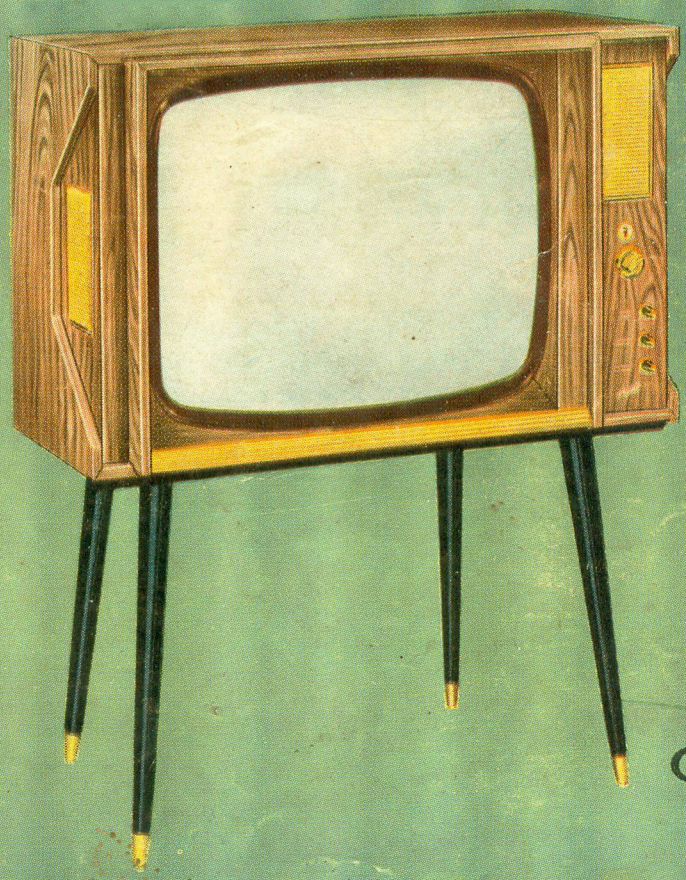
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR



Shepard

ELETRÔNICA RADIO TELEVISÃO

Número - 241
MAIO
1968

INCLUINDO COM EXCLUSIVIDADE ARTIGOS DA REVISTA RADIO-ELECTRONICS

NCr$ 1,20

COBAIAS em eletrônica ?

NÓS NÃO USAMOS NOSSOS CLIENTES COMO COBAIAS. NEM PARA TESTAR NOSSOS PRODUTOS, NEM PARA ADQUIRIR NOSSA EXPERIÊNCIA. E ÊLES SABEM DISSO.

TESTAMOS, SIM, NOSSOS PRODUTOS. EXAUSTIVAMENTE. MAS, FAZEMO-LO ANTES DE ENTREGÁ-LOS AO MERCADO (UMA EQUIPE DE ENGENHEIROS e TÉCNICOS ESPECIALIZADOS CUIDA DISSO). POR ISSO, QUANDO OS CLIENTES USAM NOSSOS COMPONENTES, NÃO ESTÃO FAZENDO EXPERIÊNCIAS. SÃO 25 ANOS DE TRADIÇÃO DE BONS SERVIÇOS QUE GARANTEM QUALIDADE. QUALIDADE ESSA QUE SE REFLETE EM BONS PRODUTOS TERMINADOS. POR MAIS RÍGIDAS QUE SEJAM AS ESPECIFICAÇÕES SEMPRE SÃO ATENDIDAS.

somos ESPECIALISTAS

Produzimos uma linha extensa de componentes. São dos mais diversos tipos, com características distintas. Porém são, todos, componentes eletrônicos. A própria diversificação nos proporciona uma visão mais ampla de todos os possíveis problemas e suas soluções mais práticas. Mantemos uma competente equipe de engenheiros e técnicos cuja capacidade está, é claro, à disposição dos clientes. Por isso repetimos que somos especialistas.

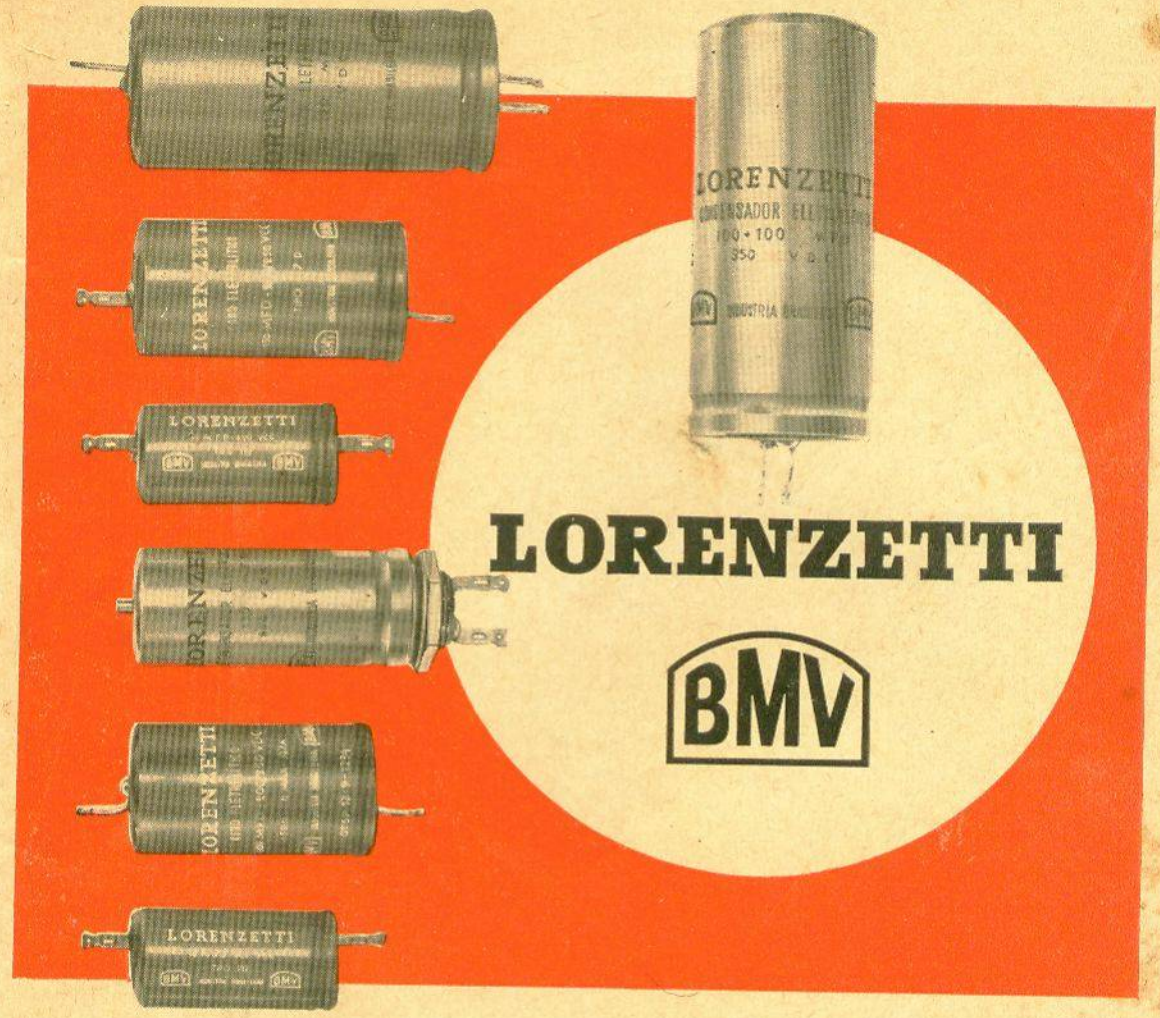
especialistas em COMPONENTES ELETRÔNICOS

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161 - C. P. 7755 - End. Telegr.: «Bobinas» - Tel.: 9-0160 e 92-8017 - S.Paulo

Bobinas — monoblocos — chaves comutadoras rotativas — alto-falantes (sob licença da «The Rola Co») — condensadores variáveis — transformadores — trimmers e padders — conjuntos — unidades de sintonia — chaves comutadoras lineares.

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS





Além dos já conhecidos condensadores eletrolíticos para arranque de motores, a LORENZETTI B.M.V. orgulha-se de fabricar e oferecer às Indústrias e aos Técnicos em geral sua nova linha para Rádio e Televisão.

Os condensadores LORENZETTI B.M.V. estão sendo fabricados obedecendo rigorosamente as exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N., etc.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)
T.P. (de encaixe)
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

Todos os condensadores estão fechados hermèticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sôbre condensadores eletrolíticos.

VENDAS

Rua Florêncio de Abreu, 276
Fones: 33-9346 e 32-3264

LORENZETTI

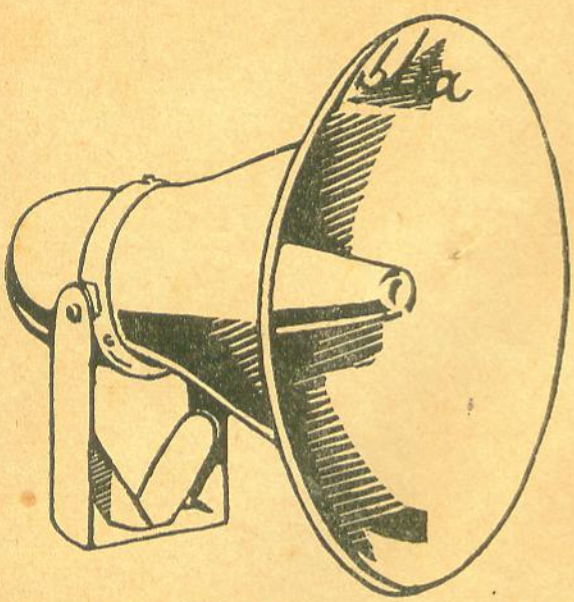
BMV

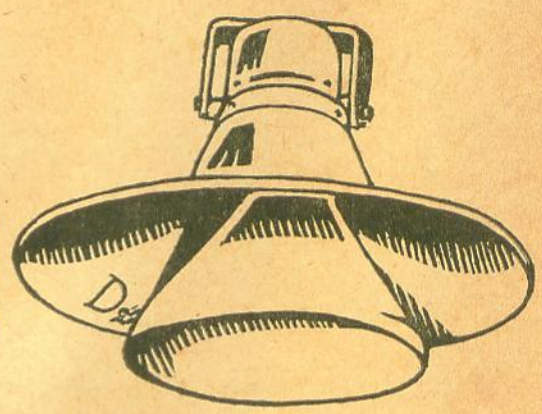
INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

FÁBRICA e ESCRITÓRIO: - Rua Carlos Weber, 944
V. Leopoldina - SÃO PAULO

ALTO-FALANTES
EXPONENCIAIS
À PROVA DE TEMPO
SÃO GARANTIDOS POR 3 ANOS, MAS

Falam melhor durante mais tempo





Alto-falantes DELTA exponenciais, para projeção ou difusão horizontal de sons inteiramente fabricados em alumínio. Unidades de som DELTA de 20 e 10 watts.

Nº Delta	DESCRIÇÃO DOS ALTO-FALANTES	Imp.	Watts
2569	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	10 W
2570	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	20 W
2571	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 45 × 45 cm.	16 Ω	20 W
2572	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 39 × 39 cm.	16 Ω	20 W
2575	DIFUSOR HORIZONTAL AL. MED. 65 × 50 cm.	16 Ω	20 W
820	MEGAFONE PORTÁTIL C/ AMPLIF. TRANSIST.	—	5 W

PARA O MÁXIMO DE SATISFAÇÃO EM INSTALAÇÕES SONORAS DE QUALQUER TIPO

EXIJA PRODUTOS

A MAIOR E MAIS VARIADA LINHA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS FABRICADOS NO BRASIL.
AMPLIFICADORES -- MICROFONES -- RACKS -- PEDESTAIS -- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS -- CORNETAS -- CAIXAS E COLUNAS ACÚSTICAS -- ELETROLAS PORTÁTEIS -- GRAVADORES DE SOM.

DELTA S.A. IND. COM. APAR. ELETRÔNICOS

HÁ 25 ANOS FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA.
FORNECEDORA DA NOSSA MARINHA DE GUERRA.

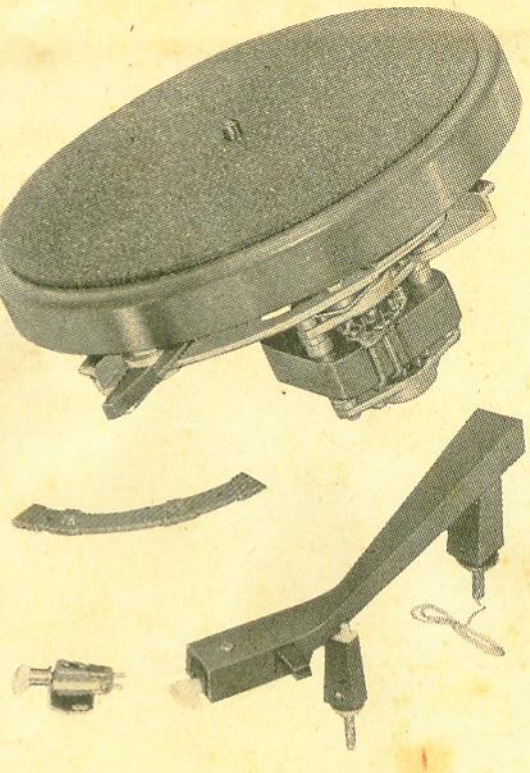
CAIXA POSTAL 2520 **SÃO PAULO**

Além dos tradicionais TOCA-DISCOS "ELTRON", de nossa fabricação, pomos à disposição do **Comércio** e da **Indústria** nossa linha

de:

MOTORES
PRATOS
BRAÇOS FONOCAPTORES
CAPSULAS DE CRISTAIS
MICRO-MOTORES PARA USO INDUSTRIAL

Consulte-nos sem compromisso que teremos o máximo prazer em atendê-los.



SOLICITEM INFORMAÇÕES Á

Eletrônica São Paulo S/A

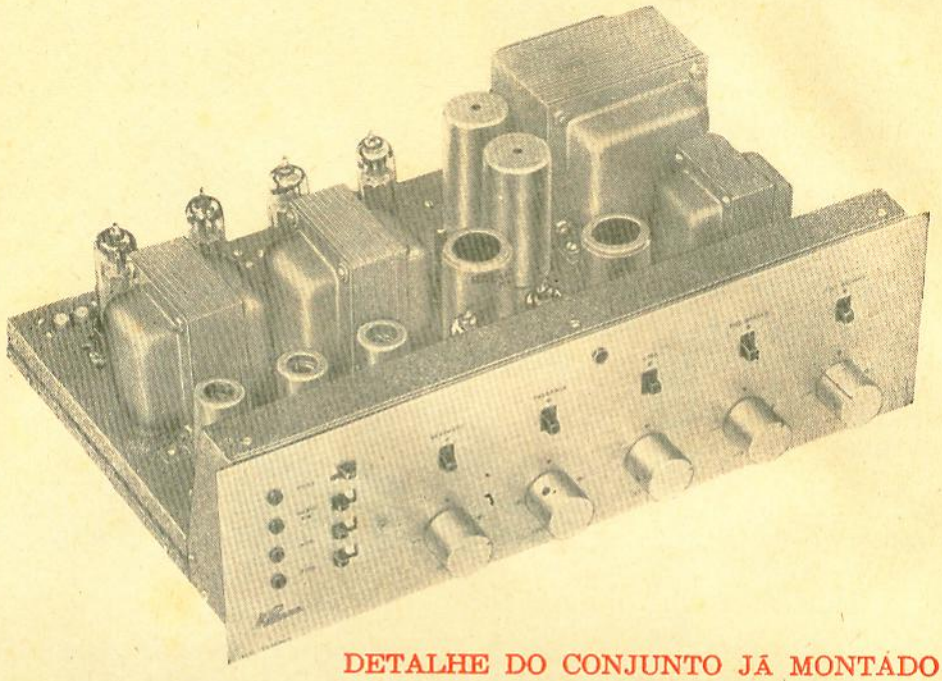
Av. Pres. Wilson, 3868 -- Fone: 63-7673 -- C. Postal 5145
Enderêço Telegráfico: «Eletrônica» -- São Paulo

ESPETACULAR LANÇAMENTO

— WILLKASON —

CONJUNTO PARA AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE ALTA-FIDELIDADE — MODÊLO 2212

12 watts de saída por canal



DETALHE DO CONJUNTO JÁ MONTADO

Características:

Potência de saída: 12 watts, por canal.
Impedância de saída: 4, 8, 16 ohms.
Distorção harmônica: menor que 1% a 12 watts.
Resposta de freqüência: ± 0,5 db de 20 Hz a 25 KHz a 12 watts.
Sensibilidade para 12 watts: Auxiliar, Rádio e Fita -- 500 mV por canal.
Fono, cerâmica: 48 mV.
Fono, magnético: 8 mV.
Contrôles de graves: +7 db a 30 Hz e —15 db a 30 Hz.
Realimentação negativa: 16 db.
Nível de ruído, contrôles no máximo: entrada magnética — 46 db.
outras entradas — 55 db.

O conjunto é constituído de chassi especial, jôgo de transformadores, painel e "knobs", sendo acompanhado de diagrama esquemático, chapeados e instruções de montagem.

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no artigo AMPLIFICADOR DE ALTA-FIDELIDADE, MODÊLO 2212, ESTEREOFÔNICO, publicado na revista n.º 237 pág. 69.

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

A MARCA GARANTE O PRODUTO

RÁDIOS MIRA

O MELHOR PREÇO

MELHOR QUALIDADE!!!!

GARANTIA TOTAL

SENSIBILIDADE -- SELETIVIDADE -- SONORIDADE

Mod. JÚNIOR

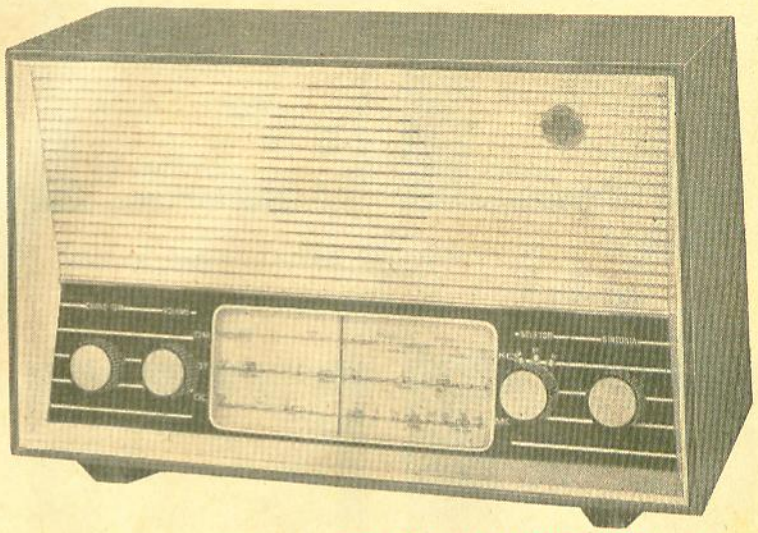
Testado e aprovado em todo o Brasil.

Totalmente montado e calibrado.

Funciona com 4 pilhas comuns de lanterna.

7 transistores e 1 diodo.

Com monobloco, bobinas e transformadores "MIRA".



3 FAIXAS — 4 FAIXAS, 1 AMPLIADA — 6 FAIXAS, 4 AMPLIADAS

APRESENTAMOS

ELETROLA PORTÁTIL À PILHA



TOCA-DISCOS - Importado - 3 rotações: 33 ⅓ 45 e 78 RPM.

MEDIDAS
alt. 11 - larg. 29 - prof. 26 cm.

Pêso - 3.800 grs.

ALTO-FALANTE
ímã especial e com 8 polegadas

ALIMENTAÇÃO - 6 pilhas comuns e tomadas para adaptação à corrente elétrica.

PEÇA NOSSA LISTA DE PREÇOS — PREÇOS COM **DESCONTO ESPECIAL** PARA REVENDEDORES.

MIRA & CIA. LTDA.

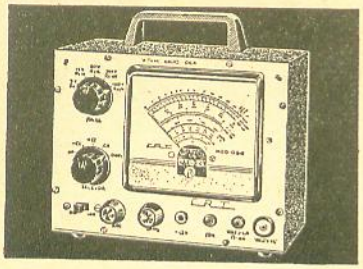
RUA SOLON, 54 — SÃO PAULO — CAPITAL

EMBALAGEM GRATUITA

PEDIDOS PARA O INTERIOR MEDIANTE CHEQUE VISADO.

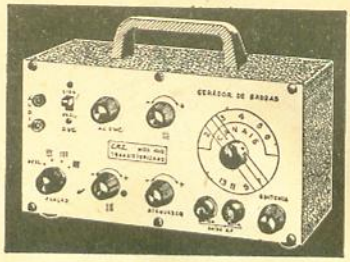
INSTRUMENTOS CRT

A PRECISÃO A SERVIÇO DOS TÉCNICOS



VOLTIMETRO ELETRONICO

VTVM-064

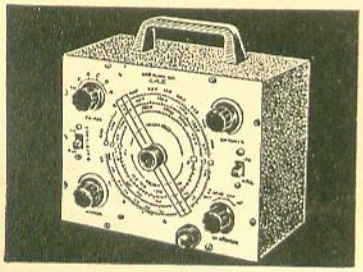


GERADOR DE BARRAS

Mod. 1010

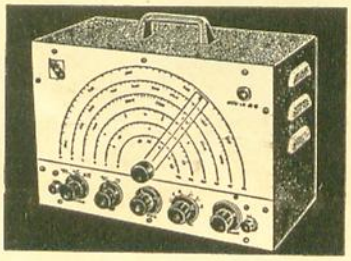


PESQUISADOR-INJETOR DE SINAIS - Mod. 700



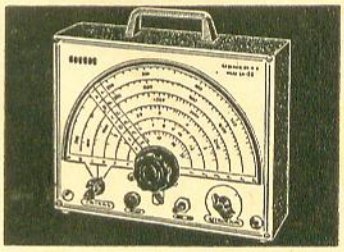
GERADOR DE SINAIS

Mod. 401-B



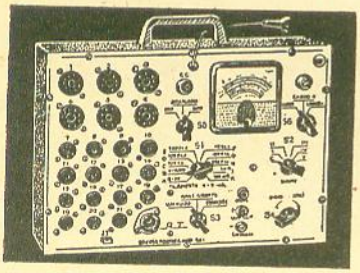
GERADOR DE SINAIS

Mod. CR-41-XB



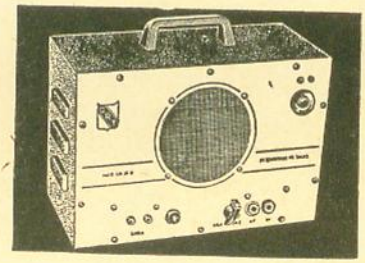
GERADOR DE SINAIS

Mod. CR-55-F



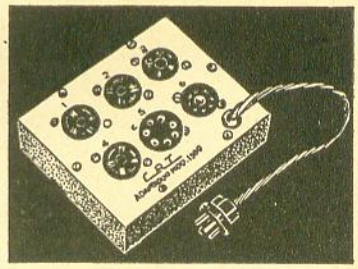
OFICINA PORTATIL

Mod. 801



PESQUISADOR DE SINAIS

Mod. CR-35-B



ADAPTADOR P/ OFICINA PORTATIL - Mod. CRT-1300

A VENDA EM TÔDAS AS CASAS DO RAMO

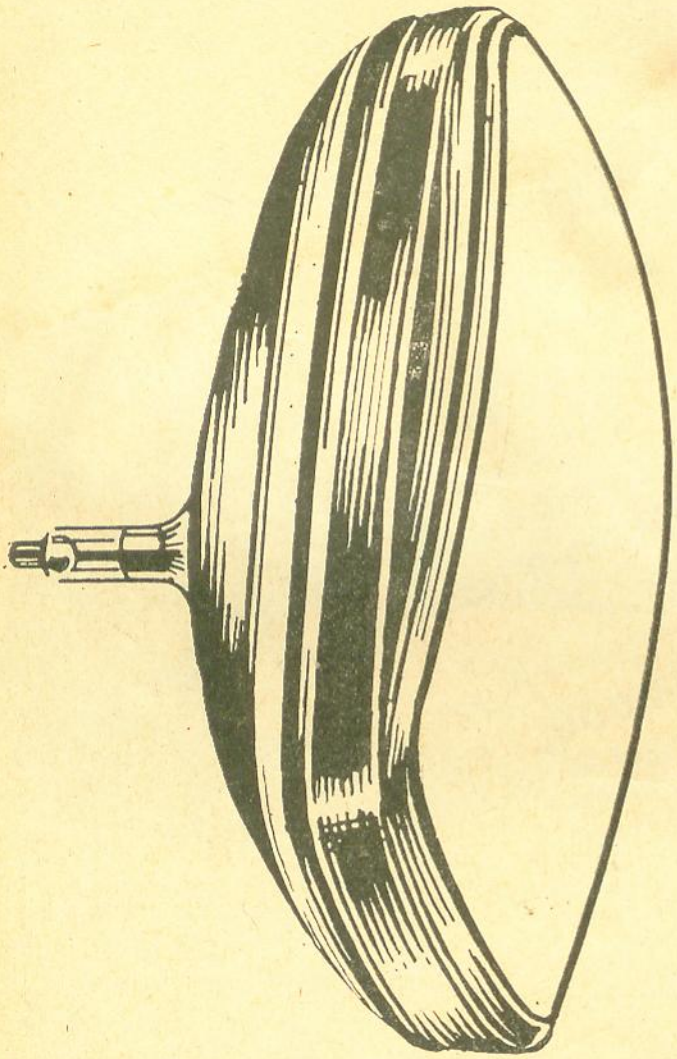
UM PRODUTO:

CONTINENTAL RÁDIO E TELEVISÃO S. A.

RUA JOÃO RUDGE, 366 — Fone: 52-1737 — C. VERDE - SÃO PAULO


EMO
ELEKTROMODUL
BUDAPEST
Componentes
para
Telecomunicações
Eletrônica
Eletricidade
Eletro-Mecânica
Exportador exclusivo na Hungria:
ELEKTROMODUL
Emprêsa Comercial Húngara de Componentes Eletrônicos
Budapest, XIII. Visegradi u.47/a
Fones: 495-340 - 495-940
Telex: 219
Exportação e Importação

RCA



ASTROMAR

AGORA SIM
CINESCÓPIOS NOVOS

TAMBÉM À BASE DE TROCA

A PREÇO de recondicionados, com 18 meses de garantia.

RCA — Reconhecidamente a melhor qualidade.

(Estatísticas provam a menor incidência de reclamações entre tôdas as marcas).

Exclusividade para o Brasil:

ASTROMAR RÁDIO PEÇAS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — SÃO PAULO — FONE: 34-4205

(Estacionamento grátis para clientes, à Rua General Osório, 172 — esquina da Rua Santa Ifigênia).

BREVEMENTE: Filiais nos principais centros do país.

REPRESENTANTES:

SALVADOR - BA.
Chuna Zimelson
Rua Guedes de Brito, 6

CASCADURA - GB.
Casa Du-Son Levy Ltda.
Rua Silva Gomes, 11 - Fone: 29-8758

MEYER - GB.
Armando Gonçalves Eltron
Rua Dias da Cruz, 100-F - Fone: 49-8593

GOIANIA - GO.
Jair da Costa Ribeiro
Av. Alfredo Násser, 34

BELO HORIZONTE - MG.
Transplas
Av. Amazonas, 885 - Loja 36

UBERLANDIA - MG. - Triângulo Mineiro
Lojas Halley
Av. Afonso Pena, 42/46 - Fone: 3666

LONDRINA - PR.
Francisco Corrêa & Cia.
Rua Belém, 166

CAMPINAS - SP.
M. R. Soares Monteiro
Av. Tte. Haraldo Egídio Santos, 127

JUNDIAÍ - SP.
Jundiaí TV Seguros
Rua Bernardino de Campos, 306

MARÍLIA - SP.
Osvaldo de Oliveira Maia & Cia. Ltda.
Rua 4 de Abril, 315

RIO CLARO - SP.
Servi-Ariston Ltda.
Rua 4, nº 1325 - Fone: 2997

Assegure seu futuro!

Aproveite suas horas de folga para estudar,

POR CORRESPONDÊNCIA

um dêstes cursos que o habilitará, em pouco tempo, ao exercício de uma nova profissão ou a elevar o seu nível de conhecimentos:



MADUREZA *ginasial*

Em apenas alguns meses, estudando em sua própria casa, V. S. estará apto a prestar os exames e a receber o seu Diploma Ginasial, que lhe permitirá ingressar em cursos de nível médio, como o Científico, Clássico ou Técnico.

Curso preparado em observância rigorosa ao programa oficial, organizado de maneira a permitir a rápida e perfeita preparação do candidato.



CONTABILIDADE *prática*

Em pouco tempo você estará capacitado a executar todos os trabalhos contábeis de uma emprêsa. As partes mais úteis e essenciais da Contabilidade, condensadas em lições claras, objetivas e fàcilmente compreensíveis, associadas a exercícios práticos de grande valor, lhe darão a impressão de estar assistindo a uma aula.



CORTE E COSTURA

Vista-se bem e ganhe dinheiro, estudando pelo nosso moderno e prático curso de CORTE E COSTURA. A senhora aprenderá a fazer roupinhas de bebês, vestidos para moças, crianças e senhoras, para casa, para passeios ou festas, vestidos esporte, para praia e campo, vestidos de noiva, camisas para homens e mil outras utilidades.

LEMBRE-SE: CRUZEIRO POR CRUZEIRO, NINGUEM DA TANTO PELO SEU DINHEIRO QUANTO O INSTITUTO MONITOR.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS — DURAÇÃO MÍNIMA DO CURSO: 5 MESES

INSTITUTO R. T. MONITOR

Núcleo de ensino profissional livre por correspondência

Rua dos Timbiras, 263 - C. P. 30277 - S. Paulo 2, S.P.

Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sôbre o curso de

☐ MADUREZA ☐ CONTABILIDADE PRÁTICA ☐ CORTE E COSTURA

NOME .....

RUA ..... Nº .....

CIDADE ..... EST. .....

MANDE AINDA HOJE ÊSTE CUPOM.

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO PROFISSIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO SOB Nº 5-COR

Seu Problema é Semicondutores?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de semicondutores para qualquer aplicação; RÁDIO, TELEVISÃO, AMPLIFICAÇÃO E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS.

DIODOS: — comutadores
detectores
fotodiodos
conversores
retificadores
varactores
túnel
varicaps
varistores
zener

TRANSISTORES:

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

para Radiofreqüência
- conversores
- osciladores
- para FI
- para transmissão e recepção de VHF e UHF

para Televisão
- circuitos de vídeo
- circuitos horizontais
- circuitos verticais
- seletores de canais

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

para Comutação
- Média (ou baixa)
- rápida
- ultra rápida

TIPOS DE CONSTRUÇAO

FETs (efeito de campo)

Thyristores ou SCR e transistores unijunção

Tipos PNP ou NPN de germânio ou de silício, nas técnicas:

ALLOY
DRIFT
MESA
PLANAR
PLANEPOX
BASE DIFUSA (MESA)
EPITAXIAL PLANAR
EPITAXIAL MESA
EPITAXIAL PLANAR DUPLA-DIFUSA
TRIPLA DIFUSA PLANAR

RESISTORES NAO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

Dispomos de transistores, substitutos para todos os tipos mundiais.

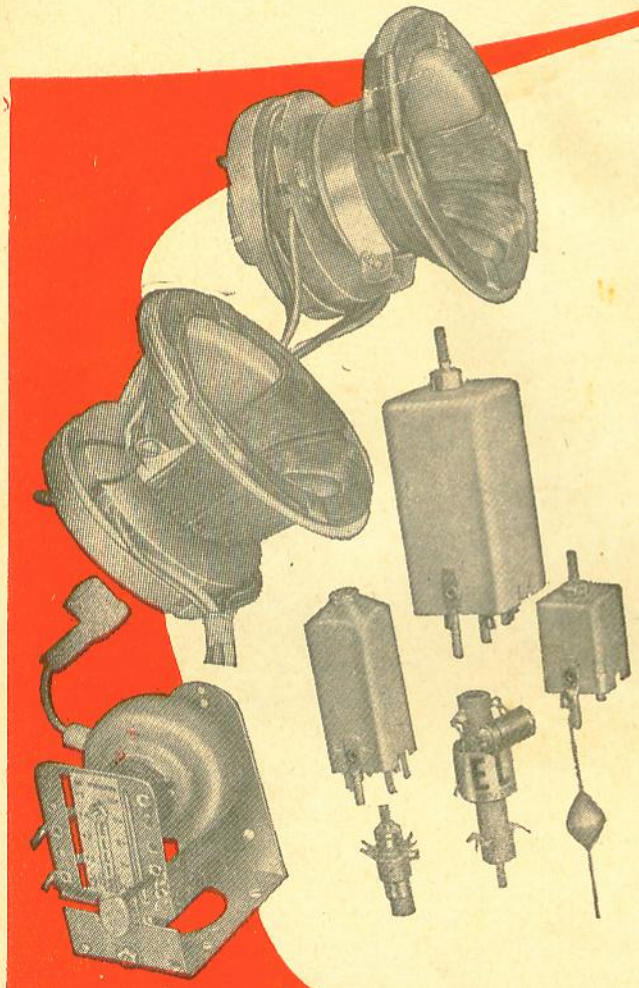
Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — FONE: 37-8306 — SÃO PAULO, ZP-2

componentes eletrônicos

da famosa marca: ellis



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

Yokes de 70, 90, 110 e 114°
Fly backs de 70 a 114°
Peaking coils.
Bobinas para TV.

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

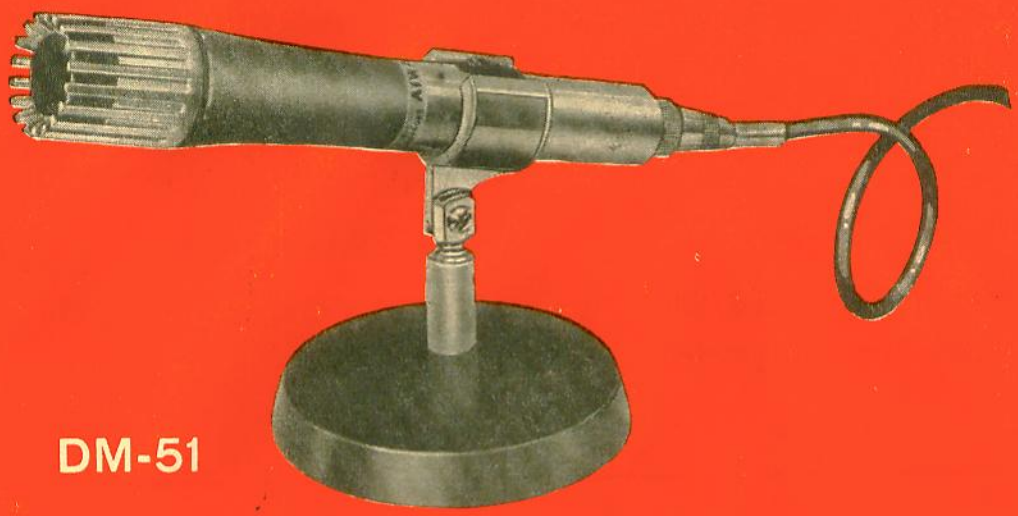
ellis

Ind. de Componentes Eletrônicos ELLIS S/A.

Rua Alexandre de Gusmão, 278 — Telefone: 267-2494
C. Postal, 3295 (Socorro) Santo Amaro — SÃO PAULO

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



DM-51

TIPOS PREFERENCIAIS

MODÊLO	IMPEDÂNCIA	NÍVEL SAÍDA	RESPOSTA - CICLOS	CARACTERÍSTICA	TIPO	OBS.
DM-6	50K Ω	— 75 DB	120 — 10.000	NÃO - DIRECIONAL	DINÂMICO	
DM-8	50K Ω	— 75 DB	80 — 13.000	"	"	C/INTERRUPTOR
DM-10	50K Ω	— 75 DB	60 — 13.000	"	"	C/INTERRUPTOR
DM-14	50K Ω	— 75 DB	90 — 14.000	"	"	
DM-43	10K Ω	— 60 DB	70 — 10.000	"	"	
DM-51	50K Ω	— 55 DB	50 — 15.000	"	"	C/INTERRUPTOR
M-28	—	— 54 DB	50 — 5.000	"	CRISTAL	
M-120	—	— 52 DB	50 — 6.000	"	"	
M-130	—	— 56 DB	100 — 5.000	"	"	
M-135	—	— 52 DB	50 — 6.000	"	"	

NOTA: ALÉM DOS TIPOS ACIMA, MANTEMOS EM ESTOQUE LINHA COMPLETA EM TIPOS DINÂMICOS, DE FITA, À CARVÃO E A CRISTAL.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA - TEL.: 32-8992
RIO DE JANEIRO - ESTADO DA GUANABARA

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-freqüência para TV, etc.

PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO.

Aguardem novos lançamentos.

Rua Tito nos. 978/980 - Fone: 62-9214 - Cx. Postal, 1593
Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

C
CINERAL

CINERAL

Peças e acessórios para eletrônica
Indústria de rádio e televisão
Eletrodomésticos

Saída de som	NCr$ 1,00	Motor 3 rotações Sedan	NCr$ 13,80
Variável 2 seções	NCr$ 2,00	Motor 3 rotações Motoplay	NCr$ 17,40
Chave de onda 4 × 2	NCr$ 0,68	Cristal 2 agulhas	NCr$ 2,48
Potenciômetro com chave Constanta	NCr$ 1,40	Braço com cristal 2 agulhas	NCr$ 3,58
Alto-falante de 6 polegadas	NCr$ 1,95	Silicon 500 MA	NCr$ 1,38
Condensador 001	NCr$ 0,10	Bobinas F.I.	NCr$ 2,18
Condensador 02	NCr$ 0,13	Bobinas 2 faixas	NCr$ 0,98
Condensador 05	NCr$ 0,16	Solda carretel 1/2 Kilo	NCr$ 3,80
Condensador .1	NCr$ 0,19	Eletrolítico 16 × 450	NCr$ 1,20
Seletor Stand Colsman (Staub)	NCr$ 43,80		

Válvulas	6DQ6	Válvulas	6U8	Válvulas	6AL5
"	12DQ6	"	12AU7	"	6AU4
"	5Y3	"	6AQ5	"	6BZ6
"	6BQ5	"	1B3	"	6CB6
"	6CG7	"	5U4	"	12BY7

COMPONENTES DE 1.ª CATEGORIA

Completo sortimento de componentes para Rádio, Televisão, Hi-Fi, Estéreo e Transistor.

Temos em estoque completo sortimento de:

— Transformadores: EASA, WILLKASON, LUSITO, STEVAUX, C.R.T., INCOT, TRANSFORGEL. — Conjunto e Kits para amplificadores: AM, FM, Rádio, T.V. e Transistor. — Cinescópios: SYLVANIA, R.C.A., IBRAPE, APSA. — Fly-back e Yoke: STEVENSON, ELLIS, MINUANO, VOLER, COMPEL. — Condensadores de 6 Volts a 5000 Volts. — Microfones, toca-discos, voltímetros, miliamperímetros. — Válvulas PHILIPS, RCA e importadas, resistências, caixas-móvel, seletores, instrumentos, monoblocos, livros técnicos.

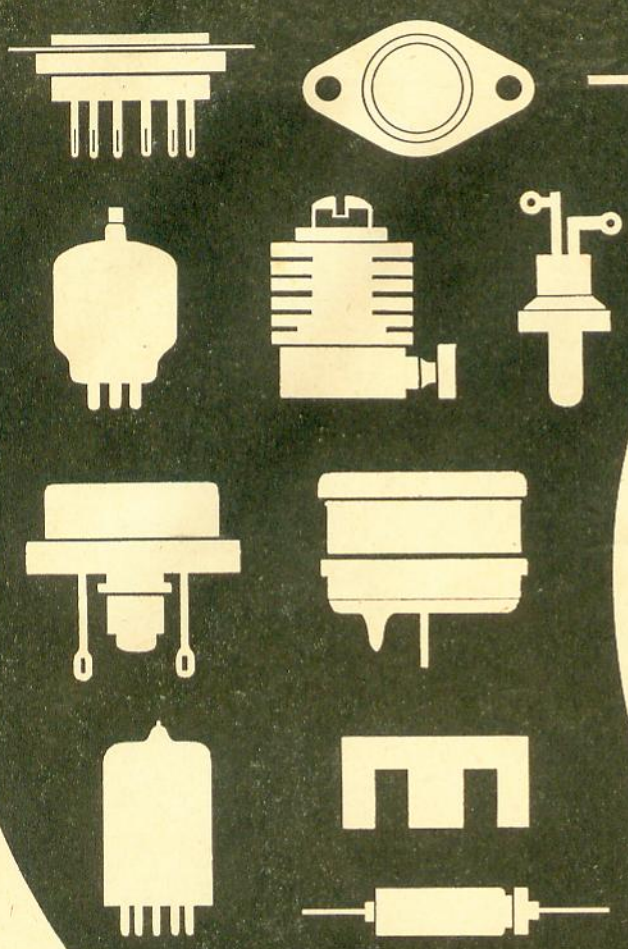
— Recondicionamos Alto-falantes — Consertamos Omiter

¼ de Século de experiência em Eletrônica — Prédio próprio.

CINERAL — Comércio e Indústria de Rádios Ltda.
Rua Antônio de Barros, 341 -- Fone: 92-6093 -- Tatuapé -- São Paulo

COMPONENTES ELETRÔNICOS MARCA **PHILIPS**

para equipamento profissional



se o seu problema é manter
em perfeito funcionamento
equipamentos industriais
e aparelhagem profissional

o seu estoque
de peças sobressalentes
para pronta reposição
está em nossa loja.

Todo e qualquer componente
eletrônico, da afamada linha
I B R A P E,
permanentemente
à sua disposição.

ELECTRO-RÁDIO LTDA.

