REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR

JUNHO 1971 N.º 278 Cr$ 3,00



Atenção





Edição distribuida de
forma gratuita na internet.

Se você pagou por essa edição
exija o retorno do seu dinheiro.

este rádio é tão perfeito, tão bom, qve estamos com vontade de presenteá-lo ao imperador do Japão

AFINAL, TAMBEM TEMOS QUALIDADE PARA DAR E VENDER



MODÊLO PORTÁTIL
SIMPSON S-039

CARACTERÍSTICAS:

3 faixas de ondas, sendo: onda média-540 1.650 KHz
onda curta - 49 metros ampliada faixa de 5,8 a 6,5 MHz
onda curta - 25/31 metros - faixa de 9,2 a 13 MHz.

antena interna de ferrite e tipo telescópico para ondas curtas totalmente transistorizado, alto-falante especial, sonoridade perfeita, gabinete revestido em courvim (côres azul, preta e vermelha) e frentes metálicas. funciona com 3 pilhas comuns de lanterna, baixo consumo. garantia total durante 12 meses, contra qualquer defeito de fabricação.

neste rádio, está presente aquele som que você imaginava ouvir um dia

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.

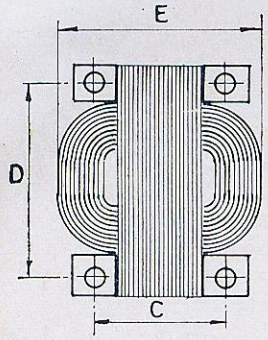
MATRIZ: RUA DOS GUSMÕES, 319 — TELEFONES: 220-8758 -220-8251 — CAIXA POSTAL, 6999 — END. TELEGRÁFICO "SIMPSON" — SÃO PAULO
FILIAL N.º 1: RUA BATISTA DE CARVALHO, 1-64 — BAURÚ — EST. DE SÃO PAULO
FILIAL N.º 2: RUA PRIMITIVA VIANCO 245 — OSASCO — ESTADO DE SÃO PAULO
FILIAL N.º 3: AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 766 — VITÓRIA — ESPIRITO SANTO
FILIAL N.º 4: RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — SÃO PAULO

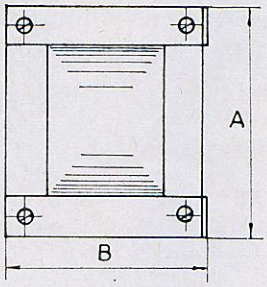
TRANSFORMADORES DE BAIXA-TENSÃO PARA FONTES TRANSISTORIZADAS

Willkason

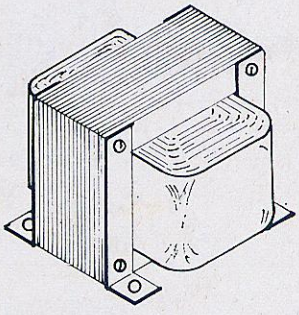
NÚMERO	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	Idc	TIPOS DE MONTAGEM	MEDIDAS A	B	C	D	E
6767 * =	110/125 V 60 Hz	28 V 6,3 V 10 V	0,5 A 0,3 A 0,1 A	D	68	56	53	44	64
6800 * =	110 + 110 V 60 Hz	26 V 6,3 V	1,35 A 0,6 A	DH	84	70	55	70	72
6801 * =	110 + 110 V 60 Hz	31,5 V 6,3 V	1,5 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	82
6802 * =	110 + 110 V 60 Hz	49 V 6,3 V	1,2 A 0,6 A	DH	84	70	65	70	87
6708	110 + 110 V	30 + 30 V 6,3 V	1 A 0,3 A	DH	84	70	80	70	97
6770 * =	110 + 110 V 60 Hz	45 V 6,3 V	1,7 A 0,6 A	D	84	70	75	70	92
6798 * =	110 + 110 V 60 Hz	35 V 6,3 V	1,8 A 0,6 A	D	86	71	73	56	83
6799 * =	110 + 110 V 60 Hz	50 V 6,3 V	2,5 A 0,6 A	D	98	80	69	64	89
6777 *	110/220 V	50 + 50 V 5 V	3,5 A 0,3 A	D	116	96	83	70	106

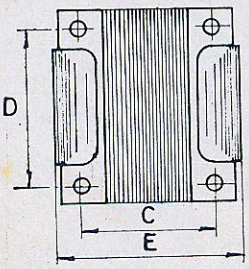
* Blindagem eletrostática
= Blindagem de Dispersão Magnética

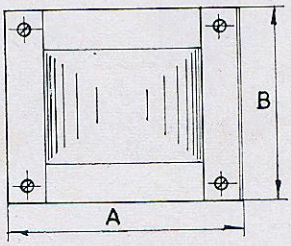




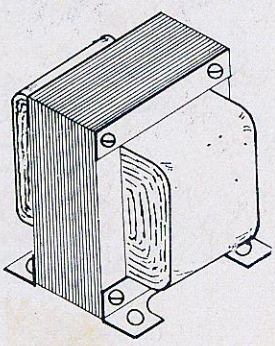
MONTAGEM "DH"







MONTAGEM "D"



CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 - 221-4952 — Z.P.-2 — SÃO PAULO

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV. Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

ELETRÔNICA EM GERAL

SOLICITEM CATÁLOGOS

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3613
São Paulo
Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891
São Paulo

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

MOD. ZVP

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

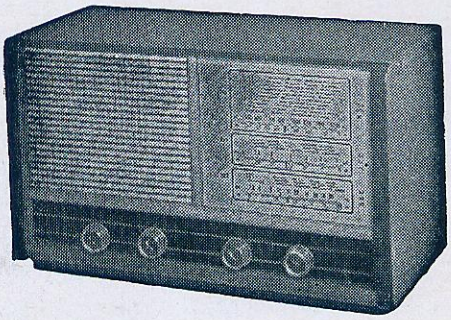
MONTADA **Cr$ 180,00**



MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.

3 faixas de onda. Alimentação por 4 pilhas de lanterna. Falante de 5" pesado. 7 transistores e 1 diodo.

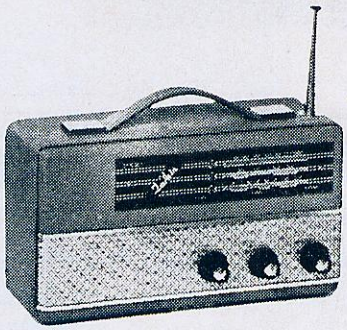
MONTADO **Cr$ 75,00**



Modêlo TRANS-ZAMIR

3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

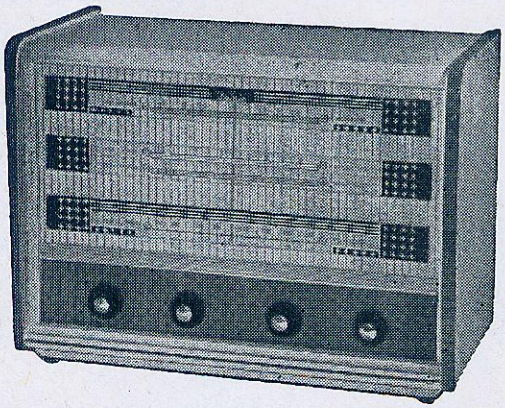
MONTADO **Cr$ 100,00**



MODÊLO ZT8

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

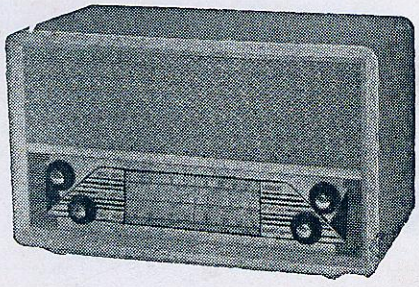
MONTADO **Cr$ 80,00**



MODÊLO ZT-14

4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas, finíssimo acabamento.

MONTADO **Cr$ 100,00**



Pedidos do interior sòmente com cheque visado para qualquer banco da Capital à ordem de ZAMIR RADIO E TELEVISÃO LTDA.

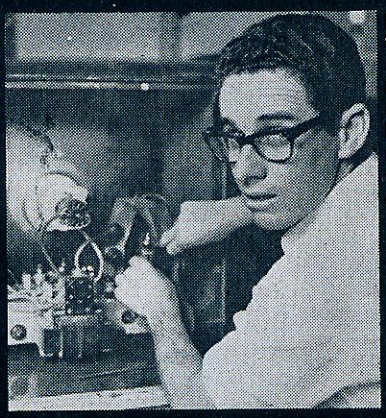
Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência.

NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO.

Esta peça pode prejudicar sua reputação.

P-7-70-0109

Você, como técnico, garante seu serviço. Mas e as peças que você instala, quem se responsabiliza por elas? Uma peça mal fabricada pode prejudicar seu trabalho, e talvez, sua reputação. Por isso, ao substituir componentes eletrônicos de um aparelho,



pense antes na marca. Pense em qualidade. Instale sòmente peças produzidas sob rigoroso contrôle técnico e minuciosamente testadas. Instale sòmente peças genuínas Philips. E tenha a garantia de um nome internacional em eletrônica.

Nosso Serviço Técnico está à sua disposição, nestes endereços, para informações e venda de peças originais Philips.

GUANABARA:
São Cristóvão - Rua Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674
e 234-2030 PBX
Copacabana - Rua Ayres Saldanha, 92 A,
tel: 256-1598

SÃO PAULO:
Centro - Rua General Jardim, 389, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397
Belènzinho - Rua Catumbi, 84, tel.: 93-3182

SANTO ANDRÉ:
Rua Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791

SANTOS:
Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662

RIBEIRÃO PRÊTO:
Rua São Sebastião, 745, tel.: 6849

CAMPINAS:
Rua Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347

BELO HORIZONTE:
Rua Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465

RECIFE:
Rua Imperial, 1.898, tel.: 4-5311 PABX

PÔRTO ALEGRE:
Rua Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045

CURITIBA:
Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX

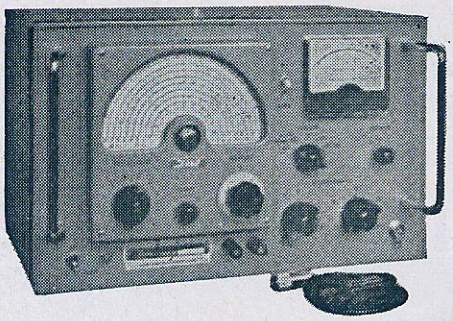
SALVADOR:
Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470

BRASÍLIA:
Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10 - S.C.R.S.,
tel.: 42-8887

Serviço Técnico PHILIPS

PHILIPS

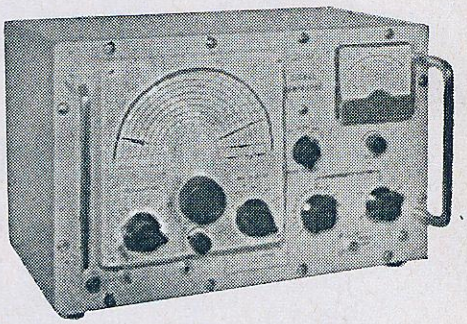
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A



GERADOR PADRÃO DE SINAIS
SG-5

Gerador para uso geral, dotado de calibrador a cristal e contrôle automático de potência. Destinado a alinhamento de equipamentos de comunicações.

Gama de freqüências: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Presisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1000 Hz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



GERADOR PADRÃO DE SINAIS
SG-8

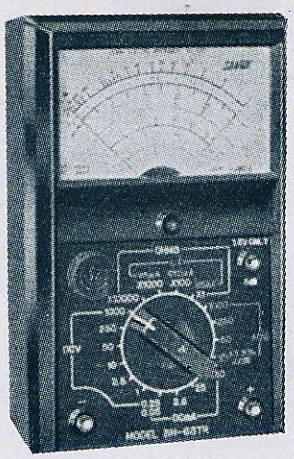
Gerador para uso geral. Indicado para a calibração de rádios transistores, quando usado com a antena circular SL-101A.

Gama de freqüência: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (1 KHz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 75Ω, + ou — 10%.



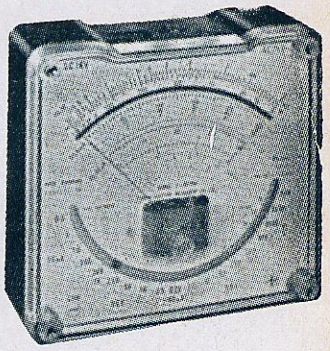
MULTIMETRO 380 — CE

Tensões CC: 0, 3 V — 3 V — 12 V — 60 V — 300 V (33.300 ohms/v).
Tensões CA: 3 V — 12 V — 30 V — 120 V — 300 V — 1200 V (5.00 ohms/v).
Corrente CC: 30 μA — 3 mA — 30 mA — 300 mA.
Resistência: x 1 — x 10 — x 100 — x 10000 (min. 0,5 Ω - max. 20 MΩ).
Decibéis: — 20 a + 10 db, + 23 a + 63 db.
Capacitâncias: 0,001 a 100 μF — com fonte externa.
Indutância: 0,1 a 2000 H — com fonte externa.



MULTIMETRO SH — 63 TR

Tensões — 0,25 V — 1 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V (20000 ohms/v).
Tensões CA — 1,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (8000 ohms/v).
Corrente CC — 50 μA — 2,5 mA — 25 mA — 250 mA.
Resistência — R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω, máx. 30 MΩ).
Decibéis — —15 a + 5 db, + 22 a + 62 db.
Corrente de carga — 60, 1 mA, 0.6 mA, 60 μA.
Tensão de carga — 1,5 V.



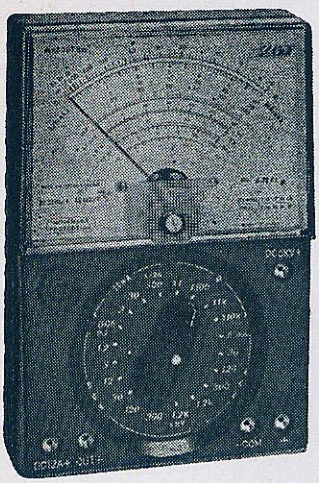
MULTIMETRO F 80 — TB$_n$

Tensões CC — 0,25 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (25000 ohms/v).
Tensões CA — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 500 V — 1000 V (5000 ohms/v).
Corrente CC — 40 μA — 0,5 mA — 5 mA — 50 mA — 500 mA.
Resistência — R x 1, R x 10, R x 100, 50 MΩ (mínimo 2 Ω, máximo 5 MΩ).
Decibéis — —10 a + 10 db, + 5 a 35 db
Corrente de carga — 15 mA, 1,5 mA, 50 μA
Tensão de carga — 1,5 V.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co., Ltd.

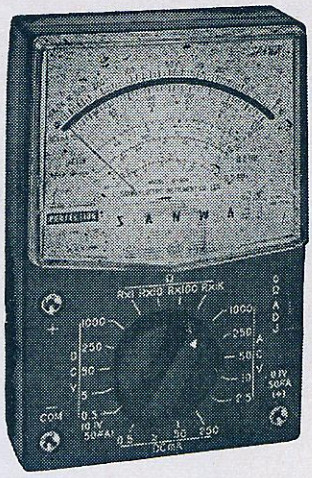
Dempa Bldg., 2-chame, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan - Cable: «SANWAMETER TOKYO»

DISTRIBUIDOR NO BRASIL DOS PRODUTOS SANWA



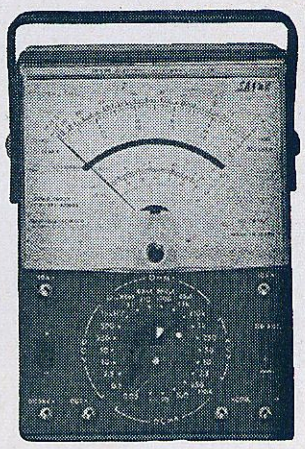
MULTITESTE SANWA A-303 TB$_D$

Volts DC: 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV - 6KV (20 KΩ/V) - 25 KV (c/ ponta de prova esp.).
Volts AC: 6 - 30 - 120 300 V - 1,2 KV (8 KΩ/V).
Corrente DC: 60μA - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 12 A.
Resistência: x1 - x100 - x 1K - x 10K (mín, 0,5 Ω, máx 50 MΩ)
Decibéis: - 10 ~ +17 ~ + 63 db.



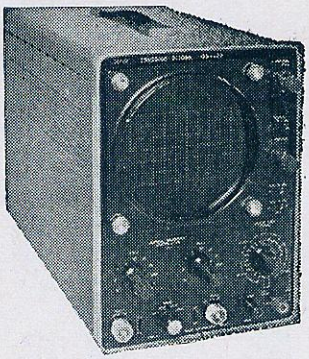
MULTITESTE U-50$_D$

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V).
Corrente DC: 50μA-0,5-5-50-250- mA
Ohms: R × 1, R × 10, R × 100, R × 1 K (mín. 1 Ω, máx. 5MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa)
Decibéis: —20 a +62 db.



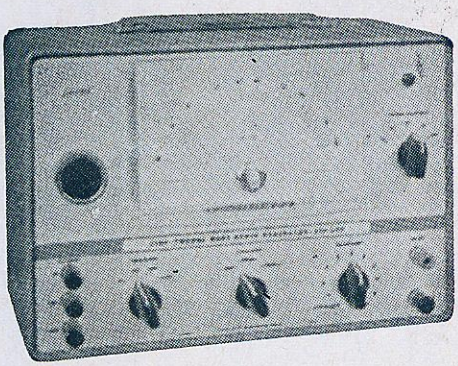
MULTIMETRO 501 - ZTR$_D$

DC volts - 0-0,25-0,5-2,5-10-50-250--500 V - 1 KV - 5 KV.
25 KV (com ponta especial) (20 KΩ/V).
AC volts - 0-2,5-10-50-250 V - 1 KV (4 KΩ/V).
DC mA - 0-0,5-1-10-100-250 mA.
Ohms - Até 50 MΩ.
Decibéis - 10 a +62 db.



OSCILOSCÓPIO OS — 456

Osciloscópio gatilhado, com tubo de 5", com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm.
Sensib. Vert.: 0,2 a 10 v/cm, em 9 escalas.
Tempo de subida: inferior a 50 μseg.
Resposta: —3 db em 10 MHz.
Impedância de entrada: 1 MΩ.
Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.
Varredura horizontal: 0,5 μseg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.
Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).
Resposta de freqüência: —3 db a 500 KHz.
Tensão de calibração: onda quadrada de 1 KHz nos níveis de 0,1 V P-P e 1 V P-P (precisão: + ou — 3%).



GERADOR DE ÁUDIO AG-202

Fonte de sinais ideal para alinhamento, medições e teste de circuitos de áudio. Amplo dial. Ondas senoidais estáveis e de precisão. Ondas quadradas obtidas por "Schmitt Trigger".
Ondas senoidais: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 8 V RMS. Resposta dentro de + ou — 0,5 db.
Ondas quadradas: 20 Hz a 200 KHz em 4 faixas. Saída superior a 10 Vp-p. Resposta dentro de + ou — 0,5 db.
Ondas complexas:3 KHz a 20 KHz. Saída superior a 25 V p-p: Relação de amplitude, 4 : 1.

Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VITÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO PAULO — BRASIL



Confie-nos sua preparação, aproveitando suas horas de folga para fazer um dos cursos do Instituto Monitor, pioneiro no ensino por correspondência há mais de 30 anos



Graças ao exclusivo método de ensino APRENDA FAZENDO, v. conseguirá em pouco tempo montar e consertar aparêlhos de rádio, televisão, amplificadores, gravadores etc.



V. aprenderá neste curso a projetar instalações elétricas, enrolar motores, consertar aparelhos domésticos, instalações de automóveis, etc.



Escolha uma dessas especialidades e torne-se, em pouco tempo, um competente e bem remunerado profissional.



Seja um eficiente auxiliar de contabilidade, administração ou chefe de escritório, fazendo êste curso.



Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher, neste curso, uma maneira de economizar ou ganhar dinheiro.



O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos. Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aquêles que já possuem curso básico de rádio. Indispensável àqueles que pretendem evoluir no mais vasto campo da atualidade: A eletrônica.

SECRETARIADO prático

Torne-se uma boa secretária e habilite-se às inumeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLÊS

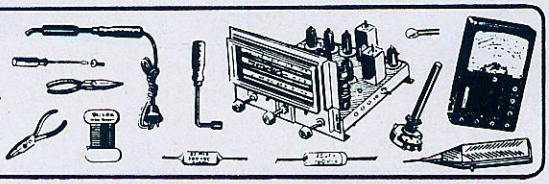
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professôres, auxiliares de escritório, etc. Tenha uma caligrafia bonita e cause boa impressão.

GRÁTIS

Em todos os cursos fornecemos, GRÁTIS, livros, materiais e ferramentas necessários ao aprendizado, que lhe serão úteis, mesmo depois de formado, para o exercício da profissão.



Mande-nos ainda hoje êste cupon

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....
RUA ..... N.º .....
CIDADE ..... EST. .....

INSTITUTO MONITOR
O MAIOR ESTABELECIMENTO DE ENSINO TÉCNICO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - São Paulo - 2

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

☐ RÁDIO E TELEVISÃO ☐ TELEVISÃO, ELETR. ☐ DESENHO
☐ CONTABILIDADE ☐ CORTE E COSTURA ☐ MADUREZA
☐ SECRETARIADO ☐ INGLÊS ☐ CALIGRAFIA ☐ ELETROTÉC.

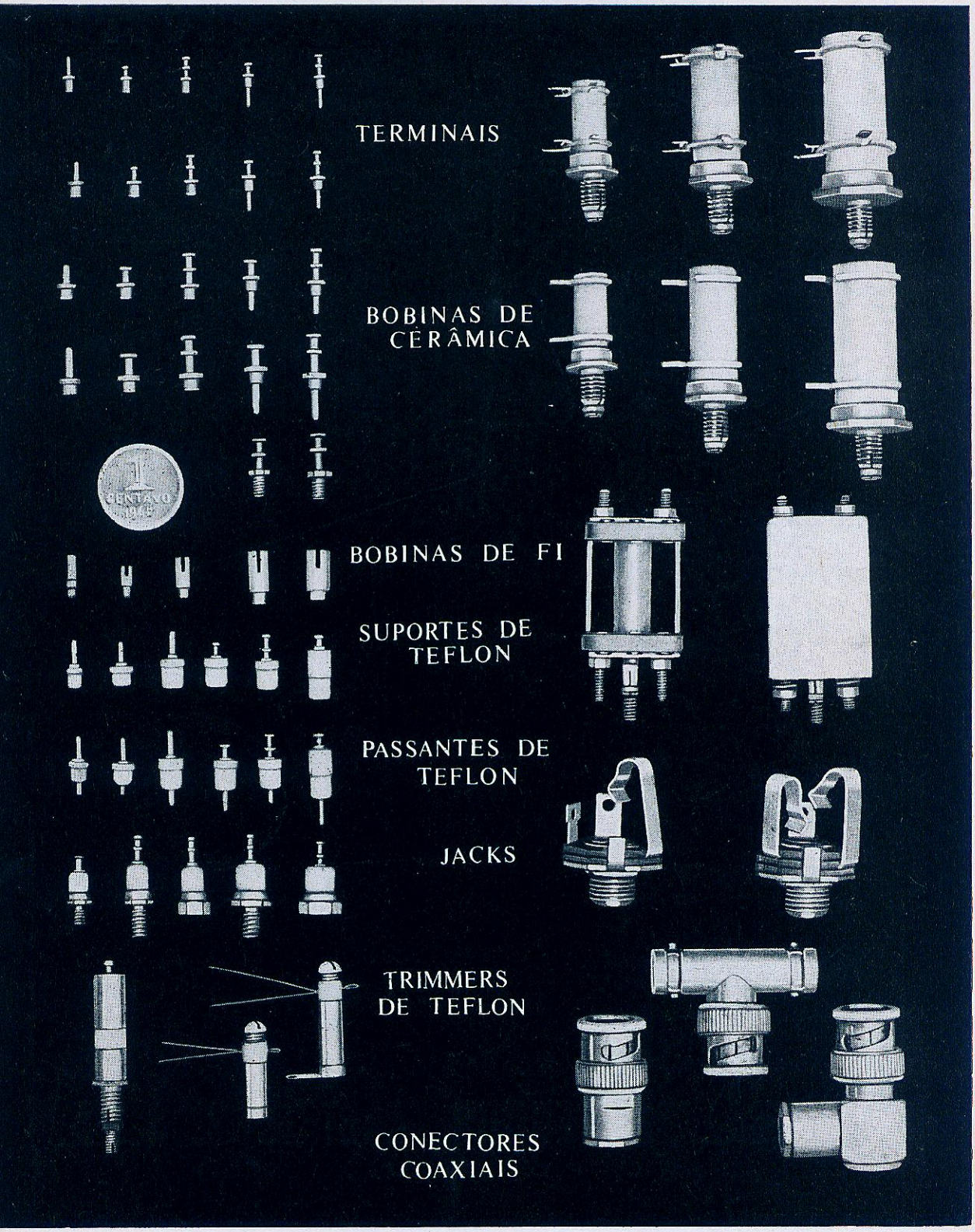
marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....
RUA ..... N.º .....
CIDADE ..... EST. .....

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

WHINNER®

COMPONENTES

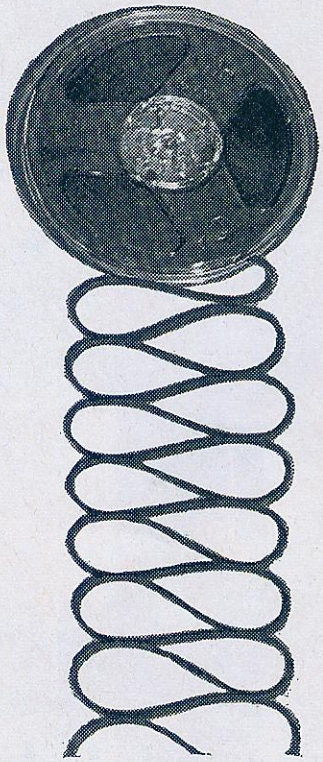


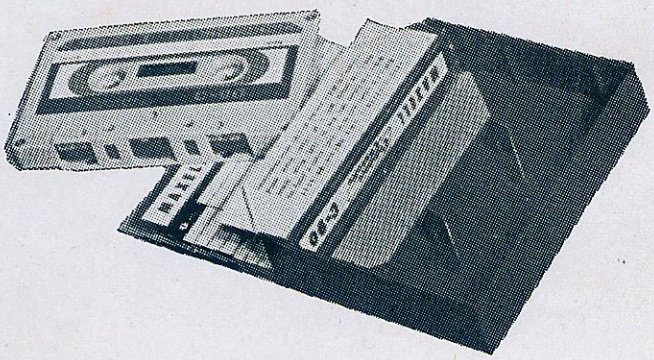
WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

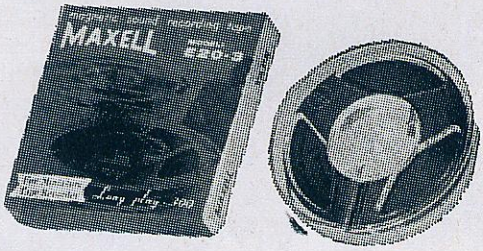
R. AFONSO CELSO, 982 - FONES 70-0640 - 70-0671 - 71-5847 - TEL. "WHINNER" - S. PAULO

VALE A PENA USAR A MELHOR!

Fitas de alta qualidade









encontradas em tôdas as boas casas do ramo

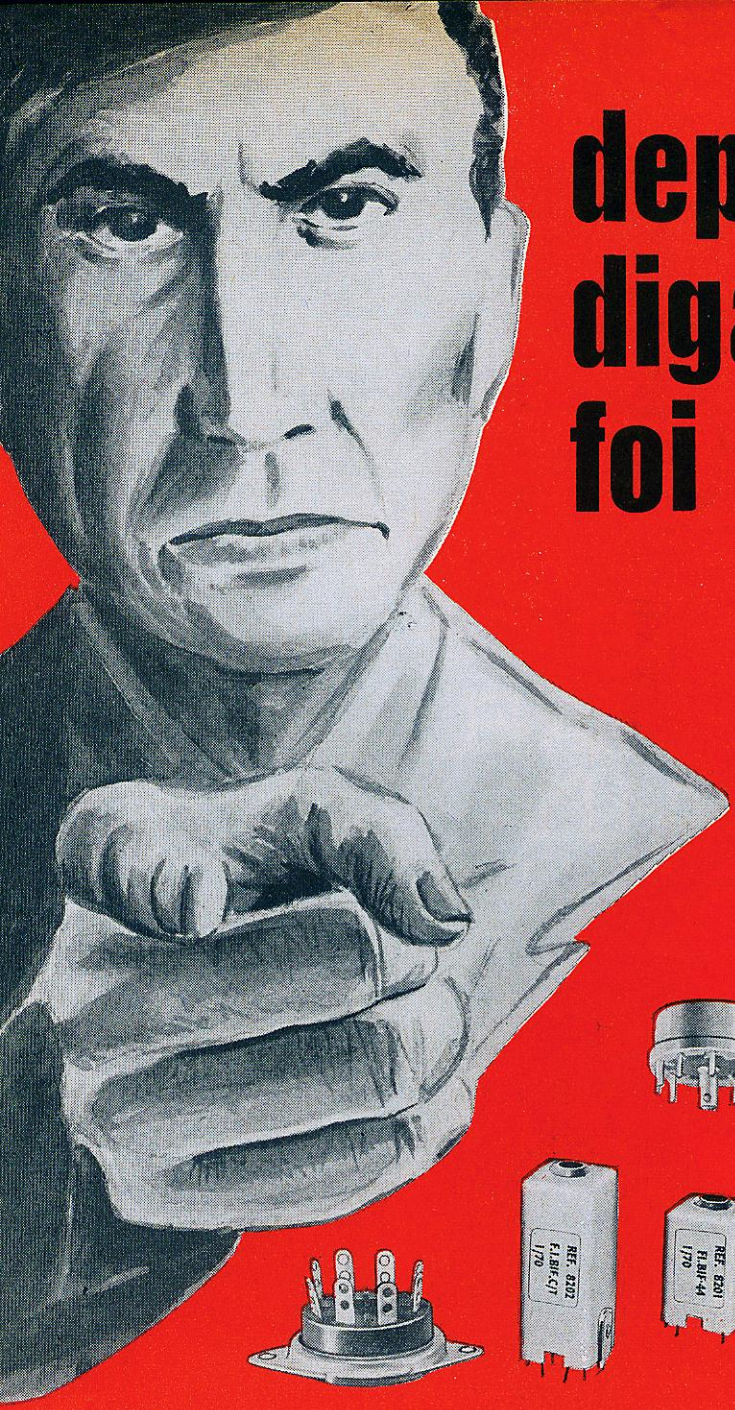
IMPORTADOR

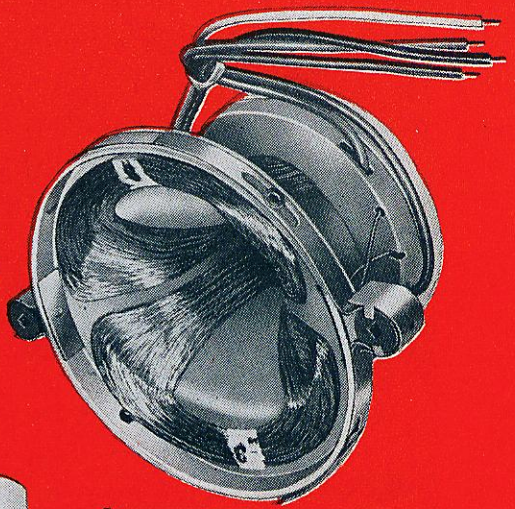
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

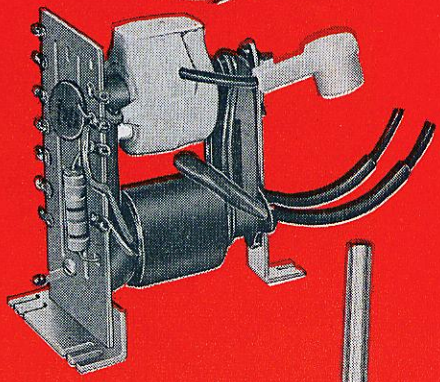
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

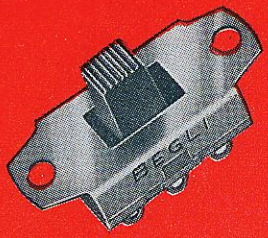
R. Vitória, 371 - Fones 221-2946 e 221-4607 -- São Paulo - Brasil

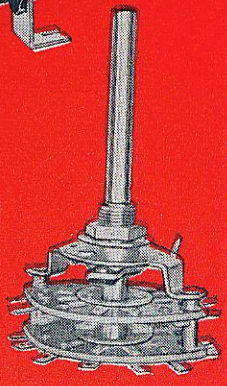
depois, não diga que não foi avisado











SÒMENTE BEGLI, PODE OFERECER
PEÇAS COM A GARANTIA QUE
VOCÊ PRECISA

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

YOKES • FLY-BACKS • BOBINAS • CHAVES COMUTADORAS • BARRAS DE TERMINAIS • SOQUETES PARA QUALQUER APLICAÇÃO

IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

R. Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- C. Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

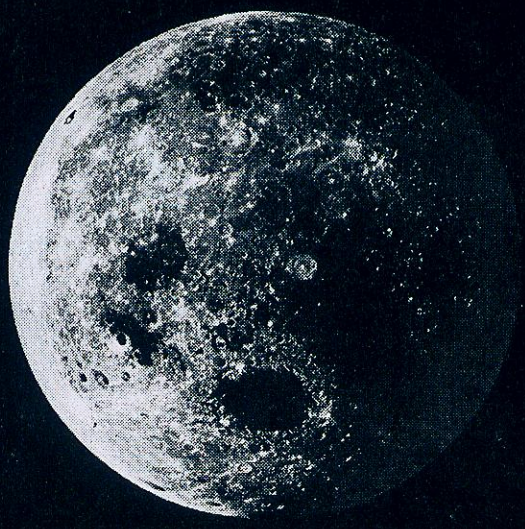
Visite a nossa rêde nacional de revendedores. São seus amigos:

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COM. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4306 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.a s/ loja, conj. 2 Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tel.: 221-3498 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.o and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - Tel.: 220-3811 - Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-0754 - 220-3627 - 220-3427 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242 8346 - LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua da Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 - 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-3682 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RÁDIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.o andar - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETELBAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. - Rua Marechal Floriano Peixotó, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 519 Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

IBRAPE

EU JÁ FUI À LUA

Eu, circuito integrado, já fui à Lua e fiz várias e boas viagens. Sou um avanço da era espacial que agora a Ibrape comercializa no Brasil com a garantia da marca Philips. Se você ainda não me conhece ou tem problemas com minha utilização ou ainda dificuldades com transistores, diodos, válvulas transmissoras e tantos outros componentes eletrônicos profissionais, consulte a Ibrape. A Ibrape mantém um corpo de engenheiros para servi-lo. É a Assessoria Técnica Ibrape à sua disposição para auxiliá-lo na aplicação e substituição de componentes em equipamentos eletrônicos de telecomunicação, de transmissão de rádio/televisão e de aplicação industrial.



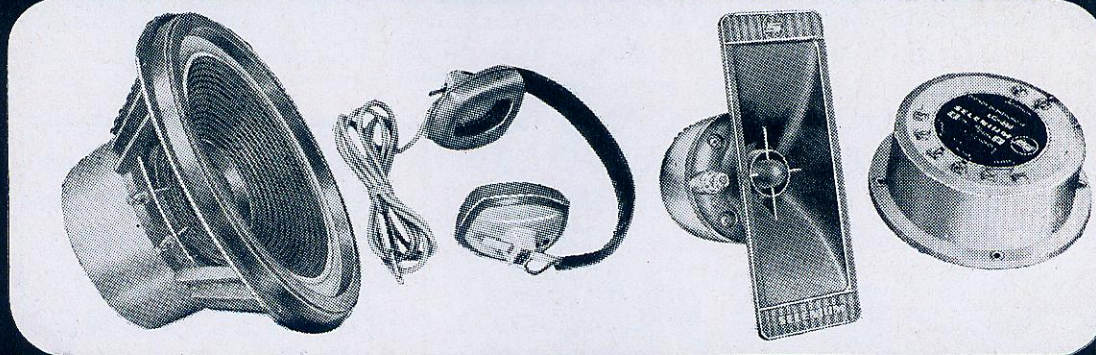
P-4-71-28

SELENIUM

ALTA-FIDELIDADE EM NOVA DIMENSÃO



IRAPUÁ PUBLICIDADE



DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
ALTO-FALANTES
TWEETERS
ESTÉREO-FONES

eletrônica SELENIUM ltda

Caixa Postal, 6 - Canoas - RS

SOLICITE PROSPETOS DIRETAMENTE OU AO REVENDEDOR DE SUA PREFERÊNCIA, INCLUSIVE SÔBRE PROJETOS PARA CAIXAS ACÚSTICAS.

