e agudos no máximo:

fono magnético	=	4 milivolts
fono cerâmica	=	200 milivolts
rádio	=	80 milivolts
fita	=	3 milivolts.

- k) Separação entre canais = Acima de 36 db.
- l) Zumbido + ruído na saída, volume, graves e agudos no máximo, posição do seletor «fono magnético» = melhor que 50 db abaixo da máxima saída.
- m) Entradas:

Fono magnético }
Fono cerâmica ou cristal } equalização para R.I.A.A.
rádio

fita («tape») — equalização para 7,5 polegadas por segundo.

- n) Alimentação = 110 ou 220 volts, 50/60 Hz.
- o) Consumo máximo = 30 watts, aproximadamente. O consumo médio em funcionamento é bem menor.
- p) Contrôles frontais = 9: dois volumes (um para cada canal) — 2 graves (um para cada canal) — 2 agudos (um para cada canal).
1 seletor «MONAURAL» - «STEREO» - «STEREO-INV.».
1 seletor «FONO MAGNÉTICO» - «FONO CERÂMICA» - «RÁDIO» - «FITA».
1 chave liga/desliga.
- q) Dimensões externas: Comprimento = 320 mm
Altura = 112 mm
Profundidade = 221 mm.
- r) Outras características = veja figuras 1, 2, 3 e 4.
- s) Transistores e diodos utilizados:
2 — AC-107 — preamplificadores de entrada.
8 — AF-117 — preamplificadores intermediários.
2 — pares casados de AC-127/AC-132 — inversores de fase «drivers».
4 — AD-149 — amplificadores de saída em classe B.
4 — Diodos de silício OA-210 — retificadores de onda completa em ponte.
2 — OC-74 (usados como diodos) estabilizadores automáticos de corrente/temperatura.

II) — DESCRIÇÃO GERAL

Nosso amplificador transistorizado estereofônico reúne características excepcionais, além de ser muito compacto e extremamente leve.

As características detalhadas apresentadas anteriormente demonstram claramente a sua alta qualidade que, por certo, proporcionará ao leitor momentos de grande prazer e ainda o natural orgulho por havê-lo montado.

Sua relativamente alta potência de saída (22 watts RMS total) nos 2 canais (44 watts de pico) dentro de uma extensa gama de frequência, com baixíssima distorção harmônica e por intermodulação, aliadas à um elevadíssimo fator de amortecimento, proporcionam uma

reprodução sonora inigualável com soberba reprodução de «transitórios» e ausência de «coloração» não existente no programa original.

São responsáveis principais por essas desejáveis e salientes características os seguintes fatores:

- a) Acoplamento direto em todos os estágios cobertos pela realimentação negativa.
- b) Circuito simples, porém, racionalmente projetado.
- c) Ausência completa de transformadores de áudio («DRIVER» e SAÍDA).
- d) Elevadíssima taxa de realimentação negativa (superior a 40 db). Além das características salientes evidenciadas acima, destacam-se ainda para contribuir a um desempenho realmente de alta categoria: corretores de tonalidade do tipo «Baxandall» — entrada de fono magnético em alta impedância, isto é, a deênfase é feita por realimentação negativa interestágio, eliminando assim a interação entre os canais («CROSS-TALK») muito comum nas cápsulas estereofônicas magnéticas quando trabalham sobre resistência de baixo valor (devido à relativa alta corrente circulante). Devido a isto e a outros detalhes, como cuidadosa separação das régua de montagem de cada canal, obtém-se muito boa separação entre canais, mesmo nas freqüências mais elevadas.

Para maior flexibilidade no seu emprego, e proporcionar melhor desempenho, incorporou-se ao amplificador controles independentes de volume, graves e agudos.

Outras facilidades incorporadas são:

- a) Proteção dos circuitos de saída por meio de fusíveis apropriados, inseridos nas alimentações dos coletores.
- b) Tampa superior de proteção de «abrir e fechar» que facilita grandemente a inspeção interior e a eventual substituição dos fusíveis queimados.
- c) Transformador de alimentação para 110 ou 220 volts.

Todos os cuidados foram tomados no projeto de modo a assegurar uma reprodução fiel e agradável. Os transistores de entrada são especiais, de baixo nível de ruído, os corretores de tonalidade proporcionam ampla variação de graves e agudos (corte e acentuação).

A equalização para discos é RIAA (chave seletora na posição «fono magnético» ou «fono cerâmica») e para fita é 7 1/2 polegadas/seg. (chave seletora na posição fita).

Na posição «rádio» a resposta é plana, sem qualquer correção, a não ser as introduzidas pelos controles de tonalidade, manobrados à vontade e a gosto do ouvinte.

A excitação dos transistores de saída é feita por dois transistores complementares PNP e NPN que automaticamente invertem a fase entre si a 180°.

Os transistores de saída, a fim de eliminar a distorção conhecida como «CROSS-OVER», trabalham numa classe especial de funcionamento, classe A para sinais pequenos e classe B para sinais elevados.

Esta condição é conseguida ajustando-se a corrente quiescente dos mesmos em cerca de 15 miliampères.

ATENÇÃO: Evite pôr em curto-circuito as saídas para os alto-falantes, pois, devido às características peculiares dos circuitos transistorizados, isso conduz a uma circulação excessiva de corrente através dos transistores de saída e, no caso do 12ST1, a conseqüente queima do fusível de proteção correspondente.

Se isto ocorrer, substitua o fusível inutilizado por outro de igual capacidade de corrente. **NÃO INCORRA NO ERRO DE PASSAR DIRETA A LIGAÇÃO DO FUSÍVEL OU DE COLOCAR EM SEU LUGAR OUTRO DE DIFERENTE CARACTERÍSTICA.**

Também não aplique sinal contínuo no amplificador, com saída máxima ou elevada, durante tempo prolongado, principalmente nas freqüência mais elevadas; de igual forma será excessiva a circulação de corrente através dos transistores de saída e a queima do fusível correspondente.

COLABORE PARA A VIDA PROLONGADA E EFICIENTE DO SEU AMPLIFICADOR, OBSERVANDO CUIDADOSAMENTE O QUE ACABAMOS DE RESSALTAR.

III) — UTILIZAÇÃO

É muito simples a utilização do amplificador estereofônico transistorizado 12ST1. Contém os recursos normais de todos os amplificadores estereofônicos completos.

As saídas são apropriadas para alto-falantes de 8 ou 16 ohms, ou qualquer valor intermediário entre estes.

A máxima potência de saída é obtida quando se utiliza alto-falante de 8 ohms (veja curva demonstrativa que apresenta a relação entre a potência máxima de saída e a carga aplicada).

A fonte de sinal é ligada nas tomadas traseiras, duplas, devidamente identificadas. Nas tomadas FONO MAGNÉTICO pode ser ligada qualquer cápsula do tipo magnético — relutância variável, etc.

Na tomada FONO CERÂMICA serão ligadas as cápsulas de cerâmica ou cristal.

Para reprodução de sinais provenientes de gravadores de fita ou sintonizadores de FM ou AM utilize a tomada marcada RÁDIO/FITA. Observe, com cuidado, a fase correspondente, estando devidamente marcados os canais direito (D) e esquerdo (E).

A chave seletora deverá ser colocada na posição correspondente à reprodução desejada «FONO MAGNÉTICO», «FONO CERÂMICA», «RÁDIO» ou «FITA».

As equalizações são automaticamente selecionadas.

Dependendo do modo de reprodução, coloque em correspondência a chave seletora na posição «MONAURAL» (para reprodução monaural) ou «STEREO» (para reprodução estereofônica).

Na posição «STEREO-INV.» os canais são trocados de modo a possibilitar o fasamento perfeito quando a correspondência dos canais não estiver correta, na ligação da cápsula ligada à entrada.

Os controles de tonalidades «GRAVES» e «AGUDOS» e os controles de «VOLUME» deverão ser manobrados simultaneamente.

Ficarão na posição mais conveniente, reguladas a gosto, porém, as posições correspondentes dos botões de cada canal deverão ser as mesmas, isto é, GRAVES do canal direito/esquerdo AGUDOS e VOLUME também do canal direito/esquerdo deverão manter a mesma posição um em relação ao outro na marcação do painel para que seja obtido o equilíbrio exato entre os dois canais, em toda a extensão da reprodução.

Não esquecer de «fisar» cuidadosamente os alto-falantes antes de ligar os mesmos nas saídas correspondentes. Utilize a técnica comum de observar o movimento do cone com a aplicação de uma ou duas pilhas de lanterna de 1,5 volts.

De acordo com a tensão da rede utilizada no local, selecione as ligações correspondentes no transformador de alimentação. Para isso existe uma tira de terminais ao lado do transformador onde poderão ser trocadas as interligações.

Para 220 volts ligar o fio branco ao fio preto.

Para 110 volts ligar o fio azul ao fio preto e o fio branco ao amarelo.

A tomada extra existente (pendurada ao lado do cabo de alimentação) poderá ser utilizada para alimentar o toca-discos ou um sintonizador de AM ou FM. A tensão ali disponível é comandada pela chave liga/desliga do painel.

Não feche, durante a utilização normal, os rasgos de ventilação da tampa superior do amplificador.

NOTA: QUANDO LIGAR À ENTRADA DE «RÁDIO/FITA» UM SINTONIZADOR DE AM OU FM, TOME CUIDADO PARA QUE O ELEVADO SINAL, NORMALMENTE DISPONÍVEL NA SAÍDA DÊSSES APARELHOS, NÃO SOBRECARRREGUE OS DOIS PRIMEIROS TRANSISTORES DO AMPLIFICADOR. ESTANDO O CONTRÔLE DE VOLUME DEPOIS DOS TRÊS PRIMEIROS TRANSISTORES É BEM POSSÍVEL QUE OCORRA A SATURAÇÃO APESAR DA SUA PROVIDÊNCIA DE REDUZIR O «GANHO» NO CONTRÔLE DE VOLUME. A SENSIBILIDADE PARA MÁXIMA SAÍDA, A 1 000 HZ, NA POSIÇÃO «RÁDIO» É DE APROXIMADAMENTE 80 MILIVOLTS. INSTALE NO SINTONIZADOR UM POTENCIÔMETRO DE MODO A REGULAR A SAÍDA DO SINAL PARA O AMPLIFICADOR.

IV) — A MONTAGEM

Depois de reunido todo o material, conforme a lista que apresentaremos e de posse de todos os detalhes mecânicos e do transformador de força, caberá a você a montagem do mesmo, de acordo com as informações

detalhadas contidas daqui para a frente e os desenhos 12ST1-D1 a 12ST1-D11 e 12ST1-M1 a 12ST1-M20.

A montagem é relativamente simples; são necessárias apenas algumas ferramentas comuns usadas normalmente por qualquer radiotécnico ou «curioso» de rádio e televisão: alicate de bico, alicate de corte, chave de fenda e um ferro de soldar de 50 watts, de preferência.

Para o ajuste final será necessário um multímetro comum, a fim de se obter o melhor desempenho possível.

IMPORTANTE: MONTE O SEU AMPLIFICADOR COM BASTANTE ATENÇÃO. SIGA OS DESENHOS E AS INSTRUÇÕES QUE DAREMOS, EXECUTANDO SOLDADURAS DE BOA QUALIDADE, COM FERRO APROPRIADO, SEGUINDO A BOA TÉCNICA OFERECIDA: PONTA BEM LIMPADA E ESTANHADA, PARTE A SER SOLDADA AQUECIDA POR IGUAL, PRÉVIAMENTE, SENDO O FIO DE SOLDA APLICADO NO LOCAL JÁ AQUECIDO. NÃO APLIQUE A SOLDA NA PONTA DO FERRO PARA LEVÁ-LA, EM SEGUIDA, AO LOCAL A SER SOLDADO. PROCEDENDO ASSIM VOCÊ JAMAIS EXECUTARÁ BOA SOLDADURA PORQUE O CALOR ELEVADO NA PONTA DO FERRO QUEIMA RÁPIDAMENTE A RESINA CONTIDA NO INTERIOR DO FIO DA SOLDA, IMPOSSIBILITANDO QUE A MESMA SE ESPALHE E TENHA ADERÊNCIA PERFEITA.

AO DESCASCAR AS PONTAS DOS FIOS CUIDE BEM PARA QUE O CONDUTOR NÃO FIQUE MARCADO, POIS, EM TAL CASO HAVERÁ GRANDE POSSIBILIDADE DO MESMO QUEBRAR-SE QUANDO RECEBER INEVITÁVEIS MOVIMENTOS. O IDEAL SERÁ A UTILIZAÇÃO DE UM ALICATE DESCASCADOR APROPRIADO.

VERIFIQUE, COM BASTANTE CUIDADO, SE TODAS AS LIGAÇÕES ESTÃO CORRETAS, DE ACORDO COM OS DESENHOS; SE NÃO HÁ NENHUM TERMINAL DA RÉGUA TOCANDO NO SEU VIZINHO POR EXCESSO DE SOLDA, APARTE DE FIO, ETC. UM ENGANHO, PEQUENO QUE SEJA, PODERÁ CUSTAR A INUTILIZAÇÃO DE UM OU MAIS TRANSISTORES!

OBSERVE AS CÔRES DOS FIOS INDICADAS NO DIAGRAMA PARA MAIOR FACILIDADE DAS INTERLIGAÇÕES E EVITAR POSSÍVEL ENGANHO, QUE PODERÁ OCORRER FÁCILMENTE.

OBSERVE TAMBÉM CUIDADOSAMENTE A POLARIDADE DOS CONDENSADORES ELETROLÍTICOS.

(Continua no próximo número, onde iniciaremos a descrição detalhada da montagem).

Leia e assinie

**REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO**

Reparação de Toca-Discos Automáticos

1ª Parte

Homer L. Davidson
de RADIO-ELECTRONICS

Não é fácil — nem lucrativo — pôr de lado o comércio de toca-discos. Mais toca-discos no mercado significa mais e mais serviços de conserto. Desde que os aparelhos de alta-fidelidade e estereofônicos passaram a ocupar lugar de destaque, nunca se viu tão bom o comércio de toca-discos.

O técnico verificará que a maior parte de seu trabalho orienta-se no sentido de três tópicos principais: — ciclo de rotação, velocidade e ajuste. A fig. 1 apresenta a vista superior de um toca-discos típico e a fig. 2 mostra seu lado de baixo. Quando o controle de função é ajustado em automático (AUT), o de velocidade em 33 1/3 rpm e o braço de rejeição é acionado, o automático inicia seu ciclo ou período de rotação.

Carreguemos o toca-discos. Levante-se o braço de estabilização e coloque-se um conjunto de discos de 12 polegadas na haste central. Assente-se o braço de estabilização sobre os discos. (Não se deve puxar o braço de estabilização para cima pelo seu lado livre, mas levante-se junto à coluna de sua sustentação, mais atrás). Se houver endurecimento no levantar do braço,

ou se ele se deslocar aos impulsos, esfregue-se, com um pano, um pouco de óleo fino em sua haste de sustentação.

Com o botão de controle na posição de automático, acione-se o botão de rejeição. Por baixo, a conexão (fig. 2) movimentará o interruptor e o motor começa a funcionar. O terminal oposto da barra de controle atua sobre a barra de retenção da ligação de neutralização automática e isso engrena a roda de transmissão. O prato do toca-discos começa

a girar. O terminal rebitado da barra de controle bate na aba do terminal da lâmina da lingüeta de desengate. A lâmina projeta-se no curso de um rebordo que gira com o eixo do prato, impulsionando a roda de engrenagem do ciclo de rotação.

QUANDO O TOCA-DISCOS NÃO FUNCIONA

No caso de o toca-discos não girar, deve-se verificar se há torção da aba da barra de

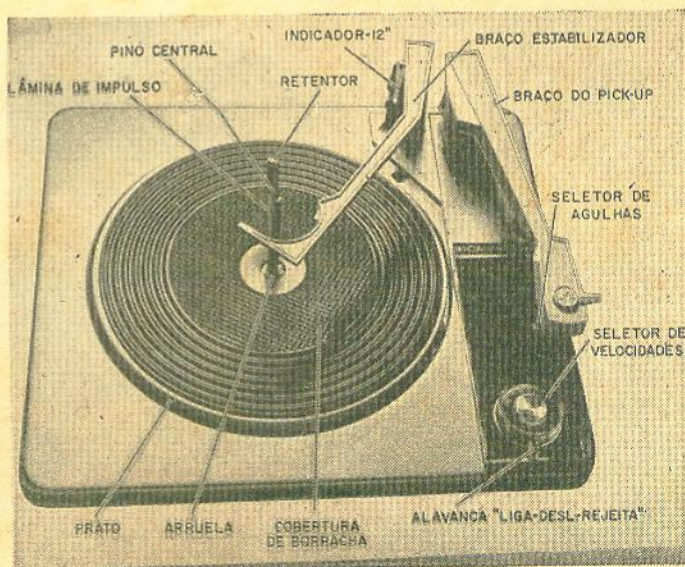


Figura 1

Componentes principais do toca-discos, na parte de cima.

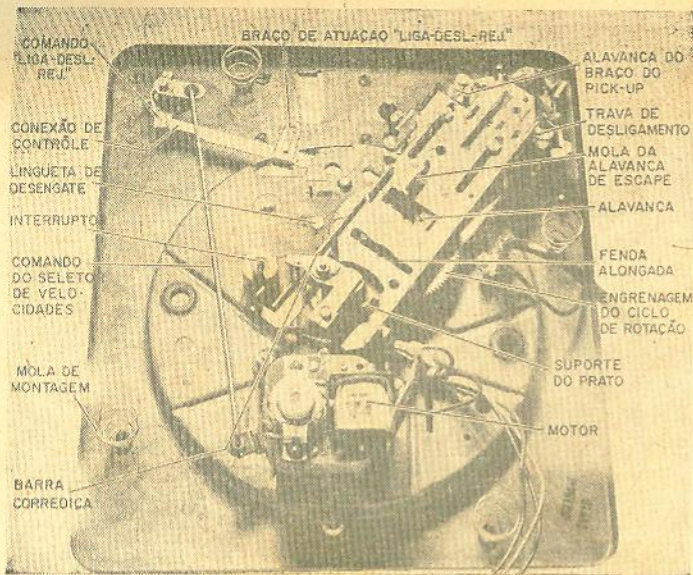


Figura 2

Denominações peculiares dos componentes localizados na parte inferior da base.

contrôle, da barra da lingüeta de desengate ou se o suporte da lingüeta está emperrado. As vezes, a pequena lâmina da lingüeta de desengate fica travada e não será puxada para fora suficientemente para encaixar a saliência no eixo do prato. Lubrifique-se com óleo fino de máquina. Se o motor não funciona, teste-se

o interruptor com um ôhmetro, a fim de verificar se os contatos estão abertos. Uma das pequenas pontas ou projeções do bloco do interruptor pode estar quebrada. Reparos do motor em particular serão analisados no próximo artigo.

A medida que a roda de engrenagem do ciclo de rota-

ção funciona, a barra corredeira do ciclo de rotação (fig. 3 e 4) avança. A roda de engrenagem desenvolve uma revolução completa. Um pino de suspensão no braço do "pick-up" eleva-se ao longo da lança da barra corredeira, ocasionando o levantamento do braço do "pick-up". Quando a parte plana da lança tiver passado, o movimento de suspensão do braço terá terminado e o braço também terá destravado o impulsor de desligamento e a barra de descida (fig. 5). O braço do "pick-up" move-se em direção ao disco e toca a barra do braço do "pick-up". O dispositivo móvel (ou barra corredeira do ciclo de rotação) alcança sua posição máxima e inicia a descida do braço no ponto exato, de acordo com o diâmetro do disco. Nesse momento, o braço do "pick-up" está livre e pode descer. O braço nunca deve ser tocado quando o automático está em movimento. Quando a barra corredeira do ciclo de rotação atingir sua mais distante posição, faz com que a mola de pressão detenha momentaneamente o braço do "pick-up", até que a lâmina de impulso solte outro disco sobre o prato.

A lâmina de impulso impele a haste delgada e um disco cai. A roda de engrenagem do ciclo de rotação está, agora, na metade de sua revolução. Se o braço do "pick-up" movimentar-se irregularmente, verifique se o pino de suspensão precisa de lubrificação ou apresenta os contornos desgastados.

Uma das mais numerosas queixas acerca de toca-discos é que "todos os discos caem no prato de uma só vez". Isso é causado ou pela suspensão do retentor corredeiro ou pelos orifícios demasiado grandes dos discos. Se o retentor corredeiro estiver em sua posição certa, somente um disco

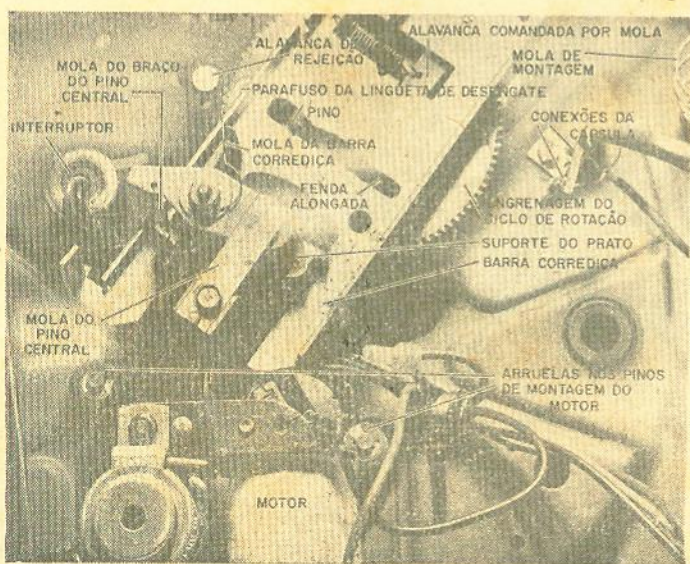


Figura 3

Uma das extremidades da lâmina corredeira do ciclo ou período de rotação.

poderá cair de cada vez. Às vezes, depois de o usuário fazer tocar um grupo de discos, éle os suspende eixo acima para uma segunda operação. Se os discos não forem adequadamente suspensos para fora do eixo, o retentor corredeira ficará preso e permanecerá suspenso juntamente com os discos. Quando o botão de rejeição for acionado, todos os discos serão empurrados e cairão.

A lâmina corredeira do ciclo de rotação desloca-se para a rotação restante e o braço do "pick-up" acompanha a barra de descida. A ação da mola neste momento movimentata a barra de descida.

Quando a roda de engrenagem do ciclo de rotação tiver completado uma revolução, o braço do "pick-up" desce no ponto inicial da gravação escolhida, conforme seu diâmetro. O pino de suspensão desce ao nível de sua menor inclinação e a lingüeta da engrenagem é reposta ao chocar-se com o invólucro do eixo do bloco do prato. Óleo

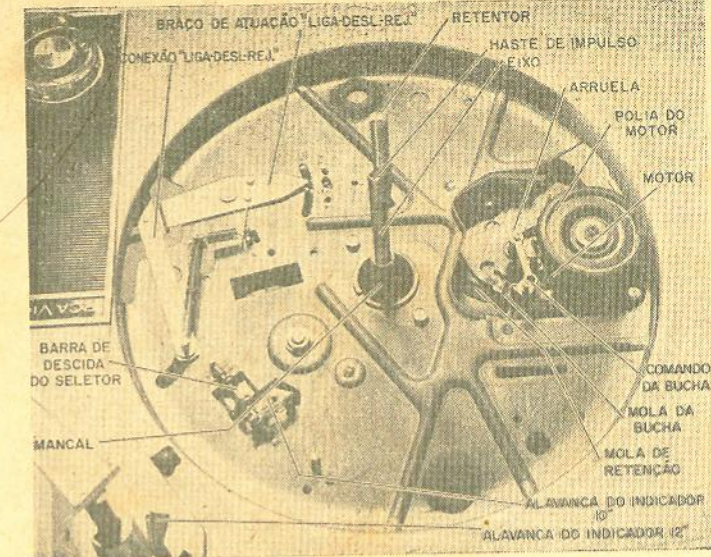


Figura 5

Há componentes também debaixo do prato.

na barra de descida e ajuste inadequado da altura poderão causar descidas irregulares:

O disco, então, começa a tocar. Se o toca-discos se interromper e não operar o disco, verifique a barra de embreagem e a lingüeta de desengate. O braço do "pick-up" pode resvalar para o cen-

tro do disco, por cima de suas ranhuras; verifique se a agulha não está gasta e se o nivelamento do automático não é incorreto. Um disco em mau estado causará o mesmo defeito.

Depois de tocar o último disco, a maioria dos novos toca-discos desligam-se por si. Ao iniciar-se novo período de rotação, o dispositivo de desligamento é impellido para dentro, imobilizando a barra de desligamento. A barra do braço do "pick-up" e a barra de descida permanecem em suas posições. A haste do braço de estabilização cai sobre a barra de desligamento e aciona o interruptor.

Caso o toca-discos ainda esteja carregado com diversos discos e se desligue automaticamente quando se aciona o botão de rejeição, e antes que o último disco seja tocado, inspecione o braço da haste de estabilização; o braço pode estar torto, deixando que a haste se projete para baixo, em frente à barra de desligamento.

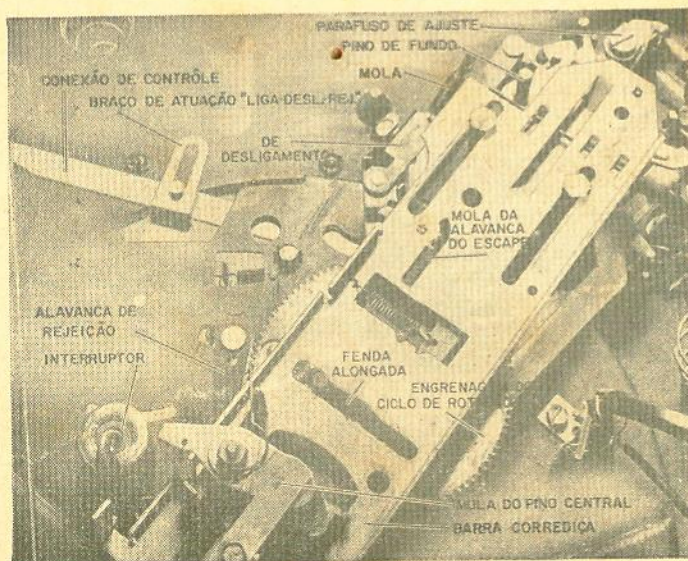


Figura 4

A outra extremidade da lâmina corredeira.

(Cont. na pág. 78)

Modulação de Transmissores

(conclusão)

(Enviado da Alemanha)

Delson Siffert *

Na primeira parte deste artigo tratamos dos princípios básicos do chaveamento — modulação telegráfica — e da modulação por voz e música de moduladores transistorizados em amplitude (AM), inclusive o processo de projetar tais moduladores.

Os detalhes finais deste projeto, e princípios do projeto de moduladores FM e SSB serão os objetivos deste artigo.

3.1 — Cálculo da potência de portadora

Na ausência da tensão de modulação a amplitude da tensão de RF é a tensão de alimentação de bateria que, no nosso exemplo, é de 10 V. A excitação e portanto a amplitude da corrente de coletor do estágio final da figura 6 (circuito do modulador apresentado na 1.ª parte) caem, pois o comportamento do premodulador na ausência de tensão de modulação é análogo ao estágio final (curvas 5 c). Neste caso a corrente de coletor — componente fundamental — tem amplitude de 1,8 mA. A potência pico da portadora é pois de

$$P_{\text{port.}} = \frac{9 \times 1,8 \times 10^{-3}}{2} = 8,1 \text{ mW}$$

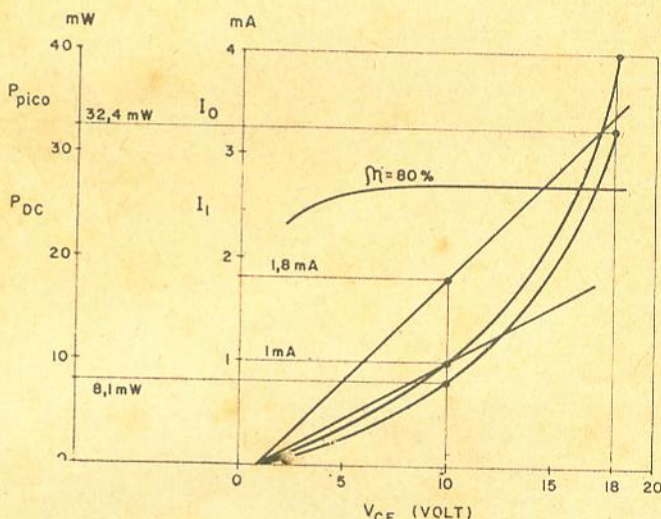


Figura 7

Resultados do projeto da figura 6 da 1.ª parte: modulador de coletor com premodulador.

Este mesmo resultado poderia ser conseguido tomando-se a expressão básica de modula-

dores AM: $P_{\text{port.}} = \frac{P_{\text{pico}}}{4}$

e na 1.ª parte deste artigo foi calculada a potência de pico como 32,4 mW.

Os resultados deste modulador quanto à corrente contínua I_0 , corrente fundamental I_1 , potência de pico (P_{pico}) e

eficiência η em função da tensão coletor/emissor, são mostrados na figura 7.

3.2 — Cálculo das potências médias

A potência média de RF é calculada por:

$$P_{\text{mRF}} = \frac{I_1^2 R_a}{2} \left(1 + \frac{m^2}{2} \right)$$

No nosso caso

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

$$I_1 = 1,8 \text{ mA}$$

$$R_s = 5 \text{ K ohms}$$

$$m = 1$$

$$P_{mRF} = \frac{(1,8 \times 10^{-3})^2 \times 5 \times 10^3}{2} \left(1 + \frac{1^2}{2}\right) = 12,1 \text{ mW.}$$

A potência média de alimentação da bateria é:

$$P_{mDC} = V_{BAT} \times I_0 \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

No nosso caso

$$V_{BAT} = 10 \text{ V}$$

$$I_0 = 1 \text{ mA}$$

$$m = 1$$

$$P_{mDC} = 10 \times 1 \times 10^{-3} \left(1 + \frac{1^2}{2}\right) = 15 \text{ mW}$$

Pelas expressões das potências médias verifica-se que estas potências crescem com o fator $\left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$ em relação às potências da portadora contínua sem modulação; $m = 0$ é o caso particular das expressões quando não há modulação.

3.3 — Potência de modulação

Esta potência, que deve ser fornecida pelo amplificador de modulação, é calculada por:

$$P_{modio} = V_{BAT} \cdot I_0 \cdot \frac{m^2}{2} = 10 \times 1 \times 10^{-3} \cdot \frac{1^2}{2} = 5 \text{ mW.}$$

Quando existe o premodulador, que é o nosso caso, este precisa ter as potências da ordem de 10% daquelas calculadas para o estágio final, pois os transistores têm ganho de potência da ordem de 10 (10 db).

3.4 — Cálculo da carga do modulador

$$R_{modulador} = \frac{V_B}{I_0} = \frac{10}{1 \times 10^{-3}} = 10 \text{ K ohms.}$$

4 — Modulação em frequência

Neste tipo de modulação a variação das características

da portadora é feita não na amplitude, mas na frequência ao ritmo da modulação de voz ou música. Neste caso a amplitude desta informação que se deseja transmitir define o desvio da frequência — amplitude da variação de frequência — e a tonalidade da informação define a velocidade da variação da frequência.

riáveis ao ritmo da informação — voz ou música — em paralelo com o circuito ressonante de um oscilador. Como exemplo damos o circuito da figura 8 para a faixa de 10 metros — 30 MHz.