VÁLVULAS E
COMPONENTES
ELETRÔNICOS

MATERIAL
ELÉTRICO
ESPECIALIZADO

Rua Seminário, 199 - 1º sobreloja - Conj. 2 e 3 - Fones: 35-6294 e 32-5913 - São Paulo

MOTORADIO

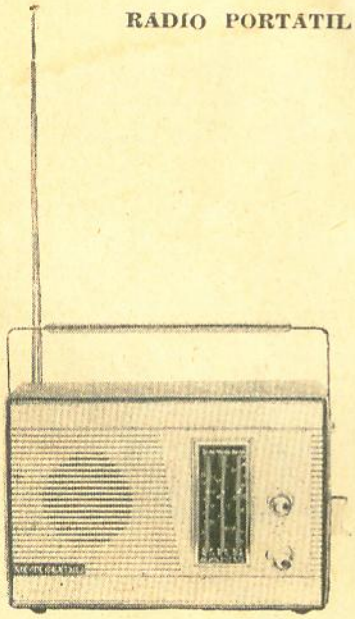
TRADIÇÃO EM SONORIDADE

RADIO DE MESA



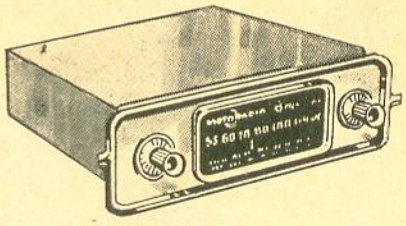
3 faixas de ondas.
4 pilhas tipo lanterna e luz 110/220 V.
Côres: verde, rosa, cinza e beje.

RADIO PORTATIL



6 faixas de ondas.
3 pilhas de lanterna.
Côres: verde, rosa, cinza e beje.

AUTO-RADIO 1 e 3 faixas



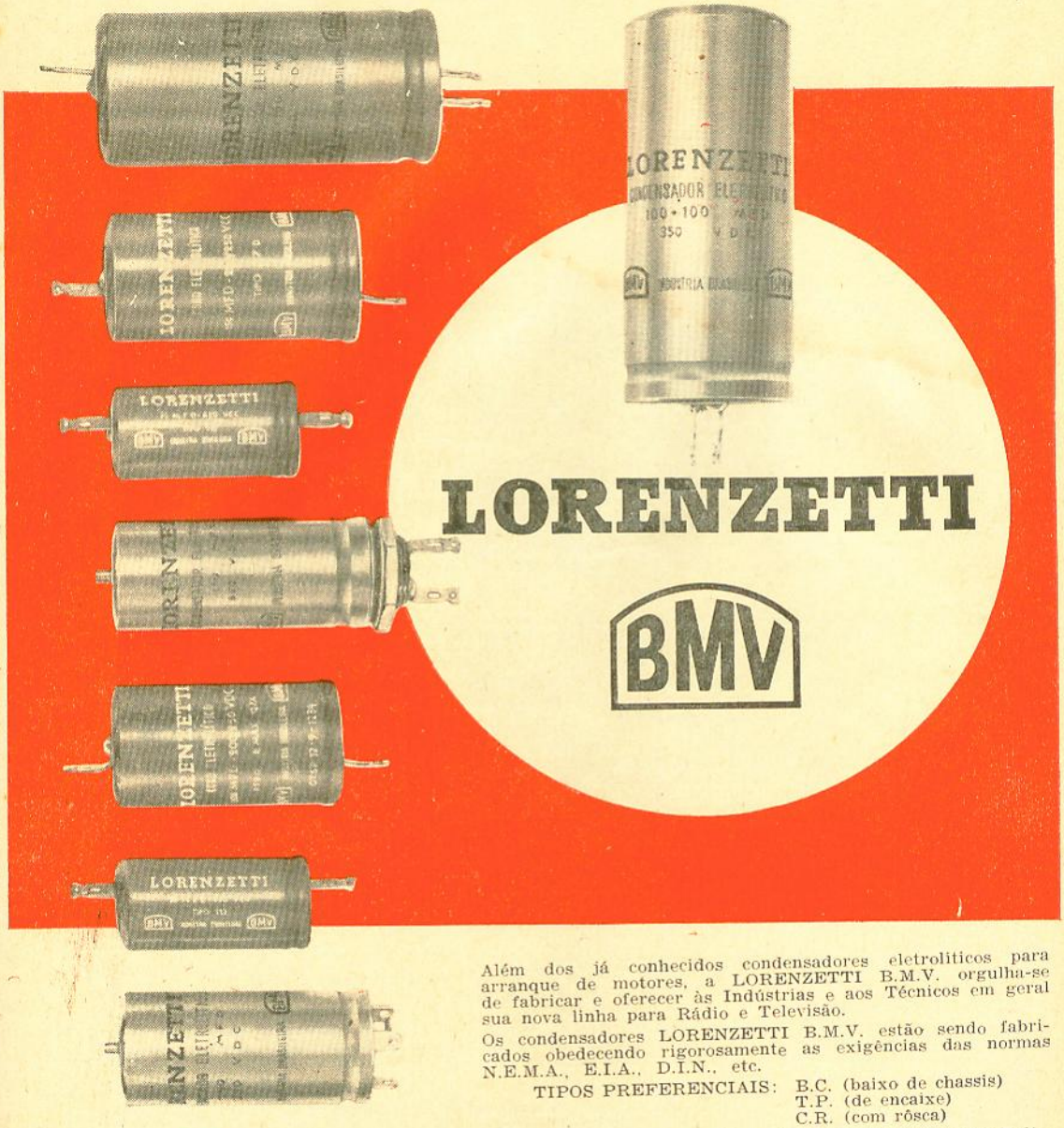
1 faixa — 530 a 1610 KHz.
3 faixas —
Ondas longas — 535 a 1631 KHz
Ondas curtas — ampliadas 31 e 49 m.
7 transistores e 1 diodo.

TÔDA LINHA DE PRODUTOS MOTORÁDIO ESTARÁ À VENDA BREVEMENTE NA

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

NO 257 DA RUA TIMBIRAS

CONDENSADORES ELETROLÍTICOS



Além dos já conhecidos condensadores eletrolíticos para arranque de motores, a LORENZETTI B.M.V. orgulha-se de fabricar e oferecer às Indústrias e aos Técnicos em geral sua nova linha para Rádio e Televisão.

Os condensadores LORENZETTI B.M.V. estão sendo fabricados obedecendo rigorosamente as exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N., etc.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)
T.P. (de encaixe)
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.

Todos os condensadores estão fechados hermèticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sôbre condensadores eletrolíticos.

VENDAS

Rua Florêncio de Abreu, 276
Fones: 33-9346 e 32-3264

LORENZETTI

BMV

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LTDA.

FÁBRICA e ESCRITÓRIO: - Rua Carlos Weber, 944
V. Leopoldina - SÃO PAULO

EDIÇÕES MONITOR

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

ANTOLOGIA HI-FI ESTÉREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. NCr$ 7,00

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. NCr$ 7,50

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalências, etc. NCr$ 6,50

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. NCr$ 7,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. NCr$ 4,00

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV, localização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. NCr$ 7,50

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes, código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. NCr$ 5,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 68 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, à válvula e a transistores. Utilíssimo para o profissional. NCr$ 4,00

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. NCr$ 5,80

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais. NCr$ 6,50

O TRANSISTOR E VOCÊ. Descrição dos princípios de funcionamento do transistor. Circuitos básicos empregando transistores. Exemplos práticos da aplicação de transistores em circuitos amplificadores e outros. Experiências com transistores, focalizando a montagem de amplificadores, receptores e outros aparelhos transistorizados. NCr$ 6,00

TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA — 1.° VOLUME — Milton S. Kiver — O compêndio mais completo e atualizado sôbre o assunto, em primorosa tradução para o português! O primeiro volume contém: Moderna teoria eletrônica; Transistores de contato e de junção; Transistores e suas características; Osciladores transistorizados; Amplificadores transistorizados; Televisores transistorizados. NCr$ 14,80

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.° VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. NCr$ 6,50

2.° VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. NCr$ 7,00

3.° VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), trata de Televisão em côres, Manutenção e Reparação de aparelhos de TV (branco e prêto). NCr$ 7,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBÔLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 30.277 - End. Telegr.: «INSTRUTOR» - São Paulo - ZP-2

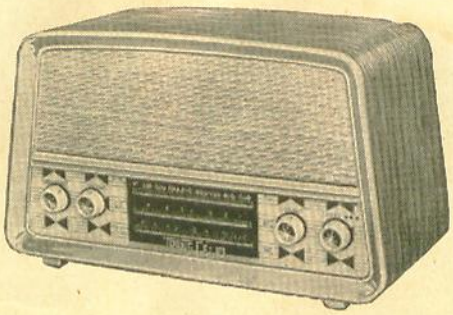
TRANS - ELMO

ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS GUSMÕES Nº 222

Vendas no varejo: R. STA. IFIGÊNIA, 568

FONE: 36-4930 — SÃO PAULO — ZP-2



RÁDIO DE MESA MODÊLO TRM III

3 faixas de ondas -- 7 transistores e 1 diodo -- Monobloco de primeira qualidade -- Alto-falante de 127 mm -- Caixa de marfim ou imbuia em linhas modernas -- Superluxo -- Bafle de madeira -- Belíssima escala plástica em várias côres -- Alimentação: 4 pilhas comuns de lanterna.

TRANS-ELMO -- O RÁDIO DO SERTANEJO

Com 4 faixas de ondas e a Rádio Aparecida ampliada.

BOBINA INDUCO -- FRENTE PLÁSTICA -- 4 PILHAS COMUNS DE LANTERNA.

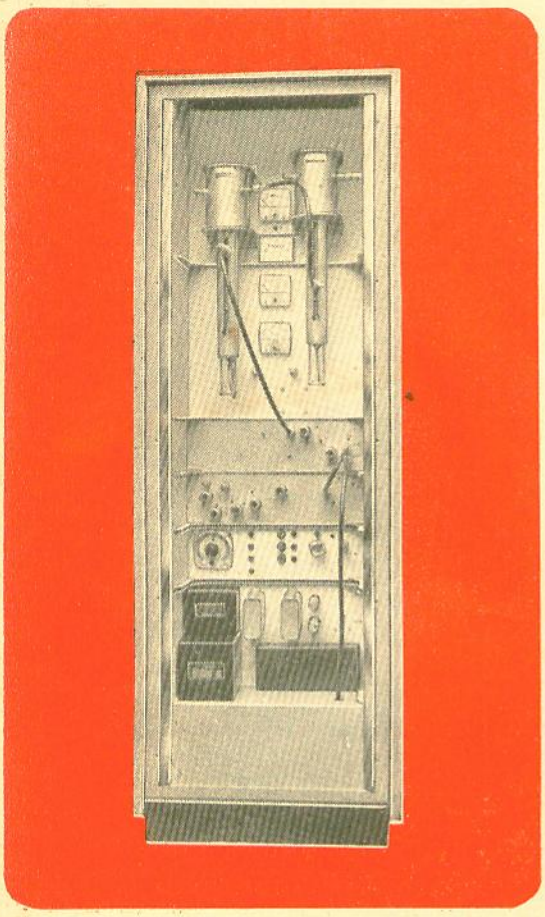
TRANS - ELMO Eletrônica Ltda.

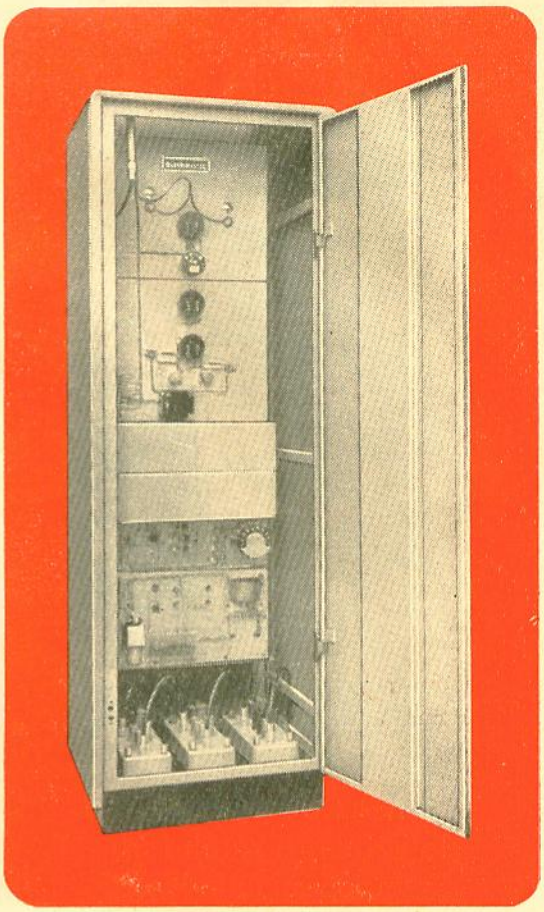
Vendas no atacado: RUA DOS GUSMÕES, 222

Vendas no varejo: RUA SANTA IFIGÊNIA, 568

FONE: 36-4930 -- SÃO PAULO -- ZP-2

RETRANSMISSOR DE TELEVISÃO UHF • TU-10A





CARACTERÍSTICAS:

A retransmissão de sinais por intermédio do equipamento TU-10A é o processo mais apropriado para estender a cobertura da Televisão a áreas remotas ou bloqueadas, cuja população seja insuficiente para comportar um canal próprio. O sinal desejado, recebido quer em VHF, quer em UHF, é retransmitido em qualquer canal da faixa de UHF a ser especificado e poderá ser recebido por qualquer receptor de Televisão apropriado para esta faixa.
Para os serviços de retransmissão são usados geralmente os canais de 14 a 70 e para os serviços de "LINK" (repetidor) os canais 70 a 83.

ESPECIFICAÇÕES:

Potência de saída em UHF/18 watts em RF - Sinal de entrada em VHF necessário para plena atuação do AGC/500 microvolts - Alimentação, 110/120 volts C.A., 50/60 Hz, 600 watts - Compressão de imagem e sincronismo para 18 watts de saída 5% - Opera por conversão de canal controlado a cristal com entrada em VHF, ou em UHF, mediante o emprêgo de um conversor externo.

APROVADO PELO CONTEL SOB Nº 205 DE 13/3/68

authentic EQUIPAMENTOS ELETRONICOS LTDA.

Rua Major Maragliano N.º 509 Fone, 70-2115 S. Paulo 8

CONSTRUA UM LOCALIZADOR DE METAIS

Um localizador de metais econômico, de características únicas.

Charles D. Rakes
de RADIO-ELECTRONICS



Achar tesouros enterrados pode ser muito interessante. O localizador aqui apresentado pode levá-lo a encontrar moedas ou chaves perdidas na praia, canos de água, fios elétricos ou qualquer tipo de objeto metálico. O aparelho detecta a presença de moedas e outros objetos pequenos que estejam a 10 ou 20 cm de distância da bobina de localização; para objetos maiores, o alcance pode ser de até alguns metros.

Dois tipos populares de localizadores de metais são os de batimento de freqüências e transmissor-receptor. O que apresentamos usa um sistema diferente. Trata-se de um oscilador com bobina sintonizada e um filtro de cristal operando em combinação para fornecer os sinais de busca e de indicação. É simples, estável e sensível, além de ser fácil de construir e de operar.

Teoria de operação

Como se pode ver na figura 1, o transistor Q1, a bobina de busca L1 e os componentes associados formam o circuito de um oscilador Colpitts. A freqüência de operação é determinada por C1, C2, C3, C4 e pela indutância da bobina. A saída do oscilador é acoplada do coletor de Q1 à base de Q2, através de R5 e R4. Operando como um amplificador seguidor de emissor, Q2 possui ganho de tensão menor que um. Do emissor de Q2 o sinal atravessa o potenciômetro R8 e é levado a Q3 através do cristal de 1 MHz, XTAL-1.

Se o oscilador estiver operando dentro da estreita faixa de passagem do XTAL-1, o sinal de RF passará pelo cristal (na forma de operação ressonância-série). A RF é, então, retificada por D2 e pela junção base emissor de Q3. A CC resultante é amplificada por Q3 e indicada no miliamperímetro M1.

Vamos ver, agora, de que forma o circuito opera como localizador sensível de metais. Vamos supor que não haja metal nas proximidades da bobina de busca e que o aparelho esteja ligado. Ajuste o oscilador na extremidade de baixa-freqüência da faixa de passagem do cristal e gire R8 até obter leitura de 0,2 mA.

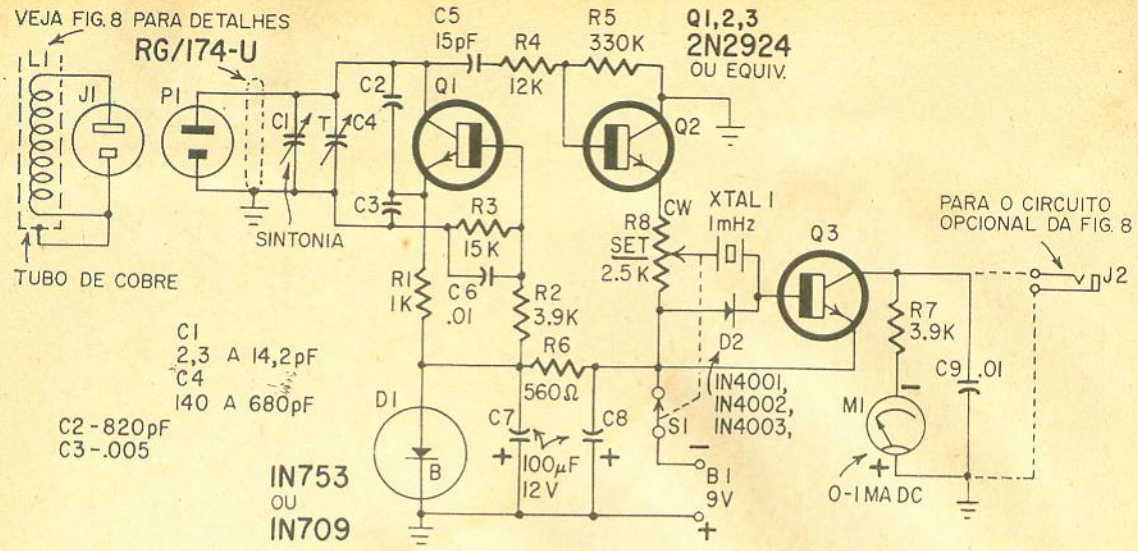


Figura 1

Diagrama esquemático do localizador de metais.

Se você aproximar a bobina de busca de um objeto metálico, correntes de Foucault serão induzidas. Estas correntes diminuem a indutância da bobina, mudando a freqüência do oscilador. O filtro de cristal "vê" esta freqüência ligeiramente maior com impedância mais baixa; grande quantidade de energia RF passa, então, para a base de Q3. O resultado é um aumento na leitura do medidor.

Se o oscilador tivesse sido ajustado na extremidade de alta-freqüência da faixa de passagem do cristal, a leitura do medidor iria diminuir quando a bobina se aproximasse do metal. Veremos isso adiante com maiores detalhes.

Construção

O autor montou o localizador de metais com filtro de cristal no interior de uma caixa de alumínio medindo 12,5 x 7,5 x 5 cm. Tôdas as partes são fixadas à tampa (fig. 2). A maior parte dos componentes é montada em um pedaço de placa perfurada de 66,7 x 85,7 mm, com terminais de encaixe. Para melhores resultados, a disposição dos componentes deve seguir aquela representada na figura 3, tão fielmente quanto possível. O condensador "trimmer" C4 está montado de frente para uma das extremidades da caixa, como indicado na figura 2. O orifício que dá acesso a C4, para ajustes, está protegido por uma pequena tampa de encaixe.

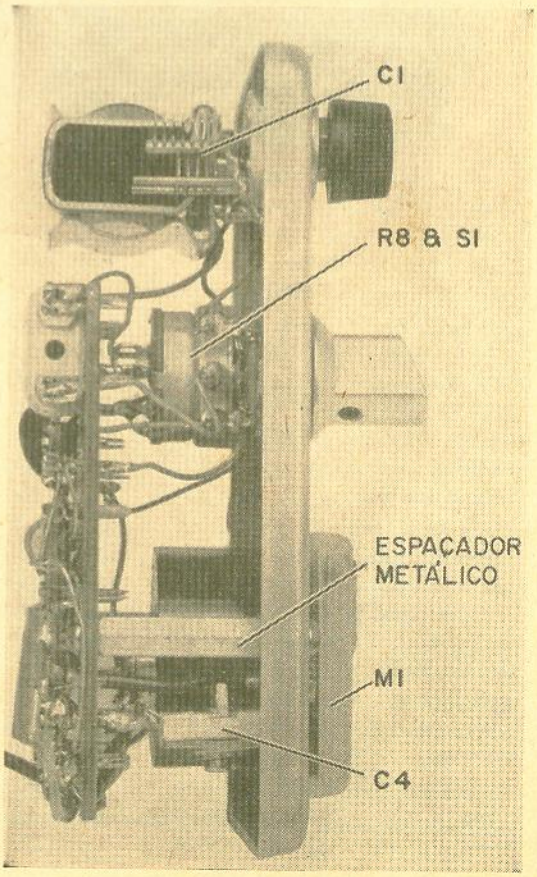


Figura 2

Use espaçadores para prender a placa perfurada ao painel.

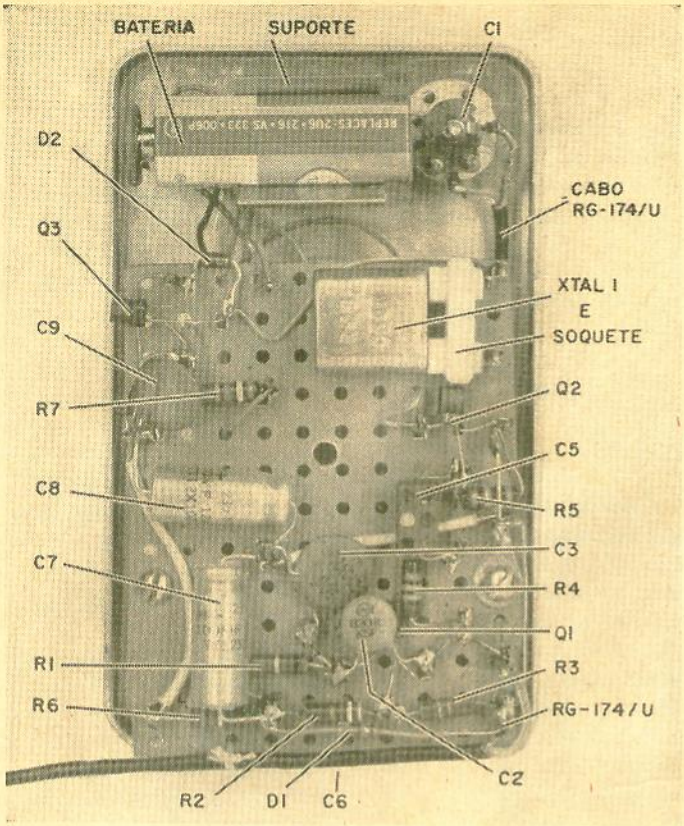


Figura 3

Prenda todos os componentes em seus lugares certos e siga esta disposição, que irá garantir operação segura e estável.

Como o localizador será movido constantemente, a fiação deverá estar firmemente fixada. A montagem mecânica deverá ser rígida e livre de vibrações. Do contrário, você provocará instabilidade e operação imprevisível.

Monte a placa perfurada no painel frontal com dois espaçadores metálicos de 32 mm de comprimento (fig. 2). O painel frontal é mantido em posição por um parafuso 10-32 x 21/4". Como cabo, use um tubo de alumínio com um metro de comprimento e 22 mm de diâmetro, tal como os utilizados em instalações elétricas. A caixa fica prêsa ao cabo por uma braçadeira feita de uma barra de alumínio de 3,2 x 9,5 mm.

Bobina de busca

Com um tubo de cobre de 9,5 mm, forme um anel de 26,7 cm de diâmetro, deixando um espaço de 2,5 cm entre as extremidades. Coloque cêrca de 90 cm de cabo de cobre de 6 fios no interior do anel. Deixe cêrca de 2,5 cm do cabo coaxial para fora de cada extremidade do anel, e corte o restante. Tire, então, a capa plástica das extremidades do cabo, deixando apenas expostos os 6 fios de cada lado do anel; ligue, solde e isole êsses, conforme indica a figura 4, de maneira a formar uma bobina simples de 6 voltas. Ligue apenas uma das extremidades do tubo de cobre ao terminal da bobina ligado à terra — isto é, ao terminal da bobina ligado à blindagem do cabo coaxial.

A bobina de busca fica prêsa entre dois discos de 29 cm de diâmetro, cortados de uma chapa de compensado de 6,35 mm (ou material não metálico similar — veja figura 6). O autor usou um parafuso com porca borboleta para prender os discos ao cabo de alumínio, de forma que o ângulo entre discos e cabo é ajustável. Um cabo coaxial corre pelo interior do tubo de alumínio, ligando a caixa de contrôle à bobina de busca. O cabo coaxial é ligado à bobina por meio do jaque J1 e P1.

Calibração

Com a fiação completa, a bobina conectada e a bateria instalada, podemos sintonizar o circuito. Coloque a bobina

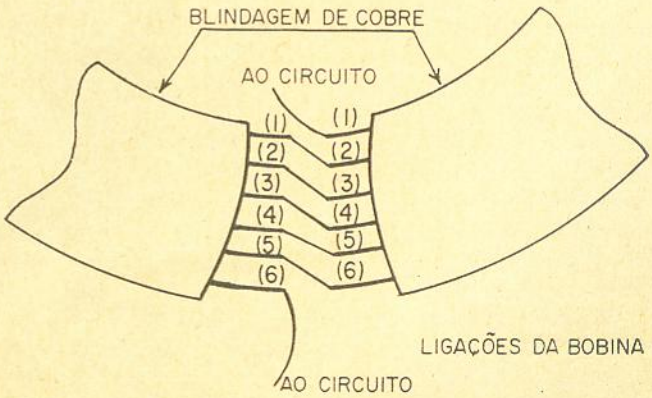


Figura 4

A construção da bobina de busca ficará simplificada se usarmos cabo coaxial de seis fios, tal como o usado para intercomunicadores. Passe-o pelo interior do tubo de cobre e ligue as extremidades da maneira indicada na figura.

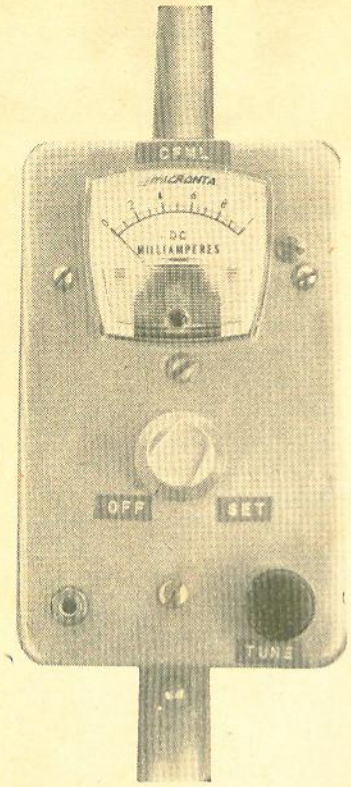


Figura 5

Um medidor e dois contrôles atestam a simplicidade e facilidade de operação do localizador. O contato na parte inferior à esquerda é para o monitor sonoro.

de busca longe de qualquer objeto metálico, ligue o aparelho e gire o potenciômetro no sentido horário de 1/8 de volta a partir da posição extrema. Ajuste o condensador de sintonia C1 cêrca de meia volta; depois remova a tampa protetora e ajuste lentamente o condensador C4 até que a agulha do medidor suba e se estabilize. Tente deixar o condensador em tal posição que a leitura no medidor ultrapasse o centro da escala. Recoloque a tampa e ajuste o condensador de sintonia até obter leitura de 0,2 mA.

Com o medidor indicando ainda 0,2 mA, aproxime lentamente a bobina de um objeto metálico. Se a leitura no medidor aumentar bruscamente, isto significa que o localizador está sintonizado em sua sensibilidade máxima. O oscilador estará, então, operando na extremidade de baixa freqüência da curva do filtro. Se a leitura no medidor diminuir quando a bobina se aproximar do objeto metálico, o oscilador estará operando na extremidade de alta-freqüência da curva do filtro; sua sensibilidade não será tão acentuada neste tipo de operação.

Operação

Leve o localizador de metais para fora de casa e ajuste-o para sensibilidade máxima. Faça essa ajustagem com a bobina longe do solo e de objetos metálicos. Quando a bobina se aproximar do solo, a leitura do medidor diminuirá ligeiramente. Êste é o chamado efeito-terra: a bobina está se acoplando ao solo. Para reduzir êste efeito, mantenha a bobina cêrca de 10 a 15 cm afastada do solo.

Com um pouco de prática você verá que a maior sensibilidade será obtida com R8 girado quase que totalmente no sentido anti-horário, e o condensador C1 ajustado para uma leitura mínima na escala.

Para localizar grandes objetos próximos à superfície, você pode desejar menor sensibilidade para o circuito. Gire o potenciômetro R8 completamente no sentido anti-horário e ajuste C1 até obter leitura à plena escala. Aproxime a bobina de um objeto metálico — a leitura deverá cair. Se tal ocorrer, o dispositivo está pronto para a procura de grandes objetos.

Monitor de som

Embora o circuito básico mostrado na figura 1 permita sensibilidade máxima, um indicador sonoro é algumas vêzes útil. Se desejar adicionar o que o autor chamou de "apitador", monte o circuito da figura 8. O autor lançou mão de uma caixa metálica de 70

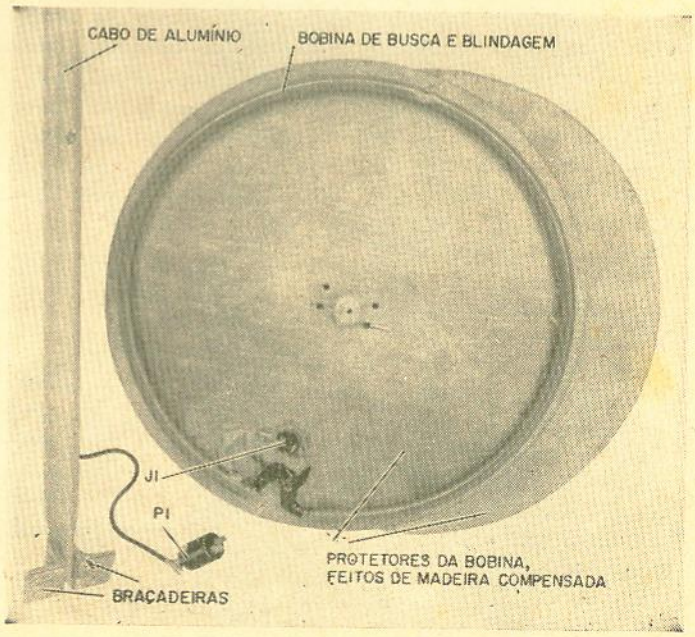


Figura 6

A bobina de busca fica protegida por discos de madeira compensada. P1, na extremidade do cabo coaxial, conecta a bobina (por meio de J1) ao oscilador colocado na caixa na outra extremidade do tubo de alumínio.

mm x 50 mm x 42 mm e prendeu-a ao cabo por meio de um suporte de bateria, abaixo da caixa de contrôle. Será necessário adicionar o jaque J2 ao circuito original, conectando-o em paralelo com C9, como indica a figura 1. Qualquer pequeno alto-falante servirá, se possuir bobina de 4 ou 8 ohms.

O monitor carrega ligeiramente o circuito do medidor e reduz um pouco a sensibilidade. Embora, em muitos casos, isto não seja desvantajoso, pode ser que você deseje desligar o monitor e continuar sòmente com o medidor, nos casos em que se exige máxima sensibilidade.

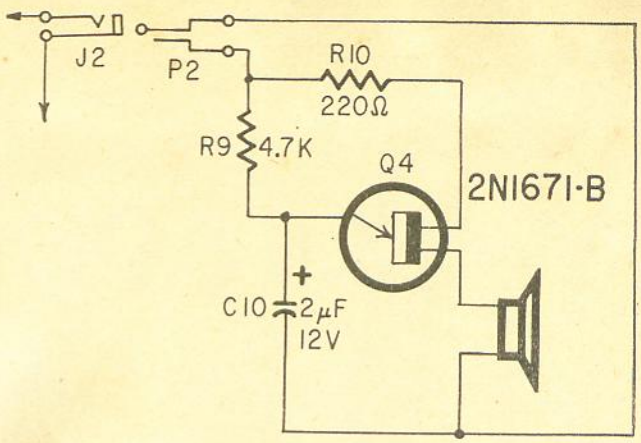


Figura 8

O indicador sonoro utiliza um único transistor unijunção.

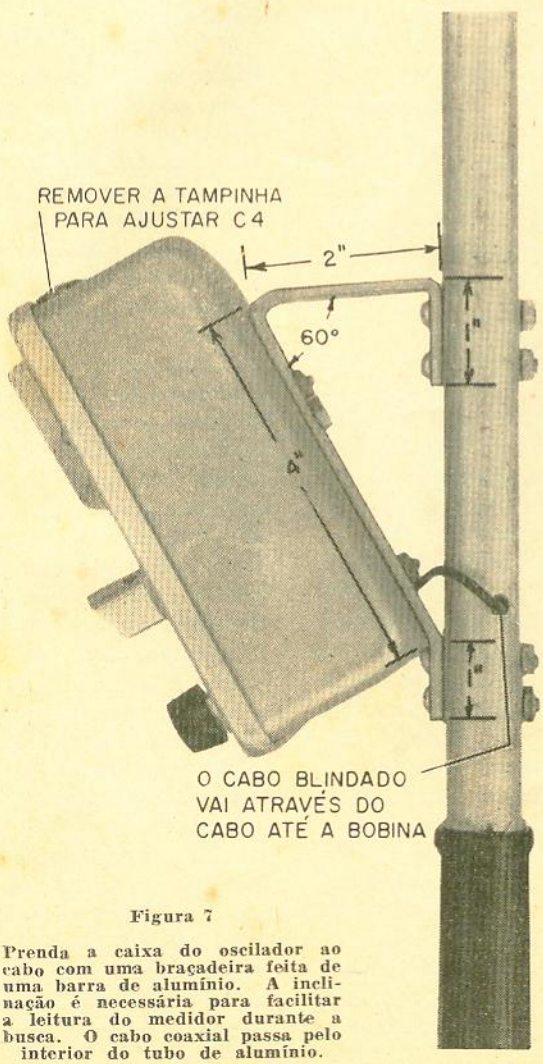


Figura 7

Prenda a caixa do oscilador ao cabo com uma braçadeira feita de uma barra de alumínio. A inclinação é necessária para facilitar a leitura do medidor durante a busca. O cabo coaxial passa pelo interior do tubo de alumínio.

Lista de material

B1 — bateria de 9 volts para transistores
C1 — 2,3 pF a 14,2 pF, condensador variável miniatura
C2 — condensador de mica prateada, 820 pF
C3 — condensador de disco de cerâmica, 0,005 μF
C4 — condensador "trimmer", 140 pF a 680 pF
C5 — condensador de mica, 15 pF
C6, C9 — condensador de disco de cerâmica, 0,01 μF
C7, C8 — eletrolítico, 100 μF, 12 volts
D1 — diodo Zener de 6 volts (1N753, 1N709, ou equivalente)
D2 — diodo de silício (1N4001, 1N4002, 1N4003, etc.)
J1, P1 — conectores de dois condutores, polarizados, um macho e uma fêmea correspondente
L1 — bobina de busca (ver texto)
M1 — miliamperímetro, 0 a 1 mA
Q1, Q2, Q3 — transistores de silício (2N2924, ou equivalente)
R1 — resistor, 1.000 ohms

(Cont. na pág. 74)

UM EXCITADOR DE F.M.

Antônio Luiz de A. Franco

As comunicações alcançam diàriamente, a passos largos, as faixas de VHF, isto porque inúmeras são as vantagens.

Citamos como exemplo uma emissora de radiodifusão. Enquanto que, para cobertura de uma grande cidade em Ondas Médias, com razoável fidelidade, necessita-se de transmissores com potências da ordem de 10 KW, se esta emissora operasse em F.M. necessitaria potência insignificante e teríamos o prazer do som em alta-fidelidade e até mesmo em estéreo, como vem sendo feito atualmente nos Estados Unidos.

Além disso, os transmissores de ondas médias são de grande porte material, empregando componentes caros e com vida útil limitada, como é o caso das válvulas. O consumo de energia é grande. As tôrres altíssimas, enfim, tudo nos leva a crer que cedo estarão a caminho da obsolescência.

No caso da F.M. não existem os problemas citados; ao contrário, o custo operacional é baixo, assim como o consumo de energia, e não há necessidade de tôrres de grande porte.

Embora a modulação em freqüência seja mais utilizada em radiodifusão na faixa de F.M. (88-108 MHz), existem inúmeros serviços de comunicações que utilizam esta modalidade de transmissão. É interessante notar-se que os radioamadores podem operar também em F.M. em tôdas as faixas acima da de 10 metros (veja a revista n.º 239, pág. 33), embora seja um campo ainda pràticamente inexplorado no nosso meio radioamadorístico.

O excitador descrito neste artigo foi projetado para abranger a faixa de 88 a 108 MHz, já que nosso receptor só abrangia esta faixa. Com pequenas modificações, porém, o radioamador poderá fazer o excitador operar na faixa de 2 metros (144 - 148 MHz).

Descrição do aparelho

Afim de que a freqüência do oscilador pilôto (V-1a) seja estável, optamos pelo oscilador tipo Colpitts, que, mesmo sem tensão regulada para alimentação, revelou-se plenamente satisfatório, superando a tôdas as expectativas. Pode-se, entretanto, como medida de precaução, estabilizar esta tensão com válvulas reguladoras. Certo seria empregar circuitos controladores de freqüência, semelhantes aos usados em receptores de F.M., mas isso foge à caracteristica básica do nosso aparelho, que é a simplicidade.

O oscilador pilôto deve trabalhar numa freqüência qualquer, compreendida entre 22 a 27 MHz, para que, no final, tenhamos uma das freqüências dos canais de F.M. Ex.: Oscilador pilôto em 25,225 MHz, no primeiro dobrador temos 50,45 MHz, posteriormente 100,9 MHz, que corresponde ao Canal 265.

O pentodo da 6AU8 (V-1b) trabalha como reatância **modulando em freqüência** o sinal do oscilador pilôto. Como sabemos, quando queremos variar a freqüência de uma onda portadora, incluímos um condensador variável em paralelo com a bobina; variando-se a capacitância dêste condensador, estaremos, conseqüentemente, alterando a freqüência desta portadora.

O princípio da F.M. está paralelamente ligado ao fenômeno acima, uma vez que, conforme a **amplitude** de um sinal, injetado em uma válvula de reatância (que funciona como um condensador variável), esta varia a reatância proporcionalmente à amplitude dêste sinal de áudio e, por estar em paralelo

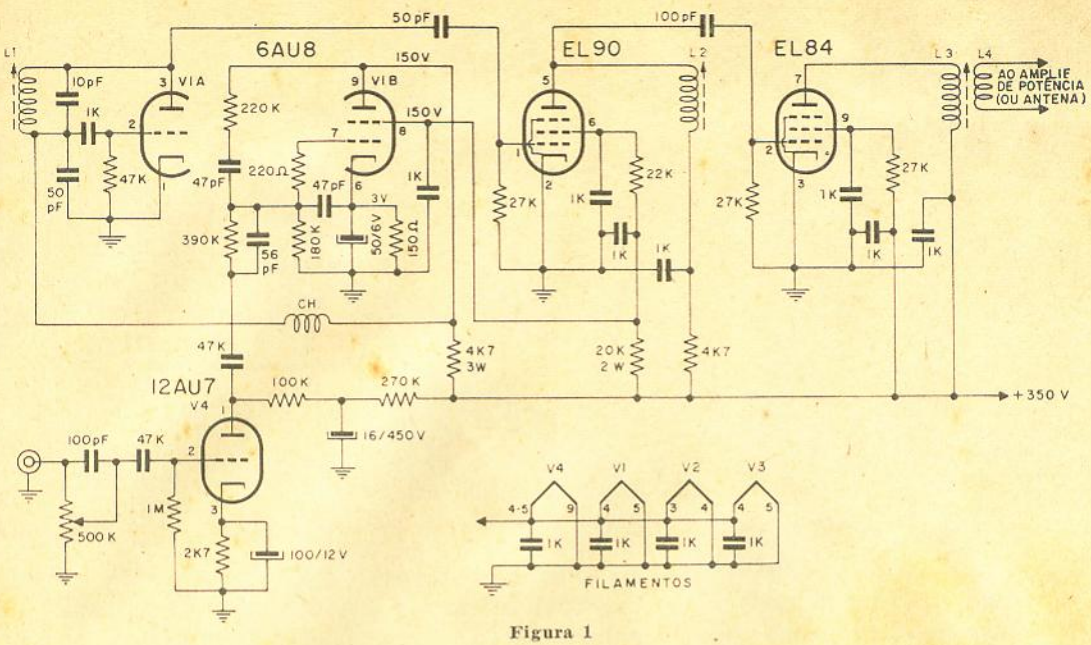


Figura 1

Diagrama esquemático do excitador de F.M.

com a indutância (L-1), faz variar a freqüência do oscilador pilôto (V-1a), produzindo-se F.M. A fidelidade da resposta do sinal modulador é reproduzida em um receptor de F.M. tal qual foi introduzida no modulador do transmissor, não havendo perdas, principalmente em transmissões de música, pois, ao contrário da A.M., enquanto esta possui uma faixa de áudio limitada aos 5 KHz, em F.M. poderemos transmitir tôda a gama de áudio (inclusive as harmônicas, que nos dão a dinâmica musical), em conseqüência da largura de faixa de uma portadora modulada em freqüência, que abrange até 75 KHz.

Êste modulador pode também ser empregado em estações de radioamadores. Para tanto, basta fazer a montagem do pentodo da 6AU8 junto ao oscilador do VFO, tal qual é apresentado no circuito. O triodo será usado como amplificador de áudio, substituindo, neste caso, V-4. A inclusão não irá, de forma alguma, prejudicar o funcionamento normal do transmissor em A.M.

A vantagem dêste processo de modulação, em estações de amadores, reside em se poder utilizar válvulas em regime máximo no estágio final, levando-nos ao total aproveitamento de sua potência.

Os dobradores de freqüência são do tipo convencional, dispensando comentários. Cumpre-nos, apenas, salientar que, no nosso caso, possuem dupla função: Além de dobrar a freqüência, duplicam também o desvio da portadora motivada pela modulação.

A inclusão de um estágio amplificador final fica a critério do leitor, uma vez que existem inúmeras versões sôbre o assunto. No nosso protótipo utilizamos experimentalmente, como amplificadora final, uma QEO5/40 (6146) em classe C, com ótimos resultados. Porém, apenas com o excitador é possível transmissões de pequeno alcance em F.M., pois em sua saída temos potência da ordem de algumas unidades de watt, o que é mais que suficiente para as primeiras experiências.

Montagem

A montagem não apresenta problemas, desde que sejam observados os seguintes itens:

1) Disposição criteriosa de componentes, usar o pino central do soquete de cada válvula como terra comum.
2) Ligações as mais curtas possíveis, principalmente às bobinas.
3) Não colocar as bobinas próximas umas das outras; conservar pequena distância, a fim de evitar auto-oscilações.
4) Não omitir, em hipótese alguma, os condensadores de desacoplamento.
5) Testar todo o material antes de empregá-lo.
6) A válvula de reatância (V-1b) deve trabalhar com as tensões mencionadas no circuito.
7) Utilizar blindagens para V-1 e V-4.