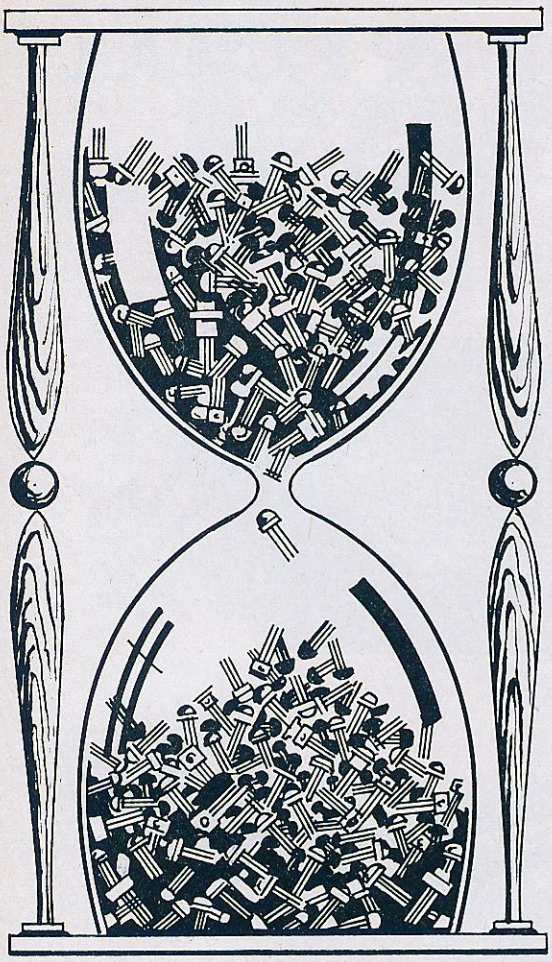


COMO O SENHOR VÊ ÊSTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ÊLE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRÊSA. PORTANTO, ÊSTE É O VEÍCULO CERTO PARA DIVULGAÇÃO E PROMOÇÃO DE SEUS PRODUTOS. FAÇA UMA PROVA, ANUNCIE NA

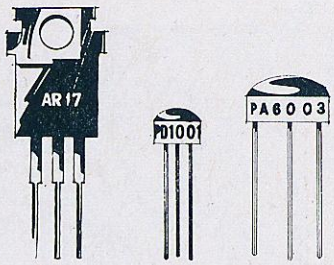
SOLICITE SEM COMPROMISSO A VISITA DO NOSSO REPRESENTANTE PELO TELEFONE: 220-7422

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Fone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277 — São Paulo



fornecimento a qualquer momento



TRANSISTORES de SILÍCIO

PHILCO

Entrega Imediata

Não faça estoque; não imobilize recursos! Philco fornece Transistores de Silício, integralmente produzidos no Brasil, de máxima confiabilidade, a qualquer momento que Você necessitar. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

Philco - a única Fábrica no Hemisfério Sul que produz integralmente os avançadíssimos Transistores de Silício.

Os Transistores de Silício Philco resolvem os seus problemas de fornecimentos duvidosos e estoques elevados.

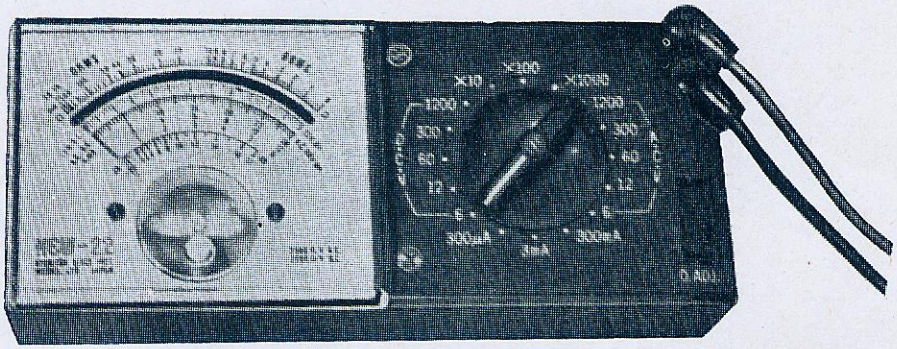
PHILCO Ford

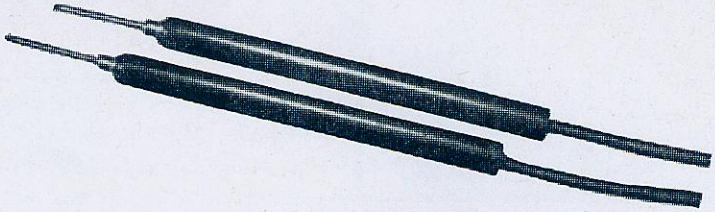
Revendedores Autorizados:

CASA ELETRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1º S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRÔNICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÉ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - SP ● SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Butantã, 169 SP ● TRANCHAM S.A. - Rua Sta. Ifigênia, 280, 459 e 507 - SP ● MILTON MOLINARI Rua Sta. Ifigênia, 432 - SP ● FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 304 - SP ● ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA. - Rua dos Timbiras, 227 - SP ● ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Antônio de Barros, 332 - SP ● COM. IND. DE RÁDIOS E TELEVISORES SIMPSON LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 585 - SP ● PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - Rua Ururaí, 95 - SP - Av. Mem de Sá, 204 - GB ● JERÁDIOS COM. IND. LTDA. - Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP - Rua João Pessoa, 230 - SANTOS - SP ● EBICOL - EMPRÉSA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA. Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB

OFERTA ESPECIAL

KEW 22





CARACTERÍSTICAS:

Tensões DC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V)
Tensões AC: 0/6/12/60/300/1200 V (2500 ohms/V)
Corrente DC: 0-300 μA/3 mA/300 mA
Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms
Decibéis: —20 a +17
Sensibilidade: 140 μA
Bateria: 2 × 1,5 V (UM-3, ou equivalente)
Dimensões: 166 × 41 × 70 mm
Pêso: 330 gr.

Sòmente Cr$ 65,00

À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2

Rádios, cheguei!

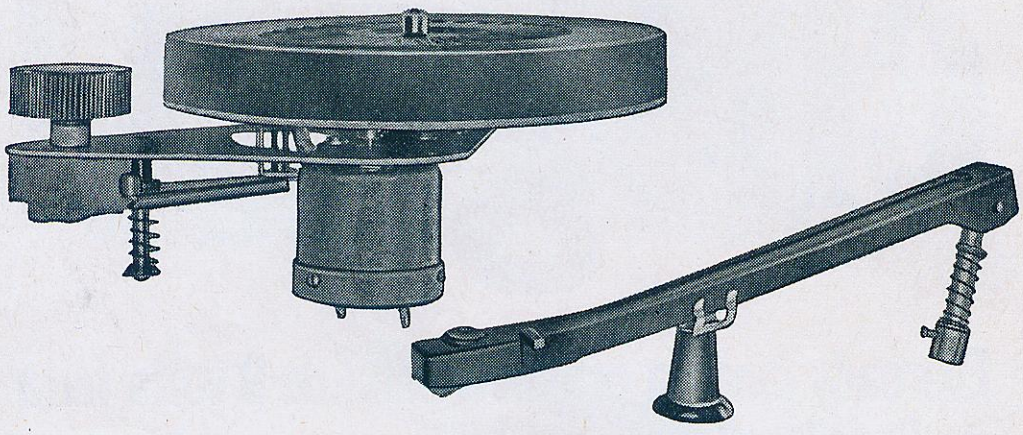
Eveready lança a primeira pilha* de 9 volts feita no Brasil!

Acabou a época em que as baterias de 9 volts tinham que viajar 20.000 km. de navio, e ainda esperar na alfândega, perdendo tempo e perdendo carga. Agora v. encontra em qualquer lugar as baterias Eveready, brasileiríssimas, novinhas em fôlha, e o mais importante, com tôda a carga. Temos certeza que quando seu rádio souber vai ficar tão contente que vai parecer outro rádio.



JRM Eve 05

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM- 2001



- Toca-discos projetado para consumo mínimo.
- Motor com torque alto e rotação uniforme, resultando o
- aproveitamento máximo das pilhas.
- Consumo: 9 volts — 30 mA.
- Rotação: 33 — 45 e 78 R P M.
- PRATO balanceado 100%.
- Braço extra leve com cristal, ideal para eletrolas portáteis.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Avenida Prof. Francisco Morato, 5291 — BR-116
C. Postal 11.026 - Fones: 286-8597 e 286-8790 - S. Paulo

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Edições Brasileiras da mundialmente conhecida Coleção "Photofact". Livros Básicos em linguagem para tôdas as idades e tôdas as ocasiões, servindo ao estudante para aprendizagem fundamental e ao profissional para esclarecer dúvidas. Obras de preço módico e excelente apresentação. Adotadas como livro preparatório em numerosas escolas do Brasil e de Portugal. À venda nas boas livrarias técnicas e didáticas.

EDIÇÕES DE
ANTENNA EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926

790 — ABC DA ELETRICIDADE

Princípios básicos da Eletricidade — baterias, geradores, alternadores, eletromagnetismo, circuitos elétricos.

800 — ABC DA ELETRÔNICA

Livro para iniciação à moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento.

650 — ABC DOS TRANSISTORES

Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço em transistores.

750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Princípios da indutância. Transformadores e bobinas, suas aplicações e métodos de medir componentes indutivos.

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO

Explicação clara de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos.

200 — ABC DAS ANTENAS

Propagação das ondas de rádio e princípios das antenas. Tipos práticos para recepção de rádio e TV e para transmissão.

810 — ABC DOS COMPUTADORES

O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos. Circuitos, operações, programação.



790 Cr$ 9,00



800 Cr$ 9,00



650 Cr$ 10,00



750 Cr$ 10,00



190 Cr$ 10,00



200 Cr$ 10,00



810 Cr$ ~~13,00~~

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

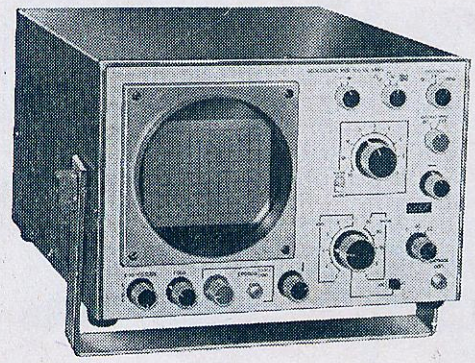
Reembôlso: Caixa Postal 1131
ZC-00 — Rio de Janeiro — GB — Brasil

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310 TRANSISTORIZADO CC-10 MHz.



AMPLIFICADOR HORIZONTAL

Resposta de Freqüência — 10 Hz a 100 KHz (— 3 dB).
Impedância de Entrada
0,1 Megohm com 25 pF em paralelo.
Tensão Máxima Permitida — 400 V (CC + CA pico).

AMPLIFICADOR VERTICAL

Resposta de Freqüências
CC a 10 MHz (— 3 dB).
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (— 3 dB).
Tempo de Subida — 50 nanosegundos.

GERADOR DA BASE DE TEMPO

Velocidades
0,1 microsegundo por divisão até 50 milisegundos por divisão em 18 degraus calibrados.

TELA

Tubo de Raios Catódicos
Diâmetro 13 cm, face plana, monoacelerado com tensão de 1,5 KV.

GATILHAMENTO AUTOMATICO

Facilidades Existentes
A base de tempo opera em modo gatilhado sòmente com sinal aplicado, passando automàticamente para disparo livre na ausência do mesmo.
Fontes de Gatilhamento
Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira,. 28 Fone: 228-0224 São Paulo - Brasil

ANTENAS COLETIVAS

Wadt
MARCA REGISTRADA

Linha completa para instalação de "Antenas Coletivas" para T.V. — Branco e Prêto ou em côres, F.M. (Freqüência Modulada) Monaural ou Estéreo

Alguns componentes desta linha: Preamplificadores especiais (diversos modelos) — Conjuntos de filtros para canais de T.V. e F.M. (Diversos modelos) — Amplificadores de potência transistorizados. Modelos com 2-4-6 e 10 transistores.

Amplificadores de linha. — Divisores, acopladores, atenuadores, filtros, traps, conversores fixos UHF/VHF, tomadas de T.V, etc.

Para grandes instalações; fabricamos o "Sistema Superflex"; êste sistema foi projetado para funcionar com 4 amplificadores (máximo), para cobertura de 7 canais de T.V. e, a faixa de F.M. com saída até 4 volts para cada canal de T.V. e 5 volts para a faixa total de F.M.

Preamplificadores para antena de T.V. (Boosters) transistorizados em caixa de alumínio fundido.

Todos os nossos equipamentos e componentes funcionam no padrão Americano, para T.V. — Branco e Prêto ou em côres e F. M. monaural ou estéreo.

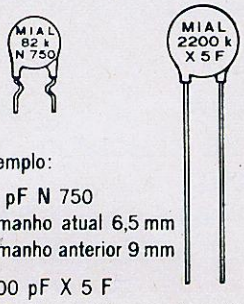
A Venda nas Bôas Casas do Ramo

ELETRÔNICA WADT
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Estefano, 259 — Tel.: 278-2248
Caixa Postal 15.079 — São Paulo

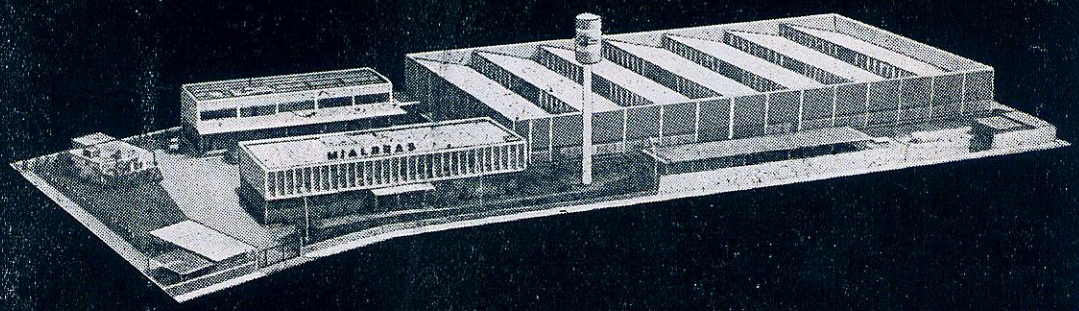
MIAL

"Cerâmicos média tensão"



Exemplo:
82 pF N 750
Tamanho atual 6,5 mm
Tamanho anterior 9 mm
2200 pF X 5 F
Tamanho atual 9 mm anterior 14 mm

Sabemos que a miniaturização dos aparelhos caminha ràpidamente e por isso a MIALBRAS criou a linha de cerâmicos 250 V. para fornecer maiores capacidades (pF) em menores dimensões.



Servart

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS
R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Caixa Postal 6297
São Paulo

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:
MIAL SPA - Milão - Italia
MIAL USA Inc.-New Jersey U. S. A.
MIAL ELEK BAUEL Alemanha Ocidental
MIAL FRANCE S. A. R. L. Paris - França
M. L. ELEKTRONIK A. G. Suiça

Representantes no Brasil:
ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara
RUBENS D. SCOLA
Rua Volunt. da Patria, 595
S/ 306 - Pôrto Alegre - RS.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Avenida Barbosa Lima, 149
S/ 414-Caixa Postal, 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:
ÁFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - DINAMARCA
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA-HOLANDA-ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL-IUGUSLAVIA
MÉXICO - PORTUGAL
SUÉCIA - TURQUIA



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

INSTRUMENTOS de CONFIANÇA



KRON

INSTRUMENTOS PEQUENOS PARA EMBUTIR

DOIS MODELOS A SUA ESCOLHA

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

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

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



VOLTÍMETROS — com escalas até 600 volts
MILIAMPERÍMETROS — com escalas a partir de 3 mA

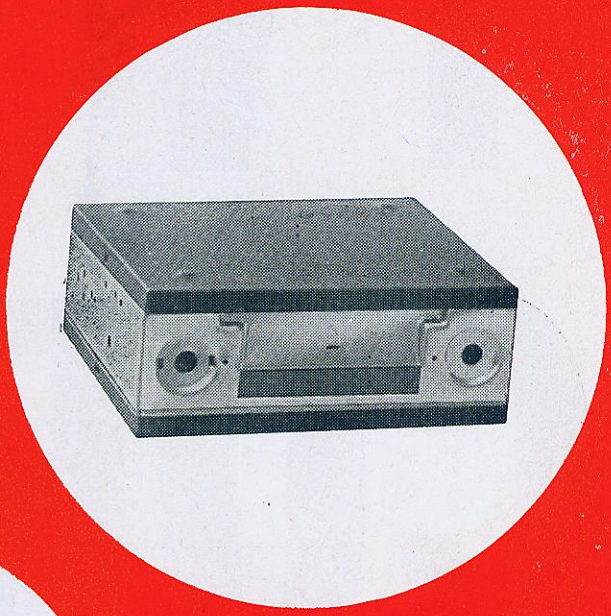
AMPERÍMETROS — com escala até 50 Amp.
VOLTÍMETROS — especiais para reguladores de voltagem

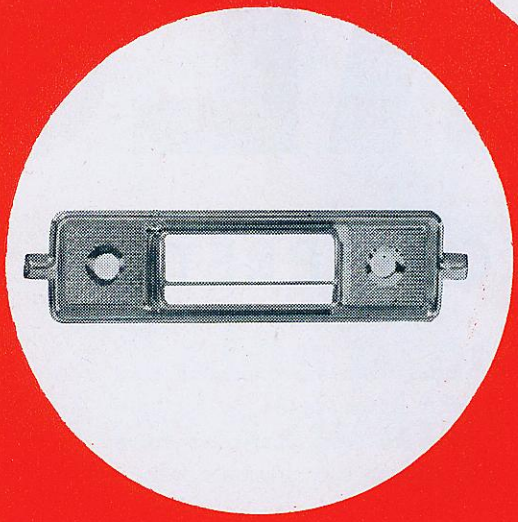
KRON INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Fábrica e Escritório: Alam. dos Maracatins, 1232 - Indianópolis
Correspondência: C. Postal 5306 - Tel.: 61-4858 - S. Paulo, 21

CONJUNTOS PARA AUTO-RÁDIO

CAIXAS PARA UMA, TRÊS E QUATRO FAIXAS, TIPO STANDARD OU MODELOS ESPECIAIS.





PAINÉIS PARA RÁDIOS DE AUTOMÓVEIS VOLKSWAGEN, FUSCÃO, VOLKS 4 PORTAS, VARIANT, TL-1.600, AERO WILLYS, GORDINI, DKW, CORCEL, CHRYSLER, DART, OPALA E SUPORTE PARA CAMINHÕES.

VALORIZE SEU PRODUTO USANDO CONJUNTOS E PAINÉIS PARA AUTO-RÁDIO DA

ARTESOM

SEDE PRÓPRIA

METALÚRGICA ARTESOM LTDA.

RUA PARAIBUNA, 397 - VILA PRUDENTE - SÃO PAULO - FONE: 63-8325

TV A CÔRES

E BRANCO E PRÊTO

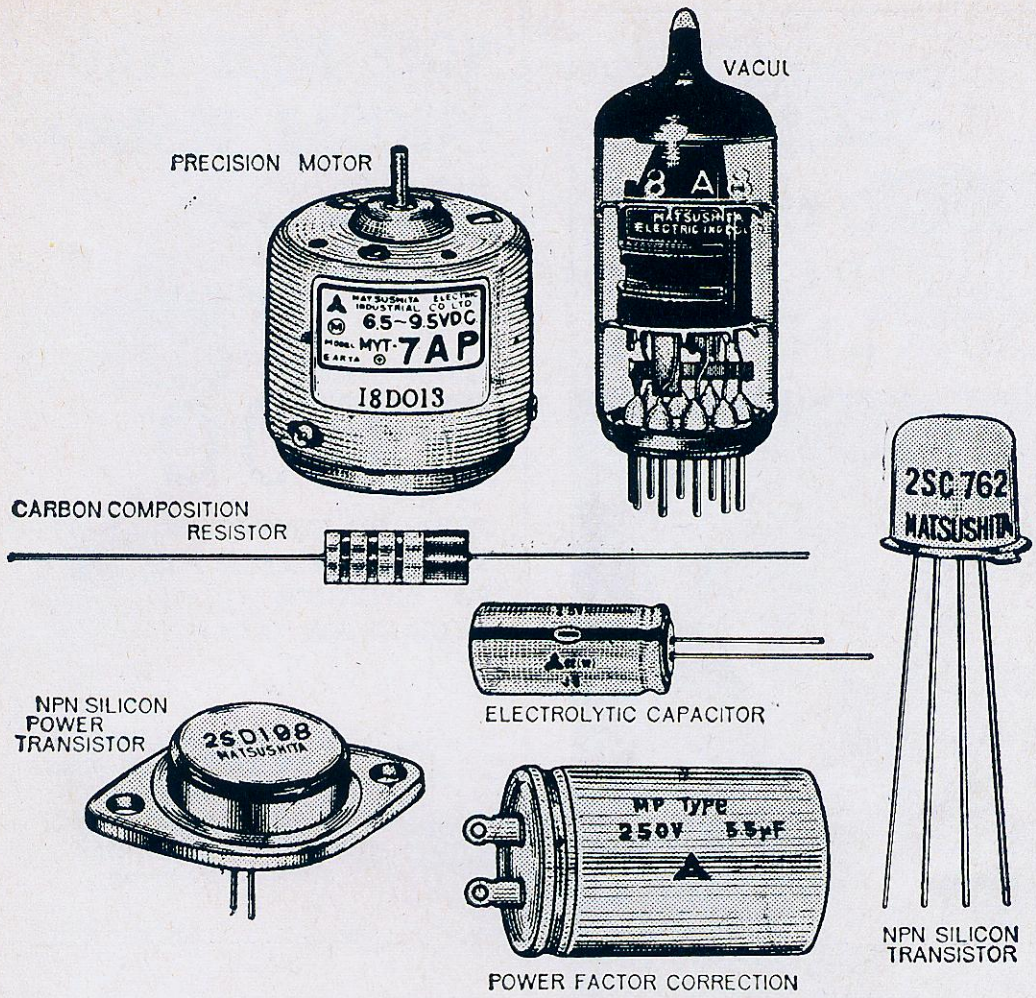
A televisão a côres é o mais nôvo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a côres **no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil,** a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos de rádio e TV, como também dos técnicos em geral, proporcionando-lhes um meio prático e objetivo (que é o curso por correspondência) de aprimorarem seus conhecimentos e se porem ao par do que há de mais moderno no setor da Televisão, tanto em prêto e branco como a côres.

Peça Informações ao

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2

IMAI - 520/69

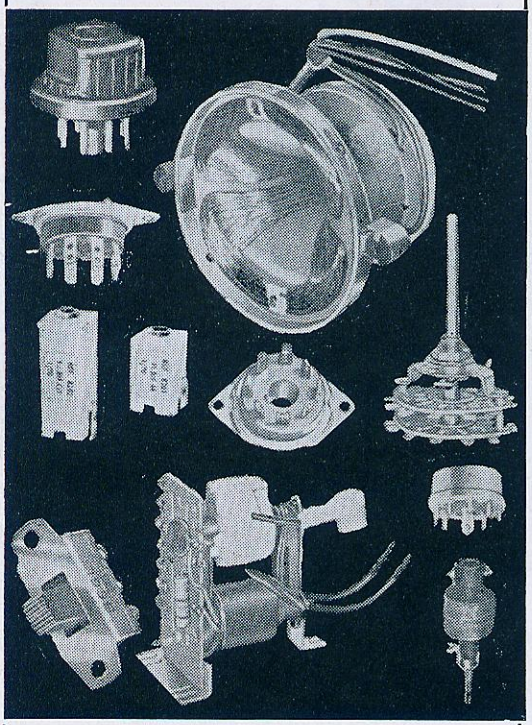


Êstes produtos têm a qualidade do maior fabricante de componentes elétricos e eletrônicos do Japão: NATIONAL

National

MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.
Rua Xavier de Toledo. 114 - 11.º andar - Fone: 34-5298/33-2987/ 32-9195 - Capital

PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

RIO DE JANEIRO - GB.
JOSÉ CAMPOS
Rua República do Líbano, 43

BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal n.º 1.506

PÔRTO ALEGRE - RGS.
H. MIURA & CIA. LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º and.
Caixa Postal n.º 1.655

REDE-REPRES. ELETRO DOMÉSTICOS LTDA.
Rua Senhor dos Passos, 527 - Loja 7
Fone: 24-0922

NORTE E NORDESTE

RECIFE - PE.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Av. Barbosa Lima, 149 sala 414
Caixa Postal n.º 2.261

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE ...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TECNICO.

ALICATES ESPECIAIS PARA TÔDAS AS FINALIDADES.

CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS

MAQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS

ADAPTADORES PARA FURADEIRAS

CHAVES DE BÔCA

CHAVES STILSON

BROCAS

LIMAS

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.

VICTOR T. MAURI

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289
TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO

LIVROS TÉCNICOS

TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 22,00

TRANSISTORES EM RADIO, TELEVISAO E ELETRONICA, livro completo sôbre a Teoria dos Transistores, recomendado àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr$ 21,00

O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr$ 9,00

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. Cr$ 10,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 10,50

2.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISAO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 10,50

3.º VOLUME: MUITO SOBRE TELEVISAO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em côres (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em prêto e branco. Cr$ 10,50

4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES, Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 14,50

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr$ 10,50

CALIBRAÇAO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 11,00

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. Cr$ 6,00

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr$ 8,50

DICIONARIO RADIOTECNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr$ 7,50

PRATICA DE TELEVISAO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. Cr$ 11,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 6,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114º, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 9,50

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalência, etc. Cr$ 9,50

À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU

A RUA TIMBIRAS, 263 — C. POSTAL 30.277 - ZP - 2

Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.



O cliente só conhece êste mandamento: ter uma boa imagem. Por isso, use cinescópio Sylvania. O tubo original das maiores marcas - gente que testa o que escolhe e zela pela boa imagem que tem. É assim que você vai aumentar o seu negócio. Sylvania. O santo tubo.

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

Procure ainda hoje a surprêsa que os distribuidores Sylvania têm para você.

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Lgo. do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
R. da Independência, 219 - Tel. 278.1208
S. PAULO - SP (Cambuci)

ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA.
R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel. 282-0559
S. PAULO - SP (Pinheiros)

CINERAL
R. Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
S. PAULO - SP (Tatuapé)

CASA DOS TUBOS
R. Aurora, 292 - Tel. 221-1662
S. PAULO - SP (Centro)

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP
R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP
R. Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ANTÔNIO NECCHI
Av. Senador Pinheiro Machado, 8
Tel. 2-8683 - SANTOS - SP

CASA HENRIQUE RIGHI
Pça. Dr. Paulo Toledo, 5 - Tel. 3187
TAUBATÉ - SP

ELETRÔNICA LEÃO
R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel. 2-0576
SOROCABA - SP

ELETRÔNICA MONTEIRO
R. Ten. Haroldo E. S. Santos, 127
Tels. 2-3399 e 8-7619
CAMPINAS - SP

EDILSON R. DA SILVA
R. Américo Brasiliense, 655 - Tel. 7874
RIBEIRÃO PRÊTO - SP

RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA.
R. 9 de Julho, 528 - Tels. 2077 e 5562
ARARAQUARA - SP

BRASCOP
R. Hilário de Gouvéia, 66/3
Tels. 257-2086, 237-4622 e 236-2906
RIO DE JANEIRO - GB (Copacabana)

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-9463 e 252-0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA DU SOM
R. Silva Gomes, 11 - Tel. 229-8758
RIO DE JANEIRO - GB (Cascadura)

ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.
Av. Gomes Freire, 52-C
Tels. 232-0277 e 222-9461
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA URAYR
R. Ana Barbosa, 34-B - Tel. 229-4833
R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H
RIO DE JANEIRO - GB (Meier)

MÁRIO PÔRTO CORONEL
R. André Pinto, 12 - Tel. 260-7350
RIO DE JANEIRO - GB (Ramos)

TELE PENHA
R. Nicarágua, 224-A - Tel. 230-2181
RIO DE JANEIRO - GB (Penha)

USE
R. Campo Grande, 640 - 1/A
RIO DE JANEIRO - GB (Campo Grande)

FLUSCOP
Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel. 4213
NITERÓI - RJ

LOJAS TV SOM
Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel. 3198
NOVA IGUAÇU - RJ

LENIR CATTANI A. PINTO
R. Benjamin Constant, 50 - Tel. 4-0790
CURITIBA - PR

REOMPA
R. Mossoró, 261 - Tel. 2-3428
LONDRINA - PR

GEPEÇAS LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel. 24-3822
PORTO ALEGRE - RS

ELETRO TV LTDA.
R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel. 22-9943
BELO HORIZONTE - MG

RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA.
Av. Brasil, 1858 - Tel. 4.5986
UBERLÂNDIA - MG

RADELGO
R. 3, n. 946 - Tel. 6-3492
GOIÂNIA - GO

SERVI-EMPIRE
Av. W-3 Quadra 516 - Bloco. B, loja 65
Tel. 42-0240
BRASÍLIA - DF

CINESCOL COM. E REPRES. LTDA.
R. Guedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
R. da Concórdia, 307 - Tels. 4-1663 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DEJ. ARAÚJO & IRMÃOS.
R. Pedro Pereira, 526 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

RÁDIO ELETRA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel 3217 -BELÉM- PA.

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXIV — Nº 278 — JUNHO DE 1971

TRANSCEPTOR PARA 28 MHz E 144 MHz

S. F. Dobrowolski *
(K2 BBX)

O transceptor, cuja construção iremos descrever neste artigo, possui as seguintes características principais:

— potência de saída: 7 watts em 2 metros e 10 watts em 10 metros.
— sensibilidade de receptor: melhor que 0,5 μV
— construção simplificada pelo sistema modular.
— operação "push-to-talk".
— um só medidor para quatro diferentes leituras (S-meter, potência de saída de RF, corrente de grade e corrente de catodo do amplificador final
— limitador de ruído
— 5 posições para seleção de cristais, bem como entrada para VFO externo.
— "Squelch" ajustável

Como se pode observar na figura 1, trata-se de uma unidade compacta, medindo cêrca de 20 x 35 x 25 cm, utilizando montagem modular e constituída por 4 unidades operacionais principais. Estas 4 unidades operacionais são constituídas pelo chassi principal que contém o receptor de 28 MHz e a fonte de alimentação, por um módulo amplifi-

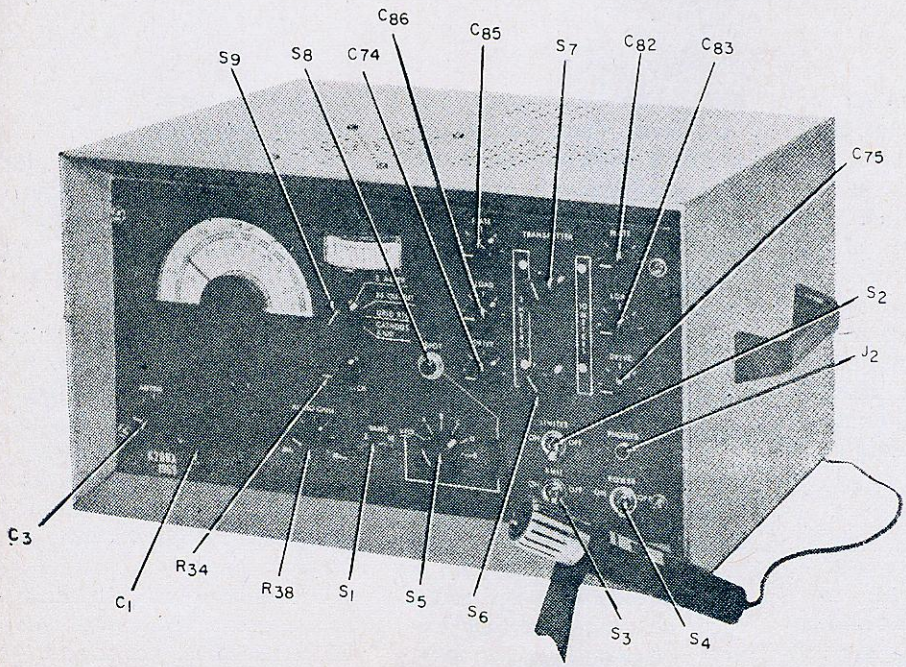


Figura 1

Vista frontal do transceptor com indicação das diversas chaves e contrôles.

* Colaboração recebida através da RCA S/A ELETRÔNICA.

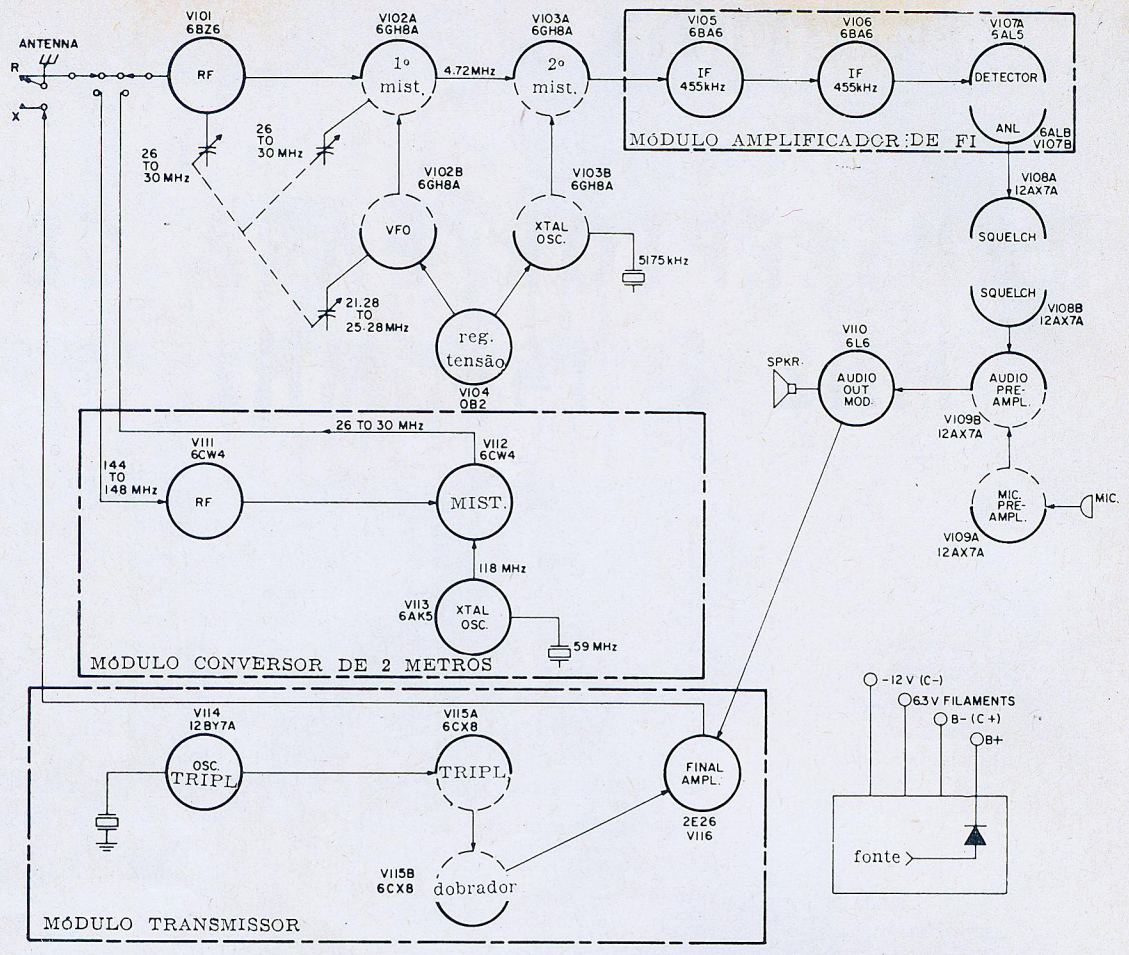


Figura 2

Diagrama em blocos de transceptor.

cador de FI de 455 KHz, um módulo conversor de 144 MHz e um módulo transmissor (os três módulos são do tipo de encaixe). A figura 2 apresenta um diagrama funcional em blocos, ilustrando as relações entre os módulos e o restante do circuito. O sistema modular foi escolhido pelo projetista por possibilitar uma montagem mais compacta e também por evitar os costumeiros problemas de fiação.

O receptor de 10 metros (28 MHz) é um super-heterodino de dupla conversão, com três estágios sintonizados, abrangendo a faixa de 26 a 30 MHz. Com a operação de uma única chave pode-se conectar o conversor de 2 metros, controlado a cristal, à entrada do receptor de 10 metros, permitindo sintonizar-se a faixa de 144 a 148 MHz. Os estágios de áudio do receptor funcionam também como preamplificador de microfone, excitador e saída do modulador.

A fonte de alimentação consiste de um transformador de fôrça que fornece em seu secundário alta tensão para o +B, 12 volts para um retificador de meia onda (que fornece a tensão de polarização) e 6,3 volts para a alimentação do filamento.

O módulo amplificador de FI contém dois estágios amplificadores, um estágio detector de AM com diodo e um estágio limitador automático de ruído tipo série.