A frequência nominal é controlada a cristal. Paralelo ao circuito ressonante em série com C_1 e C_2 temos um diodo de capacitância variável — EA102 da Ibrape — que é polarizado no sentido inverso através R_1 e R_2 e cuja capacitância varia com a tensão de modulação aplicada.

Os amplificadores seguintes dependem da potência final desejada e podem trabalhar em classe B ou C a fim de se conseguir uma boa eficiência do transmissor.

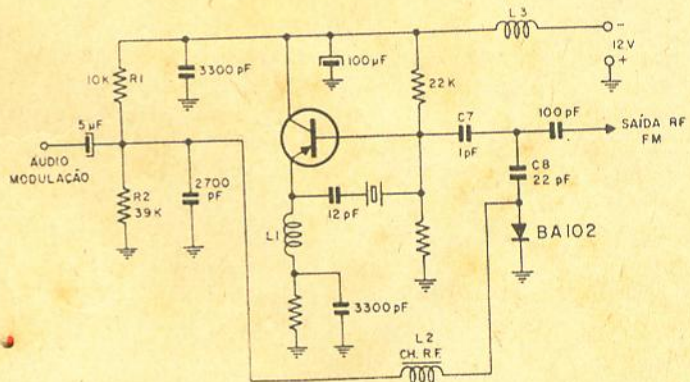


Figura 8

Modulador de FM para 28 MHz. $L_1 = 42$ espiras de fio n.º 22 (enrolado sobre resistor de 10 Megohms); $L_2 = 20 \mu\text{H}$; $L_3 = 125$ espiras de fio n.º 28.

5 — Modulação SSB

A informação a ser transmitida através modulação de uma portadora está contida nas faixas laterais. A transmissão da portadora — exceto em CW — não contribui em nada para a informação transmitida. Para 100% da modulação AM a portadora tem 2/3 da potência total e apenas 1/3 de potência estão nas informações (faixas laterais).

Por isto pensou-se em eliminar a portadora e mesmo uma

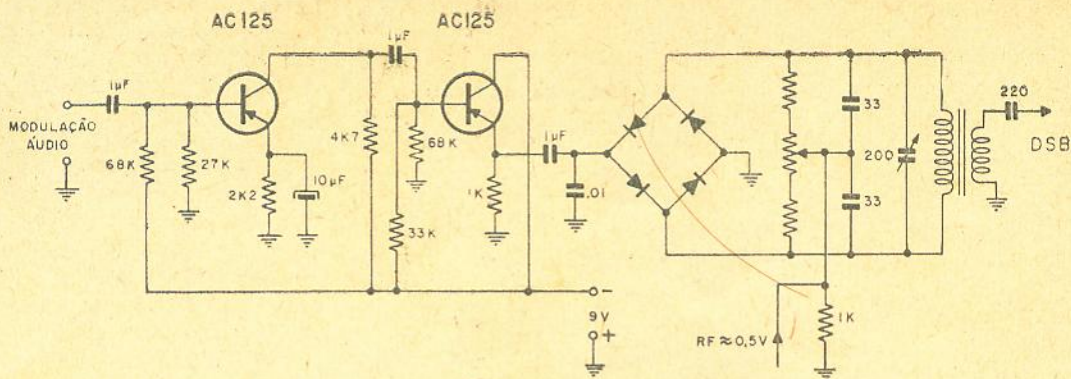


Figura 9

Excitador DSB transistorizado ("Doble Side Band").

faixa lateral. A única faixa restante pode então ser amplificada até a potência desejada e irradiada. Além disso na recepção SSB ganha-se 4,8 db aproximadamente na relação sinal/ruído por usarmos apenas metade da largura de faixa usada em AM. Melhora-se também os problemas com desvanecimento seletivo. No transmissor pode-se ter mais potência nos circuitos transistorizados, pois não se amplifica a portadora e a outra faixa lateral. O SSB pode ser produzido pelo processo de filtro ou de base. O circuito primordial em SSB é o modulador balanceado, que atenua a portadora deixando apenas as faixas laterais (fig. 9).

Para melhor se entender como o modulador balanceado elimina a portadora, vejamos a figura 10, onde se observa que não há portadora na saída, pois as duas correntes, mostradas com setas no primário do transformador de saída, se cancelam em termos de fluxo e no secundário não

há indução da portadora. Como são geradas as duas faixas laterais pode ser, em princípio, considerado que sendo a tensão da portadora injetada superior àquela de áudio, no ciclo positivo da portadora os diodos D_1 e D_2 permitem condução direta do sinal de áudio entre transformadores de entrada e saída. No ciclo negativo da portadora

conduzem os diodos D_3 e D_4 , havendo portanto inversão do sinal de áudio na saída. Prova-se matematicamente que esta onda de áudio "chaveada" pela portadora (fig. 10) contém somente as faixas laterais.

Para se transformar um sinal DSB em SSB usa-se filtros que separam uma faixa eliminando a outra não dese-

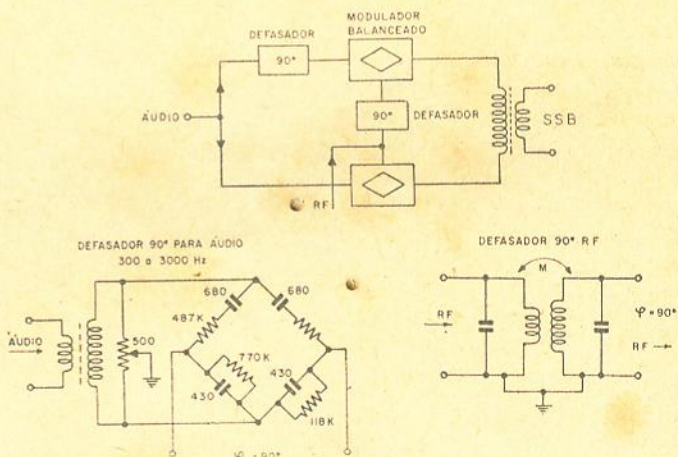


Figura 11

Diagrama em blocos de SSB pelo método de fase. Defasadores 90° para áudio e RF.

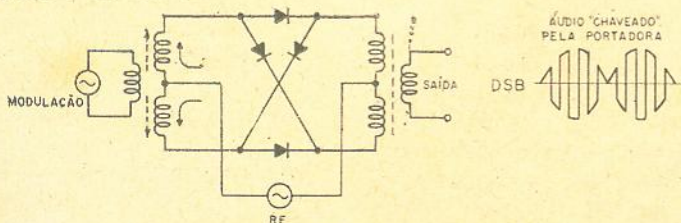


Figura 10

Princípio do modulador balanceado.

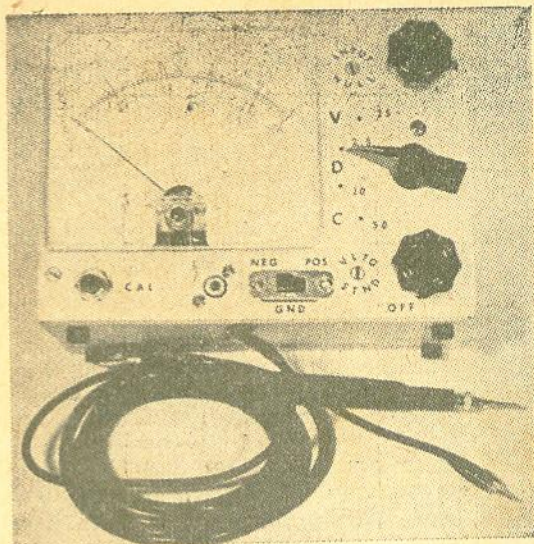
jada. O filtro deve ter faixa para 3 db de atenuação de 3000 Hz, e a mais ou menos 600 Hz dos lados uma atenuação entre 40 e 60 db.

O método de fase consta de dois moduladores balanceados e prova-se matematicamente que na saída há eliminação da faixa não desejada (fig. 11).

* * *

VOLTÍMETRO TRANSIS- -TORIZADO - 400 000 Ohms POR VOLT

Jim McCormick
de RADIO-ELECTRONICS



Embora este artigo se destine principalmente aos experimentadores que gostam de originalidades, o instrumento aqui descrito não deixa de ser interessante a todos aqueles que trabalham com transistores ou fazem deles um entretenimento. Trata-se de um aparelho extremamente prático tanto no laboratório caseiro como na oficina — mas não como um “tester” a ser levado em chamadas domiciliares. Essa pequena deficiência se evidenciará posteriormente.

Analisando-se o diagrama esquemático da Fig. 1, pode-se notar que se trata na realidade de dois amplificadores, cada qual com sua própria fonte de alimentação, mas compartilhando um microamperímetro em comum.

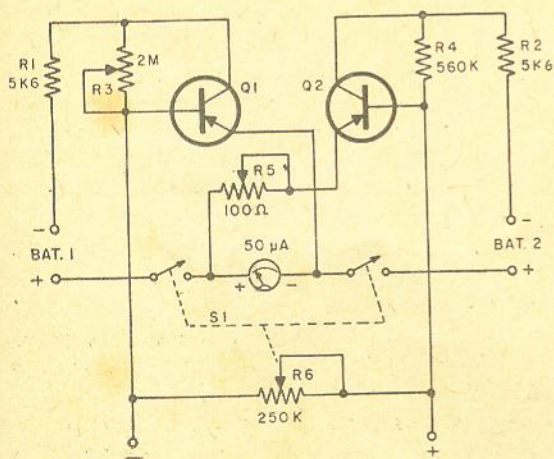


Figura 1

Circuito básico do voltímetro, que é um amplificador duplo capaz de estabilizar um microamperímetro sensível às variações de tensão e temperatura.

Para que não haja confusão, convém esclarecer que as duas pilhas sêcas estão em série. A Fig. 2, que é o respectivo circuito equivalente super-simplificado, torna isso evidente. Em virtude de B1 e B2 estarem em série, quando a corrente no ramo esquerdo do circuito exceder a corrente no ramo direito, o excesso deverá fluir através do microamperímetro. O objetivo dessa configuração é tornar impossível os desvios por efeitos térmicos.

Reportemo-nos aos resistores R1 e R2 que poderíamos chamar de resistores limitadores. Sua função não é limitar corrente — isso compete aos transistores — mas sim limitar a queda de tensão através de Q1 e Q2, respectivamente. Como assim?

Bem, R1 e Q1 estão em série com a bateria B1 de 1.5 V. Suponhamos que tenha início um desequilíbrio, com conseqüente elevação de corrente no circuito considerado. O incremento de corrente provoca incremento na queda de tensão através de R1. Esse aumento concomitante da corrente e da queda de tensão faz com que R1 passe a dissipar potência na proporção maior do que lhe competia anteriormente. Como R1 e Q1 estão sujeitos, em série, ao potencial constante de 1,5 V, ao aumento na queda de tensão através de R1 corresponderá uma diminuição na queda de tensão através de Q1. Este último fato aliado ao fato de R1 dissipar agora maior quota de potência faz com que Q1 dissipe menos potência que antes.

Está esclarecido o desequilíbrio? Ou melhor, a falta dêle? Basta lembrar que essa aparente discrepância decorre do fato de o transistor ser um elemento não-linear.

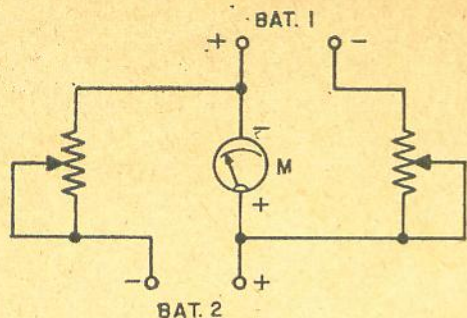


Figura 2

Esta ponte simplificada ilustra o princípio de aplicação da idéia.

Os dois circuitos, esquerdo e direito, estão interligados através do microamperímetro. Em virtude da queda de tensão através da resistência do microamperímetro, os dois circuitos são mutuamente afetados. R6 interligando as bases de Q1 e Q2, faz com que o microamperímetro se constitua num resistor de emissor para ambos os circuitos. Assim sendo, qualquer variação na corrente originada em somente um dos circuitos é comunicada ao outro. Esse casamento de corrente torna imperceptível a anomalia na saída, resultando excelente linearidade. Em outras palavras, a realimentação negativa através da resistência do microamperímetro obriga um transistor a corrigir o erro do outro.

A resistência do medidor, a propósito, se constitui na maior parte da resistência de entrada. A resistência do microamperímetro, "vista" da saída, é de 2.000 ohms ou dessa ordem, dependendo do instrumento. Mas se o ganho for de 40 ou 50 essa resistência "vista" da entrada será de 80.000 ou 100.000 ohms.

Quanto aos controles temos R3 que constitui ajuste de zero. Seu valor é elevado a fim de permitir máxima individualidade dos transistores. Ele controla a polarização direta de Q1 de modo a poder casar com aquela de Q2 proporcionada por R4, e equalizar as correntes da esquerda e da direita. R3 e R4 também proporcionam uma certa realimentação negativa em conjunto com R1 e R2, auxiliando-os na sua função limitadora. R5 serve para colocar a base de Q2 ao mesmo potencial que Q1. Ele é necessário para permitir ajuste ao resistor de calibração sem afetar o zero do microamperímetro. Se R5 não tiver ação, permuta os transistores.

R6, em paralelo com a entrada é o resistor de calibração. Ele determina o ganho efetivo do amplificador.

Reportando-nos à Fig. 3, a qual mostra o circuito completo do voltímetro, encontramos três condensadores e um potenciômetro acres-

cidos ao circuito amplificador básico. O potenciômetro em série com o microamperímetro ajusta a resistência total da faixa mais baixa para exatamente 100.000 ohms. Os condensadores eliminam toda componente de C.A. da corrente de entrada.

Há também na Fig. 3 um botão bipolar, um transistor, alguns diodos e uma outra pilha. Esta última é um padrão de tensão ajustado para precisamente 0,25 V, usado para calibrar o instrumento sempre que é ligado para uso — tal como se procede com os ôhmetros. Longe de ser um incômodo, esse procedimento proporcionará ao usuário uma sensação de confiança no resultado. O botão poderá ser apertado mesmo quando está se procedendo à leitura, a fim de confirmar a precisão de leitura.

O padrão de tensão atua da seguinte maneira: Um diodo polarizado na condução tende a se comportar como um dispositivo de tensão constante pois um ligeiro aumento na tensão ocasiona um enorme decréscimo na resistência. Não se trata porém de um verdadeiro dispositivo de tensão constante — é necessário que haja alguma variação na tensão para que a resistência diminua. Um diodo inversamente polarizado, inclusive o diodo de coletor de um transistor, tende a se comportar como um dispositivo de corrente-constante. Um ligeiro aumento de corrente provoca enorme aumento de resistência.

Quando ocorrem essas duas combinações, isto é, um diodo diretamente polarizado em série com um diodo inversamente polarizado, aquele que está diretamente polarizado apresenta característica de tensão constante ainda maior. E se usamos um transistor para fornecer a corrente quase-constante, o nível de corrente é ajustável — com uma vantagem: o diodo coletor, que é um elemento de corrente quase-constante, não necessita de resistor de polarização.

Assim sendo, o autor empregou um transistor de potência, de elevado regime de corrente, muito embora a corrente requerida fosse menor que 1 miliampère. O regime de corrente do coletor é ajustado de cima para baixo até o valor apropriado.

A configuração deveras utilizada no aparelho deriva daquelas das Fig. 4-a e Fig. 4-b. A da Fig. 4-a manteve a saída constante dentro de 1% de 0,25 V, independentemente do estado da bateria (desde que não completamente descarregada) mas era demasiadamente sensível à temperatura para ser aceitável. Isto se torna problemático pois o transistor amplifica as variações de corrente provocadas pela temperatura e suporta excursões mais amplas que o diodo.

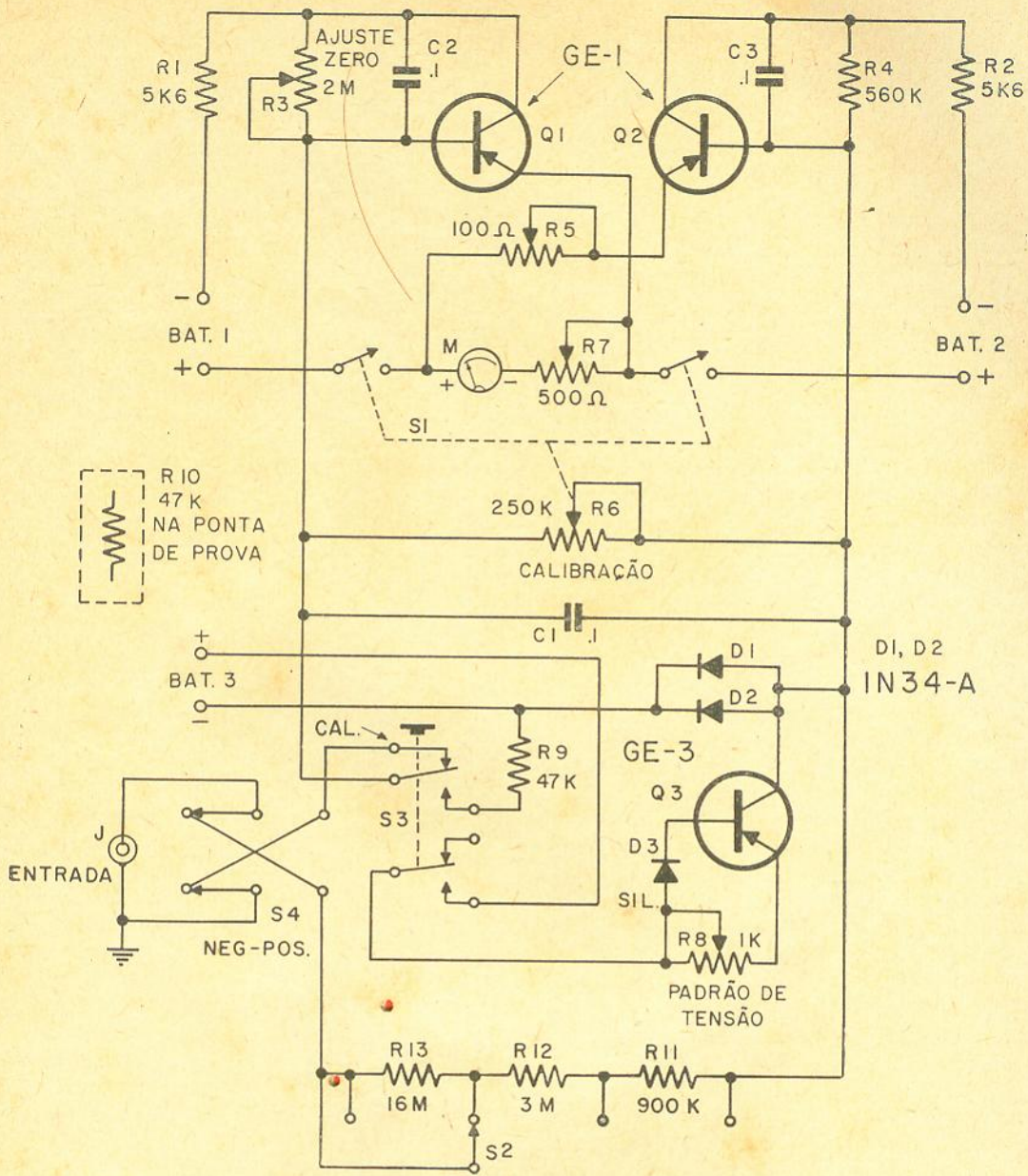


Figura 3

Diagrama esquemático do voltmetro.

Na fig. 4-b foi adicionado um outro diodo de germânio em paralelo com D1. Naturalmente agora é necessário o dôbro de corrente para provocar queda de tensão de 0,25 V, mas isso significa também que qualquer desvio na corrente produz somente metade do desvio na tensão de saída anterior. O diodo de silício D3 está em série com o diodo coletor do transistor e tende a comportar-se como um dispositivo de tensão constante, "prendendo" assim a tensão de base. Ele admite uma considerável polarização direta residual em virtude da sua resistência direta relativamente elevada. R8, juntamente com o diodo D3, torna-se agora

um resistor de emissor a se opor contra a variação de corrente e temperatura do diodo — determinando a polarização direta.

A Fig. 4-b é uma versão bem aceitável para uso em condições de temperatura provavelmente encontradas em qualquer oficina ou laboratório caseiro. Não se deve esperar, porém, que o aparelho tenha precisão ao ser levado de um ambiente extremamente frio para um ambiente quente.

Caso queira projetar o aparelho com padrão de 0,5 V, substitua os diodos de silício pelos 1N34-A. Para afetar o mínimo possível os circuitos sintonizados, o resistor isolador da

faixa mais baixa está incorporado na ponta de prova. Todas as quatro faixas oferecem uma carga de 400.000 ohm/V ao circuito a ser medido. Essas quatro faixas são 0,25, 2,5, 10 e 50 V.

Mediante truques de calibração pode-se conseguir mais faixas. Com a chave seletora de faixa posicionada em 0,25 V, e a calibração ajustada ao meio, ao invés de levá-la ao fundo de escala pode-se obter uma faixa adicional de 0,5 V. Neste caso a sensibilidade é de aproximadamente 140.000 ohms/volt. Com o controle de calibração ajustado para um quarto de escala obtém-se uma faixa de 1 V com 60.000 ohms/volt, aproximadamente, sensibilidade essa relativamente alta considerando-se que essa faixa se destina à medição de uma queda de tensão através de um resistor de emissor relativamente pequeno.

O truque de calibração acima referido só é viável na faixa mais baixa porque ela reduz os 100.000 ohms da faixa inicial tornando inútil o circuito multiplicador. Todavia são possíveis ainda mais duas faixas adicionais de 100 e 250 V na posição de 50 V da chave seletora. As marcas de calibração e a escala do microamperímetro permitem orientar o operador. As sensibilidades são 200.000 e 80.000 ohm/volt para as faixas de 100 e 250 V, respectivamente.

A CONSTRUÇÃO

O painel frontal foi confeccionado com chapa plástica de 3 mm, ao passo que os painéis posteriores o foram com chapa perfurada de fórmica. Os painéis são presos afastados entre si por três espaçadores de 35 mm de comprimento e o conjunto parafusado ao painel frontal.

O autor colocou dois dos três controles ajustáveis à chave de fenda no painel frontal, mas não há razão para isso. Coloque-os, portanto, no painel traseiro.

O painel frontal foi revestido com folha de alumínio.

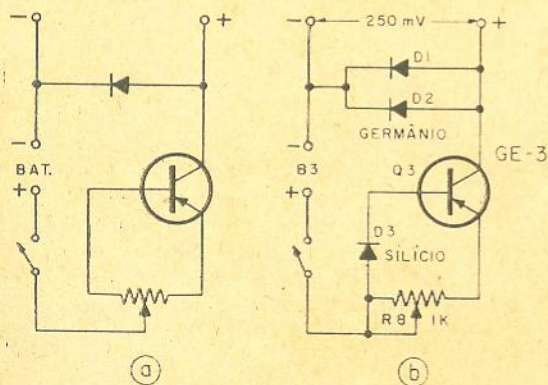


Figura 4

a) Um simples calibrador de tensão seria satisfatório, mas é sensível à temperatura. A versão melhorada (b) é a que foi efetivamente empregada no aparelho.

Solde os três condensadores de disco diretamente aos soquetes dos transistores. Os condutores que interligam os painéis devem ser um pouco longos e juntados com fita isolante, quando da montagem final. O resto da fiação não requer recomendação especial.

Usualmente os microamperímetros têm 50 divisões na escala, com marcações em 10, 20, 30, 40, 50. Marque com tinta nanquim, acima dessas divisões, 5, 10, 15, 20, 25. Abaixo delas, 20, 40, 60, 80 e 100.

A tomada tipo RCA para a entrada não é um capricho inútil como poderia parecer. Se usarmos os cabos comuns de teste, um deles terá que portar o resistor de isolamento, conforme afirmamos anteriormente. Ninguém cometerá erro accidental de trocar os cabos se ambos estão ligados em uma única tomada. Se você associar pontas de prova retificadoras para medições de picos ou tensões pico-a-pico, recomenda-se empregar cabo blindado para evitar captações indesejáveis. Não se esqueça de incorporar o resistor de 47.000 ohms em tais pontas.

CALIBRAÇÃO INICIAL

Arranje um voltímetro dotado de uma faixa de baixa tensão em torno de 0,5 a 0,6 volt. Inicialmente gire R6 para a direita, ou seja posição de máxima resistência. Coloque o ponteiro do microamperímetro na posição zero, ajustando R3. Agora gire R6 de volta para a esquerda mas não ao ponto de desligar a chave. Ajuste o ponteiro para a posição zero, desta vez com R5. É possível que seja necessário permutar os transistores. R6 pode agora ser girado para qualquer posição sem afetar o zero do microamperímetro.

Coloque a chave seletora de faixa na posição de 50 V e o voltímetro também na faixa apropriada e ligue ambos os medidores a uma bateria de 45 V. Ajuste R6 de modo que o nosso aparelho indique exatamente a mesma tensão acusada pelo voltímetro. Deixando R6 isolado, ligue ambos os medidores a uma pilha através de um potenciômetro (divisor de tensão). Coloque os medidores nas posições mínimas de alcance e ajuste o potenciômetro até que o voltímetro indique exatamente 0,25 volt. Deixando ainda R6 isolado, ajuste R7 para que o microamperímetro do nosso aparelho indique plena escala, ou seja 0,25 volt.

Repita essa operação, comutando alternadamente os medidores para as fontes de 45 e 0,25 V, tomando a precaução de compensar R6 em 45V e R7 em 0,25 V. Quando chegar ao ponto em que não há mais possibilidade de compensação então o amplificador estará calibrado e o que resta é só colocar o padrão em 0,25 V.

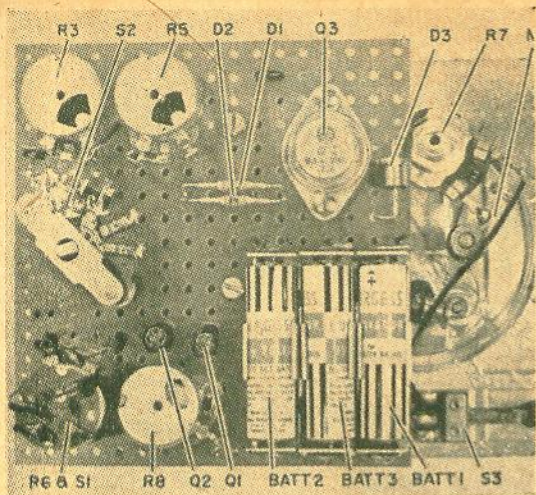


Figura 5

Vista posterior do painel, com a indicação dos diversos componentes.

Isso é fácil. Tomando-se o cuidado de não tocar nem R6 nem R7, aperte o botão de calibração e ajuste R8 de modo que o ponteiro pare exatamente no fundo de escala. Recoloque o instrumento na caixa.

Em se desejando as faixas de 100 V e 200 V, a que referimos anteriormente, disponha de uma bateria de 90 V. Colocada a chave seletora na posição de 50 V, ligue ambos os medidores à bateria e ajuste R6 até que ambos indiquem a mesma tensão, lendo-se a tensão na escala de 100 V no microamperímetro. Agora aperte o botão de calibração e marque o ponto exato onde o ponteiro se estabiliza. Retire a tampa do galvanômetro e faça uma pinta exatamente nesse ponto da escala. Essa pinta será o ponto de referência para as futuras calibrações da faixa de 100 V. Para a faixa de 250 V, utilize duas baterias de 90 V em série, se possível, e repita o procedimento, usando a escala de 25 V ao invés da de 100.

SUGESTÕES

No caso de se usar transistores diferentes do GE-1 para Q1 e Q2, deve-se escolher aqueles que apresentem regime de corrente (base aberta) em torno de 100 μ A. (Transistores com regimes mais elevados de corrente também são viáveis mas com maior consumo de bateria).

D3 pode ser o mais barato que estiver ao seu alcance. Teste-o com o ôhmetro para certificar-se de que não há fuga, curto ou ruptura.

Praticamente qualquer transistor de potência, sem fuga, se prestará para Q3. Para testar-lhe a fuga, meça a corrente de coletor (emissor em vazio) a 1,5 V e novamente a 9 V. Se essa sextuplicação de tensão ocasionar aumento de corrente superior a 30%, pode-se considerar demasiada a fuga do transistor para esse propósito.

Finalmente uma sugestão para aqueles que ainda nunca tenham trabalhado com transisto-

res em circuitos de C.C.: Ao proceder aos ajustes fora da caixa, o calor dos dedos inadvertidamente colocados sobre os transistores ou diodos poderá falsear os resultados. Convém também deixar esses componentes à sombra da lâmpada ou outras fontes de radiação de calor. Se fôr necessário manipular os diodos e transistores, dê-lhes tempo suficiente para voltarem à temperatura ambiente.

Embora a resistência seja de 100.000 ohms, o nosso aparelho é essencialmente um microamperímetro na sua escala mais baixa, e atinge a plena escala com 2,5 μ A. Com auxílio de uma bateria externa e da Lei de Ohm pode-se medir resistências. Se a resistência a medir fôr superior a 10 megohms, não será necessário considerar os 100.000 ohms da resistência interna do aparelho.

Opinião dos técnicos da revista Radio-Electronics

"Este instrumento apresenta o desempenho descrito neste artigo. Foi verificada faixa por faixa e constatada a sua precisão dentro de 3% (melhor que a maioria dos voltímetros a válvula). O desvio do ajuste de zero era muito pequeno. A única melhoria que se poderia preconizar seria separar o controle de calibração da chave de alimentação. O circuito, como está, requer recalibração do aparelho cada vez que é ligado".

Lista de componentes

- R1, R2 — 5,6 K, 1/2 W, 10%
 - R3 — potenciômetro 2 M
 - R4 — 560 K, 1/2 W, 10%
 - R5 — potenciômetro 100 ohms
 - R6 — potenciômetro 250 K, com chave bipolar simples
 - R7 — potenciômetro 500 ohms
 - R8 — potenciômetro 1 K
 - R9, R10 — 47 K, 1/2 W, 1%
 - R11 — 900 K, 1/2 W, 1%
 - R12 — 3 M, 1/2 W, 1%
 - R13 — 16 M, 1/2 W, 1%
- (Alguns resistores de 1% podem ser obtidos pela associação de outros resistores de 1%).
- C1, C2, C3 — 0,1 μ F, disco, 25 V
 - B1, B2, B3 — pilhas de 1,5 V, tipo lapiseira
 - D1, D2 — diodos 1N34-A
 - D3 — diodo de silício (qualquer especificação de tensão de pico e corrente)
 - M — microamperímetro de 50 μ A, 2000 ohms de resistência interna
 - Q1, Q2 — transistores GE-1 (tipo universal da GE)
 - Q3 — transistor GE-3 (tipo universal da GE)
 - S1 — Veja R6
 - S2 — chave 1 pólo, 4 posições
 - S3 — chave de botão, bipolar, duas posições (com retorno a mola)
 - S4 — chave de 2 pólos, duas posições (tipo HH ou equivalente)

Telecomunicações em Frequências Muito Elevadas

Iª Parte

RONNY DREWS *

Procuraremos analisar, na série de artigos que ora iniciamos, as telecomunicações em frequências muito elevadas sob os seus diversos aspectos, inclusive sob o ponto de vista prático.

Vejamos, inicialmente, como são distribuídas e classificadas as frequências.

Espectro de frequências

As frequências situadas acima de 15 000 Hz (**), aproximadamente, são denominadas **radiofrequências** ou, abreviadamente, **RF**, uma vez que elas são utilizadas em radiotransmissão. Para tais usos tem-se empregado frequências até 10 000 000 000 de Hz, e mais. Em radiofrequências os números se fazem tão grandes que resulta conveniente utilizar-se uma unidade maior que o Hertz. Daí o fato de ser comumente empregado o Quilohertz (KHz), que equivale a 1 000 Hertz, e o Megahertz (MHz), que equivale a 1 000 000 de Hertz.