8) Ligar os filamentos das válvulas de acôrdo com o diagrama.

O preamplificador é apresentado no circuito tal qual foi feito no protótipo; poderá, entretanto, o leitor adaptar qualquer outro tipo semelhante.

A antena utilizada foi um dipolo de meia onda; existem, porém, inúmeros tipos de antenas de alto ganho que poderão ser encontrados no "Radio Amateur's Handbook" e outras publicações similares.

Ajustes

Para um perfeito ajuste seria necessário um ressonímetro ("Grid Dip Meter"). Na falta dêste utiliza-se um detector, tal como é apresentado na figura 2; os terminais A e B devem ser introduzidos nas pontas de prova de um multímetro, na escala de 0-1 mA ou 0-2,5 mA.

A bobina é feita com fio comum de ligação, 3 espiras num diâmetro aproximado de 1,5 cm.

A — Acopla-se esta bobina a L-2 e gira-se o núcleo de L-1 para a máxima leitura no multímetro; em seguida procede-se da mesma maneira com relação a L-2.

B — Acopla-se o detector a L-3 e gira-se o núcleo para a máxima leitura.

C — Sintoniza-se o sinal do excitador em um receptor de F.M. Caso não haja sinal e tôda a operação A e B tenha sido feita para máxima deflexão do ponteiro do instrumento, é provável que o excitador foi sintonizado fora da faixa do receptor. Portanto, gire o núcleo de L-1, até ouvir o sinal no receptor; isto feito, repita novamente o ajuste de L-2 e L-3.

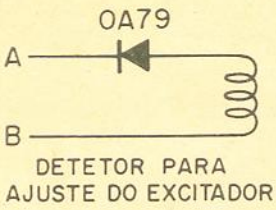


Figura 2

Detector a ser adaptado ao multímetro, para se efetuar os ajustes no excitador.

D — Dependendo da capacitância residual do circuito, L-3 deverá ter 6 ou 5 espiras; portanto, enrole inicialmente 6 espiras; se não conseguir perfeita sintonia, retire uma ou meia espira.

O contrôle de volume, que no nosso caso é um contrôle de modulação, deve ser ajustado para o som mais fiel possível no sintonizador, evitando-se que haja sobremodulação.

Como as válvulas V-2 e V-3 trabalham além de suas freqüências de corte, é provável que determinadas válvulas tenham mais ganho que outras; deve-se portanto experimentar várias unidades. A tensão dos diversos elementos depende das características individuais de cada válvula; assim sendo, convém fazer ensaios com diversos valores de tensão, até obter perfeito funcionamento; lembre-se, porém, de que não deve ultrapassar os valores típicos.

Lista de material

Resistores

1	47 K
1	220 K
1	220 ohms
1	180 K
1	390 K
1	150 ohms
1	20 K, 2 W
2	27 K
1	22 K
1	270 K
1	100 K
1	2K7
1	27 K, 2 W
1	1 Megohm
1	4K7
1	4K7, 3 W

Condensadores

2	50 pF, mica
2	47 pF
2	100 pF, mica
2	47 K
12	1 K, cerâmicos
1	56 pF
1	10 pF, mica

Eletrolíticos

1	16 μF × 450 V
1	50 μF × 6 V
1	100 μF × 12 V

Válvulas

1	6AU8
1	EL90
1	EL84
1	12AU7

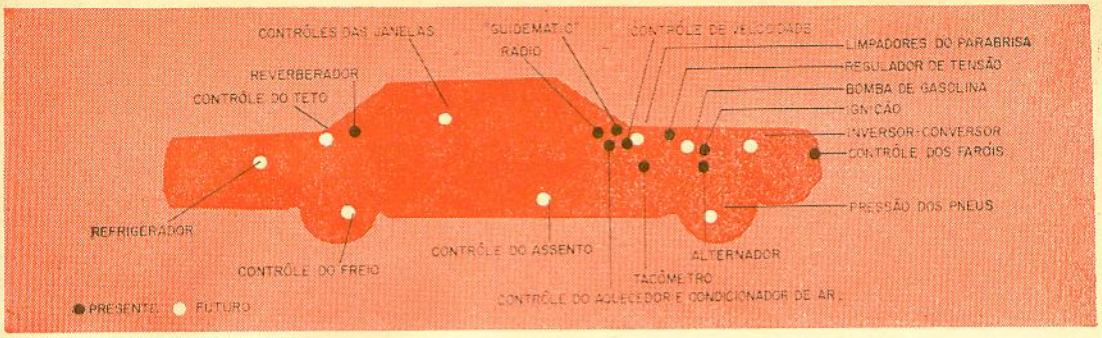
Bobinas

As bobinas são tôdas confeccionadas com fio n.º 23, esmaltado, em fôrmas com diâmetro de 7 mm, com núcleo ajustável de ferrite, sem espaçamento entre espiras.

L-1	17 espiras
L-2	9 espiras
L-3	6 espiras (ver texto)
L-4	2 espiras acopladas a L-3.

Diversos

- 2 soquetes Noval, com blindagem
- 1 soquete miniatura
- 1 soquete Noval
- 1 potenciômetro 50 K, com chave
- 1 choque de RF, 50 mA.



A ELETRÔNICA NO AUTOMÓVEL MODERNO

Cada ano os carros trazem mais equipamentos eletrônicos. Atualmente êles utilizam RCS', diodos zener e circuitos integrados. Da ignição à regulação de tensão, mais tarefas estão sendo desempenhadas pelos semicondutores.

Fred W. Holder
de RADIO-ELECTRONICS

Durante os anos entre 1940 e 1960 a produção anual norte-americana de automóveis aumentou de 3 milhões de unidades, com apenas algumas mínimas modificações no sistema elétrico básico do automóvel. De 1960 para cá a produção aumentou novamente de 3 milhões de unidades; mas atualmente as alterações constituem uma regra e não uma exceção.

O sistema elétrico de um carro americano utiliza uma vasta gama de circuitos eletrônicos, muitos dos quais fazem uso extensivo de um ou mais dispositivos semicondutorizados. Transistores, retificadores controlados de silício (RCS), circuitos integrados (CI) e outros componentes de estado sólido proporcionam maior eficiência aos sistemas de ignição, melhor regulagem do alternador, redução automática da intensidade dos faróis e Hi-Fi estéreo. Hoje em dia o mecânico de automóveis deve ser parcialmente um técnico em eletrônica, a fim de poder reparar eficientemente o sistema elétrico dos veículos. A tabela 1 relaciona as diversas adições disponíveis, sejam como equipamentos "standard", sejam como equipamentos opcionais para os carros novos.

A disponibilidade de semicondutores de baixo custo acelerou a aplicação de circuitos eletrônicos nos automóveis. Os carros da GM, por exemplo, apresentam atualmente um total de 119 a 129 componentes individuais de estado sólido nos equipamentos opcionais disponíveis.

De acôrdo com uma reportagem da indústria, os fabricantes de automóveis norte-americanos gastaram cêrca de 20 milhões de dólares em semicondutores no ano de 1963; estima-se que por volta de 1975 êsse gasto se eleve a aproximadamente 55 milhões de dólares anualmente. A mesma reportagem prevê que os fabricantes de automóveis virão a consumir mais

TABELA 1

Equipamentos eletrônicos para automóveis

- Alternadores
- Reguladores de tensão em estado sólido
- Sistemas de ignição transistorizados
- Sistemas de ignição por descarga capacitiva
- Contrôles fotelétricos para faróis
- Circuitos de retardo de desligamento das luzes
- Alarmes transistorizados contra roubos
- Dispositivos de aviso (velocidade excessiva, luzes desligadas, etc.)
- Contrôles de velocidade
- Contrôles automáticos de temperatura
- Transmissores e receptores transistorizados
- Toca-fitas estereofônicos transistorizados



O "Guide-Matic", em estado sólido (à direita), substitui a antiga unidade à válvula (embaixo).

semicondutores que os fabricantes de computadores (atuais líderes dessa espécie de consumo). Com um preço médio dos semicondutores para automóveis de cêrca de US$ 0,25, é fácil de se prever a importância da eletrônica automobilística para os fabricantes de semicondutores.

O diodo semicondutor, com seu reduzido tamanho e grande capacidade de corrente, auxiliou o alternador a substituir o gerador. O transistor nos proporcionou um sistema de ignição mais eficiente e um melhor regulador de tensão, isto sem mencionar os rádios mais compactos e os toca-fitas estereofônicos. Agora, com a redução dos preços dos RCS's e CI's, novas surprêsas estão para surgir.

Reguladores de tensão

Em 1963 a American Motors instalou o primeiro regulador de tensão de estado sólido em seus veículos. Êste regulador foi construído pela Motorola. Atualmente a American Motor, a Pontiac (divisão da GM) e a Kaiser Jeep são os únicos fabricantes que fornecem os reguladores de estado sólido como equipamento "standard". A principal vantagem desta nova espécie de reguladores é a sua comutação não mecânica da alimentação da corrente de campo do alternador. O regulador de estado sólido funciona como uma chave de estado sólido controlada eletrônicamente.

Apresentamos na figura 1 uma versão simplificada do circuito do regulador de tensão utilizado nos carros Rambler 1967. Quando a tensão na saída do alternador se eleva acima de 14,4 V, o diodo zener (D1) fornece corrente para a base de Q1. O transistor Q1 passa a conduzir e polariza inversamente a base de Q2 o qual, por sua vez, interrompe o fornecimento de corrente para o enrolamento de campo do alternador. Quando a tensão de saída do alternador cai abaixo de 14,4 V, o diodo zener deixa de conduzir, Q1 também e Q2 passa a conduzir, permitindo que a corrente circule através da bobina de campo do alternador. Esta ação comutadora do transistor Q2 ocorre várias vêzes por segundo. Como a velocidade de comutação é alta, não se notará variações na tensão de saída do alternador. O termistor R4 é um resistor de compensação de temperatura, cuja resistência varia de acôrdo com a temperatura, e é destinado a controlar o ponto de operação do diodo zener. Esta compensação faz com que o sistema produza tensão mais elevada no tempo frio, quando necessário, e tensão mais baixa no verão.

Em 1968 a maioria dos modelos da Ford e da Chrysler utilizarão um circuito integrado, semelhante ao que mostramos na figura 2. Esta versão em CI é similar a um regulador transistorizado mais antigo, exceto quanto à saída tipo Darlington, que será utilizada em lugar do circuito convencional em cascata. A capacidade de condução de corrente do circuito será suficientemente alta para permitir o aumento da carga no sistema elétrico dos automóveis, prevista para os próximos 5 anos.

No circuito mostrado, R5 e C1 determinam a freqüência básica de operação, permitindo que o sistema seja modulado por largura de pulsos para contrôle contínuo.

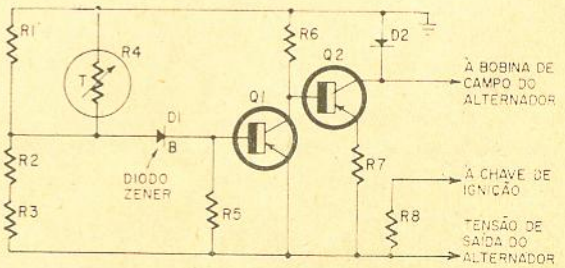


Figura 1

Regulador de tensão empregado no Rambler.

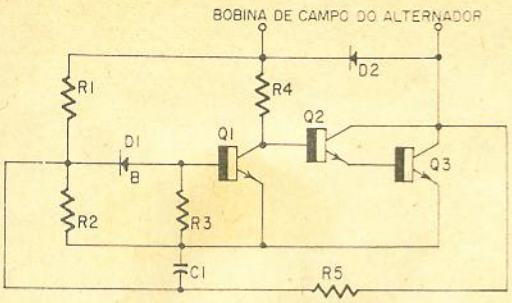


Figura 2

Regulador de tensão em CI, utilizado pela Ford e Chrysler.

A Ford e a Chrysler provàvelmente utilizarão um invólucro TO-3 modificado em seus reguladores. A unidade deverá ser montada diretamente sôbre o alternador em forma de um bloco medindo aproximadamente 47 x 47 x 10 milímetros. Esta montagem, com o bloco plano parafusado à superfície retificada da carcaça do alternador, permitirá que esta sirva de dissipador térmico.

A Delco-Remy, uma subsidiária da GM, está desenvolvendo um regulador de tensão em CI, similar ao acima mencionado, destinado a ônibus, caminhões e equipamento pesado. Espera-se que o regulador Delco apareça nos caminhões GMC 1968. Foi prevista uma vida de 5 anos para êstes primeiros dispositivos em CI para veículos. Está programada, para 1973, a conversão dos sistemas elétricos dos automóveis para 24 volts, e uma nova geração de reguladores, com maior capacidade, substituirá êstes primeiros reguladores.

Sistema de ignição

O próximo elemento a se beneficiar com a moderna tecnologia eletrônica será o sistema de ignição. A Ford já desenvolveu dois sistemas estáticos, utilizando componentes discretos de germânio. Um dêstes, um sistema transistorizado atuado por contato, foi oferecido como equipamento opcional desde 1963. O outro, um sistema de acoplamento variável sem contatos, será oferecido juntamente com os modelos 1968. A GM também já ofereceu um sistema transistorizado, sem contatos, desde 1964.

Existem no mercado norte-americano, atualmente, cêrca de 150 a 200 tipos de sistemas de ignição transistorizados fabricados comercialmente. Em todos êles é fornecida uma alta corrente — através de um ou mais transistores de potência — ao primário da bobina de ignição, durante o tempo em que os platinados estiverem fechados. Quando os platinados se abrem, os transistores deixam de conduzir. O colapso do campo magnético em tôrno da bobina faz com que surja uma alta tensão. É usado um circuito com diodos, de um tipo ou outro, para proteger os transistores contra os danos que possam ser causados pelos elevados picos de tensão inversa.

Exceto quanto ao sistema de gatilhamento, os sistemas transistorizados sem contatos funcionam da mesma maneira. Nos sistemas sem contatos existem dois métodos para se gerar os pulsos de gatilho necessários para comutar os transistores de potência: (1) Interrompendo ou disturbando um campo magnético, ou (2) por meios fotelétricos.

Os preços dêstes sistemas de ignição variam entre US$ 30,00 e US$ 100,00 ou mais. Isto os coloca além do ponto em que êles se tornariam econômicamente viáveis como equipamento "standard" para a indústria automobilística. Conseqüentemente, os sistemas de ignição transistorizados nunca ultrapassaram a categoria de equipamento opcional. Uma redução no preço dos RCS's, anunciada por um dos maiores fabricantes, poderá, entretanto, permitir que os fabricantes de automóveis se utilizem destas "chaves" altamente confiáveis. Isto nos sugere que alguns sistemas de ignição dos automóveis 1968 ou 1969 deverão utilizar uma forma de descarga capacitiva (D-C), similares ao oferecido como equipamento opcional para o Pontiac e Oldsmobile 1967.

O sistema de ignição por descarga capacitiva da Delco-Remy recebe seu impulso de tem-

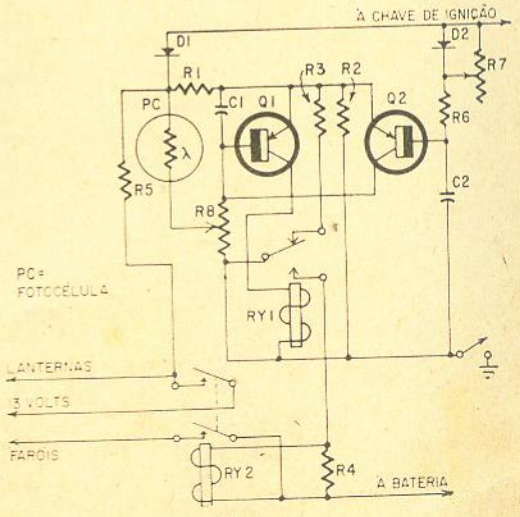


Figura 3

O "Twilight Sentinel", fabricado pela "GMC Guide Lamp", liga automàticamente os faróis ao anoitecer.

po de um captador magnético de velocidade, montado dentro do distribuidor. O pulso obtido possui duração e configuração consistentes, sendo bastante adequado para gatilhar o conversor de tensão e o thyristor. O circuito da fonte de alimentação fornece 300 volts CC para carregar o condensador de armazenagem.

Durante a operação normal, o circuito da fonte de alimentação funciona como um circuito conversor "one-shot", comutado para a posição "liga" pelo circuito de tempo e para a posição "desliga" pela saturação do transformador. Durante a partida, entretanto, o circuito funciona no sistema astável, a fim de fornecer os 300 volts totais para carregar o condensador, mesmo que a tensão da bateria caia para 4 volts.

Esta alteração no sistema assegura os 30 KV totais nas velas, independentemente da velocidade do veículo ou da tensão da bateria. O circuito de comutação armazena a carga de 300 volts no condensador até que um sinal de tempo dispare o circuito, o qual descarrega o condensador através da bobina de ignição. Neste circuito a tensão de pico é encontrada em 35 μseg ao invés dos 125 μseg requeridos pelo sistema convencional; a duração da faísca é reduzida de 1200 para 200 μseg.

Contrôle dos faróis

Existem diversos tipos de contrôles disponíveis comercialmente. Por exemplo, a "Guide Lamp" (divisão da GM) fabrica dois contrôles eletrônicos para faróis de automóveis: o "Guide-Matic", um controlador eletrônico do feixe do farol, e o "Twilight Sentinel", um comutador automático.

O "Guide-Matic", que controla automàticamente a intensidade dos faróis, está totalmente encerrado num pequeno sensor, que cabe na palma da mão (veja foto). Todos os componentes estão hermèticamente fechados dentro do sensor, o qual é montado sôbre o painel, defronte do pára-brisas. Uma segunda versão dêste sensor se destina à montagem atrás da grade frontal do Cadillac. O nôvo sensor substitui a unidade mais antiga, que era bem maior.

O "Twilight Sentinel", um comutador automático, possibilita a ligação automática bem como o desligamento retardado dos faróis e lanternas do automóvel (ver fig. 3). Quando o nível de iluminação na fotocélula é reduzido para 15 pés-vela (ou qualquer outro valor pre-

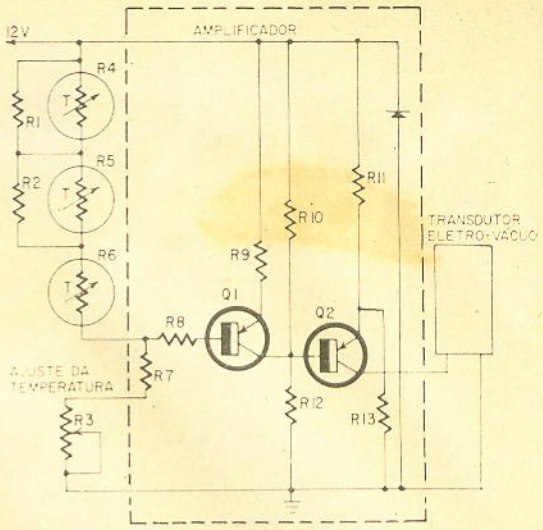


Figura 4

Tanto a temperatura como a circulação de ar são controladas pelo "Comfort Control", circuito usado pela Cadillac.

estabelecido), a resistência da fotocélula aumenta e leva Q1 à condução, o que faz com que o relê sensível (R11) seja acionado; seus contatos se fecham e comandam o relê de potência RY2. A tensão da bateria é fornecida nos faróis e lanternas através da armadura de RY2.

A carga positiva em C2 polariza inversamente a base de Q2, mantendo-o no corte. Quando a chave de ignição é desligada seu terminal fica ao potencial terra, devido aos diversos componentes que são ligados entre êste ponto e a terra. As luzes do carro permanecem acesas porque o circuito recebe tensão de operação através de R5 no circuito das lanternas. O condensador C2 descarrega-se então através do resistor R6 e do reóstato R7.

O tempo de retardo de desligamento é função da constante de tempo do circuito RC. Quando a base de Q2 se aproxima do potencial terra, êste transistor passa a conduzir e fornece um fluxo de corrente através do contrôle de sensibilidade R8. A tensão de base de Q1 aumentará então suficientemente para levá-lo ao corte e desligar RY1 o qual, por seu turno, desliga as luzes do carro e remove tôda tensão do sistema.

Contrôle automático da temperatura ambiente

Em 1964 a Cadillac introduziu o seu sistema "Comfort Control". Êsse foi o primeiro aquecedor e condicionador de ar a ser produzido em massa para uso em automóvel. Em 1967

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

Da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPON ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

SABENDO, VOCÊ LEVA VANTAGEM

ENVIE-NOS UM DOS CUPONS (DE O OUTRO A UM SEU AMIGO — ÊLE LHE AGRADECERÁ), PARA RECEBER GRÁTIS UM FOLHETO EXPLICATIVO SÔBRE UM DOS CURSOS ABAIXO:

RÁDIO E TELEVISÃO
ELETROTÉCNICA
DESENHO
CORTE E COSTURA
CONTABILIDADE
MADUREZA GINASIAL

CUPOM DE ASSINATURA

A
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) ..... NCr$ 13,50
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) ..... NCr$ 26,50
A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 30.277 -- SÃO PAULO

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

☐ **RADIO E TELEVISÃO** ☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **ELETROTÉCNICA** ☐ **CONTABILIDADE**
☐ **DESENHO** ☐ **MADUREZA**

marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 30.277 -- SÃO PAULO

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

☐ **RADIO E TELEVISÃO** ☐ **CORTE E COSTURA**
☐ **ELETROTÉCNICA** ☐ **CONTABILIDADE**
☐ **DESENHO** ☐ **MADUREZA**

marque com um X o curso que desejar

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

a Ford comprou uma grande quantidade de sistema de contrôle de temperatura, recém-desenvolvido pela Bendix, denominado "Autonic".

O sistema da Cadillac usa uma combinação de contrôles eletrônicos e a vácuo a fim de manter a temperatura interna do veículo num certo nível preestabelecido. Exceto quando a temperatura externa é extremamente quente ou extremamente fria, tanto o aquecedor como o condicionador são usados para manter a temperatura dentro do nível estabelecido. Uma rêde sensora com termistores e um circuito amplificador (ver fig. 4) controlam um transdutor eletro-vácuo. Êste transdutor, por sua vez, controla um motor operado a vácuo. O servo atua qualquer componente que seja necessário para condicionar o ar e também controla o motor do ventilador, fazendo aumentar ou diminuir o fluxo de ar segundo as necessidades.

Os três termistores sensores, R4, R5 e R6 na figura 4, são do tipo de disco e constituídos de uma mistura de óxidos metálicos, o que lhes confere um grande coeficiente negativo de temperatura. Os resistores R1 e R2 são necessários para se obter uma correta redução de resistência para um dado aumento de temperatura. Os três sensores, em série, formam um dos ramos do circuito divisor de tensão. Pequenas alterações na resistência dos sensores causam alterações proporcionais na tensão de saída do amplificador.

O reóstato de contrôle de temperatura, localizado no outro ramo do divisor de tensão, permite ajustar-se o ponto de operação do circuito.

No sistema Bendix diversas unidades mecânicas, elétricas e eletrônicas trabalham em conjunto, de forma similar ao mecanismo muscular do cérebro humano; ou seja, sentindo e reagindo. Por exemplo, se ajustarmos o dial para uma temperatura de 20°C e a temperatura interna fôr de 25°C e a externa de 16°C, o sistema fará com que entre ar externo no interior do automóvel até que se obtenha a refrigeração necessária. Se, por outro lado, a temperatura externa fôr de 25°C o serviço ficará a cargo do condicionador de ar. No caso da temperatura interna ser de 16°C entrará em função o aquecedor.

Contrôle de velocidade

Os contrôles de velocidade do motor são mais apropriadamente denominados sistemas eletro-vácuo. Mencionamo-los aqui, entretanto, porque se espera que a eletrônica venha a ser mais extensivamente utilizada nesses sistemas dentro dos próximos anos. Atualmente estão em uso três sistemas:

(1) O "Speedostat" da Perfect Circle, empregado no Chevrolet, Chevelle, Chrysler, Dodge, Plymouth, Lincoln, Mercury, Oldsmobile e Rambler, (2) o "AC Electro-Cruise" usado no Buick e Pontiac, e (3) o "Marquette System" usado no Ford e Thunderbird. A "Bendix Radio Division" também está trabalhando num sistema automático de contrôle de velocidade; espera-se que esta unidade utilize maior número de componentes eletrônicos.

Todos êstes sistemas operam mais ou menos da mesma maneira: o carro é acelerado à velocidade desejada; é ligado então o sistema de contrôle, o qual mantém automàticamente a velocidade atuando no acelerador; quando o pedal do freio é acionado o sistema se desliga automàticamente. Existem diversas variações dêste sistema básico, tais como "velocidade resumida" e "velocidade de retardo". Todos êles servem para libertar o motorista da monótona tarefa de manter a velocidade do veículo durante longos trechos de estrada sem movimento.

Diversos

Inúmeros outros itens, normalmente utilizados em eletrônica, foram incorporados ao sistema elétrico dos últimos modelos de automóveis. Por exemplo:

(1) Muitas vêzes são utilizados circuitos impressos para a interligação dos instrumentos do painel.

(2) Rêdes de fusíveis são instaladas nos pontos críticos para proteger a fiação do carro.

(3) Plugues múltiplos reduzem a possibilidade de erros de ligação e facilitam a substituição de componentes.

(4) Em muitos modelos, as antigas chaves tipo "puxa-empurra" foram substituídas por chaves de alavanca ou contrôles rotativos comandados com as pontas dos dedos.

Nos próximos anos os semicondutores e os circuitos integrados deverão ser introduzidos nos seguintes setores do automóvel: contrôle de velocidade dos limpadores de pára-brisas; detectores de nível de gasolina, óleo, etc.; odômetros; indicadores de pressão do estepe; detectores anticolisão e sensores de freios antiderrapantes.

ANTENAS COLETIVAS

16ª Parte (conclusão)

Waldyr Chaves *

A ANTENA HELICOIDAL

Êste tipo de antena possui também características sumamente interessantes. Como acontece com a rômbica, a helicoidal também não é muito cômoda para trabalhar nas freqüências mais baixas de VHF; assim o seu uso fica pràticamente limitado aos canais altos de VHF (7 a 13) e aos de UHF. A antena está mostrada na figura 112-A, juntamente com os dados que interessam acêrca das dimensões.

Além da ampla cobertura da freqüência, esta antena possui ainda as seguintes características salientes:

a) Apresenta ganho muito elevado, podendo atingir sem dificuldades 16 db.
b) Em virtude da largura da banda coberta, as suas dimensões não são muito críticas.
c) Pode alimentar diretamente um cabo coaxial.
d) A característica de irradiação é pràticamente direcional.
e) Recebe com a mesma eficiência ondas polarizadas na horizontal e na vertical.

O ganho da antena depende do número de espiras; quanto mais elevado, maior será o ganho e também mais seletiva será a antena. Em outras palavras, ao aumentar o número de espiras e o comprimento, mais direcional será a antena e maior o seu ganho no sentido de captação.

Na figura 113 podemos ver o gráfico que mostra como varia o ganho e o ângulo de captação, em função do número de espiras.

Com 4 espiras sòmente, o ganho já é da ordem de 11,5 db e o ângulo é de 55 graus. Se aumentarmos o número de espiras para 14 o ganho sobe para aproximadamente 16,5 db e o ângulo estreita para 29 graus. A partir de 14 espiras o ganho sobe lentamente e também o ângulo de captação altera pouco: a antena fica muito volumosa e pouco atrativa.

Na tabela abaixo estão as dimensões S (espaçamento entre espiras), D (diâmetro da hélice) e d (diâmetro mínimo do plano de terra) de uma antena para os canais 7 a 13, uma para os canais de UHF (470 a 890 MHz) e, finalmente, uma para o canal 2.

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

COBERTURA	DIÂMETRO MÍNIMO DO PLANO DE TERRA (D) EM	DIÂMETRO DA HÉLICE (D) EM	ESPAÇAMENTO ENTRE ESPIRAS (S) EM
174 a 215 MHz (canais 7 a 13)	76	49	33
470 a 890 MHz (canais de UHF)	23	56	9,2
54 a 70 MHz (canal 2)	288	182	125

A antena é montada na frente de um plano de terra, cujo diâmetro mínimo deve ser de meio comprimento de onda na freqüência de trabalho. No centro, fazendo contato com o plano de terra, deve ser montado um conector coaxial. O centro do conector será ligado ao fio da bobina (hélice).

Contràriamente ao que se pode supor, o número de espiras e o diâmetro do fio não têm influência alguma na freqüência de operação, ou seja, não atuam como uma verdadeira bobina.

A influência do número de espiras é apenas no ganho e na direcionalidade da antena. O diâmetro do condutor é muito pouco crítico, podendo ser empregado fio grosso de cobre de 1,5 a 3 milímetros.

A impedância da antena é dada aproximadamente pela fórmula

$$Z = 140 \times Dx$$

sendo Dx a circunferência da antena em comprimentos de onda.

Assim, se o diâmetro fôr igual a 1/4 de onda a circunferência será:

$$3{,}14 \times 0{,}25 = 0{,}785$$

A impedância da antena será $140 \times 0{,}785 \approx$ 110 ohms.

A impedância normalmente fica situada em tôrno de 95 ohms, porém, a experiência tem mostrado que um cabo coaxial de 75 ohms pode ser perfeitamente utilizado.

A fim de evitar a elevada resistência ao vento o plano de terra não precisa ser construído com chapa contínua, podendo ser utilizado um quadro com tela de malha fina, pois o formato também não precisa ser obrigatòriamente redondo, desde que seja observada a área mínima equivalente. O fio utilizado pode ser esmaltado, para evitar a rápida oxidação.

As espiras podem ser enroladas sôbre 4 réguas de madeira, ou outro material isolante, que são alinhadas longitudinalmente e com espaçamento igual entre elas, formando um quadro sólido. Também pode ser usado um tubo central com suportes transversais, onde são feitos dois entalhes (um em cada extremidade) que ficarão encaixados nas espiras. Os suportes serão montados inclinados, de modo a coincidirem com o passo das espiras e apontarem corretamente em cada lado diametralmente oposto. A ponta de hélice, oposta ao plano de terra, é que se aponta para o transmissor.

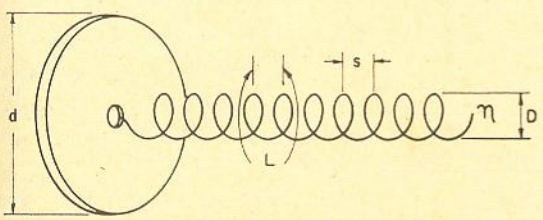


Figura 112-A

A antena helicoidal. Esta antena recebe sinais polarizados na horizontal e na vertical.

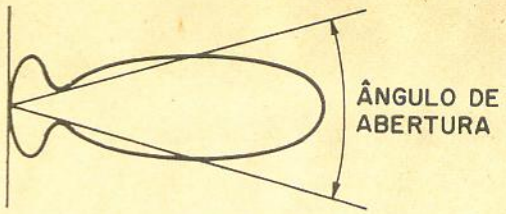


Figura 112-B

Diagrama de irradiação da antena helicoidal.

Yagi de 13 elementos para o canal 13

Vamos descrever uma antena Yagi de 13 elementos de ganho muito elevado (16,5 db). As dimensões estão calculadas para o canal 13 (210 a 216 MHz).

A banda passante da antena é extremamente estreita, não chegando mesmo a atingir 3,5 MHz. Portanto, na realidade, esta antena "teòricamente" não poderia ser usada para televisão. O seu uso será indicado apenas para os casos de "desespêro".

A antena é de 300 ohms de impedância central e consta de um dipolo com seções diferentes, 1 refletor e 11 diretores.

Todos os elementos parasitas são feitos com tubos finos de 3,2 milímetros de diâmetro. O dipolo é constituído por um tubo superior de 12,7 mm de diâmetro. A seção inferior do dipolo é feita com fio de cobre n.º 8. A gôndola tem um comprimento total de 490 centímetros e é constituída por um tubo de alumínio de 32 milímetros de diâmetro.

O comprimento do refletor é de 71 centímetros.

Os diretores são todos do mesmo comprimento, que é exatamente de 63 centímetros.

O comprimento total do dipolo é de 65,6 centímetros.

As distâncias entre o dipolo e o refletor e o dipolo e os diretores são:

Dipolo/refletor	=	33 centímetros
Dipolo/1.º diretor	=	14,9 "
Dipolo/2.º diretor	=	25 "
Dipolo/3.º diretor	=	38 "
Dipolo/4.º diretor	=	65,7 "
Dipolo/5.º diretor	=	12,5 "

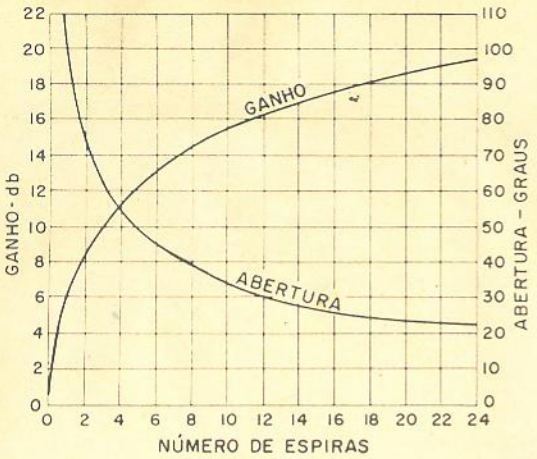


Figura 113

Ganho e ângulo de abertura da antena helicoidal, em função do número de espiras.

Dipolo/6.º diretor = 176,5 "
Dipolo/7.º diretor = 223,4 "
Dipolo/8.º diretor = 288 "
Dipolo/9.º diretor = 342 "
Dipolo/10.º diretor = 397 "
Dipolo/11.º diretor = 450 "

Demais informações na figura 114.

Amplificador de grande cobertura (vídeo)

Para o amplificador de rádio do sistema coletivo, podemos usar um dos chamados de vídeo-freqüência.

No projeto de tais amplificadores, devemos levar muito em conta as capacitâncias das válvulas e parasitas, a resistência de carga e a condutância mútua das válvulas.

Se cuidamos bem das capacitâncias parasitas e escolhemos as válvulas adequadas, com resistências corretas de carga e bobinas compensadoras podemos construir um amplificador com resposta plana até 10 MHz ou mais, sem grandes dificuldades.

O amplificador não compensado

As capacidades parasitas, de saída da válvula amplificadora e de entrada da válvula seguinte aparecem no circuito em paralelo com a resistência de carga e limitam a resposta do amplificador nas altas-freqüências. O ganho da válvula é dado por (válvula pentodo com baixa resistência de carga):

$$A = Gm \times Rc$$

sendo Gm a transcondutância da válvula em ohms e Rc a resistência de carga em ohms.

A reatância de um condensador diminui com a elevação da freqüência e é dada por

$$Xc = \frac{10^6}{2\pi \times f \times c}$$

Quando a reatância das capacidades em paralelo com a resistência de carga fôr do mesmo valor que Rc, o ganho sofre uma atenuação de 3 db, sendo a freqüência correspondente chamada de F2 ou freqüência de corte do amplificador.

Vejamos porque quando Xc = Rc o ganho cai 3 db. Já vimos que o ganho da válvula é o produto da transcondutância pela resistência de carga. A transcondutância da válvula não muda a freqüência, porém muda o valor da carga em virtude de Xc variar com a freqüência.

Como Cx está em paralelo com Rc a resultante será a soma vetorial dos dois valores isolados, em virtude da diferença de fase das duas correntes que circulam pela resistência e pela capacidade (há uma defasagem de 90º).

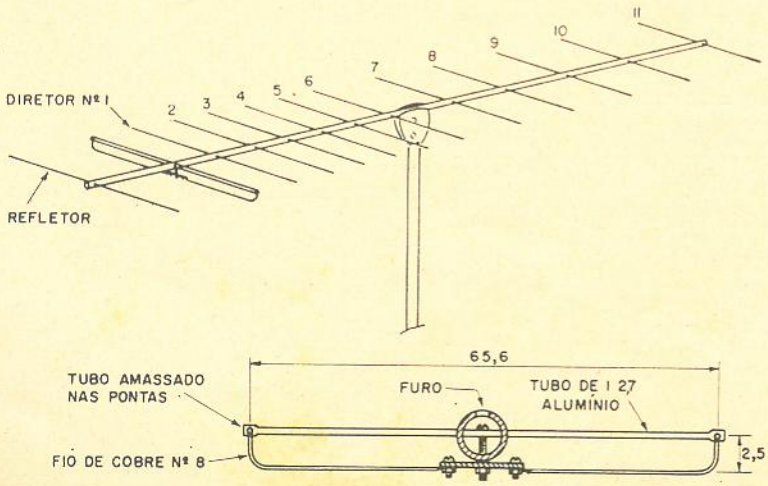


Figura 114

Yagi de alto ganho para o canal 13. A antena tem 13 elementos. A impedância central é de 800 ohms. As medidas são em centímetros.

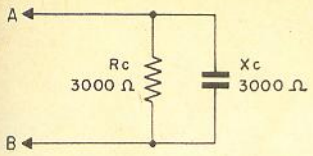


Figura 115

Para melhor exposição do fenômeno, vejamos a seguinte demonstração: Suponhamos a válvula sendo carregada por Rc = 3 000 ohms e Xc = 3 000 ohms (figura 115). Se aplicamos aos pontos A e B uma tensão de, digamos, 3 volts (a amplitude da tensão, no caso, em nada altera o resultado final) a corrente circulante em Rc e Xc será

$$I_c = \frac{E}{Xc} \quad IR = \frac{E}{Rc} = \frac{3}{3} \times 10^3 = 1 \text{ ma.}$$

Como as duas correntes estão 90° fora de fase, a corrente total (It), que será debitada ao gerador, será (veja figura 116):

$$It = \sqrt{Ic^2 + Ir^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} = 1{,}414$$

A impedância do conjunto será

$$Z = \frac{E}{I} = \frac{3}{1{,}414} \times 10^3 = 2{,}120 \text{ ohms}$$

O ganho do estágio, supondo-se uma válvula com GM de 10 000 micro-mhos, será de $2\,120 \times 10^{-2} = 21{,}2$ vêzes.

Se não existisse a capacidade em paralelo com Rc — condição existente nas freqüências baixas, onde Xc é muito grande em relação a Rc — o ganho seria $3\,000 \times 10^{-2} = 30$ vêzes.

Logo, o ganho na freqüência onde Xc igualou-se a Rc baixou de 30 para 21,2 vêzes. Houve, portanto, uma atenuação de $20 \log \frac{30}{21{,}20} =$

$= 20 \times 0{,}15 = 3$ db.

Uma vez conhecida a capacidade total que é a soma de Cs, Ce e Cb, sendo respectivamente capacidade de saída da válvula amplificadora,

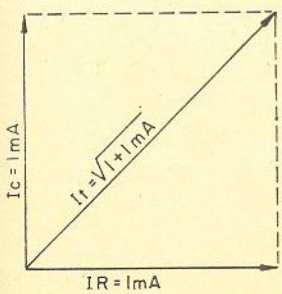


Figura 116

As duas correntes estão 90° fora de fase e são adicionadas vetorialmente.

capacidade de entrada da válvula seguinte (se existir) e tôdas as capacidades parasitas (fiação, suporte, etc.), o valor da resistência de carga Rc é escolhido de modo a ter o mesmo valor de Xc na freqüência F2. Devemos notar que o valor de Rc vai baixando à medida que aumentamos F2 e como tal o ganho relizado pela válvula vai baixando na mesma proporção. Também quando tomamos a capacidade Ce devemos considerar o aumento da capacidade estática da válvula devido ao efeito Miller. O valor da resistência de carga é dado por:

$$Rc = \frac{10^6}{2\pi \times F2 \times Ct}$$

ou

$$F2 = \frac{10^6}{2\pi \times Rc \times Ct}$$

Exemplo: Seja calcular o ganho e a resistência de carga para a primeira válvula, nas seguintes condições:

F2 = 3 MHz

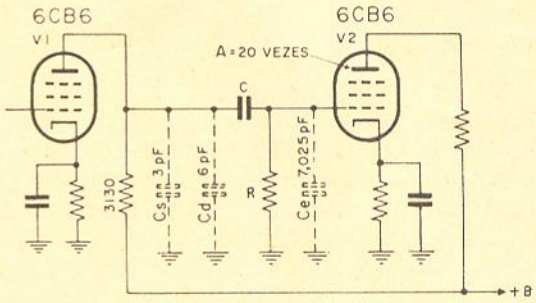


Figura 117

Amplificador de vídeo sem compensação. O ganho de V1 é de 25 vêzes, com uma queda de 3 db a 3 MHz.

Válvulas = 2 em cascata tipo 6CB6 com 125 volts em placa e grade n.° 2.

Os dados da 6CB6, para os nossos cálculos, são:

GM = 8 000 μmhos

Capacidade de entrada = 6,5 pF

Capacidade de saída = 3 pF

Capacidade grade-placa = 0,025 pF

A capacidade Cs, portanto, é igual a 3 pF. Cd podemos tomar como 6 pF (montagem com muita precaução). Para Ce temos que considerar o efeito Miller, assim, a capacidade de entrada será Ce + Cgp (1 + A) esta será a capacidade que a 2.ª válvula colocará em paralelo com a carga de 1.ª válvula. Suponhamos que o ganho proporcionado pela 2.ª válvula seja de 20 vêzes.

Calculamos Ce + Cgp (1 + 20) =

$= 6{,}5 + 0{,}025 \times 21 = 6{,}5 + 0{,}525 = 7{,}025.$

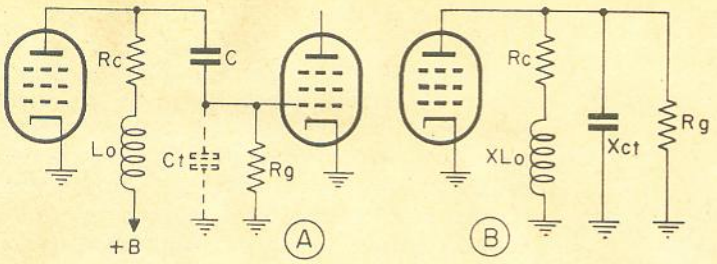


Figura 118

Amplificador de banda larga (vídeo) com bobina de compensação. Em (B) está representado o circuito equivalente.

N

Calculamos a capacidade total Ct: — Ct = = 3 + 6 + 7,025 = 16,025 pF.