O módulo conversor de 2 metros emprega um circuito controlado a cristal, com três estágios. As características de banda larga são conseguidas pelo emprêgo, nos estágios de RF, de circuitos sôbre-acoplados e duplamente sintonizados.

O circuito do módulo transmissor possui três estágios de RF, constituídos por um está-

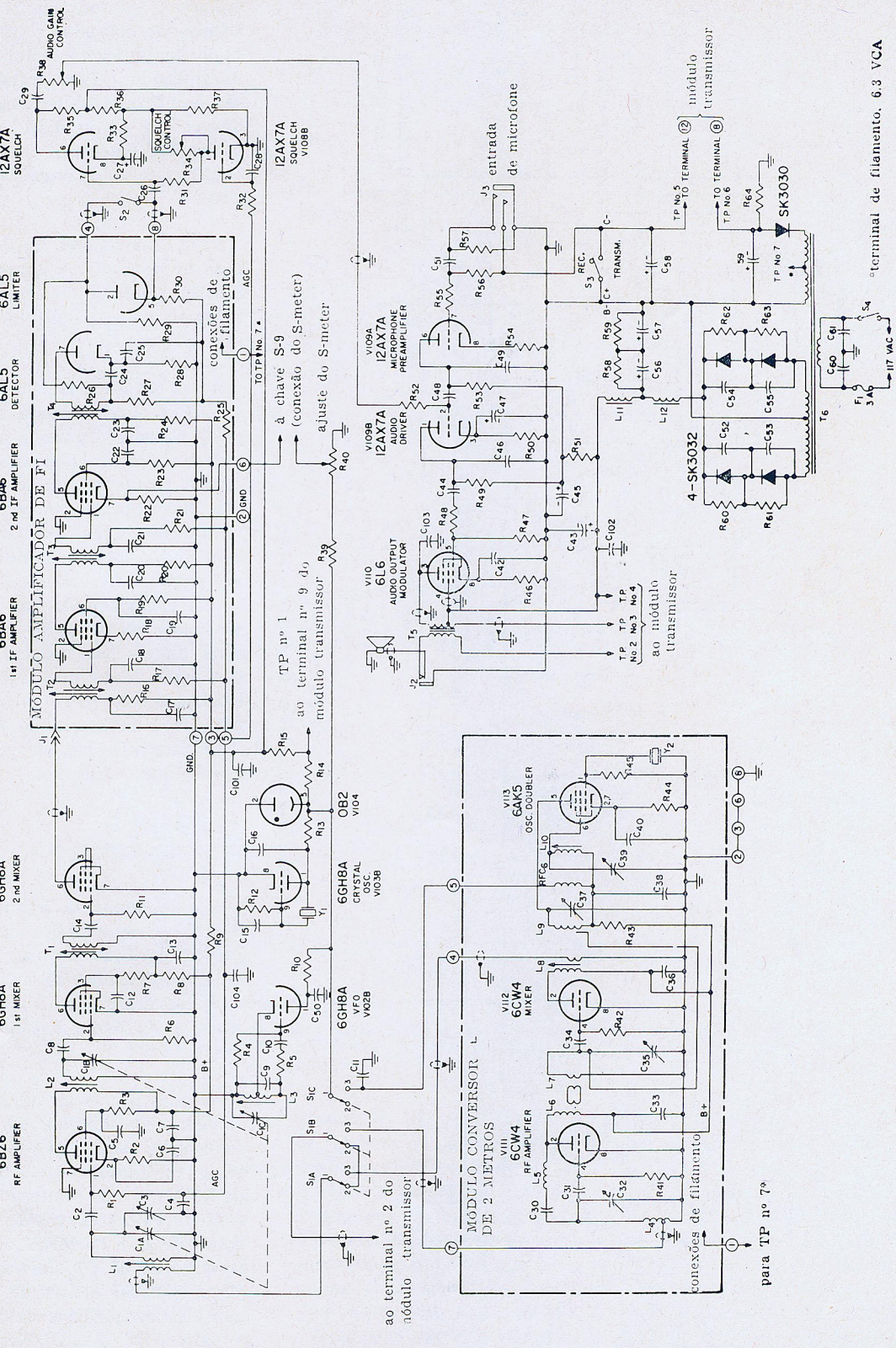


Figura 3

Diagrama esquemático dos circuitos do chassi principal e do módulo conversor de 2 metros.

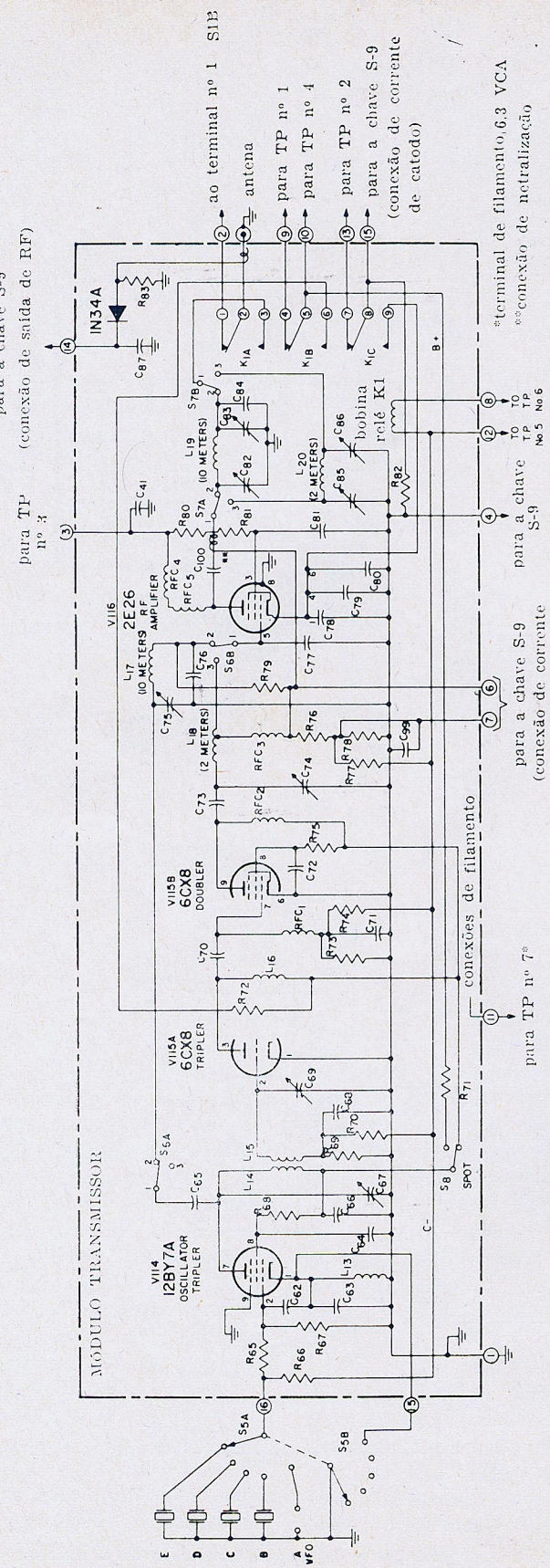


Figura 4

Diagrama esquemático do módulo transmissor.

gio oscilador triplicador controlado a cristal, um estágio triplicador dobrador e um estágio amplificador final não multiplicador. Para transmissão em 10 metros emprega-se um cristal de 9 MHz, sendo utilizados sòmente o oscilador triplicador e o amplificador final.

Para transmissão em 2 metros emprega-se um cristal de 8 MHz, sendo então utilizados todos os estágios multiplicadores do circuito.

A comutação transmissão--recepção pode ser feita tanto pelo sistema "push-to-talk", utilizando-se a chave de comando do microfone, ou através da operação normal "transmite-recebe" comandada pela chave localizada no painel frontal. A comutação de faixas é comandada por uma só chave na recepção e por duas chaves na transmissão. Um jaque de circuito fechado, localizado no painel frontal, permite a utilização de fones e, ao mesmo tempo, interrompe o alto-falante interno.

FUNCIONAMENTO

Apresentamos na figura 3 o diagrama esquemático do receptor para 10 metros, módulo amplificador de FI, módulo conversor para 2 metros, estágios de áudio e fonte de alimentação.

As duas primeiras seções do capacitor de sintonia C1 sintonizam o sinal de entrada para as grades do amplificador de RF V101 e do primeiro misturador V102A dentro de uma gama de 26 a 30 MHz. A última seção de C1 sintoniza o VFO (V102B) dentro de uma gama de freqüências de 21,28 a 25,28 MHz. A saída do primeiro estágio misturador V102A é acoplada à grade do

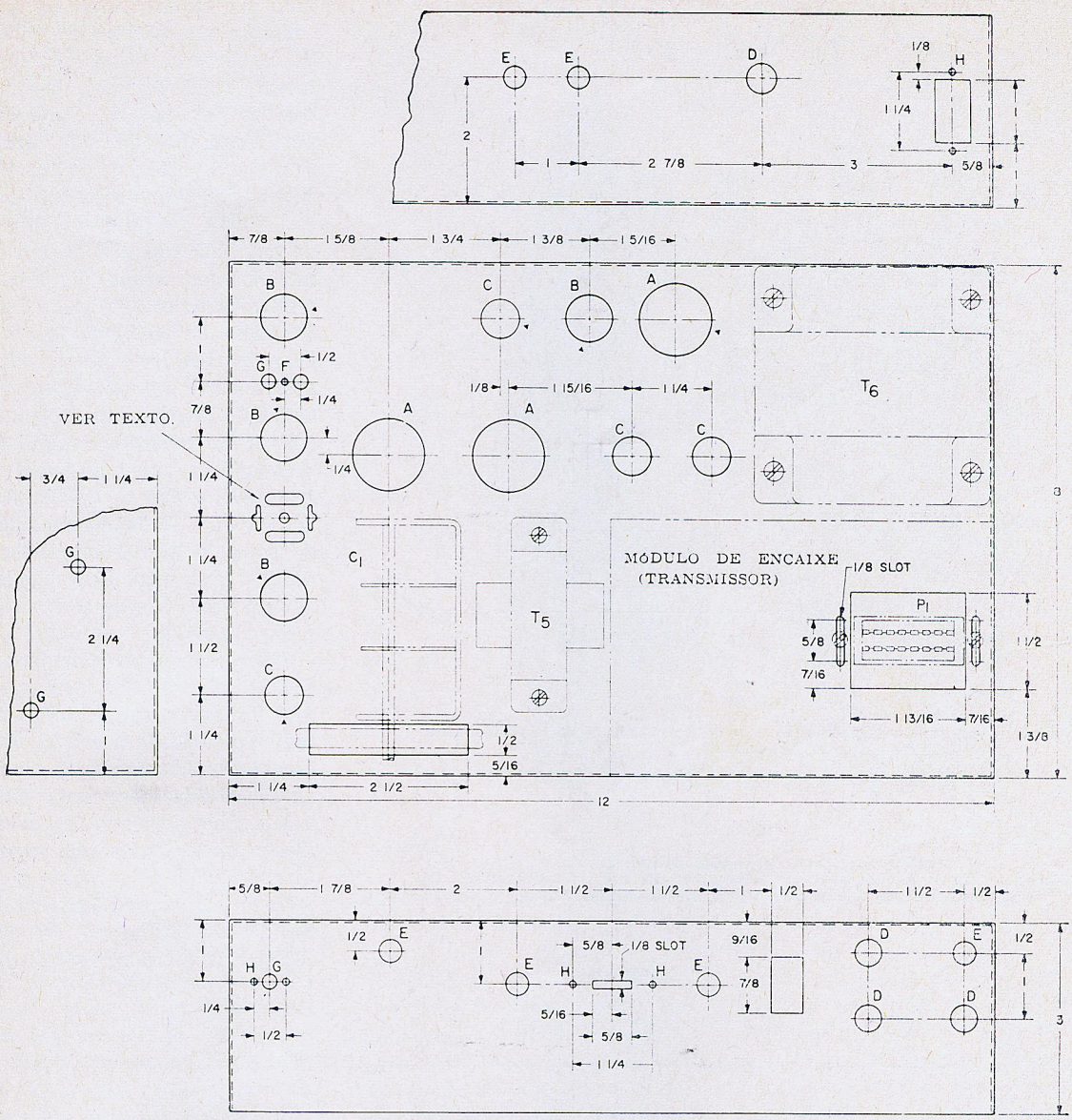


Figura 5

Detalhes de construção do chassi principal.

Nota: Os furos A têm 1 1/8" de diâmetro; B 3/8" de diâmetro; C, 5/8" de diâmetro; D, 9/16" de diâmetro; E, 3/8" de diâmetro; F, furo n.º 33; G, 1/4" de diâmetro; H, furo n.º 28.

segundo misturador V103A através do transformador T1, o qual está sintonizado em 4,72 MHz. O segundo oscilador (V103B) é controlado a cristal e oscila na freqüência de 5,175 MHz. A diferença entre as freqüências do cristal oscilador e do sinal de entrada do segundo misturador é de 455 KHz; êste sinal é retirado do circuito de placa e levado, através de um cabo coaxial e do plugue J1, à entrada do módulo amplificador de FI. A injeção da tensão de sinal dos osciladores nos misturadores é feita através de circuitos misturadores-osciladores que combinam o primeiro misturador e o VFO em uma válvula (V102) e o segundo misturador e o oscilador a cristal numa outra válvula (V103). A tensão de alimentação de ambos os osciladores é regulada por V104.

O módulo amplificador de FI contém dois estágios amplificadores de FI (V105 e V106), um estágio detector (V107A) e um estágio limitador automático de ruído (V107B). Um interruptor (S2) localizado no painel, controla o funcionamento do limi-

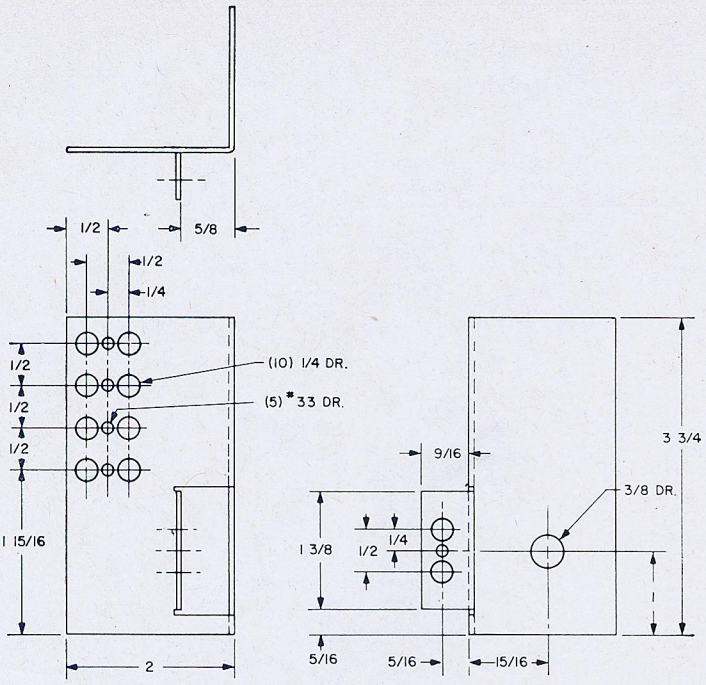


Figura 6

Detalhes de construção do conjunto de montagem dos soquetes para os cristais.

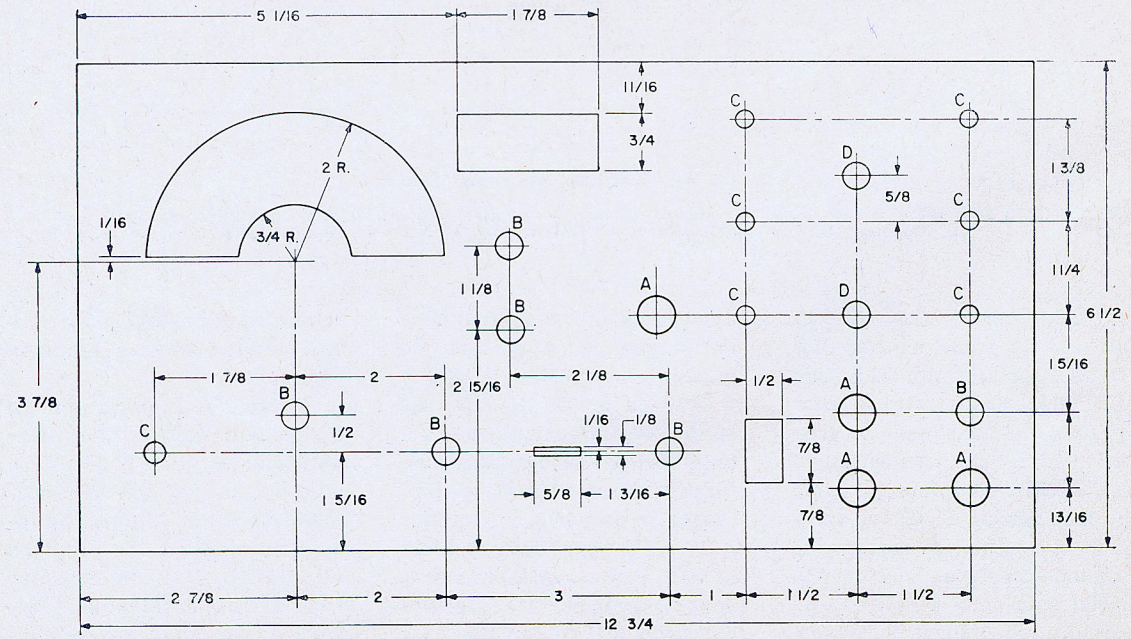
Figura 7

Detalhes de construção do painel frontal.
Nota: os furos A têm 1/2" de diâmetro; B, 3/8" de diâmetro; C, 5/16" de diâmetro; D, 7/16" de diâmetro.

tador de ruído. A tensão do contrôle automático de ganho se desenvolve no segundo detector (V107A) e controla ambas as grades das válvulas amplificadoras de FI, bem como a de V101. O circuito silenciador (squelch), que inclui V108A e V108B está ligado em série entre a saída do módulo amplificador de FI e a entrada do estágio excitador de áudio (V109B). O potenciômetro R34 proporciona um ajuste suave e amplo do silenciador. Quando o transceptor estiver na recepção, V109B é o estágio excitador de áudio e V110 é o estágio de saída de áudio; T5 é o transformador de saída. O alto-falante interno do transceptor é desligado automàticamente ao se inserir o jaque em J2.

O módulo conversor para 144 MHz, mostrado na figura 3, é um conversor de três estágios controlado a cristal. As características de banda larga são obtidas através de circuitos sôbre-acoplados e duplamente sintonizados nos estágios de RF.

As respostas espúrias são reduzidas devido ao uso de um estágio misturador separado



com acoplamento em "link". O estágio amplificador de RF (V111) é um amplificador de banda larga não sintonizado, tendo os circuitos tanque de grade e de placa (L4, C32 e L6) sintonizados de maneira a cobrir a faixa de 144 a 148 MHz; L6 é acoplada por meio de "link" a L7. A injeção do sinal do estágio oscilador-dobrador controlado a cristal (V113) é feita por meio de acoplamento em "link" entre L9 e L7. O circuito de grade de V113 funciona na freqüência fundamental de 59 MHz, determinada pelo cristal Y2. L8 possui sintonia larga de maneira a poder abranger a gama de 26 a 30 MHz. Quando o receptor está operando na faixa de 2 metros, o receptor de 10 metros é utilizado como amplificador de FI sintonizável. A operação do conversor de 2 metros é comandada pela chave S1. Com essa chave na posição para recepção de 2 metros, a antena é ligada à entrada do conversor, a saída do conversor é ligada à entrada do receptor de 10 metros e o circuito de +B do conversor é ligado à fonte de tensão regulada.

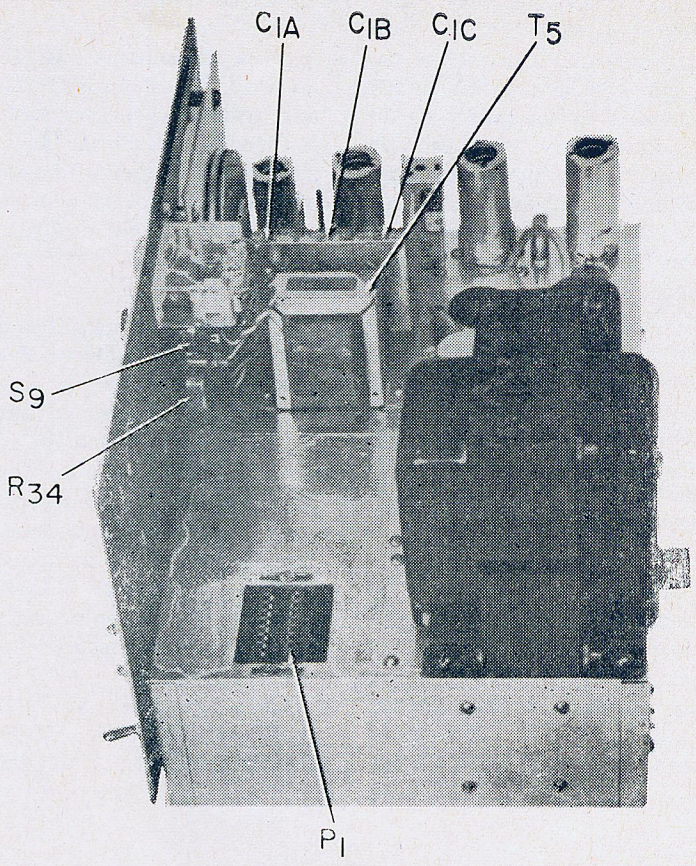


Figura 8

Vista do chassi principal, tendo sido removido o módulo transmissor.

O circuito do módulo transmissor para 2 e 10 metros está mostrado na figura 4; como se vê, trata-se de uma unidade com 3 válvulas e 4 estágios. O estágio oscilador-triplicador (V114) é um oscilador controlado a cristal por um dos quatro cristais internos ou por um cristal externo, cujo soquete acha-se montado no painel frontal, o que permite ao operador maior facilidade na troca do mesmo. O oscilador pode ser também controlado por um VFO, o qual pode ser conectado ao soquete do cristal externo; a seleção dos cristais ou do VFO é feita por meio da chave S5. Para operação em 10 metros (28,5 a 29 7 MHz), utiliza-se cristais dentro da gama de 9,5 a 9,9 MHz; para operação em dois metros (144 a 148 MHz), utiliza-se cristais dentro da gama de 8 a 8,2 MHz. A bobina do tanque de placa de V114 (L14) está no circuito triplicador e ressoa dentro da gama de 24 a 29,7 MHz; L14 é acoplada cerradamente a L15, que é a bobina do tanque de grade do estágio triplicador-dobrador (V115A). L15 ressoa dentro de uma gama de 24 a 25 MHz.

Na operação em 10 metros S6A liga L14 diretamente ao circuito tanque de grade do amplificador final (V116); S6B liga a grade de V116 à saída do seu tanque de grade. Quando S6A e S6B estão na posição de dois metros, a multiplicação de freqüência prossegue adiante do estágio oscilador-triplicador. L16 ressoa entre 72 e 74 MHz e é acoplada por meio de C70 ao circuito de grade do estágio dobrador (V115B). O circuito de saída de V115B está ligado à grade de V116 e ressoa dentro de tôda gama de freqüências da faixa de 2 metros. Os circuitos tanque de placa de V1166 são comutados para a faixa desejada por meio de S7A e S7B; a tensão de placa está sempre presente em V116.

A seção A do relé K1 comuta a antena para a operação em transmissão ou recepção. A seção B dêsse relé proporciona a tensão de +B para V114 e V115. Na posição de transmissão, V116 é posta em funcionamento pela seção C de K1, a qual liga o catodo de V116 ao chassi. A rêde de amostragem de RF proporciona uma indicação relativa da potência de saída. Êsse cir-

cuito, constituído por C87, R83 e o diodo 1N34A, está acoplado indutivamente ao conector coaxial de saída de RF por meio de um pedaço de fio rígido isolado e é ajustado de maneira a proporcionar uma leitura adequada para ambas as faixas. A tensão de polarização (—C) está presente sòmente quando K1 estiver na posição de transmissão. No painel frontal está localizada a chave S8 ("frequency spot") que proporciona um sinal para calibração do receptor, ou para localização da freqüência do cristal transmissor na posição de recepção.

A fonte de alimentação do transceptor, mostrada na figura 3, está localizada no chassi principal e é constituída por um retificador de onda completa, com um choque de entrada, para o +B, uma fonte de polarização negativa de —12 volts (½ onda) e 6.3 volts CA para a alimentação dos filamentos; tôdas essas tensões são fornecidas pelo transformador T6. A tensão para o retificador da tensão de polarização é fornecida pelos enrolamentos de 5V e 6,3V, ligados em série.

Os estágios preamplificador, excitador e modulador estão também mostrados na figura 3. Pode-se conectar ao transceptor um microfone de alta impedância através do jaque J3, localizado na parte posterior do chassi, o qual está ligado ao estágio preamplificador de microfone V109A. Quando o transceptor estiver na posição de recepção, a fonte de polarização —C leva V109A ao corte. O estágio excitador de áudio (V109B) perfaz a mesma função, tanto na recepção como em transmissão, como excitador para o modulador (V110). V110 é um amplificador de áudio em classe A acoplado a transformador ao amplificador final V116 por meio de um transformador de saída de áudio em "push-pull" (T5). V110 **proporciona modulação em placa** por meio de acoplamento a transformador.

CONTRUÇÃO

O transceptor é construído em 4 seções: O chassi principal, o módulo amplificador de FI, o módulo conversor de 2 metros e o módulo transmissor. Os detalhes de construção serão dados a seguir.

CHASSI PRINCIPAL

O chassi principal é constituído pela fonte de alimenta-

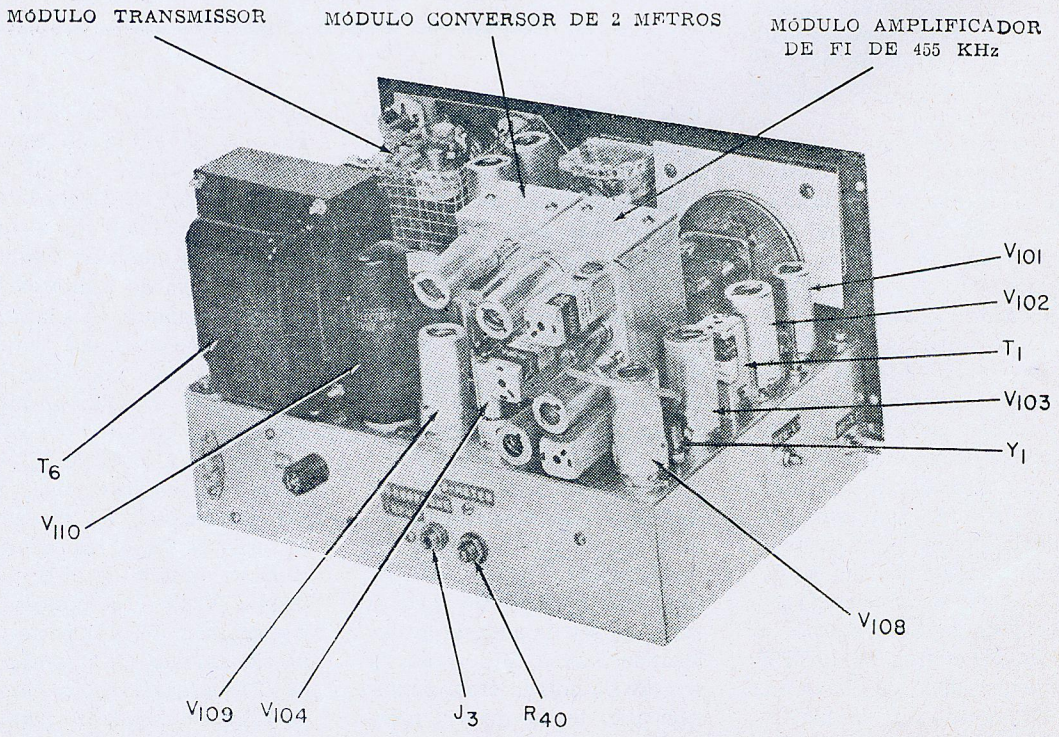


Figura 9

Vista interna traseira do transceptor, com os módulos em seus respectivos lugares.

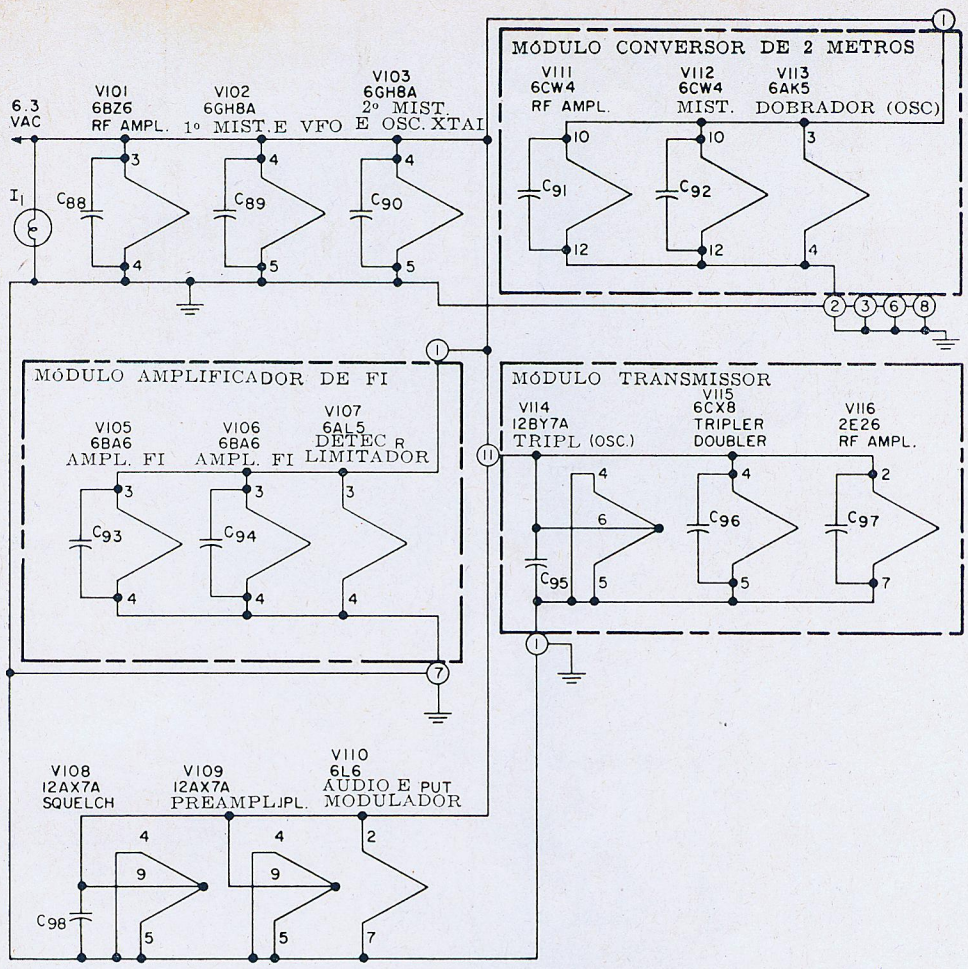


Figura 10

Diagrama de ligação dos filamentos.

ção, receptor de 10 metros e estágios de áudio. A figura 5 mostra os detalhes mecânicos de construção do chassi enquanto que as figuras 6 e 7 mostram, respectivamente, os detalhes de construção do conjunto de montagem dos soquetes dos cristais e do painel frontal.

As bobinas do receptor de 10 metros (L1, L2 e L3) são enroladas de acôrdo com os dados fornecidos na tabela I. Deve-se verificar agora se o chassi principal e o painel frontal estão corretamente alinhados; porém não se deve juntá-los definitivamente. Quando o alinhamento estiver correto, monta-se C1 (veja a figura 5) ½ polegada acima do chassi de maneira que a extremidade do eixo de sintonia esteja a cêrca de ⅛ de polegada do painel frontal. Monta-se então S9 e T5, de acôrdo com as indicações das figuras 5 e 8. A seguir monta-se C3, S1, S2, S3, S4, S5, J2 e o eixo de acionamento do dial no painel frontal, utilizando as figuras 5, 9 e 11 como guias. O painel frontal é então prêso ao chassi principal por meio de porcas adicionais para as chaves S2, S3 e S4, bem como pela porca do eixo de acionamento do dial. Êste sistema possibilita a fácil remoção do painel frontal.

A seguir, efetua-se a ligação de todos os terminais de filamento das válvulas conforme indicado na figura 10. Monta-se então todos os demais componentes do chassi principal. As figuras 11 e 12 mostram as localizações dos componentes sob o chassi. O diagrama esquemático para o circuito do chassi principal (figura 3) indica as ligações a serem efetuadas por meio de cabo coaxial e cabo

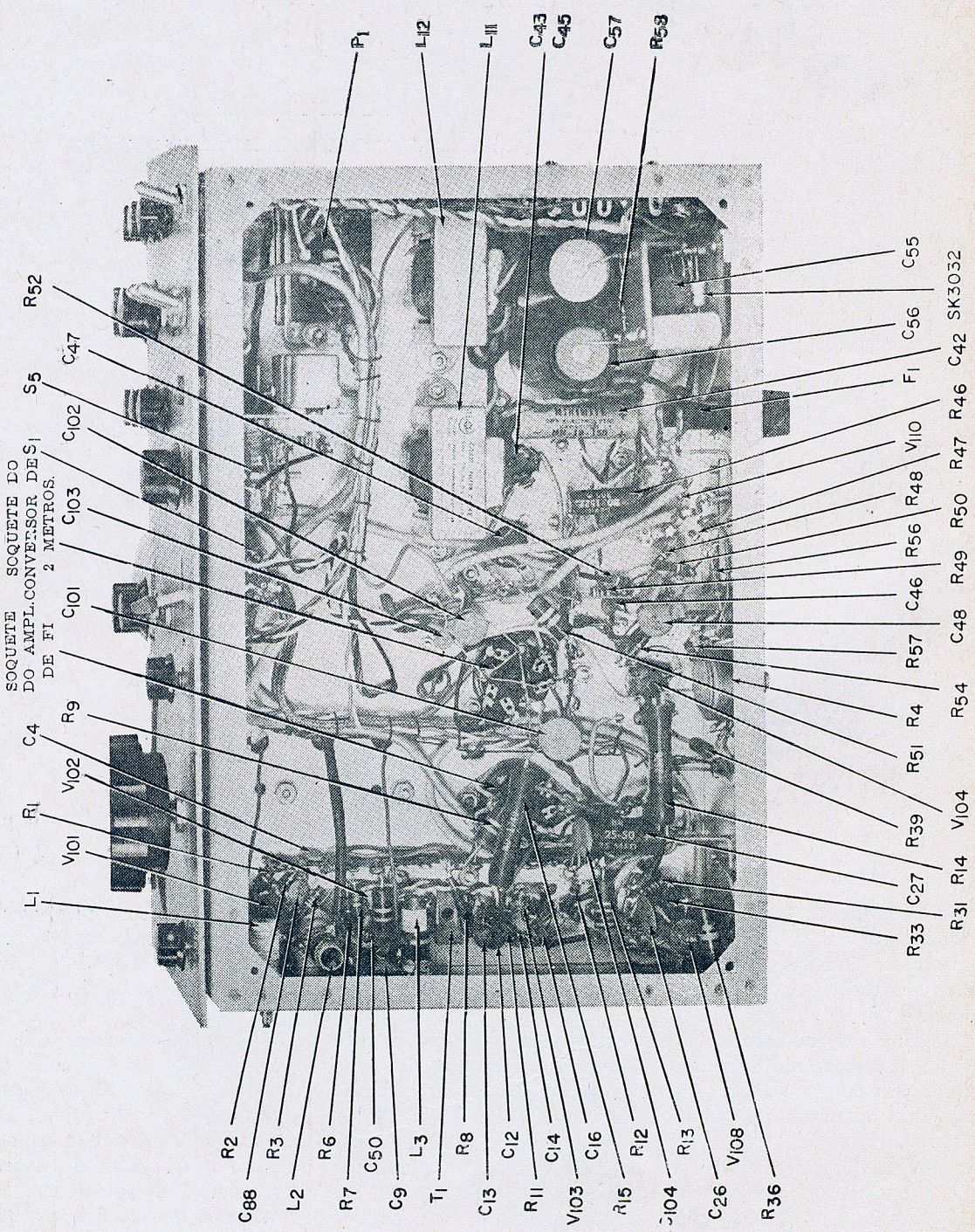


Figura 11

Vista inferior do chassi principal com indicação dos respectivos componentes.