As radiofrequências são classificadas, para sua mais fácil identificação, em diversos grupos e denominações, constituindo um "ESPECTRO DE FREQUÊNCIAS" que é o seguinte:

fluxo de uma corrente de RF em um circuito, pôsto que a corrente, mudando rapidamente, dá lugar a um campo magnético variável ao mesmo tempo. Toda vez que isto ocorre, ambos os campos se deslocam no espaço, à velocidade da luz. Vamos supor que uma corrente de RF qualquer tenha uma frequência de 3 MHz (3 000 000 Hz). Os campos passarão por uma inversão completa (um ciclo) em 1/3 000 000 de segundo. Nesse mesmo período de tempo os campos, vale dizer, a onda, se desloca 300 000 000/3 000 000 metros, ou seja, 100 metros. No momento em que a onda haja se deslocado essa distância, começa o ciclo seguinte e já partiu uma nova onda. A primeira onda, em outras palavras, cobre essa distância de 100 metros antes do começo da segunda, e assim sucessivamente. Essa distância é o "**comprimento de onda**", ou "**longitude de onda**".

Quanto maior a duração de um ciclo, ou seja, quanto mais baixa a frequência, maior é a distância ocupada por cada onda e, portanto, maior é a longitude da onda. A longitude de onda e a frequência estão relacionadas entre si pela fórmula:

Frequências	Classificação
10 a 30 KHz	Frequências muito baixas
30 a 300 KHz	Frequências baixas
300 a 3000 KHz	Frequências médias
3 a 30 MHz	Frequências elevadas (onda curta)
30 a 300 MHz	Frequências muito elevadas (VHF)
300 a 3000 MHz	Frequências ultra elevadas (UHF)
3000 a 30000 MHz	Frequências super elevadas (SHF)

Longitude de ondas

As ondas de rádio viajam praticamente à mesma velocidade que a luz (300 000 quilômetros por segundo). São sempre provocadas pelo

* Da Intelco Telecomunicações Ltda.

** Lembramos aos nossos leitores que 1 Hertz (1 Hz) equivale a 1 ciclo por segundo.

$$\lambda = \frac{300\,000}{f}$$

onde: λ = longitude de onda em metros
 f = freqüência em quilohertz
 ou, simplificando:

$$\lambda = \frac{300}{f}$$

onde: λ = longitude de onda em metros
 f = freqüência em MHz.

Exemplo: A longitude de onda de 4,2 MHz é

$$\lambda = \frac{300}{4,2} = 71,42 \text{ m}$$

Passaremos agora a analisar o ESPECTRO DE FREQUÊNCIAS que nos interessa, ou seja, a faixa de freqüências muito elevadas, ou VHF (abreviatura mais usada de "Very High Frequencies"), que vai de 30 a 300 MHz.

Esta faixa já tem largo uso no Brasil pois nela estão as estações comerciais de freqüência modulada (FM) e quase a totalidade das freqüências de serviço público (Rádio Patrulha, Pronto Socorro, Exército, Aeronáutica, etc). Vejamo-la em função de sua distribuição de freqüências:

- 30 a 50 MHz — Serviços comerciais privados e governamentais
- 50 a 54 MHz — Faixa de amadores (6 metros)
- 54 a 60 MHz — Canal 2 (TV Cultura)
- 60 a 66 MHz — Canal 3
- 66 a 72 MHz — Canal 4 (TV Tupy)
- 72 a 76 MHz — Gov. e diversos
- 76 a 82 MHz — Canal 5 (TV Paulista)
- 82 a 88 MHz — Canal 6
- 88 a 108 MHz — Faixa de radiodifusão em FM
- 108 a 136 MHz — Faixa para aeronaves (ligação torre-aeronave)
- 136 a 144 MHz — Faixa reservada ao govêrno
- 144 a 148 MHz — Faixa de amadores (2 metros)
- 148 a 174 MHz — Serviços comerciais e governamentais
- 174 a 180 MHz — Canal 7 (TV Record)
- 180 a 186 MHz — Canal 8
- 186 a 192 MHz — Canal 9 (TV Excelsior)
- 192 a 198 MHz — Canal 10
- 198 a 204 MHz — Canal 11 (TV Gazeta)
- 204 a 210 MHz — Canal 12
- 210 a 216 MHz — Canal 13 (TV Bandeirantes)
- 216 a 220 MHz — Reservada ao serviço público
- 220 a 225 MHz — Faixa de amadores
- 225 a 300 MHz — Utilizada para diversos ser-

viços comerciais, retransmissão de TV, etc.

(A distribuição dos canais de TV se refere à cidade de São Paulo).

Como vimos pela distribuição acima, é largo e variado o emprêgo desta faixa (VHF) nas telecomunicações, dando ao leitor a exata medida de sua importância em nossa vida diária. Por essa razão, consideramos de interesse dos nossos leitores (estudantes, radiotécnicos, radioamadores e demais interessados em eletrônica) o estudo desta faixa. Para isto, o assunto será dividido em várias fases, começando-se pela propagação das ondas de rádio.

Propagação

Para podermos compreender como se propagam as ondas de rádio no espaço, vejamos primeiramente as condições normalmente encontradas na atmosfera terrestre.

O ar atmosférico é composto de nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e alguns outros gases. A maior densidade do ar está situada junto à superfície terrestre, onde o ar age como um bom dielétrico. A maiores altitudes, a densidade diminui e o ar se torna muito rarefeito. O limite da atmosfera, entretanto, está situado a grandes altitudes, 1 000 km ou até mais.

Na troposfera, que é a camada inferior da atmosfera e que se estende de 10 a 15 km acima da superfície terrestre, todos os gases estão bem misturados; nela a constituição do ar é praticamente constante. Mas, a maiores altitudes (centenas de quilômetros) o ar é muito rarefeito e os gases são distribuídos em camadas superpostas. A posição relativa de cada camada é determinada pelo peso do gás. Portanto, a grandes altitudes, a constituição da atmosfera não é homogênea.

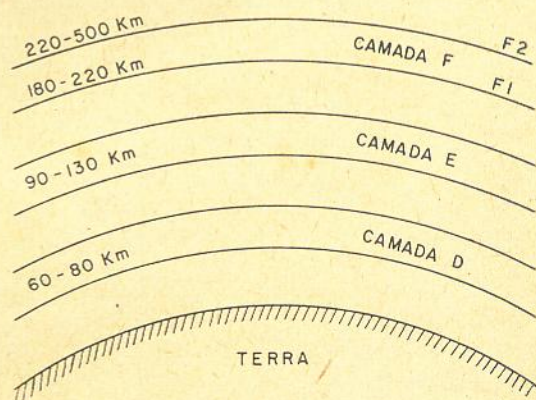


Figura 1

Camadas ionizadas em que se divide a ionosfera.

O ar é ionizado pelos raios solares, pelos raios cósmicos e outros fatores. O ar ionizado influencia grandemente a propagação das ondas de rádio.

A ionização mais pronunciada dos vários gases ocorre a altitudes diferentes, isto porque as diversas camadas de gás predominam a altitudes diferentes. Na prática, verificou-se que a parte ionizada da atmosfera, a **ionosfera**, está dividida em diversas camadas, conforme mostrado na figura 1.

A camada **D**, que só existe durante o dia, está localizada a uma altitude de 60 a 80 quilômetros; a camada **E**, entre 90 e 130 quilômetros; a camada **F**, entre 250 e 350 quilômetros, à noite. Uma particularidade interessante desta camada é que ela se subdivide durante o dia em duas camadas: a **F1**, situada a uma altitude entre 180 e 220 quilômetros, e a **F2**, entre 220 e 500 quilômetros.

Evidentemente não existem limites precisos entre estas camadas e as outras partes da atmosfera. A altitude, a espessura e a condutividade das camadas ionizadas variam durante as 24 horas do dia e durante o ano, isto devido às mudanças da atividade ionizadora dos raios solares. As propriedades da ionosfera, entre-

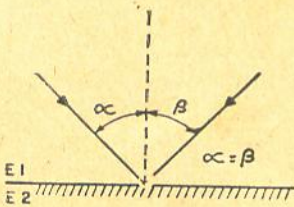


Figura 2
Reflexão das ondas.

tanto, mudam de ano para ano num ciclo de 11 anos, o qual também é atribuído à atividade do Sol. Quanto maior é a intensidade de ionização do Sol, maior será a condutividade e espessura das camadas ionizadas, enquanto diminui a sua altitude. Durante o dia sua condutividade e espessura são maiores e sua altitude menor do que durante a noite. No verão também sua condutividade e espessura são maiores e sua altitude menor que no inverno.

Cada 11 anos se repete o máximo do ciclo de manchas solares; estas manchas são poderosas fontes de emanações ionizadas. Então a condutividade e a espessura das camadas ionizadas da atmosfera terrestre atingem seus valores máximos, enquanto suas altitudes diminuem. Estas são as leis complexas que governam as propriedades da atmosfera, e estas, por sua vez, governam a propagação das ondas de rádio. Ao lado dessas variações periódicas, existem também variações esporádicas, que não podem ser previstas.

Dissipação da energia das ondas de rádio

Quando uma onda de rádio sai da antena de um transmissor e começa a caminhar em todas as direções, a energia ondulatória é distribuída num espaço constantemente em expansão. Conseqüentemente, a quantidade de energia ondulatória em cada ponto do espaço diminui constantemente.

A transmissão direcional é o único meio de reduzir o efeito de dissipação. Na transmissão direcional a onda de rádio é enviada como um estreito feixe, numa determinada direção. Isto aumenta o raio de comunicação de uma estação de rádio e pode ser usado em certas comunicações sigilosas, pois só receptores no caminho do feixe podem receber o sinal. A transmissão direcional é ainda empregada por rádio-faróis, tão importantes para a navegação aérea e marítima.

A absorção das ondas de rádio

A energia das ondas de rádio que atravessam certas substâncias é absorvida por essas substâncias. Só no espaço interplanetário é que não ocorre absorção, o que possibilita a utilização de transmissores de baixa potência nas comunicações interplanetárias.

O ar não ionizado absorve pouca energia das ondas de rádio. Uma boa fração de energia é absorvida por dielétricos sólidos, semicondutores e condutores. Quando uma onda de rádio encontra um condutor, este absorve a maior parte da energia ondulatória. Isto devido ao movimento de elétrons criado no condutor e que origina uma corrente de alta-freqüência; a energia necessária para originar essa corrente é absorvida da onda de rádio. É neste fenômeno, aliás, que se origina a fundamenta a recepção de ondas de rádio. Porém, se a onda caminha paralela ao condutor, haverá menor absorção de energia. É por esta razão que as ondas de rádio se propagam a maiores distâncias quando elas caminham ao longo de superfícies condutoras, tais como o mar, rios, trilhos de estrada de ferro e linhas de transmissão. A distância de propagação é consideravelmente reduzida quando a onda caminha ao longo de superfícies más condutoras, como uma extensão de terra seca.

Como mencionamos acima, os dielétricos também absorvem energia ondulatória. As camadas ionizadas da atmosfera, sendo meios semicondutores, absorvem uma boa fração da energia das ondas. À medida que as ondas caminham ao longo da superfície terrestre sua energia é absorvida pelo solo, objetos, construções, montanhas, florestas, linhas de transmissão de eletricidade, etc.

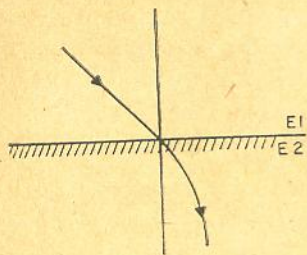


Figura 3
Refração das ondas.

Reflexão e refração das ondas de rádio

Num meio homogêneo, as ondas de rádio caminham em linha reta, mas, quando uma onda passa de um meio para outro, ocorre uma reflexão e uma refração. Estes fenômenos ocorrem na superfície de separação de dois meios com constantes dielétricas E_1 e E_2 , respectivamente.

Quando uma onda atinge a superfície de separação de dois meios, ela volta num certo ângulo e aí temos a **reflexão** (fig. 2). Uma onda que atinge uma superfície lisa num ângulo reto é refletida segundo o mesmo ângulo, isto é, ela volta pelo mesmo caminho que veio. Se um feixe de ondas paralelas atinge uma superfície lisa, o feixe continuará paralelo após a reflexão. Se a superfície não for lisa, as ondas refletidas divergirão. Os condutores são os melhores refletores das ondas de rádio.

Quando uma onda de rádio passa de um dielétrico para outro, ela muda sua direção e aí temos a **refração** (fig. 3). Quanto maior for a diferença entre as constantes E_1 e E_2 , e quanto maior for o comprimento de onda, mais pronunciada será a refração. A refração ocorre por causa da diferença de velocidade com que as ondas passam através de várias substâncias.

Portanto, uma onda de rádio que atinge um condutor é parcialmente absorvida e refletida. Se esta onda atinge um dielétrico ou um semicondutor, ela é absorvida e refratada.

Difração das ondas de rádio

Se uma onda de rádio encontra um obstáculo, como uma montanha, um edifício grande,

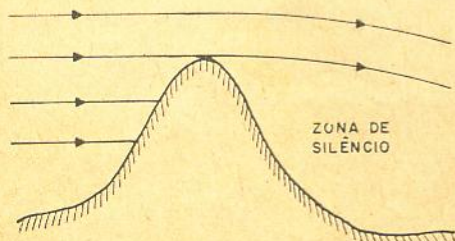


Figura 4
Difração das ondas.

etc., esta onda é capaz de atingir o outro lado do obstáculo encurvando seu caminho. Este fenômeno é conhecido como **difração** (fig. 4). Quanto maior é o comprimento de onda, maior é sua capacidade de atingir o outro lado dos obstáculos. Evidentemente, uma onda de rádio não pode se encurvar bruscamente, e é por isto que existem as chamadas "zonas de silêncio" atrás de montanhas e estruturas metálicas. Nestas zonas não se consegue receber certas estações, mas, mais adiante, a recepção é novamente obtida devido à difração.

Propagação das ondas

As ondas irradiadas horizontalmente e que se propagam ao longo da superfície terrestre na camada inferior da atmosfera são chamadas **ondas terrestres**. No seu percurso ao longo da Terra estas ondas são absorvidas por ela e por vários objetos locais. Quanto maior é a frequência da onda, maior é a absorção sofrida. Dependendo de sua frequência, estas ondas acompanham a curvatura terrestre com maior ou menor facilidade, devido à difração.

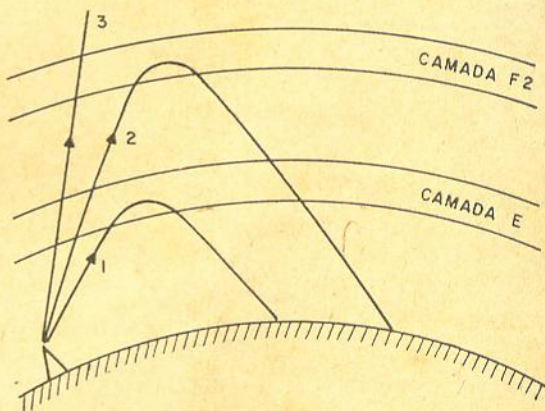


Figura 5
Trajetória das ondas de rádio na atmosfera.

As ondas irradiadas num ângulo com a superfície terrestre são chamadas **ondas espaciais**. Estas ondas atravessam as partes levemente ionizadas na atmosfera e atingem a ionosfera, onde sofrem difração. Como tanto a ionização quanto a constante dielétrica (E) mudam gradualmente nas camadas ionosféricas, o caminho percorrido pela onda é uma curva suave. Quanto maior a onda e mais intensa é a ionização, mais pronunciada é a curvatura da onda. A figura 5 mostra as camadas E e F2 à noite. O caminho 1, que corresponde a uma onda curta de frequência relativamente baixa, é fortemente refratada na camada E e volta para a Terra. Diz-se que a onda é refletida pela camada E. Os caminhos

2 e 3, que correspondem a ondas mais curtas, atravessam a camada E, pois seu grau de ionização é insuficiente para fazer as ondas voltarem. A ionização da camada F2 é insuficiente para fazer a onda 3 voltar para a Terra mas não para a onda 2 que é refratada. Existem duas razões que podem provar este fenômeno: ou a onda 3 é de uma frequência alta demais ou então ela penetra na camada E quase perpendicularmente e não é desviada suficientemente para voltar à Terra. Esta onda atingirá depois o espaço interplanetário.

A onda 2 atinge a Terra num ponto mais distante do transmissor do que a onda 1.

As ondas não só são refratadas nas camadas ionizadas mas aí são também absorvidas. Esta absorção é tanto maior quanto maior for o comprimento de onda. Como a altitude e a intensidade da ionização das camadas mudam, os caminhos das ondas espaciais mudam correspondentemente. Isto explica a considerável variação da intensidade do sinal das ondas curtas ao longo do dia e do ano. Explica também o fenômeno conhecido como desvanecimento ("fading"). Na maioria dos casos, o desvanecimento é causado pela chegada de diversas ondas do transmissor a um receptor, cada onda tendo percorrido um caminho diferente. Na figura 6, chegam no ponto A uma onda terrestre e uma onda espacial, esta última refletida pela camada E.

Devido às constantes mudanças que ocorrem na ionosfera, o comprimento do caminho das ondas espaciais também está constantemente mudando, o que provoca mudanças de fase entre os dois sinais que chegam em A. Como resultado da adição da onda terrestre com a onda espacial, o nível de sinal na saída do receptor está sempre mudando: quando as fases das duas ondas coincidem, o sinal se torna mais intenso; quando as fases estão opostas, o nível do sinal cai (até zero, às vezes).

É bastante difícil tomar medidas contra o desvanecimento. Até hoje, uma das medidas mais eficientes é a recepção diversificada. Para isto, usa-se duas ou três antenas, situadas a 200 ou 300 metros uma da outra. O receptor dispõe de um amplificador de RF e um detector para cada antena, mas utiliza um único amplificador de áudio.

Essa recepção se baseia na premissa de que o desvanecimento não ocorre igualmente em pontos distantes. Enquanto há redução numa das antenas, sua intensidade está aumentando numa outra. Os sinais se compensam e o sinal combinado de baixa-frequência, na saída do receptor, muda muito pouco.

O circuito de controle automático de ganho (CAG), usado na maioria dos receptores, também ajuda a reduzir o desvanecimento.

Depois deste apanhado geral sobre a propagação vamos ver, a seguir, o que se passa em cada uma das diversas faixas de ondas em que se costuma dividir as ondas de rádio.

Ondas longas

As ondas longas, cujos comprimentos de onda estão entre 3000 e 30000 metros, não são usadas em radiodifusão no Brasil. As ondas terrestres acompanham a curvatura da superfície terrestre, o que é possibilitado por sua grande capacidade de difração. A Terra e os obstáculos absorvem, entretanto, muita energia destas ondas. As ondas espaciais deste comprimento de onda são refletidas pela ionosfera (durante o dia pela camada D e à noite pela camada E), retornam à Terra, são refletidas por esta, voltam à ionosfera e desta para a Terra novamente, etc. Nestas repetidas reflexões há forte absorção e é por isto que os transmissores em onda longa necessitam de altas potências para a comunicação a longa distância. A

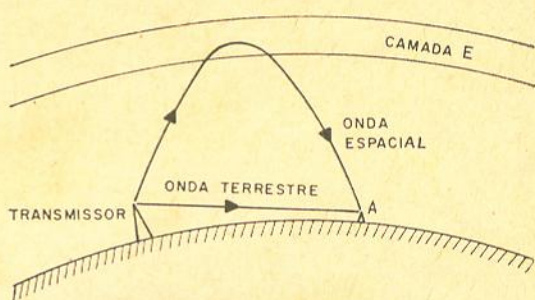


Figura 6

Quando a onda terrestre e a onda espacial chegam ao mesmo ponto A, pode ocorrer desvanecimento.

comunicação em onda longa não apresenta desvanecimento. Durante o inverno e à noite a recepção é um pouco melhor do que no verão e de dia, o que é lógico pois o ar é menos ionizado então, e a absorção, portanto, é menor. Várias outras mudanças na ionosfera e troposfera praticamente não afetam a propagação de ondas longas. Em comparação com as outras faixas de ondas, as ondas longas oferecem condições de propagação mais constantes.

Ondas médias

Estas ondas são universalmente usadas para radiodifusão. Seu comprimento de onda vai de 200 a 600 metros, ou seja, de 1500 a 500 KHz. As ondas espaciais desta faixa são fortemente absorvidas pela ionosfera durante o dia e não apresentam importância prática do ponto de vista de radiocomunicação. As ondas terrestres da mesma faixa são também fortemente absorvidas pela Terra. Quanto mais curta a onda

é quanto pior a condutividade da camada da superfície, maior a absorção. A comunicação sobre o mar apresenta a menor absorção e sobre a terra seca tem-se a maior absorção. Portanto, as ondas médias se propagam de dia a menores distâncias do que à noite, porque à noite a absorção na ionosfera é muito menor. É devido a esta melhor propagação que à noite as emissoras reduzem sua potência de transmissão, a fim de evitar interferências com outra emissora operando na mesma frequência ou em frequências adjacentes. O raio de comunicação em ondas médias no inverno também é maior, por causa da reduzida absorção ionosférica.

À noite, a recepção em ondas médias apresenta considerável desvanecimento. Isto é causado pela interação das ondas terrestres e espaciais, as quais percorrem caminhos diferentes e atingem defasadas as antenas receptoras. Outras mudanças ionosféricas não influenciam muito na propagação das ondas médias. A forte interferência atmosférica, criada por descargas elétricas, e que é particularmente intensa no verão, perturba a recepção das ondas médias.

Ondas intermediárias e ondas curtas

As ondas desta faixa, cujos comprimentos de onda vão de 10 a 200 metros, isto é, de 30 a 1,5 MHz, são fortemente absorvidas pela Terra. Por isto, as ondas terrestres têm um raio de ação bem pequeno, o qual não ultrapassa algumas dezenas de quilômetros. Quanto menor a energia e quanto menor o comprimento de onda, menor é esta distância. Além desta distância, temos a zona de silêncio, mostrada na figura 7.

Dependendo do comprimento de onda, da hora do dia e da época do ano, esta zona de silêncio pode se estender de algumas centenas até vários milhares de quilômetros. Após a zona de silêncio começa a zona audível. Os sinais chegam aí pelo espaço após uma ou mais reflexões pela ionosfera. A recepção é muito boa, apesar de representar quase sempre desvanecimentos, os quais podem ser bastante intensos e frequentes.

A zona de silêncio praticamente inexiste nas ondas de 80 a 200 metros, mas aparece, à noite, em ondas de 50 a 80 metros. As ondas de 35 a 70 metros são principalmente usadas para comunicações noturnas a longas distâncias. Durante o dia são usadas para pequenas distâncias (comunicações por onda terrestre).

As ondas de 10 a 25 metros são pouco absorvidas pela camada E e, por isto, são usadas nas comunicações diurnas. Nestas ondas a zona de silêncio é muito maior, particular-

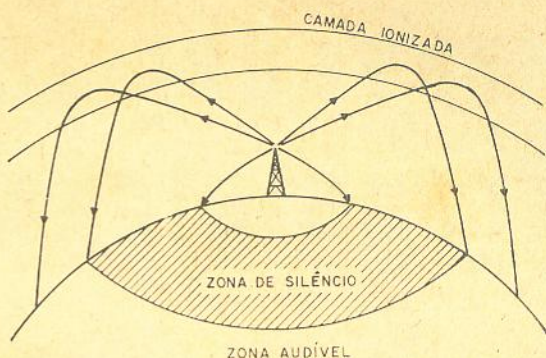


Figura 7

Zona de silêncio na recepção de ondas curtas.

mente à noite. As ondas de 10 a 25 metros não são muito boas para a comunicação noturna, pois a ionização à noite, da camada F2, é insuficiente para fazê-las voltar à Terra. Para comunicação a longa distância usam-se as ondas de 25 a 35 metros, que podem ser usadas de dia e de noite. As emissoras de radiodifusão usam, de dia, principalmente ondas de 10 a 35 metros e mudam, de noite, para ondas de 25 a 70 metros.

A grande vantagem das ondas curtas é a possibilidade de comunicação sobre milhares de quilômetros com transmissores cujas potências não ultrapassam, às vezes, alguns watts. As várias agitações, como as tempestades magnéticas, que ocorrem na ionosfera, influenciam fortemente a propagação de ondas curtas e, às vezes, impossibilitam completamente a comunicação nestas ondas.

As ondas curtas são mais imunes aos vários tipos de interferência do que as outras ondas. Quanto mais curta a onda, menos sujeita está às interferências.

Ondas métricas, decimétricas e centimétricas

As ondas de comprimento menor que 10 metros, não são praticamente refletidas pela ionosfera e, atravessando-a, penetram no espaço interplanetário. Estas ondas podem ser refletidas então pela Lua ou por Vênus e serem novamente captadas na Terra. Para radiocomunicação só a onda terrestre é usada nestas frequências muito altas. Estas ondas são fortemente absorvidas por diversos objetos e, além disso, praticamente não sofrem difração. É por isso que não podem existir obstáculos na linha óptica entre as antenas transmissoras e receptoras que operam com estas ondas. Se a distância é tal que a curvatura do globo terrestre deve ser levada em conta (várias dezenas de quilômetros) as antenas devem estar situadas a uma boa altura.

(Cont. na pág. 78)

Provador de Transistores e Diodos

Este aparelho foi especialmente projetado para possibilitar ao entusiasta da eletrônica montar, fácil e economicamente, seu provador e medidor, em corrente contínua, dos diversos tipos de diodos e transistores. Em condições de medir a corrente de fuga entre coletor e emissor (I_{co}) e entre coletor e base (I_{cbo}), o aparelho permite determinar, de maneira rápida e precisa, as características de coletor e de transferência dos transistores npn e pnp, além de medir a corrente direta e inversa através de diodos submetidos a várias tensões e também a tensão de Zener nos diodos deste tipo.

A leitura dos diversos valores de medida é feita por meio de um microamperímetro de $50 \mu A$ (incorporado internamente ao aparelho) e abrange quatorze escalas de leitura compreendidas entre 0 e 50 mA e 0 e 26 V. Para a tensão de coletor, dispõe-se de três escalas, graduadas de 0 a 1 V, 0 a 9 V e de 9 a 18 V.

O circuito foi projetado de modo a facilmente fixar, dentro das três escalas referidas, qualquer valor de tensão de coletor. Seis escalas de graduação progressiva de 0 a 5 mA fornecem a corrente de coletor até 50 mA.

A caixa do aparelho, metálica ou plástica, é do tipo

comum e mede cerca de $22 \times 14 \times 10$ cm. O custo da montagem é compensador.

O CIRCUITO

É interessante iniciar a análise do circuito pela alimentação. Na figura 1, mostra-se a utilização de duas baterias de 9 V, ligadas em série e tendo uma derivação central. O seletor S6, de três posições (pnp/desligado/npn), indica-se no esquema na posição pnp.

O pólo negativo de BT1 liga-se, pela posição 1 de S6c, a um dos extremos do potenciômetro RV1 e o outro extremo deste vai ligado ao pólo positivo de BT2, por meio da posição 1 de S5a, S5d e S6d. Deste modo, nas extremidades de RV1 apresenta-se uma diferença de potencial de 18 V. Nota-se ainda no esquema que, na posição 1 de S6a e S6b, o pólo negativo do microamperímetro é ligado a S1b e o positivo a S1a. Na posição 2 de S6, a bateria permanece desligada e também, a fim de atenuar eventual movimento do ponteiro, durante o transporte do aparelho, os dois pólos do microamperímetro ficam em curto-circuito.

Por último, a inversão das ligações na posição 3 de S6 resulta numa inversão de polaridade, a fim de permitir o teste de transistores npn.

Não se declarando o contrário, no desenvolver deste artigo presume-se que S6 esteja sempre na posição pnp, isto é, na posição 1.

Ligado o aparelho, e independentemente da posição do seletor S6, nos extremos do potenciômetro RV1 apresenta-se a diferença de potencial de 18 V. Atua esse potenciômetro tanto na limitação da tensão, como no ajuste da corrente de base. O potencial presente no cursor de RV1 aplica-se à base do transistor em prova, através de um dos resistores limitadores, entre os selecionados por S4 (contrôle do campo de medição, ou seja, ajuste primário da corrente de base) e, conseqüentemente, através de S1e.

Os resistores relativos às diversas posições de S4 (de R14 a R19) delimitam o seguinte campo de medição:

R14:	0 — 10 μA
R15:	0 — 50 μA
R16:	0 — 100 μA
R17:	0 — 500 μA
R18:	0 — 1 mA
R19:	0 — 5 mA

Vejamos, a seguir, como funciona o ajuste primário (S5) e o ajuste fino (RV2) da tensão de coletor. Na posição 1 de S5, e relativamente

S1 LEITURA
 S2 ESCALA (CORRENTE)
 S3 ESCALA (TENSÃO)
 S4 CORRENTE DE BASE
 S5 TENSÃO DE COLETOR
 S6 POLARIDADE

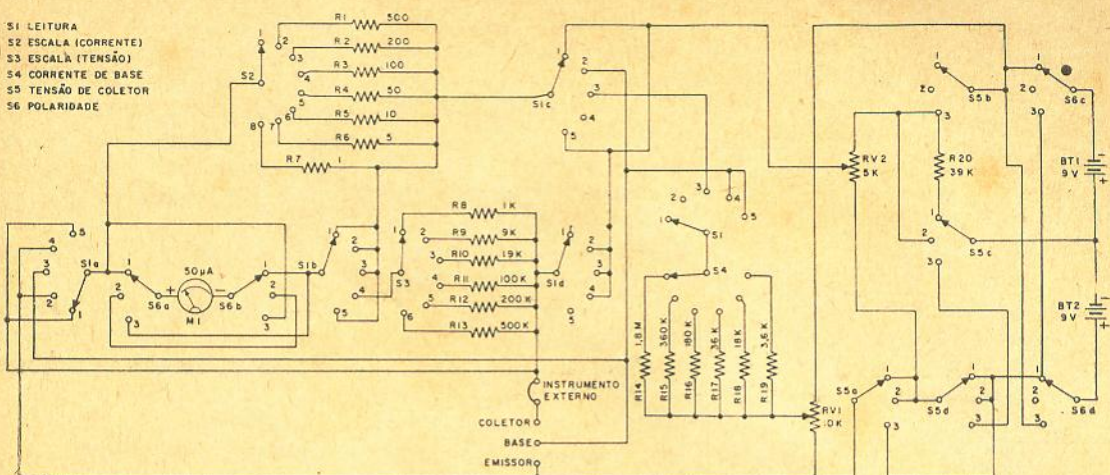


Figura 1

Diagrama completo do provador de transistores.

ao potenciômetro RV2, o pólo negativo de BT1 desliga-se do circuito. O pólo positivo de BT2, por sua vez, liga-se a RV2 por meio do resistor R20, cuja queda de tensão, em série com a de RV2, origina nos extremos dêste uma diferença de potencial de 1 V; os contatos de S5d e S6d na posição 1 fecham o circuito de BT2, dispondo-se, por conseguinte, no potenciômetro RV2, de tensão compreendida entre 0 e 1 V.

Na posição 2 de S5, o circuito identifica-se com o precedente, excetuando-se o resistor R20 que, como se vê, é pôsto fora do circuito. Aplica-se, portanto, tôda a tensão de BT2, isto é, 9 V, em RV2, cujo cursor poderá, assim, alcançar qualquer nível de tensão de 0 a 9 V.