Calculamos a resistência de carga Rc, para a primeira válvula,

$$Rc = \frac{10^6}{2\pi \times F2 \times Ct} = \frac{10^6}{6{,}28 \times 3 \times 16{,}025} =$$

$$= \frac{10^6}{320} = 3\,130 \text{ ohms.}$$

Calculamos o ganho

$$A = GM \times Rc = 8 \times 10^{-3} \times 3{,}13 \times 10^3 = 8 \times 3{,}13 \approx 25 \text{ vêzes.}$$

Então, uma válvula 6CB6, com uma resistência de carga de 3 130 ohms, excitando uma segunda 6CB6 com ganho de 20 vêzes, terá uma resposta até 3 MHz com uma perda de 3 db e um ganho na freqüência média de 25 vêzes. O ganho a 3 MHz, lògicamente, será de 25 × 0,707 ≈ 17,6 vêzes. Veja figura 117.

Medindo Ct em função de F2

O fato de têrmos no amplificador não compensado uma queda na amplificação de tensão de 29,3% na freqüência F2, proporciona um método muito seguro de conhecermos Ct para os cálculos de um amplificador de banda larga tipo vídeo. Com efeito, se temos o amplificador montado nas condições definitivas, ligamos na placa da válvula uma resistência Rc de valor conhecido, digamos 3300 ohms, e medimos F2. Com êstes dados calculamos fàcilmente Ct pela fórmula

$$Ct = \frac{10^6}{2\pi \times Rc \times F2}$$

pois já sabemos que

$$F2 = \frac{10^6}{2\pi \times Rc \times Ct}$$

O procedimento é o seguinte: Com o amplificador montado em condições definitivas, ligamos como carga (Rc) uma resistência de valor conhecido (de 2 000 a 4 700 ohms). Ligamos na entrada do amplificador um gerador de sinais e medimos a tensão na saída. O gerador deverá estar fornecendo uma freqüência média em tôrno de 10 KHz.

Conservamos a tensão na entrada constante e variamos a freqüência do gerador até que a tensão na saída seja 0,707 do valor lido a 10 KHz. Esta será F2.

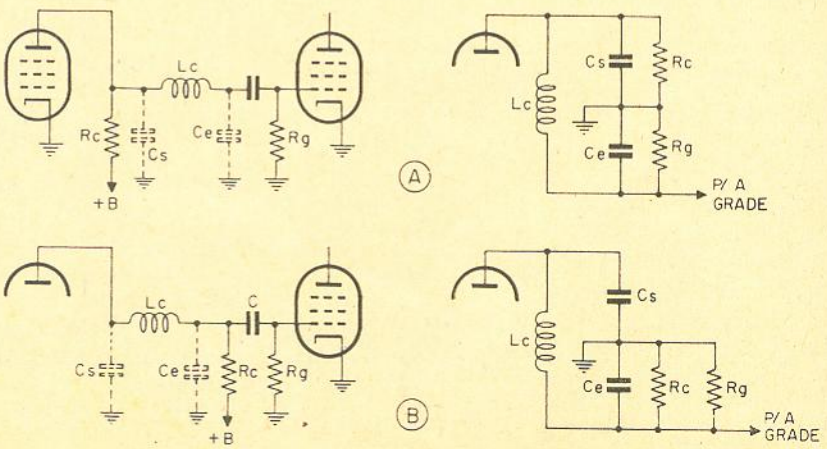


Figura 119

Compensação série; em (A) Ce = 2 Cs; em (B) Ce = 0,5 Cs.

Agora, com Rc e F2 conhecidos, calculamos Ct usando a fórmula apresentada.

O amplificador compensado

Podemos estender a resposta do amplificador até uma freqüência mais elevada e também proporcionar maior ganho à etapa amplificadora, usando-se um dos circuitos mostrados nas figuras 118, 119 e 120.

Na figura 118-a vemos um tipo simples de compensação, onde inserimos uma bobina apropriada — Lo — entre a resistência de carga — Rc — e a alimentação do +B; esta é conhecida como "peacking-coil". O circuito equivalente toma uma forma diferente em relação ao amplificador não compensado e está mostrado na figura 118-b.

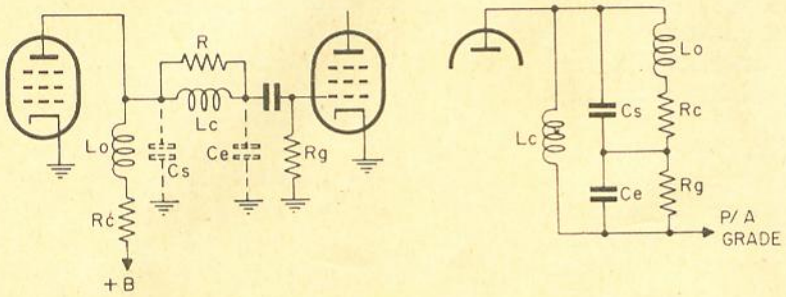


Figura 120

Circuito combinado de compensação. Ao lado está o circuito equivalente.

A configuração do circuito é tal que Ct é aproveitado para formar com Lo um circuito ressonante paralelo, tendo Rc em série com o circuito. A impedância paralela é combinada vetorialmente e exibe uma carga final de placa — Z_c — que é dada por

$$Zc = Xct \sqrt{\frac{Rc^2 + X\,Lo^2}{Rc^2 + (Xct - XLo)^2}}$$

Se tornarmos Rc igual a Xct e XLo igual à metade de Rc, a impedância será

$$Zo = Rc \sqrt{\frac{Rc^2 + (Rc/2)^2}{Rc^2 + (Rc/2)^2}} = Rc \sqrt{1} = Rc$$

Assim, a impedância na freqüência F2 será exatamente igual a Rc e o ganho do amplificador será mantido dentro de 0 db até F2, ou seja, ao contrário do amplificador não compensado o ganho não cairá 3 db em F2. Então, tudo o que devemos fazer é calcular ou, melhor ainda, medir o valor exato de Ct, conforme explicamos mais atrás e calcular Rc de modo que seja igual a Xct na freqüência F2, e XLo de modo que seja igual à metade do valor de Rc, também na freqüência F2, ou

$$Rc = \frac{10^6}{2\,\pi \times F2 \times ct}$$

$$XLo = 0{,}5 \quad Rc = \frac{5 \times 10^5}{2\,\pi \times F2 \times ct}$$

$$Lo = 0{,}5 \times ct \times Rc^2$$

Calculamos a resistência de uma bobina com o auxilio da fórmula $XL = 2\,\pi \times f \times L$.

Exemplo: Desejamos um amplificador que responda linearmente até 4,5 MHz. A válvula tem uma transcondutância de 10 000 μmhos. Qual deverá ser o valor de Rc, Lo e qual será o ganho do estágio?

Em primeiro lugar medimos o valor de Ct; suponhamos que encontramos 18 pF.

Calculamos:

$$Rc = \frac{10^6}{2\,\pi \times F2 \times ct} = \frac{10^6}{6{,}28 \times 4{,}5 \times 18} =$$

$$= \frac{10^4}{4{,}5} = 2\,220 \text{ ohms.}$$

$$XLo = 0{,}5 \quad Rc = 0{,}5 \times 2\,200 = 1\,110 \text{ ohms.}$$

$$Lo = \frac{XLo}{2\,\pi \times F2} = \frac{2\,200}{6{,}28 \times 4{,}5} =$$

$$= \frac{2\,220}{28{,}2} = 78\ \mu\text{H.}$$

$$A = GM \times Rc = 0{,}01 \times 2\,220 = 22{,}2 \text{ vêzes.}$$

O ganho será de 22,2 tanto na freqüência média como a 4,5 MHz (F2).

Compensação com a bobina em série (figura 119)

Outro sistema de compensação, que oferece certas vantagens em relação ao que acabamos

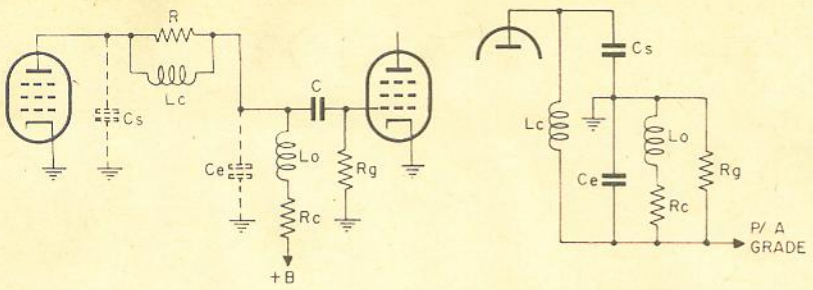


Figura 121

Circuito combinado de compensação no caso de $\frac{Cs}{Ce} = 2$. A carga fica ligada no lado de menor capacidade. Ao lado está o circuito equivalente.

de analisar, é mostrado na figura 119. A bobina de compensação, na configuração mostrada (denotada por Lc) isola as capacidades Cs e Ce.

As capacidades, no lugar de aparecerem adicionadas como na figura 118, efetivamente ficam em série com Lc. Pode parecer à primeira vista que a bobina ligada como está, em série com a entrada do sinal, formará um divisor de tensão com a capacidade de entrada Ce e reduzirá apreciàvelmente o ganho nas freqüências altas.

Entretanto, antes do efeito de divisão do sinal, a bobina ressoa com as capacidades em derivação e aumenta a impedância de placa e o ganho do estágio. Assim, apesar do efeito de divisão do sinal entre Lc e Ce. A excitação na grade da válvula seguinte é mantida constante. Com as capacidades Cs e Ce em série no lugar de adicionadas em paralelo, o valor final de Ct é reduzido e, em conseqüência, podemos usar Rc de valor mais elevado e assim proporcionar maior ganho ao estágio.

Com uma relação de $\frac{Ce}{Cs} = 2$ — condição geralmente normal — os valores referidos para tornar o amplificador plano até F2 são

$$R = 1{,}5\ Xct \text{ na freqüência } F2 = \frac{1{,}5 \times 10^6}{2\pi \times F2 \times ct}$$

$$Lc = 0{,}67\ Ct\ Rc^2 \times 10^{-6}$$

Como a resistência de carga, Rc, é 50% maior que no caso da figura 118, o ganho para o circuito que estamos analisando é 50% superior, em tôda a extensão da faixa.

Se a capacidade de saída (Cs) fôr maior que a de entrada (Ce) podemos alterar o circuito conforme mostra a figura 121, sem modificar o desempenho do amplificador. A condição é mantermos a resistência de carga — Rc — no lado da capacidade mais baixa. Em qualquer caso, a relação entre as capacidades de entrada e de saída deve ser aproximadamente igual a 2.

Exemplo: Vamos calcular o mesmo amplificador proposto no exemplo anterior.

Ct = 18 pF. F2 = 4,5 MHz. GM = 10 000 μmhos. $\frac{Ce}{Cs}$ deve ser igual a 2; logo Ce = 12 pF e Cs = 6 pF. Ct = 18 pF.

$$Rc = \frac{1{,}5 \times 10^6}{2\pi \times F2 \times Ct} = \frac{1{,}5 \times 10^6}{6{,}28 \times 4{,}5 \times 18} =$$

$$= \frac{1{,}5 \times 10^4}{4{,}5} = 3\,330 \text{ ohms.}$$

$$Lc = 0{,}67 \times Ct \times Rc^2 \times 10^{-6} =$$
$$= 0{,}67 \times 18 \times 3{,}33 \times 3{,}33 = 133\ \mu H.$$

Ganho (A) = 0,01 × 3 330 = 33,3 vêzes.

Se combinarmos os dois tipos de compensação, chegamos ao circuito mostrado na figura 120, que proporciona maior ganho. São válidas para êste circuito as mesmas regras anteriores, isto é, relação de Ce/Cs igual a aproximadamente 2.

Se a capacidade de saída fôr maior que a de entrada, isto é, $\frac{Cs}{Ce} = 2$, o circuito pode ser aquêle que apresentamos na figura 121. A carga deve estar sempre ligada no lado da capacidade mais baixa.

As fórmulas para os cálculos de Rc, Lc e Lo são as seguintes:

$$Rc = \frac{1{,}8 \times 10^6}{2\pi \times F2 \times Ct}$$

$$Lc = 0{,}52 \times Ct \times Rc^2 \times 10^{-6}$$

$$Lo = 0{,}12 \times Ct \times Rc^2 \times 10^{-6}$$

Na tabela abaixo está um resumo útil das fórmulas e comparações de ganho dos 4 tipos de amplificadores de vídeo estudados.

(Ver tabela na página 74).

A Moderna Teoria dos Semicondutores

(Conclusão)

Pedro E. Cohn

Na primeira parte dêste artigo apresentamos alguns conceitos fundamentais relativos aos semicondutores intrínsecos e extrínsecos.

Iniciaremos esta conclusão recapitulando a definição de semicondutor, esclarecendo que ao falarmos em semicondutor estaremos nos referindo ao material pròpriamente dito e não a um dos inúmeros dispositivos eletrônicos constituídos por semicondutores.

A definição, adotada por alguns autores, que caracteriza o semicondutor por sua resistividade intermediária entre aquela dos condutores e dos isolantes, carece de exatidão, podendo mesmo ser considerada errada.

Tal definição nos levaria a crer que o material usado na fabricação de certos resistores é um semicondutor, quando na realidade trata-se de uma composição de um condutor e de um isolante, em proporções determinadas.

Encontram-se, também, definições de semicondutor que se baseiam nas propriedades de dispositivos que utilizam junções semicondutoras.

A afirmação de que um semicondutor apresenta um sentido preferencial para a circulação da corrente fornecida por uma fonte externa é válida para o diodo semicondutor. No semicondutor pròprimente dito esta direção preferencial não existe e a definição anterior é inaceitável, pois daria margem ao aparecimento de

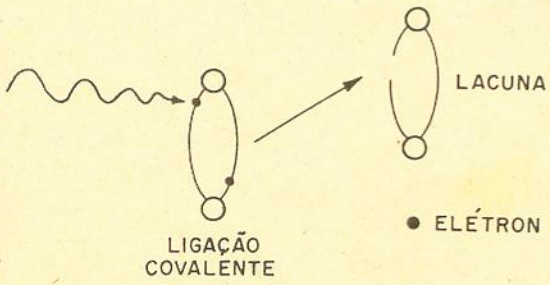


Figura 1

Geração de um par elétron-lacuna pela incidência de um fóton.

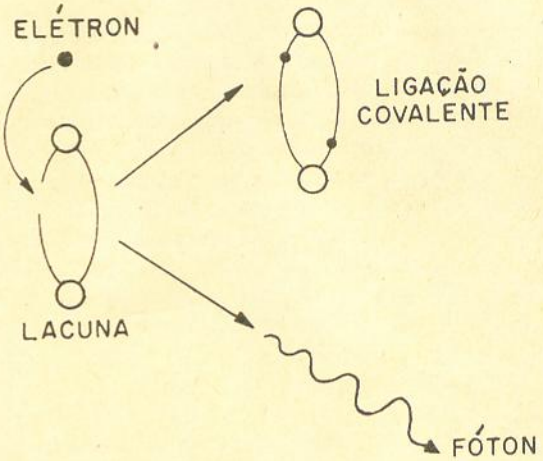


Figura 2

Recombinação, com emissão de um fóton.

tantas definições de semicondutor quantos fôssem os dispositivos, de diferentes propriedades, que os utilizam.

Um estudo do assunto nos levou a concluir pela impossibilidade de apresentar uma definição sintética de semicondutor, em têrmos simples, e que não possa conduzir a conclusões falsas.

Permanecemos, então, com a definição anteriormente apresentada, baseada na largura da banda proibida, intermédiária entre a dos condutores e a dos isolantes.

Lembramos que desta definição decorrem imediatamente várias propriedades do semicondutor, as quais são, às vêzes, utilizadas isoladamente para defini-lo, donde se conclui ser ela bastante geral.

Assim, é a largura da banda proibida no semicondutor que justifica a redução da resistividade com o aumento da temperatura e a condução simultânea por elétrons e lacunas.

No semicondutor intrínseco, a energia necessária para o rompimento de uma ligação covalente é de 0,75 eV para o germânio e 1,12

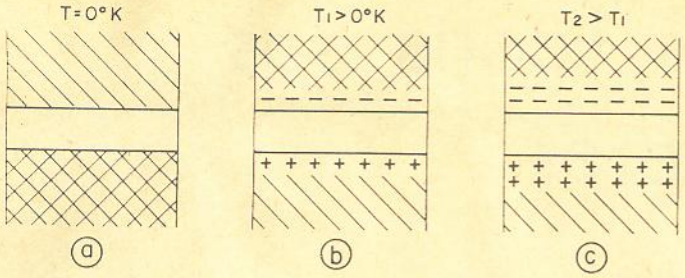


Figura 3

Representação esquemática da geração de portadores.

eV para o silício, (*) sendo êste rompimento que dará origem a um par elétron-lacuna.

Em um semicondutor extrínseco tipo N é suficiente uma energia da ordem de 0,01 eV para libertar o quinto elétron do átomo de impureza.

A largura da banda proibida pode ser dada em têrmos da energia que um elétron necessita para vencê-la, ou seja, passar da parte superior da banda de valência à parte inferior da banda de condução. Para os semicondutores esta energia é da ordem de 1 eV.

As energias necessárias à ruptura de uma ligação covalente no germânio e no silício são precisamente as larguras da banda proibida dêstes dois materiais, visto que é a ruptura da ligação covalente que permite a passagem do elétron da banda de valência à banda de condução.

A geração dos portadores

Sabemos que a geração de portadores de carga no semicondutor, seja pela ruptura de uma ligação covalente ou pela ionização de um átomo de impureza, implica no recebimento de energia por parte dos elétrons.

Vamos ver agora sob que forma se dá êste recebimento de energia, nos casos em que a excitação é proporcionada pela luz ou por um aumento da temperatura, casos êstes de maior interêsse, por serem os que ocorrem nos dispositivos semicondutores usuais.

* O elétron volt é uma unidade de energia, abreviada eV, e que corresponde à energia ganha por um elétron submetido à diferença de potencial de 1 volt.
Um elétron volt equivale a $1{,}6 \times 10^{-19}$ joules.

As modernas teorias admitem para a luz uma natureza ondulatória-corpuscular, o que significa que algumas de suas propriedades são explicadas admitindo-se a luz como onda eletromagnética, enquanto outras exigem, para serem explicadas, que se admita ser a luz constituída por partículas.

Associa-se, então, à luz um ente denominado fóton, ao qual se atribuem, simultâneamente, características de onda e de partícula.

A geração de um par elétron-lacuna, pela quebra de uma ligação covalente, explica-se pela colisão de um fóton com um elétron da ligação covalente, como se acha esquematizado na figura 1. Ao contrário, porém, do que aconteceria com uma partícula material, o fóton deixa de existir após a colisão, cedendo ao elétron tôda a sua energia.

Na recombinação de um elétron com uma lacuna, o elétron passa da banda de condução à banda de valência, perdendo energia, e esta energia é liberada na forma de um fóton. Esta recombinação está esquematizada na figura 2.

A explicação da cessão de energia pela elevação da temperatura é mais complexa, requerendo alguns conceitos preliminares. Não entraremos, propositadamente, em detalhes maiores que os necessários para a compreensão conceitual do assunto.

A temperatura de um corpo está intimamente ligada à agitação das partículas que o compõem.

Assim, quanto maior a temperatura, maior será a agitação, e a esta agitação denominamos agitação térmica. A menor temperatura que um sistema pode apresentar é aquela na qual cessa tôda a agitação térmica, e esta temperatura recebe o nome de zero absoluto.

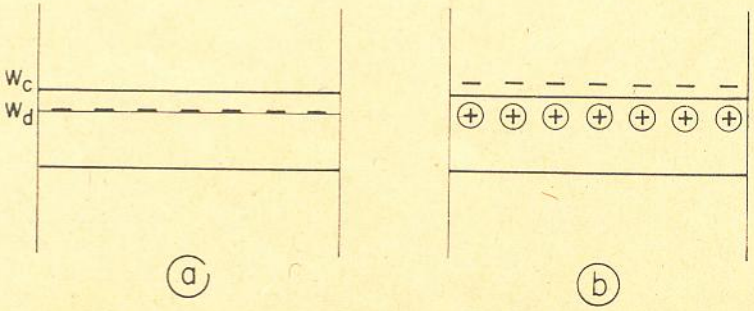


Figura 4

Nível dos doadores no semicondutor tipo N.

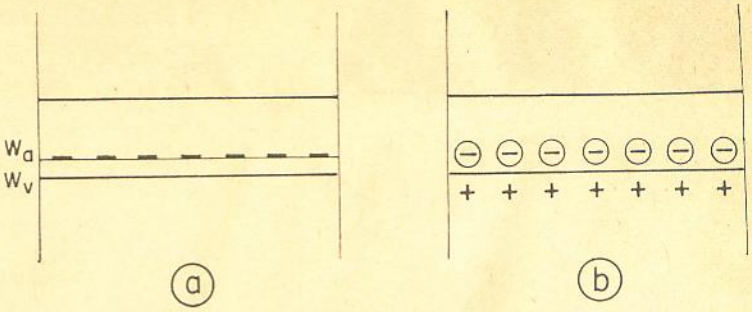


Figura 5

Nível dos aceitadores no semicondutor tipo P.

Na escala centígrada (Celsius) normalmente usada em nosso país, o zero absoluto corresponde a aproximadamente —273,16°C.

A existência do zero absoluto levou à criação de escalas de temperatura nas quais o zero da escala coincidisse com o zero absoluto, sendo a mais comum destas a escala Kelvin, abreviada como °K.

A conversão entre as escalas Celsius e Kelvin se processa pela relação °K = °C+273,16.

Podemos agora atacar o problema da cessão de energia aos elétrons do semicondutor, e para tanto admitiremos a existência de uma partícula imaginária, denominada fónon.

O fónon representa a agitação ou vibração da estrutura cristalina, devida à elevação da temperatura. Esta vibração irá afetar os elétrons, aumentando sua energia, e podemos supor que o elétron foi atingido por um fónon, utilizando as mesmas representações das figuras 1 e 2, substituindo a palavra fóton por fónon.

As bandas de energia nos semicondutores

Seja o diagrama da figura 3a, representando o diagrama de níveis de energia de um semicondutor intrínseco a 0°K. Com um aumento da temperatura, alguns elétrons passarão à banda de condução, causando o aparecimento de lacunas na banda de valência. Os portadores gerados podem ser representados como em 3b.

Um acréscimo ainda maior da temperatura causará o aparecimento de maior número de portadores, como pode ser visto na figura 3c.

Passaremos agora a representar o diagrama de níveis de energia para os semicondutores extrínsecos tipo N e tipo P.

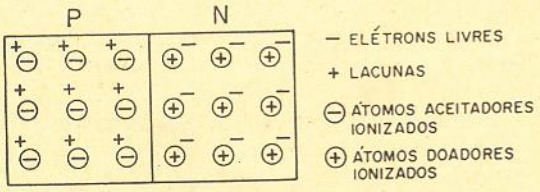


Figura 6

Cargas existentes em uma junção P-N.

Para o semicondutor tipo N, a figura 4a apresenta a situação quando os átomos doadores se encontram não ionizados. Observa-se que o nível de energia dos doadores, Wd, encontra-se bem próximo à banda de condução.

A energia necessária para levar os elétrons dos átomos doadores à banda de condução é Wc — Wd. Uma vez ionizados os doadores, passamos à configuração da figura 4b. Os sinais positivos representam os átomos doadores ionizados.

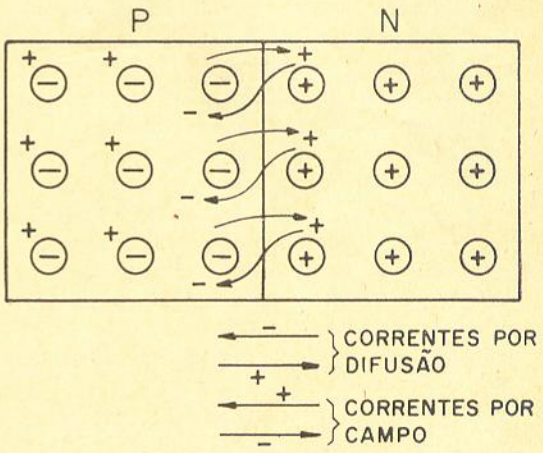


Figura 7

Migração de portadores, ao se estabelecer o equilíbrio da junção.

As figuras 5a e 5b referem-se a um semicondutor tipo P.

Uma energia igual a W_a — W_v será suficiente para que os elétrons da banda de valência ocupem os lugares vagos nas covalências dos átomos aceitadores, originando lacunas na banda de valência. Os átomos aceitadores assim ionizados estão representados pelos sinais negativos.

A junção P-N

O estudo da junção P-N, base de quase todos os dispositivos eletrônicos semicondutores, além

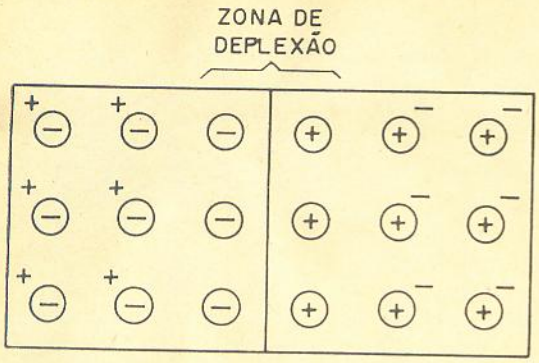


Figura 8

Formação na zona de depleção na junção P-N.

de permitir a compreensão do funcionamento dos diodos, permitirá recapitularmos e sedimentarmos os conceitos adquiridos.

Consideremos um cristal de germânio, representado na figura 6, e constituído por duas regiões, uma dopada com impureza tipo P e a outra dopada com impureza tipo N.

Os portadores minoritários não foram incluídos na figura, porém acham-se representados os íons nos quais se transformaram os átomos doadores e aceitadores. Lembramos que os minoritários são constituídos pelos elétrons do lado P e pelas lacunas do lado N, elétrons e lacunas estas geradas pela ruptura de covalências.

Dentre os portadores gerados pela ruptura de covalências, teríamos ainda a considerar os elétrons do lado N e as lacunas do lado P, os quais, embora majoritários, não estão acompanhados de íons. Êstes foram desprezados, pois seu número é muito reduzido face ao dos majoritários devidos aos átomos de impureza.

Denominamos junção à região de contato entre os semicondutores P e N.

Observamos que inicialmente há uma concentração muito maior de elétrons do lado N que do lado P, ocorrendo o inverso para as lacunas.

Surgirão fôrças de difusão tendentes a uniformizar as concentrações através do cristal, fôrças estas que agirão no sentido de levar elétrons ao lado P e lacunas ao lado N.

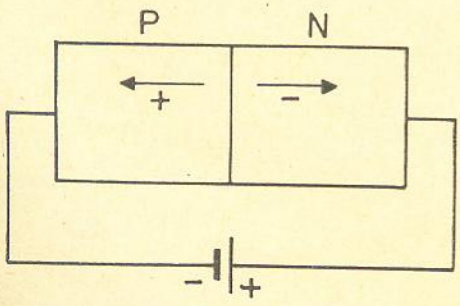


Figura 9

Polarização reversa da junção.

A migração dos portadores está representada na figura 7 e, à medida que ela se processa, o cristal vai se tornando positivo do lado N e negativo do lado P.

Observemos como ocorre esta polarização do cristal. Cada elétron que abandona o lado N deixa atrás de si um íon positivo, positivando, portanto, a região N e, ao penetrar na região P, negativa-a.

A lacuna, ao abandonar a região P, deixa um íon negativo e, ao penetrar na região N, positiva-a.

Os elétrons e as lacunas que migraram penetram numa região na qual são minoritários e sofrem recombinação.

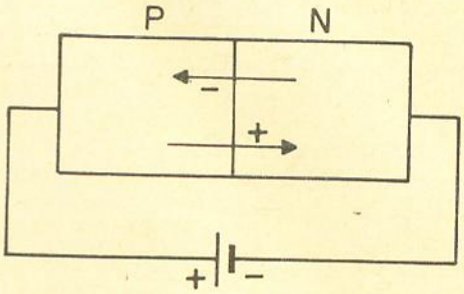


Figura 10

Polarização direta da junção.

A polarização do cristal dá origem a um campo elétrico que se opõe à difusão, ocasionando o surgimento de fôrças tendentes a levar elétrons para a direita e lacunas para a esquerda, e atinge-se um equilíbrio entre as fôrças de difusão e de campo.

A figura 7 apresenta, de uma maneira simples, os sentidos das fôrças que agem sôbre os portadores. O equilíbrio atingido pode ser interpretado, em têrmos de corrente, como um cancelamento entre as correntes de portadores devidas ao campo e à difusão.

Perto da junção as fôrças de difusão agem com mais intensidade, devido à proximidade das regiões de desigual concentração, e forma-se uma região pràticamente desprovida de cargas móveis denominada zona de depleção.

Na zona de depleção restam apenas os íons, imóveis por estarem presos à estrutura cristalina, e a situação acha-se representada na figura 8.

As correntes de portadores que se devem ao campo se denominam correntes de escoamento.

Polarização externa da junção P-N

Todos os fenômenos até aqui analisados inpendem da aplicação de uma diferença de potencial externa à junção.

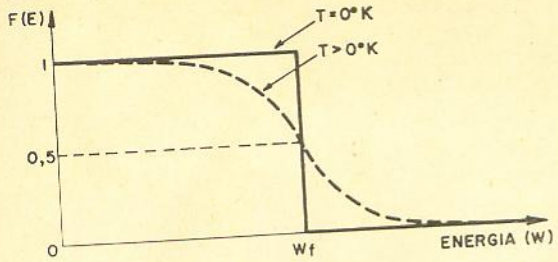


Figura 11

Diagrama de Fermi.

Para compreendermos a característica fundamental dos diodos semicondutores, ou seja, a existência de uma direção preferencial para a circulação da corrente, passaremos agora a considerar a junção externamente polarizada.

Polarização reversa: Na figura 9 ligamos à junção uma bateria de maneira a positivar o lado N e negativar o lado P. A polaridade é tal que tende a fazer com que os elétrons do lado N e as lacunas do lado P se afastem da junção, aumentando assim a largura da zona de depleção. Para que estas correntes fôssem intensas seria necessário que lacunas pudessem se dirigir do lado N para o lado P, o inverso ocorrendo com os elétrons.

Os elétrons do lado P e as lacunas do lado N são, porém, portadores minoritários, e existem em reduzido número.

A corrente que se estabelece devida a êstes portadores minoritários é chamada de corrente reversa, e se aumentarmos a polarização reversa chegaremos ràpidamente a uma situação na qual todos os minoritários já se encontram em movimento. Um nôvo aumento da polarização reversa não trará mais aumento da corrente, e esta se denomina corrente reversa de saturação, sendo seu valor extremamente reduzido.

Polarização direta: Ao invertermos a polaridade da bateria, como na figura 10, sua polaridade passa a se opor à barreira criada pela zona de depleção.

Elétrons oriundos do lado N cruzarão a barreira em direção ao lado P, o inverso ocorrendo com as lacunas.

Como ambos os portadores são agora majoritários na região donde provêm, a corrente no sentido direto pode assumir grandes proporções, e a junção apresentará elevada condutibilidade quando polarizada diretamente.

O nível de Fermi

Com o intuito de aprofundar um pouco os conhecimentos sôbre a teoria dos semicondutores, e de permitir a análise das junções P-N

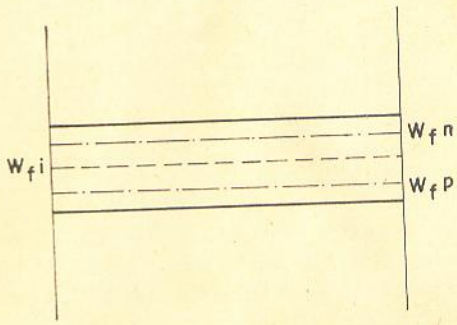


Figura 12

Localização do nível de Fermi no semicondutor intrínseco, tipo N e tipo P.

sob outro prisma, encerraremos êste artigo apresentando algumas noções fundamentais sôbre o nível de Fermi.

Dissemos que os elétrons têm a tendência de ocupar os níveis energéticos mais baixos, o que nos leva a concluir que não encontraremos um elétron em determinado nível se ainda houver um nível mais baixo vago.

Isto realmente é válido à temperatura de 0°K, porém a temperaturas superiores alguns elétrons podem ganhar energia suficiente para passar a um nível superior.

De fato, vimos que é nesta passagem que se baseia a condução nos semicondutores.

A uma temperatura superior a 0°K surge o problema de determinarmos como se distribuem os elétrons nos níveis disponíveis de energia, em função da própria energia.

Cálculos estatísticos nos levam à chamada função de distribuição de Fermi.

Esta função pode ser representada em um gráfico como o da figura 11, no qual representamos em um eixo as energias (W) e no outro eixo uma função f (E).

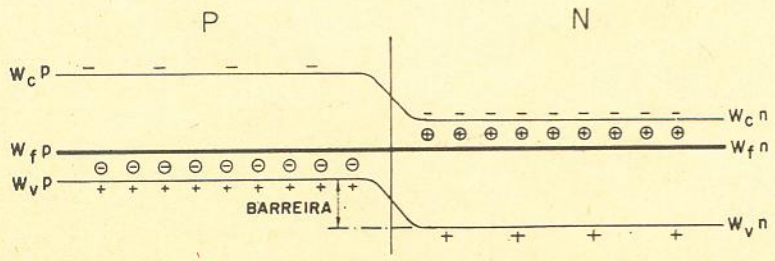


Figura 13

Diagrama de níveis da junção P-N.

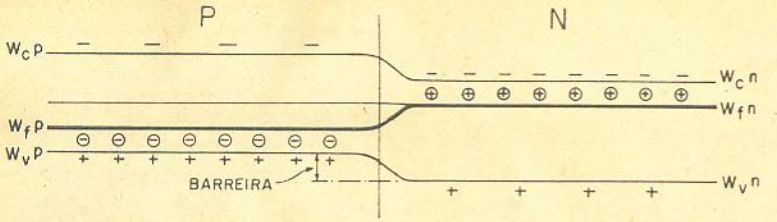


Figura 14

Níveis de energia na junção diretamente polarizada.

Êste gráfico pode ser interpretado de várias maneiras, e o significado de f (E) provém de cálculos que não serão abordados aqui.

A interpretação mais interessante para nós é aquela segundo a qual a distribuição de Fermi fornece a probabilidade de um determinado estado de energia W estar ocupado por um elétron. As probabilidades, de 0 a 1, são lidas no eixo f (E).

Observamos que a 0°K a probabilidade de encontrarmos um elétron em um nível de energia superior a W_f é nula, ou seja, não existirão elétrons nestas condições.

Prova-se que no semicondutor intrínseco o nível de Fermi está situado aproximadamente no meio da banda proibida.

Pode-se também demonstrar, matemàticamente, duas propriedades úteis do nível de Fermi nos semicondutores extrínsecos.

Nos semicondutores tipo N o nível de Fermi (W_fn) localiza-se acima do nível de Fermi dos intrínsecos (W_fi).

Quanto maior a concentração de impurezas, mais o nível de Fermi se aproxima da banda de condução.

Para os semicondutores tipo P ocorre o inverso, e à medida que a concentração de impurezas aumenta, o nível de Fermi (W_fp) se aproxima da banda de valência.

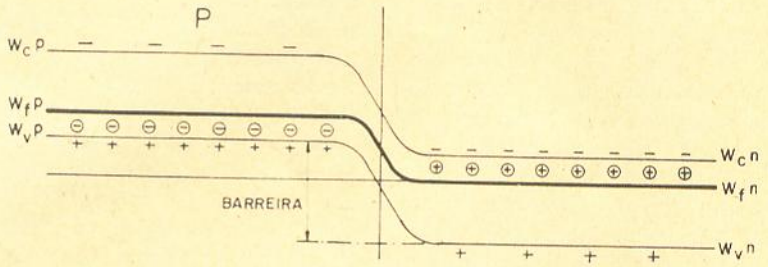


Figura 15

Níveis de energia na junção reversamente polarizada.

Por outro lado há uma probabilidade 1 de encontrarmos elétrons em níveis de energia inferiores a W_f, o que está de acôrdo com a tendência dos elétrons ocuparem os níveis de energia mais baixos.

A energia W_f é denominada energia de Fermi, e é a maior energia que poderá possuir um elétron a 0°K. Chamamos de nível de Fermi àquele correspondente à energia de Fermi.

A uma temperatura mais elevada aumenta a probabilidade de encontrarmos elétrons em nível de energia superior a W_f, decrescendo, òbviamente, a probabilidade de estarem todos os níveis inferiores a W_f ocupados.

Assim, para temperaturas superiores a 0°K, o nível de Fermi corresponde ao nível de energia no qual a probabilidade de encontrarmos um elétron é de 0,5, ou, em têrmos de porcentagem, de 50%.

É importante observar que a curva de distribuição de Fermi independe da distribuição real dos estados de energia do material.

É possível, portanto, que um estado de energia, que, pela curva de Fermi tenha probabilidade não nula de estar ocupado, não contenha nenhum elétron por estar dentro da banda proibida.

A figura 12 apresenta as posições relativas do nível de Fermi em um semicondutor intrínseco, num semicondutor extrínseco tipo P e num extrínseco tipo N.

A junção P-N pode agora ser estudada com base no nível de Fermi e nas energias do limite superior da banda de valência e inferior na banda de condução, abreviadas, respectivamente, W_vn e W_cn para o lado N e W_vp e W_cp para o lado P.

Para que a junção esteja em equilíbrio é preciso que os níveis de Fermi se igualem, e teremos a configuração da figura 13.

Nesta figura estão representados os íons correspondentes aos portadores introduzidos pelas impurezas, bem como os portadores minoritários constituídos por lacunas da banda de valência no lado N e por elétrons da banda de condução do lado P.

O efeito da polarização direta sôbre os níveis de energia está indicado na figura 14, notando-se a redução da barreira.

Aplicando-se polarização reversa à junção, como na figura 15, a barreira se vê aumentada.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

4.9 — Acumuladores

Os acumuladores são geradores químicos de corrente elétrica, cujo funcionamento se baseia em reações reversíveis, permitindo o recarregamento do mesmo após o esgotamento da carga anterior. Há dois tipos principais de acumuladores: o acumulador ácido e o alcalino.

Os acumuladores ácidos são de custo mais baixo, sendo usados no sistema elétrico de quase todos os veículos. As baterias dos automóveis são geralmente constituídas por 3 ou 6 elementos ou células ligadas em série.

Na figura 4.9 se vê como é constituído um acumulador ácido. O eletrodo positivo é formado por um conjunto de placas de chumbo ligadas entre si. O eletrodo negativo também é formado por um conjunto de placas interligadas. As placas são em forma de grade, pois essa construção apresenta maior superfície efetiva, o que contribui para aumentar a capacidade do acumulador.

Como se vê na figura 4.9, as placas são intercaladas, ficando uma placa positiva entre duas negativas, e vice-versa, com exceção, naturalmente, das placas extremas. A fim de se evitar o contato entre as placas adjacentes, empregam-se separadores de madeira, vidro, borracha ou celulóide.

As placas são mergulhadas em uma solução de ácido sulfúrico diluído em água destilada. O invólucro externo é de chumbo, ebonite ou baquelite.

Formação das placas

Os vãos existentes nas placas, em forma de grade, são preenchidos com substâncias diferentes: nas placas positivas usa-se uma pasta constituída de 60% de zarcão e 40% de peróxido de chumbo; as placas negativas são impregnadas com uma mistura de 30% de zarcão e 70% de peróxido de chumbo. Uma vez impregnadas, as placas são postas a secar e depois são mergulhadas num tanque contendo uma solução de ácido sulfúrico, onde são submetidas à passagem de uma corrente elétrica. Êsse tratamento costuma se prolongar por vários dias, até que a pasta das placas negativas se tenha reduzido a chumbo metálico.

Reações químicas na carga e na descarga

Para se carregar o acumulador, ligam-se os seus terminais a uma fonte de corrente contínua, observando-se a polaridade (terminal positivo ligado ao pólo positivo da fonte e terminal negativo ao pólo negativo da fonte). A passagem da corrente elétrica pelo acumulador provoca uma série de reações químicas. Assim, na placa positiva o chumbo se oxida, sendo gradualmente transformado em peróxido de chumbo ($Pb0_2$), composto êsse de côr castanha. Tal reação se processa com o desprendimento de substancial quantidade de hidrogênio.

Tanto o hidrogênio que se desprende, como o oxigênio que se combina com o chumbo das placas, são fornecidos pela água da solução, que se decompõe no transcorrer do processo. O ácido sulfúrico não intervém na reação, servindo

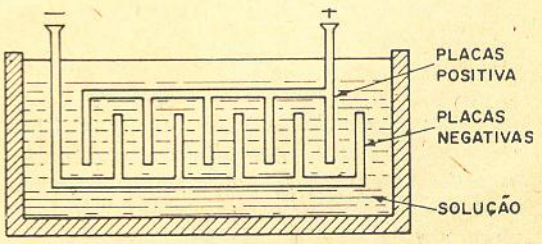


Figura 4.9

apenas para fazer com que o líquido seja um bom condutor de eletricidade (a água pura é má condutora).

Durante a descarga, o ácido diluído reage com ambas as placas, produzindo nelas a deposição de sulfêto de chumbo ($PbSO_4$) que é de côr esbranquiçada. A solução, com isso, vai-se tornando fraca ou menos densa.

Quando a bateria é recarregada, o sulfêto de chumbo se decompõe (reação inversa), originando-se o ácido sulfúrico, que se dilui na solução, e formando-se chumbo metálico nas placas. Fica restabelecida, dessa maneira, a concentração original de ácido na água, tornando-se a solução mais densa.

Tensão das células dos acumuladores

Quando uma bateria está sendo carregada, a tensão de cada célula aumenta gradualmente, até atingir o valor de 2,5 a 2,7 volts. Quando se desliga o carregador, essa tensão cai para 2,2 volts. Essa queda rápida se deve à formação de uma camada muito delgada de óxido de chumbo na superfície das placas negativas, e entre a grade e as placas positivas.

Uma bateria a plena carga apresenta uma densidade de solução comprendida entre 1,275 e 1,300. A tensão e a densidade do eletrólito baixam relativamente depressa no transcorrer da primeira hora de descarga: a tensão de célula cai para 2 volts e a densidade do eletrólito para 1,250. Após essa queda inicial, a descarga se torna mais regular.

O limite de tensão até o qual se pode utilizar uma bateria é de 1,75 volt por célula, o que corresponde a uma densidade do eletrólito de 1,150. Se o acumulador continuar sendo usado além dêsse limite, forma-se nas placas uma quantidade excessiva de sulfato de chumbo, que não será totalmente eliminada no processo seguinte de carga, prejudicando a bateria e podendo, mesmo, inutilizá-la por completo. Diz-se, então, que a bateria está com as placas sulfatadas.