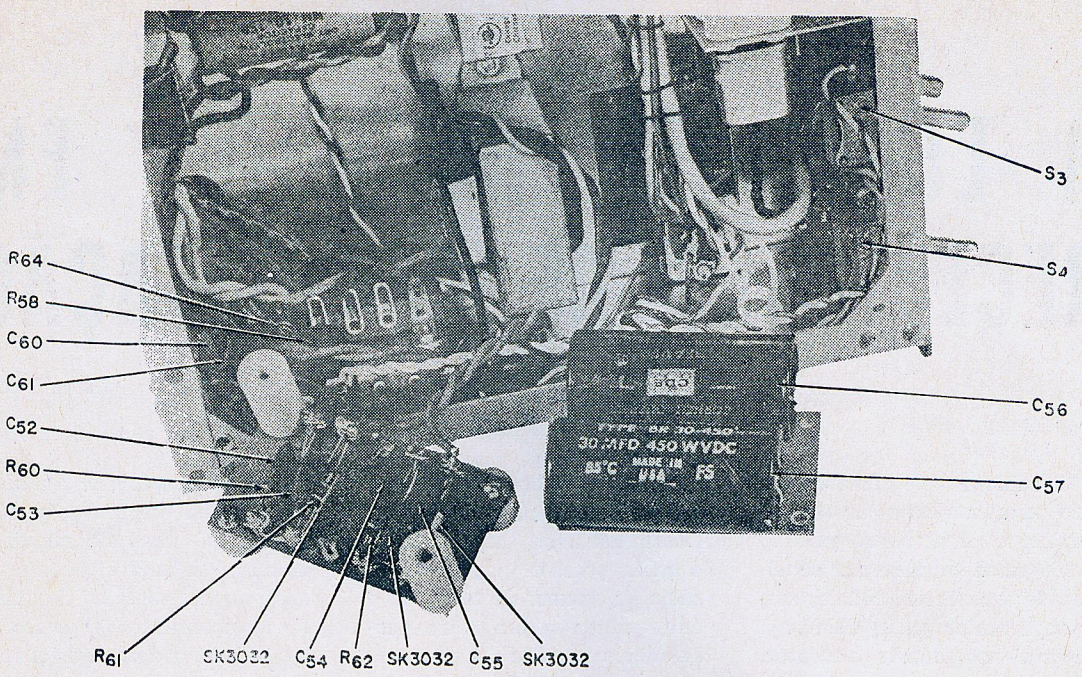


Figura 12

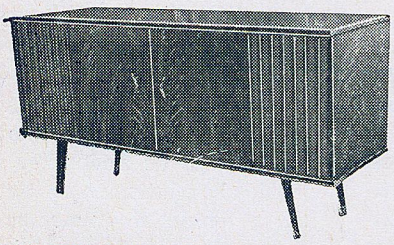
Localização dos componentes da fonte de alimentação.

blindado. Na conexão dos circuitos de RF deve-se utilizar cabo coaxial RG174/U, enquanto que nos circuitos de áudio deve-se utilizar cabo blindado comum, com isolação para 600 volts. Para ligar S2 ao plugue do módulo amplificador de FI deve-se utilizar um cabo blindado duplo. Todos os cabos blindados devem ter uma isolação para 600 volts, no mínimo. Isto inclui as conexões de T5 ao módulo transmissor e de T5 aos terminais de grade auxiliar e placa de V110. O módulo transmissor é encaixado no chassi principal através do receptáculo P1, o qual está montado no chassi principal da maneira indicada nas figuras 5 e 8.

A tabela II indica detalhadamente tôdas as ligações dos terminais das chaves comutadoras.

(Continua no próx. número)

LUIGI BACCHINI



CASA FUNDADA EM 1952

Fabricantes de móveis para alta-fidelidade e estéreo — Caixas acústicas em tamanhos e modelos diferentes inclusive para os modernos alto falantes NOVIK BRAVOX E SELENIUM para pronta entrega.

Fabricados em Imbuia, Caviuna e Jacarandá.

Atendemos todo interior e estados mediante cheque visado pagável em qualquer banco de S. Paulo, à ordem de Luigi Bacchini.

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

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

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Beviláqua) — Atende-se até às 18,30 Hs. — Sábados até às 12,00 Hs.

A LIMITAÇÃO DO RUÍDO EM RECEPTORES DE COMUNICAÇÃO

Louis Facen

O ruído e as interferências são uma moléstia do tempo moderno. Até certo ponto o ruído também pode ser considerado uma interferência, embora a maior parte dêle seja gerada no próprio receptor, nos seus circuitos de entrada. Como fontes externas temos os ruídos naturais, como raios e descargas elétricas, e os artificiais, como os produzidos por motores e aparelhos elétricos, bem como harmônicas de transmissores. Êstes últimos são na maioria dos casos, do tipo seletivo, ao contrário das interferências naturais, que atuam sôbre o espectro inteiro.

As interferências internas são geralmente causadas por oscilações parasíticas ou mau contato nos componentes. Uma oscilação interna é às vêzes difícil de ser distinguida de um batimento com uma harmônica, porque ambas aparecem sòmente com a recepção de uma estação. O deslocamento das emissoras para a periferia da cidade contribuiu em muito para a redução das interferências por irradiação espúria. Os aparelhos de televisão irradiam a freqüência horizontal de 15.750 Hz e produzem nos receptores de rádio inúmeras harmônicas de 15 em 15 KHz, principalmente nas freqüências mais baixas das ondas curtas. O sinal é irradiado tanto pela antena como pela rêde de CA. Desta maneira, separando-se o mais possível a antena de rádio da antena de televisão e empregando-se um filtro passa-baixas na rêde CA, a interferência pode ser eliminada.

Provàvelmente a fonte mais comum de interferências é o sistema da ignição dos automóveis. Ela depende muito do local, manifestando-se mais nos centros urbanos, onde o tráfeco é mais intenso, do que nas zonas residenciais. A ignição produz fortes impulsos de curta duração, capazes de perturbar até distâncias superiores a 200 metros, principalmente quando o sinal da recepção é fraco. A interferência pode ser reduzida pela orientação adequada da antena. Na maioria dos casos, as antenas com polarização vertical produzem os melhores resultados, ou então as antenas dipolos horizontais, que estejam "de ponta" para a corrente do tráfeco.

Quando não há possibilidade de eliminar o ruído na fonte ou externamente, pode se idealizar circuitos rejeitores. Para eliminar os ruídos do tipo chiado, com espectro contínuo, ou sinais interferentes de estações fracas, emprega-se silenciadores conhecidos como "squelch", os quais emudecem o receptor na ausência de um sinal de recepção adequado. O nível do emudecimento é ajustável, conforme o sinal da estação desejada. Para suprimir os impulsos da ignição e das descargas atmosféricas, cuja energia é proporcional ao produto da amplitude e duração, usam-se os limitadores de ruído.

A figura 1 mostra um circuito dêstes com um diodo de germânio 1N60. O sinal de audiofreqüência, depois de ter sido detectado pelo diodo 1N295 é obrigado a passar através do diodo limitador 1N60 para chegar ao contrôle de volume e amplificador de audiofreqüência. Êle é polarizado na condução pelo resistor de 220 K, que vai para o —B de —12 volts. O sinal demodulado pelo diodo 1N295 é de polaridade positiva. Isto diminui o potencial flutuante no capacitor de 5 microfarads através do resistor de 10K, de maneira que a polarização na condução do diodo limitador é mais ou menos intensa, de acôrdo com a amplitude da radiofreqüência, que chega ao detector. Se ocorrer agora um impulso de ruído, com intensidade relativamente elevada, a tensão no capacitor de 5 microfarads não muda imediatamente, devido à grande constante de tempo do circuito de carga e, desta maneira,

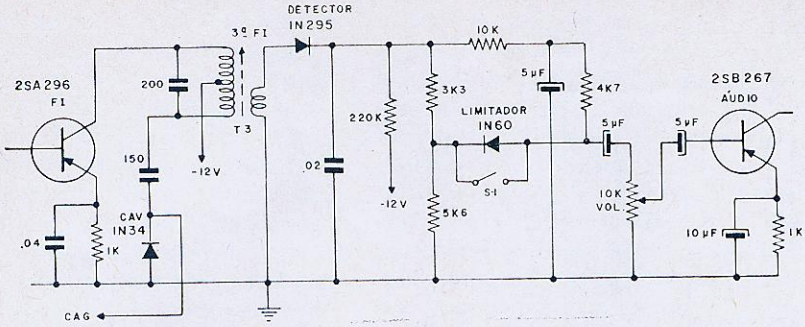


Figura 1

Circuito limitador de ruídos.

o diodo fica momentâneamente polarizado inversamente e interrompe o caminho do sinal para as audiofreqüências. Com a chave S-1, o limitador pode ser desligado, embora na maioria dos receptores deixa-se o diodo permanentemente ligado. No lugar do diodo também pode ser empregado a secção base-emissor de um transistor de germânio. A retirada da tensão do CAG é feita no primário do último transformador de FI (T-3).

Podemos ver assim que os limitadores de ruído rejeitam sòmente sinais a partir de uma determinada amplitude, de maneira que os ruídos do tipo chiado de menor intensidade, não são atenuados. Para fazer frente a êste tipo de interferência, a qual perturba principalmente na ausência da portadora, emprega-se os silenciadores (Squelch). Êstes bloqueiam a recepção para os pequenos sinais. O nível do silenciamento é ajustado manualmente e é desfeito quando a tensão do CAG atinge uma predeterminada amplitude. Êste processo é especialmente interessante nas comunicações a curta distância, onde o sinal da recepção é muito forte; assim sendo, quando se está na posição "Stand-by", o silêncio do receptor é absoluto e não perturba a ninguém. Êste processo é muito empregado em "links" por rádio, como por exemplo em emprêsas comerciais entre escritório e fábrica, ou depósito e fábrica, onde o equipamento fica contìnuamente ligado. Como a intensidade nestes ramais de estações fixas é constante, pode-se avançar o contrôle do silenciador de tal forma que o sinal desejado é justamente capaz de "abri-lo".

Nos serviços móveis, onde a intensidade do sinal muda a cada instante, êste processo não pode ser empregado, a não ser com transmissões muito fortes ou próximas, as quais em qualquer circunstância conseguem "abrir" o circuito silenciador. A figura 2 mostra um circuito dêstes, o qual atua sôbre a polarização da base do transistor "driver". Vamos verificar o seu funcionamento. O sinal de FI é detectado pelo transistor T-1 em circuito base à massa. A tensão no coletor é proporcional à intensidade do sinal de FI no detector. Como a CAG possui uma tensão negativa e a saída do detector é de polaridade positiva, a tensão na linha do CAG diminui ao aumentar o sinal. Com isso diminui também a polarização dos transistores controlados

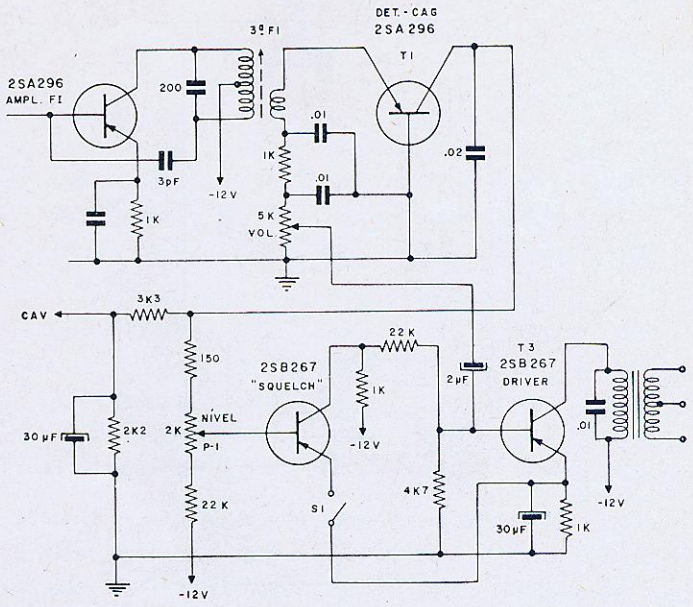


Figura 2

Circuito com silenciador eletrônico.

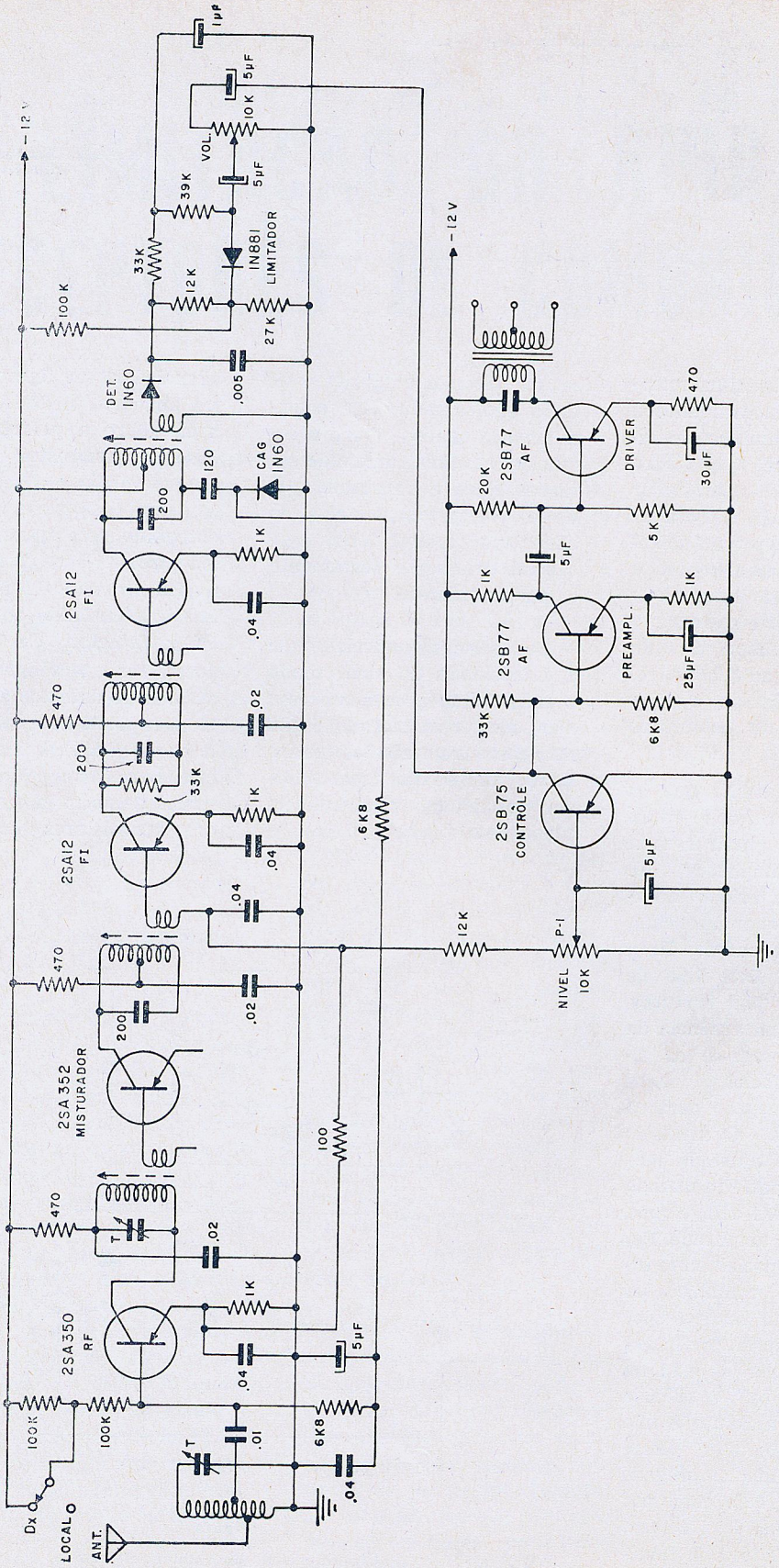


Figura 3

Circuito com limitador e silenciador eletrônico.

pelo CAG e, consequentemente o ganho do receptor. A tensão do CAG é também aplicada através de um potenciômetro ao transistor de contrôle T-2. Quando não há recepção, ajusta-se o potenciômetro de nível de tal maneira que o transistor T-2 conduza fortemente. Como êste tem o resistor de emissor em comum com o transistor de áudio T-3, o potencial negativo também aumenta no emissor de T-3. A grande corrente provoca, além disso, uma maior queda da tensão no coletor do transistor de contrôle T-2, cujo circuito alimenta a base do transistor "driver" T-3. Como resultado de tôdas estas funções, obtemos um aumento da tensão do emissor e uma redução da tensão na base, o que é equivalente a uma dupla redução da polarização no transistor de áudio (T-3). Isto por sua vez leva êste transistor ao corte, emudecendo o receptor. Porém quando recebemos um sinal forte que faça diminuir a tensão negativa na linha do CAG, a polarização no transistor de contrôle T-2 também se reduz, o que faz com que êle conduza menos. Desta maneira a tensão na base de T-3 aumenta, no emissor diminui e o transistor de áudio começa a conduzir. O ponto certo, no qual o transistor "driver" começa a funcionar, depende do ajuste do potenciômetro P-1, sendo que quanto mais negativa a tensão ajustada, maior é a intensidade do sinal, necessária para "abrir" o "squelch". Quando se deseja receber sinais fracos, pode-se desligar o silenciador, abrindo a chave S-1.

A figura 3 mostra um outro circuito silenciador, cujo funcionamento é ligeiramente diferente do anterior. Podemos ver que a tensão do CAG, neste caso, atua sòmente sôbre o transistor amplificador de RF. Isto faz variar a corrente através do mesmo e com isso a sua tensão de emissor, que é aplicada nos transistores de contrôle FI. O transistor de contrôle (2SB75) atua, por sua vez, sôbre a base do transistor preamplificador de áudio, ao contrário do caso descrito anteriormente, onde tanto a tensão da base como do emissor eram controladas. O transistor de contrôle trabalha neste circuito como se fôsse um resistor variável, da base para massa, no preamplificador de áudio. A tensão na base do transistor de áudio é inversamente proporcional à tensão na base do transistor de contrôle e, desta maneira, quando o cursor do potenciômetro P-1 está no lado massa, o silenciador está desligado. Para uma determinada posição intermediária de P-1, a resistência interna do transistor de contrôle depende da tensão do CAG. Como podemos ver, êstes circuitos são muito eficientes e contribuem grandemente para uma recepção comoda e tranquila, por êste motivo, êles são cada vez mais empregados nos modernos transceptores da faixa do cidadão e equipamentos de comunicação em VHF.

Ω

TABELA DE CONVERSÃO DE POLEGADAS EM MILIMETROS

	0''	1''	2''	3''	4''	5''	6''	7''	8''	9''	10''
0	0,0	25,4	50,8	76,2	101,6	127,0	152,4	177,8	203,2	228,6	254,0
1/16	1,6	27,0	52,4	77,8	103,2	128,6	154,0	179,4	204,7	230,1	255,0
1/8	3,2	28,6	54,0	79,4	104,8	130,2	155,5	180,9	206,3	231,7	257,1
3/16	4,8	30,2	55,6	80,9	106,3	131,7	157,1	182,5	207,9	233,3	258,7
1/4	6,3	31,7	57,1	82,5	107,9	133,3	158,7	184,1	209,5	234,9	260,3
5/16	7,9	33,3	58,7	84,1	109,5	134,9	160,3	185,7	211,1	236,5	261,9
3/8	9,5	34,9	60,3	85,7	111,1	136,5	161,9	187,3	212,7	238,1	263,5
7/16	11,1	36,5	61,9	87,3	112,7	138,1	163,5	188,9	214,3	239,7	265,1
1/2	12,7	38,1	63,5	88,9	114,3	139,7	165,1	190,5	215,9	241,3	266,6
9/16	14,3	39,7	65,1	90,5	115,9	141,3	166,7	192,1	217,4	242,8	268,2
5/8	15,9	41,3	66,7	92,1	117,5	142,8	168,2	193,6	219,0	244,4	269,8
11/16	17,5	42,9	68,2	93,6	119,0	144,4	169,8	195,2	220,6	246,0	271,4
3/4	19,0	44,4	69,8	95,2	120,6	146,0	171,4	196,8	222,2	247,6	273,0
13/16	20,6	46,0	71,4	96,8	122,2	147,6	173,0	198,4	223,8	249,2	274,6
7/8	22,2	47,6	73,0	98,4	123,8	149,2	174,6	200,0	225,4	250,8	276,2
15/16	23,8	49,2	74,6	100,0	125,4	150,8	176,2	201,6	227,0	252,4	277,8

EXEMPLO:

Seja determinar o valor em mm de 1 1/4''. Procuramos a coluna de 1'' e descemos até a linha correspondente a 1/4. O número aí encontrado é o equivalente ao resultado em mm. No nosso caso é 31,7.

CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

TEORIA E PROJETO

(CONCLUSÃO)

Alexius Hebra

ANALISADOR DE SO_2

A medição da condutibilidade de soluções aquosas representa inclusive, um meio para determinar o teor de dióxido sulfídrico em gases compostos, notadamente nos gases de escape das câmaras de combustão de enxôfre nas indústrias de papel.

Baseia-se esta medição no acentuado aumento da condutibilidade da água em função do teor de gás dióxido sulfídrico, nela dissolvido. Na unidade analisadora de SO_2 (Figura 37), uma amostragem dos gases de combustão está sendo contìnuamente aspirada, por meio de um ejetor, cujo jato de água, de velocidade constante, é aproveitado para dissolver o que há de SO_2 no composto gasoso aspirado. A resultante solução aquosa, depois de ser separada dos gases restantes, passa pela célula de condutibilidade (detector). Um controlador nela ligado regula, por meio de uma válvula solenoide o suprimento de ar à câmara de combustão e mantém o processo sempre na faixa do seu máximo rendimento.

ANALISADOR DE GASES COMPOSTOS

A condutibilidade térmica de um gás composto, representa uma interessante possíbilidade de determinar a concentração dos seus componentes. A tabela IV traz os valores para a relação entre condutibilidade térmica ("K") de ar e de determinados gases. Na base dêles, pode-se calcular a condutibilidade térmica relativa ao ar, de compostos gasosos quaisquer, pela fórmula:

$$13)\quad K = \frac{K_1 p_1 + K_2 p_2}{p_1 + p_2}$$

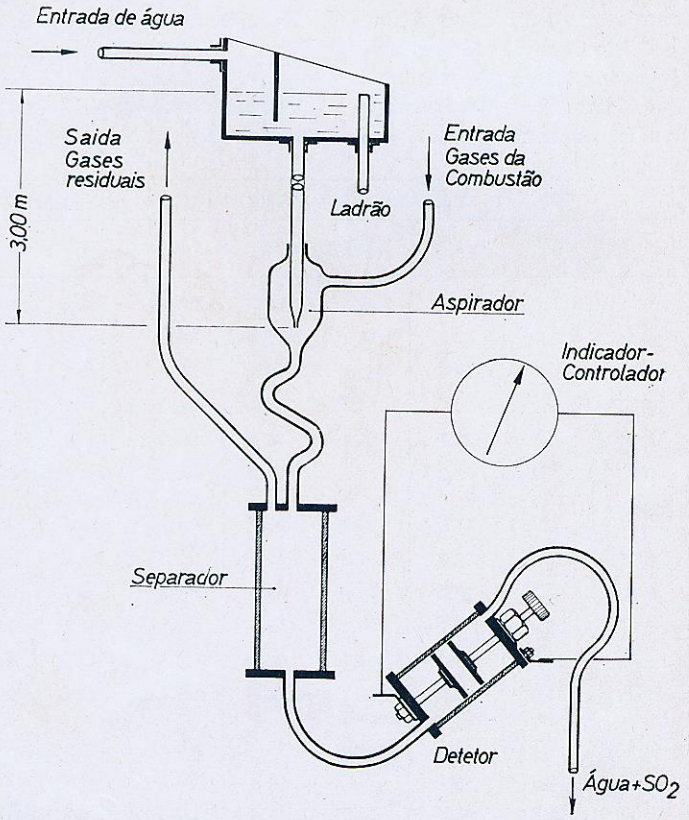


Figura 37

Analisador quantitativo para o teor de SO_2 nos gases procedentes dos queimadores de enxôfre. Atualmente, o aparelho mede o decréscimo na resistência elétrica de um fluxo constante de água, em função do SO_2 nela dissolvido.

onde p_1 e p_2 representam as concentrações dos componentes e K_1 e K_2 suas condutibilidades respectivas. Para uma mistura de 90% de ar com 10% de hidrogênio por exemplo, teremos a condutividade de:

$$K = \frac{0{,}90 \times 1{,}00 + 0{,}10 \times 7{,}10}{1{,}00 + 7{,}10} = 1{,}99$$

Vemos que o acréscimo de apenas 10% de hidrogênio ao ar levou ao aumento da condutibilidade térmica para quase o dôbro, o que ilustra, que esta grandeza representa um meio preciso e prático para a análise quantitativa de certos gases compostos.

Para determinar a sua condutibilidade térmica, mede-se a temperatura de um fio de resistência, de tungstênio ou de platina, aquecido pela passagem de uma corrente elétrica de determinada intensidade, situado num fluxo do composto gasoso sob prova. A temperatura dêste fio de resistência dependerá do quadrado da corrente elétrica e da condutibilidade térmica do gás do seu ambiente. Outrossim, sua resistência elétrica, e esta pode ser medida por um circuito de ponte.

Neste circuito (Figura 38), um braço da ponte contém o sensor de compensação e o outro o sensor-detector. Os dois sensores são idênticos, sendo porém, o primeiro percorrido por uma corrente de ar e o segundo pelo gás sob prova. As velocidades dos fluxos do ar e do gás, ao passar pelos sensores, bem como as suas temperaturas, são mantidas rigorosamente iguais. Nestas circunstâncias, o galvanômetro "M" dará uma leitura relacionada exclusivamente à condutibilidade térmica, relativa ao ar, do gás ensaiado.

A figura 39 mostra o desenho em corte, de um sensor usado neste circuito. O fluxo de gás, ao entrar no elemento, é subdividido em uma corrente principal e uma secundária, penetrando esta última, a baixa velocidade, na câmara onde se acham os fios de resistência. O fluxo principal, relativamente forte, garante a constante renovação do gás e, com isto, que o gás sob prova seja em cada instante idêntico ao do processo. O uso de um fluxo derivado para a medição permite reduzir ao mínimo a influência da movimentação do gás sôbre sua capacidade de conduzir calor.

Dois dêstes sensores, um para o ar e outro para o gás ensaiado, em montagem conjugada numa única armação, formam o assim chamado "TERMO-DETECTOR".

ANALISADOR DO GRAU DE COMBUSTÃO

Numa época quando o combate à poluição do ar tornou-se em muitos países, centro da atenção popular, um analisador do grau de combustão, inclusive para motores de combustão interna, representa um aparelho de suma importância.

Em têrmos gerais, o processo da combustão completa de hidrocarbonatos (gasolina, querosene, óleo combustível etc.) com ar, pode ser representado pela equação química:

$$C_mH_n + (m + \frac{n}{4})\ O_2 + x\ N_2 = m\ CO_2 + \frac{n}{2}\ H_2O + x\ N_2$$

onde "x" é aproximadamente igual a $4(m + \frac{n}{4}) = 4\,m + n$

Os gases de escape oriundos de uma combustão integral, compõem-se portanto, de dióxido de carbono e de vapor de água, mais o nitrogênio, que passa inalterado pelo processo.

Se o processo fôr alimentado com quantidade de oxigê-

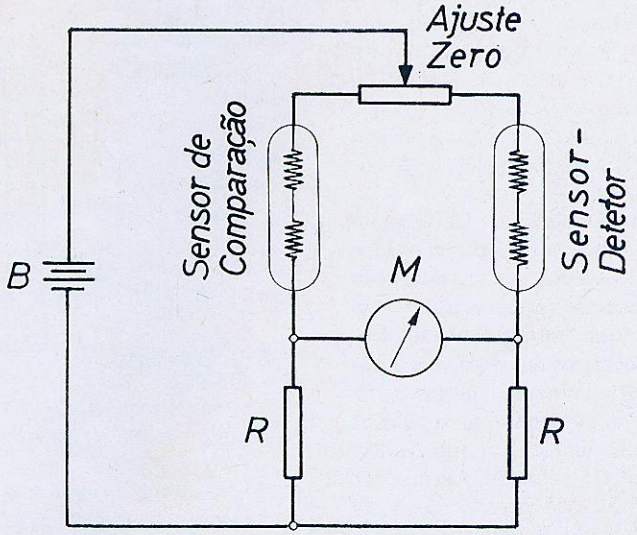


Figura 38

Circuito básico da ponte de um analisador quantitativo de gases compostos, através da medição da condutibilidade térmica dos mesmos. O termo-detector, formando um dos braços superiores da ponte, consiste de um fio de resistência, preaquecido pela corrente da ponte, em ambiente do gás sob ensaio; sua temperatura, e com isto a sua resistência elétrica, depende da condutibilidade térmica dêste gás e consequentemente, da sua composição.

nio superior a $(m + \frac{n}{4})$, o excesso passará pela reação sem ser consumido e se apresentará, nos gases de escape, como um determinado teor de oxigênio. Em contraposição, os gases de escape provenientes da combustão com excesso de combustível (ou escassez de ar), contém vários componentes inflamáveis, formados do combustível original, no decorrer do processo de combustão, através de reações químicas como a redução de CO_2 para CO e o craqueamento de hidrocarbonatos e outras. Entre êstes produtos, o monóxido de carbono é o mais perigoso, sendo que um teor de apenas 0,15% dêste gás no ar aspirado pode levar a uma intoxicação severa. Sendo que os motores a gasolina, em marcha lenta, expelem gases de escape como às vêzes até 10% de CO, é compreensível que em diversas partes do mundo, elaboram-se leis para obrigatòriamente reduzir êste teor, através da modificação do sistema existente ou pela introdução de novos tipos de motores. O princípio da medição e contrôle da concentração de componentes inflamáveis nos gases de escape, pelos aparelhos analisadores do grau de combustão, é baseado nas propriedades catalíticas da platina. Catalisadores são substâncias, cuja presença causa a aceleração de certas reações químicas, sem que sejam consumidas. Um bom exemplo para a ação catalítica de um fio de platina são os isqueiros a álcool metílico, em cuja tampa acha-se tal fio esticado. O remover da tampa dá acesso do ar ao depósito do álcool metílico cujos vapores, em mistura com ar, logo se inflamam ao longo do fio de platina, em consequência da ação catalítica dêste metal.

O detector do grau de combustão funciona de maneira análoga. Consiste de uma câmara, percorrida pelos gases sob exame, em cujo interior acha-se estendido um fio de platina, preaquecido pela corrente da ponte do instrumento. Em contacto com êle, os componentes, ainda combustíveis, do gás de escape logo se inflamam elevando a temperatura do fio proporcionalmente à sua concentração. Com isto, também a resistência elétrica do fio torna-se uma função desta concentração, permitindo sua medição e regulagem através de um circuito baseado na ponte de Wheatstone.

LUMINOSIDADE

Pela substituição do bulbo de resistência "R_t" (figura 22) por um fotoresistor, é aparentemente possível transformar-se o indicador-controlador de temperatura em um aparelho para medição e contrôle da luminosidade. As demais modificações necessárias consistem na escolha de valores apropriados de "R12", "R13", "P1", "P2", "P3" e "P4", bem como em inverter as ligações entre ponte e circuito de medição, sendo que "R_t" aumenta sua resistência com a temperatura, enquanto a de um fotoresistor decresce com maior intensidade da luz incidente.

Analisamos as possibilidades de regular, por meio dêste aparelho, um sistema de iluminação do ambiente, cuja intensidade, por razões quaisquer, deve ser mantida dentro de determinados limites. Alterações nela podem surgir em decorrência de irregularidades na tensão da rêde, envelhecimento das lâmpadas, queima de uma parte das

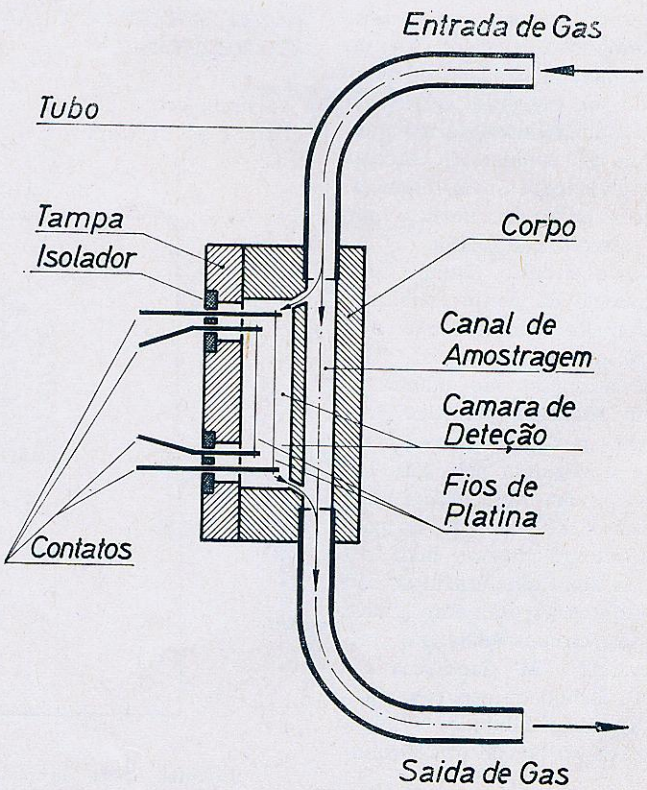


Figura 39

Vista em corte de um elemento termo-detector, mostrando o fluxo principal da amostragem do gás e a derivação para a câmara de medição, onde se acham localizados os fios de resistência.

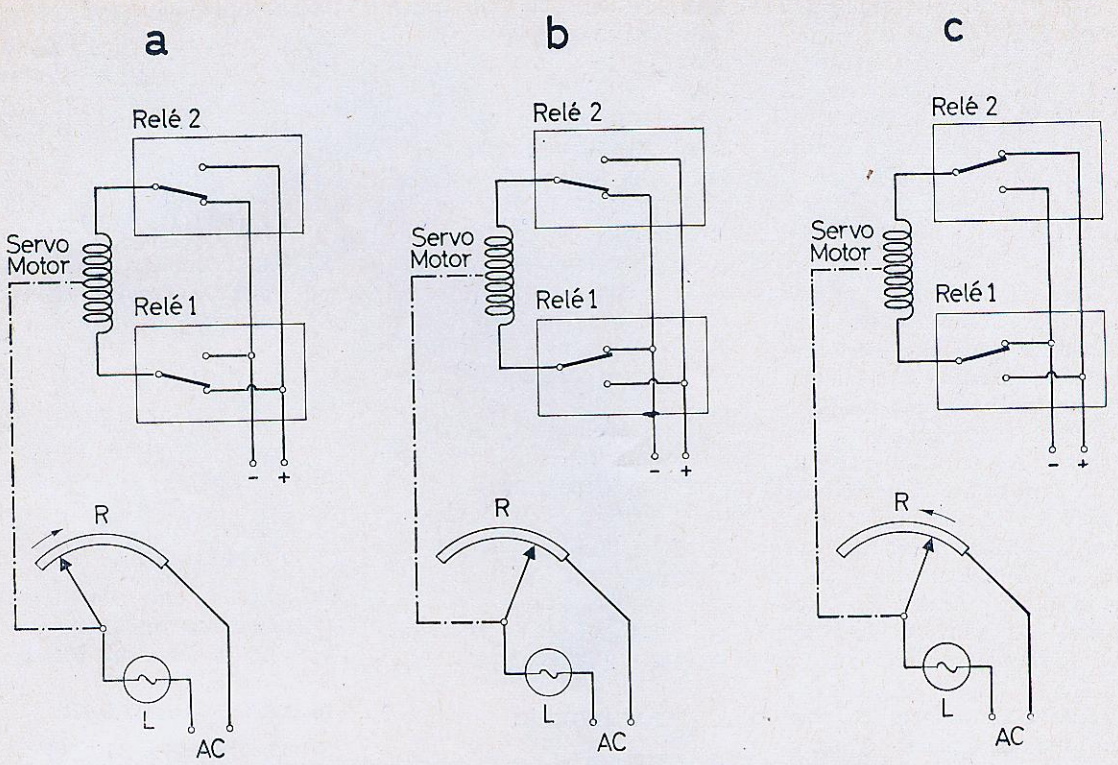


Figura 40

Exemplo da "REGULAGEM PROPORCIONAL COM RESET AUTOMÁTICO", por meio de dois aparelhos controladores "liga-desliga", com os seus pontos de desligamento ajustados de acôrdo com os limites inferiores e superiores da gama admitida para o valor da variável regulada do processo.
Os dois instrumentos distintos podem ser vantajosamente substituídos por um aparelho integrado, com dois relés.

lâmpadas, acúmulo de poeira sôbre os bulbos ou os vidros dos aparelhos de iluminação, objetos móveis obstruindo a incidência da luz (pontes rolantes, etc) e, em sistemas ao ar livre, em consequência de neblina, chuva e poeira suspensa no ar.

Assim como se apresenta, o aparelho poderá proporcionar apenas uma regulagem em dois níveis, acendendo um iluminador adicional sempre quando o nível de luz incidente cair abaixo de um valor predeterminado. Todavia, onde isto não satisfizer existe a possibilidade de uma regulagem proporcional, através do emprêgo de dois aparelhos e de um servomotor.

