

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

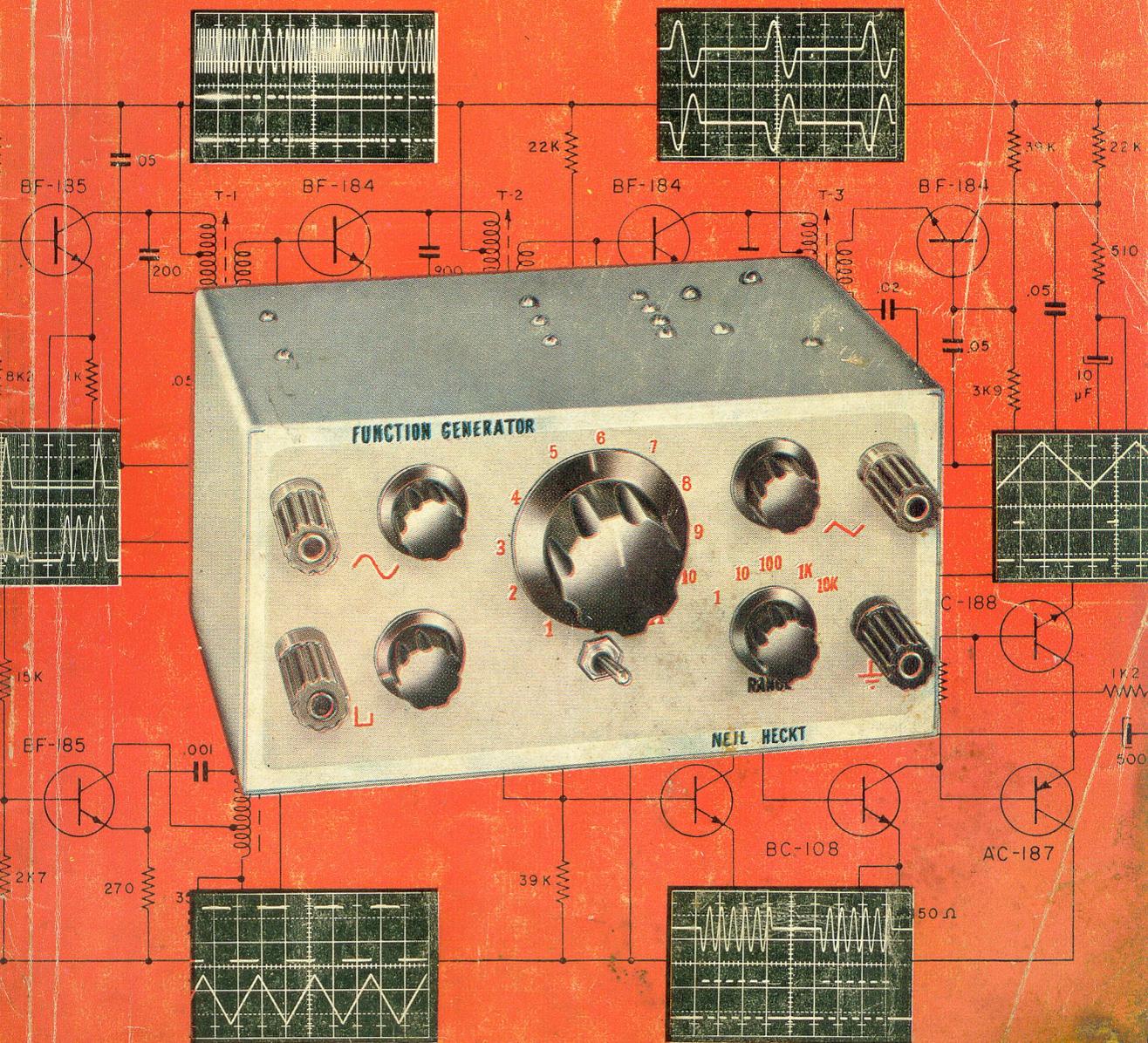
EDITADA PELO
INSTITUTO R. T. MONITOR

MAIO

1971

N.º 277

Cr\$ 2,50



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
VOCE TEM:

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

Isto é possível com a simples mu-
dança de um parafuso externo. Por
isso o MINICELL 2001 elimina os
problemas de alimentação dos gra-
vadores 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 qual-
quer tipo de gravador.

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

CABOS AVULSOS



IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS MILFRA LTDA.

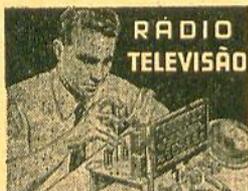
Rua Cuiabá, 283 -- Fones: 92-8795 e 93-4024 -- São Paulo -- Brasil



nós conhecemos o caminho certo.