Acumuladores alcalinos

Os acumuladores alcalinos têm o eletrólito constituído por uma solução de hidróxido de sódio ou potássio em água destilada, e suas placas são constituídas de níquel e ferro. Suas características são bem mais vantajosas que as dos acumuladores ácidos, sendo de se notar a maior leveza, vida mais longa, maior resistência às condições adversas de trabalho, etc. Seu custo, todavia, é mais elevado, limitando o seu emprêgo a aplicações mais restritas.

Questionário da 4.ª lição

1) O processo químico que ocorre nas pilhas é reversível ou irreversível?

2) Como se denomina um conjunto de pilhas, ou acumuladores ligados entre si para fornecer uma fôrça eletromotriz mais alta?

3) Do que é feito o eletrodo negativo das pilhas sêcas de Leclanché?

4) Qual o ingrediente ativo do eletrólito das pilhas sêcas de zinco-carvão (tipo Leclanché)?

5) Qual a tensão de uma pilha sêca de Leclanché?

6) De que é feito o eletrodo positivo de uma pilha sêca de mercúrio?

7) A capacidade por kg de pêso de uma pilha de mercúrio é maior ou menor que a de uma pilha sêca comum (tipo Leclanché)?

8) Qual a substância que se dilui em água destilada, para se obter a solução empregada como eletrólito nos acumuladores ácidos?

9) Qual a substância que se forma nas placas dos acumuladores, durante a descarga?

10) Até que valor de tensão por célula se deve utilizar uma bateria ácida?

5ª Lição

Do início do curso até ao final da última lição tratamos dos fatos básicos relacionados com a corrente elétrica, nos circuitos de configurações mais simples e elementares. O leitor começará a estudar, na presente lição, um assunto nôvo, ao qual ainda não fizemos menção, e com o qual a maioria já teve, certamente, oportunidade de tomar contato numa ou noutra época de sua vida, pois se trata de algo muito divulgado e muito empregado em inúmeros setores da vida moderna. Estamos nos referindo ao magnetismo, cuja importância se estende por

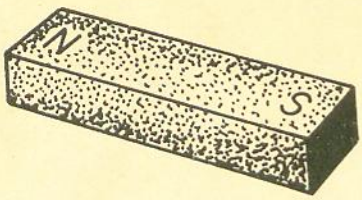


Figura 5.1

todos os domínios da ciência e da técnica de rádio, da televisão, da amplificação de som e, enfim, dos mais diversos ramos da eletricidade e da eletrônica.

O magnetismo é conhecido há séculos, e foi utilizado na arte da navegação, pois a bússola é um dispositivo cujo princípio de funcionamento é meramente magnético. Não obstante, foi relativamente há pouco tempo que o homem suspeitou da existência de uma relação entre a eletricidade e o magnetismo. Tal relação é de suma importância no desenvolvimento da eletricidade, e constitui o alicerce no qual repousa tôda a teoria da propagação das ondas de rádio.

5.1 — Ímãs naturais e artificiais

A descoberta do magnetismo se deve à existência de um minério de ferro — a magnetita — cujas perdas apresentam a propriedade de atrair pequenos pedaços ou objetos de ferro. As pedras-ímãs, como são conhecidas, eram muito abundantes na região denominada Magnésia, na Ásia Menor. Do nome da região se originou o nome do fenômeno conhecido como magnetismo.

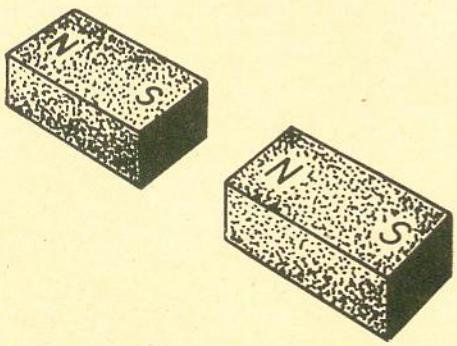


Figura 5.2

As pedras-ímãs, ou ímãs naturais, são de forma e consistência irregular, e suas propriedades magnéticas são bastante pobres e deficientes, quando comparadas às de um ímã permanente de fabricação moderna. Os ímãs fabricados pelo homem, designados como ímãs artificiais, são feitos com os formatos e tamanhos os mais variados, de acôrdo com as aplicações a que se destinem. A forma mais simples que um ímã pode ter é a de uma pequena barra, como ilustra a figura 5.1. As propriedades magnéticas da barra magnetizada não se distribuem uniformemente ao longo da barra, mas se concentram nas extremidades, constituindo os **pólos** do ímã. O comportamento magnético de um pólo é oposto ao do outro, sendo, por isso, necessário estabelecer uma distinção entre ambos: um dêles é denominado **pólo norte** e o outro **pólo sul.**

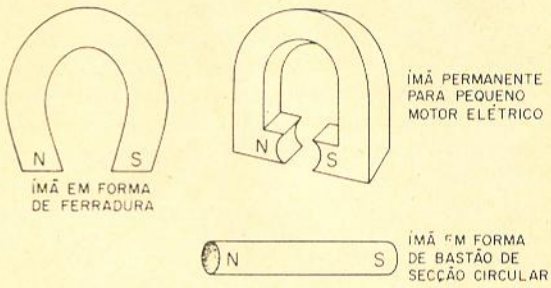


Figura 5.3

Todo ímã apresenta **sempre** os dois pólos. É impossível construir um ímã com um único pólo, seja qual fôr o seu formato. Se, por outro lado, cortássemos ao meio a barra da figura 5.1 obteríamos dois ímãs, como mostra a figura 5.2, cada um com o seu par de pólos opostos. Na seção 5.4, ao estudarmos o magnetismo terrestre, explicaremos a razão da denominação do pólo norte ou sul dada às extremidades magnéticas de um ímã. Na figura 5.3 são apresentados alguns tipos de ímãs permanentes de uso corrente.

5.2 — Fôrça magnética. Atração e repulsão

A propriedade mais conhecida dos ímãs é a de serem êles capazes de atrair pequenos pedaços ou objetos de ferro. Se colocarmos dois ímãs, um próximo do outro, constataremos que dois fatos diversos podem ocorrer: ou os dois ímãs se atraem mùtuamente, um na direção do outro, ou se repelem, afastando-se um do outro. A fôrça de atração se manifesta quando o pólo norte de um ímã se defronta com o pólo sul

do outro. A fôrça de repulsão se verifica quando o pólo sul de um se defronta com o pólo sul do outro, ou quando o pólo norte do primeiro se defronta com o pólo norte do segundo. A lei de atração ou repulsão da fôrça magnética se enuncia, portanto, como segue: **pólos de nomes opostos se atraem e pólos de mesmo nome se repelem.**

5.3 — Campo magnético e linhas de fôrça

Denomina-se campo magnético de um ímã à região do espaço onde se manifestam as propriedades magnéticas dêsse ímã. A forma e a extensão do campo magnético de um ímã depende da forma do ímã e da intensidade de sua magnetização. A maneira mais simples de se materializar a forma do campo magnético de um ímã é colocar sôbre o mesmo um cartão contendo limalha fina de ferro, conforme se vê na figura 5.4. Agitando-se ligeiramente o cartão, ou batendo-se nêle de leve com a ponta dos dedos, faz-se com que as partículas de ferro se disponham sôbre o cartão, formando uma figura mais ou menos regular, denominada espectro magnético. Aparentemente, o espectro magnético se compõe de linhas cuja direção geral é de um pólo para o outro, linhas essas denominadas **linhas de fôrça.** Na figura 5.5 se representam esquemàticamente as linhas de fôrça de um ímã em forma de barra. Verifica-se que tôdas as linhas de fôrça são curvas fechadas, isto é, cujo traçado se fecha sôbre si. Adotou-se para as linhas de fôrça um sentido convencional, que é do pólo norte para o pólo sul, no exterior do ímã, e do pólo sul para o pólo norte, no interior do mesmo, conforme indicam as setas na figura 5 5.

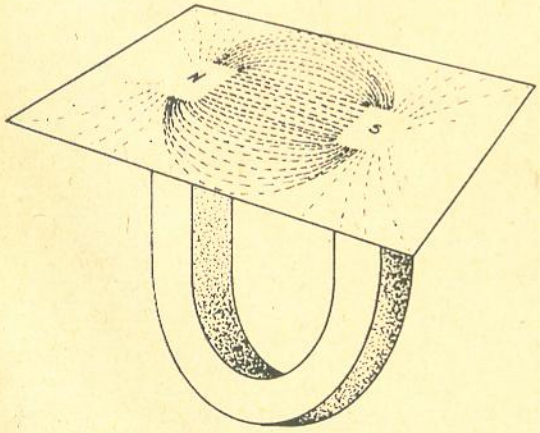


Figura 5.4

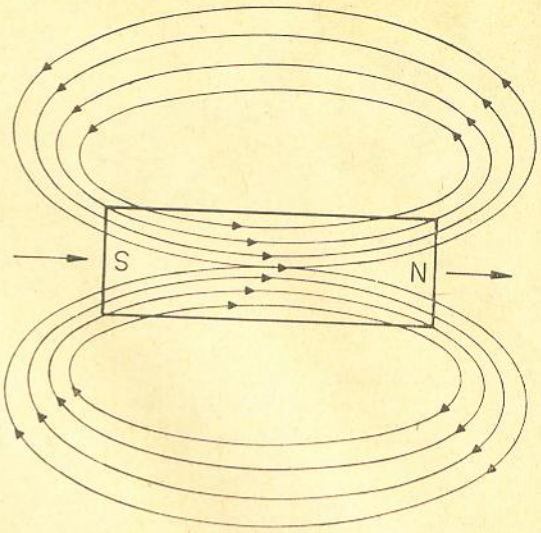


Figura 5.5

O campo magnético é uma grandeza, e como tal se mede. Podemos comparar campos magnéticos entre si, constatando que uns são mais intensos e outros menos intensos. As unidades de campo magnético serão estudadas na seção 5.6 da presente lição.

As linhas de fôrça não têm existência real, mas o seu conceito é valioso quando intentamos configurar a forma do campo e saber onde êle é mais intenso ou menos intenso. Quando se esboça um campo por meio de linhas de fôrça, ou quando se estuda o seu espectro magnético, vê-se que o campo é mais intenso nas regiões onde as linhas de fôrça aparecem mais cerradas, o que corresponde a uma concentração maior de partículas de limalha de ferro; ao contrário, onde o campo é menos intenso as linhas de fôrça são mais espaçadas, correspondendo a isso uma concentração mais fraca de partículas de limalhas de ferro.

(Continua no próximo número).

Que é um Mos-Tec ?

Gene L. Jackson
de RADIO-ELECTRONICS

Se os transistores convencionais, tipo junção, já não houvessem ocupado o lugar atual, o MOS-TEC (**M**etal **O**xido **S**emicondutor — **T**ransistor de **E**feito de **C**ampo) teria sido desenvolvido ao invés dêles. Essa é a opinião de muitos cientistas e engenheiros que durante anos fizeram experiências com ambos os tipos de transistores. Tal opinião nos dá uma ideia de quão versátil é o nôvo semicondutor.

O princípio do MOS-TEC * já é conhecido há vários anos, mas só recentemente a técnica dos semicondutores permitiu que os MOS-TEC fôssem produzidos em bases comerciais. Os primeiros MOS-TEC eram instáveis e ficavam danificados permanentemente quando levados a altas temperaturas.

Algumas vantagens dos MOS-TEC sôbre os outros tipos de transistores:

1 — impedância de entrada muito maior
2 — menor ruído
3 — menor capacitância parasita
4 — melhor estabilidade térmica
5 — resposta de freqüência mais ampla
6 — maior uniformidade de unidade para unidade.

Existem dois tipos de MOS-TEC: o tipo de **depleção** e **intensificação.** A figura 1 mostra, de maneira simplificada, o corte de um transistor tipo depleção. Note que as regiões do supridouro e do dreno são ligadas por um delgado canal de cristal tipo N. O terminal de porta é ligado a um eletrodo metálico, o qual, por sua vez, é separado do canal de semicondutor tipo N por uma camada de dióxido de silício. Esta camada de dióxido de silício é extremamente delgada e dela depende o sucesso da operação do MOS-TEC.

Como no caso com junção TEC, tensões apropriadas de polarização aplicadas entre os eletrodos de porta e supridouro podem produzir a depleção no canal de seus portadores de corrente ativos. Isto é conseguido pelo campo elétrico na região da porta, de maneira muito semelhante à ação da grade nas válvulas eletrônicas. A condutibilidade dêste canal de condução MOS-TEC pode ser "intensificada", ou aumentada, como também pode ser "depletida".

Como a porta é bem isolada e não produz retificação (isto é, não há fluxo de corrente do, ou para o, eletrodo porta), a resistência de entrada permanece elevada em qualquer tipo de operação e a potência do transistor não é afetada. O que é bastante significativo é que, enquan-

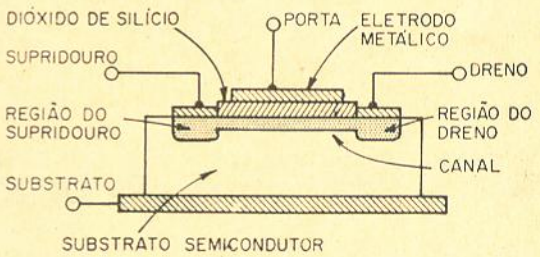


Figura 1

O MOS-TEC do tipo deplexão possui um canal de condução de estado sólido, entre as regiões do dreno e do supridouro, para permitir a operação em ambos os modos, ou seja, depleção ou intensificação.

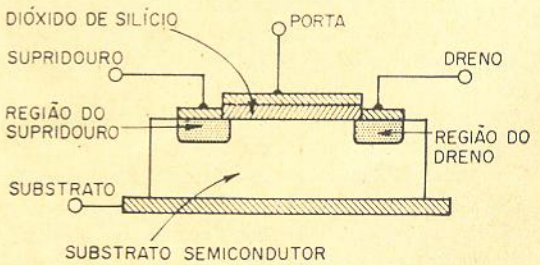


Figura 2

O tipo intensificação necessita de uma tensão na porta, para formar o canal de condução entre o supridouro e o dreno, e só opera no modo intensificação.

* O MOS-TEC é, às vêzes, também chamado de transistor de efeito de campo com porta isolada (TEC PI).

to a corrente pode fluir através do MOS-TEC (do supridouro para o dreno), com polarização zero entre a porta e o supridouro, esta corrente pode ser aumentada ou diminuída pela aplicação de polarização adequada ou tensão de sinal entre êstes dois eletrodos. Êstes dois modos de operação, denominados respectivamente de "intensificação" e "depleção", são aplicáveis ao tipo depleção.

A corrente no MOS-TEC não cruza a junção PN como num transistor convencional. Isto elimina os problemas dos portadores minoritários e muitas outras desvantagens inerentes aos transistores convencionais.

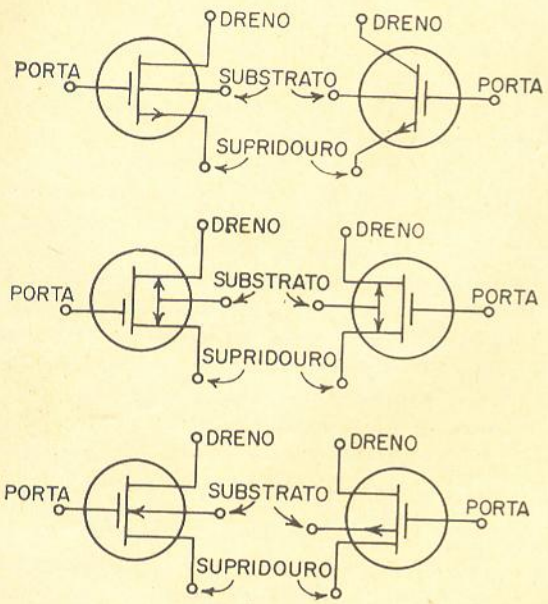


Figura 3

Infelizmente os símbolos dos MOS-TEC parecem variar de fabricante para fabricante. Aqui estão alguns dos símbolos que o leitor poderá encontrar nos esquemas.

Tipo intensificação

A figura 2 apresenta o corte simplificado do MOS-TEC tipo intensificação. Êste é idêntico ao tipo depleção, exceto quanto à inexistência do canal físico entre o supridouro e o dreno. Como a corrente não pode fluir nos transistores de efeito de campo sem que haja **algum** tipo de canal, o MOS-TEC tipo intensificação só pode operar no "modo intensificação". Deve ser aplicada polarização entre a porta e o dreno a fim de "criar" um canal.

Na figura 2, quando se aplica uma tensão de polarização, de maneira que a porta se torne positiva em relação ao supridouro, os elétrons são puxados para a região abaixo do eletrodo porta. Com suficiente tensão de polarização o cristal tipo P, imediatamente próximo à porta e entre as regiões do supridouro e dreno, ganha suficientes elétrons, de maneira a começar a atuar como cristal tipo N. Está então formado o "canal" necessário. A largura e condutibilidade dêstes canais são proporcionais à tensão aplicada. Novamente a corrente pode ser controlada através do dispositivo, sem que haja fluxo de corrente através do eletrodo porta, permitindo que a impedância de entrada se mantenha bastante elevada em tôdas as circunstâncias.

Embora tenhamos mencionado apenas dispositivos com canal N, também existem MOS-TEC com canal P. As regiões N e P, bem como as polaridades das tensões aplicadas, são inversas (como no caso de transistores NPN e PNP).

Infelizmente os símbolos para os MOS-TEC ainda não foram padronizados. A figura 3 mostra alguns dos símbolos mais usados atualmente. Todos os exemplos são para dispositivos com canal tipo N; os símbolos para os de canal tipo P são idênticos, exceto quanto à direção das retas que é inversa. A conexão do substrato pode ser trazida para fora do invólucro, por meio de um fio separado, ou pode ser ligada internamente ao eletrodo do supridouro.

Cuidados com a eletrostática

O MOS-TEC não é perfeito, êle apresenta uma desvantagem inerente aos dispositivos com porta isolada. Êle pode ser fácil e permanentemente danificado por uma tensão relativamente baixa entre seus terminais. A camada isolante de dióxido de silício, à qual é ligado o eletrodo porta, é bastante fina a fim de permitir um bom contrôle sôbre o canal condutor com uma baixa tensão de polarização entre porta e supridouro. A delgadeza dessa camada a torna bastante suscetível de ser perfurada. Uma vez que **qualquer** corrente através desta camada de dióxido de silício resulta num dano permanente, uma carga estática em seu corpo ou em sua roupa poderá danificar um MOS-TEC. Uma grande carga estática poderá ser acumulada nos

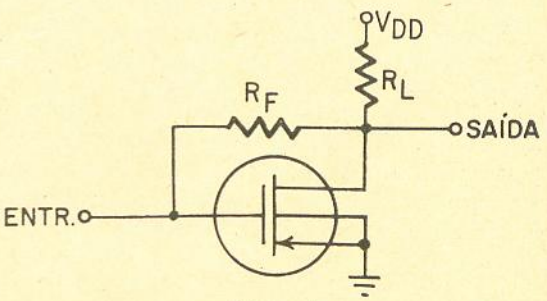
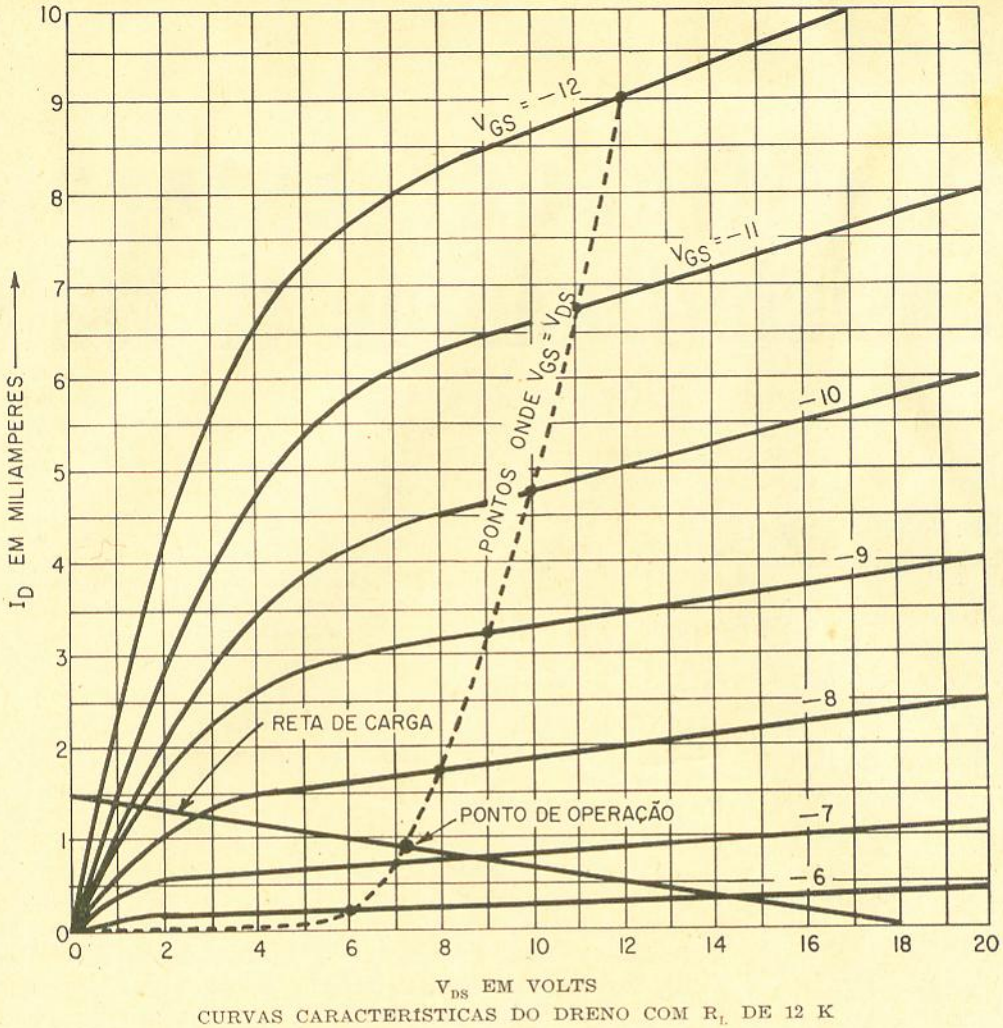


Figura 4

Diagrama esquemático do preamplificador básico, com MOS-TEC, canal P, usado para o levantamento das curvas da figura 5. O TEC pode operar de maneira similar à válvula pentodo.



CURVAS CARACTERÍSTICAS DO DRENO COM R_L DE 12 K

Figura 5

A medida que aumenta a tensão através do dreno e supridouro, a corrente do dreno aumenta. O ponto de operação é a interseção da reta de carga com a linha que representa igual tensão através da porta e dreno, ambos com respeito ao supridouro. A resistência de carga R_L é de 12.000 ohms.

eletrodos, se o MOS-TEC se deslocar de um lado para outro dentro de sua embalagem ou se seus fios forem friccionados contra tecidos, etc., durante o manuseio. Por esta razão os MOS-TEC (como os microamperímetros) são normalmente embalados com seus terminais elètricamente interligados — por meio de uma fôlha metálica, ou processo similar.

Algumas precauções para evitar a danificação dos MOS-TEC (e todos os TEC) durante o manuseio e montagem:

1 — Mantenha os terminais sempre interligados elètricamente até que sejam conectados ao circuito.

2 — Adquira o hábito de verificar o acúmulo de cargas estáticas prejudiciais. Ligue seu equipamento (e você próprio também) à terra antes de manusear um TEC.

3 — Use sòmente ferros de soldar com carcaça ligada à terra ao trabalhar em circuitos com MOS-TEC.

4 — Assegure-se de que o MOS-TEC e o circuito ao qual êle vai ser ligado estão ao mesmo potencial antes de efetuar a conexão.

5 — Assegure-se de que as fontes de alimentação usadas com os TEC não produzem excessivas tensões transientes, principalmente ao serem desligadas.

Estas precauções, porém, não devem amedrontá-lo e impedir que você usufrua das vantagens dêstes novos dispositivos. Com um manuseio correto, é muito raro que um MOS-TEC venha a

(Cont. na pág. 78)

Amplificador Estéreo Transistorizado de 48 Watts

Waldyr Chaves *

CONSIDERAÇÕES GERAIS SÔBRE A MONTAGEM

Vamos fornecer ao leitor tôdas as informações necessárias à montagem completa do aparelho: chapeado, desenhos mecânicos do chassi, suportes, tampa, laterais, etc.

Para ganharmos algum tempo e aproveitarmos certo trabalho já realizado, decidimos utilizar a mesma "inspiração" que tivemos para a montagem do amplificador 12ST1, descrito nas revistas nrs. 221, 222 e 223. Note o leitor que a aparência "mecânica" do amplificador é bastante semelhante, porém, há modificações substanciais que não permitem que utilizemos as mesmas partes mecânicas (chassi, tampa, subpainel, painel frontal, régua de fenolite, etc.) que porventura tenhamos feito para o 12ST1 ou que, por serem bem semelhantes os desenhos, vamos utilizar nesta oportunidade aquelas informações. As medidas são diferentes e a distribuição das peças no chassi, painel frontal, etc., são também muito distintas.

Com exceção dos condensadores C14, C15 e C11, que são montados no subpainel frontal, e do resistor R1, que é montado diretamente na tomada de fono, todo o restante do material do circuito do preamplificador é montado sôbre uma régua de terminais.

Os condensadores de alta capacidade da fonte de alimentação C28 e C29 (5000 μf $\times$ 40 volts) são do tipo de subpainel (fabricados pela SAFCO, São Paulo) e são montados entre

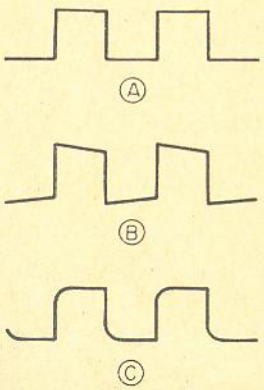


Figura 10

Resposta do amplificador à onda quadrada: (A) 1.000 Hz; (B) 100 Hz; (C) 10.000 Hz.

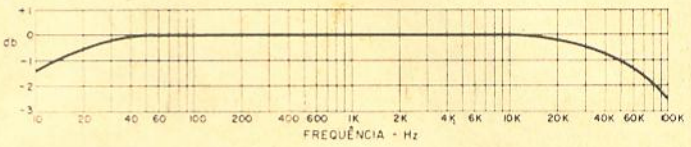


Figura 11

Resposta de freqüência do amplificador de potência.

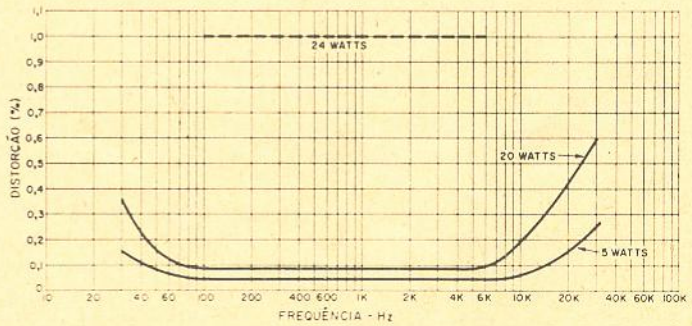


Figura 12

Característica de distorção (total) do amplificador e preamplificador. Carga = 16 ohms.

* da Indústria Eletrônica Stevenson S/A.

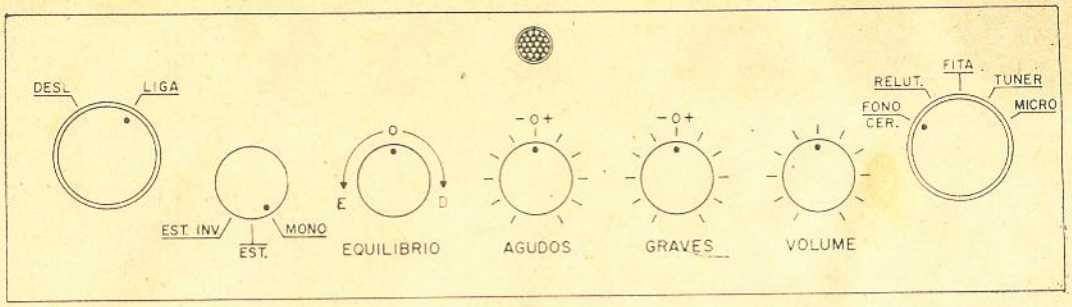


Figura 13

Inscrições no painel frontal.

pontes de apoio, em cima do chassi principal de alumínio. O transformador de fôrça, os dois transformadores "driver", TA1, 2 transistores de saída 2N2147 e o suporte de alumínio (placa separadora) com os 2 porta-fusíveis, são também montados em cima do chassi.

Na aba interna do chassi de alumínio estão montados os outros dois transistores de saída 2N2147 (canal direito). Por baixo do chassi estão montados os 2 transistores AUY-10 (sôbre um pequeno suporte de alumínio) e os 4 diodos retificadores de silício que são duas unidades BYZ-13 e duas BYZ-19. A razão de usarmos 2 unidades de cada tipo, formando uma ponte de 4 retificadores, o leitor já deve conhecer. Os retificadores possuem as mesmas características, porém há uma inversão na ligação interna. Em um dêles o eletrodo negativo é ligado à carcaça, no outro é ligado o eletrodo positivo. Assim, forma-se fàcilmente o circuito da ponte montando-se 2 pares diretamente sôbre duas pequenas placas de alumínio que formam dissipadores de calor — 2 retificadores em cada placa. As carcaças ficam interligadas através da placa de alumínio. Observe que cada placa deve ser montada isolada do chassi (use nos furos de montagem os mesmos passadores isolantes usados na montagem dos transistores 2N2147 e arruelas isolantes entre a placa e o chassi). Depois de montadas as placas, verifique com um ôhmetro se não há passagem alguma entre elas e o chassi. As 5 tomadas duplas de entrada de sinal, a tomada dupla de saída de sinal para o gravador e os terminais de saída para os alto-falantes estão montados na aba traseira do chassi.

O chassi de alumínio serve como dissipador de calor para os transistores 2N2147, os quais devem ser montados elètricamente isolados do mesmo, por meio das arruelas de mica fornecidas para tal fim ou fabricadas de acôrdo com o desenho que fornecemos.

Utilize graxa de silicone e monte os transistores bem apertados. Para facilitar o trabalho de manutenção e a eventual substituição dos fusíveis, a cobertura superior é provida de uma tampa de abrir e fechar. Todo o conjunto é suportado por duas laterais de madeira.

Uma sugestão interessante — dirigida aos que dispuserem dos recursos necessários — é

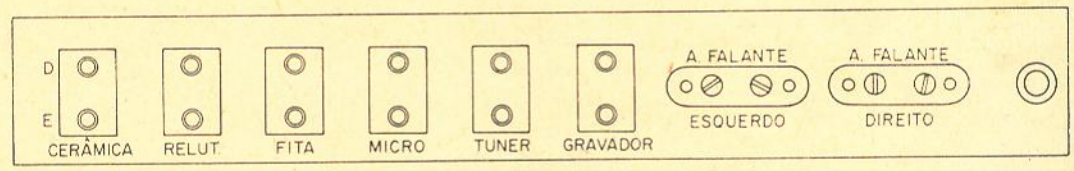


Figura 14

Inscrições na parte traseira.

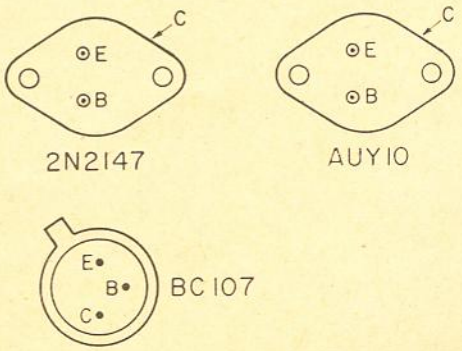


Figura 15

Ligações dos transistores usados no preamplificador e amplificador de potência.

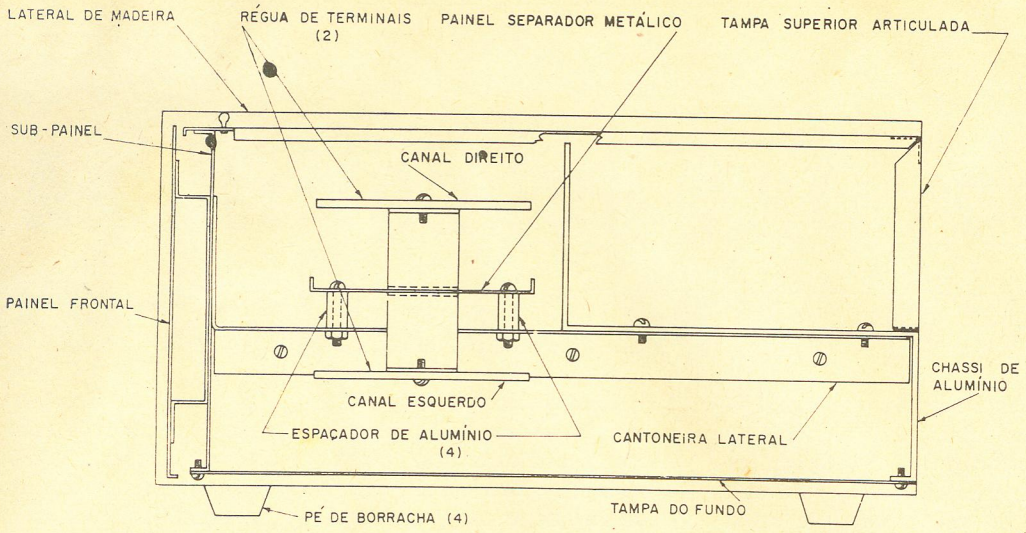


Figura 16

Montagem "mecânica", vista de lado, com uma das laterais retirada. Escala 1:1.

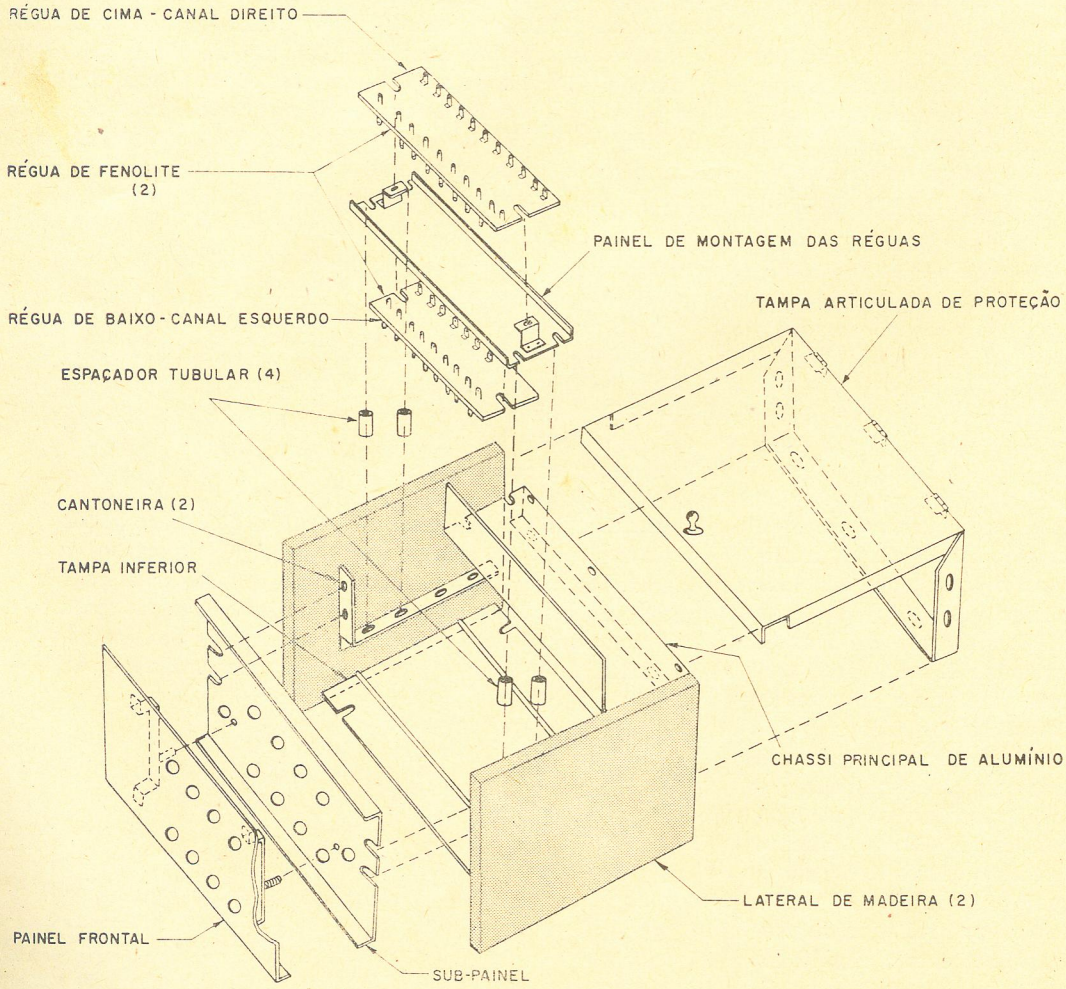


Figura 17

Vista explodida das partes mecânicas principais.

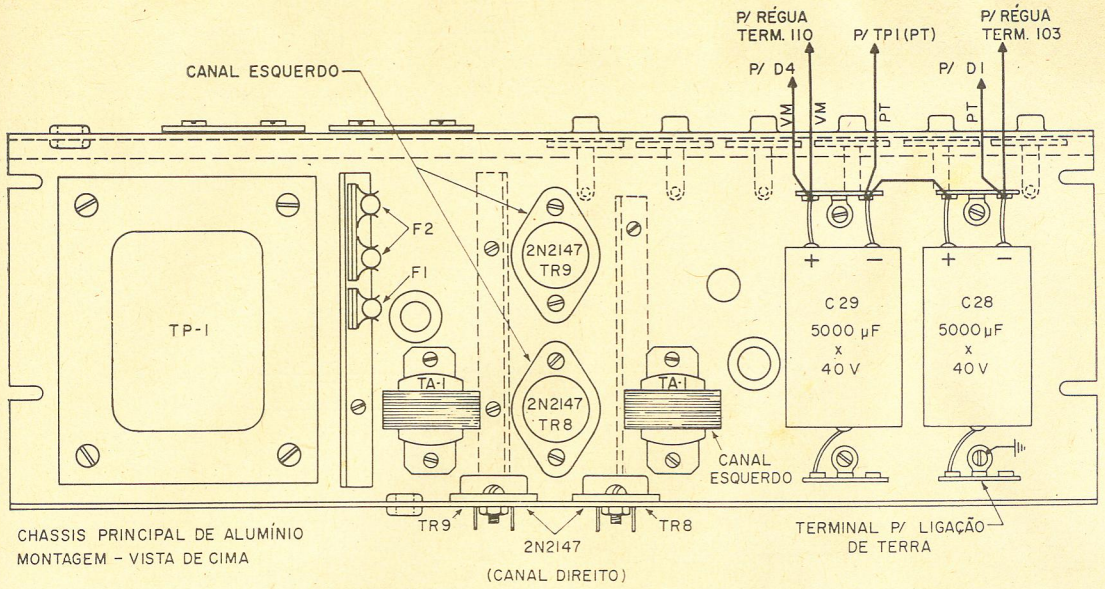


Figura 18

Chassi principal de alumínio. — Montagem. Vista de cima.

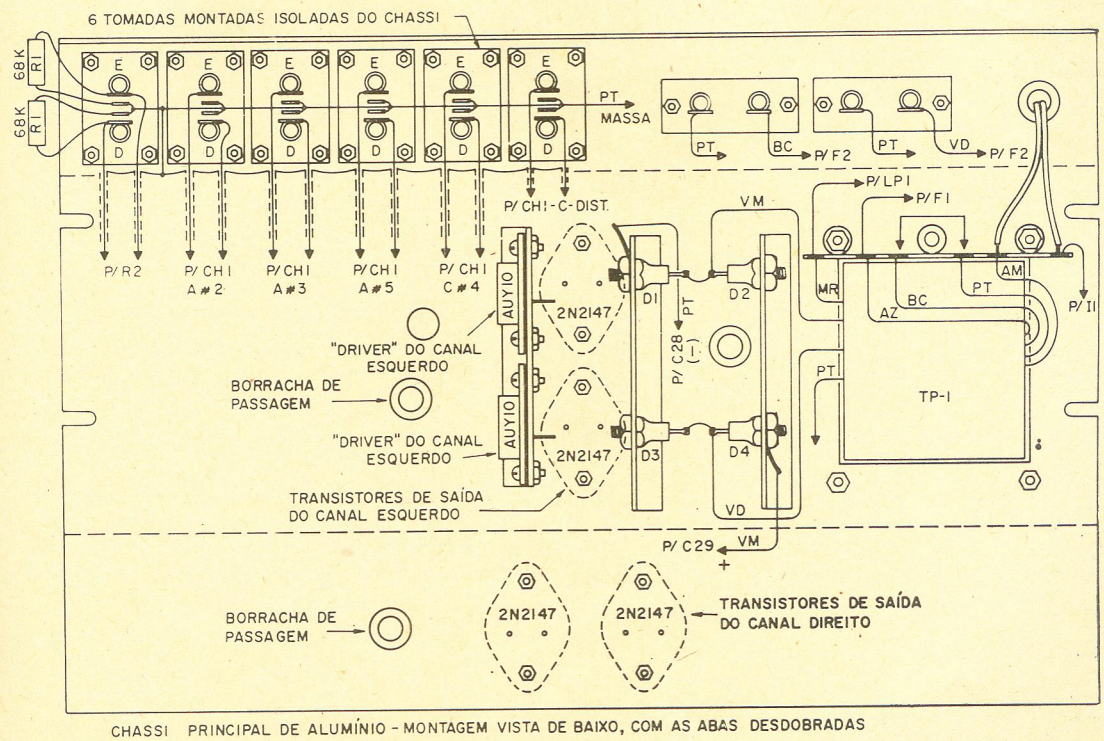


Figura 19

Chassi principal de alumínio. — Montagem. Vista de baixo, com as abas desdobradas.

a utilização de placas de circuito impresso no lugar das réguas de fenolite com terminais.