Suponhamos um sistema onde a intensidade da iluminação esteja regulada através da tensão de alimentação, seja experimentalmente pela interligação de um reostato ou, numa forma mais funcional, por um transformador variável, tanto um como o outro posicionado pelo servomotor. A figura 40 mostra as ligações entre a fonte de CC e o servomotor, através dos relés dos dois aparelhos reguladores, para manter a luz sempre no nível desejado, compreendido entre "L_{min}" e "L_{max}".

Nestas circunstâncias, existem três possibilidades, a saber:

1 — Nível da iluminação abaixo de "L_{min}" (figura 40a). Os dois aparelhos estão com seus relés energisados, os quais mantêm o servomotor ligado em sentido direto, aumentando gradativamente a tensão de alimentação do sistema de iluminação.

2 — O nível de iluminação chegou na faixa desejada, sendo maior que "L_{min}" e menor que "L_{max}" (figura 40b).

O relé do primeiro aparelho já desligou, o do segundo está ainda energisado. Os terminais do servomotor estão curto-circuitados, o reóstato fica portanto estacionário.

3 — O nível da iluminação chegou a ultrapassar o valor "L_{max}", o que pode ser provocado, a partir do estado (2), por exemplo por um aumento geral na tensão da rêde (figura 40c).

Nesta situação, ambos os aparelhos estão com seus relés desenergisados, o que leva à ligação invertida do servomotor e com isto à redução gradativa da intensidade da luz, até o sistema recair no estado (2).

Um sistema de regulagem como êste é conhecido, na linguagem da técnica de contrôle de processos, como de "CONTRÔLE PROPORCIONAL COM RESET" e é algo bem mais avançado do que o sistema "liga-desliga" do primeiro conceito do nosso aparelho.

Todavia, o emprêgo de dois aparelhos independentes para conseguir êste tipo de regulagem representa naturalmente, uma solução precária. Nada porém, nos impede de integrar os circuitos necessários num só instrumento com um único medidor. Neste, a chave seletora teria que ser de 4 pólos, 3 posições, para permitir a leitura do "set point" inferior e do "set point" superior, referentes a "L_{min}" e "L_{max}", e ainda da grandeza controlada. A ponte teria dois braços a mais, com os potenciômetros de ajuste do segundo ponto de desligamento e do ponto zero a êle relacionado, respectivamente. Haveria ainda, mais um amplificador e um segundo relé.

O campo do emprêgo de um aparelho dêste tipo seria muito mais amplo do que o de um controlador "liga-desliga", sendo que êle oferece a possibilidade de posicionar válvulas reguladoras, acionadas por servomotores, usadas para estabilizar com precisão, processos químicos em geral, serviço reservado até agora para aparelhos industriais de alto grau de complexidade.

RELAÇÃO DO MATERIAL

1. RESISTORES:

R1, R2, R3, R4, R5, R6 : 4 K — 5 watt, de fio
R7 : 500 ohms — 20 W — fio
R8 : 100 ohms — 2 W — fio
R9 : 50 ohms — 2 W — fio
R10 : 250 ohms — 20 W — fio
R11 : 1500 ohms — 2 W — fio
R12 : 90 ohms — 2 W — fio
R13 : 90 ohms — 2 W — fio
R14 : 12 K — 1/2 W
R15 : 1 K — 1/2 W
R16 : 39 ohms — 1/2 W
R17 : 1 K — 1/2 W
R18 : 330 K — 1/2 W
R19 : 3,3 K — 1/2 W
R20 : 1 K — 1/2 W
R21 : 180 K — 1/2 W
R22 : 680 ohms — 1/2 W
R23 : 68 K — 1/2 W
R24 : 1 M — 1/2 W
R25 : 500 ohms — 1/2 W, (aproximadamente, veja texto)
R26 : 2,5 K — 1/2 W

2. POTENCIÔMETROS:

P1, P2 : 20 ohms — 4 W — fio
P3 : 150 ohms — 4 W — fio
P4 : 500 ohms — 4 W — fio
P5, P6 : 2 K — 4 W — fio

3. CAPACITORES:

C1 : 500 μF — 50 V — eletrolítico
C2 : 100 μF — 50 V — eletrolítico
C3 : 0,47 μF
C4 : 100 μF — 25 V — eletrolítico
C5 : 25 μF — 25 V — eletrolítico
C6 : 25 μF — 25 V — eletrolítico
C7 : 100 μF — 25 V — eletrolítico
C8 : 100 μF — 25 V — eletrolítico

4. DIODOS:

D1, D2, D3, D4, D5, D6 : OA 95 (Germânio)
D7, D8, D9 : BY 126 (Silício)
D10, D11 : 28 Z6AF (Zener 15 V)
D12, D13 : BY 126 (Silício)
D14, D15, D16 : OA 95 (Germânio)
D17, D18 : BY 126 (Silício)

5. TRANSISTORES

Q1, Q2, Q3 : OC 71
Q4 : OC 79
Q5 : AD 164
Q6 : 2N696

6. CHAVES:

CH1 : chave de tecla ou chave de onda, 4 pólos — 2 posições
CH2 : chave de onda, 1 pólo — 2 posições

7. LÂMPADAS PILÔTO:

L1 : GE 53 com soquete tipo baioneta e visor verde
L2 : idem, visor vermelho

8. MEDIDOR

M : KYORITSU R4P — 200 μA — 500 ohms (ou equivalente)

9. SENSOR DE TEMPERATURA:

Rt : Bulbo de Resistência Degussa tipo PG n.º de catálogo 51022

10. TRANSFORMADOR:

Primário: 110 + 110 V
Secundário: 0 — 60 — 90 — 110 V, 150 mA
0 — 12 V, 500 mA
12 — 0 — 12 V, 250 mA

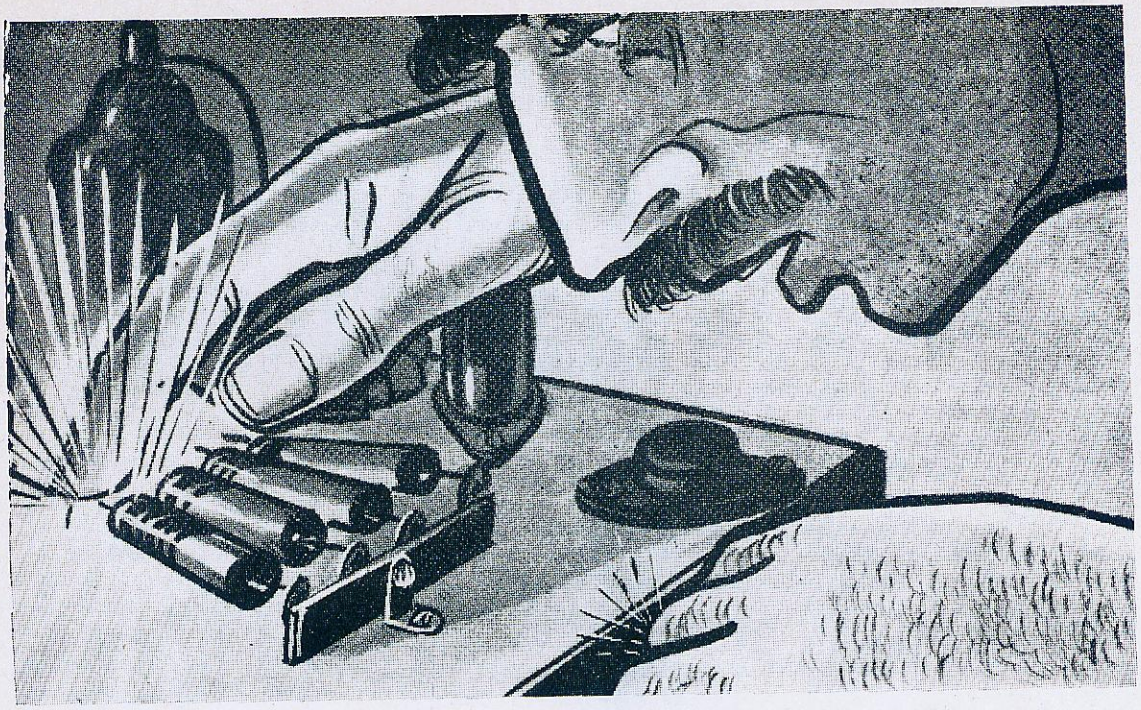
11. RELÉ:

Bobina: 12 V — max. 150 mA
Contatos: 3 de reversão
Tipo: Metaltex OP3 RC2 (ou equivalente)

12. MATERIAIS DIVERSOS:

3 soquetes de 8 pinos
3 plugues de 8 pinos
1 Barra de Terminais de 12 saídas, espaçamento 9,5 mm (tipo SINDAL ou equivalente)
1 Rabicho
3 botões tipo industrial
1 Escala (veja texto)

Chassi, caixa, painel, tampa traseira, chapa de fenolite, parafusos 9/64" com porcas, parafusos auto-atarrachantes com cabeça lentilha, terminais de chassi, braçadeiras para capacitores, fio plástico bitola 20, em diversas côres, fio nú bitola 20, espaguete etc. Ω



"dedômetro" não vale!...

Nos tempos heróicos da TSF * o "dedômetro" podia ser um quebra-galho aceitável na verificação de tensões. Alguns "radiomaníacos", requintadamente, ainda molhavam o dedo na bôca!

Na época atual, em que tudo é válido e admissível por mais absurdo (ou justamente por isso), se você quiser continuar usando o dedo, azar o seu! Meta-o aonde quiser. Nada temos com isso.

Quanto ao uso de instrumentos, perdão, temos autoridade para sugerir-lhe. Êste assunto é conosco: temos dezenas de tipos de instrumentos das mais conceituadas marcas, para tôdas as formas de medir e testar equipamento eletrônico.

Para equipar seu laboratório ou sua oficina, basta visitar-nos ou escrever-nos; temos a solução ideal para seu caso: o instrumento certo para o trabalho e o preço desejados!

(*) "Telefonia Sem Fio" — nome que no início do século dava-se às Radiocomunicações.

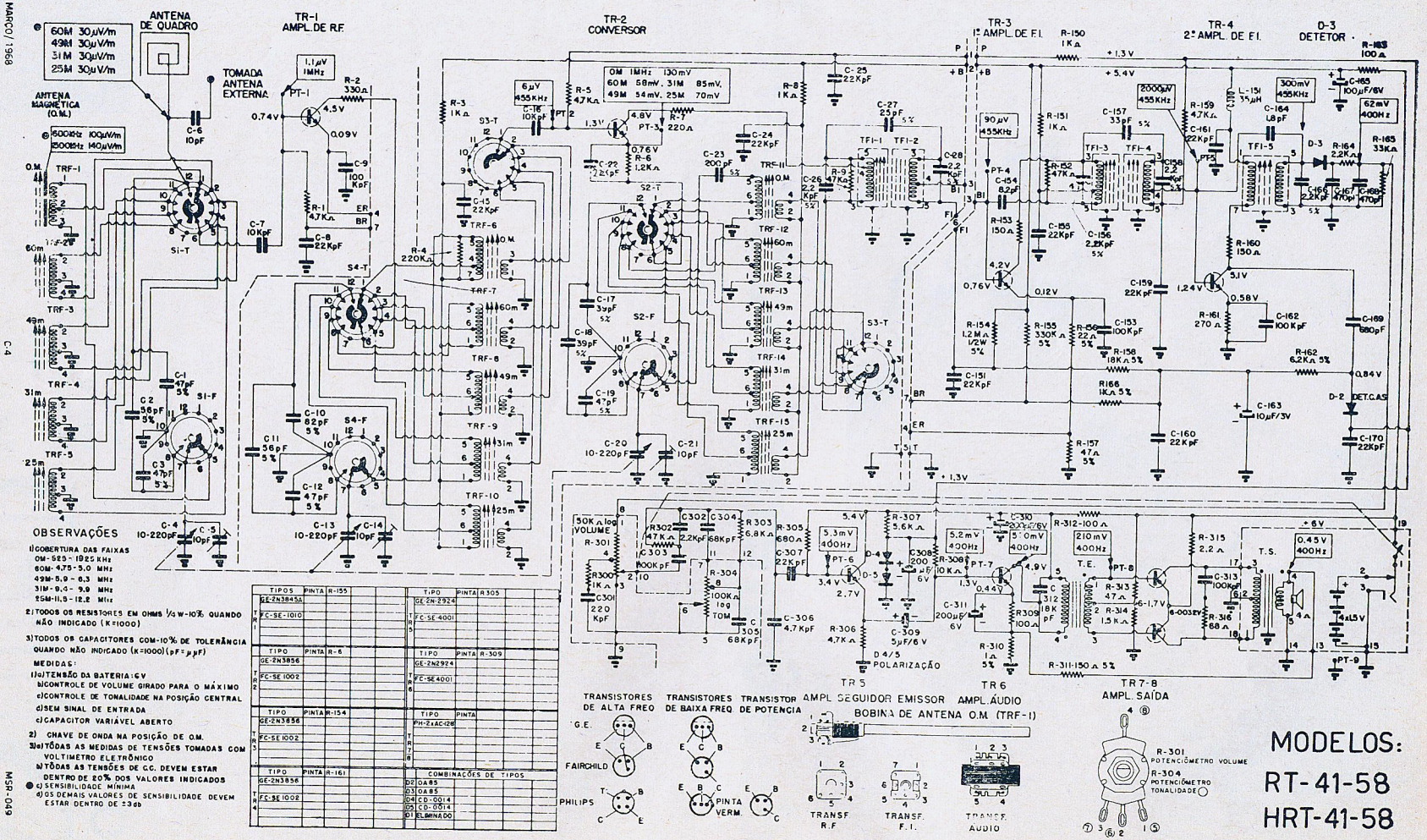
LOJAS NOCAR

No campo da eletrônica, tem o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB
End. Telegráfico "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembolso aereo os pedidos radiografados

DIAGRAMA COMERCIAL — Receptor GE - Atlas II — mod. RT-41-58



MARÇO/1968
C-4
MSR-049
Revista Monitor de RÁDIO E TELEVISÃO

RESSONÍMETROS E SUAS APLICAÇÕES

Alfa

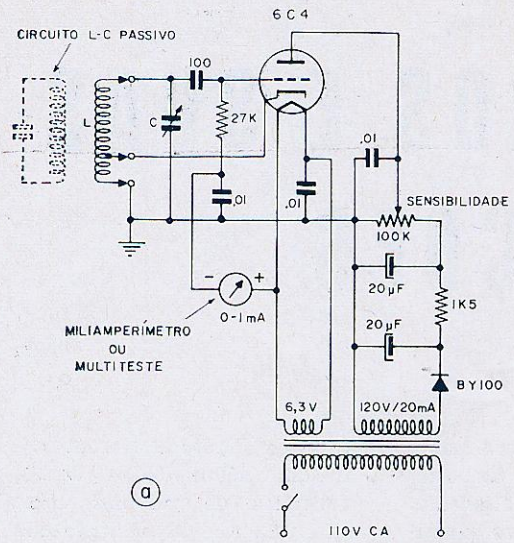
Você, que é radioamador ou técnico, sem dúvida já encontrou problemas quanto à medição de circuitos sintonizados. Essas dificuldades, porém, podem ser solucionadas econômicamente com um ressonímetro (também conhecido como "medidor de mergulho de grade"). Com êle podemos descobrir circuitos ressonantes defeituosos ou descalibrados, nos consertos, e também elaborarmos nossas próprias bobinas. O ressonímetro é essencialmente um oscilador de frequência variável, o qual é acoplado indutivamente ao circuito L-C a ser medido. Ao se variar sua frequência, um sistema indicador mostra quando ocorre a ressonância no circuito L-C sob medição e, desta maneira, ao confeccionarmos uma bobina podemos tirar ou acrescentar espiras, até que ela sintonize na frequência desejada.

A figura 1 mostra dois dêsses circuitos com válvulas, os quais se diferenciam pelo sistema de indicação. Em A temos o circuito clássico, conhecido como ressonímetro ou medidor de mergulho de grade. Vamos analisar o seu funcionamento. À primeira vista podemos ver que se trata de um oscilador ECO, realimentado pelo catodo. A tensão de realimentação é retirada através de uma derivação na bobina, geralmente por volta dos 20% do total das espiras do enrolamento. Durante os semiciclos positivos obtemos uma corrente de grade, que é proporcional à amplitude da tensão sôbre o circuito L-C. Esta tensão de radiofrequência, por sua vez, depende da impedância do circuito sintonizado, de maneira que ao "carregá-lo", a tensão sôbre êle diminui e a corrente da grade também. Ao se acoplar o oscilador num circuito L-C passivo, como o mostrado em A (em linha tracejada), ocorre a máxima absorção de energia, ou seja, o mínimo na corrente da grade, quando a freqüência do oscilador coincide com a freqüência ressonante do circuito passivo L-C. A queda na corrente de grade, no momento da ressonância, é chamada "mergulho" e aqui se origina o nome "medidor de mergulho de grade" (que embora impróprio continua a ser bastante empregado).

A profundidade do mergulho depende do grau do acoplamento entre os dois circuitos. Por meio da troca das bobinas pode-se cobrir na prática uma faixa de 1,5 MHz, o que é satisfatório para a maioria das aplicações. As bobinas podem ser enroladas sôbre bases de válvulas inutilizadas e depois encaixadas num soquete comum para válvulas. As bobinas da tabela da figura 1 foram enroladas sôbre bases octais, retiradas de válvulas como 6V6, 5Y3 etc. É evidente que para atingir frequências até 150 MHz, as ligações no circuito oscilador devem ser as mais curtas possíveis. Como a impedância do circuito ressonante varia em função da frequência, a tensão da placa pode ser ajustada pelo potenciômetro de 100 000 ohms possibilitando assim uma boa leitura do instrumento em tôdas as faixas.

Em B, na figura 1, temos uma versão diferente, que utiliza como indicador um ôlho mágico. A substituição do miliamperímetro pelo ôlho mágico é econômicamente interessante e a maioria dêstes indicadores eletrônicos podem ser utilizados, desde que contenham um triodo amplificador, como é o caso da EM-87. Como a luminosidade do ôlho mágico, com 120 volts, é deficiente, emprega-se um circuito dobrador de tensão para possibilitar um funcionamento normal.

Existem dois tipos principais de montagens para os ressonímetros, os quais se encontram ilustrados na figura 2. Em A temos uma montagem compacta, com todos os componentes montados num só chassi. À primeira vista isso pode parecer muito prático, mas resulta num instru-



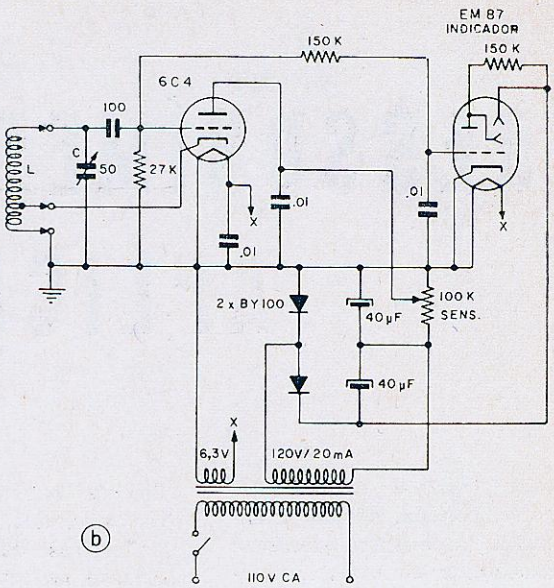


Figura 1

Ressonímetros com válvulas.

TABELA DAS BOBINAS

Faixa	Espiras	Fio
1,5 — 3,5 MHz	105	32
3,4 — 7,7 MHz	30	32
7,6 — 17,5 MHz	20	24
17 — 38 MHz	7	22
37 — 80 MHz	2	22
78 — 150 MHz	1	14

Enroladas sôbre bases octais com derivações a 25%.

mento pesado e, além disso, ao girar o dial do capacitor variável, encobre-se com o braço o medidor, dificultando a visibilidade do mesmo. Assim sendo adota-se na maioria das vêzes a versão B, que tem a fonte de alimentação e o miliamperímetro numa caixa à parte e, desta maneira, o instrumento fica mais leve e também pode ser muito menor, possibilitando assim medições em lugares onde o espaço é limitado.

A disposição em B permite também a escolha de um miliamperímetro de grandes dimensões, se fôr assim desejado. O dial do capacitor variável pode ser confeccionado com um disco metálico e um papel colado sôbre o mesmo, no qual se marcam as diversas faixas de frequências, correspondentes às bobinas de encaixe. O ponteiro pode ser confeccionado com uma tira de plástico transparente e colado ao "knob", que gira o eixo do capacitor variável. Para fazer medição onde não existe energia elétrica, em casos onde se deseja um instrumento muito pequeno e leve, pode-se usar um ressonímetro transistorizado. Como a variação de corrente na base (eletrodo que corresponde à grade da válvula) é muito pequena, a técnica da medição precisa ser mudada. Na versão com válvulas constatamos, que a corrente da grade é proporcional à amplitude da tensão na radiofrequência sôbre o circuito ressonante L-C, assim, ao invés de medir a corrente da base, nos medidores transistorizados, mede-se esta tensão. O voltímetro é precedido, na maioria dos casos, de um amplificador ou dobrador de tensão, a fim de se obter uma leitura mais ampla.

A figura 3 ilustra dois ressonímetros transistorizados. O circuito oscilador emprega um transistor BF-185 em circuito base à massa. Êste tipo de oscilador resulta vantajoso, por não possuir uma derivação na bobina, de maneira que esta pode ser ausentada por um plug comum de dois pinos. A sintonia é feita por um capacitor variável igual àquele usado no circuito com válvulas. Ao invés de se medir a tensão da radiofrequência diretamente sôbre o circuito oscilante, a mesma é retirada do emissor através do resistor de 1 000 ohms. Dois diodos 1N60 retificam a RF e, ao mesmo tempo, dobram a tensão que é amplificada

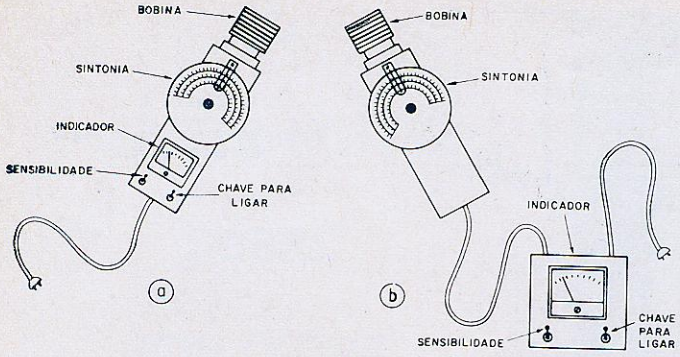


Figura 2

Montagem com fonte integrada ou separada do instrumento.

depois pelo transistor BC-108. A indicação do instrumento depende da tensão que a base recebe, a qual pode ser ajustada pelo potenciômetro de 500 K. Os 12 volts da alimentação são conseguidos com 8 pilhas comuns do tipo pequeno, colocadas em dois suportes de 4 pilhas cada um e ligadas em série. Com tensões menores, a sensibilidade do instrumento também diminui, principalmente nas frequências mais altas.

Em B na figura 3 temos o mesmo circuito, porém com sintonia por varactor. Neste caso o potenciômetro de sintonia não necessita estar próximo à bobina, podendo estar localizado em qualquer lugar. Com a tensão de 12 volts consegue-se uma variação de 10 a 20 pF, conforme o tipo do varactor empregado. O consumo do diodo varactor (ou varicap) é pràticamente inexistente, devido à sua polarização inversa. Êste tipo de sintonia é muito apreciado na faixa de VHF. Em ondas curtas esta variação da capacitância é relativamente pequena, de maneira que seria necessário um grande número de bobinas para cobrir tôda a faixa. Em UHF a variação resulta mais que satisfatória, porém o fator Q da maioria dos varactores atuais, em 500 MHz, cai abaixo de 10, de forma que o seu funcionamento, na prática, fica limitado para frequências compreendidas entre 10 e 100 MHz. A linearidade da sintonia das frequências depende da curva resistiva do potenciômetro, que regula a tensão sôbre o varactor.

A calibração de um ressonímetro é extremamente fácil. Ela é feita com auxílio de um receptor bem calibrado. Encaixa-se uma das bobinas no medidor e escuta-se o sinal do oscilador no receptor. No dial do capacitor variável anota-se as frequências indicadas pelo receptor. Após esta calibração, encaixa-se a próxima bobina e faz-se uma segunda escala de frequências no dial, e assim por diante. Pode-se também usar um dial fixo de 0 a 100 ou 0 a 180 graus e depois fazer uma curva de calibração para cada bobina, ou seja, um gráfico da rotação versus frequência. Convém fazer uma calibração do capacitor variável de 10 a 50 pF, o que permitirá a medição de pequenas capacitâncias. A calibração do dial pode ser conferida pelo batimento zero em emissoras de ondas curtas de frequências conhecidas. Na faixa de VHF, as estações de televisão servem para esta finalidade. Antes de calibrar definitivamente, as espiras das bobinas devem ser fixadas com cola ou verniz, para evitar posteriores variações da indutância.

Uma vez com o medidor calibrado, vamos ver quais são as suas principais aplicações. Para verificar a ressonância de um circuito L-C acopla-se a bobina osciladora do medidor com a bobina a

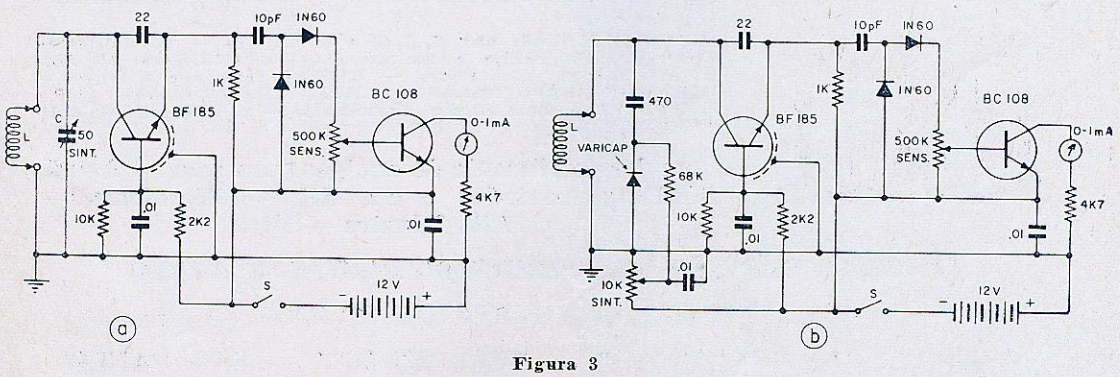


Figura 3

Ressonímetros transistorizados.

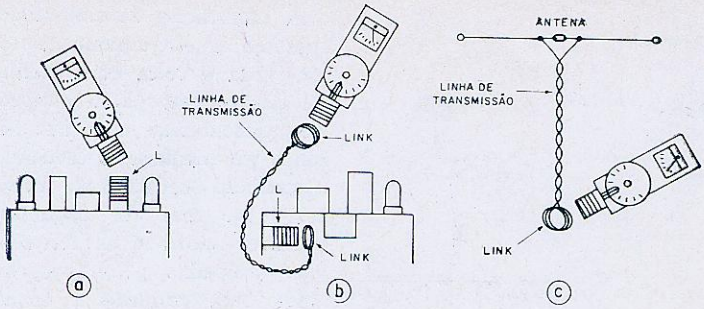


Figura 4

Medição direta e por linhas de transmissão.

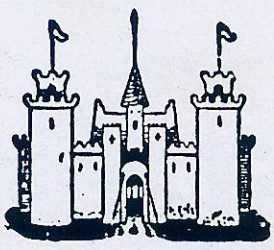
ser medida e sintoniza-se o capacitor variável até obter a queda ("dip") na indicação do instrumento. O acoplamento deve ser o mais frouxo possível, para se obter o máximo de precisão. A queda do ponteiro no instrumento, que pode ser conseguida com um acoplamento cerrado, depende do fator Q da bobina que esteja sendo testada. Em circuitos que "carregam" muito a bobina, e nos quais não se consegue uma queda, adequada pode-se desligar o circuito ressonante dos demais componentes e fazer assim uma medição sem carga, obtendo-se desta maneira a freqüência ressonante aproximada.

A figura 4 mostra os diversos tipos de medições. Em A temos a medição convencional, ao contrário do processo empregado em B, que é usado em lugares de difícil acesso. O acoplamento é feito através de uma linha de transmissão, com bobinas de acoplamento ("links") de 4 espiras de cada lado. A linha de transmissão pode ser feita com um pedaço de linha de 300 ohms para TV, ou simplesmente com dois fios torcidos.

Em muitos casos deseja-se conhecer a frequência ressonante de uma antena, a fim de se efetuar ajustes. Fazendo-se um "link" de 4 espiras no cabo de descida, pode-se acoplá-lo ao ressonímetro e fazer a medição. Para determinar a capacitância da fiação ou de pequenos capacitores, monitoramos o sinal no receptor, com o capacitor variável do oscilador na sua posição máxima. Depois ligamos o capacitor desconhecido em paralelo com a bobina osciladora do dessonímetro e abrimos o variável até ouvirmos o sinal novamente no deceptor. A capacitância que tivemos que diminuir no variável, para obtermos de nôvo a mesma frequência, corresponde justamente ao valor do capacitor desconhecido.

O sinal do oscilador pode também ser aproveitado para calibrar rádios em ondas curtas ou servir como fonte de radiofrequência para pontes de ondas estacionárias. Como podemos ver, o medidor de mergulho tem uma infinidade de aplicações e é um aparelho de grande versatilidade. Tentamos mostrar neste artigo a grande valia dêste instrumento tanto na oficina como para o amador. Julgamos portanto, que deve ser levada em consideração a montagem de um ressonímetro.

Ω



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

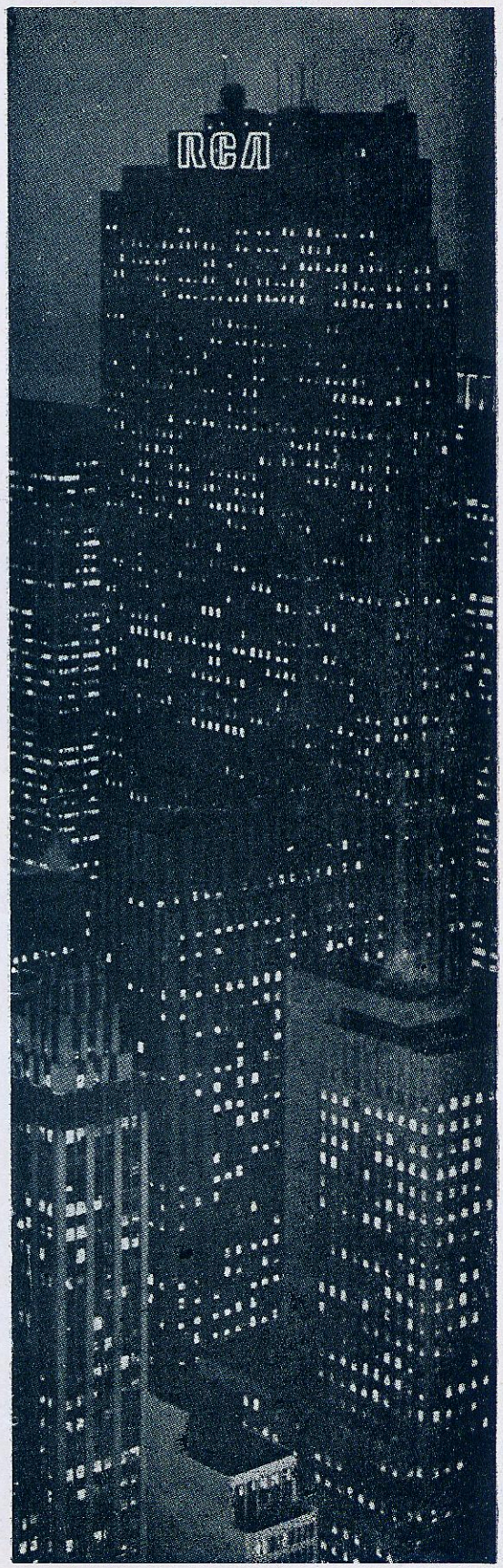
Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

——— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ———

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 221-2658 — SÃO PAULO

AO
CAIR A NOITE
SÔBRE
NEW YORK,
CENTENAS
DE
MILHARES
DE
TELEVISORES
PRÊTO E BRANCO
E
A CÔRES
ATESTAM A
ALTA QUALIDADE
DA
VÁLVULA
BRASILEIRA



CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

TABELA IV

CONDUTIBILIDADE TÉRMICA DE GASES E VAPORES, RELATIVA AO AR.

DENOMINAÇÃO	Condutibilidade Térmica	Temperatura Centígrados
Ar	1,000 1,000	0 100
Oxigênio	1,004 1,052	0 100
Nitrogênio	0,996 0,996	0 100
Hidrogênio	7,10 6,99	0 100
Hélio	6,23 5,84	0 100
Nèon	1,90 1,84	0 100
Argônio	0,710 0,725	0 100
Monóxido de Carbono	0,958 0,962	0 100
Dióxido de Carbono	0,585 0,690	0 100
Metano	1,31 1,45	0 100
Acetileno	0,777 0,900	0 100
Etileno	0,723 0,919	0 100
Isobutano	0,569 0,776	0 100
Acetona	0,406 0,546	0 100
Clorofórmio	0,273 0,328	0 100
Tetracloreto de Carbono	0,282 0,260	100 46
Éter Etílico	0,540 0,720	0 100
Álcool Metílico	0,592 0,710	0 100
Álcool Etílico	0,700	100
Água	0,759	100

VENDA MAIS

Imagine se não houvesse revistas de eletrônica, as dificuldades que o senhor encontraria junto aos seus clientes e fornecedores para a colocação de seus produtos!

Além de gastar verbas de publicidade com veículos não especializados, o senhor gastaria fortunas com catálogos, consultas e despesas diversas...

Graças à **REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO,** (a melhor revista de eletrônica do território nacional) e outras congêneres, o senhor não precisa imaginar estas coisas!

Para que o senhor conte sempre conosco, nós também precisamos contar com o senhor!

Anuncie na **Revista Monitor de Rádio e Televisão.**

Nosso telef.: **220-7422**

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

(8ª PARTE)

do "Audio Circuit Design with "Silicon Complementary Pairs". Motorola Semicondutores do Brasil Ltda.

CAPÍTULO V — PARTE PRÁTICA

Serão dados neste capítulo os detalhes práticos para construção de amplificadores, cujas potências vão de 1 watt até 100 watts.

A — AMPLIFICADORES DE 1 e 2 WATTS

1 — Amplificador de 1 watt para carga de 8 ohms

Características:

Potência — 1 W (com carga de 8 Ω)
Distorção harmônica — 10% a 1 W
Sensibilidade — 230 mV de entrada para uma saída de 1 W
Resposta de freqüência — 40 Hz a 40 KHz (± 3 db)
Corrente de repouso — 10 mA
Corrente CC a 1 watt — 160 mA
Tensão de alimentação — 9 volts
Gama dinâmica — 71 db (com fonte de 300 K Ω)

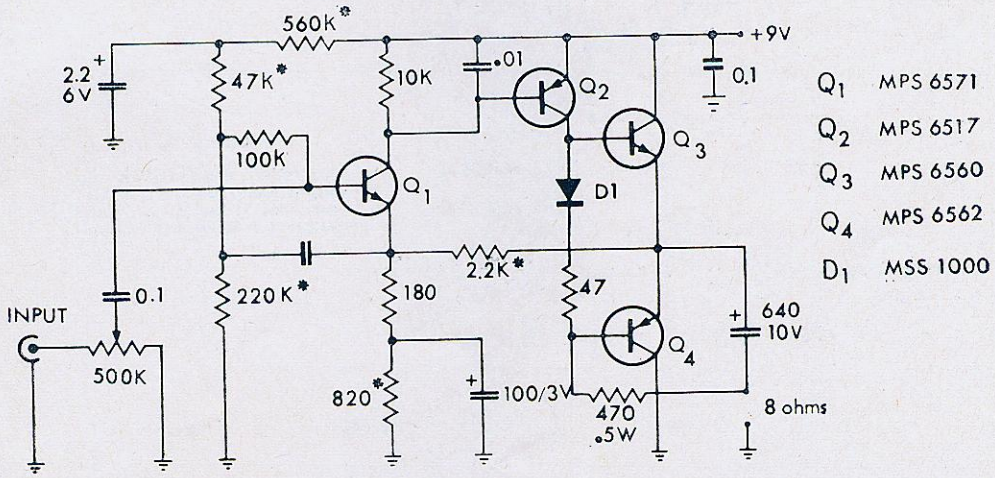


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador de 1 watt para carga de 8 ohms. Os resistores assinalados (*) são de 5% de tolerância; os demais são de 10%.