Na posição 3 de S5, o pólo positivo de BT2 liga-se à massa por meio de S5a, de maneira a proporcionar em RV1 tensão de 18 V. A extremidade inferior de RV2 liga-se diretamente à tomada central de BT1 e BT2, através de S5d e S5b e, dêsse modo, obtêm-se polarização de -9 V com relação à massa.

A extremidade superior de RV2 liga-se, por sua vez, ao

pólo negativo de BT1, através de S5b; ainda que a diferença de potencial em RV2 seja apenas de 9 V, em seu cursor, na realidade, ter-se-á a tensão de 9 a 18 V, relativamente, é claro, ao positivo da bateria.

Contar com a tensão de 9 a 18 V nos extremos de RV2, em vez de 0 a 18 V, de mais fácil obtenção, ensina ao operador ajuste mais acurado da tensão de coletor.

O principal inconveniente dêste sistema, em se tratando das mais elevadas correntes de coletor, superior a 10 mA, e situando-se o seletor na posição 9 — 18 V, consiste em que a tensão de coletor, de início, cai repentinamente pela interação do potenciômetro, para logo depois elevar-se e permitir o ajuste mais preciso.

S2 e S3 são os seletores que, dependendo da posição de S1b, fixam as posições das escalas de corrente e de tensão.

Com S1b em qualquer posição, exceto em 4, pode-se dispor de oito posições sucessivas na escala de corrente: 50 — 100 — 250 — 500 μ A; 1 — 5 — 10 — 50 mA. Na posição 4, S1b liga-se diretamente ao cursor de S3, de seis posições, nas quais estão soldados outros tantos resistores de valores compreendi-

dos entre 1 k Ω e 500 k Ω , dispondo-se, assim, de seis posições sucessivas na escala de tensão: 0,1 — 0,5 — 1 — 5 — 10 — 25 V.

Usa-se o aparelho aplicando-se diversos valores de tensão ao transistor em prova e, portanto, comutando-se S1, de acôrdo com o tipo de leitura que se desejar, dependendo do parâmetro do transistor que se quer conhecer.

S1 NA POSIÇÃO 1 (Ico)

Permanecendo os contatos nas posições indicadas na figura 1, o aparelho medirá a corrente de fuga entre emissor e coletor (Ico); ilustra-se na figura 2 o circuito básico para êste tipo de medição. O microamperímetro, tendo um resistor em paralelo, previamente selecionado por S2, está em série com a tensão negativa de polarização aplicada ao transistor sob prova; sua base, como se vê, está desligada.

Com referência à figura 1, verifiquemos o que daí advém. Na posição 1 de S1c, a tensão negativa presente no cursor de RV2 aplica-se, através do microamperímetro e também do resistor em paralelo (selecionado por S2), ao coletor

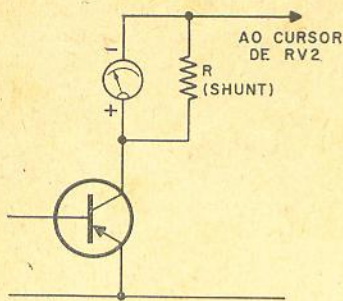


Figura 2

Circuito básico para determinar a corrente de fuga entre emissor e coletor (I_{cbo}). S1 na posição 1.

do transistor sob prova, através de S1a.

As tomadas "instrumento externo" — neste caso postas em curto-circuito por meio de um pedaço de fio — destinam-se a medições de elevadas correntes de coletor (superiores a 50 mA), utilizando-se para isso de um miliamperímetro extra, de características adaptáveis. A mais alta precisão da leitura resultante contribui para simplificar a determinação das curvas características, se bem que estas possam ser traçadas mesmo sem o "instrumento externo".

O emissor do transistor vai ligado ao pólo positivo da bateria, por intermédio de S5a, S5d e S6d.

S1 NA POSIÇÃO 2 (I_{cbo})

Ilustra-se o circuito básico de medição na figura 3. O microamperímetro, em paralelo com um resistor "shunt"

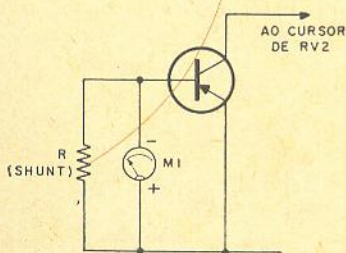


Figura 3

Circuito básico para determinar a corrente de fuga entre coletor e base (I_{cbo}). S1 na posição 2.

adequado, é ligado entre a base do transistor sob prova e a massa, de modo a indicar a corrente de fuga entre coletor e base. Faz-se a ligação com S1c e S1a na posição 2.

O potencial negativo, presente no cursor de RV2, é aplicado diretamente ao coletor do transistor sob prova, através de S1d na posição 2.

S1 NA POSIÇÃO 3 (I_b)

Fixando-se o seletor S1 na posição indicada, fluirá pelo transistor um bem definido valor de corrente de base. Isso proporciona razoável controle de segurança da junção base-emissor e possibilita regular previamente qualquer corrente de base entre 0 e 5 mA, de modo a permitir testes posteriores. A figura 4 ilustra o circuito básico. Em série com o cursor de RV1, há um resistor limitador, dos que se situam em S4, e mais o microamperímetro com o seu "shunt". A outra extremidade do microamperímetro é ligada à base do transistor através de S6a e S1a. Dêsse modo, o microamperímetro medirá a corrente de base, cujo valor é regulável por RV1 e S4. A tensão em S1d sempre polariza o coletor negativamente.

A tensão negativa aplicada ao microamperímetro e ao resistor "shunt" provém do cursor de RV1, através de S4 (seletores S1e e S1c na posição 3).

S1 NA POSIÇÃO 4 (V_{ce})

Nesta posição, a tensão aplicável aos coletores é ajustada e medida para cada um dos valores marcados na escala do aparelho. Por meio destes ajustes, mantêm-se os mesmos valores de corrente de base do processo precedente, ainda que haja tendência para variação do valor pela reflexão

de mínima corrente de base sobre a corrente de coletor, fluindo através do transistor; variações desta última causam, por sua vez, variações de tensão de coletor iguais à queda de tensão nos extremos de RV2. Neste aparelho, a tensão requerida para os coletores é ajustada somente depois de fixado o valor da corrente de base. O circuito básico é mostrado na figura 5. Com essa disposição do circuito, tem-se também uma corrente de base e o voltímetro (formado pelo microamperímetro em série com um dos resistores multiplicadores ligados aos terminais de S3) encontra-se ligado entre coletor e massa (por meio de S1a).

Como se depreende do dia-

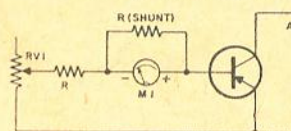


Figura 4

Circuito básico para determinar a corrente de base (I_b). S1 na posição 3

grama completo do provador (fig. 1), o resistor multiplicador R é ligado em série com o instrumento de leitura, através de S1b na posição 4. A tensão de base é obtida na posição 4 de S1e e a tensão de coletor também na posição 4, mas de S1d.

S1 NA POSIÇÃO 5 (I_c)

Nesta posição é possível medir-se a corrente de coletor e, então, calcular o ganho do transistor. O circuito é mostrado na figura 6.

Polariza-se negativamente o coletor por meio do circuito formado pelo microamperímetro em paralelo com o resistor "shunt" (S1c e S1a na posição 5). Assim se permite fluir a corrente de base, precedentemente fixada, sendo o circuito alimentado através do seletor S1 na posição 5.

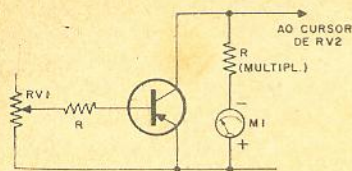


Figura 5

Circuito básico para determinar a tensão coletor-emissor (V_{ce}). S1 na posição 4.

COMUTAÇÃO DO APARELHO

O emprêgo de seletores com escalas separadas, tanto para a leitura de tensão, como para a de corrente, reduz ao mínimo indispensável o número de comutações, durante a prova de um transistor.

A escala de tensões pode ser comutada para um valor apropriado, antes mesmo de iniciar-se uma prova, pois para esta será preciso apenas variar a posição do seletor da escala de corrente (para leitura de corrente de base, ou de corrente de coletor). É evidente que isso não será necessário quando se empregar um instrumento externo. Nesse caso, de fato, o microamperímetro interno estará em condições de medir a tensão de coletor e a corrente de base, ao passo que o instrumento externo mede a corrente de coletor, podendo S1 estar tanto na posição Ib, como V_{ce} ; nunca, porém, em Ic.

O microamperímetro interno transforma-se em voltímetro, atuando sobre S1, a fim de evitar a possibilidade de que tensão demasiadamente elevada seja aplicada em seus terminais, quando o instrumento se encontra ajustado para medir corrente.

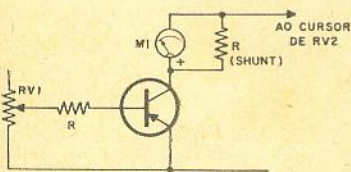


Figura 6

Circuito básico para determinar a corrente de coletor (I_c). S1 na posição 5.

Outro ponto digno de observação, refere-se à possibilidade de alteração da corrente de base causada pela inclusão ou exclusão do instrumento no circuito de base. Na prática, essa alteração é bastante limitada, visto que a resistência interna do instrumento é relativamente pequena, em comparação com a resistência limitadora em série, localizada em S4. Contudo, mesmo este inconveniente pode ser fácil-

O microamperímetro é de $50 \mu A$ à plena escala e resistência interna de cerca de $1 k\Omega$. Entretanto, qualquer instrumento similar servirá, desde que adaptado.

A escala deve ser modificada (ver fig. 7) e, atendo-se à estética do instrumento, deve ser numerada com o auxílio de um normógrafo; é colada sobre a escala existente, cuidando-se de que suas extremidades se sobreponham exa-

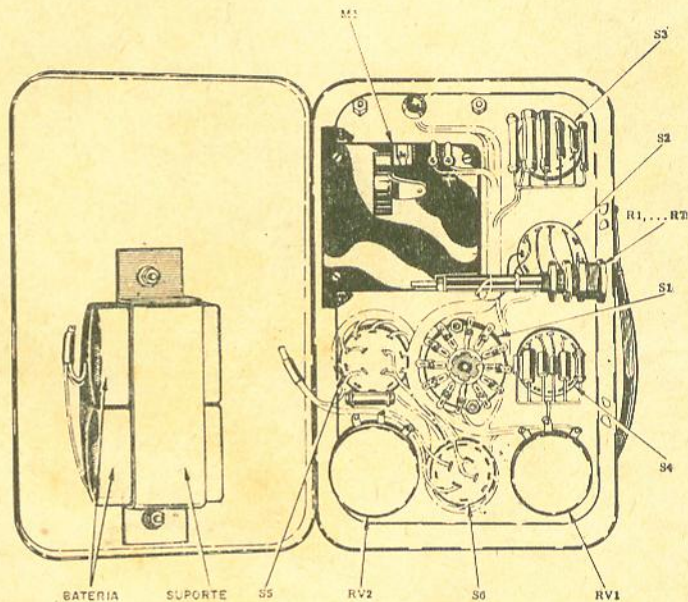


Figura 7

Vista interna do provador, pela qual é possível verificar a posição dos diversos componentes. Não se desenharam os fios de ligação, para que se tenha visão perfeita do conjunto.

mente afastado com o emprêgo de um miliamperímetro externo, pois assim a corrente de coletor pode ser medida fixando-se S1 na posição Ib.

COMPONENTES E MONTAGEM

Para o protótipo do aparelho utilizou-se uma caixa metálica comum, com tampa removível. Evidentemente cada um poderá utilizar-se da caixa que mais lhe convier, não obstante serem as dimensões aproximadamente as seguintes: 22 cm de comprimento, 14 cm de largura e 10 cm de profundidade.

tamente, coincidindo com os calços.

Em razão da multiplicidade dos pontos de contato dos seletores, parece-nos não ser interessante fornecer indicações meticulosas sobre a montagem do aparelho, motivo por que nos limitamos a apresentar apenas as seguintes sugestões:

Desenhar à parte, a lápis, o esquema completo e numerar todas as ligações e todos os seletores com os mesmos números constantes da figura 1. Passando à execução dos trabalhos, montar os seletores de acordo com a figura 4, exceto S1, que se montará

préviamente, como a seguir explicaremos. Em se fazendo qualquer ligação, riscar no esquema, a lápis de côr, a parte executada, para evitar êrro ou esquecimento, contribuindo também para reduzir o tempo de montagem.

Todos os fios que vão unir S1 a outro ponto do circuito devem medir pelo menos 20 cm de comprimento, ligando-se depois, na medida certa, diretamente aos contatos respectivos.

Feito isso, fixa-se S1 no painel frontal (veja fig. 8) e terminam-se as ligações, não esquecendo de riscar no esquema as ligações executadas. Para a estética e simplicidade da montagem, aconselhamos trançar os fios onde fôr possível.

Os valores de R14 e R20 não são críticos, podendo-se lançar mão de resistências de valores aproximados. O mesmo não se pode dizer com relação a R11, R12 e R13, para as quais, além da tolerância de apenas 1%, exige-se alta estabilidade de funcionamento. Requer-se, também, alta estabilidade para os resistores R8, R9 e R10, cujos valores, entretanto, podem variar ligeiramente para menor.

Os valores dos resistores de "shunt" (de R1 a R7) do microamperímetro não são definitivos, mas deverão ser fixados quando do ajuste de funcionamento. Estes sete resistores são feitos de fio níquel-cromo, que se enrola em suporte de baquelite, e seus valores deverão ser um pouco acima dos especificados, para permitir ajustes posteriores.

Para as tomadas de conexão dos transistores e do instrumento externo de leitura (miliamperímetro) usam-se parafusos de latão, providos de rasgos longitudinais, presos em base de baquelite, de cêrca de 3 mm de espessura. Os pormenores da base e dos parafusos são ilustrados na fi-

gura 9. O painel frontal pode ser feito segundo a figura 10.

CALIBRAÇÃO DAS ESCALAS

Depois de completar a montagem e de revisar atentamente as ligações, ajustem-se os seletores e os potenciômetros nas seguintes posições:

S1	Vce
S2	50 mA
S3	25 V
S4	10 μ A
S5	0 — 9 V
S6	Desligado
RV1	Ao mínimo
RV2	Ao mínimo

dicar 9 V. Com o potenciômetro RV2 aberto ao máximo, os dois voltímetros deverão indicar 18 V.

Por fim, voltar o cursor de RV2 ao ponto inicial (resistência mínima) e S5 na posição 0 — 9 V.

As escalas de 5 V e 10 V, de S3, são ajustadas do mesmo modo, com a única diferença de não serem utilizadas as posições de 9 — 18 V, de S5. Neste ponto, os valores de 1 V, 0,5 V e 0,1 V da escala poderão ser ajustados apenas sob o ponto de vista do funcionamento, visto que o volti-

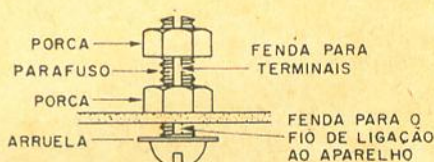
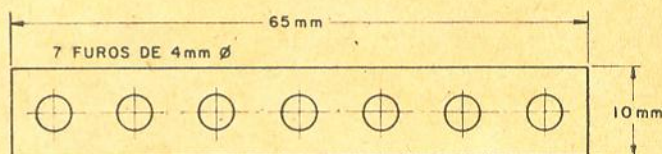


Figura 8

Dimensões e proporções dos furos na placa de baquelite, para as tomadas e em particular a tomada em parafuso chanfrado (os terminais dos transistores em prova são apertados entre as duas porcas).

Ligar o terminal negativo de um voltímetro externo à tomada "coletor", e o terminal positivo à tomada "emissor", pondo-se em curto-circuito as tomadas "instrumento externo".

Ajustar S6 em "pnp". Girar lentamente o cursor de RV2 ao máximo; nesta posição, a leitura de ambos os voltímetros deve ser de 9 V. Voltando a girar o cursor de RV2 ao mínimo a leitura deverá ser de 0 V.

Comutar agora o seletor S5 na posição "9 — 18 V"; os dois instrumentos deverão in-

metro interno não tem condições de acusar valores assim tão baixos.

No decorrer destas operações de revisão, de ajustes e calibração, pode ser necessário aumentar os valores de determinados resistores multiplicadores (de carvão), de modo que a leitura seja a desejada, do início ao fim da escala.

AJUSTES DOS RESISTORES "SHUNT"

Comutar os seletores e os potenciômetros para as seguintes posições:

S1	Ico
S2	50 mA
S3	25 V
S4	10 μ A
S5	0 — 9 V
S6	Desligado
RV1	Ao mínimo
RV2	Ao mínimo

Ligar o terminal positivo de um miliamperímetro externo   tomada do aparelho, marcada "instrumento externo", e está interligada com a tomada "coletor". Ligar entre as tomadas "coletor" e "emissor" um resistor de 150 ohms e comutar S6 para a posi o "pnp".

Girar lentamente o cursor de RV2 no sentido dos ponteiros do relógio: — os dois instrumentos deverão acusar a presença de uma corrente, sendo que o microamperímetro (interno) deve fornecer leitura de valor maior que o miliamperímetro (externo). Corrija-se esta diferença, reduzindo o valor do respectivo resistor de "shunt". Para tal corre o   suficiente encurtar o fio de que   formado.

  evidente que essa corre o poderá ser feita também modificando-se o valor de outros resistores, mas, em qualquer caso, o instrumento deverá permanecer desligado durante a corre o.

Para o ajuste dos valores mais baixos da escala será conveniente ligar entre as tomadas "coletor" e "emissor" um resistor superior a 150 Ω . T das estas opera es são, sem d vida, um tanto morosas e cansativas, mas no fim os esforços serão recompensados.

OUTRA PROVA

Com o seletor S5 na posi o npn, verificar se a seta do microamperímetro se desloca na dire o certa. Notar que nesta posi o a tomada "coletor" acha-se polarizada negativamente com rela o ao emissor.

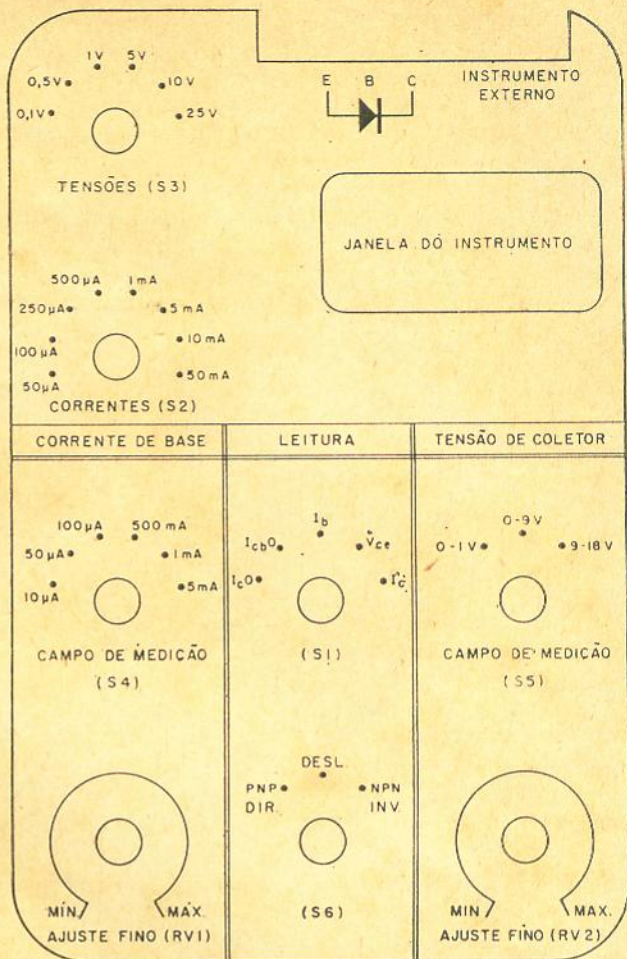


Figura 9

Painel frontal em escala aproximada 1:2.

A seguir, com o terminal negativo na tomada "base", ligar um miliamperímetro entre essa tomada e a tomada "emissor". Ajustar S5 em "pnp" e S4 em "1 mA" e girar o cursor de RV1 ao máximo: ambos os instrumentos deverão indicar valor máximo de leitura de cêrca de 1 mA.

Comutar, então, S1 alternadamente nas posi es Vce e Ic: o microamperímetro (interno) não deverá indicar corrente alguma, ao passo que o miliamperímetro (externo) acusará ainda 1 mA.

Com um resistor de 150 Ω entre "base" e "coletor", S1 na posi o Ico, o ponteiro se deslocar  um pouco; retirado

o resistor, o ponteiro voltará a zero.

EMPREGO DO APARELHO

Importante — Durante tôdas as provas, que a seguir explicaremos, evite-se ultrapassar os valores máximos previstos para os transistores sob prova. Aplique-se a tensão s mente depois de ajustar corretamente os seletores e os potenciômetros.

Comutar os contr les do aparelho nas posi es fixadas quando tratamos dos ajustes dos resistores de "shunt". Ligar o transistor sob prova às tomadas respectivas (ao alto e   direita do painel frontal).

Quando o instrumento externo não for utilizado, não esquecer de interligar as suas tomadas por meio da ponte já citada. Ajustar o seletor S6 na posição pnp ou npn, ligar o instrumento e girar lentamente o cursor de RV2: no caso de o ponteiro do microamperímetro deslocar-se bruscamente, isso é sinal de que o transistor está em curto-circuito e, então, o aparelho deve ser logo desligado. Caso contrário, não se movendo o ponteiro ou movendo-se muito pouco, indica que o transistor está em condições de prova. Selecionar na escala a posição correta para medir a corrente de fuga coletor-emissor.

Para medir a corrente de fuga coletor-base, subir de posição na escala, regular RV2 ao mínimo, ajustar S1 na posição I_{cbo} e completar a prova como no caso precedente.

Reajustar RV2 na posição de resistência mínima, ajustar S1 em I_b e girar RV1 até obter leitura de $200 \mu A$ (é evidente que S4 deve estar ajustado em $500 \mu A$). Em seguida, com S1 em V_{ce} e a tensão de coletor em 9 V, mudar S1 para I_c , possibilitando, assim, medir-se a corrente de coletor. O ganho em c.c. é a relação entre a corrente de coletor e a corrente de base, isto é, I_c/I_b , relação esta que, como se vê, representa o fator de amplificação do transistor.

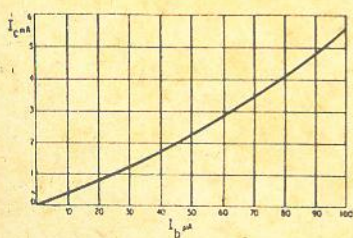


Figura 10

Progressão da curva de característica mútua de um transistor de ganho médio.

CARACTERÍSTICAS MÚTUAS

Pode também o aparelho servir para traçar facilmente as características mútuas dos transistores sob prova. Para tal, traçam-se num gráfico como o da figura 11 as variações da corrente de base em função das variações da corrente do coletor.

CARACTERÍSTICAS DE COLETOR

Num sistema de coordenadas cartesianas, traçam-se as curvas da corrente de coletor (ordenadas) para cada valor de tensão de coletor (abscissa). Para cada curva, a corrente de base se mantém constante. Um exemplo das características de coletor é dado na figura 12.

PROVA DE DIODOS

Pode-se provar diodos ligando seus terminais às tomadas "coletor" e "emissor". Por meio do seletor S6 (pnp/desligado/npn), são eles submetidos a diversas tensões, direta e inversamente; tensões e correntes são medidas com S1 nas posições V_{ce} e I_c .

OUTROS EMPREGOS

Depois de familiarizado com o aparelho, o usuário descobrirá inúmeros outros empregos.

Ligando-se os terminais de condensadores eletrolíticos às tomadas "coletor" e "emissor", e aplicando-se tensão e corrente como para com os diodos, é possível determinar seu grau de eficiência e medir a corrente de fuga. Durante es-

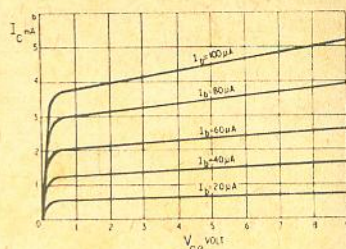


Figura 11

Família de curvas características de coletor de um transistor de baixa-freqüência, ganho médio.

ta prova não se deve ultrapassar a tensão de trabalho do condensador.

Serve ainda o aparelho para medir resistências: a resistência de valor desconhecido é ligada às tomadas "coletor" e "emissor" e se lhe aplica baixa tensão de valor conhecido. Com o seletor regulado para leitura de corrente de coletor, mede-se a corrente que atravessa a resistência: o valor da resistência é o resultado da divisão da tensão aplicada pela corrente medida.

A simplicidade deste aparelho não o incapacita para prestar grande auxílio também em trabalhos experimentais, como, por exemplo, quando se pretende projetar um estágio de amplificação com transistores. Na pesquisa das melhores condições de funcionamento de um transistor, aplicam-se-lhe diversos valores de tensão e de corrente.

Em todas as operações realizadas com este aparelho, deve-se ter sempre presente a preocupação de não prejudicar ou inutilizar os transistores sob prova. Mais uma vez repetimos a recomendação de logo desligar o aparelho quando o ponteiro do microamperímetro "disparar", antes que a corrente alcance valor excessivamente perigoso.

(Cont. na pág. 76)

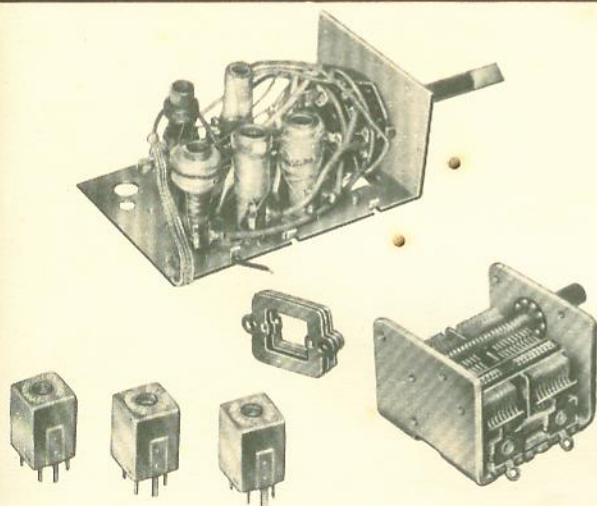
Agora, o nôvo lançamento

UNIDADES DE SINTONIA

com a grande inovação exclusiva...

Micro Sintonia Superbanda*

"Micro Sintonia Superbanda" é uma excepcional ampliação de faixas que permite sintonizar emissores fortes e fracas com grandê facilidade, sem mistura de estações. Essa ampliação foi conseguida pela DOUGLAS através do emprêgo de um condensador variável especial, patenteado, com micro sintonia*



UNIDADE DE SINTONIA 9063

Especial para rádios de 3 faixas de ondas, de mesa, transistorizados. Ultraeconômica, porém de alta qualidade.

cobertura de faixas: OM - 530 a 1640 KHz. OT - 2,4 a 7 MHz - OC - 5,35 a 18 MHz.

composição: 3 bobinas de FI, miniatura; 1 monobloco miniatura; 1 condensador variável. Circuito completo.

dimensões:*Das FI. 12,8 x 12,8 x 20 mm. Do monobloco: altura 37 mm - largura 55 mm.- comprimento 85 mm.

características: Fácil calibração e ajuste; alta seletividade e excepcional sensibilidade.

UNIDADE DE SINTONIA 9064

Igual à unidade de sintonia 9063 porém com diferente

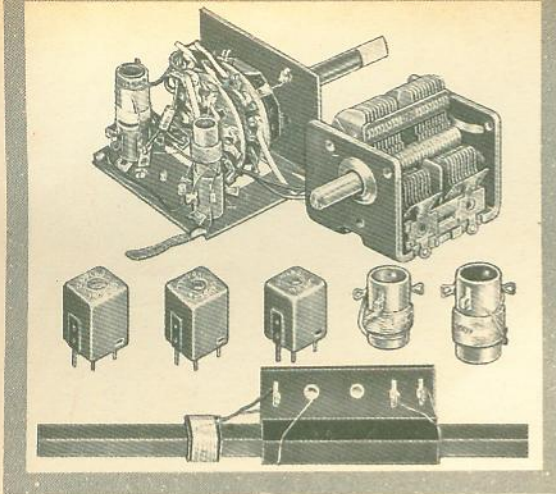
cobertura de faixas: OM-530 a 1640 KHz. 49/62 mts. - 4,4 a 6,4 MHz. 25/31 mts. - 9,3 a 13,2 MHz.

Veja como se comportam as faixas em um aparelho comum, usando bobinas ou monoblocos comuns. A compressão da faixa, impede a boa sintonia e só deixa entrar uma ou duas estações fortes.

***Observe
você mesmo
a diferença!**

As faixas ampliadas por meio de condensadores fixos e usando bobinas e monoblocos comuns com um condensador variável standard, modificam seu comportamento, permitindo, porém, apenas ampliar a parte alta ou baixa da faixa.

Utilizando as unidades DOUGLAS 9065 e 9067 com "Micro Sintonia Superbanda," você obtém uma ampliação TOTAL linear, e não logarítmica. A sintonia é facilílima. Realmente a unidade DOUGLAS 9066 pode ser considerada como sendo de 6 faixas (OM. OT. 25 m. 31 m. 16 m. e 19 m.) e a unidade 9067 de 7 faixas (OM. 49 m. 62 m. 25 m. 31 m. 16 m. 19 m.) pois com "Micro Sintonia Superbanda" as faixas são totalmente independentes, embora nós digamos que estas unidades são de sômente 4 faixas.



UNIDADE DE SINTONIA COMPACTA 9061

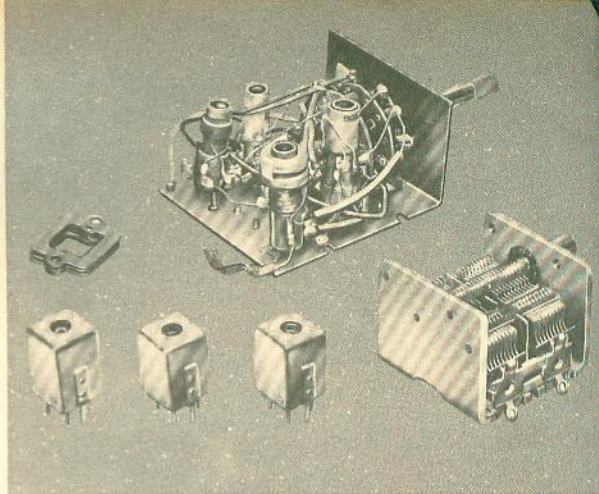
Especial para aparelhos de 3 faixas transistorizados portáteis.

cobertura de faixas: OM - 530 a 1640 KHz - 49/62 mts. - 4,4 - 6,4 MHz - 25/31 mts. - 9,3 a 13,2 MHz

composição: 3 bobinas de FI, miniatura; 1 monobloco miniatura compacto; 1 condensador variável. 3 bobinas de antena em barra de ferrite para OM e OC.

dimensões: Das FI, 12,8x12,8x20 mm. Do monobloco: altura 37 mm, - largura 55 mm, - comprimento 46 mm. Da barra de ferrite: 160 mm de comprimento.

características: Barra de ferrite chata especial para Ondas Médias e Ondas Curtas, com suportes completos para montagem. Monobloco miniatura, compacto. Bobinas de FI, miniatura, de alto ganho e estabilidade. Excepcional facilidade de calibração.