EXECUTANDO A MONTAGEM

Reúna o material de acôrdo com a lista, providencie o enrolamento dos transformadores de fôrça e áudio, providencie a execução de tôdas as partes mecânicas de acôrdo com os desenhos e siga detalhadamente as instruções fornecidas. Observe com bastante cuidado a polarização dos condensadores eletrolíticos e a ligação correta dos transistores (veja a figura 15, que esclarece a respeito). Cuidado ao soldar os transistores;

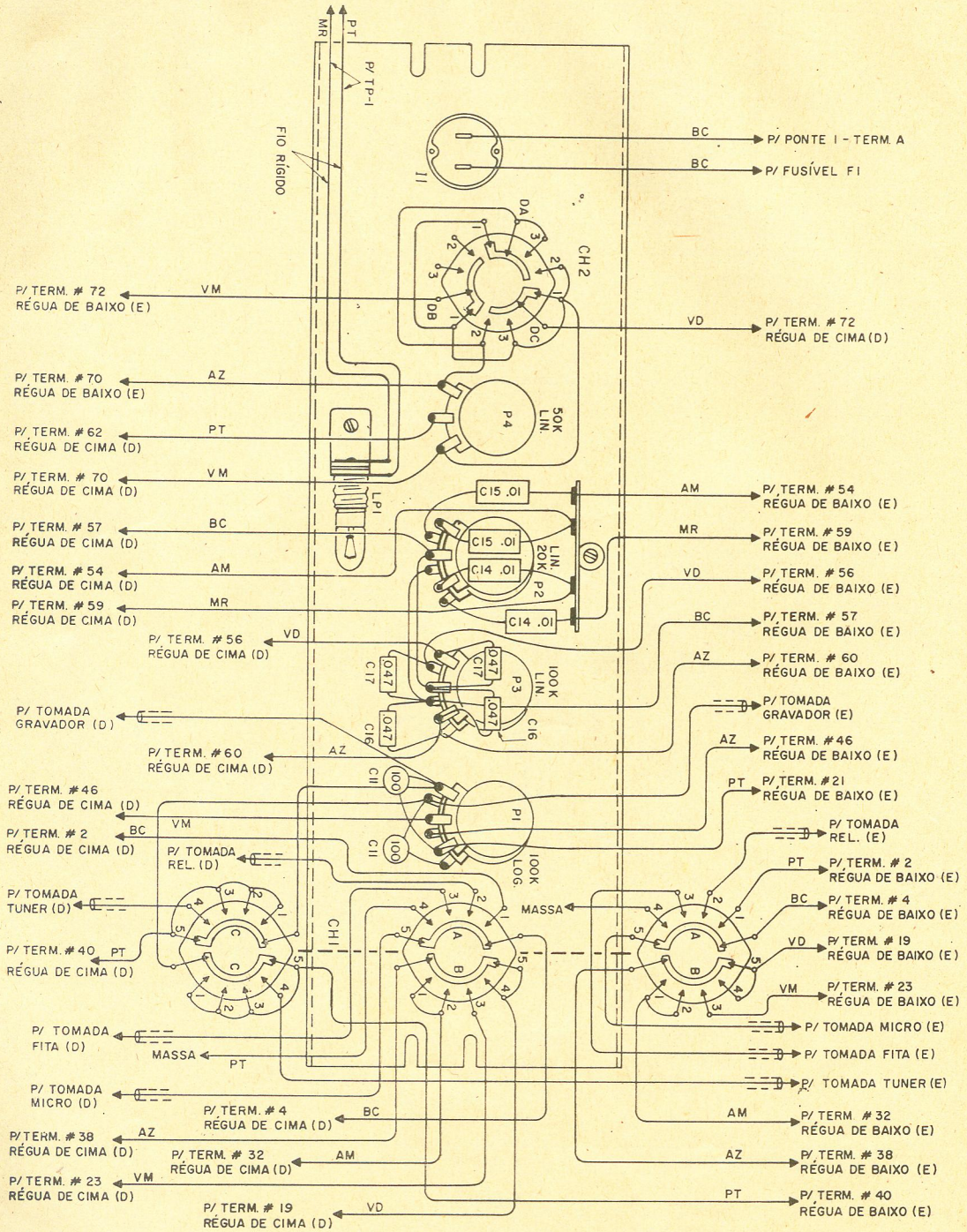


Figura 20

Montagem e diagrama de ligações do subpainel.

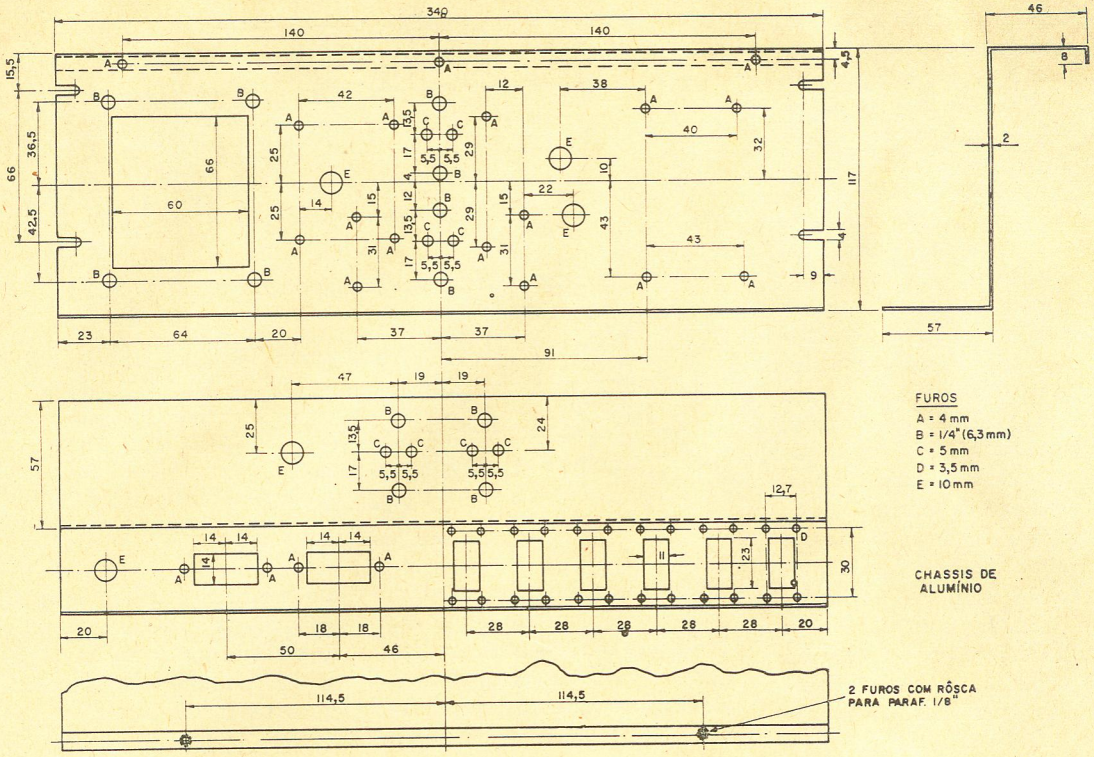


Figura 21

Chassi de alumínio.

não esqueça de providenciar para que os mesmos não sejam excessivamente aquecidos. Use um alicate de bico para dissipar ràpidamente o excesso de calor. Faça soldaduras rápidas e utilize ferro de soldar de pequena potência. Observe que na régua de montagem o material é distribuído por cima e por baixo da mesma. São duas réguas, constituindo cada uma um canal independente.

Faça a fiação do painel frontal, observando as côres dos fios para uma posterior interligação mais rápida e menos sujeita a enganos (veja figura 20). Faça a fiação das tomadas montadas na aba do chassi e dos componentes montados em cima e embaixo do chassi, conforme diagramas das figuras 18 e 19. Finalmente, reúna em uma só unidade tôdas as partes montadas, conforme mostra a vista explodida (fig. 17) e vista lateral (fig. 16) e complete as interligações conforme indicamos.

É aconselhável fazer a fiação de todos os pontos do subpainel, que vão ser soldados posteriormente às réguas de fenolite, com fio flexível de capa plástica, bem fino. Êsse fio pode ser adquirido com facilidade nas casas especializadas; é fabricado especialmente para circuitos transistorizados. O diâmetro externo, medido sôbre a capa, é de aproximadamente 0,8 mm, fi-

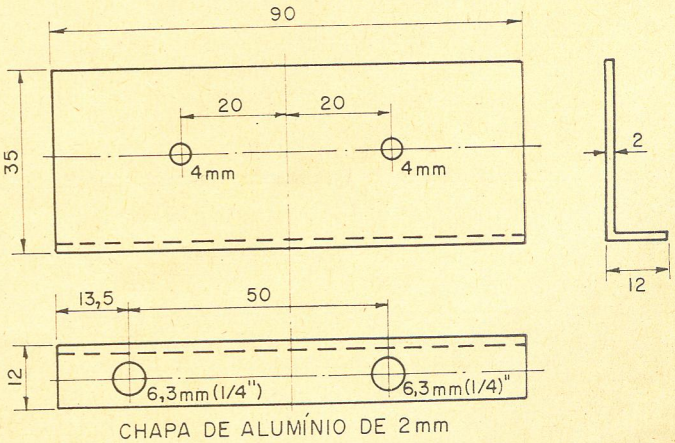


Figura 22

Suporte para montagem de retificador BYZ-13.

cando assim a fiação bastante flexível, delicada e fácil de ser acomodada, além de proporcionar fácil movimento do subpainel e das réguas de fenolite, no caso de se tornar necessária uma desmontagem de emergência para verificação ou eventual manutenção. O fio pode ser encontrado em tôdas as côres. Excetuando-se a fiação que conduz corrente elevada (coletores e emissores dos transistores de saída, saídas para alto-falantes, terra geral das réguas de fenolite, emissor de AUY-10, etc.), as demais que interligam o chassi principal de alumínio com as réguas de fenolite devem ser feitas também com fio fino de 0,8 mm. A fiação ficará delgada, bem flexível e passará com tôda a facilidade nos orifícios do chassi através das borrachas de passagem.

Quem desejar aprimorar o acabamento e a funcionalidade do aparelho poderá adotar as inscrições no painel frontal e fundo do chassi que indicamos nas figuras 13 e 14.

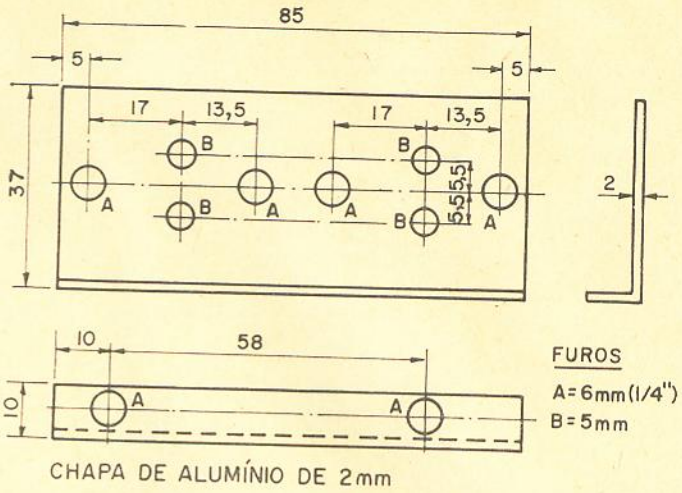


Figura 23

Suporte para transistores AUY-10.

Não se esqueça de executar as ligações com fio blindado, que estão indicados no diagrama. Depois de terminada a montagem, faça uma verificação cuidadosa, antes de ligar o aparelho, nas ligações dos componentes nas réguas de montagem, subpainel, componentes montados em cima e embaixo do chassi, etc. Verifique as ligações dos transistores e a polaridade dos condensadores eletrolíticos. Interligue os fios do primário do transformador de fôrça para 110 ou 220 volts, conforme a tensão do local.

Para 110 volts — ligar: azul ao prêto e branco ao amarelo.

Para 220 volts — ligar: branco ao prêto.

O transformador é do tipo combinação série/paralelo.

Para verificar a estabilidade do estágio de saída, ligue um milivoltímetro em paralelo com uma das resistências de emissor dos transistores 2N2147 (R48 ou R49). A tensão, sem sinal na entrada, após período normal de funcionamento, não deverá ser superior a 100 milivolts.

As resistências referidas de 0,75 ohms (R48 e R49) devem possuir muito pouca indutância para que a distorção nas altas-freqüências não seja elevada. Não use resistência de fio. O melhor é utilizar resistências de carvão de pequeno valor, ligadas em paralelo, até atingir o valor correto

(Cont. na pág. 78)

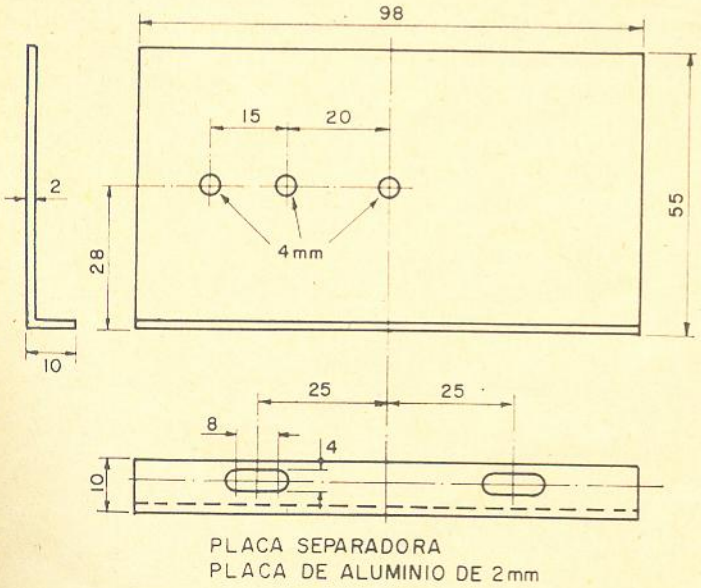
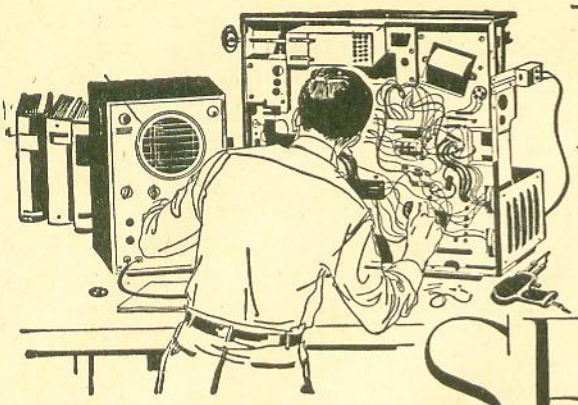


Figura 24

Placa separadora de alumínio.



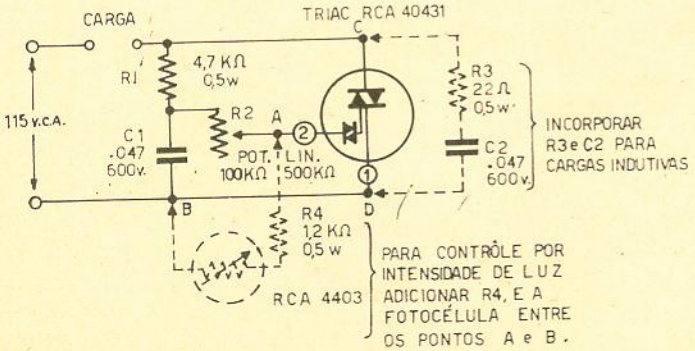
Bancada de SERVIÇO

Contrôle de intensidade de iluminação e de rotação de motores

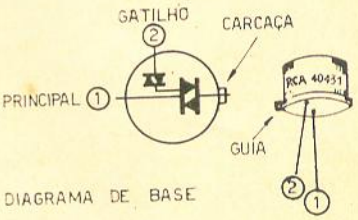
Está ganhando sempre mais campo a aplicação de semicondutores de silício para fins de contrôle, especialmente devido ao seu custo baixo, à sua dissipação térmica reduzida e ao seu pêso e volume diminutos. Os que têm maiores possibilidades de expansão no futuro são os retificadores controlados de onda completa, melhor conhecidos como TRIACS, especialmente os tipos que já têm o seu elemento disparador embutido na própria cápsula.

A RCA lançou dois dêstes TRIACS, o tipo 40431 para rêdes de 115 volts e o 40432 para rêdes de 220 volts, ambos para uma carga de até 6 A. O diagrama que damos abaixo é de um simples dispositivo para contrôle de intensidade de luz ("dimmer"), ou rotação para motores universais, utilizando um TRIAC 40431.

A carga também poderá ser controlada por meio de uma célula fotocondutora (LDR), ao invés do potenciômetro, o que torna o arranjo ideal para contrôle de iluminação artificial em função da intensidade da luz natural. Em nosso esquema essa ligação está marcada com linhas tracejadas.



O diagrama abaixo mostra as ligações internas dos TRIACS RCA 40431 e 40432.



Os leitores que desejarem maiores informações, tanto sôbre o circuito de filamentos em série (TV RCA 1968), como sôbre aplicações dos TRIACS, poderão se dirigir ao Laboratório de Aplicações Eletrônicas da RCA (Avenida Ipiranga, 1097, 9.º andar — São Paulo).

———oOo———

TV RCA 1968, com válvulas de 450 mA

Devido ao grande sucesso do TV RCA 1968 (publicado na revista n.º 239), recebemos inúmeras solicitações quanto a uma versão sem transformador de rêde, especialmente recomendada para receptores portáteis.

A série de 450 mA é excelentemente adequada para esta aplicação, pois a tensão total dos filamentos é de 113,5 volts, considerado ideal para operar entre 110 e 117 volts, tensão essa que corresponde à maioria das rêdes de baixa tensão existentes nas áreas supridas por sinais de televisão.

O consumo do circuito de filamento, com tensão nominal de 113,5 volts, é de 51 watts apenas, bem inferior tanto à de séries de 600 mA como a de duas séries de 300 mA. O circuito não exige nenhum resistor para redução de tensão, que, além de significar uma economia adicional, evita a produção desnecessária de calor no aparelho.

Já se encontram em franca produção as válvulas e os cinescópios que compõem o "kit" do aparelho, de maneira que os interessados podem iniciar a montagem de aparelhos sem transformador, com filamento de 450 mA.

As válvulas utilizadas no televisor econômico de 13 válvulas correspondente à TV RCA 1968, são as seguintes:

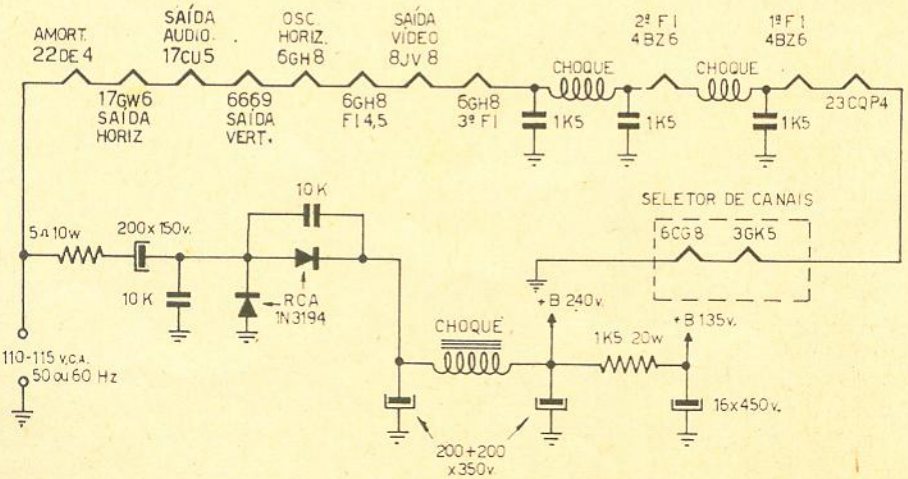
			Tensão de Filamento (V)
3GK5	—	Amplificadora de RF	2,8
6CG8	—	Conversora	6,3
4BZ6	—	Primeira amplificadora de FI de vídeo	4,2
4BZ6	—	Segunda amplificadora de FI de vídeo	4,2
6GH8	—	Terceira amplificadora e limitadora de FI de vídeo e osciladora vertical	6,3
6GH8	—	Amplificadora de FI de 4,5 MHz e pre-amplificadora de áudio	6,3
17CU5	—	Amplificadora de saída de áudio	16,8
8JV8	—	Amplificadora de vídeo e separadora de sincronismo	8,5
6GH8	—	Oscilador horizontal e amplificadora de CAG chaveado	6,3
17GW6	—	Amplificadora de saída horizontal	16,8
22DE4	—	Diodo amortecedor	22,4
6669	—	Amplificadora de saída vertical	6,3
23CQP4	—	Cinescópio	6,3
1G3	—	Retificador de MAT	—

Para facilitar a montagem dos aparelhos com a nova série, antes da publicação de um receptor especial destinado para êste fim, damos abaixo o esquema do circuito de alimentação.

O diagrama abaixo apresenta a série completa dos filamentos, bem como a fonte de alimentação.

Com êste circuito, pode ser alimentado tanto o receptor de 23" como o modêlo portátil de 11" ou 12".

(Colaboração da RCA Eletrônica Brasileira)



Comentários

* OUTRA VEZ A «FAIXA DO CIDADÃO»

Volta novamente à baila o assunto que tanto interêsse desperta em nossos leitores, desta vez trazido pela carta que abaixo transcrevemos:

"Prezado Senhor Redator,

Tenho acompanhado com grande interêsse tudo o que se refere à "Faixa do Cidadão". Sua decisão de não publicar artigos sôbre equipamentos e dispositivos para a faixa do cidadão, enquanto essa faixa não fôsse legalmente liberada pelo CONTEL, foi inicialmente recebida por mim com o maior desagrado e antipatia. Julguei que sua decisão foi de caráter pessoal, pois sendo radioamador teria uma aversão particular contra os "BX". Com o passar do tempo, analisando melhor e tomando conhecimento de suas cartas ao CONTEL, cheguei à conclusão de que V. S. não era contra a Faixa do Cidadão em si, mas contra o fato dela não estar legalizada.

Pois bem, o tempo passou, ninguém falou mais nada e os "BX" continuam em plena atividade. Sou assinante dessa revista; a eletrônica é para mim um fascinante e instrutivo passatempo e V. S. pode calcular o quanto eu gostaria que publicassem o circuito de um transceptor que eu pudesse montar. Mas V. S. julga que se publicar o esquema de um transceptor para a "Faixa do Cidadão" será o único responsável por essa infração coletiva que vem sendo cometida aberta e impunemente há já bastante tempo.

Se o senhor redator tiver tempo dê uma voltinha pela cidade e veja com seus próprios olhos nas vitrinas de algumas casas comerciais transceptores japonêses para a faixa do cidadão; V. S. pode entrar, comprar um par dêles e usá-los à vontade. E então? Será que V. S. não está querendo ser mais realista que o rei? Êsses transceptores de vitrina poderão ser adquiridos e usados por qualquer leigo, ao passo que um circuito publicado por V. S. seria montado por pessoas que têm noção do assunto e que tomariam os devidos cuidados e limitações no seu uso.

Afinal, será que já não é tempo de V. S. fazer uma revisão na orientação que adotou sôbre êste assunto? Ou será que V. S. tem receio de, pelo fato de publicar um esquema de um transceptor para 27 MHz, ser enquadrado na Lei de Segurança Nacional, por ato de subversão?

Peço-lhe desculpas pela "bronca", mas acredito que êste não é apenas o meu ponto de vista e sim de grande parte de seus leitores".

———oOo———

Aceito a crítica e, de certa forma, «dou a mão à palmatória». Antes de prosseguir, porém, desejo deixar bem clara nossa posição em relação a êsse assunto, a fim de que os leitores possam melhor nos julgar.

Face aos insistentes pedidos de informações sôbre a «Faixa do Cidadão» no Brasil e de publicações de equipamentos para operação na referida faixa, escrevemos, em 10/9/64, a seguinte carta ao DENTEL:

«Exmo. Sr.
Diretor-geral do Departamento Nacional
de Telecomunicações (DENTEL)
Esplanada dos Ministérios, Bloco 11
BRASÍLIA
Distrito Federal

Excelência,

É na qualidade de porta-vozes de milhares de leitores da «Revista Monitor de Rádio e Televisão» que nos dirigimos a V. Excia.

O enorme interêsse existente em tôrno da chamada «Faixa do Cidadão», liberada ao uso dos cidadãos nos Estados Unidos pela FCC, tem levado nossos leitores a nos dirigirem insistentes perguntas a respeito da liberação, da referida faixa, aos cidadãos brasileiros. A informação que costumamos dar aos nossos consulentes é de que não existe a «Faixa do Cidadão» no Brasil, alertando-os sôbre a infração que cometeriam ao operar na referida faixa.

Entretanto, como não temos nenhuma palavra oficial sôbre o assunto, e dado o crescente interêsse sôbre o mesmo, é que tomamos a liberdade de nos dirigirmos a V. Excia.

Gostaríamos de saber se já existe algum projeto em andamento, ou se pelo menos poderá êsse Órgão vir a considerar, em futuro próximo, a concessão de uma faixa para uso do cidadão.

Para finalizar, pedimos permissão para lembrar a V. Excia. que a liberação da «Faixa do Cidadão», nos

CKS é a FONTE dos preços vantajosos!

Kit 914 TRANSMIRIM

Oscilador que capta sua voz numa distância de 100 metros, como se fôsse estação de verdade!
Kit completo, inclusive microfone .... NCr$ 39,60

Kit 2625 OSCILADOR DE TELEGRAFIA

Transistorizado, som forte regulável, com caixa plástica.
Kit, inclusive alto-falante, sòmente ... NCr$ 43,50

Kit 1797 FONTE de ALIMENTAÇÃO "Trans-Luz"

Para Rádio Transistor, entrada 110 volts, saída 6 volts DC - componentes completos, inclusive 1 chapa de Eucatex perfurada para montagem. Esquema anexo.
Kit completo ..... NCr$ 7,49

14.117 - Conjunto RÁDIO-TRANSISTOR de mesa

Composto de: 1 chassi de 35 × 8 × 8,5 cm - 1 dial/mostrador plástico moderno, ponteiro, cordão, mola - 1 condensador variável de 3 seções de faixa ampliada - 1 tubo portapilhas (6) e mola - 1 moldura para baffle para falante - 4 pés de borracha.
Sòmente ..... NCr$ 9,85

Pedidos, cartas e Telegramas à:

CKS Rio de Janeiro — Gb
Caixa Postal 4545 — ZC 21
Telefone: 43-1571

**É indispensável estudar nossas LISTAS!
Material SORTIDO de grande interêsse!**

moldes em que foi feito nos Estados Unidos, Canadá e Nova Zelândia, traria grandes benefícios, não só aos cidadãos, mas também à Indústria (em vista do grande mercado em potencial) e, conseqüentemente, ao próprio país.

Aguardando vosso pronunciamento, colocamos à disposição de V. Excia. nossa modesta colaboração.

Atenciosamente
(a) Octavio A. T. Assumpção
Redator-técnico».

Em resposta a esta nossa carta recebemos do DENTEL a que abaixo mostramos.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
CONSELHO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

Of. nº 714 Rio de Janeiro, GB, em 9 de setembro de 1965

Do: Diretor Geral do Departamento Nacional de Telecomunicações
Ao: Sr. Cotácio A.T.Assumpção-Redator Técnico-Revista Monitor de Rádio e Televisão
Assunto: Presta Esclarecimento.

Acusamos o recebimento de sua carta de 10 de setembro de 1964 e lamentando o atraso na resposta, informamos-lhe o seguinte:

Não há no Brasil regulamento especial para a chamada "faixa do cidadão". Qualquer permissão para operação nesta faixa deve estar enquadrada na Decisão 38/64 - CONTEL.

Próximas à chamada "faixa do cidadão" temos:

a) de 26.60 MHz, reservada a reportagens externas de Radiodifusão com Radiotelefones portáteis;

b) de 27.29 MHz a 27.53 MHz, reservada para o Serviço Industrial.

Já com vários permissionários legalizados.

A frequência "chave", de 27.12 MHz está reservada ao Govêrno exclusivamente.

Informamos que não existe nenhum projeto em andamento sôbre a liberação desta faixa, mas que, sem dúvida, o CONTEL poderá a qualquer época criar no Brasil êste tipo de serviço de rádio.

Aproveitamos a oportunidade para deixar nossos protestos de estima e consideração.

JOALMA OLIVEIRA FERREIRA
Diretor Geral (CONTEL)

Proc. 4.524/64

Transcrevemos na revista n.º 210 (outubro de 1965), página 79, os tópicos principais desta carta e concluímos:

"Com isto acreditamos haver elucidado a questão e justificado a razão pela qual a Revista Monitor de Rádio e Televisão, que sempre tem procurado atender aos seus leitores, ainda não publicou artigos sôbre construção de equipamentos para a "faixa do cidadão". Informamos, outrossim, que não pretendemos publicar tais artigos, a menos que seja liberada a referida faixa, pois julgamos ser um contra-senso publicarmos um artigo sôbre a montagem de um equipamento cuja utilização seja ilegal".

E assim ficamos com a consciência tranqüila até 26/4/67, quando recebemos uma carta de um leitor de Corumbá (MT), na qual êle nos dava uma relação de 33 estações, de diversas regiões do Brasil, operando na "faixa do cidadão", que êle havia captado entre 5/3/67 e 17/4/67. Concluindo sua carta, o leitor nos informava que já havia nos consultado anteriormente sôbre a "faixa do cidadão" e que havíamos informado que ela não existia legalmente. Insistia, porém, na consulta, pois ao que tudo indicava (homogeneidade dos prefixos, números indicativos da região a que pertencia a estação, etc.) as estações deveriam estar legalmente licenciadas.

Nossa resposta foi baseada na carta que havíamos recebido do DENTEL, mas evidentemente não deve ter convencido muito ao leitor, já que "contra fatos não há argumentos". (A consulta e a resposta foram publicadas, na íntegra, na revista n.º 231 — julho de 1967 — página 96).

Em face dessa consulta, e para podermos nos firmar em nossa posição, voltamos a nos dirigir ao DENTEL, através da carta de 31/5/67, cujo teor foi o seguinte:

«Exmo Sr.
Diretor-geral do Departamento Nacional
de Telecomunicações (DENTEL)
Av. Presidente Vargas, 482 - 20º and. - s/2111
Rio de Janeiro - Guanabara

Em carta de 10 de setembro de 1964 solicitamos a V. Excia. esclarecimentos sôbre a chamada «Faixa do Cidadão», a fim de podermos orientar nossos leitores. Em 9 de setembro de 1965 recebemos sua resposta, através do Ofício nº 714, o qual nos informava que não havia regulamentação para a referida faixa, bem como nenhum projeto em andamento sôbre a liberação da mesma.

Fundamentados nessas informações, voltamos a alertar nossos leitores sôbre a infração que cometeriam ao operar na referida faixa sem permissão do CONTEL (enquadrada na Decisão 38/64). Além disso, procuramos evitar a publicação de artigos sôbre equipamentos que possibilitassem aos leitores operar naquela faixa (transmissores, receptores, transceptores, antenas, etc.). Até ao momento, ao que nos consta, a faixa de 27 MHz não foi liberada pelo CONTEL ao «cidadão».

Entretanto, para nossa surprêsa, recebemos uma carta de um leitor (cópia fotostática anexa) relacionando as estações da «Faixa do Cidadão» que êle teve oportunidade de ouvir. A fim de comprovar a veracidade da informação, sintonizamos a referida faixa e tivemos a oportunidade de constatar a presença de inúmeras estações «2BX»...

Diante do exposto, voltamos à presença de V. Excia. a fim de solicitar esclarecimentos sôbre êste assunto, que é de grande interêsse para milhares de nossos leitores.»

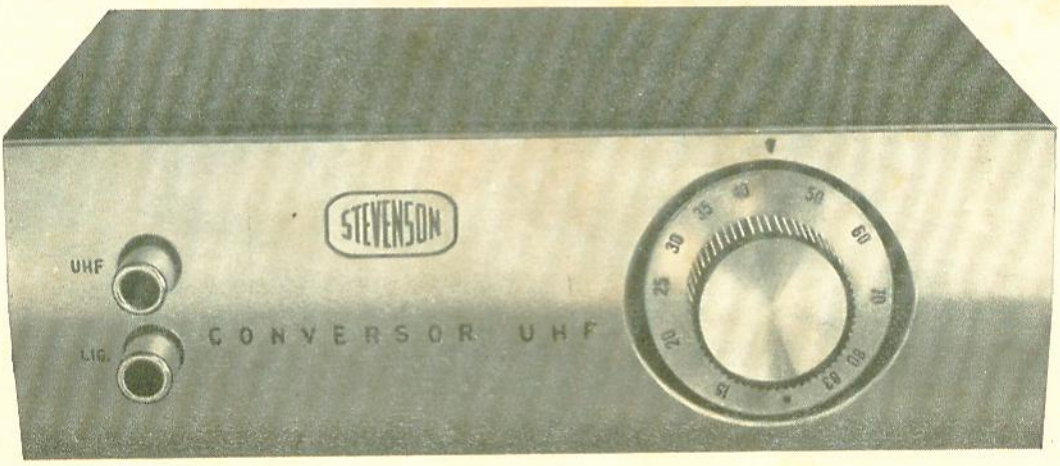
Desta carta, porém, ainda não recebemos resposta. Reconhecemos que o CONTEL tem a seu cargo uma tarefa imensa e seus responsáveis não dispõem de tempo para tratar de assuntos de importância relativamente secundária. Reconhecemos, por outro lado,

(Cont. na pág. 69)

Finalmente !

CONVERSOR DE UHF DE ALTA CATEGORIA

com a tradicional QUALIDADE STEVENSON

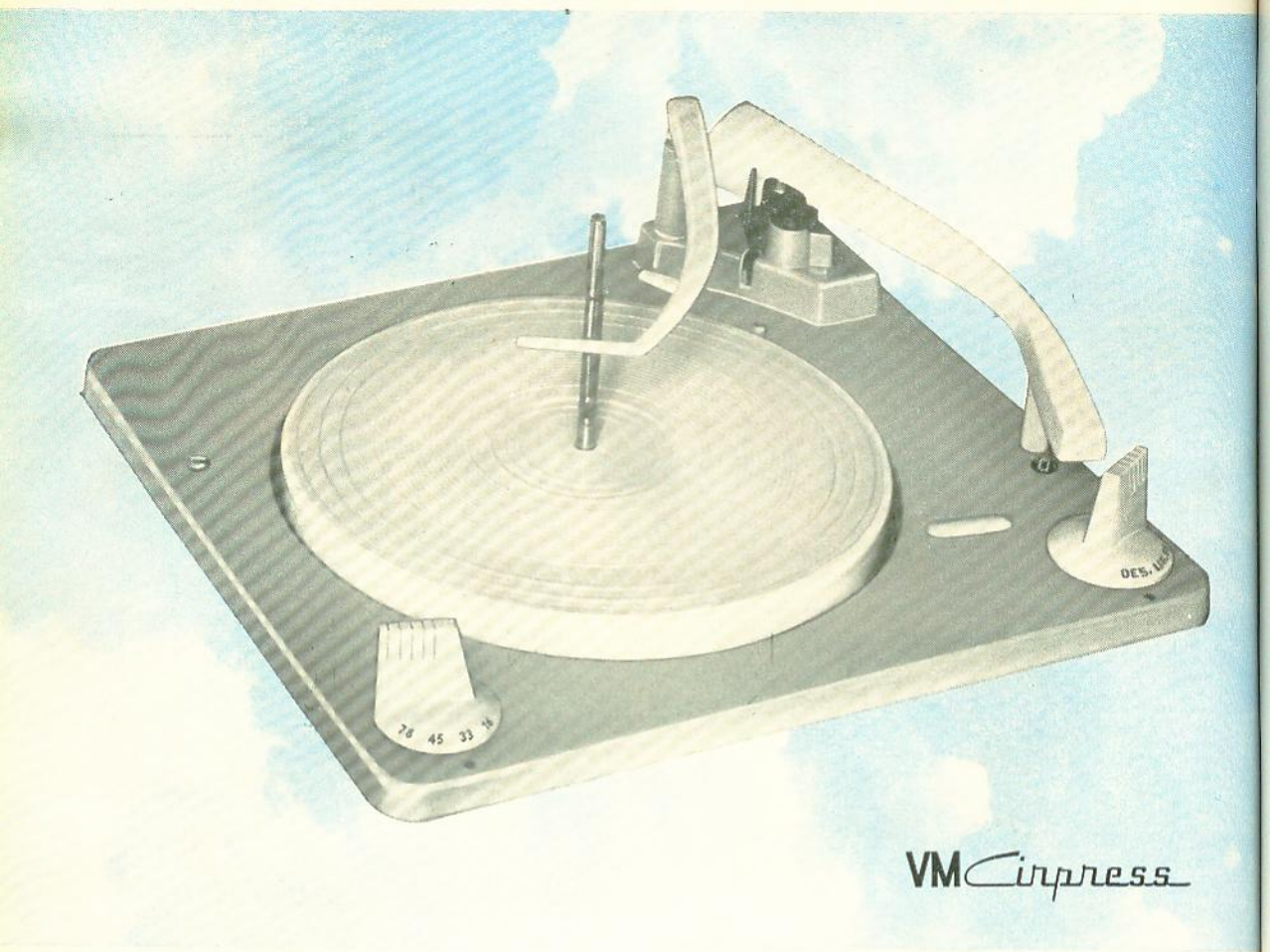


- NOVIDADE: micro-sintonia, permitindo a sintonia precisa da estação.
- ULTRA SENSÍVEL: o conversor é provido de uma etapa reforçadora de sinal.
- VERSÁTIL: saída em 2 canais. Pode ser escolhido o canal 4 ou 5 do televisor para a recepção.
- PROTEÇÃO: a unidade de sintonia é cuidadosamente protegida, garantindo bom contato a longo prazo.
- FÁCIL INSTALAÇÃO: não precisa técnico, qualquer pessoa pode colocar em funcionamento o conversor, seguindo as instruções fornecidas com detalhes.
- COMANDO ÚNICO: duas teclas comandam simultâneamente o próprio conversor e o televisor.
- DESEMPENHO INSUPERÁVEL.
- BELÍSSIMO ACABAMENTO.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A.

Rua Dom Constantino Barradas, 88 -- Fones: 70-1147 - 70-1148 -- Caixa Postal, 4061
Enderêço Telegráfico: «Flyback» -- São Paulo

À VENDA NAS CASAS DO RAMO



TROCA-DISCOS VM

TROC-O-MATIC — Modêlo 1255

ESPECIFICAÇÕES:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

a) motor com 2 pólos e 2 campos giratórios, que controla, automàticamente, a estabilidade de rotação;

b) filtro mecânico isolando o motor da base-conjunto;

c) braço com regulagem de pêso, dotado de unidade fonocaptora estereofônica Astatic, que reproduz o sinal de discos binaurais (estereofônicos) e monaurais (comuns);

d) Silenciador automático que corta todos os estalos e outros ruídos desagradáveis durante a mudança do disco;

e) Pode ser usado tanto nas rêdes de 50 Hz, quanto nas de 60 Hz, por meio de uma simples substituição de polia.

ROTAÇÕES

16, 33, 45 e 78 r.p.m.

CONTRÔLES

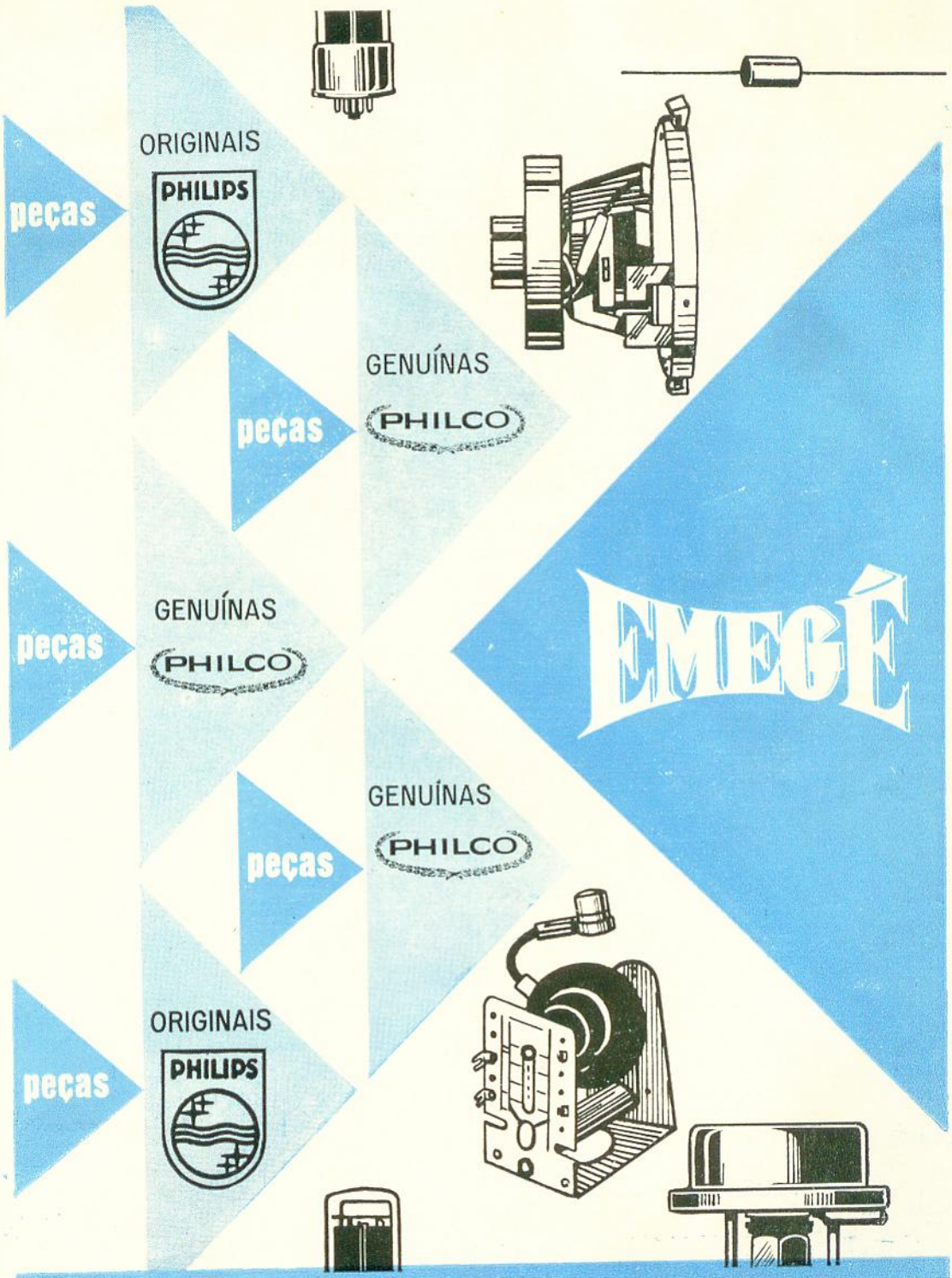
Dois botões realizam tôdas as operações: um liga, repete e rejeita; outro ajusta as velocidades.

O troca-discos VM «Troc-o-Matic» é um aparelho **tropicalizado.** Isto é, foi projetado especialmente para funcionar em ótimas condições no clima tropical e úmido do Brasil.