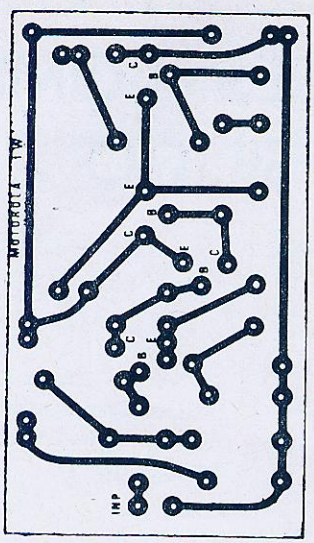


Figura 2

Desenho do circuito impresso, em tamanho natural, para o amplificador de 1 watt.

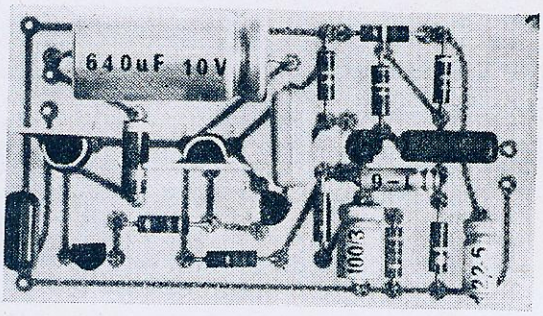


Figura 3

Fotografia do amplificador de 1 watt depois de montado (tamanho natural).

2 — Amplificador de 1 e 2 watts, com 3 transistores, para cargas de 8, 16 e 40 ohms.

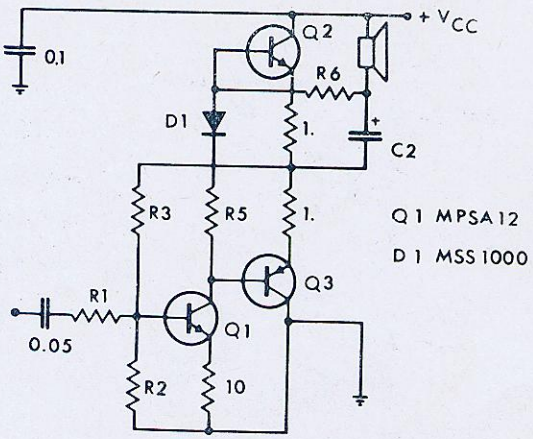


Figura 4

Diagrama esquemático do amplificador de 1 e 2 watts, com três transistores, para cargas de 8, 16 e 40 ohms.

LISTA DE COMPONENTES

Componente	1 W, 8 Ω	1 W, 16 Ω	1 W, 40 Ω	2 W, 16 Ω	2 W, 8 Ω
V_{cc}	12 V	14 V	20 V	18 V	15 V
R1	560 k	680 k	820 k	560 k	680 k
R2	560 k	560 k	750 k	470 k	560 k
R3	2,2 M	2,7 M	5,6 M	3,3 M	2,7 M
R5	27	27	33	22	12
R6	560	820	1 K	220	200
C2	250 μF	150 μF	100 μF	150 μF	250 μF
Q2	MPS 6560	MPS 6561	MPSA 05	MPS 6560	MPSU 01 *
Q3	MPS 6562	MPS 6563	MPSA 55	MPS 6562	MPSU 51 *

* Uniwatt

DESEMPENHO

$P_{saída/carga}$	1 W, 8 Ω	1 W, 16 Ω	1 W, 40 Ω	2 W, 16 Ω	2 W, 8 Ω
Sensibilidade para a $P_{saída}$	0,8 V	1,15 V	0,82 V	1,2 V	1,4 V
Corrente para a $P_{saída}$	160 mA	110 mA	70 mA	180 mA	240 mA
Corrente de repouso	9 mA	8 mA	9 mA	10 mA	17 mA
Impedância de entrada	560 k	680 k	820 k	560 k	680 k
Corte (aproximado) das altas freqüências	20 kHz	13 kHz	10 kHz	14 kHz	13 kHz

3 — Amplificador de 1 e 2 Watts, 4 transistores, para cargas de 8, 16 e 40 ohms

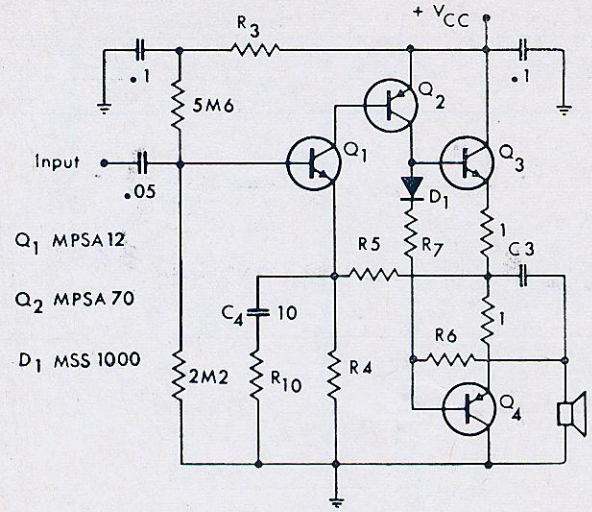


Figura 5

Diagrama esquemático do amplificador de 1 e 2 watts, com 4 transistores, para cargas de 8, 16 e 40 ohms.

DESEMPENHO

$P_{saída}$		1 W			2 W	
Carga		8	16 Ω	40 Ω	8 Ω	16 Ω
Sensibilidade para a $P_{saída}$	Vrms	0,6	0,8	1,35	0,9	1,1
Corrente para a $P_{saída}$ (10% THD)	mA	180	110	82	240	145
Corrente de repouso	mA	12	13	13	16	15

Distorção harmônica total — 10% à potência máxima
2% à ½ potência máxima (medida com fonte regulada).

Amplificador	Sensibilidade com C4 e R10	Sensibilidade sem C4 e R10
1 W, 8 Ω	200 mV	600 mV
1 W, 16 Ω	185 mV	800 mV
1 W, 40 Ω	260 mV	1350 mV
2 W, 16 Ω	230 mV	900 mV
2 W, 8 Ω	200 mV	1100 mV

LISTA DE COMPONENTES

Componentes	1 W, 8 Ω	1 W, 16 Ω	1 W, 40 Ω	2 W, 8 Ω	2 W, 16 Ω
V_{cc}	12 V	14 V	20 V	14 V	18 V
R3	3,3 M	5,6 M	6,8 M	7,5 M	5,6 M
R4	1 k	1 k	1,2 k	1 k	1 k
R5	3,3 k	3,9 k	3,9 k	3,9 k	3,9 k
R6	560	560	1,0 k	820	390
R7	27	27	27	18	18
R10	Selecionado de acôrdo com a sensibilidade desejada; no mínimo 200 Ω para uma impedância de entrada de 1 M.				
C3	250 μF	150 μF	100 μF	150 μF	250 μF
Q3	MPS 6560	MPS 6561	MPSA 05	MPSU 01	MPS 6560
Q4	MPS 6562	MPS 6563	MPSA 55	MPSU 51	MPS 6562

B — AMPLIFICADORES DE 3 A 35 WATTS

1 — Amplificador de 3 watts para carga de 8 ohms

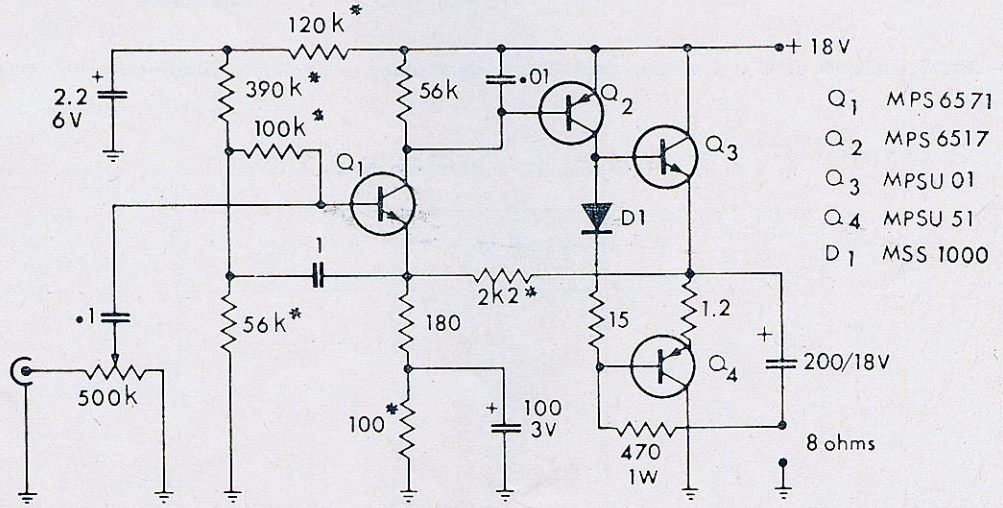


Figura 6

Diagrama esquemático do amplificador de 3 watts para cargas de 8 ohms. Os resistores assinalados (*) são 5% de tolerância; os demais são de 10%.

Características:

Potência — 3 watts (com carga de 8 ohms)
Distorção harmônica — 0,8% a 3 watts
Sensibilidade — 380 mV de entrada para uma saída de 3 watts.
Resistência de entrada — 300 K Ω
Corrente de repouso — 25 mA
Corrente CC a 3 watts — 290 mA
Gama dinâmica — 71 db (com fonte de 300 Ω)

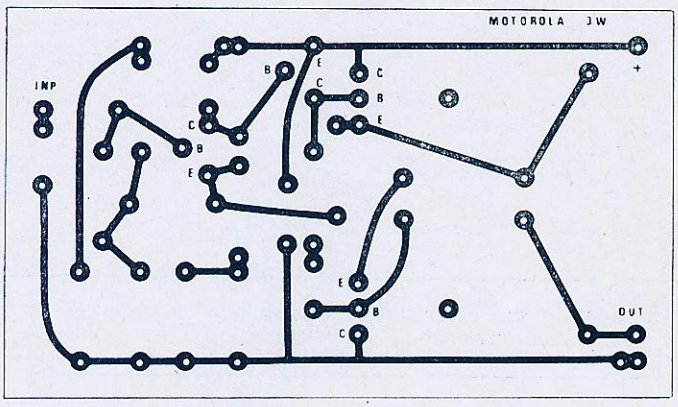


Figura 7

Desenho do circuito impresso, em tamanho natural, para o amplificador de 3 watts.

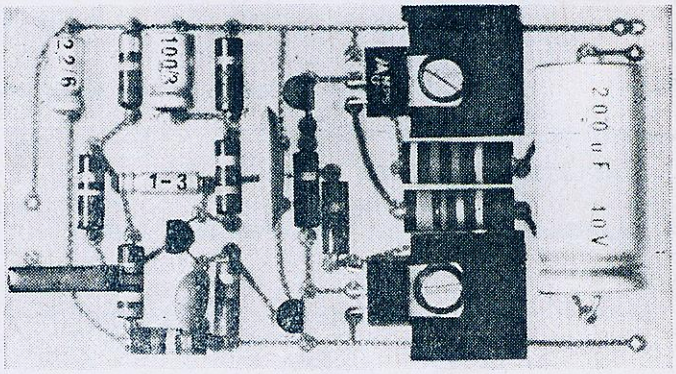


Figura 8

Fotografia do amplificador de 3 watts depois de montado (tamanho natural).

2 — Amplificadores de 3 e 5 watts, para carga de 8 ohms, com diodos limitadores de corrente.

LISTA DE COMPONENTES

	3 W	5 W
V_{cc}	18 V	22 V
R6	3,9 k	4,7 k
R7	470	560
R8	0,75	0,47
R9	0,75	0,47

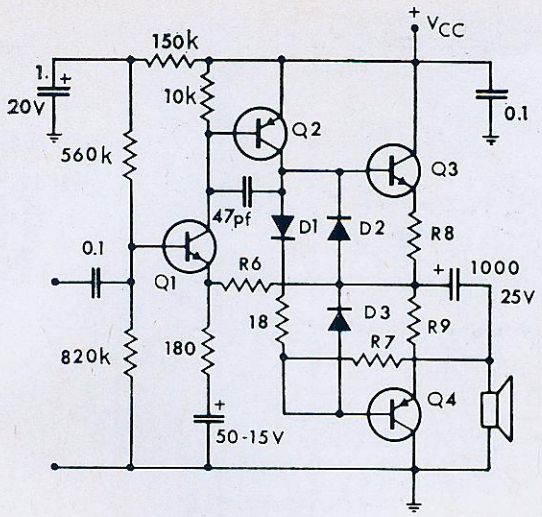


Figura 9

Diagrama esquemático do amplificador de 3 e 5 watts, para cargas de 8 ohms, com diodos limitadores de corrente.

DESEMPENHO	Potência de saída	
	3 W	5 W
Corrente de repouso	25 mA	25 mA
Corrente à máxima potência	290 mA	370 mA
Sensibilidade de entrada para $P_{saída}$	0,25 V	0,25 V
Distorção harmônica à potência máxima (50 Hz e 15 KHz)	2%	2%
Distorção harmônica à potência de saída	0,25%	0,25%
Impedância de entrada (típica)	300 k Ω	300 k Ω
Máxima potência de saída, com 5% de distorção harmônica, sem diodos limitadores de corrente	4,5 W	6,7 W
Máxima potência de saída, com 5% de distorção harmônica, com diodos limitadores de corrente	4,0 W	6,0 W

3 — **Amplificador de 10 watts para carga de 16 Ω**

Características:

Potência — 10 watts (com carga de 16 ohms)
Distorção harmônica — 1% a 10 W
Sensibilidade — 0,1 V de entrada para 10 W de saída

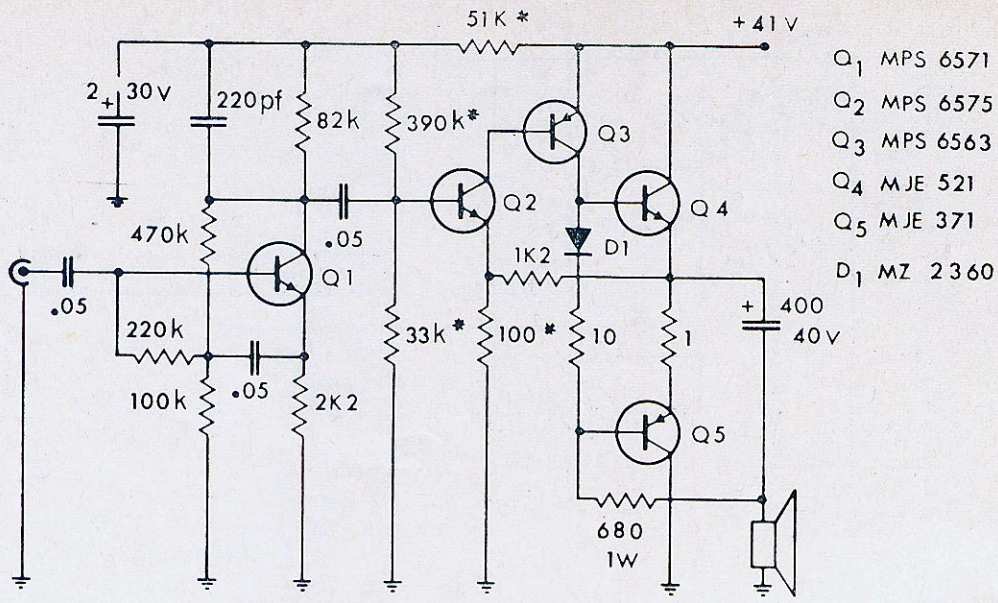


Figura 10

Diagrama esquemático do amplificador de 10 watts para carga de 16 ohms. Os resistores assinalados (*) são de 5% de tolerância; os demais são de 10%.

Resistência de entrada — 250 K Ω
Resposta de freqüência — ± 3 db de 40 Hz a 40 KHz
Corrente de repouso — 45 mA
Corrente CC a 10 watts — 390 mA
Gama dinâmica — 72,5 db (com fonte de 300 K Ω)

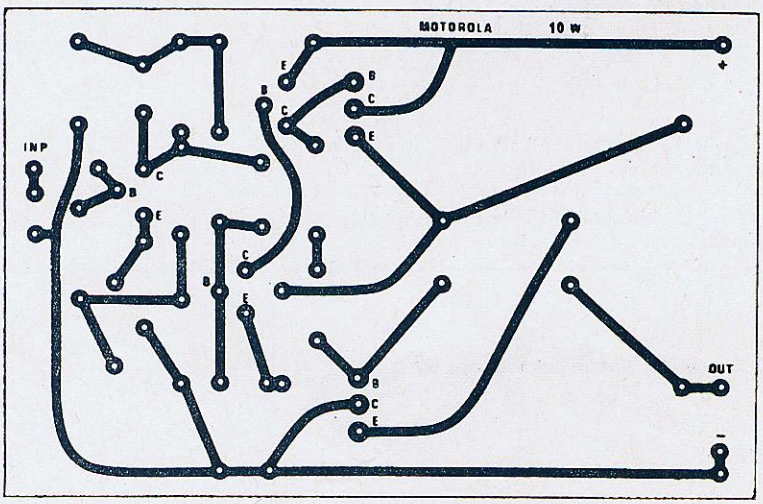


Figura 11

Desenho do circuito impresso em tamanho natural para o amplificador de 10 watts.

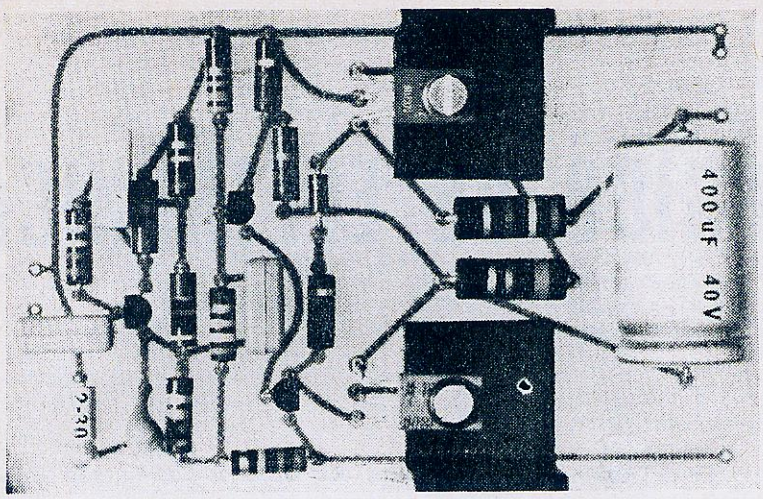


Figura 12

Fotografia do amplificador de 10 watts, depois de montado (tamanho natural).

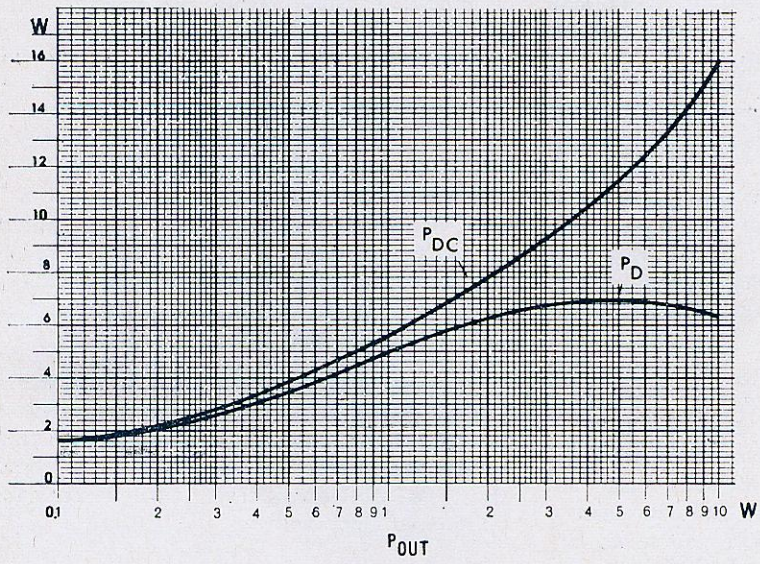


Figura 13

Potência total CC (P_{DC}) e potência dissipada (P_D em função da potência de saída (P_{OUT}) para o amplificador de 10 watts.

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE TUBOS "SYLVANIA" À BASE DE TROCA. — ENTREGAS A DOMICÍLIO NA CAPITAL — REMESSAS RÁPIDAS P/ O INTERIOR — COMPONENTES PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA EM GERAL
15 ANOS SERVINDO A ELETRÔNICA

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

LGO DO CAMBUCI, 55 - FONES: 278-7420 e 278-1208
SÃO PAULO — S.P. BRASIL



CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

29ª LIÇÃO

28.2.1 — Vibradores síncronos e assíncronos

O vibrador que descrevemos anteriormente (revista 277) produz uma corrente de forma retangular no secundário do transformador elevador de tensão. Essa corrente pode ser retificada num circuito de meia onda ou de onda completa, conforme se mostra na figura 28.15. A fim de isolar a bateria da linha de alta tensão (+B), é conveniente usar uma válvula retificadora de aquecimento indireto.

A comutação rápida da corrente no primário do transformador produz, por efeito da auto-indução, um centelhamento intenso entre os contatos do vibrador. Tal centelhamento é pernicioso, pois acarreta o desgaste prematuro das superfícies de contato.

Poderíamos suprimir ou reduzir bastante o centelhamento, usando-se um capacitor de grande capacitância entre os extremos do primário. É mais fácil, e igualmente eficiente, usar um capacitor de menor valor em paralelo com o secundário. Tal é a função que exerce no circuito da figura 28.15 o capacitor de amortecimento C.

O vibrador dos circuitos das figuras 28.14 e 28.15 é do tipo **assíncrono.** Sua finalidade é simplesmente comutar a CC no primário do transformador, transformando-o em corrente de forma retangular. No secundário a retificação é procedida pela válvula retificadora.

É possível, todavia, construir um tipo de vibrador com ação conjugada no primário e no secundário do transformador elevador de tensão, de modo a proceder, simultâneamente, à retificação da corrente. Com efeito, a válvula retificadora desempenha, de certa forma, a função de um comutador: ela deixa passar a corrente nos semiciclos positivos, operando como um comutador fechado, e impede sua passagem nos semiciclos negativos, operando como um comutador aberto.

Se o vibrador tiver um jôgo de contatos adicional, ligado no secundário do transformador, poderá, então, retificar a corrente, ao mesmo tempo que exerce sua ação normal de comutação. Os vibradores dêsse tipo denominam-se **vibradores síncronos.**

Na figura 28.16 é mostrado o circuito básico do vibrador sincrono. A bobina não foi repre-

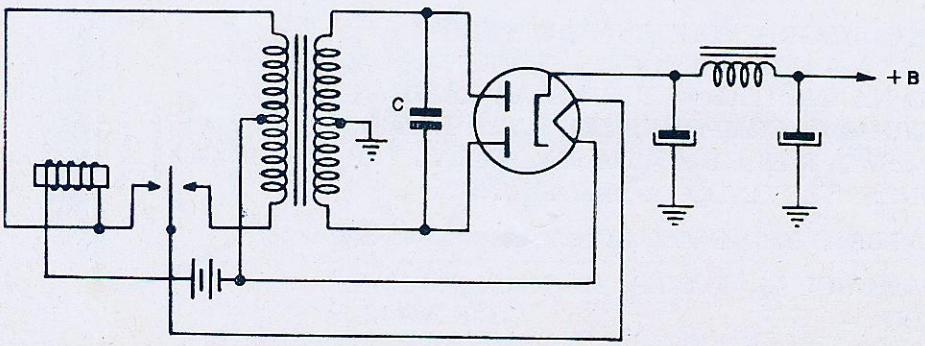


Figura 28:15

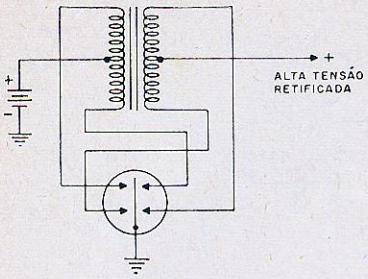


Figura 28:16

sentada a fim de tornar o diagrama mais compreensível. Na figura 28.17 está ilustrada a construção de um vibrador típico.

28.2.2 — **Supressão de interferência**

O emprêgo de um capacitor em paralelo com o primário ou secundário do transformador elevador de tensão não é suficiente para eliminar completamente o efeito de centelhamento nos contatos do vibrador.

O centelhamento residual é responsável pelo aparecimento de tensões transitórias (momentâneas) de RF, capazes de produzir interferência. Essa interferência é ouvida no alto-falante como um chiado (em inglês "hash").

Os métodos empregados para suprimi-la são os seguintes:

1 — uso de blindagem. Como se vê na figura 28.7, o vibrador é totalmente encerrado no interior de uma caneca de blindagem;

2 — boa ligação à massa;

3 — filtragem adequada de RF em tôdas as ligações do vibrador.

No circuito da figura 28.18 estão representados os vários filtros que devem ser utilizados.

Na linha de baixa tensão há duas seções de filtro constituídas pelos choques $CHRF_1$ e $CHRF_2$, e pelos capacitores C1, C2 e C3.

Os dois choques devem ser feitos de fio grosso (geralmente de fio 12, 14 ou 16 B&S), para suportar a corrente intensa no circuito primário. O enrolamento é feito com 30 ou 50 espiras e seu diâmetro é de 10 a 15 mm. Os capacitores C1, C2 e C3 são tubulares, de 0,1 a 0,5 μF, não requerendo isolação maior do que tensões de 125 a 250 volts. Na linha de alta tensão, o choque $CHRF_2$ é feito de fio muito mais fino, constando de umas 100 a 200 espiras de fio 30 a 36.

Os capacitores C5 e C6 são de 0,05 a 0,1 μF, com isolação para 400 ou 600 volts. O choque seguinte nada mais é do que o indutor de filtro convencional dos circuitos retificadores.

O capacitor C4, que serve para amortecer o centelhamento, deve ter o valor recomendado pelo fabricante do vibrador (geralmente 0,05 ou 0,01 μF) e tensão de isolamento alta, da ordem de 1500 a 2000 volts.

Antes de encerrar esta seção, dedicada ao estudo dos receptores alimentados por acumuladores, convém dizer que existem circuitos transistorizados capazes de converter a CC de baixa tensão em CC de alta tensão, sem a necessidade de se usar vibradores ou quaisquer dispositivos contendo partes móveis.

São inúmeras as vantagens dos conversores dêsse tipo sôbre as fontes a vibrador: em primeiro lugar, a própria ausência de partes móveis representa uma segurança contra defeitos mecânicos, que costumam ocorrer com os vibradores; a eliminação da comutação mecânica implica na inexistência do centelhamento, o que é vantajoso sob dois aspectos: não há desgaste de superfícies de contato e desaparece o problema sério da supressão da interferência.

O sistema de conversão CC-CC transistorizado opera, normalmente, em frequências mais altas que os vibradores (de 400 a 1.200 Hz), o que torna a filtragem muito fácil podendo a mesma ser realizada com componentes de baixos valores de indutância e capacitância.

Você não deve se esquecer, no entanto, que o problema da elevação da tensão da CC, seja por meio de vibradores, seja pelo emprêgo de circuitos transistorizados, surge quando há necessidade de se alimentar com um acumulador um equipamento contendo válvulas. Se o equipamento é transistorizado, não precisa, normalmente, de nenhum conversor de tensão, pois é possível alimentá-lo diretamente com a tensão de acumulador.

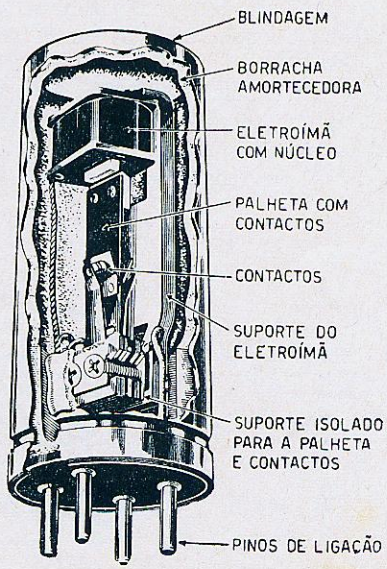


Figura 28:17

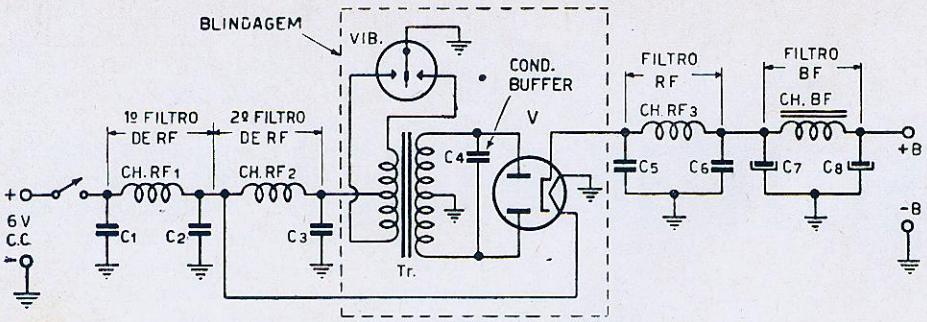


Figura 28:18

28.3 — Alimentação por pilhas e baterias

Os receptores transistorizados são geralmente alimentados com pilhas ou baterias de baixa tensão. Os receptores portáteis de modêlo mais antigo usam pilhas de 1,5 volt (ou duas pilhas em série com tensão de 3 volts), para a alimentação dos filamentos, e necessitam uma bateria de valor mais alto para suprir a tensão +B.

A pilha ou bateria de alimentação de filamento é designada como bateria "A"; a bateria de alta tensão (geralmente de 67,5 V ou 90 V) se designa como bateria "B"; em alguns casos, quando há uma bateria para servir como fonte de tensão negativa de polarização de grade, esta se chama "C".

As baterias "A", "B" e "C" podem ser separadas, ou podem ser reunidas numa só unidade. O seu uso diminuiu consideràvelmente com o advento dos rádios transistorizados, que são, na maioria dos casos, alimentados com pilhas comuns de lanterna, de baixo preço e fàcilmente encontradas.

As válvulas destinadas ao emprêgo com pilhas sêcas ou bateria caracterizam-se por seu baixo consumo e pelo fato de serem de aquecimento direto.

A maior parte delas, necessita de 1,5 V de tensão de filamento. Há outras que podem ser alimentadas de duas maneiras: ou em paralelo com 1,5 V de tensão, ou em série, com 3 volts. A válvula 3Q5-CT é um exemplo dêsse tipo possuindo uma derivação central no filamento. Na figura 28.19 vê-se como é feita a alimentação em série e em paralelo.

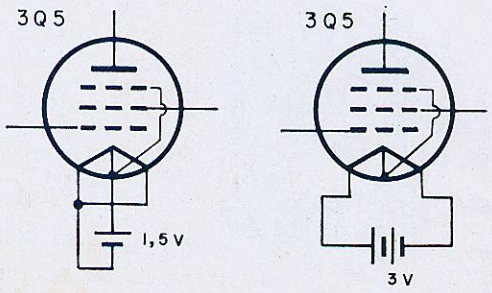


Figura 28:19

Com o aparecimento dos receptores transistorizados, as válvulas da série 1 (1L6, 1R5, 1T4, 1V5, etc) e da série 3 (3Q4, 3Q5, 3S4, etc), tão populares outrora, se tornaram pràticamente obsoletas, tendo sido excluídas da lista preferencial dos fabricantes de válvulas e componentes eletrônicos.

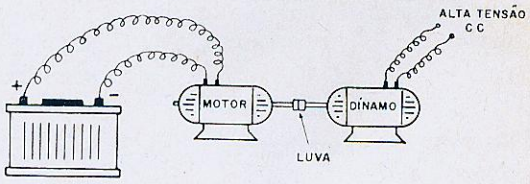


Figura 28:20

28.4 — Alimentação por dinamotores

O dinamotor é um dispositivo empregado para converter a CC de baixa tensão de um acumulador, ou bateria de acumuladores, em CC de alta tensão. Êle desempenha, portanto, a mesma função que as fontes a vibrador, mas o seu uso se reserva, em geral, para os equipamentos de maior potência, como os transceptores móveis para viaturas, aviões e navios. O dinamotor é constituído por um dínamo ou gerador de CC acionado por um motor elétrico, conforme se mostra na figura 28.20.

O motor é alimentado diretamente pelo acumulador e é acoplado ao dínamo por meio de uma luva. Êle transforma a energia elétrica do acumulador em energia mecânica, destinada a pôr o dínamo em movimento. O dínamo reconverte a energia mecânica em energia elétrica fornecendo CC de alta tensão.

Embora o processo possa parecer complicado, é o mais adequado para a conversão de CC de baixa em alta tensão, no caso dos equipamentos de potência média ou elevada.

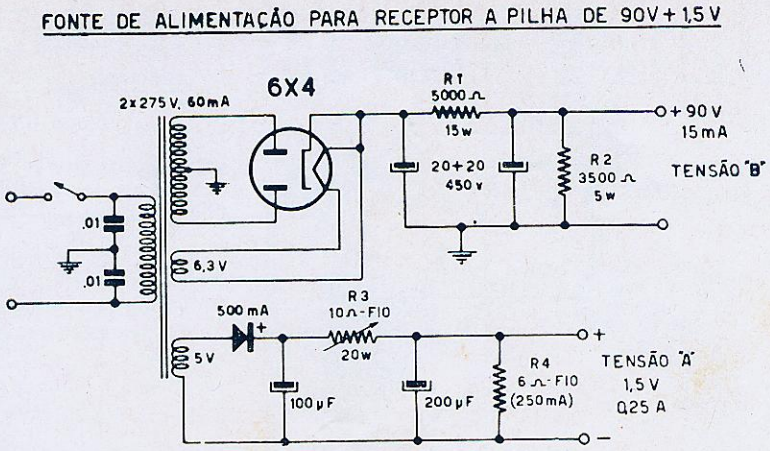


Figura 28:21

Os dinamotores encontrados na prática têm o motor e o dínamo associados numa só unidade (montagem em monobloco), não havendo, portanto, necessidade de se dispor de um acoplamento mecânico externo, como se mostra na figura 28.20.

28.5 — Algumas adaptações

O radiotécnico encontra, muitas vêzes o problema de adaptar um receptor, alimentado de uma certa maneira, que para outro tipo de alimentação. A adaptação é um trabalho às vêzes problemático, e nem sempre o resultado é satisfatório. Daremos, a seguir, algumas indicações para essa modalidade de serviço.

28.5.1 — Alimentação de receptores à pilha com CA

Os receptores portáteis antigos, à válvula, eram alimentados com bateria "B" de tensão alta, conforme se viu na seção 28.3. Com o aparecimento dos receptores transistorizados, essas baterias cairam em desuso e quase desapareceram completamente do mercado.

Os possuidores de aparelho dêsse tipo desejam, muitas vêzes, adaptá-los para o uso em 110 ou 220 V CA. A retificação de alta tensão não é muito difícil, e pode ser realizada por um retificador convencional. Mais difícil é a retificação em baixa tensão, que deve ser muito bem filtrada, pois os receptores de pilha empregam válvulas de aquecimento direto, cujo catodo é o próprio filamento. Se a corrente não fôr bem filtrada, a tensão alternada residual será amplificada, aparecendo como forte zumbido.

Na figura 28.21 se mostram os retificadores recomendados para essa adaptação. Os resistores R1 e R2 formam um divisor de tensão, com o qual se obtém o valor de tensão retificada de 90 V. Trocando-se o valor dêsses resistores, é possível obter tensões de +B de 67,5 V ou 45 V, também muito usadas em receptores a bateria.

No retificador de baixa tensão empregam-se capacitores eletrolíticos de alto valor de capacitância e baixo isolamento (6 a 12 volts); capacitores de 1000 ou 2000 µF, proporcionam os melhores resultados. Os resistores R3 e R4 podem ser confeccionados com fio resistivo níquel-cromo.