UNIDADE DE SINTONIA COMPACTA 9062

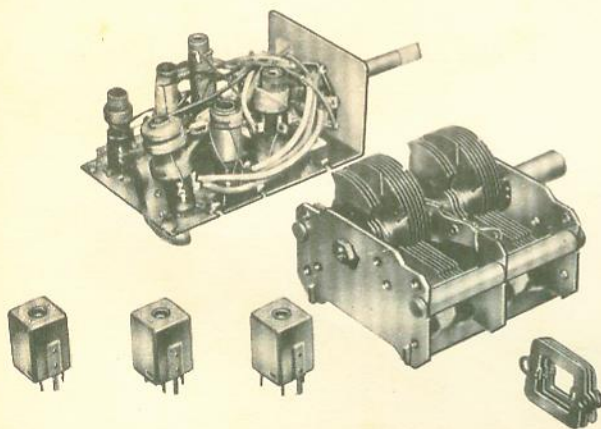
Especial para rádios de 3 faixas de ondas, de mesa transistorizados compacta e econômica.

cobertura de faixas: OM - 530 a 1640 KHz - OT - 2,4 a 7 MHz - OC - 5,35 a 18,5 MHz.

composição: 3 bobinas de FI, miniatura; 1 monobloco miniatura, compacto; 1 condensador variável. Circuito completo.

dimensões: Das FI, 12,8x12,8x20 mm. Do monobloco: altura 37 mm, - largura 55 mm, - comprimento 65 mm.

características: A principal vantagem desta unidade é seu tamanho extremamente pequeno que permite ser colocada em aparelhos onde outros monoblocos não cabem. Também seu preço é muito atrativo, sendo a mais econômica das unidades Douglas. Grande seletividade e sensibilidade, com um circuito ultraeconômico.



UNIDADE DE SINTONIA 9066 com "MICRO SINTONIA SUPERBANDA" *

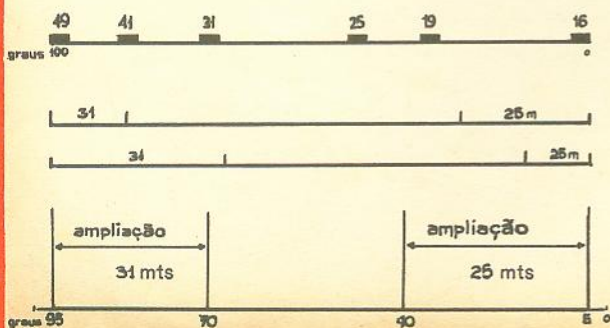
Nova unidade especial para aparelhos de 4 faixas de ondas, de mesa, transistorizados.

cobertura de faixas: OM - 530 a 1640 KHz. - OT - 2,2 a 6,5 MHz. Faixa ampliada 1 - 25/31 mts - 9,5 a 12,1 MHz. Faixa ampliada 2 - 16/19 mts - 15,1 a 18 MHz.

composição: 3 bobinas de FI, miniatura; 1 monobloco; 1 condensador variável, faixa ampliada com micro sintonia. Circuito completo.

dimensões: Das FI, 12,8x12,8x20 mm. Do monobloco: altura 37 mm - largura 55 mm - comprimento 85 mm.

características: Com Micro Sintonia Superbanda; circuito econômico; excepcional relação sinal-ruído; alta estabilidade; proporciona ótimas montagens.



UNIDADE SINTONIA 9067 "NORDESTE" com "MICRO SINTONIA SUPERBANDA" *

Chegou a vez do Nordeste. Esta unidade, para aparelhos de 4 faixas de ondas transistor, mesa, é igual à 9066, ou seja, a mesma qualidade e características, Micro Sintonia Superbanda, porém, foi projetada para o Nordeste, com cobertura de faixas especial para essa região.

cobertura de faixas: OM - 530 a 1640 KHz. 49/62 mts - 4,75 a 6,2 MHz - 25/31 mts - 9,5 a 12,1 MHz 16/19 mts - 15,1 a 18 MHz.

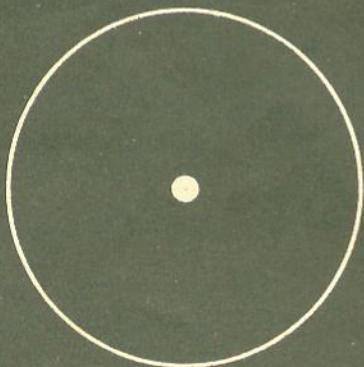
A DOUGLAS E SEU CONCEITO DE PRECISÃO...

Na Douglas, encaramos com a máxima responsabilidade a precisão dos componentes de qualidade Douglas. Todos eles são cuidadosamente testados pelos nossos técnicos que examinam rigorosamente a qualidade e precisão de cada detalhe.

Qualquer imperfeição é levada em conta e o que não é perfeito é posto automaticamente de lado (não deixamos por menos). Nossos clientes recebem apenas o que está de acordo com as mais modernas especificações técnicas de fabricação de componentes de qualidade.

Para tanto, não poupamos esforços em máquinas e pessoal especializado pois o mercado exige e o nome Douglas deve corresponder.

A nossa preocupação é a busca constante da máxima perfeição em componentes eletrônicos... DOUGLAS.



A DOUGLAS E SEU CONCEITO DE PRECISÃO...

Douglas

RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Cx. Postal 7755 - End. Telegráfico: "Bobinas"
Telefones: 9-0160 - 92-8017 - São Paulo

unidades de sintonia...

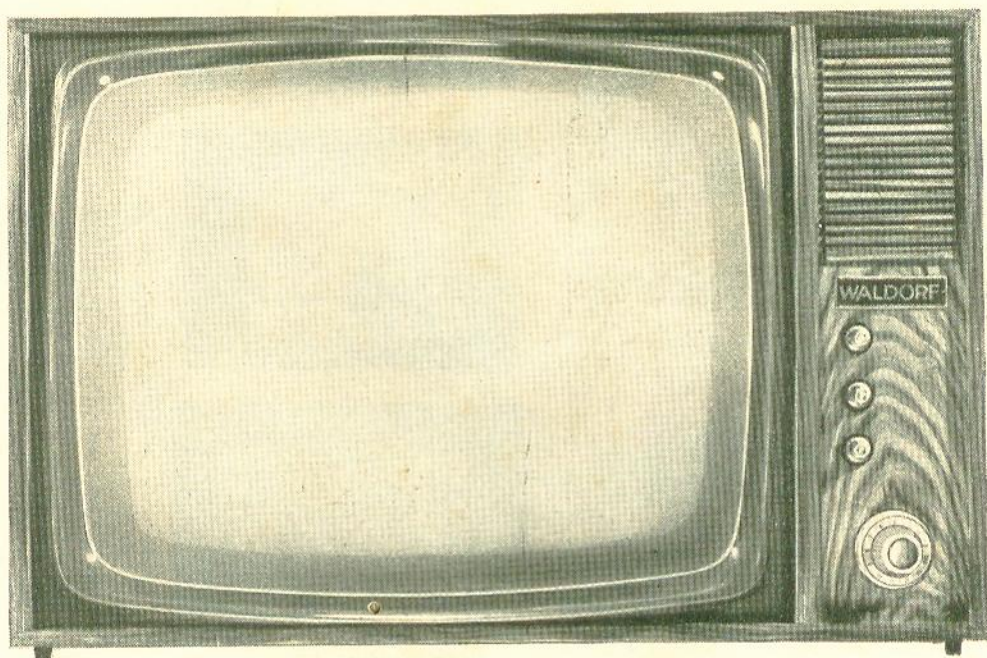


..mais um lançamento *Douglas*

Uma série de novas unidades
que vem de encontro às necessidades
do mercado brasileiro.
A qualidade é DOUGLAS, tradicional,
e... são realmente econômicas.



Aqui está: Fabuloso televisor



WALDORF®

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

W waldorf
prod. elétr. Ltda.

SOROCABA

Loja:

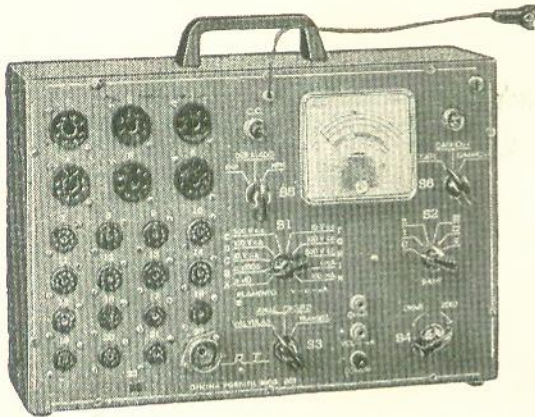
Rua Souza Pereira, 234 - Tel.: 2-4624

Fábrica:

Rua Rodrigues Pacheco, 138

INSTRUMENTOS C. R. T.

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



OFICINA PORTÁTIL CRT-801

Indispensável em toda oficina de rádio. Prova mais de 2.000 tipos de transistores, NPN e PNP, medindo o ganho e corrente de corte dos mesmos.

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

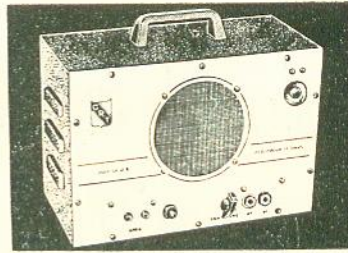
Analizador de circuitos, mede tensões, correntes e resistências.

Cr\$ 120.000

A VENDA NAS CASAS DO
RAMO OU DIRETAMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

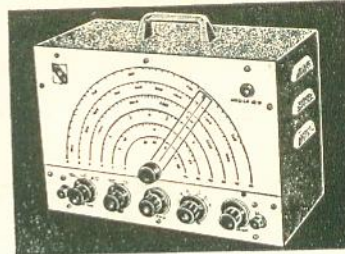
Rua Timbiras, 263 — C. Postal 5009
SÃO PAULO, - SP-2



**PESQUISADOR
DE SINAIS**

CR-35-B

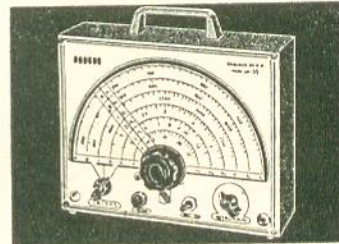
Cr\$ 72.000



**GERADOR DE
SINAIS**

CR-41-B

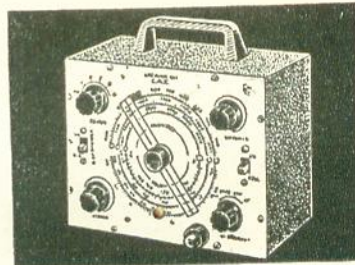
Cr\$ 95.950



**GERADOR
DE SINAIS**

CR-55-F

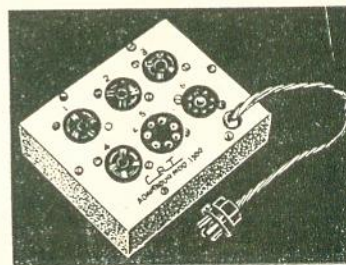
Cr\$ 72.950



**GERADOR
DE SINAIS**

CRT-401

Cr\$ 99.950



**ADAPTADOR DE
VALVULAS**

CRT-1300

Para ser usado
em conjunto com
a Oficina Portátil.

Cr\$ 9.950

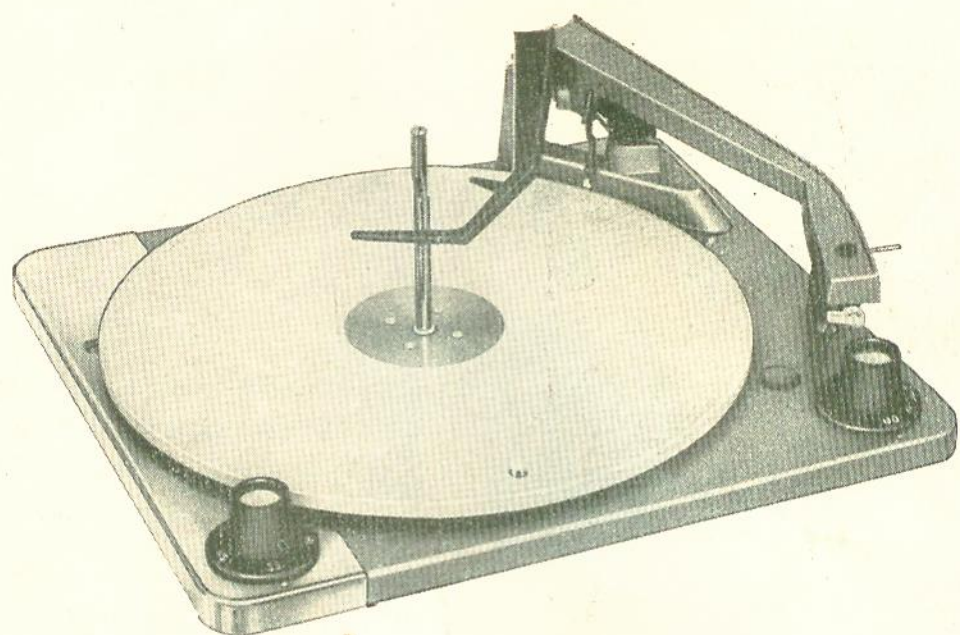


**VOLTÍMETRO
ELETRÔNICO**

VTVM-064

Cr\$ 145.000

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA



TODA A LINHA DOS AFAMADOS CAMBIADORES AUTOMÁTICOS WINCO
PARA REDE E PILHA (9 V)

AGORA FABRICADOS NO BRASIL

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÓRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO

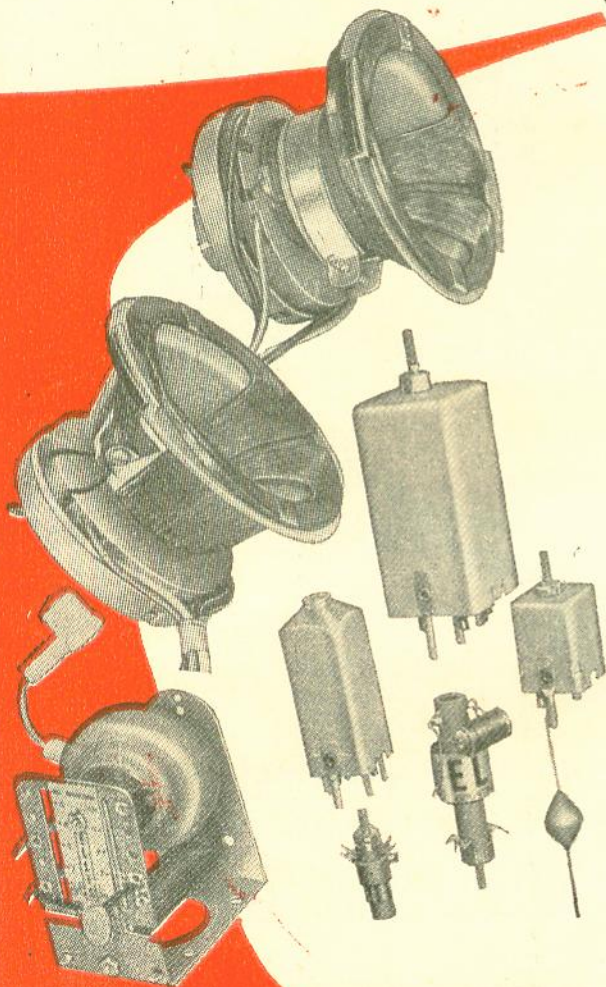
RUA GEN. GÓES MONTEIRO, 12

RIO DE JANEIRO

RUA GOMES FREIRE, 55

componentes eletrônicos

da famosa marca:



Fabrica todo e qualquer tipo de bobinas para televisão, no mais elevado padrão técnico, garantido por um rigoroso controle de qualidade.

- Yokes de 70, 90, 110 e 114°
- Fly backs de 70 a 114°
- Peaking coils, etc.

Consulte nosso departamento técnico sôbre quaisquer problemas de aplicação, e bobinas de tipos especiais.



Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.
Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 61-4510
Caixa Postal, 3295 — Santo Amaro — SÃO PAULO

Aplicações Práticas para os Retificadores Controlados de Silício

8ª PARTE

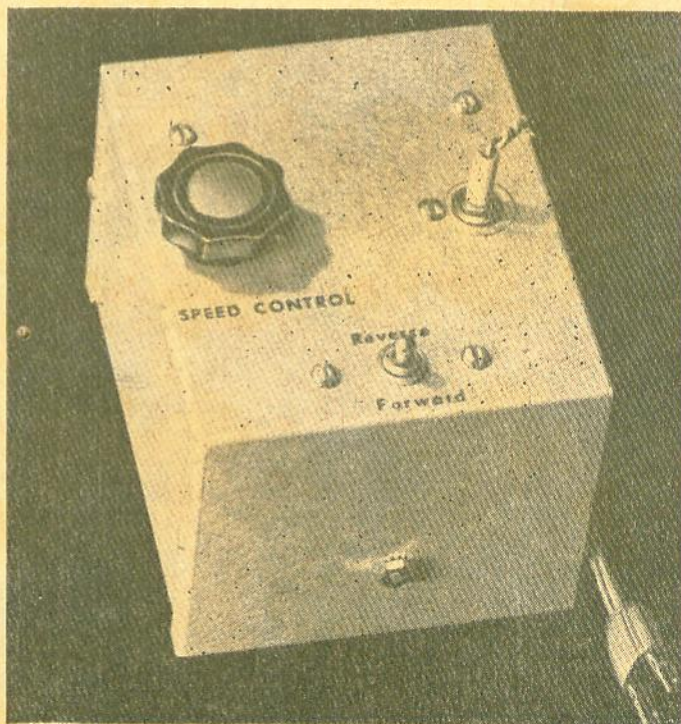
Do "Silicon Controlled Rectifier Hobby Manual" - General Electric.

O RCS EM FERROVIAS MODELO

Os que levam a sério a construção de ferrovias modelo têm encontrado pela frente problemas de difícil solução desde os primórdios de tal arte.

O controle de um trem, no qual ninguém poderia se sentar (sem esmagá-lo), era praticamente impossível antes do advento da eletrônica. Ao surgirem os trens elétricos, teve início uma nova e fascinante era. Tornou-se bastante simples controlar o trem, embora não desse sensação de realidade; mas velocidades em escala eram bastante difíceis de se obter com certa exatidão. Partidas e paradas constituíam constante dor de cabeça. O modelista realmente sério horrorizava-se com o pensamento de, ao girar o controle, observar suas toneladas de aço em escala projetarem-se a velocidades-escala de várias centenas de quilômetros por hora.

Surgiram, então, os RCS, e iniciou-se nova era. Os trenzinhos poderiam, agora, ser



controlados com precisão, simplicidade e economia.

O segredo do sucesso do RCS reside na possibilidade de se aplicar potência ao motor em pulsos, e em controlar a largura de tais pulsos. Conseguiram-se escalas de velo-

cidades bastante práticas, e partidas e paradas ultra-suaves deixaram de ser sonhos irrealizáveis. Um controle bastante simples está esquematizado na figura 50.

A ponte (CR1 — CR4) fornece CC pulsante ao circuito

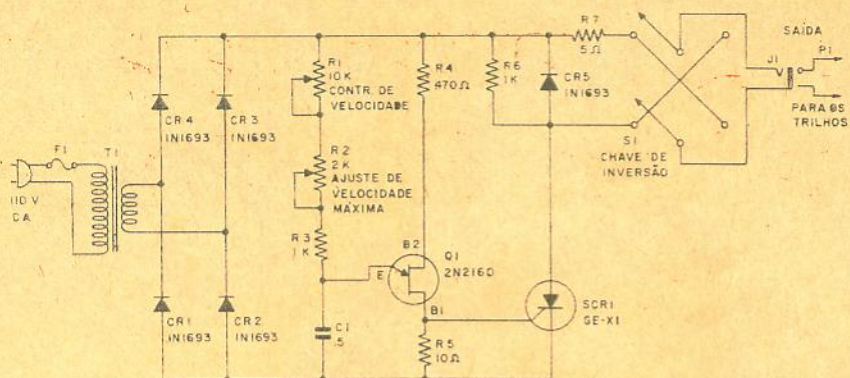


Figura 50

Diagrama esquemático do controle de velocidade para trens elétricos miniatura.

disparador (Q1, R1 — R5, C1) que controla a fase do RCS. O RCS está em série com a fonte de alimentação do trem, e portanto controla a quanti-

dade de corrente recebida por êle.

Lista de Materiais

C1 — condensador de 0,5 microfarad, 50 volts

CR1, CR2, CR3, CR4, CR5 — Diodos retificadores GE-1N1693

F1 — fusível, 1/2 ampère

J1 — "jack" de saída

P1 — plugue de saída para ligação aos trilhos

Q1 — transistor unijunção tipo GE-2N2160

R1 — potenciômetro de 10.000 ohms, 2 watts

R2 — potenciômetro de 2.000 ohms, 2 watts

R3, R6 — resistores de 1.000 ohms, 1/2 watt

R4 — resistor de 470 ohms, 1/2 watt

R5 — 10 ohms, 1/2 watt

R7 — 5 ohms, 20 watts, ou dois resistores de 10 ohms, 10 watts, em paralelo

S1 — chave de dois pólos, duas posições

SCR1 — retificador controlado de silício, tipo GE-X1

T1 — transformador: primário 120 volts; secundário 25 volts.

Nota: Tolerância dos resistores: 10%.

Traduz. por Artur Rabner, de Aplicações Eletrônicas Artimar.

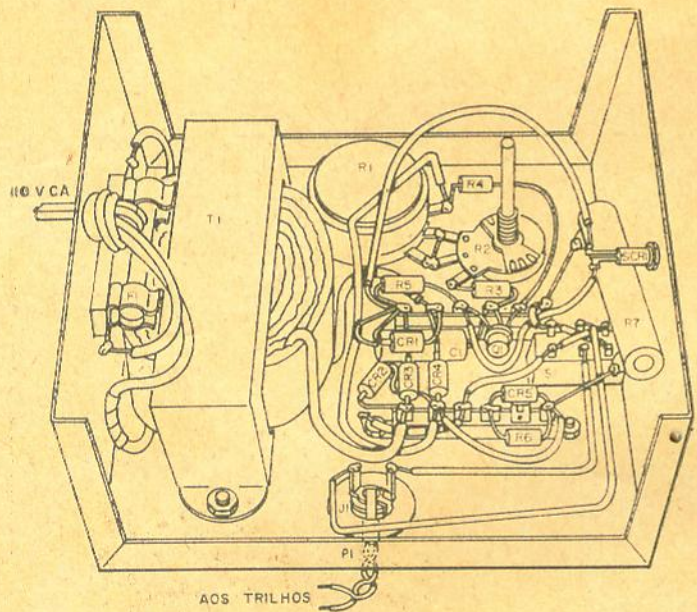


Figura 51

Chapeado de controle de velocidade para trens elétricos miniatura.

Rádio Importadora "KITSON" Ltda.

PY2DVX

OFERTAS DO MÊS DE SETEMBRO

Analizador 320X	Cr\$ 95.000
Analizador 360YTR, mede até 20 megohms e 4.000 por volts.	Cr\$ 50.000
Gravadores à pilha Crown Corder-mod. C.T.R.-5.310	Cr\$ 195.000
Microfone M-28 (japonês)	Cr\$ 9.000
K-139 (TK-90A)	Cr\$ 57.000
K-134 (TK-20)	Cr\$ 17.000
TESTE DE VÁLVULAS "CAÇULA"	Cr\$ 68.000

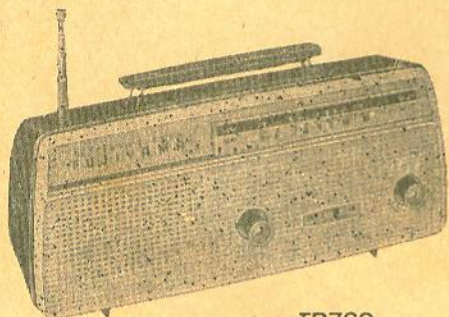
**Não fazemos Reembolso — Vendas mediante cheque visado.
Descontos especiais para Técnicos e Radioamadores.**

Visitem-nos

RUA SANTA IFIGÊNIA, 386 — FONE: 34-2110 — S. PAULO

RÁDIOS
TRANSISTOR

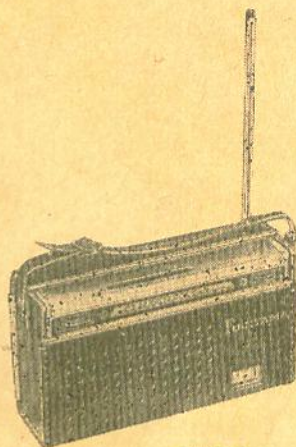
FUJIYAMA



TR720

Modelo TR-720 - Semi-portátil

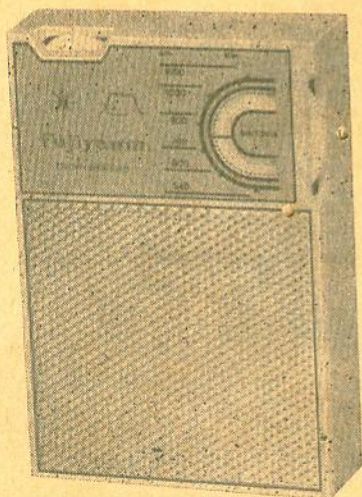
7 transistores e 1 diodo
2 faixas 540-1600 KHz - 3,9-12 MHz
Dimensões: 23 x 15,3 x 11,5 cm. Com
antena telescópica embutida.



TR710

Modelo TR-710

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



EIS O NÔVO LANÇAMENTO

Modelo TR-600

MINIATURA

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

Fabricado e garantido por:

GREY ELETRICIDADE S/A

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

**Provador de
Transistores e diodos**

(Cont. da pág. 64)

LISTA DOS COMPONENTES

POTENCIÔMETROS

RV1 10 k Linear, de fio.

RV2 5 k Linear, de fio.

CHAVES

S1 5 pólos — 5 posições.

S2 1 pólo — 8 posições.

S3 1 pólo — 6 posições.

S4 1 pólo — 6 posições.

S5 4 pólos — 3 posições.

S6 4 pólos — 3 posições.

BATERIAS

BT1 e BT2 — 9 volts cada uma

RESISTORES

R1	500 Ω	De fio (ver texto)
R2	200 Ω	" " " "
R3	100 Ω	" " " "
R4	50 Ω	" " " "
R5	10 Ω	" " " "
R6	5 Ω	" " " "
R7	1 Ω	" " " "
R8	1 k	Carvão — Alta estabilidade, 0,25 W (ver texto)
R9	9 k	" " " " " " " "
R10	19 k	" " " " " " " "
R11	100 k	Carvão — 1% de tolerância — 0,25 W
R12	200 k	" " " " " " " "
R13	500 k	" " " " " " " "
R14	1,8 M	Carvão 10% — 0,25 W
R15	360 k	" " " " " " " "
R16	180 k	" " " " " " " "
R17	36 k	" " " " " " " "
R18	18 k	" " " " " " " "
R19	3,6 k	" " " " " " " "
R20	39 k	" " " " " " " "

INSTRUMENTO

M1 — Microamperímetro 50 μA, resistência interna 1.000 Ω

De Radio-TV Elettronica — Milão

SEMICONDUCTORES

para fins industriais
da
GENERAL ELECTRIC USA

RETIFICADORES E DIODOS:

- controláveis de silício - SCR
- Triac - comutador bipolar
- Diac - diodo bipolar
- Zener
- Tunel
- tipo Avalanche
- de potência até 500 Amp.

TRANSISTORES:

- Planar
- Epitaxial
- Unijunção
- Comutação
- Potência

nós não temos tudo que você venha pedir,
temos porém tudo que você precisa
para baratear, simplificar e modernizar
os seus circuitos de controle e comando.



Informações e vendas em:

**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS
ARTIMAR LTDA.**

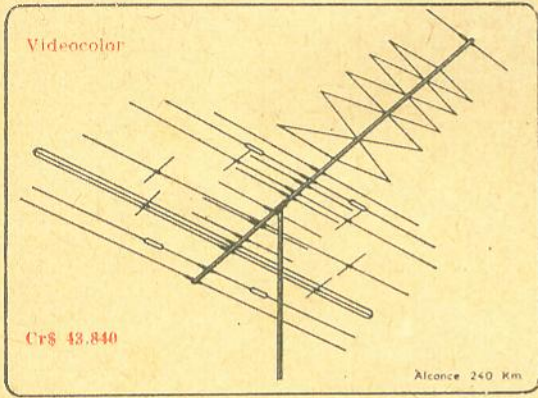
Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1



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

ANTENAS L. CASELLI
Para longa distância

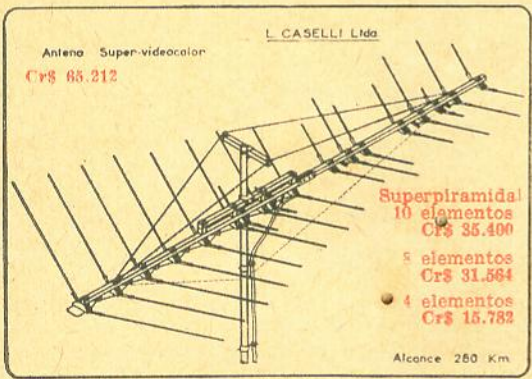
Inteiramente diferentes
Totalmente reforçadas
Isolamento em polietileno
Extrema sensibilidade
Elevadíssima direcionalidade
Funcionam em tempo seco e com chuva!



Videocolor

Cr\$ 43.840

Alcance 240 Km



Antena Super-videocolor

Cr\$ 65.212

L. CASELLI Ltda

Superpiramidal
10 elementos
Cr\$ 35.400
5 elementos
Cr\$ 31.564
4 elementos
Cr\$ 15.782

Alcance 280 Km

ATENÇÃO: Só as antenas originais L. CASELLI, com etiqueta e garantia valem estes preços!

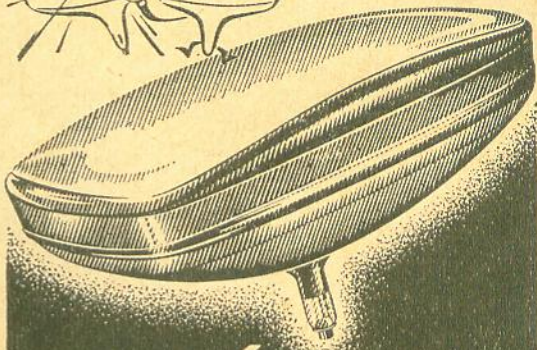
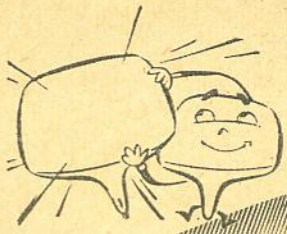
IMITAÇÕES: melhores das da concorrência fornecemos por:

IMITAÇÃO da Supervideocolor Cr\$ 30.688
" " Superpiramidal
10 elementos Cr\$ 18.632
8 elementos Cr\$ 16.440
4 elementos Cr\$ 8.768

Preços líquidos para despacho em 24 horas. Remeter cheque visado ou ordem de pagamento. As imitações só serão despachadas para quantidades mínimas de 6 peças.

Fábrica: São José dos Campos - São Paulo
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228
Filial: São Paulo - Rua Vitória, 658 - Galeria York

Revendedores:
Eletrônica Walgran - R. Aurora, 248 - S. Paulo
USE - R. Campo Grande, 640 - C. Grande - GB



UM ANO DE GARANTIA

alvo técnica

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

Reparação de toca-discos (Cont. da pág. 43)

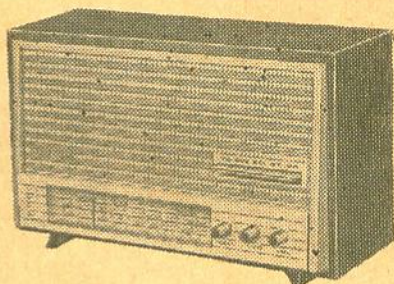
Outra queixa é a de que "o braço de meu toca-discos levanta-se na metade do disco". Sempre se verificará esta circunstância (perfeitamen-

te normal) quando um único disco esteja no prato, o braço de estabilização não esteja no devido lugar e não haja no suporte outros discos de 12 polegadas para cair, deslocando a barra indicadora das doze polegadas.