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



**RÁDIO
TELEVISÃO**

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



ELETROTÉCNICA

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



DESENHO:

**MECÂNICO
ARQUITÔNICO
ARTÍSTICO
PUBLICITÁRIO**

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



**CONTABILIDADE
PRÁTICA**

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



**CORTE E
COSTURA**

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



**MADUREZA
GINASIAL**

O curso ginásial 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 maturidade ginásial.

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

Curso de aperfeiçoamento para aqueles 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 inúmeras oportunidades que lhe são oferecidas.

INGLES

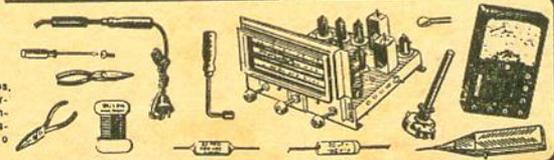
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

Acrescente essa aptidão à sua qualidade profissional. Nosso curso é útil para funcionários públicos, bancários, professores, 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.



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 sobre o curso de:

- RÁDIO E TELEVISÃO TELEVISÃO, ELETR. DESENHO
 CONTABILIDADE CORTE E COSTURA MADUREZA
 SECRETARIADO INGLES 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 sobre o curso de:

- RÁDIO E TELEVISÃO TELEVISÃO, ELETR. DESENHO
 CONTABILIDADE CORTE E COSTURA MADUREZA
 SECRETARIADO INGLES CALIGRAFIA ELETROTÉC.

marque com um X o curso que desejar:

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

**Mande-nos
ainda hoje
este cupon**

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

LEIA E APRENDA

OBRAS BÁSICAS PARA SEU APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO E PROFISSIONAL

TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS
ENG. ZOLTAN FUZESI

328 + 8 PÁGINAS — CAPA PLASTIFICADA

PREÇO Cr\$ 40,00

Conteúdo: História, economia e estatística; Componentes; Relés telefônicos; Análise dos circuitos de relés; Transmissão; Os aparelhos telefônicos; Comutação; Tráfego telefônico; Tarifas telefônicas.

INTRODUÇÃO À TV A CÔRES SISTEMA PAL-M
ENG. NELSON ORLANDO SENATORI

Os 6 capítulos da presente obra são: Exposição do sistema de TV cromática; Noções de colorimetria; Princípios de TV a côres e compatibilidade; O sinal de crominância; O sistema PAL; Análise funcional de um receptor PAL-M típico.

Cr\$ 19,00



COMPUTADORES ANALÓGICOS
E DIGITAIS — CELSO M. PENTEADO SERRA

Uma obra essencialmente didática, principalmente para proporcionar ao leitor médio as bases de que necessita para poder penetrar mais a fundo no estudo da operação e da dinâmica dos computadores.

O texto se acha dividido em três partes: delineiam-se na primeira as noções preliminares sobre a mecanização do cálculo e as generalidades acerca do cômputo analógico e digital.

A segunda e a terceira partes são consagradas, respectivamente, ao estudo dos computadores analógicos e digitais. Procura-se, em cada capítulo, partir dos conceitos mais simples e chegar aos mais complexos, conduzindo-se o leitor por um caminho que lhe seja sempre acessível.

PREÇO Cr\$ 32,00

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:

Os pedidos devem vir acompanhados da importância em Cheque (pagável em São Paulo) ou vale postal à ordem de Etegil — Editora Técnico-Gráfica Ltda. As despesas de embalagem e remessa correm por nossa conta.

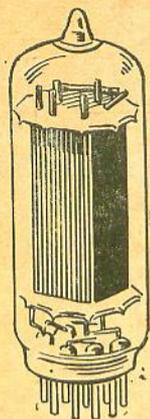
REEMBOLSO POSTAL

Enviaremos pelo Reembolso Postal, somente pedidos superiores a Cr\$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador.

ETEGIL

editôra técnico-gráfica industrial Ltda.

r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo



SÓ? NÃO!