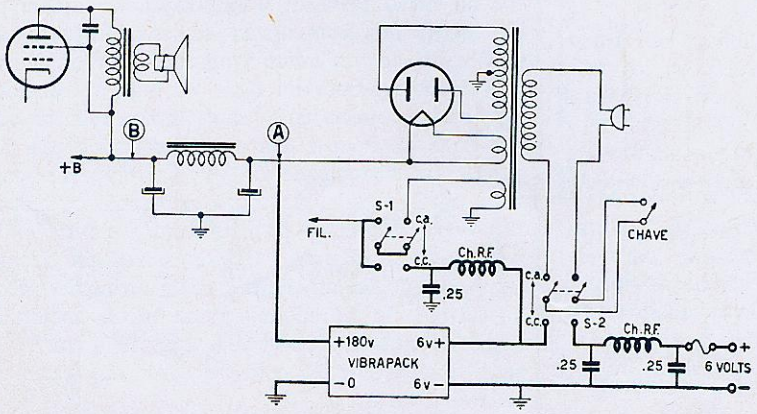


Figura 28:22

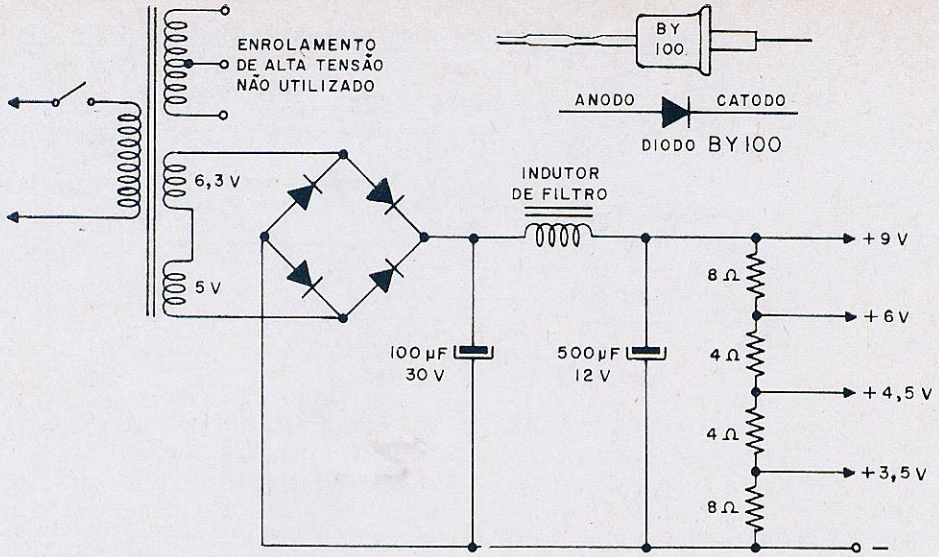


Figura 28:23

O profissional deve advertir o cliente, que pretende encomendar uma adaptação do tipo acima, de que o seu resultado deixa um tanto a desejar. Seria tècnicamente possível realizar uma adaptação mais perfeita mas o seu preço seria tão elevado que não compensaria a finalidade à qual se destina.

28.5.2 — Adaptação de receptores de CA para operarem com fontes a vibrador

Êsse tipo de adaptação requer o emprêgo de uma fonte a vibrador destinada a substituir o retificador de CA. Na figura 28.22 se mostra o circuito que pode ser utilizado para êsse fim. As chaves de ação dupla S1 e S2 permitem que o receptor seja alimentado tanto pelo acumulador como pela rêde de CA. O tipo de receptor que melhor se presta a essa adaptação é o comum de 5 ou 6 válvulas, com alto-falante de ímã permanente e transformador de fôrça.

Os receptores sem transformador de fôrça exigirão a substituição das válvulas; os que tiverem alto-falante eletrodinâmicos vão necessitar a troca do alto-falante. Tôdas essas-mudanças encarecem demasiadamente a adaptação, tornando-a inconveniente.

O vibrador empregado nesse tipo de adaptação não deve ser do tipo síncrono, pois êle recebe tensão +B quando o receptor estiver operando em CA. Nos vibradores assíncronos isso não tem importância, porém com os síncronos ocorrerá a queima do vibrador ou do transformador de fôrça.

28.5.3 — Fonte de alimentação para receptores transistorizados

Os receptores transistorizados são fácil e econômicamente alimentados por pilhas comuns de baixa tensão, não havendo necessidade de adaptá-los para o uso com outros tipos de fonte de alimentação.

O radiotécnico pode desejar ter em sua bancada um retificador com saída de várias tensões, para trabalhar com mais comodidade na reparação dos aparelhos dessa espécie. Apresentamos, assim, na figura 28.23, um retificador em ponte com quatro diodos de silício do tipo BY100 (ou similar) que se presta muito bem para proporcionar as tensões de 3,5V, 4,5V, 6V e 9V.

Para a construção dessa fonte utiliza-se um transformador de fôrça comum, com os secundários de 6,3V e 5V ligados em série (o enrolamento de alta tensão não é usado). O indutor de filtro também é improvisado, ligando-se em série, em contrafase, os enrolamentos de 6,3V e 5V de um outro transformador de fôrça.

O modo Correto de ligar os dois enrolamentos será determinado experimentalmente, alimentando-se com a fonte já construída um receptor transistorizado de 9V. A conexão correta será aquela na qual ocorrerá o menor zumbido, fazendo-se o teste com o contrôle de volume todo aberto. Os resistores de drenagem na saída da fonte serão enrolados com 4 pedaços de fio níquel-cromo nº 28 medindo, respectivamente, 59cm, 29,5 cm, 29,5 cm e 59 cm. O enrolamento pode ser feito em tôrno de uma tira de mica.

QUESTIONÁRIO DA 28ª LIÇÃO

1 — São normalmente encontrados receptores sem transformador de fôrça com tensões +B da ordem de 250 V, 300 V ou mais?

2 — Como são ligados, em geral, os filamentos das válvulas dos receptores sem transformador de fôrça?

3 — É recomendável fazer a substituição do fusível por um pedaço de fio condutor, na modalidade de ligação direta?

4 — Qual o componente que se pode usar num receptor sem transformador de fôrça, para isolar o chassi e outras partes metálicas do lado "vivo" da rêde de energia elétrica?

5 — Qual o tipo de forma de onda no transformador elevador de tensão de uma fonte a vibrador?

6 — Os vibradores assíncronicos, além de efetuar a comutação da CC do acumulador são também capazes de retificar a corrente de alta tensão?

7 — Onde vai ligado o condensador da centelha, no circuito do vibrador: no primário ou no secundário do transformador?

8 — Qual é o elemento que é alimentado pela corrente de acumulador em um dinamotor: o dínamo ou o motor de CC?

9 — As baterias de alta tensão (67,5V, 90V, etc) ainda são muito usadas em receptores de rádio?

10 — É conveniente adaptar para o uso com acumuladores um receptor sem transformador de fôrça, tendo alto-falante eletrodinâmico?

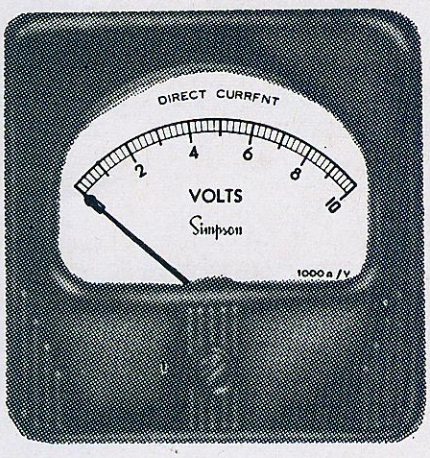
LEIA

E ASSINE

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO NO BRASIL.

BERNARDINO E MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

Ampla linha de instrumentos de medição, para embutir, de quadro ou portátil. Todos os modelos e tamanhos, com valores de medição desejada para A.C. ou D.C.

- MILIAMPERÍMETROS
- VOLTÍMETROS
- GALVANÔMETROS
- AMPERÍMETROS
- MICROAMPERÍMETROS
- MILIAMPERÍMETROS

E OUTROS

DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.

Garantia e assistência técnica.

25 anos no ramo eletro-eletrônico.

FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

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

MANUSEIO CORRETO DE CINESCÓPIOS

de "saber servir"
da SYLVANIA

COMO MANUSEAR E INSTALAR CINESCÓPIOS

"Mais vale prevenir que remediar" ...o ditado antigo se aplica muito bem quando se trata do manuseio de cinescópios — que são peças grandes de vidro e, sobretudo, contêm um grande espaço vazio — vazio mesmo, com VÁCUO. Peça frágil como esta deve ser manuseada com cuidado, isto sem falar nos cuidados normais que se deve tomar quando se lida com alta-tensão. Vejamos algumas recomendações fundamentais a respeito.

O PROBLEMA DA SEGURANÇA PESSOAL

Sempre que lidar com cinescópios, use óculos de proteção. Os óculos impedirão que pequenas lascas de vidro atinjam seus olhos no caso de uma implosão acidental, mesmo que o cinescópio tenha proteção anti-implosão. Se você estiver manuseando cinescópios sem moldura anti-implosão, você deve usar proteção para o rosto inteiro — e luvas.

As substâncias utilizadas na fabricação dos tubos Sylvania não são consideradas tóxicas. Todavia, pessoas de rara sensibilidade ou alérgicas poderão sentir alguma irritação se tiverem a pele cortada por pedaço de vidro de um cinescópio quebrado. Para evitar problemas, lave cuidadosamente qualquer corte eventual, removendo todo corpo estranho do ferimento.

PROTEGENDO O CINESCÓPIO

— Transportar as grandes embalagens sòmente com empilhadeira ou montacarga é mais seguro que quatro homens tentando carregá-las sem deformá-las.

— Os tubos devem ser retirados da embalagem com a face para cima e sustentados pelos lados do painel. O manuseio de cinescópios pelo pescoço é perigoso e deve ser sempre evitado (vá lá — em algumas circunstâncias um cinescópio de 31 cm pode ser sustentado pelo gargalo, cuidadosamente).

— Cinescópios devem ser depositados para trabalhos em bancada com a face apoiando-se em superfícies lisas e limpas (ex: tapête de borracha).

— Se não vai usá-los imediatamente, deixe-os guardados na embalagem original, com a tampa. Se êles têm mesmo que ficar numa prateleira ou mesa, forre-as com feltro ou papel corrugado (é claro que as superfícies devem estar limpas). Nesse caso, entretanto, a implosão eventual de um dêles poderá deflagrar a implosão de todos (principalmente se forem cinescópios sem proteção anti-implosão). Para evitar isso, utilize separações entre os tubos, de ma-

SAFCO
Capacitores Eletrolíticos

Duas marcas para atender a uma só exigência:
QUALIDADE

INDEC
Capacitores de papel impregnado

- Capacitores eletrolíticos de 15 v a 450 v
- Capacitores de papel impregnado de 230 vac a 1.100 vac
- Capacitores para ignição (todos os modelos)
- Capacitores de Poliéster de 50 v — 200 v — 400 v e 600 v

Para tôda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atende-lo.

SAFCO
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214
Caixa Postal, 12819 - End. Teleg: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil

deira ou papelão duro, e de preferência cubra o conjunto com uma fôlha de papelão.

— Arranhões, trincas ou lascados enfraquecem o vidro e podem causar implosão. As causas mais comuns dêsses ferimentos são: estilhaços de vidro de cinescópio vizinho que implode; apoiar o bulbo sôbre peças ponteagudas (um parafuso abandonado sôbre a mesa ou bancada, cacos de vidro...); respingos de solda que podem trincar o vidro por choque térmico; batidas acidentais de um modo geral, PRINCIPALMENTE DE UM CONTRA O OUTRO.

— Uma das partes mais delicadas do cinescópio é a região do "botão" do anodo. Por isso nunca utilize uma chave de fenda para remover a chupeta — utilize os dedos (capacitor descarregado) ou, no máximo, um alicate de bico protegido por espaguetes. Além disso, o centelhamento resultante do mau contato da chupeta com o botão de anodo pode calcinar o vidro, enfraquecendo-o.

— Centelhamento de um modo geral deve ser evitado sôbre o vidro. São causadores mais comuns, o yoke e o cabo da alta tensão com má isolação ou com mau contato na chupeta.

— Defeitos elétricos nas varreduras vertical e horizontal ou no circuito de extinção são causas frequentes de destruição da tela ("fósforo") e queima do próprio vidro do painel.

— Cinescópios têm um revestimento condutivo externo que forma com o anodo um capacitor. Certifique-se que êste capacitor está descarregado, antes de tocar o cinescópio. Mesmo um pequeno choque inesperado pode provocar a queda de um cinescópio pela pessoa que levou o choque.

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL

GRANDE VARIEDADE

EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE

PHILIPS • IBRAPE

RCA • GE

SIEMENS • PHILCO

FAIRCHILD

- ENTREGA IMEDIATA
- IMPORTAÇÃO
- PROGRAMAÇÃO
- CONSULTORIA TÉCNICA
- PROJETOS

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS

NO EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

COMPÔSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

TRANSFERE CALOR 4 (QUATRO) VÊZES MAIS DO QUE OS EXISTENTES NO MERCADO.

FUSÍVEIS DE AÇÃO ULTRA RÁPIDA PARA PROTEÇÃO DE SEMICONDUTORES -- «S-H», ALEMANHA VENDAS EXCLUSIVAMENTE ÀS INDÚSTRIAS, EMISSORAS E REVENDEDORES.

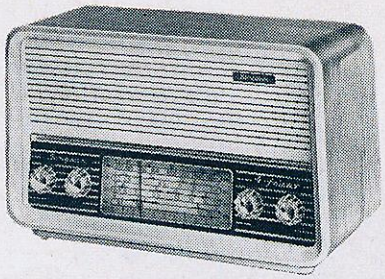
RUA SEMINÁRIO, 199 - 1º Sobreloja

FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913

SÃO PAULO

DESCULPE-NOS PELA FALTA DE MODÉSTIA, MAS... CONSTRUIMOS O MELHOR RÁDIO DE MESA DA ATUALIDADE!

RÁDIO DE
MESA MODÊLO
SIMPSON S-038



SOM
Perfeito, contrôle de tonalidade gradual, alto-falante pesado, ímã de ferrite.
RESISTÊNCIA E DURABILIDADE
transformadores e bobinas de produção própria (maior durabilidade e estabilidade), gabinete de fina qualidade, acabamento esmerado.
SINTONIA
fácil em qualquer localidade, 4 faixas de ondas (sendo uma de ondas curtas ampliada), cobrindo as seguintes frequências:
O. médias - 535 a 1650 KHz
O. C. I (tropical) 2,2 a 7,4 MHz 90 - 60 - 49 - metros e amadores
O. C. II (curtas) 5,7 a 19 MHz 49 - 31 - 25 - 19 - 16 metros
O. C. III (ampliada) 9,1 a 13 MHz 31 e 25 metros
ECONÔMICO
baixo consumo e alto rendimento - 7 transistores e 1 diodo.
GARANTIA
total, contra qualquer defeito de fabricação por 12 meses.

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.

MATRIZ: RUA DOS GUSMÕES, 319 — TELEFONES: 220-8758 -220-8251 — CAIXA POSTAL, 6999 — END. TELEGRÁFICO "SIMPSON" — SÃO PAULO
FILIAL N.º 1: RUA BATISTA DE CARVALHO, 1-64 — BAURÚ — EST. DE SÃO PAULO
FILIAL N.º 2: RUA PRIMITIVA VIANCO 245 — OSASCO — ESTADO DE SÃO PAULO
FILIAL N.º 3: AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 766 — VITÓRIA — ESPIRITO SANTO
FILIAL N.º 4: RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 — SÃO PAULO

OS SCR

20ª PARTE

Henrique Goldberger *

Outras formas de equalização de tensão através de SCR

O circuito apresentado na figura 129 proporciona equalização de tensão sob tôdas as formas de condução e bloqueio, tanto inversa como direta. Quando os SCR são aplicados a circuitos onde deve ser limitado o aumento em perdas durante o estado de bloqueio, devido a fluxo de corrente através dos resistores equalizadores, a equalização de tensão pode ser obtida com bons resultados pelo emprêgo de um retificador de silício de avalanche controlada. Cada um dêstes retificadores de silício de avalanche controlada substitui o circuito auxiliar de equalização, ligado a cada um dos SCR, transformando-se o circuito da figura 129 para o circuito da figura 130.

Neste circuito existe equalização de tensão através dos SCR sòmente durante os estados de bloqueio direto, não havendo equalização durante o estado de bloqueio inverso. Neste circuito quando a tensão de avalanche fôr escolhida corretamente, a corrente total de bloqueio direto será um pouco maior que a corrente de bloqueio máximo através do SCR que apresentar maior corrente de fuga direta. A tensão de avalanche máxima dos retificadores em "shunt" deverá ser igual, ou um pouco menor, que o valor especificado para a tensão de ruptura direta dos SCR empregados. A tensão de

$$\frac{Em}{ns}$$

avalanche mínima deverá ser maior que quando medidos através dos retificadores de avalanche controladas, à mínima temperatura de funcionamento. Na equação acima Em representa a tensão total aplicada através dos SCR em estado de bloqueio direto e ns representa o número de SCR ligados em série; conseqüentemente ns representará também o número de retificadores de silício de avalanche controlada (SCAR) "shuntando" os SCR.

Para se obter equalização ideal deve-se ter a mínima tolerância possível nas tensões de avalanche dos SCAR em "shunt".

Quando uma série de SCR necessita bloquear tensão direta e inversa, deve-se ligar em "shunt" com cada SCR dois SCAR (retificadores de silício de avalanche controlada) em contrafase, conforme demonstrado na figura 131.

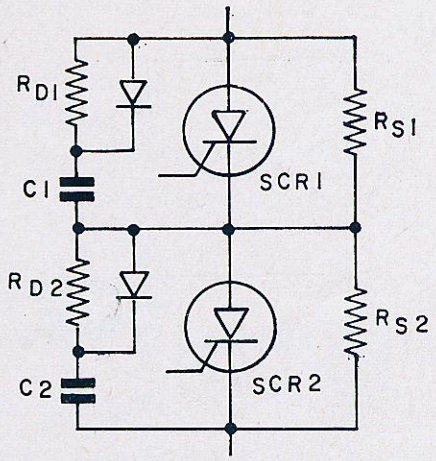


Figura 129

Circuito completo para equalização de tensões através de dois SCR em série.

* Engenheiro da CEI Ltda.

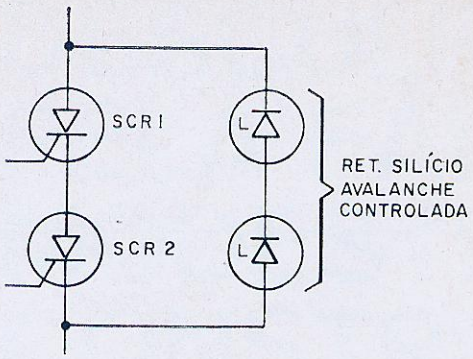


Figura 130

Equalização de tensão para dois SCR em série com atuação sòmente durante bloqueio direto.

A figura 132 apresenta equalização aplicada a dois SCR em série empregando, através de cada SCR, um SCAR em contrafase com um retificador convencional de silício. Esta configuração pode ser empregada sòmente quando a necessidade de equalização de tensão no estado de bloqueio inverso é muito severa.

Disparo de SCR ligados em série

As duas formas mais comuns para disparar SCR ligados em série são:

a) disparo simultâneo;

b) disparo escravizado onde um SCR principal é disparado e, conforme sua tensão de bloqueio direto entra em colapso, um sinal de comporta é aplicado ao SCR escravo.

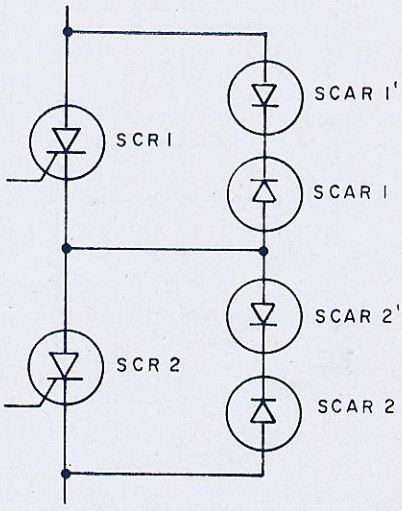


Figura 131

Equalização de tensão através de dois SCR com emprêgo de SCAR com equalização para tensões diretas e inversas.

A forma ideal para disparo de dois ou mais SCR ligados em série é sempre simultânea, porém a única forma possível para se obter isolação completa de comporta é pela forma de disparo escravizado, porém a desvantagem dêste sistema é apresentar um determinado retardo de tempo entre o disparo do SCR principal e o SCR escravo. Felizmente os capacitores empregados para equalização de tensão durante os períodos de recuperação inversa, igualmente limitam o aumento na tensão direta. Portanto, o disparo simultâneo de SCR em circuito escravo sòmente pode ser empregado quando os capacitores, em "shunt" com os SCR são suficientemente grandes para limitar a tensão direta nos SCR dentro dos limites de tensão máxima direta (Ed max.), até que todos os SCR estejam liga-

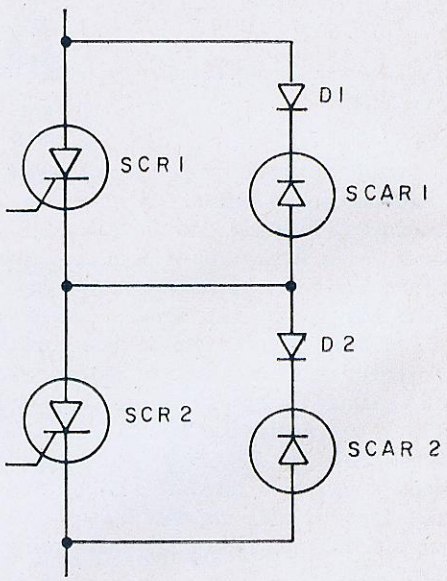


Figura 132

Outra forma de equalização de tensão direta e inversa para dois SCR em série.

dos. Deve-se portanto, observar com cuidado as necessidades de excitação de comporta dos SCR quando empregando circuito escravizador de disparo, especialmente se a comutação ocorrer em um ponto de grande aumento de corrente de anodo.

Analisaremos duas formas de disparo simultâneo de SCR ligados em série, sendo a primeira desta forma o disparo com emprêgo de transformador de pulsos. Neste caso deve-se observar isolação suficiente entre os enrolamentos. Esta isolação deverá suportar, no mínimo, um valor igual à tensão máxima instantânea de alimentação.

Na figura 133 observa-se o disparo simultâneo de dois SCR em série, com emprêgo de um transformador de pulsos. Êste transformador possui

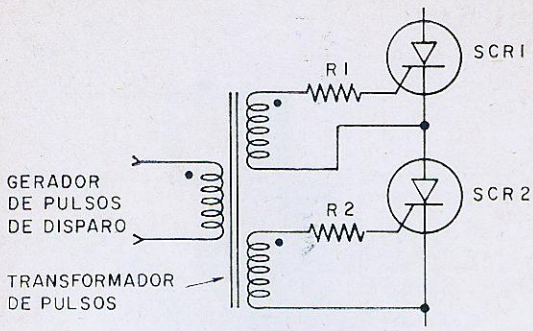


Figura 133

Emprêgo de transformador de pulso para disparo simultâneo de dois SCR em série.

seu primário ligado ao gerador de pulsos de disparo, sendo êstes pulsos induzidos nos enrolamentos secundários do mesmo, apresentando a mesma amplitude que no primário, pois a relação de espiras entre o primário e os dois enrolamentos do secundário é 1:1:1. Esta relação de espiras é a mais empregada, porém em certos casos especiais torna-se necessário alterar estas relações. Os dois resistores R1 e R2, ligados em série com cada comporta, servem para elevar a impedância de comporta em cada um dos SCR evitando assim a sobrecarga do transformador de pulsos e, conseqüentemente, o desaparecimento eventual dos pulsos de excitação no SCR2, caso o SCR1 disparasse um pouco antes ou vice-versa. Quando a energia total para disparo disponível é baixa, pode-se substituir os resistores em série com as comportas por capacitores, conforme demonstrado na figura 134. Os capacitores C1 e C2, em série com as respectivas comportas dos SCR1 e SCR2, durante os pulsos de disparo procuram equalizar as cargas elétricas acopladas a cada uma das comportas dos SCR, reduzindo conseqüentemente o efeito de carga desigual e evitando perdas adicionais de energia. Os resistores R1 e R2, ligados entre comporta e catodo dos respectivos SCR1 e SCR2, completam o circuito de descarga de tensão para os capacitores no final de cada pulso de excitação de disparo. Os valores dos capacitores e dos resistores usados na figura 134 devem ser selecionados de tal forma que seja possível acoplar à comporta dos SCR um pulso com curto tempo de crescimento em sua parte frontal, sendo êste tempo bem menor que 1 microsegundo.

Na figura 135 apresentamos três SCR ligados em série, sendo seu disparo efetuado simultâneamente com um transformador de pulsos, estando cada SCR equalizado com referência à tensão de transientes, corrente de comutação durante o tempo de Pigamento dos SCR e equalização de tensões durante o tempo de recuperação

JÁ CHEGARAM!

Sim acabam de chegar as tão esperadas Caixas Plásticas para rádio da marca «CROWN».



IMPORTANTE:

Continuamos com grande variedade em peças para aparelhos transistorizados, no atacado e no varejo.

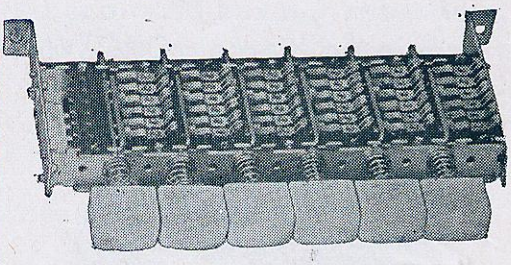
NÃO PERCAM TEMPO PROCURANDO, VENHAM DIRETO A:

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

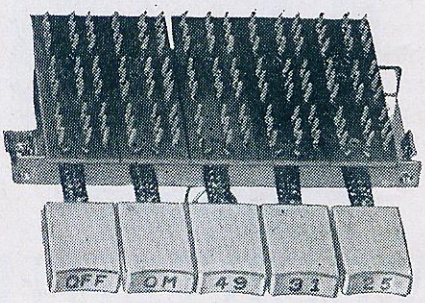
RUA DOS TIMBIRAS, 209
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF: 221-0098 — SÃO PAULO

não atendemos por reembôlso

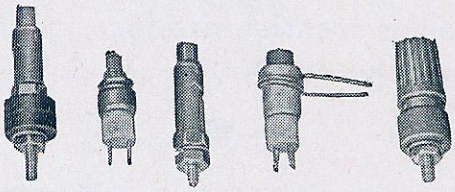
CHAVES LINEARES



Chaves tipo NKA de 1 a 20 teclas



Chaves tipo MKA de 1 a 20 teclas



Bornes e interruptores

CONSULTE-NOS SÔBRE QUALQUER PROBLEMA DE CHAVES LINEARES.

ION Indústria Eletrônica Ltda.

Av. Diógenes Ribeiro de Lima, 3113 a 3121

C. Postal 11.561 — Alto da Lapa

FONE: 260-3420 — SÃO PAULO

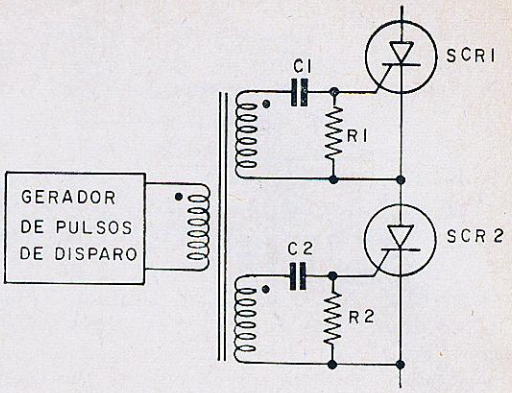


Figura 134

Emprêgo de transformador de pulsos para disparo simultâneo de dois SCR em série, quando a energia total do gerador de pulsos é baixa.

inversa (durante os estados de bloqueio direto e inverso). Neste circuito os capacitores C1, C2 e C3 são os capacitores equalizadores de tensão de comporta, enquanto que os resistores R1, R2 e R3 são os resistores de dreno para as cargas dos capacitores C1, C2 e C3. Os resistores Rs1, Rs2 e Rs3 são os resistores de equalização de tensão, equalizando a distribuição de tensão através dos três SCR tanto durante os estados de bloqueio direto como bloqueio inverso, sendo seu valor determinado pela equação:

$$Rs \leqq \frac{ns\ Ep - Em}{(ns - 1)\ Ib\ max.}$$

onde: ns é o número de SCR ligados em série; Ep é a tensão através do SCR que apresentar menor corrente de fuga; Em é a tensão total através dos três SCR quando êstes estão em estado de bloqueio e Ib max. é a corrente máxima de fuga através do SCR que apresentar maior fuga.

Os capacitores C4, C5 e C6 equalizam tensões de transientes através dos SCR durante os instantes de disparo, bem como durante o momento de recuperação inversa parcial. O valor dêstes capacitores podem ser determinados pela seguinte equação:

$$C \geqq \frac{(ns - 1)\ Q\ max.}{ns\ Ep - Ec}$$

onde $\triangle Q$ max. vem a ser a carga de recuperação do SCR em microcoulombs, sendo seu valor geralmente fornecido pelo fabricante dos SCR. Ec representa a tensão de comutação aplicada a cada SCR durante os instantes de recuperação inversa do circuito. Os resistores

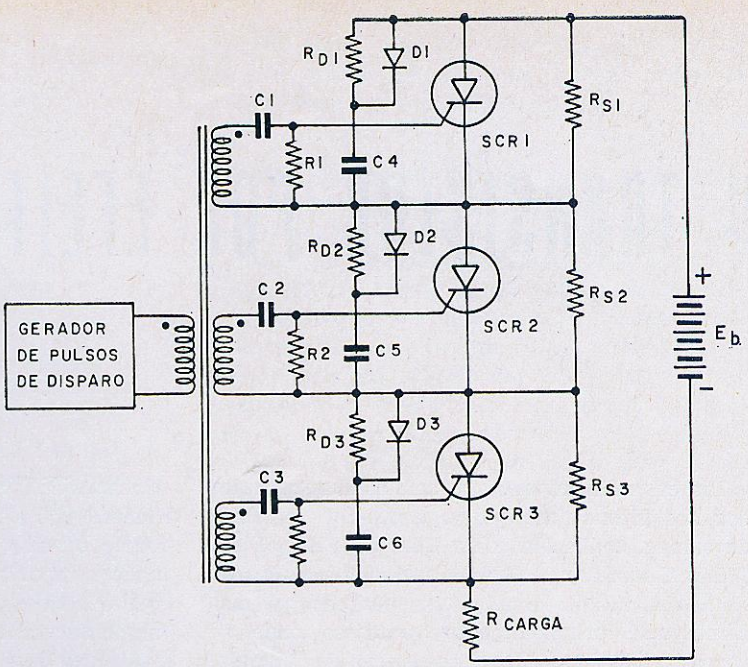
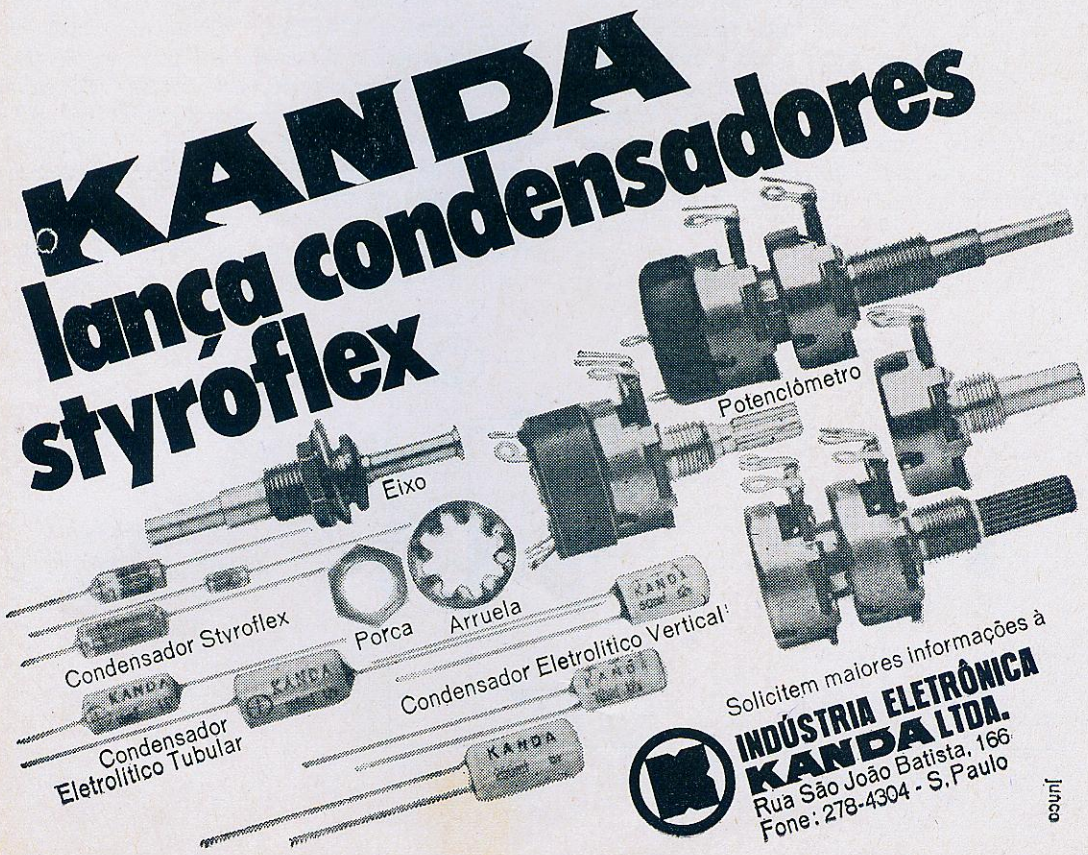


Figura 135

Circuito completo de disparo simultâneo e equalização para três SCR ligados em série.

Rd1, Rd2 e Rd3 são resistores amortecedores ligados em série com os capacitores C4, C5 e C6, limitando a um valor razoável as correntes de comutação através dos SCR durante os instantes de disparo, pois os capacitores C4, C5 e C6 tendem a elevar demasiadamente esta corrente. Geralmente o valor dêstes resistores está entre 5 e 50 ohms. Os diodos D1, D2 e D3, "shuntando" os resistores Rd1, Rd2 e Rd3, aumentam a eficiência dos capacitores C4, C5 e C6 evitando-se um disparo acidental dos SCR devido ao excessivo aumento de tensão direta através dêstes.

(Continua no próximo número)



O TRANSISTOR POR EFEITO DE CAMPO

Louis Facen

Um dos mais importantes semicondutores criados nos últimos anos foi o transistor de efeito de campo, conhecido como TEC ou FET (Field Effect Transistor). Suas características são semelhantes aos de uma válvula pêntodo. O seu emprêgo é principalmente vantajoso onde se necessita de uma alta impedância de entrada, que pràticamente não carregue a fonte do sinal. Recentemente êle está sendo também usado em conjunto com transistores comuns nos circuitos integrados.

O mais popular dos transistores de efeito de campo é o tipo de junção, conhecido como TECJ ou JFET. Êle é constituído essencialmente por uma barra de silício do tipo N, com um contato em cada extremo dessa barra. No centro, em tôrno da barra é aplicada uma camada de silício tipo P, conhecida como porta e cujo campo elétrico atua como um estrangulador sôbre o fluxo de corrente na barra. A figura 1 mostra simbòlicamente o funcionamento de um transistor JFET do tipo canal N, em função da polarização inversa aplicada à porta. Os elétrodos dêstes transistores são denominados diferentemente. O elemento conhecido como emissor, recebe o nome de supridouro (S), a base é chamada comporta ou simplesmente porta (P) e o coletor tem a designação de dreno (D). Podemos observar em A, onde a polarização inversa é sòmente de —1,5 volts, que a corrente através do canal do transistor é grande; ao contrário, em B, onde temos uma tensão de —6 volts na porta, a corrente ficou muito pequena.

A porta P permite controlar o fluxo dos portadores no canal pela redução da sua área efetiva de condução, ao aumentar a polarização inversa. Como a porta forma um diodo polarizado no sentido inverso, a impedância de entrada torna-se altíssima. Conforme o tipo de silício empregado no canal, que pode ser do tipo P ou N, o transistor recebe o nome TEC canal P ou TEC canal N. A diferença entre um e outro é a inversão da polaridade de tôdas as tensões, da mesma forma como nos transistores comuns do tipo PNP e NPN.

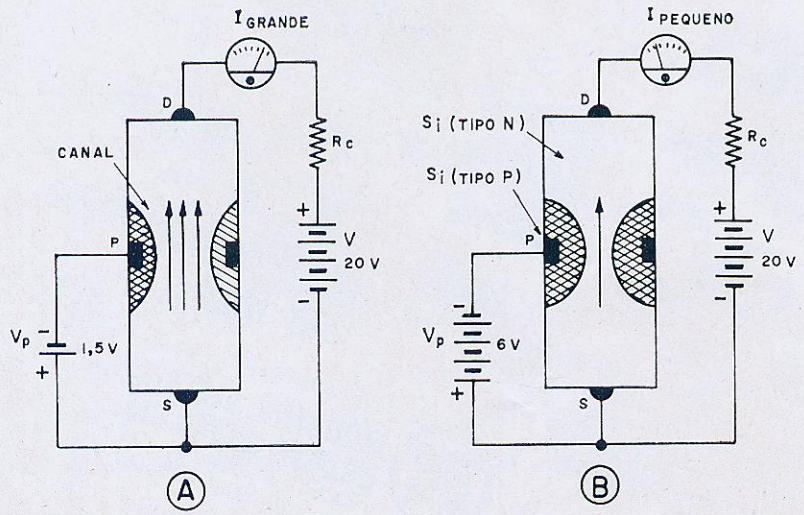


Figura 1

Variação da depleção em função da polarização inversa na porta.