No próximo artigo, trataremos de dificuldades com a velocidade, de deslizamentos e da vistoria do motor, e analisaremos alguns ajustes simples que podem ser feitos rapidamente.

Há muito engenho e arte no TRANSLUNAR da Teleunião.

Um rádio conversível.



Você nunca ouviu falar no TRANSLUNAR, porque é um rádio novo. Mas, de agora em diante, muita gente vai falar sobre o TRANSLUNAR. Você, por exemplo. A verdade é que o TRANSLUNAR é um rádio avançado. Moderno. Com todas as características técnicas que compõem um aparelho perfeito. Veja você. O TRANSLUNAR é um rádio conversível: v. pode ligá-lo na corrente elétrica ou fazê-lo funcionar com pilhas. E perceba o artístico teclado frontal para mudança de ondas. Quanto ao som... Bem, é melhor que você ouça o TRANSLUNAR funcionando. Por que não fazer isso agora mesmo? Ah! O TRANSLUNAR faz parte da Série Rendimax CM, o que significa rendimento máximo e consumo mínimo.

mais um produto inconfundível da

Adquira o

TRANSLUNAR



TELEUNIÃO

- a indústria que aproxima o futuro.

C. Postal, 2465 - "TELEUNIÃO" - Porto Alegre Rua Voluntários da Pátria, 3811 - Fone: 2-2020 -

TELECOMUNICAÇÕES EM...

(Cont. da pág. 57)

A principal vantagem destas ondas é o baixo nível de desvanecimento e o fato de sua propagação não depender da hora do dia nem da época do ano, o que se compreende facilmente, pois a propagação destas ondas não é influenciada pela ionosfera. Estas ondas ainda apresentam outras vantagens, tais como: facilidade para transmissão direcional e quase completa ausência de interferência. Conhecem-se casos de recepções em ondas ultracurtas a distâncias de diversas centenas de quilômetros e até milhares de quilômetros da estação transmissora. Esta recepção é geralmente irregular e é acompanhada de desvanecimento.

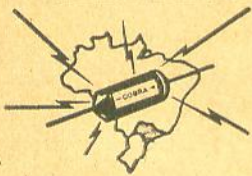
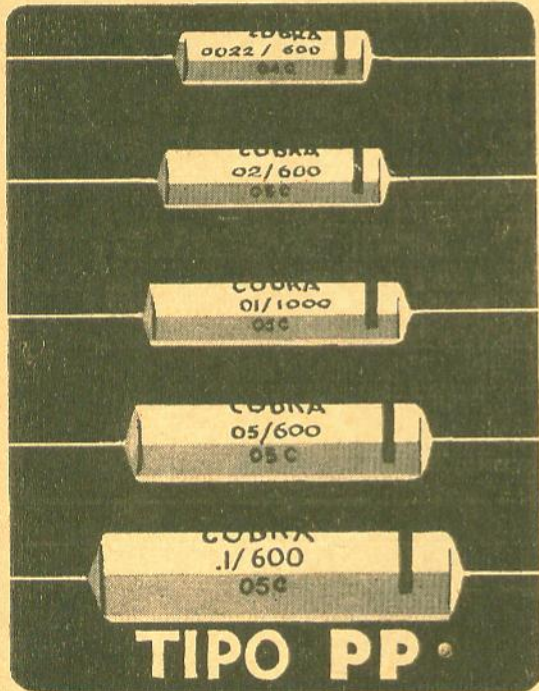
Há diversas razões para esses contatos anormais nas ondas ultracurtas. Inicialmente, nos anos em que a atividade solar está em seu máximo, a ionosfera reflete, às vezes, ondas de 6

e 7 metros, durante o dia. Além disto a criação de nuvens de elétrons (camadas fortemente ionizadas da atmosfera, em caráter esporádico e de pouca duração) resulta na reflexão de ondas de até 3 metros. Em particular, os meteoritos que entram na atmosfera terrestre criam áreas ionizadas em seu percurso. Uma outra razão são as mudanças de temperatura e umidade da troposfera, que em alguns casos intensificam a refração atmosférica das ondas ultra curtas. Isto possibilita a propagação destas ondas através de múltiplas reflexões entre uma camada da troposfera e a Terra. Finalmente, as ondas ultra curtas podem, às vezes, também ser refletidas por certas irregularidades troposféricas existentes em diversas altitudes.

Uma vez analisadas as particularidades acima, veremos a seguir os equipamentos compatíveis para uso nesta faixa, suas necessidades mínimas e especificações. Este será o assunto do próximo artigo.

CONDENSADORES

COBRA

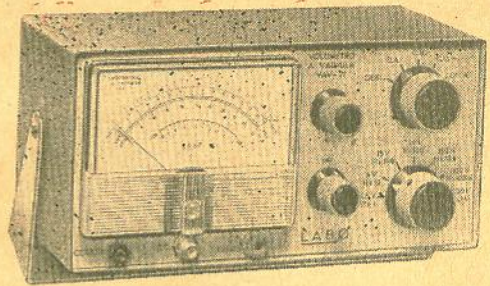


Condensadores tubulares de papel, em tubos cerâmicos, fechados com resina termo-resistente.

FÁBRICA DE
CONDENSADORES
«COBRA» LTDA.

Rua dos Missionários, 292 - Sto. Amaro - Tel.: 61-0791
Caixa Postal, 7053 - End. Telegráfico: "CONDENSER"
São Paulo - SP

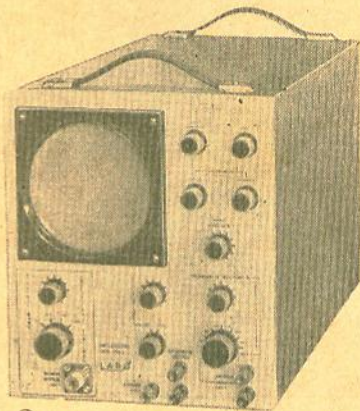
VENDAS: Porto Alegre: Carlos Engel S/A. - C. P. 398 -
● São Paulo: Aplicações Eletrônicas Artimar Ltda. -
Tel.: 35-2453 ● Rio de Janeiro: Vinco Ltda. -
Tel.: 23-4443 ● Belo Horizonte: Altino Andrade -
Tel.: 2-6216 ● Salvador: Nelcastro Ltda. - Tel.: 3229
● Recife: Polimercente Nordeste Ltda. - Tel.: 42193
BRASIL



VOLTIMETRO ELETRÔNICO

Mod. VAV-71

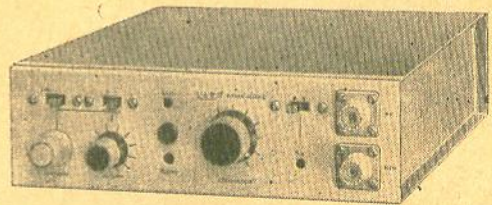
28 faixas de medição
Excepcional estabilidade e precisão.



OSCILOSCÓPIO DE 120 mm

Mod. 549-C

Resposta vertical 5 Hz até 5 MHz.



GERADOR DE VARREDURA PARA 455 KHz,
COM MARCADOR A CRISTAL

Mod. RAVAR

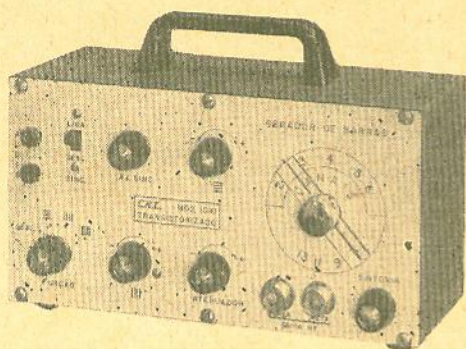
Um instrumento imprescindível na indústria de
receptores de rádio.

LABO

RUA CACHOEIRA, 1370 - TELEFONE: 92-2154
SÃO PAULO

2 NOVOS PRODUTOS "CRT"

— PRECISÃO — QUALIDADE — DURABILIDADE —



GERADOR DE BARRAS

Linhas verticais, horizontais e cruzadas.
Barras: verticais, 8 a 15 - horizontais, 6 a 9.
Cobre todos os canais.
Tem atenuador grosseiro e fino.
Sintonia com redução de velocidade.



REGULADOR DE VOLTAGEM

Mod. R-300 - de 300 Watts, p/qualquer tipo de TV.
Entrada de 75 - 120 V — Saída de 110 V

Mod. R-300-A - de 300 Watts, p/qualquer tipo de TV.
Entrada de 160 - 240 V — Saída de 110 V

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Um produto:

CONTINENTAL RADIO E TELEVISÃO S/A.

Rua João Rudge, 366 — Fone: 52-1737 — São Paulo

Atenção radiotécnicos de todo o Brasil

REEMBOLRADIO

de

MORATORE & CRESCENTE

Voltou

Oferecendo tudo em eletrônica, a preços jamais vistos. Verifique estas ofertas:

Kits transistor 4 faixas com bobinas Induco

Fino móvel em acabamento esmerado Preço: Cr\$ 48.000

Kits transistor 3 faixas com bobinas Induco

Finíssimo móvel de mesa Preço: Cr\$ 42.000

Kits a fôrça, 110 ou 220, com bobinas Induco

3 faixas, fino móvel de mesa, 5 válvulas p/ ECH81 Preço: Cr\$ 52.000

Aos nossos fregueses do interior enviaremos de imediato, mediante envio de cheque para MORATORE & CRESCENTE.

Solicite nossa lista de preços. Anote o endereço:

RUA AURORA, 268 — CAIXA POSTAL, 4.524 — SÃO PAULO

Distribuidores das afamadas Bobinas Induco.

Utilize o nosso perfeito serviço de reembolso postal e aéreo.

ATENÇÃO

Não esqueça

BREVEMENTE mudaremos para a
R. Vitória, 562, sobreloja - conj. 12
SEDE PRÓPRIA



MOD.
260

Simpson

CARACTERÍSTICAS

Tensões DC: (20 000 ohms por volt)
entre 0,25 V e 5 000 V (em 7 escalas)
Tensões AC: (5 000 ohms por volt)
entre 2,5 V e 5 000 V (em 6 escalas)
Corrente DC: entre 50 microampères
e 10 ampères (em 6 escalas)
Resistências: entre 0 e 20 megohms
(em 3 escalas)
Tensões de AF: entre 2,5 V e 250 V
(em 4 escalas) resposta de frequência
plana, entre 20 Hz e 200 KHz
Decibéis: entre -20 e +50 db (em
4 escalas).

LABORATÓRIO ESPECIALIZADO PARA CONSERTOS

Recondicionamos qualquer tipo de
Testers, Microfones, Relés e Bobinas.

IMPORTADORES DESDE 1945

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

Av. Ipiranga, 879 - 1.º - Conj. 17 - Fone 36-1253

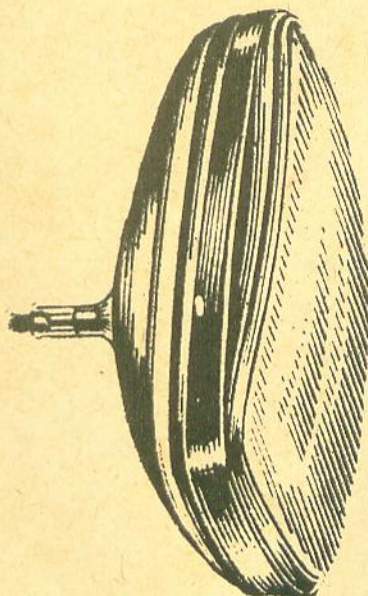
End. Telegr.: "BERMIGOL" - S. PAULO, 2 - SP

CINESCÓPIOS

REVENDEDOR AUTORIZADO

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

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



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



Antonio A. Nascimento

NÓVO ENDERÊÇO:

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

(Junto à Estação Rodoviária de S. Paulo)

Projeto de Transformadores de Áudio, Fôrça e Choques de Filtro

2ª Parte

Waldyr Chaves *

CHOQUES

Feita a apresentação inicial, onde mostramos as principais relações magnéticas, com as suas correspondentes unidades e o processo de se efetuar os cálculos mais importantes, vamos agora tomar contato com os projetos diretamente, e também os sistemas de medidas mais adequados, relacionados com os transformadores e choques.

Não apresenta grandes dificuldades o cálculo dos choques (bobina de áudio), quando conhecemos perfeitamente as características do ferro empregado e também não exigimos muita precisão e condições "apertadas".

Se desejamos uma bobina para determinada aplicação de áudio (filtro passa-altas, passa-baixas de eliminação de banda, para um circuito ressonante, etc.) onde não há circulação de corrente contínua, fixamos inicialmente o valor da indutância que desejamos e o Q mínimo que podemos admitir. Há outras considerações que às vezes são bastante importantes levar-se em conta; máxima resistência do enrolamento, tamanho, pêso, etc. Se desejarmos uma bobina pequena, com "Q" elevado e destinada a trabalhar numa extensa faixa de áudio devemos escolher um núcleo de liga especial, tal como o MU-METAL, PERMALOY ou ainda o FERROX-CUBE, ou similar.

Se nossa exigência não fôr tão grande poderemos utilizar os núcleos de ferro silicioso com boa percentagem de silício e laminação fina — chapa 26 ou 29. Se a nossa exigência fôr pouca no aspecto de Qm, pêso, etc., podemos usar ferro com menor percentagem de silício e chapa mais grossa (24 ou abaixo).

Geralmente, é indispensável que a bobina apresente boa constância da indutância em relação ao sinal aplicado e à frequência incidente.

Conforme pode ser visto na figura 7, que mostra a característica de permeabilidade x

indução do ferro silicioso com elevada percentagem de silício, a permeabilidade varia muito com a indução aplicada, acontecendo o mesmo em relação à frequência. Para baixas induções — abaixo de 100 — a permeabilidade é bem pequena, crescendo progressivamente até atingir o máximo, geralmente entre 25000 e 5000 gauss, para depois cair novamente à medida que elevamos a indução. A permeabilidade para baixos valores de B é chamada "permeabilidade inicial", sendo pequena em ferros normais de silício e extraordinariamente elevada nos ferros de liga especial — MU-METAL, PERMALOY, 4750, etc. Esta é uma das razões porque é indispensável o uso dos ferros especiais nos transformadores onde o sinal aplicado é muito pequeno como, por exemplo, nos de entrada, ligados à microfones, capsulas magnéticas, linhas de áudio de baixo nível, etc.

Já vimos anteriormente que a indução é tanto menor quanto menor fôr a amplitude do sinal aplicado, portanto, com sinais muito débeis a indução será muito pequena e, logicamente, exigindo material de alta permeabilidade para ser possível o projeto de uma unidade pequena e eficiente.

Para cumprirmos com a condição de boa constância da permeabilidade, para que se tenha valor razoavelmente constante da indutância, lançamos mão de um artifício que consiste na introdução de um entreferro no núcleo ("gap"). O núcleo assim "arrumado", isto é, tôdas as lâminas empilhadas em um só sentido, sem trançamento, e tendo um entreferro na união E-I mostrará uma característica bem mais plana de $\mu \times B$ e também em relação à frequência. Mais ainda, as perdas serão menores

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

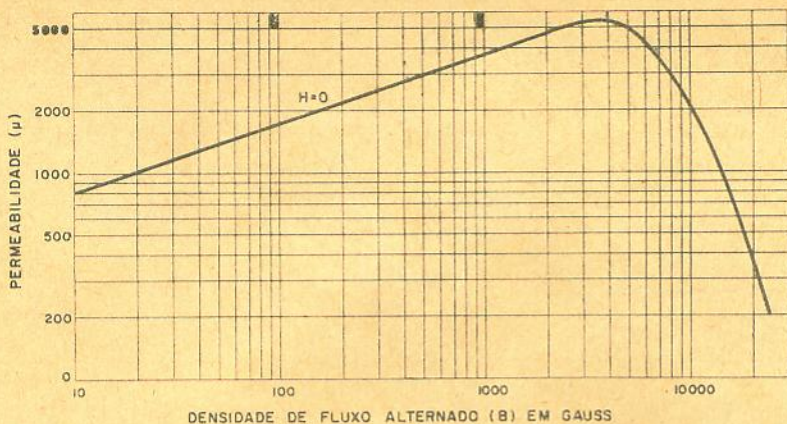


Figura 7
Curva característica de permeabilidade x indução, do ferro com 4% de silício.

e com isto conseguiremos um "Q" bem mais elevado.

Vamos calcular inicialmente uma bobina, em condições bem simples, para que o leitor possa ir se familiarizando gradativamente.

Suponhamos que dispomos das lâminas ilustradas na figura 8 (tipo de laminação E-I) e que enchemos a sua janela com fio n.º 26 AWG.

Usamos seção quadrada, isto é, o empilhamento do ferro é igual à largura da perna central da lâmina E.

a) Calculamos a área efetiva do ferro.

$$A = a \times b \times 0,94$$

onde:

A = área efetiva em cm²

a = largura da perna central em cm

b = empilhamento do núcleo em cm, isto é, a altura do ferro empilhado.

0,94 = fator de empilhamento (para compensar a perda no empilhamento devido à rebarba, etc.).

Entrando-se com os valores propostos teremos:

$$A = 2,4 \times 2,4 \times 0,94 = 5,4 \text{ cm}^2$$

b) Tomando-se 2 mm de margem em cada lado da fôrma, 1 mm para a espessura da fôrma e 1 mm para a folga da fôrma e as voltas de papel sobre o enrolamento, calculamos a janela útil para o enrolamento. Assim, janela útil é igual a:

$$(36 - 4) \times (12 - 2) = 32 \times 10 = 320 \text{ mm}^2 = 3,2 \text{ cm}^2$$

c) Deixando-se 10% da janela útil como folga, para não termos um enrolamento muito apertado e também para as variações possíveis do papel isolante e diâmetro do fio, etc. Chegamos aproximadamente 2,85 cm² de janela útil. Pela tabela de fios mostrada na figura 9 vemos que podemos enrolar no espaço que dispomos de janela útil 1680 espiras de fio n.º 26 esmaltado, pois cabem 525 espiras em cada cm².

d) Agora já temos a área útil do ferro e o

número de espiras. Vamos supor que a bobina será utilizada em 50 Hz com uma tensão de 20 volts aplicados.

Já podemos calcular a indução:

$$B = \frac{E \times 10^8}{4,44 \times f \times N \times A}$$

onde B = indução em Gauss

E = tensão em volts

f = freqüência em Hertz

N = número de espiras

A = área de ferro em cm².

Teremos:

$$B = \frac{20 \times 10^8}{4,44 \times 50 \times 1680 \times 5,4} = \frac{20 \times 10^8}{4,44 \times 5 \times 1,68 \times 10^3 \times 3,2} = \frac{20 \times 10^4}{4,44 \times 5 \times 1,68 \times 3,2} = 1680 \text{ Gauss}$$

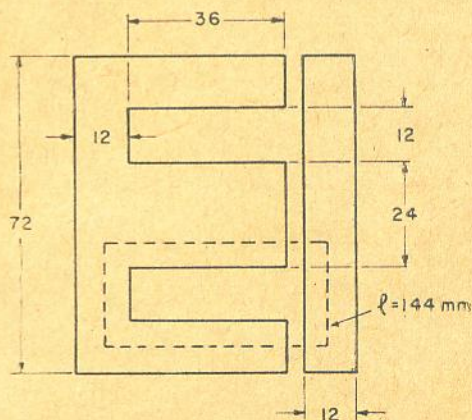


Figura 8

Lâminas tipo EI com 24 mm de perna central. / 6 0
comprimento do circuito magnético = $2 \times (36 + 12) + 2 \times (12 + 12) = 144 \text{ mm}$.

Nº	DIÂMETRO				SEÇÃO			ESPIRAS POR cm			ESPIRAS POR cm ²			PÊSO POR 1000m		OHMS POR Kg	OHMS POR Km	CORRENTE MAX.	
	FIO NU		FIO ESMALTADO		mm ²	CIRCULAR mils	ESMALT	2x SEDA / 1x ALGOD.	2x ALGOD	SEM ISOLAÇÃO ENTRE CAMADAS	COM ISOLAÇÃO ENTRE CAMADAS	Kg/Km	NU	Ω/Kg	Ω/Km				AMP
	mm	mils	mm	mils															
8	3,26	128,5	3,32	130,6	8,35	16310	3,01	2,88	2,81	8,8	7,1	75,5	74,6	0,028	2,07	25,1			
9	2,90	114,4	2,96	116,5	6,65	13090	3,38	3,19	3,06	11,1	8,9	59,6	58,9	0,043	2,59	19,9			
10	2,59	101,9	2,65	104,0	5,27	10308	3,78	3,61	3,51	13,9	11,1	47,3	46,7	0,069	3,27	15,8			
11	2,30	90,7	2,36	92,7	4,15	8230	4,25	4,00	3,86	17,5	14,0	37,5	37,0	0,110	4,15	12,4			
12	2,05	80,8	2,11	82,8	3,30	6530	4,75	4,45	4,29	21,8	17,4	29,8	29,4	0,175	5,22	9,90			
13	1,83	72,0	1,88	74,0	2,63	5180	5,32	4,98	4,74	27,4	21,9	23,6	23,3	0,277	6,56	7,88			
14	1,63	64,1	1,68	66,1	2,09	4110	5,95	5,51	5,47	34,1	27,2	18,7	18,5	0,441	8,26	6,27			
15	1,45	57,1	1,50	59,1	1,65	3257	6,67	6,12	5,82	42,8	34,2	14,9	14,7	0,648	10,4	4,95			
16	1,29	50,8	1,34	52,8	1,30	2583	7,46	6,95	6,46	53,8	43,0	11,8	11,6	1,12	13,2	3,90			
17	1,15	45,3	1,20	47,1	1,04	2048	8,33	7,70	7,14	67,5	54,0	9,32	9,20	1,78	16,6	3,12			
18	1,02	40,3	1,07	42,1	0,818	1624	9,30	8,54	7,82	84,7	67,7	7,41	7,31	2,85	21,1	2,45			
19	0,91	35,9	0,96	37,7	0,650	1288	10,4	9,46	8,60	105	84,0	5,87	5,79	4,50	26,5	1,95			
20	0,81	32,0	0,86	33,8	0,515	1022	11,5	10,5	9,32	131	105	4,65	4,59	7,17	33,5	1,54			
21	0,72	28,5	0,77	30,2	0,407	810	13,0	11,5	10,4	164	131	3,70	3,65	11,4	42,3	1,22			
22	0,64	25,4	0,69	27,0	0,322	642	14,5	13,3	11,8	207	165	2,93	2,89	18,3	53,6	0,965			
23	0,57	22,6	0,61	24,1	0,255	509	16,2	14,4	12,6	257	206	2,33	2,29	29,1	67,6	0,765			
24	0,51	20,1	0,55	21,5	0,204	404	18,3	16,1	14,2	324	219	1,85	1,82	45,5	84,4	0,612			
25	0,45	17,9	0,48	19,2	0,159	320,4	20,4	17,7	15,3	407	271	1,47	1,44	73,0	108	0,427			
26	0,40	15,9	0,44	17,1	0,126	254,1	22,8	19,5	16,5	513	314	1,17	1,15	117	137	0,378			
27	0,36	14,2	0,39	15,3	0,102	201,5	25,7	21,2	17,7	640	405	0,923	0,907	183	169	0,306			
28	0,32	12,6	0,35	13,6	0,0805	159,8	28,9	23,5	19,3	812	502	0,731	0,718	338	214	0,242			
29	0,29	11,3	0,31	12,2	0,0660	126,7	32,3	25,4	20,3	1000	605	0,580	0,570	448	261	0,196			
30	0,25	10,0	0,27	10,8	0,0491	100,3	35,5	27,7	21,3	1260	738	0,463	0,454	757	351	0,147			
31	0,23	8,928	0,25	9,7	0,0415	79,70	40,5	30,1	23,3	1570	1040	0,368	0,360	1130	415	0,124			
32	0,20	7,950	0,22	8,7	0,0314	63,21	45,5	32,4	24,2	1960	1270	0,290	0,284	1180	549	0,094			
33	0,18	7,080	0,20	7,7	0,0254	50,13	50,9	35,0	25,8	2500	1640	0,230	0,226	2960	679	0,076			
34	0,16	6,305	0,18	6,9	0,0201	39,75	57,2	37,5	27,2	3180	1910	0,183	0,179	4690	858	0,060			
35	0,14	5,615	0,16	6,2	0,0154	31,52	63,8	40,4	28,6	3860	2350	0,139	0,136	7700	1120	0,046			
36	0,13	5,000	0,14	5,5	0,0132	25,00	71,5	43,1	30,2	4900	3320	0,110	0,107	11200	1300	0,039			
37	0,11	4,453	0,12	4,9	0,00951	19,83	80,0	45,8	31,4	6120	4060	0,091	0,089	19800	1820	0,028			
38	0,104	3,965	0,112	4,4	0,00785	15,72	89,3	48,8	32,8	7590	4940	0,072	0,070	30400	2210	0,023			
39	0,090	3,531	0,099	3,9	0,00636	12,47	101	51,7	34,2	9670	6180	0,056	0,054	47700	2740	0,019			
40	0,080	3,145	0,089	3,5	0,00502	9,888	112	54,8	35,4	12000	7480	0,045	0,044	75300	3440	0,015			

Figura 9 — Tabela de fios de cobre (AWG e B & S).

e) Entrando-se com o valor B calculado anteriormente na curva da figura 7, encontramos μ 4500 e assim já estamos em condições de calcular a indutância.

$$L = \frac{1,26 \times N^2 \times A \times \mu \times 10^{-8}}{14,4} = \frac{1,26 \times 1,68 \times 1,68 \times 10^9 \times 3,2 \times 4,5 \times 10^3 \times 10^{-8}}{14,4} = \frac{1,26 \times 1,68 \times 1,68 \times 3,2 \times 4,5 \times 10}{14,4} = \frac{510}{14,4} = 35,4 \text{ Henrys.}$$

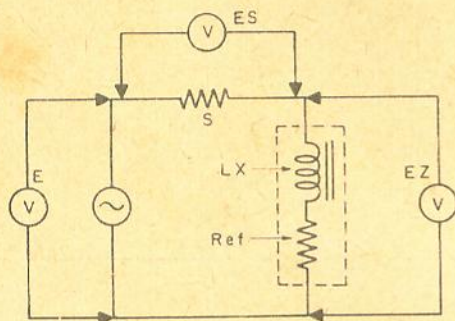


Figura 10

Circuito para medição de indutância, resistência efetiva, ângulo de fase e impedância de uma bobina, pelo método dos três voltímetros.

f) Vamos em seguida verificar qual será a resistência do enrolamento à corrente contínua.

Inicialmente vejamos qual o comprimento da espira média. Como o empilhamento é igual à largura da perna central, isto é, a seção é quadrada, temos:

$$\text{Espira média} = 4 \times 3,6 = 14,4 \text{ cm.}$$

Pela tabela de fios (fig. 9) vemos que o fio 26 possui 137 ohms por km à temperatura de 25° C.

Como enrolamos 1680 espiras, o nosso enrolamento terá:

$$1680 \times 14,4 = 24200 \text{ cm, ou } 242 \text{ metros.}$$

A resistência será de:

$$0,242 \times 137 = 33,15 \text{ ohms.}$$

Então, a nossa bobina terá as seguintes características calculadas:

Indutância máxima a 50 Hz com 20 volts RMS aplicados = 35,4 Henrys.

Indução máxima de trabalho = 1680 gauss.

Resistência do enrolamento à CC = 33,15 ohms a 25° C.

Devemos notar que a indutância que vamos medir, para coincidir com o valor calculado, deverá ser feita na frequência especificada e com a tensão de 20 volts efetivos. Conforme já mencionamos nota-se perfeitamente pela curva de indução \times permeabilidade do ferro, que a permeabilidade varia consideravelmente com a indução aplicada.

Também devemos montar o ferro 100% trançado, isto é, cruzar as lâminas E-I uma por vez e cuidar bem do apêto, pois, do contrário iremos introduzir entreferro e baixaremos a permeabilidade. A permeabilidade fornecida pela curva é para o ferro 100% trançado e a uma frequência de 50 Hz.

E agora, naturalmente, virá a pergunta: "mas como podemos medir corretamente a nossa bobina já enrolada e montada?"

Vamos aproveitá-la para as explicações devidas.

CASA DOS TOCA-DISCOS
RUA AURORA 241
PEÇAS VENDAS
SÃO PAULO
CONCERTOS

SR. RADIOTÉCNICO
PROCURE NAS BOAS CASAS
DO RAMO AS BOBINAS PARA
TRANSFORMADORES
"SACY"

Disponemos de diversas maneiras de medir uma indutância. Assim, podemos usar uma ponte de comparação direta (Wheatstone) onde comparamos a indutância desconhecida com uma indutância conhecida, sendo que os dois ramos restantes da ponte são constituídos por duas resistências.

As pontes mais adequadas são as de Hay e Maxwell onde comparamos a indutância desconhecida com um condensador e usamos uma resistência extra para o ajuste do ângulo de fase que, devidamente ajustada, fornecerá o valor da resistência efetiva da bobina.

De posse do conhecimento da resistência efetiva, podemos facilmente calcular o "Q".

Há também a ponte de ressonância, bastante simples e eficiente. Em série com a indutância desconhecida colocamos um condensador que fazemos ressonar com a mesma. Depois de equilibrar a ponte, lemos diretamente o valor da resistência efetiva no ramo correspondente. Pelo valor de C e da frequência calculamos L;

calculamos em seguida o Q, pois $Q = \frac{\omega L}{R_{ef}}$. Ou-

tra maneira de se medir a indutância é pelo conhecido método dos 3 voltímetros. Usamos 3 voltímetros ou 1 só nas 3 posições onde são necessárias as medidas. A figura 10 mostra a disposição correta para as medidas.

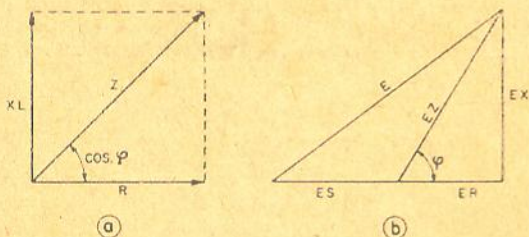


Figura 11

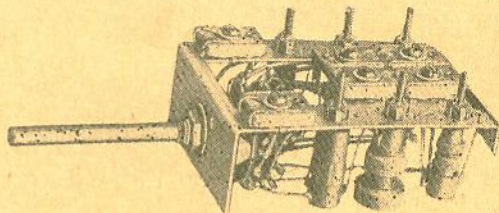
- a) Diagrama vetorial. $\cos \varphi$ é o ângulo de fase;
b) Relações vetoriais no circuito com três voltímetros.