PARA QUALQUER INFORMAÇÃO SÔBRE TROCA-DISCOS CONSULTE A

Cinpress s.a. Indústria Eletrônica

Rua Eng. Alberto Haas, 100 e 118 - Fones: 29-2616 e 49-0092 - Rio de Janeiro - GB.
SÃO PAULO — G. C. NEVES, Representações — **Rua Lavradio, 94 - Fone: 52-8870**

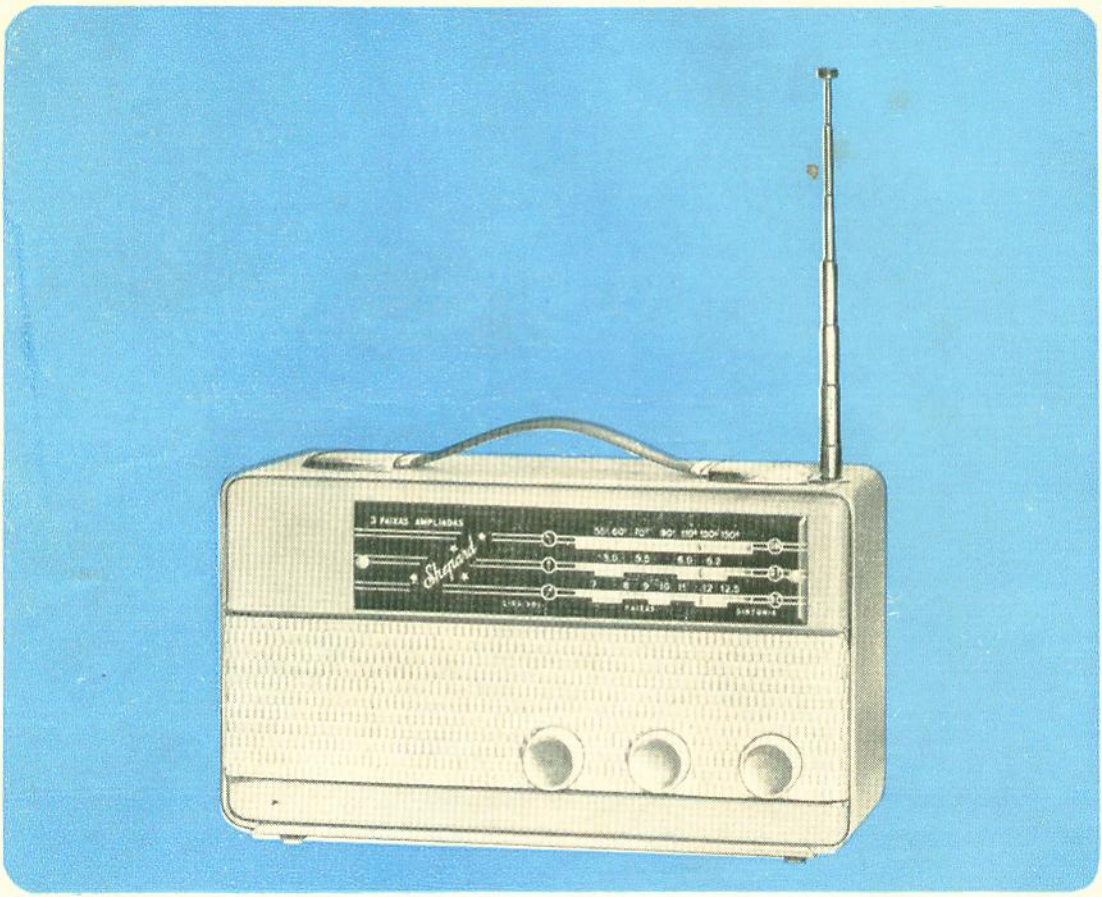


RÁDIO EMEGÉ S.A.

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 - Fone: 32-8666 - S. Paulo, 2

SHEPARD

NOVA LINHA 68



RÁDIOS TRANSISTORIZADOS

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- 3 FAIXAS DE ONDAS AMPLIADAS • ALCANCE MUNDIAL COM GRANDE SELETIVIDADE • ÓTIMA SENSIBILIDADE • 8 TRANSISTORES E 2 DIODOS DE ALTA QUALIDADE • 4 PILHAS COMUNS DE LANTERNA • BAIXO CONSUMO E GRANDE POTÊNCIA • ÓTIMA SONORIDADE COM MÍNIMA DISTORÇÃO • MONTADO EM CIRCUITO IMPRESSO DE ALTO RENDIMENTO.
- O MODÊLO PORTÁTIL É APRESENTADO COM ALÇA E REVESTIDO DE COURO-NAPA EM BELÍSSIMAS CÔRES • ANTENA TELESCÓPICA • ESCALA DE ACRÍLICO DE FÁCIL SINTONIZAÇÃO.
- O MODÊLO DE MESA É APRESENTADO EM MÓVEL DE FINO ACABAMENTO.
- EM AMBOS OS RÁDIOS PODE-SE ADAPTAR UM ELIMINADOR DE PILHAS.

NIKITON IND. E COM. DE RÁDIOS E TELEVISORES LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 486 -- FONE: 34-4771 -- SÃO PAULO

que seria muito difícil ao CONTEL responder à nossa carta, sem que isso criasse problemas à própria entidade. Se não vejamos: só poderia haver uma destas duas respostas — "A Faixa do Cidadão foi liberada" ou "Não há regulamentação nem autorização para o uso dessa faixa da forma descrita por V. S.". A primeira resposta não poderia ser dada porque a Faixa do Cidadão não foi liberada, e para tal o CONTEL teria que baixar normas, regulamentos, efetuar registros, ceder licenças, manter fiscalização, etc., o que sem dúvida representaria uma sobrecarga de serviço que viria prejudicar outros setores de maior importância e mais urgência, tais como os serviços de telecomunicações, estações comerciais, novas estações de TV, retransmissores, repetidores, etc. A segunda resposta não poderia ser dada porque ela suscitaria, de imediato, a pergunta: "Se o CONTEL não autorizou a utilização dessa faixa, nem concedeu licença às estações BX, quem autorizou?"

O que nos parece é que houve uma espécie de acôrdo tácito entre as autoridades e os "cidadãos" que se apossaram da faixa dos 11 metros; êstes observam um certo regulamento e uma certa ética, por êles mesmos criados, procurando não causar problemas, enquanto que aquelas "ignoram" suas atividades.

A faixa de 27 MHz, na nossa opinião, não está sendo utilizada como "Faixa do Cidadão" nos moldes em que foi legalizada em inúmeros países; está, isto sim, servindo como "faixa suplementar de radioamadorismo", faixa essa muito cômoda, aliás, na qual se opera sem necessidade de licenças, exames, taxas de fiscalização, etc., etc. Nem tôda culpa, porém, cabe aos que operam nessa faixa, pois muitos dêles esperam ansiosamente se tornarem radioamadores legalizados, mas enquanto o CONTEL não marca exames para radioamadores êles vão "quebrando o galho" nos 27 MHz. Para informação de nossos leitores, há cêrca de 2 anos que não é realizado nenhum exame para radioamador no Brasil; isto porque êsses exames só poderão ser feitos depois de entrarem em vigor as novas Normas de Regulamento do Serviço de Radioamador (Decreto 58555) que substituirão a antiga portaria 936. E, enquanto o CONTEL não põe em vigor as novas Normas de Regulamento e não marca novos exames, o tempo vai passando e cada vez é maior o número de candidatos ansiosos por entrarem legalmente no ar; muitos desanimam, muitos esperam pacientemente e outros encontram a solução simples dos 11 metros.

Somos de opinião que a "Faixa do Cidadão" deve ser criada no Brasil, mas nos mesmos moldes em que foi liberada pela FCC nos Estados Unidos, isto é, para uso exclusivo do cidadão em comunicações pessoais e não para fins experimentais ou radioamadorísticos. Para êstes fins temos inúmeras faixas de radioamadores que poderiam ser utilizadas pelos "cidadãos" dos 11 metros; bastaria que êstes "cidadãos" obtivessem suas licenças de radioamadores. Como? Simples; era só o CONTEL marcar os exames periòdicamente e procurar facilitá-los um pouco.

Quanto à "Faixa do Cidadão", que fôsse realmente legada ao cidadão para suas comunicações pessoais, o que supriria de certa forma a insuficiência e deficiência de nossas comunicações telefônicas.

Resumindo:

— Somos a favor da legalização da faixa do cidadão nos moldes citados.

— Dever-se-ia fazer um esfôrço para trazer os "cidadãos" dos 11 metros para as faixas de radioamadores, já que pelas suas atividades, ética e regulamentos mostram-se radioamadores em potencial.

(Cont. na pág. 74)

Somos especializados em produtos

PHILIPS
INVICTUS
EMERSON



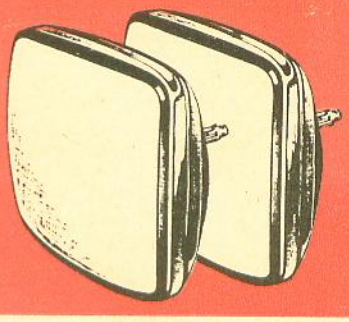
YOKES • POTENCIOMETROS FLY-BACKS • ENROLAMENTOS • BOTÕES DE TODOS OS TIPOS PARA RÁDIO E TV • SELETORES

TUDO PARA RÁDIOS TRANSISTORIZADOS PORTATEIS

ELETRÔNICA JUAREZ LTDA.
RUA AURORA, 506 - FONE: 34-0341
SÃO PAULO

CINESCÓPIOS

FABRICAÇÃO E REFABRICAÇÃO



- Todos os tipos
- À base de troca
- Pronta entrega
- 1 ano de garantia

ENTREGAS A DOMICILIO

ibrema

INDÚSTRIA ELETRO-MECÂNICA LTDA.

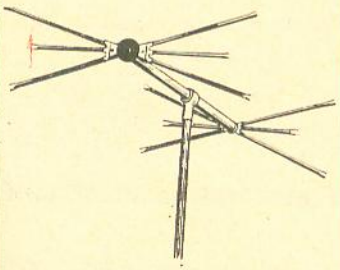
R. Barão do Rio Claro, 51 - Aeroporto - São Paulo - C. Postal 18105 - Fone: 61-3772

REPRESENTANTES:

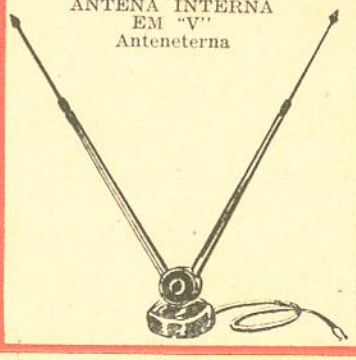
São Paulo: ATLAS RADIO PEÇAS LTDA. — Largo do Cambuci, 55 - Fone.: 36-8582
Campinas: ELETRÔNICA MONTEIRO — Av. Ten. Haroldo Egydio S. Santos, 127 Fone.: 2-3399 — Vendas a preço de S. Paulo.
Brasília - DF. — RUY GALDINO DE OLIVEIRA — Av. W2 - Quadra 13 — Loja 5B
Goiânia - GO. — RÁDIO ELETRICIDADE DE GOIÁS LTDA. — Rua 3 N.º 106

ANTENAS PARA TV

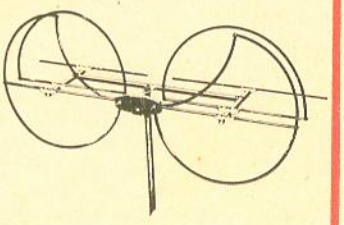
ANTENA CÔNICA - 12 elementos



ANTENA INTERNA
EM "V"
Anteneterna



ANTENA CICLÓIDE



Internas e externas

Patente internacional

PRODUTOS DE QUALIDADE

FERROS PARA SOLDAR "BIASIA"

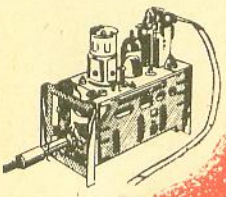
- Qualidade e perfeição - patenteado - Mais leve, mais delgado, mais potente - O mais avançado soldador manual.
- Antenas para TV de todos os tipos, aparelhos elétricos e artigos domésticos.
- A antena multicanal de mais alto rendimento. Durabilidade ilimitada.

  Versátil: -- Variações em sua montagem, permitem acomodar-se às condições locais de recepção.
- Acabamento esmerado.

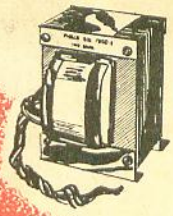
Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.
Venda sòmente a revendedores.

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
RUA CEL. ANTÔNIO MARCELO, 523 -- ZONA POSTAL 6 -- FONE: 93-9338
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" -- SÃO PAULO -- BRASIL

• Mantenha seu Philco sempre Philco •

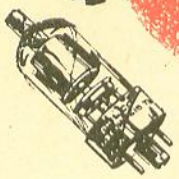


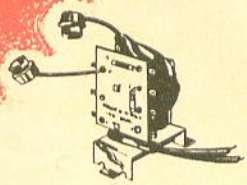
LOJA PHILCO DE *peças e acessórios*









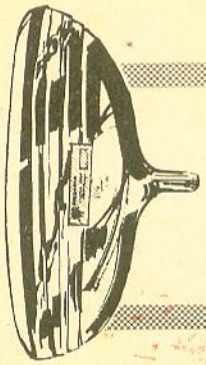


EM SÃO PAULO: RUA URURAI, 95

FONES: 92-4346 - 93-6198 - 93-6193

NA GUANABARA: AV. MEM DE SÁ, 204

FONES: 52-4535 - 22-5947



CINESCÓPIOS:

de 31 cm - NCr$ 80,00 - mais I.P.I.
de 41 cm - NCr$ 105,00 - mais I.P.I.
de 59 cm - NCr$ 135,00 - mais I.P.I.

- **COMPLETO ESTOQUE DE PEÇAS E ACESSÓRIOS GENUÍNOS**
- **PREÇOS RIGOROSAMENTE TABELADOS**
- **ATENDIMENTO RÁPIDO**

PEÇAS GENUÍNAS

PHILCO

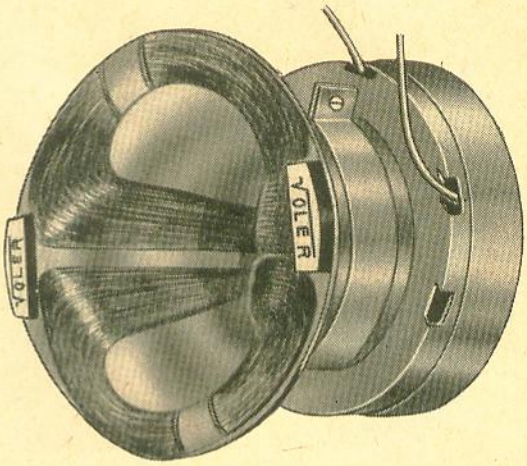
De Fama Mundial pela Qualidade

-32 anos sabendo o que é melhor para o mercado brasileiro!

VOLER

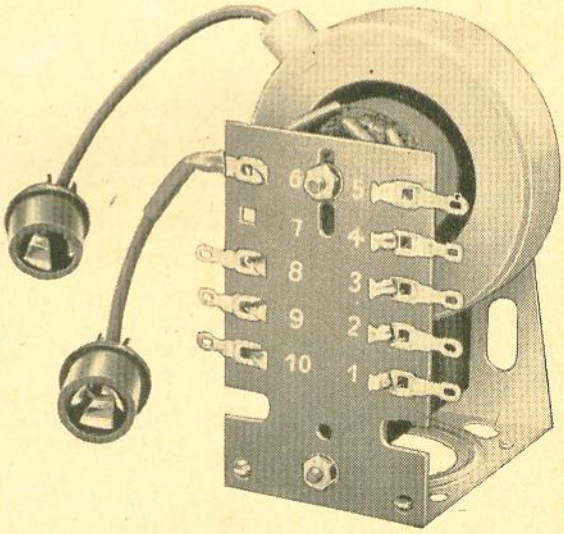
FABRICANTE DE COMPONENTES DE ALTO PADRÃO E QUALIDADE

BOBINA DEFLETORA (YOKE) - 110° e 114°



- Completa linha de enrolamentos de fly-back para reposição de 70° — 90° — 110° e 114°
- Bobinas Multivibradoras
- Linha de produção para indústrias, inclusive para tipos especiais

TRANSFORMADORES DE SAÍDA HORIZONTAL (FLY-BACK) de 110° e 114°

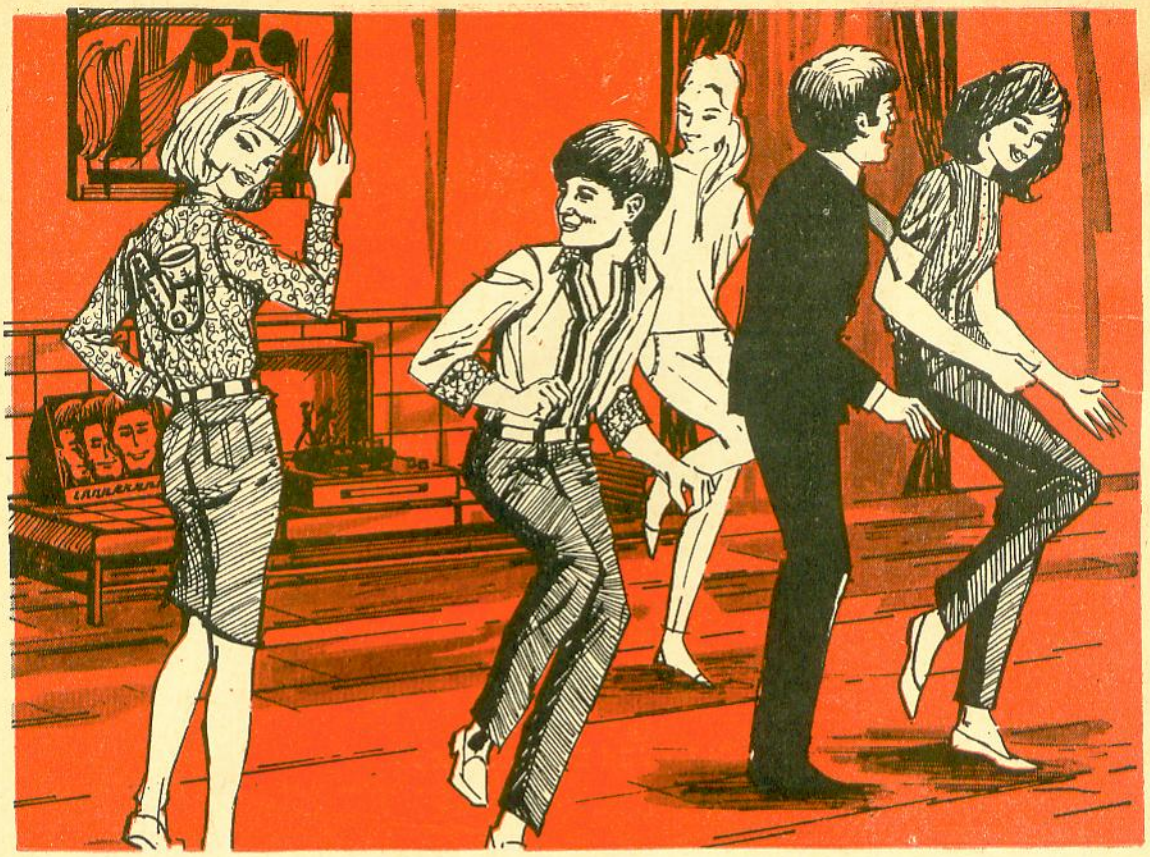


VOLER

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

INDÚSTRIA ELETRÔNICA VOLER LTDA.

RUA MARTINIANO DE CARVALHO, 361 - LIBERDADE - S. PAULO - ZP-3



MUSICPLAY - II

Vitrolinha portátil



● Apresentado em estôjo, revestido em plástico de fina qualidade em diversas côres, para os mais refinados gostos e, principalmente, da juventude moderna. ● Funciona ligada na rêde elétrica de 110 ou 220 Volts, 50 ou 60 Hz. ● Consumo: 30 Watts. ● Amplificador completamente transistorizado, com os mais modernos transistores de silício. ● Circuito "complementar" eliminando a necessidade do uso de transformadores e, assim, eliminando a distorção e perdas causadas pelos mesmos. ● Mais de 1 Watt de potência de saída aciona o alto-falante de alto rendimento sem distorção. ● Caixa acústica destacável, eliminando qualquer tendência de realimentação acústica (microfonia). ● Contrôles: volume e tonalidade. ● Toca-discos de 3 rotações, em bandeja plástica inquebrável. ● Dimensões: 33 cm × 16 cm × 27 cm. ● Pêso: 4 kg.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291 (BR-2)
CX. POSTAL 11.026 -- FONE: 282-38-90 -- S. PAULO

COMENTARIOS...

(Cont. da pág. 69)

— A culpa da situação reinante cabe em boa parte ao CONTEL, por um lado por não haver coibido a tempo a invasão dos 11 metros e nem haver procurado legalizá-la, por outro lado pelo fato de haver suspendido os exames para radioamador e até agora ainda não haver pôsto em vigor as novas Normas de Regulamento. A culpa do CONTEL, entretanto, tem uma atenuante que é a do acúmulo de serviços e excesso de encargos, sendo muitos dêles de resolução complexa e de prioridade absoluta; assim sendo o problema dos 11 metros ou as novas Normas de Regulamento, que para nós são de importância primordial, para o CONTEL terá forçosamente que ocupar um segundo plano. Esperamos, entretanto, que seja resolvido o mais breve possível.

— Quanto à nossa decisão de não publicarmos artigos sôbre a construção de equipamentos para a "faixa do cidadão" mantê-la-emos, pelos mesmos motivos já expostos. Poderemos, entretanto, publicar eventualmente artigos sôbre equipamentos para serem utilizados pelos radioamadores na faixa de 10 metros e não poderemos impedir que os "BX" habilidosos acrescentem uma espira nesta bobina, alguns pF naquele condensador e façam-nos funcionar em 27 MHz.

— Esperamos haver esclarecido a nossa posição em face da questão dos 27 MHz e deixado patente que a nossa finalidade é a de servir a todos os leitores, indistintamente, sem contudo apoiarmos ou incentivarmos a utilização ilegal de quaisquer porções do espectro de RF. Nossa orientação não nasceu do receio nem de interêsses pessoais, mas sim do natural respeito que todo Cidadão deve ter pela Lei.

ANTENAS COLETIVAS

(Cont. da pág. 74)

TIPO	Rc	Lo	Lc	GANHO RELATIVO NA FREQÜÊNCIA F2
Não compensado	$\frac{16^6}{2\pi \times F2 \times Ct}$	—	—	0,707
Compensação em derivação (fig. 118)	$\frac{\times 10^{-6}}{2\pi \times F2 \times Ct}$	$0,5 \times Ct \times Rc^6 \times 10^{-6}$	—	1,7
Compensacão em série (fig. 119)	$\frac{1,5 \times 10^6}{2\pi \times F2 \times Ct}$	—	$0,67 \times Ct \times Rc^2 \times 10^{-6}$	1,5
Compensação combinada (fig. 120)	$\frac{1,8 \times 10^6}{2\pi \times F2 \times Ct}$	$0,12 \times Ct \times Rc2 \times 10^{-6}$	$0,52 \times Ct \times Rc^2 \times 10^{-6}$	1,8

LOCALIZADOR

(Cont. da pág. 25)

R2, R7 — resistores, 3.900 ohms
R3 — resistor, 15.000 ohms
R4 — resistor, 12.000 ohms
R5 — resistor, 330.000 ohms
R6 — resistor, 560 ohms
R8 — potenciômetro com chave (S1), 2.500 ohms

Todos os resistores deverão ser de 1/2 watt.

S1 — interrupt or simples, parte integrante de R8
XTAL-1 — cristal de 1.000 KHz
86,3 cm de tubo de cobre de 9,525 mm (3/8") de diâmetro

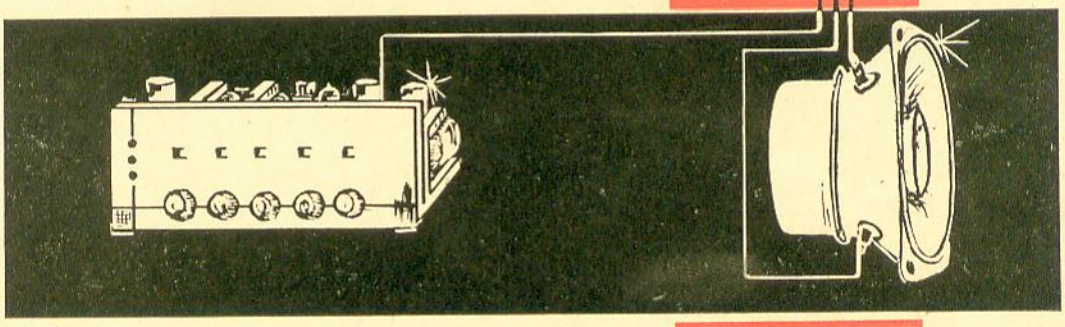
Lista de material para o monitor sonoro (opcional)

C10 — condensador eletrolítico, 2 μF, 12 volts
J2, P2 — jaque miniatura de fone, para dois condutores e plugue correspondente
Q4 — 2N1671B ou qualquer outro transistor de áudio unijunção
R9 — resistor, 4.700 ohms, 1/2 watt
R10 — resistor, 220 ohms, 1/2 watt
Falante miniatura, com bobina de 8 ohms.

divisores de frequência

BRAVOX





ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS				
MODÊLO	TIPO	ATENUAÇÃO	FREQÜÊNCIA DE CORTE Hz	IMPEDÂNCIA
2DF6	2 CANAIS WOOFER + TWEETER	6 db/8.ª	3.500	8 Ω
3DF6	3 CANAIS WOOFER-MÉDIOS-TWEETER	6 db/8.ª	1.000 5.000	8 Ω

A QUALIDADE BRAVOX AGORA TAMBÉM EM DIVISORES DE FREQÜÊNCIA PARA HI-FI E ESTÉREOS
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

EM SOM, NÃO TRANSIJA. EXIJA!
BRAVOX S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
Depto. de Vendas: Rua Major Sertório, 200
Conj. 201 - Tel. 35-7290 - C. P. 4196 - São Paulo

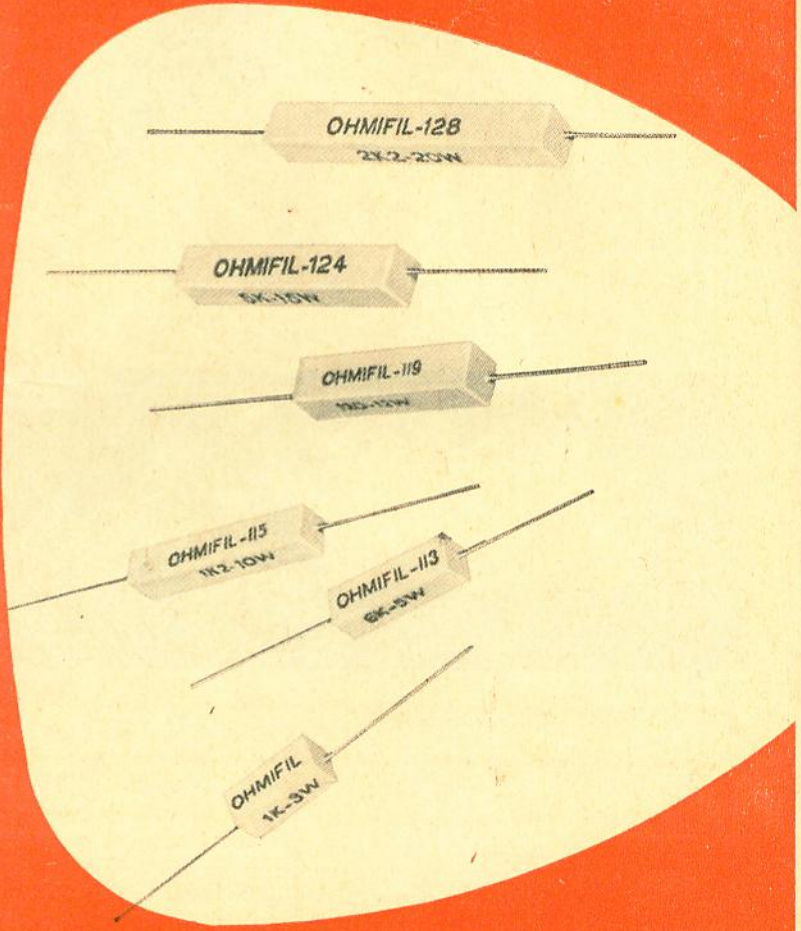
RESISTÊNCIAS DE FIO TIPO ENC.

SUPORTAM ALTAS TEMPERATURAS DE TRABALHO. TOTALMENTE ISOLADAS.

3-5-10-12-15 e 20 WATTS.

RESISTÊNCIAS ohmifil

As resistências OHMIFIL, tipo ENC., são enroladas sôbre um suporte de material inorgânico, (Fiber-Glass) e impregnadas com uma resina polimerizante à alta temperatura. Introduzidas num tubo de cerâmica de seção quadrada, são seladas com um aglutinante de grande condutividade térmica e anti-higroscópico. Os terminais são de fio de cobre estanhado de alta soldabilidade.



RESISTÊNCIAS SILICONADAS. De 5 até 200 Watts.

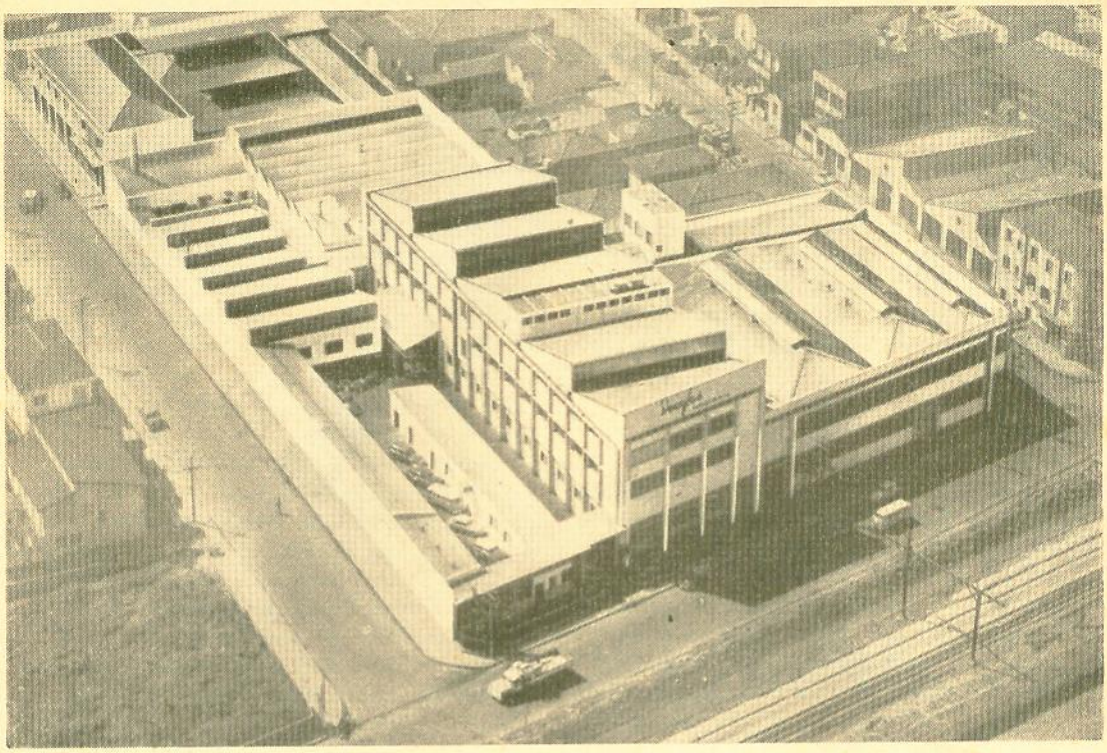
RESISTÊNCIAS VITRIFICADAS. De 5 até 200 Watts.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS BRAGANTINOS LTDA.

Variante do Guaripocaba Km. 11 Caixa Postal 79 - Bragança Paulista - SP.

REPRESENTANTES:

VENDERAMA — Av. Ipiranga, 1100 - 4º andar - Conj. 45 - Fone: 37-6241 - São Paulo
REGAPEL — Rua Coronel Vicente, 281 - Sala 702 - Pôrto Alegre
REGO MONTEIRO & CIA. — Av. Guararapes, 50 - 4º andar - Sala 416 - Recife
J. MISSIATO REPRESENTAÇÕES — Rua Dr. J. S. Domingues Alexandre, 150 Caixa Postal 911 — Apucarana — Paraná
DEPARTAMENTO TÉCNICO — Tel.: 65-2304 - São Paulo



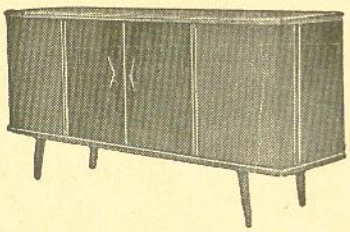
A Douglas Radioelétrica S/A., cujas instalações vemos na foto acima, há 23 anos que vem produzindo componentes de alta qualidade, utilizados pelas nossas principais indústrias de rádio e televisão. Uma de suas principais características é a completa autonomia, que inclui também os setores básicos de produção.

Dentre seus afamados produtos podemos destacar: Bobinas, monoblocos, chaves de onda rotativas, chaves comutadoras lineares, alto-falantes (sob licença da "Rola"), condensadores variáveis, transformadores, trimmers, padders, unidades de sintonia e conjuntos.

Suas instalações ocupam uma área de 1 1/2 hectares (15.000 m²) e conta em seu quadro de pessoal com 890 operários especializados e 120 engenheiros e técnicos.

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952 — SEDE PRÓPRIA



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

MÓVEIS PARA ESTÉREO E PARA ALTA-FIDELIDADE

Caixas acústicas em dois tamanhos diferentes que podem ser usadas em conjunto com os móveis de alta-fidelidade e estéreo.

Fabricados em: Imbuia, Marfim, Caviúna e Jacarandá.

Pedidos do interior sòmente com cheque visado à ordem de LUIGI BACCHINI

SOLICITEM CATALOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FÁBRICA E VENDAS: Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: **Caixa Postal,** 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 27 -- V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Bevilacqua)

MOS-TEC

(Cont. da pág. 53)

ser danificado. Depois de instalado no circuito, há muito pouca possibilidade de dano, uma vez que as impedâncias no circuito devem ser suficientemente baixas para evitar que surjam tensões suficientemente altas que possam danificar o transistor.

O MOS-TEC é especialmente indicado para preamplificadores, osciladores e outros circuitos de baixo nível, onde uma elevada impedância de entrada e boa resposta de freqüência são de primordial importância. Em muitos casos o MOS-TEC combina as vantagens das válvulas e dos transistores, sem no entanto apresentar suas desvantagens.

Semelhança com a válvula pentodo

Um circuito preamplificador básico, utilizando um MOS-TEC tipo intensificação, é mostrado na figura 4. Êle pode ser utilizado com um microfone, cápsula fonográfica, captador para guitarra ou em qualquer outra aplicação de baixo nível de sinal. O valor de R_F não é crítico (êle poderia ter um valor tão alto quanto várias centenas de megohms) pois não há drenagem de corrente da porta pelo circuito de polarização. Um valor prático seria o de 22 megohms, o qual é suficientemente grande para apresentar uma alta impedância adequada à maioria das aplicações. Se você deseja uma impedância de entrada extremamente elevada, poderá aumentar o valor de R_F.

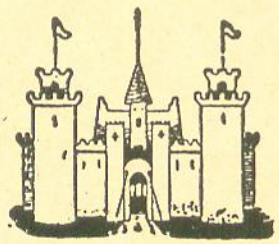
O MOS-TEC apresentado no circuito da figura 4 é do tipo 2N3508, fabricado pela Microelectronic (U.S.A.), uma divisão da Philco-Ford. Seu preço no varejo (nos Estados Unidos) é de US$ 8,05.

O resistor R_L é escolhido de acôrdo com as características do MOS-TEC e os demais valores do circuito. Geralmente, quando se aumenta o valor de R_L, o ganho de tensão e a impedância de saída aumentam, enquanto que a impedância de entrada diminui. A impedância de entrada é aproximadamente igual ao valor de R_F dividido pelo ganho de tensão.

Como exemplo do processo de seleção de valores para o circuito, apresentamos na figura 5 uma série de curvas de dreno para o preamplificador. A linha tracejada representa os pontos onde V_{GS} é igual a V_{DS}. A reta de carga está traçada para uma tensão de alimentação de 18 volts e com R_L igual a 12 K. A interseção da reta de carga com linha tracejada representa o ponto quiescente ou de autopolarização.

Condensadores de acoplamento de baixo valor funcionarão bem com êste preamplificador, em virtude das altas impedâncias envolvidas.

Muitas aplicações para os MOS-TEC só agora começam a aparecer. À medida que o custo fôr sendo reduzido, mais MOS-TEC irão aparecendo nos equipamentos comerciais.



CASA RÁDIO FORTALEZA

KITS COMPLETOS: para 5, 6, 7, 8 e 10 válvulas — TOCA-DISCOS AUTOMATICOS Philips e Eltronmatic — APARELHOS DE MEDIÇAO, Testers, Analisadores — RADIOS Transistor 5 faixas — RADIOFONOGRAFO Transistor — TOCA-DISCOS 3 rotações a pilha — VALVULAS Européias e Americanas — MÓVEIS E CAIXAS PARA RADIOS.

Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÓLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

Amplificador 48 watts

(Cont. da pág. 60)

— 0,75 ohms — (2 resistências de 1,5 ohms, 2 watts, em paralelo produzirão o valor final correto).

As 6 tomadas duplas de entrada de sinal e a de saída para gravador devem ser montadas isoladas do chassi. Tôda a fiação de terra é feita isolada e toma contato com o chassi apenas num ponto, próximo ao transistor de entrada (TR1); o terminal n.º 5 da régua de fenolite é ligado ao terminal de terra da ponte de apoio que monta o condensador eletrolítico C29, em cima do chassi.

Os fios blindados devem ser bem flexíveis e com a malha de blindagem coberta, para evitar qualquer contato acidental com os terminais das réguas ou dos potenciômetros e chaves de onda. As malhas são ligadas à terra no extremo correspondente às tomadas de entrada de sinal. No outro extremo as malhas devem ficar bem embutidas, por baixo da cobertura plástica.

(Conclui no próximo número)

- PARA ATENDER A PROCURA SEMPRE MAIOR EM VÁLVULAS NACIONAIS
- PARA EXPANDIR O VOLUME DE NOSSAS EXPORTAÇÕES
- PARA LANÇAR NOVOS TIPOS DE VÁLVULAS NO MERCADO

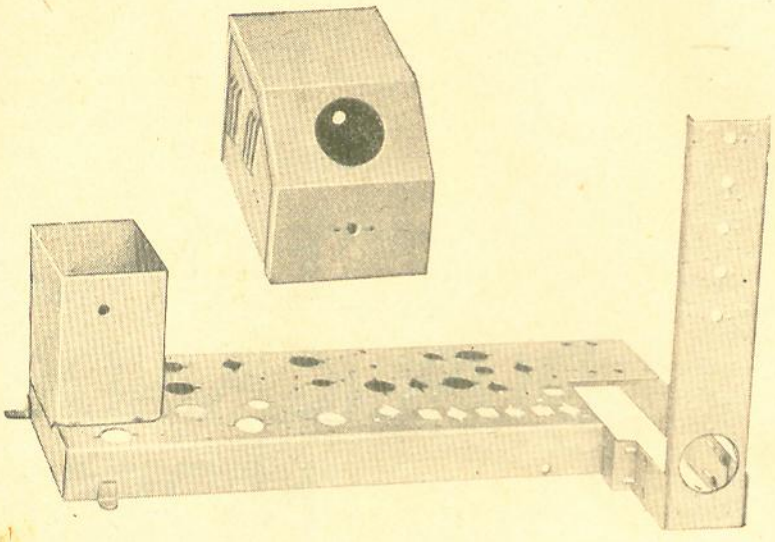
ESTAMOS DUPLICANDO NOSSA PRODUÇÃO DE VÁLVULAS

RCA ELETRÔNICA BRASILEIRA

A EMPRÊSA EM EXPANSÃO

chassis AA

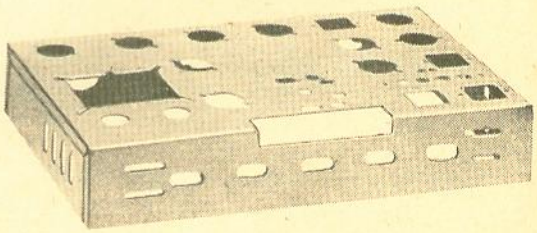
PARA MONTAGEM DE RÁDIO E TELEVISÃO



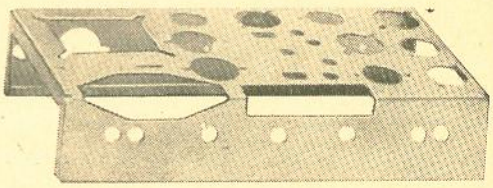
- ROBUSTEZ
- RIGIDEZ MAXIMA ASSEGURADA POR SOLDA A PONTO
- ACABAMENTO
- PERFURAÇOES EXATAS

Chassis para TV seu modêlo sob suas ordens ou de nosso estoque

Chassis para transistor e pilha de nosso estoque ou sob encomenda o seu modêlo



Chassis para fôrça dc 5, 7 ou 10 válvulas, diversos tipos em estoque ou sob encomenda o seu modêlo.



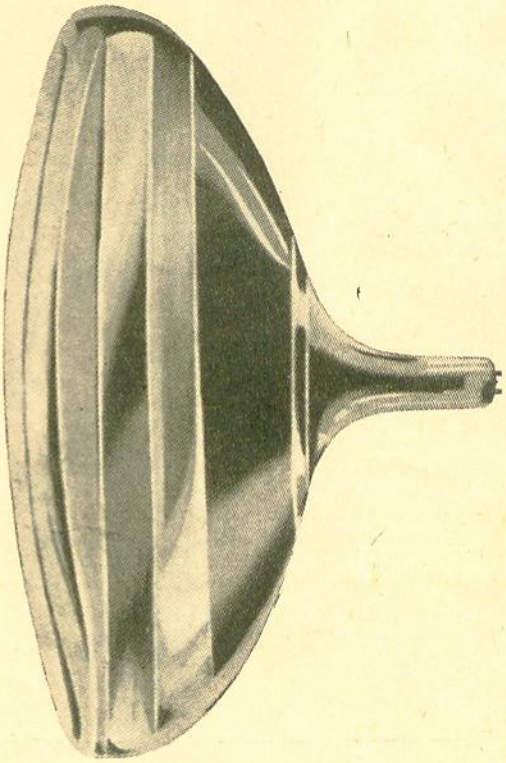
Antônio Afonso & Cia. Ltda.