TELETRON

TEM TUDO EM ELETRÔNICA

ALTO-FALANTES
AMPERIMETROS
BATERIAS
BLINDAGENS
BOBINAS
CAIXAS ACÚSTICAS
CABEÇAS GRAVADORAS
CAPSULAS
CHASSIS
CHAVES
CHOQUES
CIRCUITOS IMPRESSOS
CONDENSADORES
CRISTAIS
ELETROLÍTICOS
FONES
FIOS

FUSIVEIS
FLYBACKS
FITAS
GRAVADORES
INTERRUPTORES
INSTRUMENTOS
KITS
KNOBS
MANIPULADORES
MICROAMPERIMETROS
MILIAMPERIMETROS
MICROFONES
NTC'S
OSCILADORES
OSCILOSCÓPIOS
PILHAS
POTENCIÔMETROS

PLUGUES
REDES DIVISORAS
RESISTORES
REVERBERADORES
SELETORES
SEMICONDUTORES
TOCA-FITAS
TOCA-DISCOS
TRANSFORMADORES
TOMADAS
TWEETERS
VALVULAS
VOLTIMETROS
VDR'S
WOOFERS
YOKES

E TEM MAIS... EM SEMICONDUTORES A MAIOR VARIEDADE DO BRASIL!

DIODOS

COMUTADORES
DETECTORES
FOTODIODOS
CONVERSORES
RETIFICADORES
SCR
VARACTORES
TÚNEL
VARICAPS
VARISTORES
ZENER

TRANSISTORES

AUDIO
ALTA FIDELIDADE
ALTA POTÊNCIA
COMUTAÇÃO
RF
TV
VHF
UHF
FET
UJT

CIRCUITOS INTEGRADOS

AMPLIFICADORES
OPERACIONAIS
AMPLIFICADORES DE
POTENCIA
CIRCUITOS PORTA
CONTADORES
DIVISORES DE
FREQUENCIA
FLIP-FLOPS
PREAMPLIFICADORES

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS

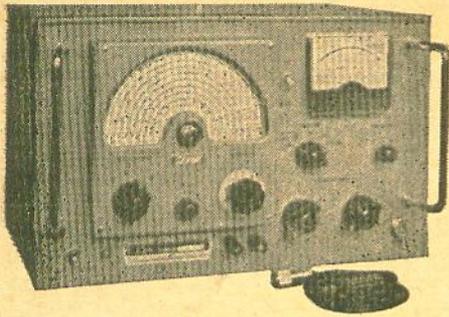
Atendemos aos pedidos do Interior sômente com cheque visado, vale postal ou pelo reembolso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 -- SÃO PAULO -- ZP-2

TELEFONES: 220-7799 - 220-3955

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A



**GERADOR PADRAO DE SINAIS
SG-5**

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

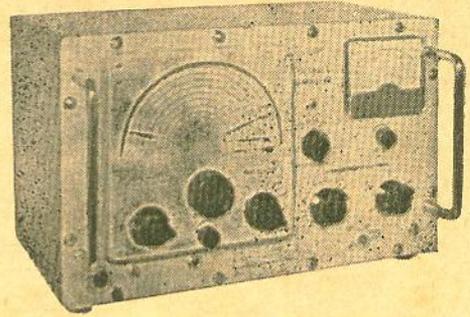
Gama de frequências: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.

Precisão: melhor que \pm ou $-$ 0,5%.

Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1000 Hz).

Tensão de saída: 0 a 100 db/ μ V.

Impedância de saída: 75 Ω , \pm ou $-$ 10%.



**GERADOR PADRAO DE SINAIS
SG-8**

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

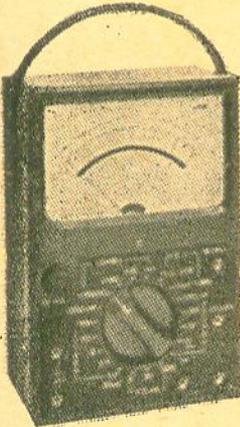
Gama de frequência: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.

Precisão: melhor que \pm ou $-$ 0,5%.

Modulação: externa ou interna (1 KHz).

Tensão de saída: 0 a 100 db/ μ V.

Impedância de saída: 75 Ω , \pm 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 (5.000 ohms/v).

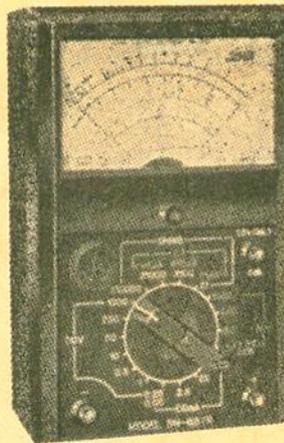
Corrente CC: 30 μ A - 3 mA - 30 mA - 300 mA.

Resistência: $\times 1$ - $\times 10$ - $\times 100$ - $\times 10000$ (mín. 0,5 Ω - máx. 20 M Ω).

Decibéis: - 20 a + 10 db, + 23 a + 63 db.

Capacitâncias: 0,001 a 100 μ F - 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).