O sistema consiste na medida das 3 tensões ES, EZ e E, respectivamente sobre uma resistência que ajustamos (S), sobre a impedância desconhecida e a tensão total aplicada. Quando a resistência S for ajustada de modo que a queda de tensão sobre a mesma (ES) for igual à queda de tensão sobre (EZ) temos que $S = Z$. Condição esta muito lógica pois, sendo a corrente a mesma que circula no circuito só podemos ter as quedas de tensão iguais quando a impedância desconhecida for igual à resistência conhecida que ajustamos. Ou $I \times S = I \times Z$. Falamos em impedância Z desconhecida e é exatamente a que temos na bobina sob medida. Se medimos corretamente e calculamos em se-

NOVO LANÇAMENTO LUMOR

MONOBLOCO PARA TRANSISTORES

ÓTIMA SENSIBILIDADE E
PERFEITA SELETIVIDADE



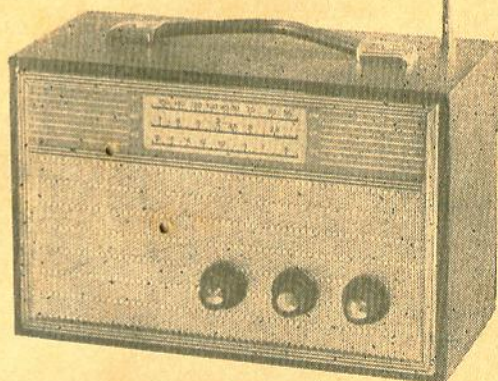
3 FAIXAS DE ONDAS

530 A 1.700 KHz
2,3 A 7,3 MHz
5,7 A 18 MHz

4 FAIXAS DE ONDAS

530 A 1.700 KHz
2,3 A 7,3 MHz
5,7 A 18 MHz
8,9 A 12,1 MHz

(31 E 25 M., AMPLIADA)
CONJUNTO TRANS - LUMOR
PRE-MONTADO — 3 FAIXAS
FUNCIONA COM 4 PILHAS



Chassi, monobloco pré-calibrado, Drive-Saída, barras de terminais para ligações fixadas, caixa forrada com finíssima percalina, porta pilhas, eixo de sintonia, tambor, circuito esquemático, e chapeado.



LUMOR LTDA.
IND. COM. DE BOBINAS

Av. Bom Jardim N.º 360
Fone: 93-4086

guida podemos conhecer o valor da indutância L e, separadamente, o valor da resistência efetiva R_{ef} que, conforme já foi dito, não é a resistência à CC do enrolamento somente, mas inclui tôdas as perdas.

A reatância indutiva de uma bobina é:

$$X_L = 2 \pi \times f \times L = \omega L$$

onde

X_L = reatância indutiva em ohms

f = freqüência em Hz

L = em Henrys

$\omega = 2 \pi \times f$

A impedância de uma bobina (longe da ressonância, sem tomar em conta qualquer capacitância) pode ser expressa por

$$Z = R + j X = \sqrt{X_L^2 + R^2}$$

$$Q = \frac{X_L}{R_{ef}}$$

Z = impedância em ohms

R_{ef} = resistência efetiva, equivalente série.

O diagrama vetorial está mostrado na figura 11.

Qual será a impedância, o ângulo de fase e o Q de uma bobina de 10 henrys a 200 Hz,

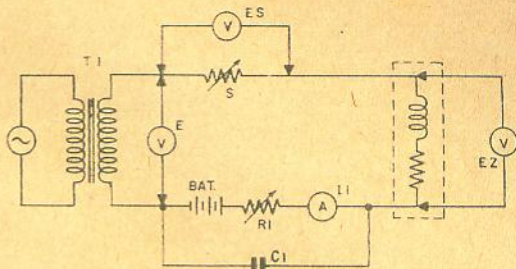


Figura 12

Circuito para medidas de R_{ef} , L , Z e $\cos \phi$ pelo método dos três voltímetros, com corrente contínua aplicada. (C_1 é um condensador com elevada capacitância).

cuja resistência equivalente é de 4000 ohms?

$$X_L = 2 \pi \times f \times L = 6,28 \times 2 \times 10^2 \times 10 = 6,28 \times 2 \times 10^3 = 12.550 \text{ ohms}$$

O Q será:

$$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{12,55 \times 10^3}{4 \times 10^3} = 3,14$$

O ângulo de fase podemos tirar do Q , por exemplo.

Vemos que o Q é a tangente do ângulo, assim: A tangente é 3,14, o ângulo de fase será 72,30, aproximadamente.

DIRETAMENTE DA FABRICA — ABAIXO DO CUSTO

ANTENAS PARA A CAPITAL

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

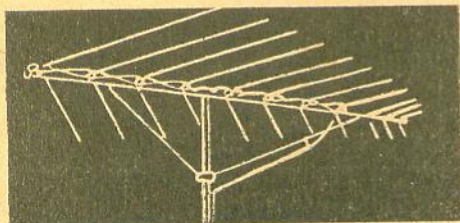
N.B. — Antenas e Fios tipo exportação — Preços baixos!!! Porque? — Porque a transformação da matéria prima é tôda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

PARA GRANDES QUANTIDADES: TABELA ESPECIAL.

Temos mais 84 tipos de antenas
Departamento de instalação sob processo eletrônico

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

ANTENAS PARA O INTERIOR

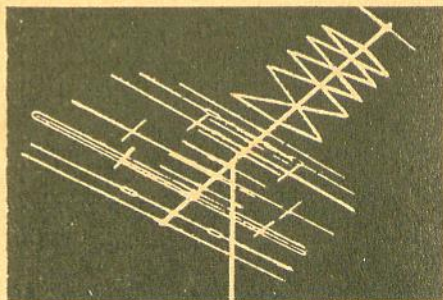


ANTENA SATELITE

MODELO JR — Tipo LPV

LPV 17: 18 elem. — Alcance: 230 Km —	Cr\$ 32.500
LPV 11: 11 elem. — Alcance: 240 Km —	24.500
LPV 8: 8 elem. — Alcance: 160 Km —	20.500
LPV 4: 4 elem. — Alcance: 80 Km —	9.360

Para VHF, UHF, FM e TV em cores



COLORTRON — R-9

Alcance 240 Km	Cr\$ 25.300
----------------------	-------------

Para TV em cores e VHF

PREÇOS COM A MÃO FRANCESA

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

CONHEÇA O NOVO SISTEMA TIRA DÓVIDAS, NOSSO ÚLTIMO LANÇAMENTO

Casa dos Antenas RANGEL LTDA. R. Riachuelo, 320 — Fone: 37-9462

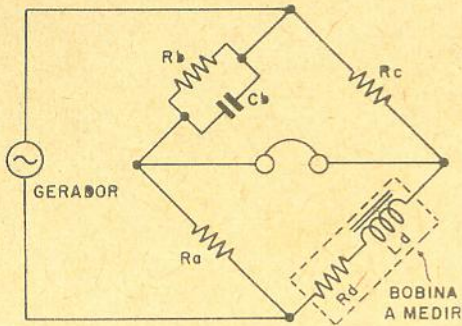


Figura 13

Ponte de Maxwell para medições de indutância (Ld) e resistência efetiva (Rd).

Também, ainda pelo diagrama da figura 11, podemos escrever $\text{COS } \varphi = \frac{R}{Z}$.

$$\text{Sen } \varphi = \frac{XL}{Z}$$

A impedância será $Z = \sqrt{XL^2 + R^2} = \sqrt{12550^2 + 4000^2} = 13.300$ ohms.

Assim, se no circuito de medida da figura 10, colocarmos a bobina que acabamos de calcular e ajustamos S para ler a mesma queda de tensão sobre S e Z, teremos um valor de $S = 13.300$ ohms.

Agora vamos ver como podemos conhecer a resistência efetiva e a indutância, partindo das medidas com os 3 voltímetros.

As expressões que dão a impedância desconhecida Z, sua resistência efetiva Ref, a reatância XL e o fator de potência (COS φ) são:

$$Z = S \frac{EZ}{ES}$$

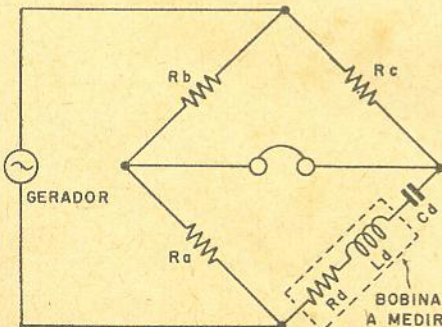


Figura 14

Ponte de ressonância. Muito apropriada para medições de indutância de uma bobina, ou transformador, e a correspondente resistência efetiva.

$$\text{Ref} = S \frac{E^2 - EZ^2 - ES^2}{2 ES^2}$$

$$X1 = \sqrt{Z^2 - \text{ref}^2}$$

$$\text{COS } \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{E^2 - EZ^2 - ES^2}{2 EZ ES}$$

Se ajustamos a resistência S de modo que a tensão ES seja igual a EZ teremos

$$Z = S$$

$$\text{COS } \phi = \frac{E^2 - 2 \times ES^2}{2 \times ES^2}$$

Vejam os um exemplo de aplicação.

Suponhamos que medimos uma bobina desconhecida e encontramos os seguintes valores:

$$\begin{aligned} ES &= EZ = 10 \text{ volts} \\ E &= 18 \text{ volts} \\ S &= 13.000 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Frequência de medida = 1000 Hz.

Como ajustamos a resistência série "S" para

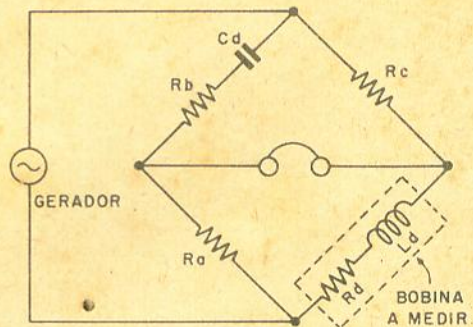


Figura 15

Configuração da ponte de Hay.

termos a mesma leitura sobre ela que sobre a bobina desconhecida Z, podemos escrever que $Z = S$, logo $Z = 13.000$ ohms.

$$\text{Fator de potência COS } \varphi = \frac{18^2 - 2 \times 10^2}{2 \times 10^2} =$$

$$= \frac{325 - 200}{200} = \frac{125}{200} = 0,625$$

$$\text{Ref} = Z \times \text{COS } \varphi = 13.000 \times 0,625 = 8.150 \text{ ohms.}$$

$$XL = \sqrt{Z^2 - \text{Ref}^2} = \sqrt{13.000^2 - 8.150^2} = 10.200 \text{ ohms.}$$

$$Q = \frac{XL}{\text{Ref}} = \frac{10.200}{8.150} = 1,25$$

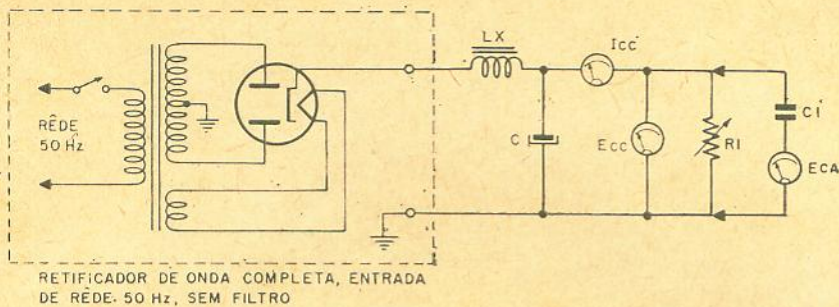


Figura 16

Circuito para medições em choques de filtro. I_{cc} = miliamperímetro CC; E_{cc} = voltímetro CC; E_{ca} = voltímetro CA; $C_1 = 4 \mu F$ ou mais (não usar eletrolítico); R_l = resistor ajustável de fio.

$$\text{INDUTÂNCIA} = \frac{XL}{\omega} = \frac{8.150}{6,28 \times 1000} \sim 1.3 \text{ henrys.}$$

$$\text{Ângulo de fase (COS } \varphi = 0,625) = 51,3^\circ$$

Deve-se tomar bastante cuidado com a polaridade dos instrumentos, a capacitância para a terra e a precisão dos voltímetros utilizados, quando utilizamos o sistema de medida que acabamos de descrever, pois do contrário, a precisão será sacrificada.

O método dos 3 voltímetros presta-se muito bem para medidas de indutância com elevada amplitude (alta indução) e também quando necessitamos medidas com superposição de corrente contínua.

Mostramos na figura 12 como podemos efetuar medidas com CC aplicada.

Vejamos agora como podemos medir indutância, resistência efetiva e ângulo de fase de uma bobina ou transformador, numa ponte de Maxwell.

Na figura 13 mostramos a configuração da ponte. A ponte estará balanceada quando:

$$L_d = R_a \cdot R_c \cdot c_b$$

$$R_d = \frac{R_a}{R_b} R_c$$

Exemplo

Se armamos a ponte com condensador (c_b) de $0,1 \mu F$ e ao medirmos uma bobina encontramos o nulo com os seguintes valores de resistências nos ramos:

$$R_a = 10\,000 \text{ ohms} \quad R_b = 80\,000 \text{ ohms} \quad R_c = 1.600 \text{ ohms.}$$

Teremos:

$$L_d = R_a \times R_c \times c_b = 10^4 \times 1,6 \times 10^3 \times 10^{-7} = 1,6 \text{ Henrys.}$$

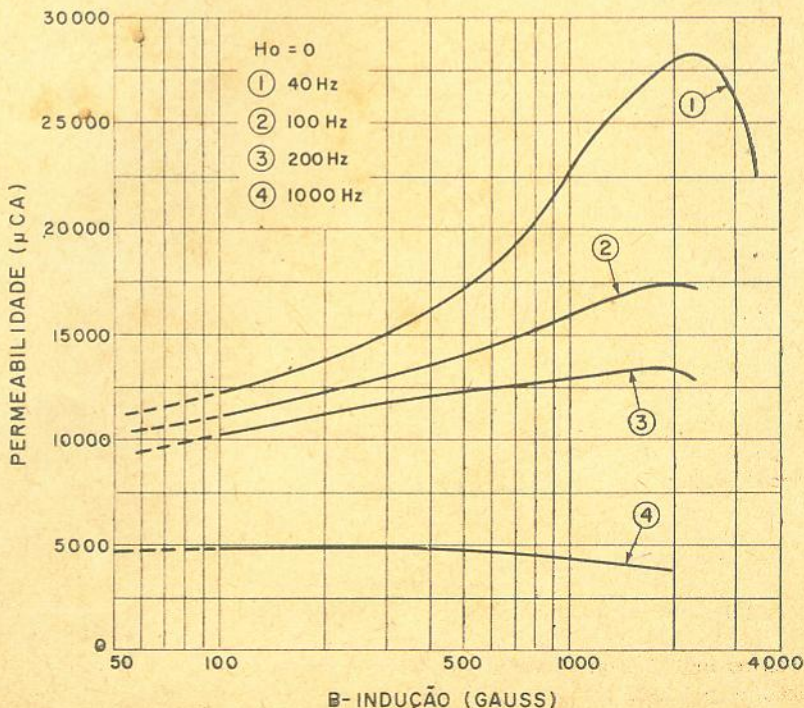


Figura 17

Curvas de permeabilidade efetiva da liga mu-metal.

$$R_d = \frac{R_a}{R_b} \times R_c = \frac{10^4}{8 \times 10^4} \times 1,6 \times 10^3 = 200 \text{ ohms.}$$

Suponhamos que a frequência em que foi efetuada a medição tenha sido de 1000 Hz.

Calculamos o Q

$$Q = \frac{\omega L}{R_{ef}} = \frac{6,28 \times 10^3 \times 1,6}{200} = 50$$

Vejamos como funciona a ponte de ressonância. Se aplicamos a um ramo de uma ponte de Wheatstone uma indutância em série com um condensador e ajustamos a frequência de excitação de modo que o conjunto formado por L-C entre em ressonância, cancelamos as duas reatâncias (Xl e Xc) e aparecerá no ramo somente a resistência efetiva. Se equilibramos a ponte para o nulo definitivo então poderemos facilmente calcular a Ref. Vamos a um exemplo (veja figura 14).

Suponhamos f do gerador = 500 Hz
 cd = 0,5 μF
 Ra = 70 Ohms
 Rb = Rc = 10.000 ohms

Calculando

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{10^3} = \frac{10^6}{6,28 \times 5 \times 10^2 \times 0,5} = 635 \text{ ohms.}$$

Logo ωL = 635 ohms.

$$L = \frac{635}{6,28 \times 5 \times 10^2} = \frac{635}{6,28 \times 5} \times 10^{-2} = 203 \text{ Henrys.}$$

$$R_d = \frac{R_a}{R_b} R_c = \frac{70}{10^4} \times 10^4 = 70 \text{ ohms.}$$

$$Q = \frac{\omega L}{R_d} = \frac{635}{70} \sim 9.$$

Finalmente vejamos como é a ponte de Hay (fig. 15).

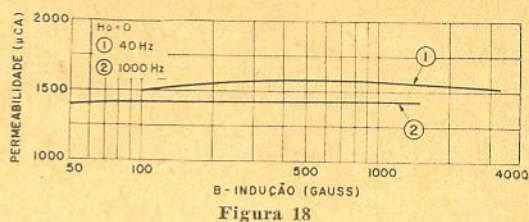
Na ponte de Hay o condensador de compensação cb, ao contrário da ponte de Maxwell, é colocado em série com a resistência de equilíbrio do ângulo de fase (Rb).

A ponte estará em equilíbrio quando:

$$R_d = \frac{R_a R_b R_c (\omega cb)^2}{1 + (R_b \omega cb)^2}$$

$$L_d = \frac{R_a R_c cb}{1 + (R_b \omega cb)^2}$$

Todos os métodos que descrevemos são muito práticos e precisos para medidas de indutância



Permeabilidade em função da indução CA, com as lâminas montadas sem cruzamento. Liga mu-metal.

cia e a correspondente resistência efetiva nos choques e transformadores. Há outras que poderão ser usadas, igualmente, com segurança.

A precisão no resultado final, em todos os casos, dependerá sempre do cuidado que for tomado na distribuição dos elementos que integram o circuito e da precisão dos padrões utilizados.

Quando desejamos medir uma bobina de filtro de retificador (choque de filtro) onde geralmente circula uma corrente contínua relativamente elevada, uma das maneiras mais rápidas e acessível é a verificação da atenuação da ondulação ("ripple"). Ligamos a bobina na saída de um retificador de onda completa e com ela constituímos uma célula de filtro, isto é, colocamos em derivação um condensador de valor adequado e conhecido. Medimos a tensão contínua e a tensão residual de corrente alternada



se chama esta praga, que aborrece os telespectadores residentes em áreas afastadas das emissoras. Torres e Super-antenas apenas resolvem em parte este problema. Só um amplificador transistorizado, de alto ganho e levíssimo peso, montado nos próprios bornes da antena, diminui substancialmente esta deficiência.

AMPLIMATIC 1 da **FMS**
 (FÁBR. NAC. DE SEMICONDUTORES LTDA.)

desenvolvido para este fim, já vem completo com instruções de instalação e manuseio, adaptável a todas as antenas de boa qualidade e, a-fim-de evitar danos ocasionados por tempestades e raios, é munido de um **DISPOSITIVO ANTI-ESTÁTICO**.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO OU PELA

valvotécnica

R. RUI BARBOSA, 708 - FONE 34-1215 - S. PAULO - C.P.7622
 AINDA TEMOS VAGAS PARA NOSSO QUADRO DE REVENDEDORES

(ondulação). Em seguida estabelecemos a percentagem de CA em relação à CC e entramos no gráfico com o valor calculado, nas ordenadas teremos a indutância que corresponde. A figura 16 mostra o que acabamos de recomendar.

O gráfico da figura 17 fornecerá o valor de L em função de C em derivação, e a percentagem de ondulação. Naturalmente, o retificador deverá ser de capacidade adequada, isto é, deverá ser capaz de fornecer a corrente contínua que necessitamos para a medida.

Se pretendemos uma bobina de filtro, para áudio, isto é, para um filtro passa-altas, passa-baixas em outra aplicação onde seja exigido Q elevado e pequeno volume, recorremos aos núcleos especiais. Os núcleos de liga de níquel e ferro, como o MU-METAL, presta-se magnificamente para estas aplicações. Trata-se de material que exhibe altíssima permeabilidade inicial e baixa perda.

A figura 17 mostra a curva de permeabilidade em função da indução (CA) para o MU-METAL, nas frequências de 40 — 100 — 200 e 1000 Hz. As medidas foram levantadas em laboratório, com as lâminas empilhadas e trançadas 100% (1 por vez), representam, portanto, a condição verdadeira de trabalho e não as curvas fornecidas pelo fabricante, geralmente levantadas na condição de "RING-SAMPLE" que mostra a permeabilidade máxima, sem qualquer entreferro residual (às vezes são for-

necidas as características de permeabilidade CC — medidas em permeômetro).

A figura 18 mostra as curvas do mesmo ferro, porém, com o núcleo montado de maneira diferente. As lâminas não foram cruzadas, isto é, foram empilhadas todas num mesmo sentido ("BUTT-JOINT").

Já nos referimos anteriormente quanto à necessidade da introdução de certo entreferro, quando desejamos obter uma bobina de elevado Q e também que mantenha valor constante de indutância em função da indução incidente e da frequência. O leitor poderá notar perfeitamente o que acabamos de ressaltar observando as figuras 17 e 18.

Na figura 17 a permeabilidade varia apreciavelmente com a indução e também com a frequência; a 40 Hz chega a atingir 28.000, não passando de 5.000 a 1.000 Hz.

Na figura 18, onde as medidas foram tomadas com o núcleo não trançado, condição em que, por mais que se aperte as lâminas, sempre há formação de entreferro, a permeabilidade é bastante constante quer em relação à frequência ou a indução aplicada. A prova evidente da formação do entreferro residual é a redução considerável da permeabilidade a 40 Hz, onde não passa de pouco mais de 1.500. As lâminas utilizadas para o levantamento das características são de laminação bem fina, aproximadamente 0,18 mm.

(Continua no próximo número)

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

Trimmers 3-30 pF e todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para válvulas e transístores, V.F.O., V.H.F. e F.M., auto-rádio com etapa de alta, filtro de alta-frequência para TV, etc.

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Rua Tito n^{os}. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

GERADOR DE BARRAS CRT

MODÉLO 1010

Nossa capa apresenta mais um novo instrumento da já afamada marca CRT. Trata-se, desta vez, de um gerador de barras totalmente transistorizado, de dimensões reduzidas, robusto e alimentado por pilhas comuns de lanterna.

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

Trata-se, sem dúvida, de um aparelho que irá preencher uma grande lacuna no instrumental de todos aqueles que se dedicam à reparação e manutenção de televisores.

1.1 — Apresentação e descrição geral

O gerador de barras modelo 1010 é um instrumento ultramoderno, totalmente transistorizado e montado em circuito impresso. Isto lhe confere características insuperáveis, pois é extremamente estável em seu funcionamento, simples de operar, tem baixíssimo consumo e praticamente não exige manutenção. E ainda o seu pequeno tamanho e peso, aliados à independência total da rede elétrica fazem dele um instrumento absolutamente portátil.

O aparelho fornece um sinal de RF modulada, cobrindo todos os canais de televisão em VHF. A modulação pode ser

escolhida para fornecer barras horizontais, verticais ou cruzadas. Fornece ainda um sinal de áudio em bornes de saída especiais.

A estas qualidades alia-se ainda a característica impar de SINCRONISMO INTERNO, que faz do 1010 o instrumento ideal para engenheiros e técnicos.

Vejam os como funciona.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos do instrumento, com as seguintes partes:

OSCILADOR VHF — É um gerador de radiofrequência, continuamente ajustável e que cobre os canais baixos (2 a 6) nas frequências fundamentais, e os canais altos (7 a 13) na 3ª harmônica.

MULTIVIBRADOR V — É o circuito gerador dos pulsos que vão proporcionar as barras horizontais e, ao mesmo tempo, sincronizar o gerador de varredura vertical do televisor. É ajustável de 360 a 550 Hz.

OSCILADOR H — Fornece pulsos que formarão as barras verticais no televisor. É ajustável de 120 a 210 KHz.

REDE DE ACOPLAMENTO E ATENUADOR — É constituído de circuitos RC de acoplamento dos vários sinais ao oscilador e de um atenuador continuamente variável.

MULTIVIBRADOR GERADOR DE SINCRONISMO — Este circuito fornece pulsos de sincronismo horizontal que

serão misturados aos pulsos de barras verticais ou cruzadas, na rede de acoplamento e irão sincronizar o oscilador horizontal do televisor.

Este multivibrador é pré-calibrado na fábrica, mas possui no painel, um ajuste fino, assim como uma chave que permite desligá-lo quando necessário.

É sabido como é crítico o funcionamento do gerador de varredura horizontal de um televisor. A mínima variação na frequência na ausência de sincronismo, faz com que a imagem fique completamente distorcida. O fornecimento de pulsos de sincronismo pelo gerador de barras 1010, proporciona barras verticais ou cruzadas firmes e estáveis, permitindo que sejam feitas a verificação e o ajuste do circuito horizontal (como será explicado adiante) com muito mais comodidade, eficiência e rapidez.

1.2 — Especificações

CIRCUITO:

Um oscilador de VHF tipo Colpitts

Um oscilador H, tipo Hartley

Dois multivibradores de acoplamento por emissor

SAÍDAS:

RF — Temos neste aparelho duas saídas de RF, ambas

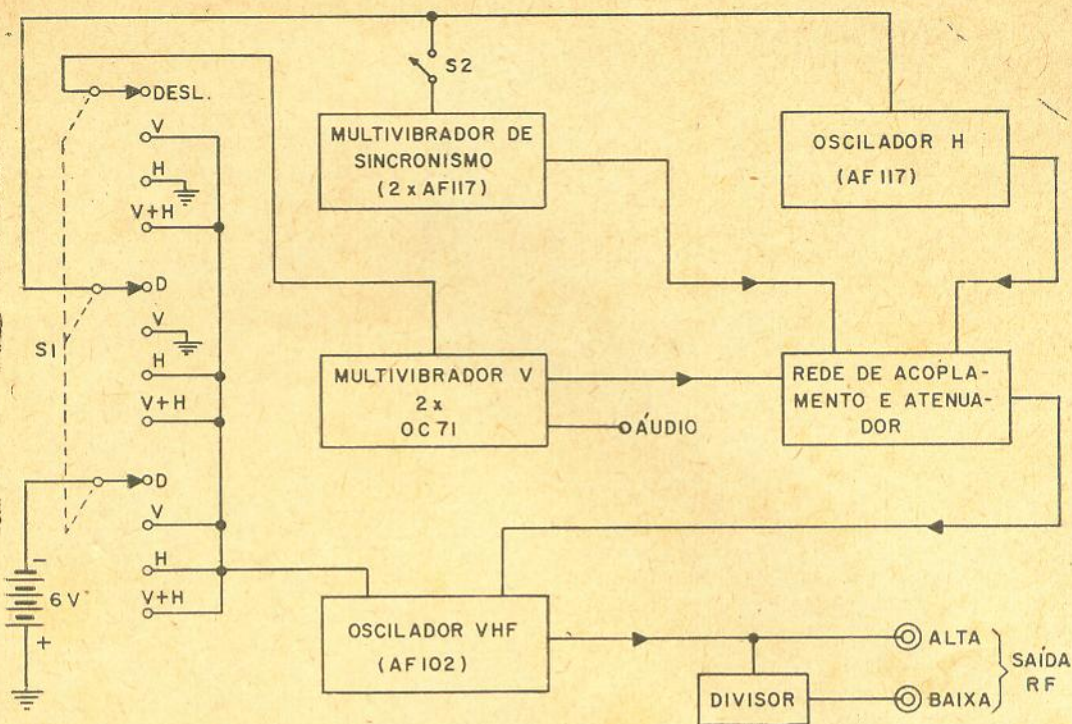


Figura 1 — Diagrama de blocos do gerador de barras.

proporcionando um sinal de radiofrequência modulada, sendo que a saída **baixa** tem uma atenuação de dez vezes em relação à saída **alta**.

ÁUDIO:

Com a chave seletora na posição de barras verticais, esta saída proporciona um sinal de áudio (não senoidal) de 1,4 volts pico a pico e de frequência da ordem de 550 Hz.

TRANSISTORES:

- 1 x AF102 — Oscilador VHF
 - 1 x AF117 — Oscilador H
 - 2 x AF117 — Multivibrador de sincronismo
 - 2 x OC71 — Multivibrador V.
- Total — 6 transistores, todos de fabricação nacional.

ALIMENTAÇÃO:

6 volts.
Quatro pilhas de 1,5 V (tamanho D).

CONSUMO:

Máximo (com barras cruzadas): 9 mA
Mínimo (com barras horizontais): 7 mA.

DIMENSÕES:

Largura 23 cm
Altura 12 cm
Profundidade 8,5 cm

PÊSO:

Com pilhas 2 kg.

2 — Funções dos controles

A título de ilustração, temos na figura 2 a reprodução do painel do modelo 1010, mas esta descrição deverá ser acompanhada no próprio painel do instrumento. Manipule todos os controles do instrumento até ficar completamente familiarizado com eles. Leia primeiramente as descrições a seguir, depois ligue o

aparelho e volte a este ponto. Alguns minutos gastos em familiarizar-se com os controles de um aparelho de teste podem muitas vezes significar horas ganhas num conserto ou numa pesquisa, e a compreensão clara do funcionamento desses controles dará muito mais versatilidade ao aparelho e a quem o usa.

FUNÇÃO — Este controle tem a finalidade de ligar o aparelho e também de selecionar as várias formas de onda obtíveis na saída. Na posição extrema esquerda, o aparelho está desligado. Comutando-se para a segunda posição (marcada com quatro traços horizontais) o aparelho é ligado, já fornecendo barras horizontais e também um sinal de áudio de 550 Hz nos bornes de saída marcados "áudio".

O número de barras horizontais obtidas nesta posição é ajustável por meio do controle identificado com quatro

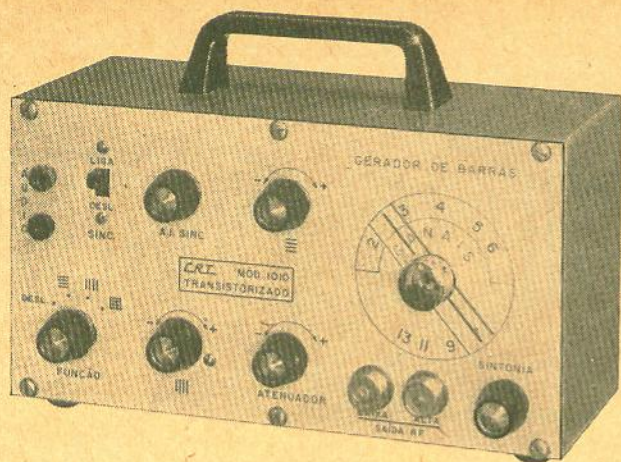


Figura 2

Aspecto do painel do instrumento.

traços horizontais, no centro superior do painel.

Na terceira posição, marcada com quatro traços verticais, o seletor desliga as barras horizontais e liga as verticais.

O número de barras verticais obtidas nesta posição é ajustável por meio do controle situado ao lado do seletor e

identificado com quatro traços verticais.

Na quarta posição (marcada com 4 traços horizontais e 4 verticais cruzando-se), o seletor liga as barras horizontais e as verticais, e o instrumento passa a fornecer um padrão de barras cruzadas (grade).

O número de barras horizontais e verticais obtíveis nesta posição é ajustável pelos dois controles respectivos.

BARRAS HORIZONTAIS — Este controle, identificado no painel com quatro traços horizontais, ajusta o sincronismo vertical e o número de barras horizontais obtíveis na tela do televisor, entre 6 e 12 barras. Normalmente usa-se de 7 a 9 barras para testes e ajustes.

BARRAS VERTICAIS — Este controle, identificado no painel com 4 traços verticais, ajusta o número de barras verticais, obtíveis na tela entre 7 e 15. Normalmente, usa-se de 8 a 12 barras verticais para testes e ajustes.

Atenção: — Este controle é um tanto crítico, pois afeta a estabilidade da imagem e o sincronismo. Seu ajuste deve ser feito cuidadosamente.