Rua Dna. Maria Cândida, 266 — Fone.: 3.8152 - Carandiru
São Paulo — ZP - 14

NOVA LOJA de TUBOS

NA RUA SANTA IFIGÊNIA 568

TUBOVÍDEO
ESPECIALIZADA
EM
TUBOS
NOVOS
E
RECONDICIONADOS
DE
TODOS
OS
MODELOS



ENTREGA A DOMICÍLIO GRÁTIS

Revendedores dos RÁDIOS TRANS-ELMO

TUBOVÍDEO COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 568 - Tel.: 36-4930 - S. Paulo

CONSULTAS

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

REGULAMENTO:

1 Cada consulta deverá vir obrigatòriamente acompanhada do nome e endereço do consulente; é facultativo o uso de pseudônimo.
2 Cada consulente poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado compridas.
4 As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas, Caixa Postal 30.277, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

MARCO AURÉLIO DA MOTTA
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Deseja saber onde obter material didático relativo a transmissores, repetidores de TV, UHF, VHF. Já possui a primeira e a segunda parte das obras "Muito Sôbre Televisão".

Procure se corresponder com os nossos anunciantes especializados na venda de livros técnicos.

WILSON DE SOUZA COSTA
SANT'ANA
TERRIT. FED. DO AMAPÁ

1 — Deseja saber em quais os números desta revista publicamos artigos concernentes a conversores transistorizados para CC.

Ültimamente temos recebido inúmeros pedidos relativos às matérias, as mais diversas, por nós publicadas. Isso implicaria, para que todos fôssem atendidos, em se ficar compulsando constantemente os arquivos, tomando muito tempo que poderia ser dedicado a mais respostas de consultas de interêsse geral. Os interessados em consultas desta categoria poderiam, êles mesmos, resolver suas dúvidas, consultando o índice geral, publicado em todos os números da revista que saem nos meses de dezembro. Acreditamos que nos darão razão. Ao Sr. Wilson, nossas escusas.

2 — Deseja as características dos transistores USB471 e OC75.

Do primeiro, não encontramos referência. Não seria 2SB471? O 2SB471 é destinado a amplificação de saída, tendo como substituto o "Sensorix" ADP30B, encontrável num dos nossos anunciantes especializados. O segundo, OC75, temos: Finalidades: usos gerais. $-Vce = 30$, $-Ic = 10$, $-Icm = 50$, $Pc = 75$ mW, $K = 0{,}4°C/mW$, $Tj = +75$. Todos os valores recebidos correspondem ao máximo. (hfe $\rightarrow$ $-Vce = 2$ V, $Ie = 3$ mA : 90). fab min. (MHz) 0,7 avg.

ANÚSIO LIMA
ILHÉUS
BAHIA

Deseja esclarecimentos relativos à consulta feita pelo Sr. Valdevino Cabral Filho, pág. 100, revista n.º 234, com relação a publicações semelhantes em números anteriores.

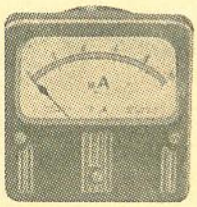
Na resposta em questão, o consultor diz desconhecer fabricantes de unidades pesquisadoras comerciais. Quanto às publicações, veja a resposta dada ao Sr. Wilson de Souza Costa.

V. A. LAZZAROTTO
IRAÍ
RIO GRANDE DO SUL

1 — Qual a causa de se aquecerem os transistores OC74 e o resistor ligado aos seus emissores?

Os sinais enunciados indicam excesso de corrente, pois os transistores já foram substituídos. Verifique a corrente drenada pelo aparelho. Possìvelmente esteja bem aumentada. Tente reduzir a polarização das bases, aproximando-a mais da dos emissores. Não haveria alteração no divisor de voltagem para a polarização das bases? É uma falha relativamente comum. Verifique bem.

RECEBEMOS INSTRUMENTOS DE PAINEL



Grande e variado estoque de Miliamperímetros, Galvanômetros, Amperímetros, Voltímetros, Microamperímetros, etc., de vários tipos e modelos, em Lucite ou Baquelite prêto, em 12 diferentes tamanhos.

Preço especial para revenda.

Consulte-nos sem compromisso.

Mantemos, desde 1944, um laboratório para modificação ou reparo de qualquer tipo de instrumento.

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

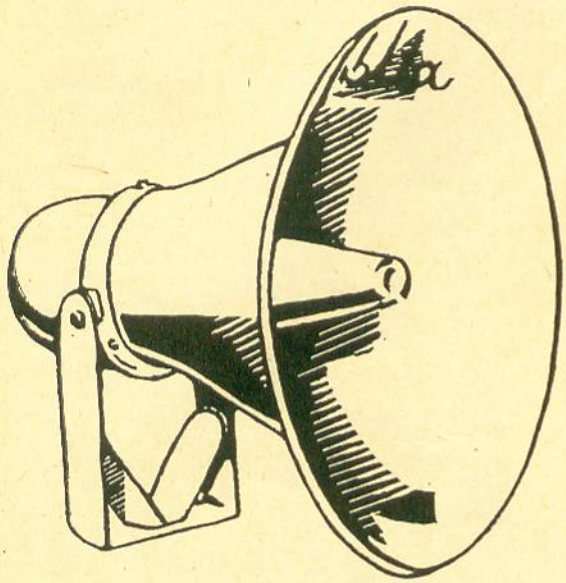
REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

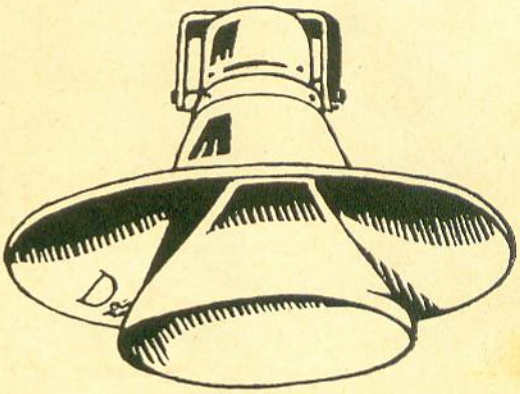
Rua Vitória, 562 -- Sobreloja -- Conjunto 12 -- Fone: 36-1250 -- São Paulo -- ZP-2

ALTO-FALANTES
EXPONENCIAIS
À PROVA DE TEMPO
SÃO GARANTIDOS POR 3 ANOS, MAS

Delta

Falam melhor durante mais tempo





Alto-falantes DELTA exponenciais, para projeção ou difusão horizontal de sons. Unidades de som DELTA de 10 e 20 watts, inteiramente fabricadas em alumínio. Grande rendimento.

Nº Delta	DESCRIÇÃO DOS ALTO-FALANTES	Imp.	Watts
2569	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	10 W
2570	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 24 × 23 cm.	16 Ω	20 W
2571	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 45 × 45 cm.	16 Ω	20 W
2572	CORNETA DE ALUMÍNIO MED. 39 × 39 cm.	16 Ω	20 W
2575	DIFUSOR HORIZONTAL AL. MED. 65 × 50 cm.	16 Ω	20 W
820	MEGAFONE PORTÁTIL C/ AMPLIF. TRANSIST.	—	5 W

PARA O MÁXIMO DE SATISFAÇÃO EM INSTALAÇÕES SONORAS DE QUALQUER TIPO

EXIJA PRODUTOS Delta

AMPLIFICADORES -- MICROFONES -- RACKS -- PEDESTAIS -- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS -- CORNETAS -- CAIXAS E COLUNAS ACÚSTICAS.

Fabricados e garantidos por

DELTA S.A. IND. COM. APAR. ELETRÔNICOS

Caixa Postal 2520 — São Paulo

2 — Receptor com volume reduzido.

Desculpe-nos o prezado leitor. À distância nada lhe podemos indicar. Impor-se-ia o exame de etapa por etapa, para evidenciar a possível culpada. Use a técnica de injeção ou pesquisa de sinais.

ROLANDO BOETTNER
BLUMENAU
SANTA CATARINA

Pede a relação dos valores dos componentes do amplificador para ajuda auditiva KL5500, cujo esquema, sem os valores pedidos, saiu na revista n.º 118, de janeiro de 1958.

Não dispomos dos dados solicitados. O circuito em aprêço foi publicado simplesmente com valor demonstrativo geral. Opinamos que se dirija aos escritórios da firma correspondente, em São Paulo.

FRANCISCO DANTES GADELHA
SOUSA
PARAÍBA

Deseja dados para feitura de bobinas de 2,5 mH, reatores de 25 mH, de 4 mH. Pede o "código" para feitura destas peças.

A feitura dêstes componentes envolve técnica que não cabe ser descrita aqui. A revista já publicou tabelas ou gráficos para cálculo de bobinas, que pode-

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — SP

Teletubo Eletrônica
Av. Celso Garcia, 5253/57

Eletrônica Ipiranga
Rua Bom Pastor, 268
Fone: 63-5751

Stark Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.
Rua Cupecê, 69
Fone: 61-2448
Rua Dr. Herculano de Freitas, 255
Rua 12 de Outubro, 501

COTEP
Rua Itapicurus, 824
Fone: 65-0904

R. M. Carvalho (Casa dos Tubos)
Rua Aurora, 292
Fone: 34-5395

Moacir R. Dantas
Avenida Pompéia, 1912-A
Fone: 62-1799

Nascimento Rádio e TV.
Rua Araritaguaba, 164
Fone: 92-4109

Cândido A. Nascimento
Rua João Boemer, 53
Fone: 93-7822

Antônio A. Nascimento
Rua Cachoeira, 313
Fone: 93-8340

Servi-Empire
Rua Aurora, 162/168
Fones: 35-2348 - 37-1206
32-0010 - 36-9754

Mário Gonçalves Garcia
R. Herculano de Freitas, 226 - Fone: 42-3409
S. Caetano do Sul — S.P.

Antônio Necchi
R. Rangel Pestana, 101
Fone: 2-86-83
Santos — S.P.

Eugênio Rodrigues
R. 11 de Agôsto, 185
Fone: 9-1756
Campinas — S.P.

Henrique Broquetto
R. Duque de Caxias, 150
Fone: 39-38
Ribeirão Prêto — S.P.

J.R.S. Eletrônica
R. Silva Jardim, 2825
Fone: 55-57
S. J. do Rio Prêto — S.P.

Manoel Erosa Solla
Av. Rodrigues Alves, 8-79
Fone: 63-96
Baurú — S.P.

Moacyr Bornea
Rua Moreira Cezar, 426
Sorocaba — S.P.

Oswaldo Pagotto
Avenida Espanha, 374
Araraquara — S.P.

Queiroz & Cia.
Rua Alfredo Guedes, 1002
Piracicaba — S.P.

Souza & De Angelis
R. do Sacramento, 82
Fone: 35-49
Taubaté — S.P.

Eletrônica 245 Ltda.
R. Dna. Primitiva Vianco, 245 - Fone: 48-7214
Osasco — S.P.

A. Radial
R. Pedro Pereira, 519
Fone: 1-9549
Fortaleza — Ceará

Alfredo M. Tucci
Av. Afonso Pena, 883
Fone: 35-32
Uberlândia — M.G.

Elias Haddad
Rua São João, 58
Fone: 3127
Juiz de Fora — M.G.

Crispim G. de Moraes
Rua Belém, 176
Londrina — Paraná

Eletrônica Telstar
Rua Aimorés, 633
Fone: 4-9958
Belo Horizonte — M.G.

Eletrônica Pernambucana
Rua da Concórdia, 307
Recife — Pernambuco

Tibor Fodor
Super Quadra, 407 - loja 32
Fones: 3-0469 - 2-8710
Brasília — D.F.

Vera Cruz Liberty
R. Francisco Pereira, 658
Itajubá — M.G.

Werno Ltda.
R. Senhor dos Passos, 223
Fones: 55-21 - 74-97
P. Alegre — R. G. do Sul

O Cinescópio
Av. Silva Jardim, 1253
Curitiba — Paraná



riam auxiliá-lo. No nosso comércio são encontráveis peças com alguns dos valores pedidos. Consulte aos anunciantes da revista. Não se esqueça de mencionar a intensidade da corrente.

ANTÔNIO CAMILLO
AMPARO
SÃO PAULO

Diz ser em sua cidade a TV retransmitida em UHF. Em alguns pontos da referida cidade, sem visão direta da antena retransmissora, certos canais são mal recebidos. Deseja remédios.

A queixa do leitor se prende às características de propagação das ondas de UHF: propagação ao longo do campo visual, pràticamente não contornando obstáculos. O remédio, não fácil, seria a construção de antena mais elevada dotada de reforçador de sinais ("booster"), para compensar as perdas da linha mais longa. Outra solução menos prática ainda seria o uso de outro repetidor.

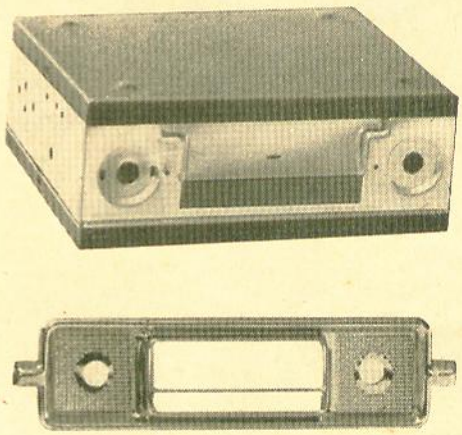
LAURENTINO DE BARROS LIMA
CAMPO ALEGRE
SANTA CATARINA

1 — **Consulta-nos acêrca das medidas de antenas rômbicas pequenas publicadas no n.º 2 de "Seleções da Revista Monitor de Rádio e Televisão". Por que o desenho dos losangos é diferente daquele das antenas médias e gigantes?**

PRODUTOS
DE QUALIDADE
BEGLI
SOQUETES DE ESTEATITA
OUTROS TIPOS: MOLDADOS EM BAQUELITE, POLOPÁS E MELAMINA
Begli
IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.
R. FRANCISCO INGLES, 416 - TEL.: 71-7312
(Continuação da Rua Antonio Pinto)
CX. POSTAL, 17031 - ZONA 20 - SÃO PAULO

• CHASSIS
• CAIXAS
• FRENTES

PARA RÁDIOS DE AUTOMÓVEL VOLKSWAGEN, DKW, GORDINI, SINCA



EXECUTAMOS QUALQUER TIPO DE CHASSIS PARA RÁDIOS, TELEVISORES E APARELHOS ELETRÔNICOS EM GERAL.

———oOo———

Mediante especificação
TAMPA TRASEIRA PARA
CHASSIS DE TELEVISORES.

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

Metalúrgica ARTESON Ltda.
Rua Um, nº 2A - (travessa Est. Vila Ema)
Fone: 63-9975 - São Paulo

ANTENAS PARA A CAPITAL

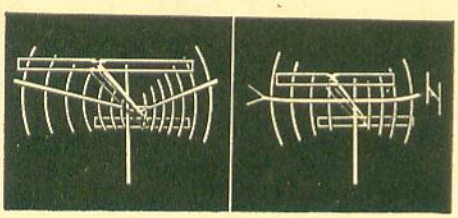
Antena Cônica 12 varas
Tamanho normal, 6,50 por ..... NCr$ 5,12
Antena DDR-12 — (Todos os canais)
Tamanho normal, 6,50 por ..... NCr$ 4,66
Antena Canal 7 e 9 com 8 elementos
Tamanho normal, 6,50 por ..... NCr$ 4,56
Antena Parabólica — Alcance 120 km
Tamanho normal, 49,90 por ..... NCr$ 37,90
Fio Extra - 14 cabos - Branco 300 Ohms
(por mt.) de 0,30 por ..... NCr$ 0,25
Fio Extra - 14 cabos - Rosa 300 Ohms
(por mt.) de 0,28 por ..... NCr$ 0,23

Preços baixos!!! Por que? — Porque a transformação da matéria-prima é tôda feita por nós, o que nos permite dar bons preços e ótima qualidade.

Temos mais 84 tipos de antenas.

Departamento de instalação sob processo eletrônico.

ANTENAS PARA O INTERIOR

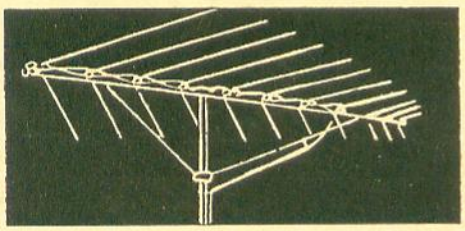


ANTENAS RADAR

TIPICAMENTE BRASILEIRA

Projetada, testada e patenteada para obter melhor imagem no seu TV.

1 - Cone Duplex	NCr$	2 - Côncava	NCr$
SF - 12 elem. ..	20,00	SF - 8 elem. ..	17,50
SF - 14 elem. ..	25,00	SF - 10 elem. ..	18,80
SF - 16 elem. ..	27,50	SF - 12 elem. ..	20,50



ANTENA SATÉLITE

MODÊLO JR — Tipo LPV

TIPO ORIGINAL

De acôrdo com os modelos americanos, em nosso poder e em exposição. Modêlo Reforçada.

TIPO IMITAÇÃO

Iguais as da concorrência. Modêlo Comum

Para qualquer quantidade.

	Original NCr$	Imitação NCr$
JR - 18 elem. - Alcance: 280 Km -	52,00 -	32,25
JR - 11 elem. - Alcance: 240 Km -	37,50 -	23,50
JR - 8 elem. - Alcance: 160 Km -	32,00 -	19,20
JR - 4 elem. - Alcance: 80 Km -	15,50 -	9,30

Para VHF - UHF - FM e TV em côres.

Suporte de alumínio ..... NCr$ 8,00

Vendas sòmente a dinheiro - Preços líquidos.

Para serem despachados + 4% de embalagem + NCr$ 15,00 de carreto na Capital.

Para firmas com Inscr. e CGC. + impôsto de 20%

No Tipo Original — desconto de 30%

No Tipo Imitação — desconto de 20%

ANTENAS RANGEL

R. RIACHUELO, 320 - FONE: 37-9462 - S. PAULO

Na figura 7 da referida obra constam os valores para as antenas de 12 comprimentos de onda. Na figura 9 estão as indicações relativas aos valores apresentados na tabela do verso (pág. 14), calculados para 2 e 6 comprimentos de ondas. Observe o consulente que as medidas da figura 7 são a projeção do correspondente em A, na figura 9. Caso V.S. deseje maiores detalhes, poderá consultar o "The Radio Amateurs Handbook" editado em castelhano por "ARBÓ" — 1949, pág. 385.

2 — Poderia aproveitar os postes da antena de um canal para, no interior, montar antenas para mais dois canais?

Desaconselhamos tal arranjo.

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

BOBINAS
PARA TRANSFORMADORES

SACY

FABRICA
RUA STA. IFIGÊNIA, 402 - SOBRELOJA

3 — Pergunta-nos se poderia juntar todos os fios de descida.

Cada antena deveria ter sua linha separada, do contrário ocorreriam, certamente, interações indesejáveis. A quarta pergunta contraria o regulamento.

MILTON GOTTMANNSHAUSEN
IBIRUBÁ
RIO GRANDE DO SUL

1 — Com relação ao conversor publicado nas revistas nºs. 234 e 235, deseja saber o valor do contrôle de sensibilidade, marcado com 3 K no esquema e 300 no texto.

O valor é 3 K, assinalado tanto no texto como no esquema.

2 — Quer empregar a fonte de corrente do conversor para alimentar também um receptor com 6F6, DH77, 6SK7 e 6K8.

Somos de parecer contrário a alimentar os dois aparelhos juntamente com a fonte do conversor.

3 — Para receber as faixas de 160 e de 11 m, que valores de condensadores deverá empregar para as faixas de 80 e 10 m, respectivamente?

Lamentamos não lhe poder atender. Implica na alteração do projeto, o que contraria o regulamento desta seção. Veja a resposta dada ao Sr. Christopher N. Buckingham.

JOSÉ AUGUSTO PEREIRA DE ALMEIDA
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Tendo comprado há algum tempo um conjunto de circuito impresso, modêlo IEA-4, deseja saber o nome das substâncias contidas nos frascos numerados ou que lhe informemos as características das substâncias, em ordem de processamento, para a feitura de circuitos impressos, métodos fotográficos e método "silk-screen".

Não sabemos informar quais as substâncias contidas nos frascos numerados. Como protetor para o cobre, diversas substâncias podem ser usadas: esmalte de unhas, tintas, inclusive fita adesiva. O processo fotográfico é mais complexo, não cabendo aqui sua descrição. O mordente é uma solução de perclorato férrico $(Cl\ O_4)_2\ Fe$.

DARIO MARCHESINI
SALVADOR
BAHIA

O missivista quer saber os valores dos elementos contidos no diagrama da pág. 78, da revista n.º 207. Ainda, informações relativas a publicações de artigos versando sôbre aparelhos para anestesia e sono elétrico, existentes em nossos arquivos.

Apresentamos os valores solicitados, justificando a não publicação junto do esquema, para evitar que curiosos, sem noções de anátomo-fisiologia do sistema nervoso, tentassem experiências, quiçá, perigosas, em alguma cobaia humana. Para o circuito "a": R1—470 K, R2—1,5 MΩ, R3—270 K, R4—620, R5—47, R6—18 K, R7—680, R8—47 K, R9—47 K, R10—47 K, R11—270 K, R12—270 K, R13—1 K, R14—1 K, R15—150, C1—20, C2—.05, C3—82 pF, C4—.1, C5—.1, C6—20, V1—7199, V2—6L6GC, V3—6L6GC; para o circuito "b": R1—1 MΩ potenciômetro, R2—27 K, R3—22 K, R4—270 K, R5—2,2 MΩ, R6—25 K potenciômetro, R7—500 K potenciômetro, R8—5 K potenciômetro, C1—.001, C2—.001, C3—.01, C4—.002, C5—.005, V1—6SQ7. Com relação à segunda parte da pergunta, por obséquio, veja a resposta dada à primeira pergunta formulada pelo Sr. Wilson de Souza Costa, do Território Federal do Amapá.

SEMICONDUTORES
GENERAL ELECTRIC

AGORA TAMBÉM NO BRASIL
1N5060

Retificador de silício miniatura, por difusão, passivado.



TAMANHO NATURAL

Características técnicas:

1,0	Amp. :	corrente máxima de surto (0,0083 seg.)
65,0	Amp. :	corrente média a 75°C temperatura ambiente
0,2	μA :	corrente reversa (típica)
400	Volts :	tensão inversa repetitiva (trabalho)
1.600	Volts :	tensão avalanche, - autoproteção contra transientes
1.000	Watts:	dissipação máxima no sentido inverso, sem estragar
3	μseg. :	tempo de recuperação (típico)

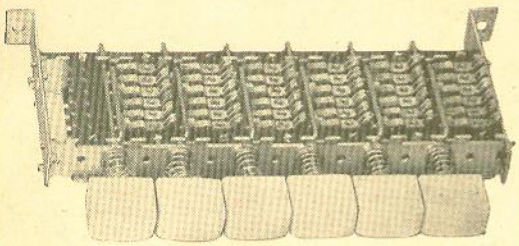
Ideal para:

fontes de alimentação em geral
diodo «damper» para TV
supressão de centelhas
circuitos de retardo de tempo
diodo de retôrno (free-wheeling)

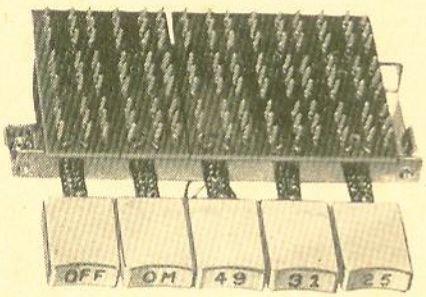
informações e vendas em:

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS
ARTIMAR LTDA.
Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1

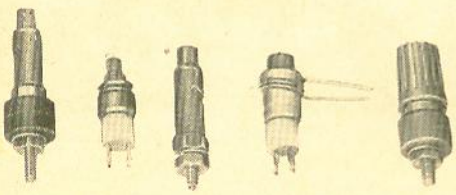
CHAVES LINEARES



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SOBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 3683
C. Postal 11.561 — Alto da Lapa
SÃO PAULO

CHRISTOPHER N. BUCKINGHAM
SÃO PAULO
CAPITAL

Quais as modificações a efetuar no "Transceptor para 6 m, de 50 a 54 MHz", publicado na revista n.º 213, de janeiro de 1966, pág. 49, envolvendo o estágio oscilador e antena, para operar na faixa de 11 m?

Desculpe-nos o consulente. Seu pedido prende-se à chamada "Faixa do Cidadão", na América do Norte. Entre nós seu uso não foi liberado pelo CONTEL. Nada feito!

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 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

NIVALDO BARBOSA DE SIQUEIRA
FEIRA DE SANT'ANA
BAHIA

Qual a denominação que deveríamos dar à "Radiocomunicação", se é errada, segundo o Dicionário Radiotécnico dessa Editôra?

No referido dicionário figura: — "RÁDIO — Denominação errônea das comunicações feitas com auxílio das ondas eletromagnéticas, pois não existe coisa alguma em comum entre estas e a substância do mesmo nome que emite radiações capazes de atravessar certos corpos opacos à luz ordinária". Observou o missivista que o livro consigna "RÁDIO" e não "Radiocomunicação", como afirma V.S.? O autor procura distinguir o sistema de comunicações empregando as ondas hertezianas de substâncias que exibem emanações corpusculares e eletromagnéticas (raios alfa, beta e gama).

Semiconductors
Trasistors and Diodes

Microwave
Components

- RF Load Resistors
- Circulators
- Filters
- Switches
- Directional Couplers
- Integrated Devices
- Power and VSWR meters

Bendix

agora,
disponíveis
no Brasil
através
de seu
representante
exclusivo

SPENCER LTDA.
ELETRÔNICA E METAIS
Avenida Paulista, 726 - 12.º And. - Conj. 1.203
Caixa Postal 8991 - End. Teleg. "Eletrometal"

Em inglês há uma grafia diferente para cada uma das acepções atrás referidas: "Radio" — aparelho de comunicações por meio de ondas hertezianas, "Radius" — rádio, ou melhor, "Radium", substância radioativa. Será que o nosso leitor fêz confusões, considerando que as ondas hertezianas e os raios gama são parentes, isto é, ondas eletromagnéticas, diferindo apenas pelo comprimento de ondas, como a luz também? Arrematare-mos, propondo a criação de um neologismo, para satisfazer a primeira parte da pergunta. Que tal "HERTZCOMUNICAÇÃO". Bonito, não?

FRANCISCO DE PAULA NETO
JOÃO PESSOA
PARAÍBA

Deseja informações relativas ao material do amplificador transistorizado Scott, mod. 299T, publicado na revista n.º 233, de setembro de 1967.

O circuito é de fabricação comercial, tendo sido publicado com a finalidade informativa. Acreditamos que V.S. não encontre os painéis impressos prontos. Os valores dos componentes figuram no esquema.

RAIMUNDO N. A.
MARACANAÚ
CEARÁ

1 — O que é onda quadrada?

É uma modalidade de corrente (ou potencial) que no decorrer do tempo assume valores diferentes, que poderiam ser assim explicados: do nível zero, a cor-

SAFCO S.A.

CONDENSADORES
ELETROLÍTICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES
DE TENSÃO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSÃO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA
E COMÉRCIO
RUA CAPITÃO MACEDO, 60
FONES: 70-7365 ou 71-1416
C. POSTAL 12.819 - S. PAULO

HENRIQUE DE CASTRO & FILHO LTDA.

comunica
a seus clientes
e fornecedores
a mudança
de seu enderêço para a

RUA DOS TIMBIRAS, 299/301

entre a Rua Santa Ifigênia
e Av. Rio Branco, onde,
em novas e modernas
instalações, estará
em condições de
melhor
atendê-los.

ESTOQUE RENOVADO
A PREÇOS BASTANTE
ACESSÍVEIS.

HENRIQUE DE CASTRO
& FILHO LTDA.
Rua Timbiras, 299/301
São Paulo -- ZP-2

rente chega ràpidamente (instantâneamente, para fins práticos) a um valor determinado, no qual permanece constante por um certo tempo. Daí volve ràpidamente para zero, onde permanece pelo mesmo tempo que ficou no máximo. Gràficamente, pode ser representada por uma linha quebrada, quadrada. Advém disso seu nome.

2 — Pergunta se freqüência tem polaridade. Viu um esquema de gerador de sinais com a inscrição: "± /Kcs."

Não. Trata-se de uma indicação relativa à precisão do instrumento, indicando a diferença máxima que pode haver entre a leitura indicada no mostrador e a freqüência realmente gerada.

3 — O que é um preamplificador de potência?

Òbviamente, refere-se a um amplificador destinado a funcionar como impulsor de um outro, de potência.

CAPIVARY
TUBARÃO
SANTA CATARINA

1 — Deseja saber os tipos de válvulas miniaturas que substituam: 6F5, 6J5, 6SJ7, 6SN7, 6SC7, 6J7, 6N7, 6SF5, 6SL7, 6C5, 6F6, 6K6 e 6L6.

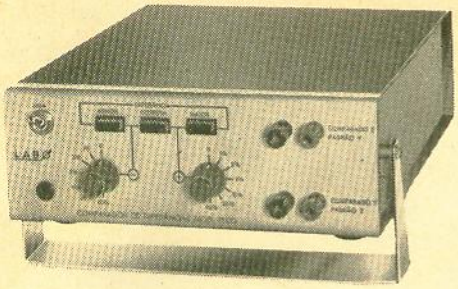
6AV6 (não usando os diodos), 6C4 (menor consumo em calefator), 6AU6, 12AU7 (menor consumo em calefator), 12AX7 (idem), 6AU6 (maior ganho), 12AU7 (não usar em saída, classe B), 6AV6 (não usando os diodos), 12AX7, 6C4 (menor consumo em calefator), 6AQ5 (aproximada, com menor consumo em calefator), 6AR5. A última não tem substituta exata, para funcionar a máximo regime.

2 — Deseja dados para o enrolamento de reator.

Há dois motivos pelos quais não poderemos atender-lhe: Não sabemos o tipo de ferro disponível. Projeto e cálculo, fogem ao regulamento.

3 — Deseja saber a amperagem de saída e a potência nos pequenos aparelhos de pirogravura.

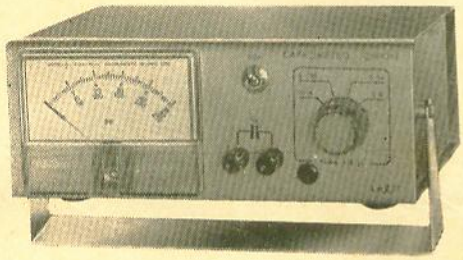
Os pirógrafos possuem transformador que deve ser dotado de tomadas no enrolamento secundário, permitindo obter a corrente de aquecimento necessária para cada trabalho. Um recurso aceitável pode-se constituir no emprêgo de reóstato, de serviço pesado, intercalado em série com o elemento térmico e a saída do transformador. Há ainda os transformadores variáveis (como os usados nos termocautérios médicos e pequenos trens elétricos), dotados de cursor, aplicado às espiras secundárias do transformador. A título de informação: uma alça de fio de níquel-cromo n.º 18, de 3,5 cm de comprimento, toma 1 V a uns 15 A para ser aquecido ao rubro. Para trabalhos delicados, usando alça de fio fino, um transformador comum de rádio pode ser usado com resultados bons. Ligue a resistência cauterizante ao enrolamento de 5 ou 6,3 V. Para variar o calor, poderá intercalar, em série com o primário e a linha, resistências, constituídas por qualquer apetrecho doméstico: lâmpadas, ferro de engomar, etc. A potência do transformador de pirógrafo pequeno não precisa ser maior do que 20 VA (20 Watts, aproximadamente).



COMPARADOR DE IMPEDÂNCIAS "ZECO"
(digital)

Compara e seleciona componentes com máxima rapidez. Leitura é feita por meio de lâmpadas indicadoras, que indicam a faixa de aceitação, alto ou baixo. A faixa de aceitação é escolhida por meio de chaves, para o limite superior e para o limite inferior, ambos nos limites fixos de 1%, 2%, 5%, 10%, 20% e 40%. Oscilador interno de 300 Hz. Mede resistências de 10 ohms a 5 Megohms, capacitâncias de 200 pF a 2 μF, indutâncias de 1 mHy a 100 Hy.

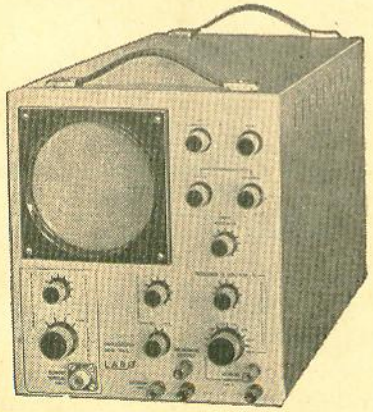
Preço: NCr$ 700,00



CAPACÍMETRO "CAPON" — (leitura direta)

É projetado para a medição de capacitâncias reduzidas. Mede desde 0,2 pF até 1 000 pF, em 4 faixas: 0 a 10 pF, 0 a 50 pF, 0 a 250 pF e 0 a 1 000 pF. Precisão 3% do fundo da escala. Excelente estabilidade e baixíssima impedância de entrada, asseguram leitura correta em tôdas as circunstâncias.

Preço: NCr$ 310,00



OSCILOSCÓPIO DE 100 mm — Mod. 549-C

Resposta Vertical 7 Hz — 4 MHz.

LABØ

IND. DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Cachoeira, 1370 — Tel.: 92-2154 — São Paulo

Indice dos anunciantes

Antenas Rangel	86
Antônio Afonso	80
Arteson	85
Artimar	87
Astromar	8/9
Autentic	20
Begli	85
Bernardino Migliorato	82
Bravox	75
C. K. S.	63
Casa dos Toca-Discos	86
Casa dos Transformadores	4
Casa Rádio Fortaleza	78
Casa Rádio Teletron	11
Cineral	14
Cirpress	66
Continental Rádio e Televisão	6
Delta	83
Douglas Radioelétrica	2.ª capa
Electro-Rádio	15
Elektromodul	7
Eletrônica Guanabara	88
Eletrônica Juarez	69
Eletrônica São Paulo	3
Ellis	12
Equipamentos Elet. Bragantinos	76
Henrique de Castro	90
Ibrape	2
Ibrema	70
Importadora Webster	1
Ion	88
Inst. R. Técnico Monitor	10, 18
Jensen	13
Labo	91
Lorenzetti	17
Luigi Bachini	77
Metalúrgica Biásia	70
Mira & Cia. Ltda.	5
Motoplay	73
Nikiton	4.ª capa — 68
Philco	71
Rádio Emegê	67
Radiotécnica Aurora	16
RCA	79
Safco	89
Solhar	14
Spencer	89
Stevenson	65
Trans-Elmo	19
Tubovídeo	81
Valvotécnica	84
Voler	72
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 241
ANO XXI
MAIO 1968

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Televisor Shepard, modêlo luxo, 1968.

SUMÁRIO

Construa um localizador de metais 21
Um excitador de F.M. 26
A eletrônica no automóvel moderno 29
Antenas coletivas — 16ª parte (Conclusão) 34
A moderna teoria dos semicondutores (Conclusão) 41
Curso básico de eletrônica 47
Que é um mos-tec? 51
Amplificador estéreo transistorizado de 48 watts (2ª parte) ... 54
Bancada de serviço 61
Comentários 63
Noticiário industrial 77
Consultas 82

Propriedade do:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

Publicidade:
«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»
Fones: 32-3141 e 32-3142 -- Cx. Postal, 30.277
SÃO PAULO

Contato:
ROBERTO FINATTI

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e colônias.

Tiragem: 21.000 exemplares

Preço do exemplar ..... NCr$ 1,20
Número atrasado ..... NCr$ 1,50

ASSINATURAS

1 ano com registro ..... NCr$ 13,50
2 anos com registro ..... NCr$ 26,50

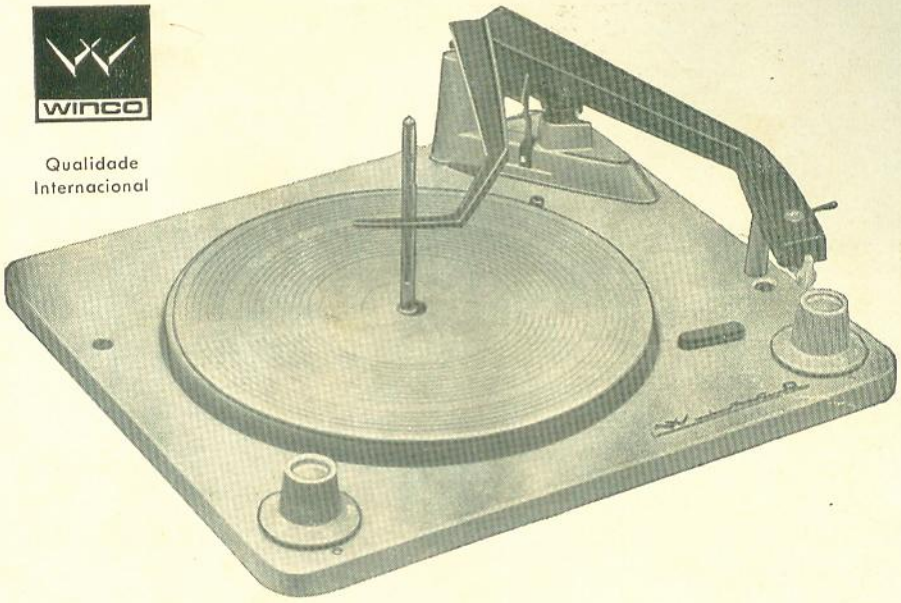
Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 32-3141 - C. P. 30.277 - S. Paulo - ZP-2

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade
Internacional



WINCO
SINÔNIMO DE PERFEIÇÃO

APRESENTA

SUA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS DE **9 VOLTS À PILHA**, ASSIM COMO TAMBÉM OS AFAMADOS ELÉTRICOS COM MOTOR SINCRÔNICO POR HISTERESE, PARA QUALQUER VOLTAGEM OU CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA WASHINGTON LUIZ, 980

PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

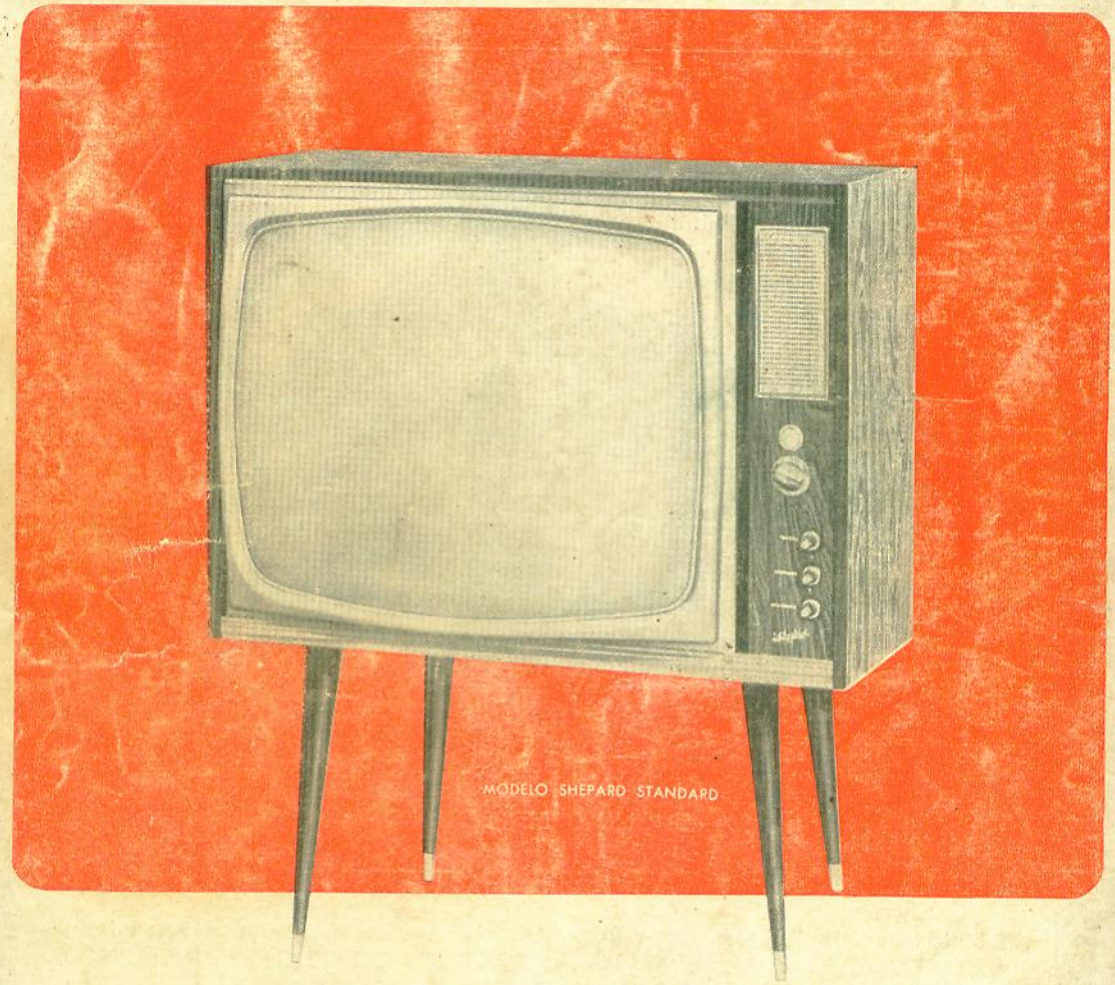
BRASIL

SERVIÇO TÉCNICO

SÃO PAULO
RUA GEN. GÓES MONTEIRO, 12
RUA AURORA, 241
RIO DE JANEIRO
RUA GOMES FREIRE, 55

SHEPARD

NOVA LINHA 68



TELEVISORES AUTOMATIZADOS

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 automàticamente ● **Ajuste de ganho,** local distante (AGC) com nivelador automático ● **2 chassis** independentes ● **14 válvulas.** de alto ganho e funções múltiplas ● **Transformador de fôrça,** para ligação dos filamentos em paralelo com **2 retificadores** de silicon e 6 diodos ● **Visão** panorâmica ● **Tampa de polistireno** de alto impacto, com persianas de refrigeração ● **Móvel** de fino acabamento.

O MODÊLO SHEPARD LUXO é apresentado com **2 alto-falantes pesados** ● **Som** frontal e lateral ● **2 painéis** ● **Vidro temperado** para proteção do cinescópio. — O MODÊLO SHEPARD STANDARD é apresentado com **1 alto-falante pesado** ● **Som** frontal ● **Cinescópio** Shel-Bond de visão direta.

Ambos modelos estão dotados de mostrador de canais luminoso.

NIKITON IND. E COM. DE RÁDIOS E TELEVISORES LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 486 -- FONE: 34-4771 -- SÃO PAULO