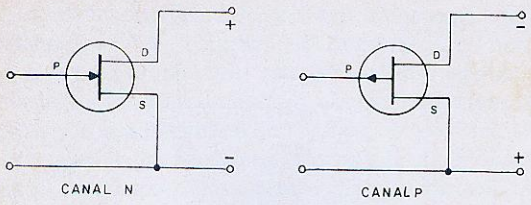


Figura 2

Os símbolos usados para os transistores de efeito de campo.

A figura 2 mostra os símbolos usados para ambos os tipos de transistores TEC. Podemos verificar que a diferença consiste no sentido da seta na porta, cuja indicação nos transistores comuns é feita no emissor. Vamos analisar as características de um TEC canal N mais de perto. A figura 3 mostra uma rêde típica de curvas características para um TEC canal N. Observamos que a corrente máxima, ou seja, a corrente de saturação (8mA) ocorre no dreno, quando a polarização entre porta e supridouro (V P-S) é zero. Quando aumentamos a polarização inversa, a corrente no dreno diminui gradativamente até chegar a zero, o que acontece com um pouco mais que —6 volts. Esta polarização inversa necessária para suprimir totalmente a corrente através do transistor, é chamada de tensão de corte. A tensão de corte para a maioria dos transistores TEC está situada entre —6 a —10 volts. Podemos constatar também, pelas curvas, que a variação da tensão do dreno acima do joelho (5 volts) tem muito pouca influência sôbre a corrente através do transistor (I dreno). Pelo espaçamento regular que se obtém com polarizações até —2 volts, nota-se que o transistor pode amplificar sinais pequenos com um mínimo de distorção. A resistência interna entre dreno e supridouro varia conforme a polarização, assim temos com zero volts na porta (saturação) uma resistência interna por volta de 150 ohms, enquanto que com polarizações inversas acima de —6 volts (corte) obtém-se valores superiores a 1000 megohms.

O TEC, da mesma forma como os transistores comuns, também pode ser usado em 3 configurações, sendo que a mais usada é o supridouro à massa, que corresponde ao circuito emissor à massa (figura 4). O ganho nos transistores de efeito de campo é especificado da mesma forma como nas válvulas, em mA/V ou então a transcondutância gm é dada em mhos (1mA/V = 1000 μmhos). Desta maneira o ganho é representado pelo produto transcondutância vêzes resistência de carga (R-2). A autopolarização do TEC pode ser feita da mesma forma como na válvula (pelo resistor de catodo). Por exemplo, se escolhemos o ponto de trabalho do transistor em 5 miliampères, e verificamos pelas curvas características que para isso é necessária uma polarização na porta de —1 volt, o resistor no supridouro (R-1) deve ter um valor de:

$$R1 = \frac{1 \text{ volt}}{0{,}005 \text{ A}} = 200\text{ohms}$$

Em certos casos faz-se o resistor do supridouro (R-1) ajustável, devido à dispersão dos parâmetros entre transistores iguais. O resistor R-3 é normalmente escolhido em função da freqüência de trabalho. Para a operação em corrente contínua e na parte inferior das audiofreqüências costuma-se empregar valores compreendidos entre 5 e 10 megohms. Êste valor é limitado sòmente pela corrente de fuga. Em freqüências mais altas, a capacitância de entrada limita a impedância de entrada, assim sendo, não convém usar resistores superiores a 2 megohms para R-3.

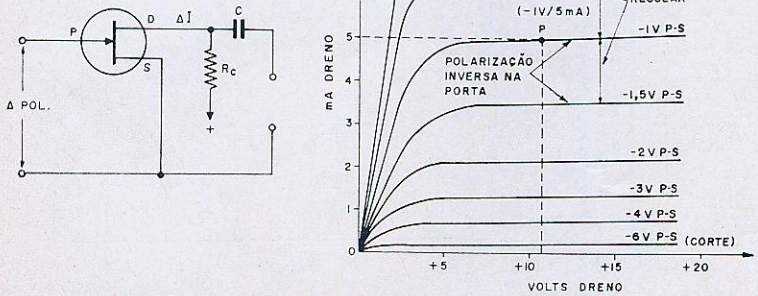


Figura 3

Curvas características de um TEC — canal N.

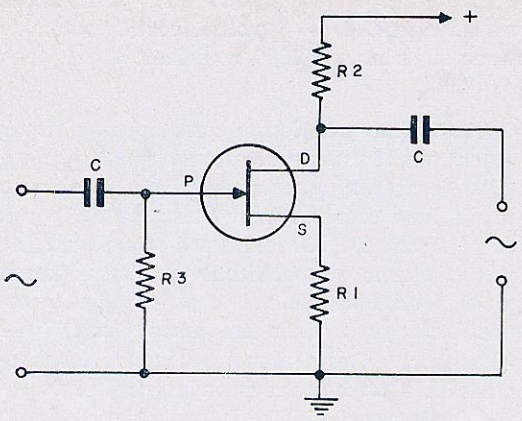


FIGURA 4

Amplificador em circuito de supridouro à massa.

A figura 5 mostra um circuito prático que trabalha de forma semelhante a um transformador de impedâncias. Trata-se de um seguidor a supridouro, que corresponde ao seguidor a emissor nos transistores comuns. O ganho em tensão dêste circuito é um pouco menor que 1, mas êle pode, em certos casos, evitar perdas devido à perfeita adaptação de uma alta impedância de entrada a uma baixa impedância de saída, já que o casamento das impedâncias assegura a máxima transferência de energia. A impedância dinâmica efetiva na sua entrada é superior a 10 megohms, devido à realimentação compensativa através do resistor de 3,3 megohms, que está ligado a um divisor de tensão no supridouro. As tensões de entrada e saída estão em fase. Emprega-se êste circuito com vantagem na entrada de um amplificador em conjunto com transistores comuns, para fontes de sinais de alta impedância, como cápsulas cerâmicas e de cristal para pick-ups, microfones, etc.

Quando se necessita de uma impedância de entrada mais elevada ainda, como acontece em certos aparelhos, como medidores de umidade etc, pode ser empregado o circuito da figura 6. O sinal de realimentação do supridouro à porta, para a elevação da impedância de entrada, é feito através do capacitor de 1 microfarad. Com isso consegue-se resistências de entrada da ordem de centenas de megohms. Êste circuito é conhecido como "Bootstrap". Êle funciona da seguinte maneira: O capacitor de 1 microfarad realimenta o sinal em fase para o outro lado do resistor de 10 megohms, de maneira que a amplitude do sinal é quase a mesma de ambos os lados do resistor. Desta maneira pràticamente não há corrente do sinal através da resistência, o que é equivalente a uma impedância muito elevada.

A figura 7 mostra um amplificador em circuito supridouro à massa. A autopolarização é feita pelo resistor de 3300 ohms. Em paralelo com êste está o capacitor eletrolítico de 20 microfarads, a fim de evitar a realimentação negativa e consequente perda de ganho do estágio. A fase do sinal de saída está em 180 graus invertida em relação ao sinal de entrada. Geralmente êstes estágios proporcionam um ganho

CKS OFERECE P/ REEMBÔLSO POSTAL

Sortido nº

233 — sendo: 5 potenciômetros — 5 chaves de ondas — 5 eixos p/ prolongamento — 5 extensões.
por sòmente Cr$ 17,60

333 — sendo: — 1 chassi de 35 cm para rádio de mesa transistorizado — 1 dial plástico de 3 faixas com mola e ponteiro — 1 tubo porta pilhas — 1 volante — 1 moldura para alto-falante — 4 pés inclináveis — 20 parafusos e um esquema.
por sòmente Cr$ 19,60

433 — sendo: — 1 chassi de 31 cm AC — 1 variável de 3 seções — 1 escala de vidro — 5 soquetes para válvulas — 20 parafusos com porcas — 1 moldura para alto-falante — 1 retificador de Selênio 100 mA — 6 metros de cordão nylon — 1 jôgo de decalques e 1 esquema.
por sòmente Cr$ 19,20

533 — sendo: — 1 chassi para amplificador de 37 x 28 cm fechado — 10 soquetes para válvulas — 20 condensadores Mica e Styroflex — 10 resistores de carvão — 3 eixos para prolongamento — 5 extensões — 20 parafusos com porcas — 1 jôgo de decalques — 1 esquema de amplificador.
por sòmente Cr$ 24,80

633 — sendo: — 1 chassi pré estereofônico de 28 x 13 cm — 5 soquetes para válvulas — 4 blindagens — 20 condensadores de Mica e Styroflex — 20 parafusos com porcas — 3 chaves de onda — 6 metros de cordão de nylon e 1 esquema.
por sòmente Cr$ 18,40

ESQUEMAS

para rádio à válvula ou transistorizado cada ..... Cr$ 1,80
amplificadores e pré estereofônicos cada Cr$ 1,80
televisão tôdas as marcas cada ..... Cr$ 2,00

Despachamos pelo Reembôlso Postal:

CKS

R. SACADURA CABRAL, 233
RIO DE JANEIRO - GB
CAIXA POSTAL: 4545
ZC 00 - TEL.: 243-1571

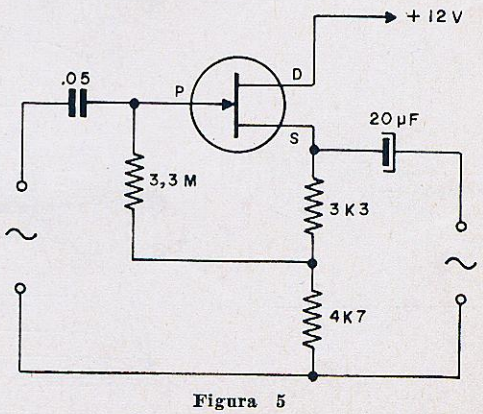


Figura 5

Seguidor de supridouro com TEC.

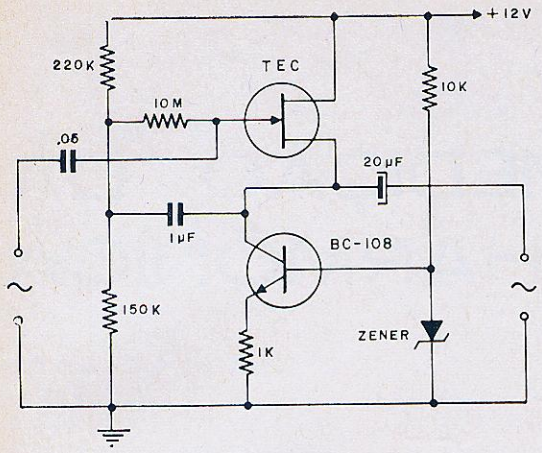


Figura 6

TEC conjugado com transistor de silício para obter uma impedância de entrada bastante elevada.

por volta de 10 vêzes, ou seja, muito inferior ao ganho conseguido com transistores comuns de silício. A vantagem é o nível de ruído extremamente baixo. A capacitância de entrada chega a ser bastante elevada, devido ao efeito Miller, e fica na maioria dos casos entre 50 e 100 pF, o que limita o seu emprêgo às freqüências baixas, Para tornar a impedância de entrada mais independente do efeito Miller, conjuga-se o TEC com transistores comuns de silício e, desta forma, quando se trata de obter uma amplificação linear sôbre um grande espectro de freqüências, os circuitos resultam mais complexos.

Para a amplificação em freqüências elevadas, emprega-se os transistores TEC com porta isolada. São êles o IGFET e o MOSFET (óxido metálico). A figura 8 mostra os símbolos dêsses

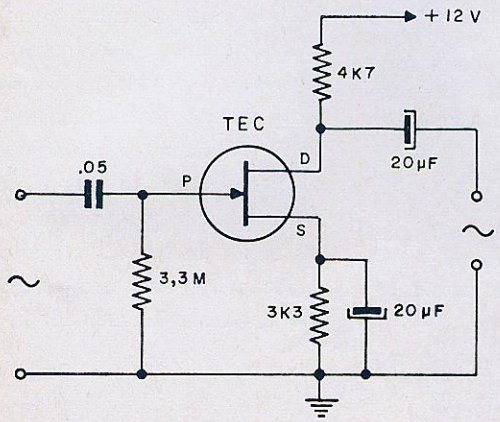


Figura 7

Amplificador em circuito de supridouro comum, com polarização automática.

transistores, tanto do tipo canal P como N. O substrato acha-se normalmente ligado ao mesmo potencial do supridouro. Êstes transistores se danificam com muita facilidade por cargas estáticas; assim sendo, para soldar ou dessoldar os mesmos convém desligar o ferro da rêde durante esta operação. O contrôle da porta sôbre o fluxo da corrente é feito capacitativamente através de dielétrico, o qual isola a porta do canal. A impedância de entrada neste tipo é ainda muito maior do que no TEC comum, razão pela qual a isolação do circuito impresso deve ser perfeita e quaisquer fugas são intoleráveis.

Nestes transistores o circuito de entrada se encontra completamente isolado do circuito de saída. Para testar os transistores de efeito de campo com porta isolada, mede-se a resistência entre supridouro e dreno. Ao se fechar, durante a medição, a porta em curto-circuito com o supridouro, a resistência deve baixar, se o transistor estiver em boas condições. O TEC comum pode ser testado da mesma forma com os outros

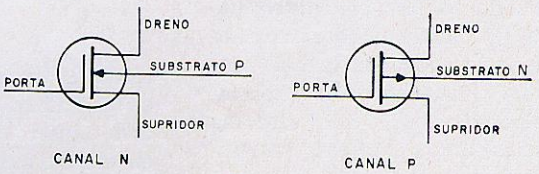


Figura 8

Transistores de efeito de campo com porta isolada.

transistores, medindo-se a resistência direta e inversa entre porta e supridouro e porta e dreno, sòmente que a resistência inversa nestes deve ser altíssima ou seja, infinita quando medida com um multímetro comum. Acreditamos na introdução cada vez maior do TEC em todos os campos da eletrônica. Até certo ponto isso pode ser bastante apreciado, porque traz de volta a velha teoria dos circuitos com válvulas.

Ω

LEIA E ASSINE A

Revista Monitor de Rádio

e Televisão

ANÁLISE E MEDIÇÃO DA DISTORÇÃO HARMÔNICA

Alfa

Quando analisamos o som de um instrumento musical verificamos que êste, além da nota fundamental, reproduz um grande número de harmônicas. A reprodução destas harmônicas caracteriza o "timbre" do instrumento e faz com que a mesma nota reproduzida por um pistão soe, para o ouvido, diferentemente daquela reproduzida pelo ouvido. Esta estrutura harmônica não pode ser alterada pelos amplificadores, a fim de não "falsificar" o som original dos instrumentos; assim sendo, a distorção harmônica assume uma importância capital na reprodução da música e deve ser evitada ao máximo.

A distorção harmônica é também chamada distorção não-linear, porque é principalmente gerada devido à não-linearidade da curva característica da transferência do elemento amplificador. Durante a amplificação de uma senoide pura, quando ocorre distorção, são geradas novas freqüências. Pode-se comprovar matemàticamente que tôdas estas novas freqüências estão relacionadas harmônicamente, com a fundamental. Por exemplo, uma frequência de 60 Hz, quando é distorcida, gera harmônicas de 120 Hz, 180 Hz, 240 Hz, etc. Existem dois diferentes tipos de harmônicas, as de ordem par e as de ordem ímpar. A maior presença de um ou outro tipo depende, principalmente, do circuito adotado. Por exemplo, os circuitos simétricos ("push-pull") cancelam as harmônicas de ordem par, de maneira que temos quase que exclusivamente harmônicas ímpares.



Figura 1

Distorção produzida pela segunda e terceira harmônica.

A figura 1 mostra a distorção produzida pela segunda e terceira harmônica numa forma de onda senoidal. Pode-se notar que a deformação pela terceira harmônica é mais grave. Se medirmos os valores eficazes das tensões das diversas harmônicas, podemos determinar a distorção harmônica total pela seguinte fórmula:

$$\text{Distorção harmônica total } \% = \frac{\sqrt{V2^{a}\ \text{harm.}^{2} + V3^{a}\ \text{harm.}^{2} + V4^{a}\ \text{harm.}^{2}} \times 100}{V\ \text{fundamental}}$$

Considerando-se sòmente estas três harmônicas, vamos verificar os resultados numa medição prática. Injetamos, com o gerador de áudio, uma senoide pura de 150 Hz na entrada do amplificador e obtemos na saída 10 volts, na freqüência de 150 Hz. Medindo através de um filtro, obtemos em 300 Hz (segunda harmônica) 0,5 volt de saída. Em 450 Hz (terceira harmônica) obtemos, pelo mesmo processo, 0,4 volt e em 600 Hz (quarta harmônica) 0,3 volts. Podemos verificar que as harmônicas de ordem numérica baixa pesam mais na distorção do que as elevadas, de maneira que um cálculo até a quarta harmônica, já é

bastante satisfatório. Obtemos então uma distorção harmônica total de:

$$\text{Dist. harm. total} = \frac{\sqrt{0{,}5^2 + 0{,}4^2 + 0{,}3^2}}{10} \times 100 = 7\%$$

Vamos analisar um pouco melhor, o que isso significa. Em primeiro lugar temos que saber em que condições foi medida a distorção. O correto é a sua especificação na potência nominal do amplificador, porque em potenciais inferiores a distorção também é menor. Geralmente não nos interessa conhecer a distorção a 5 watts num amplificador de 50 watts, embora existam fabricantes que especificam desta maneira para não "amedrontar" os futuros clientes. A distorção aumenta gradualmente, em função da potência, até o ponto de sobrecarga, onde êsse aumento é muito acentuado; assim sendo, uma baixa distorção na potência nominal significa que o amplificador fornece fàcilmente essa potência e é capaz de dar ainda mais, embora com maior distorção. Desta maneira, num amplificador onde a potência nominal ocorre quando a forma de onda na saída já é pràticamente quadrada, é evidente que a distorção tem que ser especificada numa potência mais baixa.

A porcentagem da distorção que pode ser tolerada depende muito da finalidade do equipamento. Enquanto que num amplificador de audição pública (para fins de propaganda na rua) 5% é perfeitamente aceitável, num aparelho de alta-fidelidade, a distorção deve ser muito mais baixa. Experiências demonstraram que abaixo de 1% não se percebe a distorção; por esta razão, nos equipamentos de alto gabarito, ela deve ser inferior a 1%. Na prática notou-se que a distorção é mais intolerável nas frequências médias, sendo que nos graves e agudos tolera-se maior distorção. Felizmente é justamente isso que ocorre com a maioria dos equipamentos, sendo que muitos amplificadores de áudio, que apresentam uma distorção de 1% em 1000 Hz, acusam 5% em 10 KHz ou 60 Hz. Como podemos ver, para têrmos uma imagem completa a respeito da distorção num amplificador, são necessárias diversas medições dentro do espectro da resposta de frequências prevista. Como a distorção é mais "sentida" pelo ouvido por volta de 1000 Hz, muitos fabricantes se limitam à especificação da mesma sòmente nesta frequência.

A figura 2 mostra como se mede a distorção. O sinal de teste é fornecido por um gerador de áudio. Êste, após passar pelo amplificador é eliminado por um filtro. Os componentes não eliminados pelo filtro seletivo representam ruído e harmônicas. Desta forma o contrôle de ganho do amplificador deve ser ajustado de tal maneira que o ruído seja pequeno na medição, a fim de que se possa medir sòmente a distorção harmônica. Como instrumento de medição, pode-se usar o multímetro, mas de preferência deve-se empregar um voltímetro eletrônico ou osciloscópio. Para o filtro seletivo, que elimina a frequência fundamental, pode-se empregar uma rêde duplo-T ou a ponte de Wien.

A figura 3 mostra os dois tipos de filtros e a equação para determinar seus valores. Como se verifica, a saída da ponte de Wien não pode ser ligada à massa, razão pela qual emprega-se a mesma de preferência com sinais fortes, como na saída de amplificadores de potência, ou então

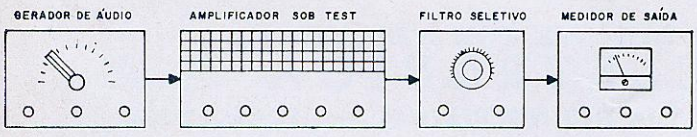


Figura 2

Sequência dos instrumentos para medir a distorção.

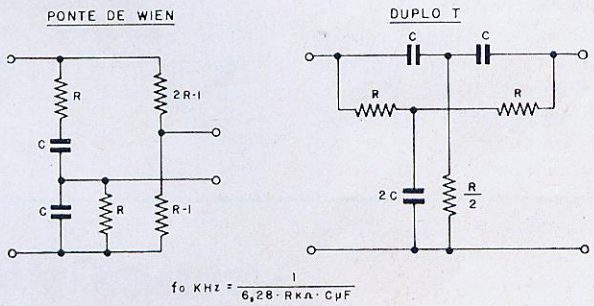


Figura 3

Os dois tipos de filtros mais empregados para a alimentação da fundamental.

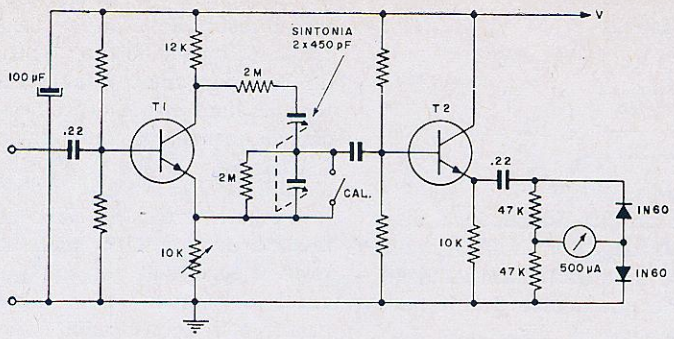


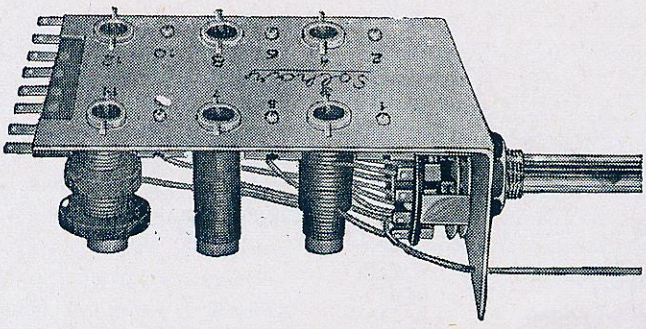
Figura 4

Circuito com ponte de Wien para medir a distorção em pequenos sinais.

em circuitos especiais, para evitar zumbido. A figura 4 mostra um circuito apropriado para medir a distorção em pı eamplificadores de audição pública e equipamentos de baixo nível de sinal. A frequência da rejeição pode ser variada entre 200 Hz e 3000 Hz ou seja a gama utilizada para a comunicação. O ajuste da polarização dos transistores T-1 e T-2, depende do tipo empregado. A sintonia para mínima saída na frequência fundamental se processa pelo ajuste do potenciômetro de 10 000 ohms e pelo capacitor variável duplo de 450 pF. Como indicador usa-se neste circuito um microamperímetro em conjunto com dois diodos para retificar o sinal CA.

Uma alternativa muito usada nas linhas de produção é o emprêgo do duplo-T em 60 Hz. Esta versão está ilustrada na figura 5. Os capacitores são selecionados com um capacímetro entre os valores nominais de 0,047 e 0,022 microfarad. Como fonte de sinal usa-se a frequência da rêde. Uma vez ajustada a mínima saída por meio dos potenciômetros de 50 000 ohms, pode-se testar com rapidez um grande número de aparelhos. Para determinar a distorção, liga-se a chave para calibração e ajusta-se o sinal de entrada no amplificador até obter uma indicação de 5 linhas no osciloscópio; assim, ao ligar a chave para distorção, cada linha corresponde a 1% de distorção. Para maior segurança pode-se, de vez em quando, ligar um amplificador padrão, a fim de se certificar de que tudo está em ordem, principalmente em

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

Moderno monobloco para transistores de 2 ou 3 faixas de ondas.

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.
ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

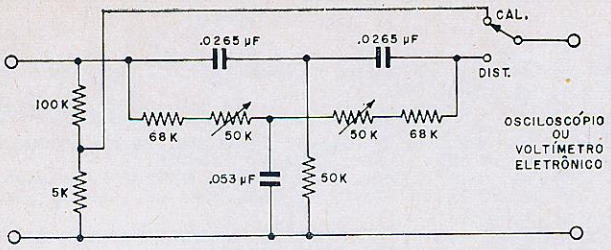


Figura 5

Duplo-T apropriado para testes de distorção nas linhas de produção.

locais onde a freqüência da rêde costuma variar muito. É recomendável o teste da distorção nas linhas de produção, pois êle revela quaisquer tipos de falhas, como componentes defeituosos ou alterados durante a soldagem, cuja descoberta seria difícil em outras circunstâncias e que, ao passarem desapercebidas, iriam dar origem a reclamações por parte dos clientes.

Quando se deseja medir a distorção em amplificadores de potência, pode-se usar a ponte de Wien, conforme a figura 6. A chave S-1 permite selecionar a resistência adequada para carregar o amplificador. Com a chave na posição "calibração", pode-se determinar a potência de saída por meio da tensão indicada pelo voltímetro facili tando assim a verificação na potência nominal. A ponte é sintonizada pelo potenciômetro duplo de 100 000 ohms. No lugar de usar dois resistores fixos, com relação 2:1, nos outros braços da ponte, emprega-se um potenciômetro de 10 000 ohms. Isso tem a vantagem de poder equilibrar pequenas diferenças nos capacitores ou no rastreio do potenciômetro duplo. A gama de frequências coberta pela ponte é de 50 a 5 000 Hz. A distorção é determinada da seguinte forma: Injeta-se um sinal de áudio (60 Hz da rêde ou qualquer outra frequência entre 50 e 5 000 Hz, fornecida pelo gerador de áudio) no amplificador sob teste e abre-se o volume do mesmo até que a ponte, na posição de calibração, indique que a tensão de saída corresponde à potência nominal do amplificador (V calibração). Depois gira-se a chave para "distorção" e equilibra-se os potenciômetros para mínima saída no voltímetro (V mínimo). Após isso, a distorção pode ser determinada pela fórmula abaixo:

$$\text{Distorção harmônica total} = \frac{\text{V mínimo}}{\text{V calibração}} \times 100 = \%$$

Para aumentar ainda mais a utilidade da ponte, pode-se calibrar o dial do potenciômetro duplo em Hz e usá-la também como medidor de frequência. Mostramos aqui os diversos métodos para determinar econômicamente a distorção harmônica, de maneira que qualquer técnico, com um mínimo de instrumental, pode efetuar as medições e obter valiosas informações a respeito da qualidade de um amplificador.

Ω

NOVAS INSTALAÇÕES...

A "ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA.", do Rio de Janeiro, ampliando suas instalações, à Rua República do Líbano, 43, colocará à disposição de seus clientes, tôda LINHA DE TRANSFORMADORES DA WILLKASON.

Parabéns à ELETRÔNICA PRINCIPAL, e em particular aos técnicos em Eletrônica do R. de Janeiro, que passaram a contar, agora, com um DISTRIBUIDOR ESPECIALIZADO na já tradicional LINHA de transformadores "WILLKASON".

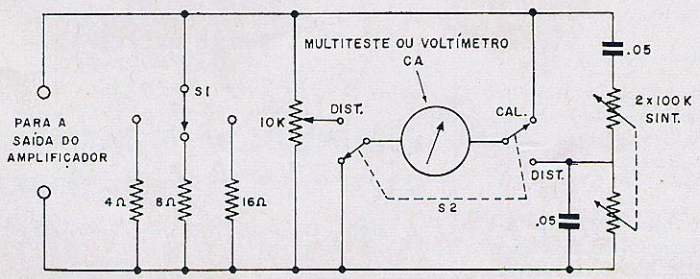


Figura 6

Ponte de Wien para a medição da distorção em alto nível.

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 extensas.
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.

"CURIOSO"
DUAS PEDRAS
ESTADO DO RIO

1 — **Deseja saber se pode alimentar um rádio transistorizado, que utiliza 4 pilhas, com uma bateria de automóvel de 6 volts.**

Pode.

2 — **Deseja saber se pode transformar a tensão de 6 volts, de 4 pilhas ligadas em série, em 110 volts**

Poderia, porém não serviria para fins práticos uma vez que a potência disponível seria muito reduzida.

3 — **Pergunta-nos se pode ligar um alto-falante tipo corneta em um receptor comum, dêsde que a impedância do transformador de saída case com a do alto-falante.**

Pode.

SILVESTRE A. BATISTELLA
MARIÓPOLIS
PARÁNA

1 — **Tem dúvidas quanto à maneira correta de efetuar medições de tensão em transistores.**

Veja o artigo "Testando Transistores", publicado na revista 277.

2 — **Possui um multímetro que, ao se efetuar uma medição de tensão na escala de 10VCC, indica 0,5V, na escala de 2,5VCC, indica 0,4V e na escala de 0,5VCC, indica 0,3V. Pergunta-nos se o instrumento está defeituoso.**

Não. Essa pequena discrepância entre as leituras é ocasionada pela menor impedância do multímetro nas escalas mais baixas. Deve-se também levar em consideração que a precisão das leituras é maior no final da escala do que no início da mesma.

MANOEL NUNES DE MEDEIROS
BARRA DE STA. ROSA
PARAÍBA

Deseja saber qual a profundidade atingida pelo detector de metais publicado na revista 253 e se pode efetuar modificações para utilizar outros tipos de indicadores além dos fones.

A profundidade varia conforme o tipo e as dimensões do objeto enterrado. Por exemplo, uma moeda enterrada na areia só poderá ser localizada se estiver a menos de 5 centímetros de profundidade, já uma chapa de ferro de 1 m², enterrada horizontalmente, poderá ser localizada até cêrca de 30 ou 40 cm. Desaconselhamos qualquer modificação no circuito.

WALDYR MOURÃO
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

1 — **Deseja saber se o conversor CC/CA, publicado na revista 259, só pode funcionar com bateria de automóvel ou também com pilhas.**

Só com bateria.

2 — **Sôbre êsse mesmo conversor, deseja também saber se poderia alimentar um televisor Admiral BO 12344 de 19".**

ELETRÔNICA GUANABARA

10 ANOS SERVINDO AOS TÉCNICOS SEMPRE COM OS **MELHORES PREÇOS**

Antenas para TV e Fios — Válvulas Philips e Americanas - Transistores, Diodos e Silicons. Peças para Rádios Transistorizados — Alto-falantes Bravox e p/ Rádios Portáteis — Reguladores Manuais para TV — Seletores de Canais — Bobinas Deflectoras — Saída Horizontal (Fly Back) — Saída Vertical — Toca-Discos — Multitestes Sanwa e Jentron - Gerador de Sinais - Teste de Válvulas - Provador de Cinescópio - Kits p/ Rádio - Kits p/ Amplificadores, Hi-fi e Estéreo - Fitas p/ Gravadores - Rádio de 3 Faixas p/ Automóveis - Transformadores Easa, Willkason, Ultra-Sinus, Watson, etc. - Discos de Acetato p/ Gravação - Material em Geral para Rádios, Televisores e Hi-fi

Perfeito Atendimento por REEMBÔLSO POSTAL OU AÉREO — Peça-nos a lista de Preços

ELETRÔNICA GUANABARA
RUA ACRE, 84 — SOBRADO
Rio de Janeiro — Guanabara

Não, pois o conversor pode fornecer no máximo 50 watts.

LUÍS GONZAGA
GUARULHOS
SÃO PAULO

1 — Deseja saber se já publicamos artigos sôbre instrumentos musicais eletrônicos.

Sim. Consulte os índices anuais que são publicados nas revistas de Dezembro.

2 — Tem um televisor cujo som apresenta forte ronco já substituiu os eletrolíticos do filtro e as válvulas de áudio, sem resultados.

Tente ajustar o discriminador.

A. UMARAS
SÃO PAULO
CAPITAL

Montou o "Simples dispositivo de alarme", publicado na revista 223, e queixa-se de que o mesmo não funcionou.

O diagrama original saiu incorreto. O diagrama correto foi publicado na revista 225 (Janeiro de 1967), na errata da página 60. Se você não possui essa revista aqui vão as indicações: O catodo de V1-b, bem como a extremidade superior do primário de T1 deverão estar ligados ao pólo comum, ao qual estão ligadas a extremidade superior do secundário de 6.3 volts e as extremidades inferiores de C1, L1, C4 e R2.

"CURIOSO"
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber se há apenas um tipo de termistor isto é, se todos têm a mesma resistência ôhmica.

Não, os termistores são fabricados em diversos valores. A resistência especificada é aquela que o termistor apresenta quando estiver a uma temperatura de 20º.

ROBERTO M. VASCONCELOS
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

"Tenho notado em diferentes publicações, esquemas, etc., as mais diversas abreviações para o microfarad, tais como MDF, mFd, mfd, MF, μF, etc. Desejo saber quais delas são as corretas".

A correta e apenas uma μF. Outras abreviações mais usuais para capacitância são: nF, para o nanofarad o pF para o picofarad.

MARCO AURÉLIO PIVATI
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

1 — Pergunta-nos se dinodo é o mesmo que diodo.
Não, dinodo (do inglês "dynode" é como se costuma chamar os eletrodos refletores de um tubo fotomultiplicador.

2 — "Todos os tubos de raios catódicos possuem placas defletoras"?

A grande maioria possui. Existem porém, tipos especiais que utilizam deflexão eletromagnética.

Índice dos anunciantes

Atlas Rádio-Peças	63
Begli	9, 24
Bernardino Migliorato	69
CKS	80
Cardeal	4, 5, 8
Casa dos Transformadores	1
Casa Rádio Fortaleza	52
Ce-Cap	20
Eletrônica Guanabara	86
Eletrônica Wadt	18
Electro-Rádio	71
Ibrape	10
Instituto R. T. Monitor S/A	6, 22, 25
Ion	76
Kanda	77
Kron	20
Labo	18
Loja do Livro Eletrônico	17
Lojas Nocar	47
Luigi Bacchini	37
Matsushita	23
Metalúrgica Arteson	21
Milfra	4ª capa
Mialbrás	19
Motoplay	16
Monitor Promoções	12
Philco	13
Philips	3
Radiotécnica Aurora	14
RCA	53
Safco	70
Selenium	11
Simpson	72, 2ª capa
Solhar	84
Transistécnica	75
Sylvania	26
Union Carbyde	15
Victor T. Mauri	24
Zamir	2
Whinner	7
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 278
ANO XXIV
JUNHO 1971

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Transceptor para 28 MHz e 144 MHz. Veja artigo na página 27.

SUMÁRIO

Transceptor para 28 MHz e 144 MHz	27
A limitação do ruído em receptores de comunicação	32
Controlador eletrônico de temperatura (Conclusão)	42
Diagrama comercial — Receptor GE Atlas II — mod. 41—58	48
Ressonímetros e suas aplicações	49
Projetos de circuitos de áudio com pares complementares de silício (8ª parte)	55
Curso básico de eletrônica	64
Manuseio correto de cinescópios	70
Os SCR (20ª parte)	73
O transistor por efeito de campo	78
Análise e medição da distorção harmônica	82
Consultas	86

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Publicidade:
«MONITOR» PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 -- 2º andar -- Sala «B»
Telefone: 220-7422 -- Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:
ROBERTO FINATTI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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 províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Preço do exemplar	Cr$ 3,00
Número atrasado	Cr$ 3,50

ASSINATURAS

1 ano com registro	Cr$ 33,00
2 anos com registro	Cr$ 64,00

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: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE EM
CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS

TÉCNICOS E INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS INTERNACIONAIS APROVARAM NOSSA LINHA COMPLETA DE CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS PARA QUALQUER VOLTAGEM E CICLAGEM.

FÁBRICA

RUA PROVENZANO, 55 - Bairro Anchieta
TELEFONE: 22-87-37
PÔRTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL

FILIAL: E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

R. DO LAVRADIO, 426 - S. PAULO - S.P.
TELEFONE: 51-50-04

BRASIL

QUANTAS MARCAS DE GRAVADORES MINI-CASSETE VOCÊ CONHECE. ?

MUITAS É CLARO...
VOLTAGENS DIFERENTES...
CABOS DE LIGAÇÃO TAMBÉM DIFERENTES...
ISTO NÃO IMPORTA!

COM O MINICELL 2001 VOCÊ TEM:

Entrada de 110 e 220 volts 50/60 Hz
Saída de 6, 7,5 e 9 volts.

Isto é possível com a simples mudança de um parafuso externo. Por isso o MINICELL 2001 elimina os problemas de alimentação dos gravadores MINI-CASSETE.



CABO
INTERCAMBIÁVEL

PAINEL P/ MUDANÇA DE VOLTAGENS



A versatilidade do MINICELL 2001 completa-se com a possibilidade de escolha de cabos avulsos para qualquer tipo de gravador.

Com as vantagens do MINICELL 2001 **você trabalha com menos estoque** — Lembre-se, com a simples troca de um cabo, você venderá uma fonte para qualquer gravador.

CABOS AVULSOS



MILFRA

IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS MILFRA LTDA.

Rua Cuiabá, 283 -- Fones: 92-8795 e 93-4024 -- São Paulo -- Brasil