SINC. — Este controle tem a finalidade de ligar ou des-

AUTO-RÁDIO SAFIRA



- 3 faixas de Ondas Médias e 2 faixas de Ondas Curtas Expandidas
- Circuito impresso
- Gabinete pintado
- "Knobs" de latão cromado
- 9 semicondutores
- Termistor para a condensação da temperatura

Preço completo do Falante e chapa de fixação

**COLISEU INDÚSTRIA
ELETRÔNICA LTDA.**

AV. GEN. ATALIBA LEONEL, 2572
CAIXA POSTAL 12048 — SÃO PAULO (SP)

REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.

Importação - Atacado

OHMITERS

Todo o material para rádios transistorizados - Válvulas, pilhas e baterias. Os melhores preços da praça. Importação direta.

IMPORTANTE: Temos a grata satisfação de comunicar aos distintos fregueses e amigos a mudança de nossas instalações para a rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303 (sede própria) — Praça Tiradentes — Fone: 52-2060, R-14, onde esperamos continuar a merecer a sua preferência.

REPRESENTAÇÕES CORNEA LTDA.

Rua Imperatriz Leopoldina, 8 - Sala 303
Fone: 52-2060, R-14 - Praça Tiradentes
RIO DE JANEIRO — GB.

ligar o sincronismo, conforme a necessidade. Veja abaixo "Ajuste Sinc."

AJUSTE SINC. — Este controle é um ajuste fino da frequência do gerador de sincronismo e tem a finalidade de ajustá-lo para exatamente 15.750 Hz, quando então o oscilador horizontal do televisor será corretamente sincronizado. Seu manejo é o seguinte:

Com o controle "Função" na posição de barras verticais, ou barras cruzadas, coloca-se o controle "Sinc." na posição **desligado** (para baixo). Ajusta-se então o controle de barras verticais, até se obter barras que poderão ser instáveis e tendendo a "fugir". Liga-se então o sincronismo e ajusta-se **cuidadosamente** até haver sincronização, quando então as barras se apresentarão fixas e firmes.

Este procedimento é necessário porque há uma certa interação entre os controles de barras verticais e de sincronismo.

Ao se usar barras cruzadas é conveniente girar o controle de sincronismo um pouco para os dois lados, até obter-se quadrados ou retângulos perfeitos, sem "dobras" (veja adiante, em 3.3, "Barras Cruzadas").

A sincronização estará correta quando, ao comutar-se de barras cruzadas para verticais e vice-versa, a imagem permanecer estável. Poder-se-á então variar o número de barras verticais, que haverá pontos de sincronização ao longo da faixa de variação.

NOTA — Caso se deseje, pode-se usar barras verticais sem o uso de sincronismo, mas, neste caso, será difícil obter uma imagem estável, principalmente ao se usar barras cruzadas.

"SINTONIA" — Este controle — facilmente identificável no painel — faz variar a frequência do oscilador de

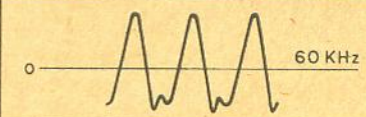

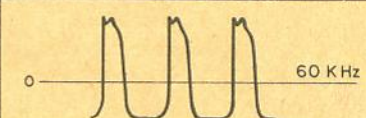

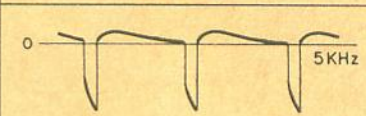
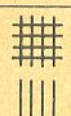
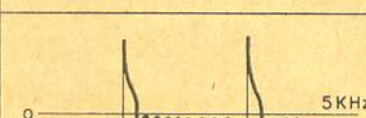

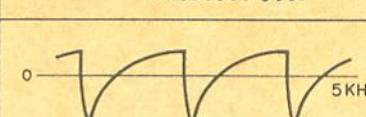

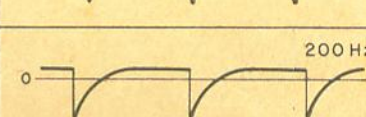

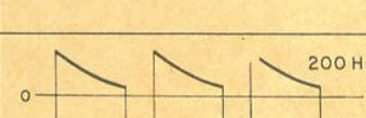

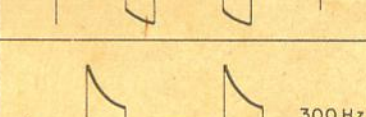
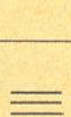

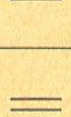

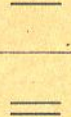

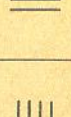

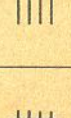
PONTOS	FORMA DE ONDA	VOLTS p.p.	SAÍDA
A		2,8	
B		3,4	
C		2,8	
D		2,6	
E		2,5	
F		1,4	
G		2,8	
H		0,6	
I		1,4	
J		0,15	
		0,28	
		0,28	

Figura 3

Formas de onda nos diversos pontos de teste.

VHF, de maneira a cobrir todos os canais de televisão. O ponteiro plástico que se prolonga pelos dois lados do botão, indica, na ponta superior, os canais baixos (2 a 6), e na inferior, os canais altos (7 a 13), sintonizados. Apenas os canais altos ímpares estão marcados na escala, os pares (como o 8, 10, 12) situam-se evidentemente entre os canais marcados.

A sintonia de qualquer canal e principalmente dos altos, deve ser feita cuidadosamente, ajustando-se o controle de canais do gerador e a sintonia fina do receptor de TV sob teste até obter-se barras pretas "limpas" e de bordos bem definidos. Para isto, deve-se usar também o controle de atenuação, conforme indicado adiante.

A sintonia será mais fácil e rápida se forem usadas barras horizontais.

Evidentemente, deve-se usar a saída de RF "baixa" com

receptores de maior sensibilidade.

ATENUADOR — Este controle faz variar a quantidade de modulação do sinal fornecido pelo aparelho, permitindo que se ajuste de acordo com a sensibilidade do receptor, e com o canal sintonizado.

O atenuador deve ser usado durante a sintonia, caso contrário poderá haver excesso de modulação, causando saturação. Normalmente, nos canais altos (7 a 13) deve-se usar menos modulação do que nos canais baixos. O ponto ótimo de ajuste é quando, aumentando-se gradativamente a modulação, as barras passam de cinzentas para pretas.

—oOo—

Ligue agora um televisor em um canal "vazio" (o canal 6, por exemplo) e acople a saída do gerador de barras à entrada de antena do TV por meio do cabo fornecido. As duas garras jacaré poderão ser ligadas aos bornes de an-

tena, ou uma à massa e outra a um dos bornes, ou simplesmente o pólo "vivo" do cabo ligado a um dos bornes. Algumas vezes nem será preciso estabelecer conexão direta entre o gerador e o televisor; o sinal irradiado pelo gerador será suficiente para ser captado pelo receptor.

Use a saída de RF baixa se o televisor tiver boa sensibilidade.

Coloque o controle "Atenuador" na posição média; ligue o gerador, colocando o controle "FUNÇÃO" na posição de barras horizontais e procure, com o controle "SINTONIA" sintonizar o canal escolhido até aparecerem barras horizontais pretas na tela do televisor.

Atenção: — Normalmente haverá um ponto de sintonia que fornecerá barras brancas. Este não é o ponto correto. O correto fornecerá barras pretas.

Volte agora ao começo des-

Emerson

Peças Genuínas

BOTÕES
BOBINAS
POTENCIÔMETRO
TRANSFORMADORES
E OUTRAS PEÇAS

NÃO PERCA TEMPO,
VÁ DIRETO À

CONSERTEL LTDA.

RUA MONSENHOR ANACLETO, 215
Esquina com Rua do Gasômetro
Fones: — 32-2182 e 37-6943
SÃO PAULO

CKS oferece: KITS de fácil montagem!

Kit 914 TRANSMIRIM

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fosse estação de verdade!

Kit completo, inclusive microfone ... Cr\$ 16.560

Kit 2.625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.

Kit, inclusive alto-falante, somente ... Cr\$ 15.430

Kit 12.115 AMPLIFICADOR DE 2 VALVULAS

Composto de chassi, componentes completos, pode ser adotado um alto-falante de 12".

Kit somente por Cr\$ 19.930

Kit 12.104 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Para Rádio Transistor. Entrada 110 volts A/C. Saída 6 volts D/C. Substitui perfeitamente as pilhas do Rádio Transistor, fornecendo corrente contínua, sem ruídos. Componentes completos e 1 chapa de eucatex para fácil montagem.

Kit somente por Cr\$ 6.970

Pedidos, cartas e Telegramas à:

CKS

Rio de Janeiro — Gb
Caixa Postal 4545 — ZC 21
Telefone: 43-1571

tas instruções e leia-as novamente, procurando familiarizar-se bem com todos os controles.

3 — Utilização

A falta de um sinal de televisão muitas vezes impede o técnico de determinar qual o defeito de um aparelho, ou de fazer certos testes enquanto o está consertando; ou, se o aparelho já está consertado, de fazer certos ajustes nos controles, quase sempre necessários. Nesta categoria entram os ajustes de tamanho e linearidade.

Num receptor de TV devidamente ajustado, a velocidade do feixe de elétrons percorrendo a tela de cima para baixo e da esquerda para a direita é constante. Qualquer variação nesta velocidade fará com que a imagem se apresente "encolhida" (velocidade menor), ou "esticada" (velocidade maior) em certos pontos, isto é, há falta de linearidade.

Para determinar se a não-linearidade existe em qualquer das seções da varredura de um televisor, precisamos de um padrão de teste na tela, padrão este fornecido pelo gerador de barras, que, além da verificação e ajuste da linearidade, tem outras utilizações tão, ou mais importantes do que esta, como veremos a seguir.

3.1 — Barras horizontais

O uso de barras horizontais

nos dá informações sobre o sistema de varredura VERTICAL do aparelho, e nos permite ajustá-lo.

À medida que o feixe de elétrons percorre a tela de cima para baixo, vai sendo modulado pelos pulsos que formam as barras horizontais. Desta maneira, sendo constante a distância entre os pulsos, qualquer variação na distância entre as barras nos indicará não-linearidade do sistema de deflexão vertical.

O procedimento para verificação e ajuste é o seguinte:

Acople o gerador de barras à entrada do televisor e ajuste-o de modo a fornecer barras horizontais em número de 8 a 10. (Isto pode ser feito em qualquer canal). Observe a seguir o espaçamento e a largura das barras. Se estiverem iguais ao longo de toda a altura da tela, então está tudo bem. Se no entanto, em algum ponto da tela, a distância entre as barras (e também a largura delas) for diferente do resto da imagem, tanto seja maior ou menor, então é preciso fazer o ajuste de linearidade, e procede-se da seguinte maneira: reduza o controle de altura do televisor ao mínimo, até obter uma faixa horizontal no meio da tela (aproveite para verificar se a faixa fica no meio mesmo e, se não estiver, ajuste o controle de posição situado no "pescoço" do cinescópio). Agora vá aumentando a altura aos poucos, observando

sempre a imagem, e procurando manter constante a distância entre as barras, mediante o ajuste periódico do controle de linearidade. Faça isto até que a imagem preencha totalmente a tela, e estará ajustando o vertical.

3.2 — Barras verticais

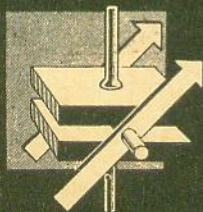
O uso de barras verticais, nos dá informações sobre o sistema de varredura HORIZONTAL do aparelho, e nos permite ajustá-lo.

À medida que o feixe de elétrons percorre a tela da esquerda para a direita, vai sendo modulado pelos pulsos, de alta frequência, formadores das barras verticais. Desta maneira, sendo constante a distância entre os pulsos, qualquer variação na distância entre as barras nos indicará que a velocidade do feixe está sofrendo alteração naquele ponto.

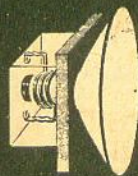
Para verificação, ajuste o gerador de barras de maneira a fornecer barras verticais, em número de 10 ou 12. Observe a seguir o espaçamento e a largura das barras na tela. Se estiverem iguais ao longo de toda a largura da tela, a linearidade horizontal está boa; caso contrário, ou necessita de ajuste, ou há defeito no circuito horizontal.

Alguns aparelhos de TV possuem um controle de linearidade horizontal na parte traseira (geralmente o condensador ajustável "driver"), mas

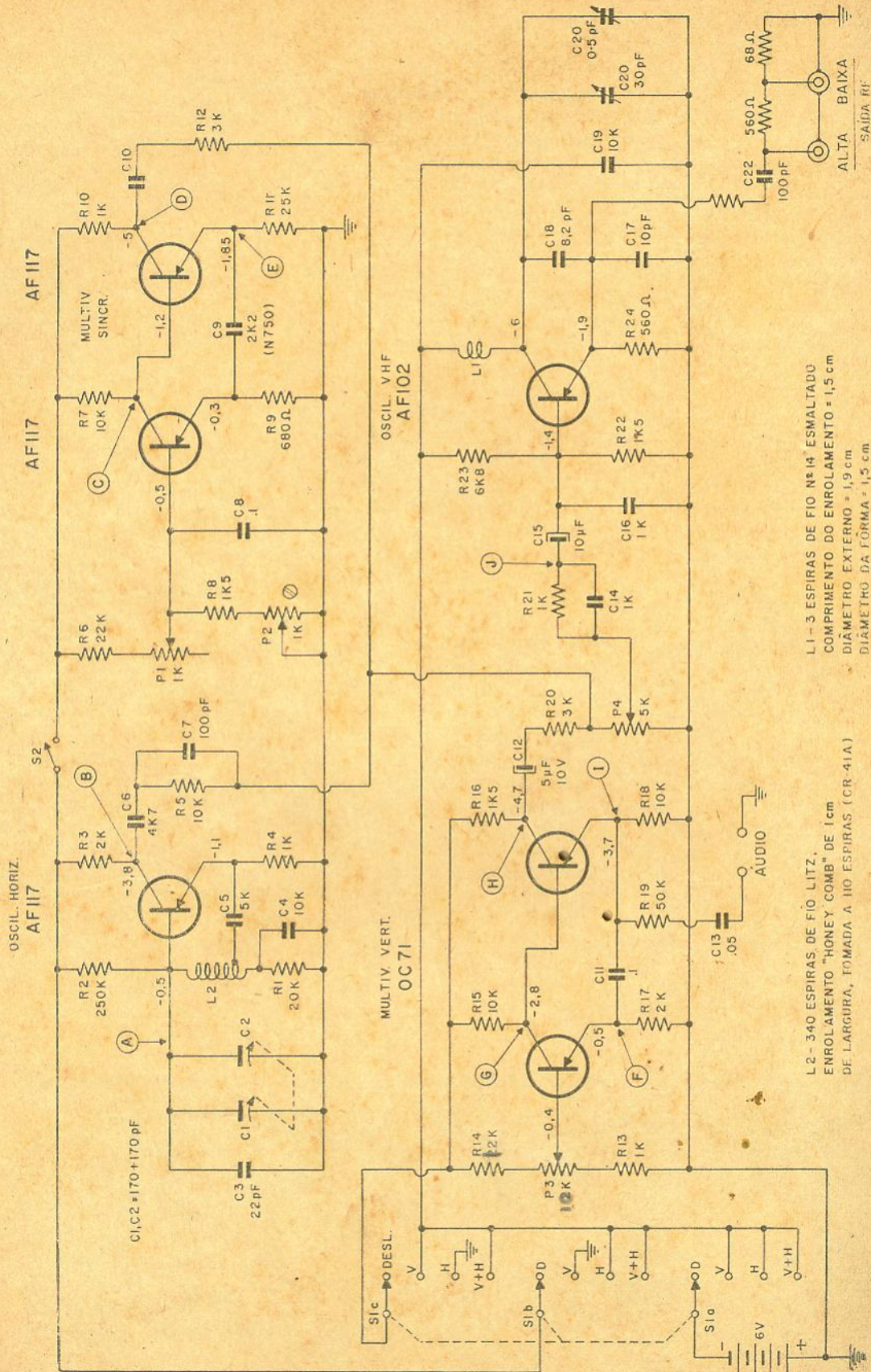
COMPONENTES NACIONAIS DE CLASSE INTERNACIONAL



RHA *Brasil*
RADIOMANUFATURAS S. A.



R. PADRE ADELINO, 997-1017 - FONE: 92-5697 (REDE INTERNA) - S. PAULO



L1 - 3 ESPIRAS DE FIO Nº14 ESMALTADO
 COMPRIMENTO DO ENROLAMENTO = 1,5 cm
 DIÂMETRO EXTERNO = 1,9 cm
 DIÂMETRO DA FORMA = 1,5 cm

L2 - 340 ESPIRAS DE FIO LITZ,
 ENROLAMENTO "HONEY COMB" DE 1cm
 DE LARGURA, FORMADA A 110 ESPIRAS (CR-41A)

Figura 1 - Diagrama esquemático do gerador de barras CRT, mod. 1010.

a maioria não o possui. Além deste contróle mencionado, existem geralmente dois contróles no circuito horizontal, LARGURA e LINEARIDADE H.

Ajustando simultâneamente ambos podemos obter linearidade horizontal ideal. Existem alguns tipos de TV que sômente têm contróle de LINEARIDADE ou então sômente LARGURA, no caso deve-se ajustar o mesmo até conseguir os melhores resultados. Quando não há linearidade horizontal, trata-se evidentemente de procurar um defeito no circuito horizontal do televisor e não nos determos, aqui, neste assunto, pois a literatura existente a respeito é vasta e variada.

O uso de barras verticais presta-se ôtimamente para a verificação da presença de zumbido no televisor. Com a presença de zumbido (de 60 ou 120 Hz), as barras ficarão "bamboleando".

3.3 — Barras cruzadas

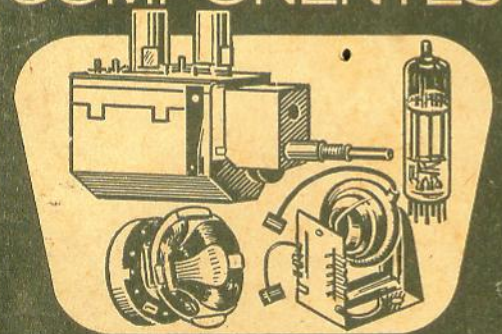
A característica do padrão de barras cruzadas que se torna evidente de início, é permitir a observação da linearidade vertical e horizontal simultâneamente. Este padrão nos fornece informações sôbre os sistemas de varredura vertical e horizontal ao mesmo tempo, além de outras características, que são úteis para as seguintes verificações:

ZUMBIDO — O padrão de barras cruzadas, quando sincronizado, é muito sensível ao zumbido e, com a presença dêle nos circuitos do televisor, as barras ficarão "bamboleando". As causas poderão ser má filtragem na alimentação ou fuga de filamento para catodo em alguma válvula.

ISOLAÇÃO ENTRE OS CIRCUITOS DE VARREDURA — Quando, no padrão de barras cruzadas, as barras verticais aparecerem curvadas

junto ao cruzamento com as horizontais, e não fôr possível, por meio dos contróles do gerador, fazer com que elas se cruzem em ângulo reto, isto é indício de que o circuito de varredura vertical está perturbando o horizontal. A causa pode ser um filtro passa altas inadequado nos circuitos de sincronismo, permitindo que a baixa freqüência presente no circuito vertical, interfira no oscilador horizontal. Outras causas podem ser interação direta entre os dois sistemas de varredura ou má filtragem de alimentação. Em certas marcas e tipos de televisores, a isolação, entre os circuitos de varredura não é muito boa, causando uma certa distorção no cruzamento das barras. Nesses casos, deve-se à característica do projeto, pois o fabricante preocupado em lançar um produto barato, não cuidou de manter uma isolação boa entre os circuitos de varredura. Normalmente êstes te-

TV COMPONENTES



MATERIAL ESPECIALIZADO PARA TELEVISÃO

Distribuidores exclusivos dos produtos e peças da famosa marca INVICTUS

 **ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.**

Av. Gomes Freire, 196 - Sala 406 - Tel. 32-0277
Rio de Janeiro - GB

ELETRÔNICA GUANABARA OS MELHORES PREÇOS

- Antenas para televisão e fios.
- Válvulas Philips e americanas.
- Reguladores de voltagem.
- Fly-backs.
- Bobinas defletoras.
- Saída vertical.
- Instrumentos de medida.
- Toca-discos, Philips, VM e Winco.
- 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 Alex, Eveready e Ray-o-vac.
- Material em geral para rádios, televisores e Hi-Fi.

NAO ATENDEMOS A PEDIDOS POR CARTA.
VENDAS SÓ NA LOJA.

ELETRÔNICA GUANABARA
RUA ACRE, 84 — SOBRADO
Rio de Janeiro — Guanabara

levisores com sinais normais de emissoras não apresentam este problema.

Portanto, aconselhamos ao TV-técnico familiarizar-se com o desempenho de televisores funcionando bem, de diversas marcas, quando testados com o gerador de barras.

PERDAS DE ALTAS FREQUÊNCIAS — Barras verticais fracas e esmaecidas, em conjunto com barras horizontais fortes mas com bordos borrados, indicam perda de altas frequências nos circuitos de vídeo.

DESVIO DE FASE — Um rastro branco após cada barra vertical preta, é indício de desvio de fase em altas frequências.

Além destas, outras deficiências, tais como "ripple", desajuste de fase horizontal, etc., podem ser percebidos com o uso de barras cruzadas.

3.4 — Seguimento de sinal

O gerador de barras, em conjunto com um osciloscópio ou um VTVM, pode ser usado para pesquisar defeitos em televisores, desde o seletor de canais até a grade (ou catodo) do cinescópico.

O procedimento é o seguinte:

Liga-se o gerador de barras à entrada de antena do televisor. O gerador pode estar ajustado para fornecer qualquer tipo de sinal; no caso de se desejar verificar somente a presença ou ausência de sinal, pode-se usar barras horizontais, mas se se desejar verificar formas de onda é preferível utilizar barras cruzadas.

Com o gerador acoplado ao receptor e com o osciloscópio provido de ponta de prova para alta frequência, pode-se acompanhar o sinal no amplificador de RF, nos estágios de FI e no amplificador de vídeo. A figura 3 apresenta as várias formas de onda fornecidas pelo gerador.

Caso não se disponha de um osciloscópio, um voltímetro a válvula pode ser usado para este fim, com a limitação natural de termos de nos contentar em verificar a presença ou ausência de sinal e sua amplitude relativa nos diversos estágios.

3.5 — Áudio

O sinal de audiodiferença disponível nos bornes marcados "áudio" é útil tanto para testar a seção de áudio do televisor como de qualquer outro aparelho.

Em alguns casos, pode ser usado para testar o estágio de vídeo um televisor. Injetando-se este sinal na resistência de carga do detector de vídeo, deverão aparecer barras horizontais na tela.

Como gerador de corrente, a saída "áudio" proporciona 28 microampères pico a pico de sinal e pode ser acoplado diretamente a qualquer circuito transistorizado.

4 — Manutenção

4.1 — Manutenção preventiva

O gerador de barras modelo 1010 é um instrumento totalmente transistorizado e montado em circuito impresso, com componentes de primeira qualidade. Normalmente não necessita manutenção preventiva, a não ser a troca ocasional das baterias.

Quanto a estas cabe observar que sua duração é muito longa pois o consumo do aparelho é baixíssimo (8 mA em média).

Quando novas, as quatro pilhas em série fornecem pouco mais de 6 V. Evidentemente, com o uso, esta tensão irá decrescendo lentamente, mas até atingir 4,8 V (20% abaixo da tensão nominal de alimentação), ainda estará em condições de alimentar o aparelho.

Os sintomas de pilhas gastas no gerador de barras são os seguintes: imagem fraca, com as barras aparecendo cinzentas (principalmente nos canais baixos), sintonia fora do ponto normal do dial e impossibilidade de sincronização.

4.2 — Calibração

Existem somente dois estágios no circuito que exigem calibração: o oscilador VHF e o multivibrador gerador de sincronismo. O oscilador VHF é de construção simples e robusta e normalmente não deverá necessitar de recalibração durante a vida do aparelho. Caso ele deixe de oscilar, ou oscile em frequência muito fora do normal, isto será devido a defeito em algum componente do circuito.

O gerador de sincronismo é mais crítico e poderá ocasionalmente necessitar de uma recalibração. Se acontecer de ser impossível ajustar o sincronismo com o controle situado no painel, verifique primeiramente a tensão das pilhas. Se estiver com 5 ou mais volts, então deve-se experimentar a recalibração.

O procedimento é o seguinte:

Ligue um televisor e sintonize um canal de recepção fraca. Ajuste o controle horizontal do televisor no ponto médio entre as duas posições em que o sincronismo horizontal "agarra" (não entre os pontos em que ele "foge"). Gire o seletor de canais para um canal "vazio".

Agora, com o gerador de barras já fora da caixa (as pilhas já devem ter sido verificadas), acople-o ao televisor e sintonize-o. (A sintonia se dará num ponto do dial um pouco deslocado daquele em que se dava com o aparelho dentro da caixa). Desligue o sincronismo e ajuste o con-

trôle respectivo para o ponto médio do seu curso. Ajuste o contrôle de barras verticais até obter 10 ou 12 barras na tela. Ligue agora o sincronismo; as barras irão "fugir" e restará na tela uma imagem de riscos confusos.

Na placa de circuito impresso do gerador há um potenciômetro sem eixo (P2). Com uma chave de fenda, ajuste CUIDADOSAMENTE este potenciômetro até obter novamente as barras verticais, desta vez sincronizadas.

Mude alternadamente de barras verticais para cruzadas e vice-versa, retocando eventualmente o ajuste de P2, até que a imagem permaneça estável.

Feche novamente o aparelho na caixa.

5 — Reparação

O gerador de barras modelo 1010 usa circuitos simples e material de boa qualidade; normalmente não deverá apresentar defeitos especiais, mas qualquer aparelho eletrônico está sujeito a falhas de componentes e, conseqüentemente, algum dia poderá apresentar defeito.

A primeira providência a ser tomada no caso de se suspeitar de algum defeito é a verificação das baterias. Verifica-se o seu estado (vazamento, estufamento) e mede-

-se a tensão COM O APARELHO LIGADO. Estando tudo em ordem, passa-se então a localizar a falha. Deve-se primeiramente localizar o estágio defeituoso, e, para isto, o diagrama de blocos da figura 1 será de grande utilidade.

5.1 — Defeito nos geradores de barras

É evidente que se o gerador fornece imagem, mas um dos padrões de barras (vert. ou horiz.) estiver falhando, o defeito estará no multivibrador ou oscilador correspondente. Não se esqueça de que o multivibrador V fornece barras HORIZONTAIS (para verificação do circuito vertical), e o oscilador H, fornece barras

VERTICAIS (para verificação do circuito horizontal).

Localizado o estágio defeituoso, a primeira medida a tomar é medir as tensões e compará-las com a tabela 1. Pequenas variações são aceitáveis.

Caso se disponha de um osciloscópio, poder-se-á observar as formas de onda e compará-las com a figura 3. Caso contrário, um VTVM servirá para a constatação de presença ou ausência de sinal nos coletores dos transistores, na escala de C.A. As leituras serão bem pequenas, portanto, use a escala mais baixa.

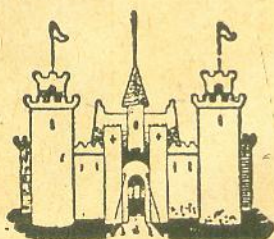
Um transistor raramente apresenta defeito, a não ser quando submetido a condições físicas extremas, como alta

TABELA 1

Medidas de tensões do modelo 1010

Estágio	Transistor	Tensões medidas		
		Coletor	Base	Emissor
Oscilador H	Tr1	-3,8	-0,5	-1,1
Multivibrador sincronismo	Tr2	-1,2	-0,5	-0,3
	Tr3	-5,0	-1,2	-1,8
Multivibrador V	Tr4	-2,8	-0,4	-0,5
	Tr5	-4,7	-2,8	-3,7
Oscilador V.H.F.	Tr6	-6,0	-1,4	-1,9

Obs.: — Tensões medidas em relação à massa, com VTVM. Tensões medidas com baterias novas, aparelho sintonizado no canal 6, contrôle de modulação no máximo; barras cruzadas.



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMATICOS Philips e Eltronmatic — APABELHOS DE MEDIÇÃO. Testers, Analisadores — RADIOS Transistor 3 faixas — RADIOFONOGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — VALVULAS Européias e Americanas — MOVEIS E CAIXAS PARA RADIOS.

Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

TÉCNICOS de RÁDIO e TV TENHAM EM SUAS OFICINAS

“REL P”

COM MODERNA FÓRMULA QUÍMICA

FLUIDO para limpeza de

- SELETORES DE CANAIS
- POTENCIÔMETROS
- CHAVES DE ONDAS
- VARIÁVEIS, ETC.

Um produto VÍDEO-COLOR

Fábrica: — RUA ALMIRANTE LÔBO, 1417 — Ipiranga — São Paulo

À VENDA EM TÔDAS AS CASAS DE PEÇAS ELETRÔNICAS

temperatura, choque brutal, etc., ou ligação das pilhas com polaridade invertida; portanto, o que poderia ocorrer com muito maior probabilidade seria resistores abertos, condensadores em curto, etc.; o procedimento para estas verificações já é sobejamente conhecido.

5.2 — Defeito no gerador de sincronismo

Este circuito é um tanto mais crítico e merece maior atenção. Os defeitos que poderiam apresentar são dois: inoperante e frequência diferente do normal. Para a verificação, procede-se da seguinte maneira: acopla-se o gerador a um televisor e ajusta-se para fornecer o menor número possível de barras verticais, com o sincronismo desligado. Liga-se então o sincronismo e gira-se o respectivo contrô-

todo para um lado e para o outro. As barras deverão “fugir” completamente. Se não houver modificação na imagem, o multivibrador de sincronismo está inoperante. Se houver modificação, mas fôr impossível sincronizá-la corretamente, ou o multivibrador está descalibrado, ou as pilhas estão muito fracas. Em qualquer caso, veja o item 4.2 “Calibração”.

5.3 — Defeitos no oscilador de VHF

Um defeito no oscilador de VHF poderá provocar a impossibilidade de se conseguir uma imagem. Caso isto aconteça, verifique primeiramente as pilhas. Havendo tensão normal, verifique a presença de sinal na saída do multivibrador V e do oscilador H com um osciloscópio ou VTVM, não esquecendo de comutar o sele-

tor para a posição apropriada. Sendo encontrada alguma falha nesses estágios, os processos de reparação são os convencionais, já mencionados.

Havendo sinal (V, H ou ambos) nos coletores, e não se conseguindo imagem, passa-se à verificação do oscilador de VHF.

A presença de sinal neste estágio é quase impossível de ser determinada com equipamento normal de oficinas e laboratórios comuns. Deve-se então medir as tensões, comparando-as com a tabela 2. Se o oscilador estiver funcionando, o emissor deverá estar **MAIS NEGATIVO** do que a base, ao longo de todo o percurso do condensador variável. Caso não esteja, procure primeiramente um resistor com valor alterado ou aberto, ou um condensador em curto.

SENHORES RADIOTÉCNICOS

FAÇAM SUAS COMPRAS DE MATERIAL ELETRÔNICO PELO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL OU AEREO NA ELETRÔNICA BELENENSE, UMA LOJA PARA BEM SERVIR AO RADIOTÉCNICO DO INTERIOR. RAPIDEZ NA REMESSA E HONESTIDADE NOS PREÇOS.

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS E COMPROVEM.

ELETRÔNICA BELENENSE

Rua Eng. Muniz de Aragão, 48 — Caixa Postal, 10.220 — SÃO PAULO