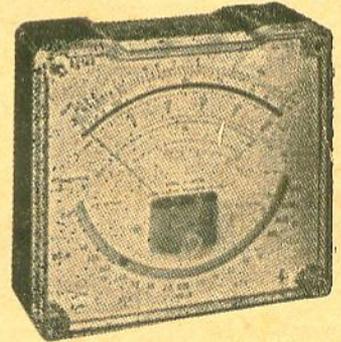
Corrente CC - 50 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA.

Resistência - R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω , máx. 30 M Ω).

Decibéis - -15 a + 5 db, + 22 a + 62 db.

Corrente de carga - 80, 1 mA, 0,6 mA, 60 μ A.

Tensão de carga - 1,5 V.



MULTIMETRO F 80 - TR,

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 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA.

Resistência - R $\times 1$, R $\times 10$, R $\times 100$, 50 M Ω (mínimo 2 Ω , máximo 5 M Ω).

Decibéis: - -10 a + 10 db, + 5 a 35 db.

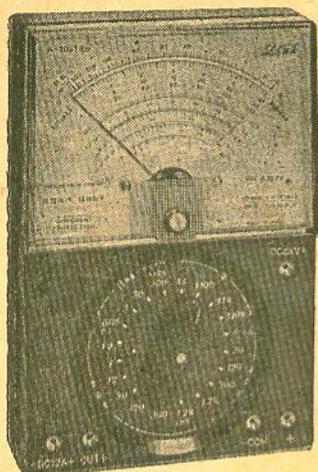
Corrente de carga - 15 mA, 1,5 mA, 50 μ A.

Tensão de carga - 1,5 V.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co., Ltd.

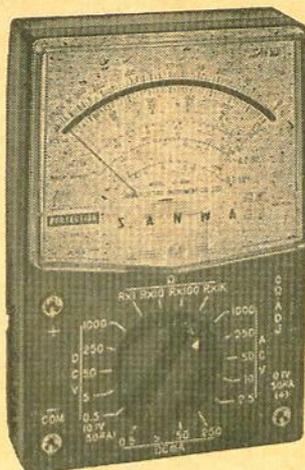
Dempa Bldg., 2-chame, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan - Cable: «SANWAMETER TOKYO»

DISTRIBUIDOR NO BRASIL DOS PRODUTOS SANWA



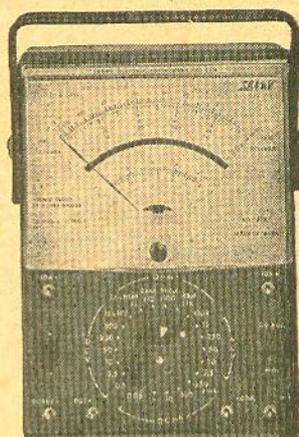
MULTITESTE SANWA A-303 TR,

Volts DC: 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV - 6KV (20 K Ω /V) - 25 KV (c/ ponta de prova esp.).
 Volts AC: 6 - 30 - 120 - 300 V - 1,2 KV (8 K Ω /V).
 Corrente DC: 60 μ A - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 12 A.
 Resistência: $\times 1$ - $\times 100$ - $\times 1K$ - $\times 10K$ (mín. 0,5 Ω , máx 50 M Ω)
 Decibéis: - 10 - +17 - +63 db.



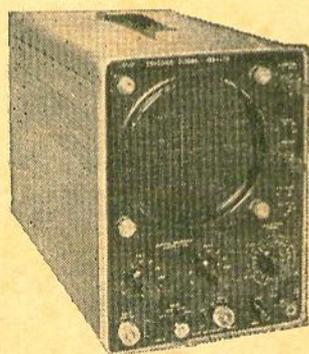
MULTITESTE U-50,

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20K Ω /V)
 AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8K Ω /V)
 Corrente DC: 50 μ A-0,5-5-50-250 mA
 Ohms: R \times 1, R \times 10, R \times 100, R \times 1 K (mín. 1 Ω , máx. 5M Ω)
 Capacitância: 100 pF a 20,2 μ F (fonte externa)
 Decibéis: -20 a +62 db.



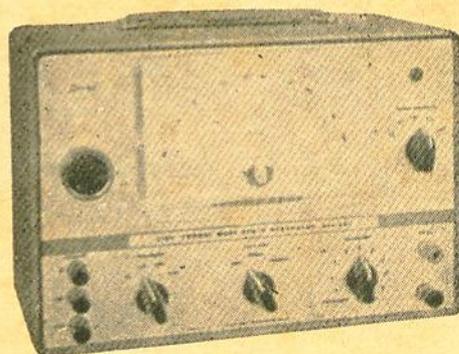
MULTIMETRO 501 - ZTR,

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



OSCILOSCÓPIO OS - 454

Osciloscópio gatilhado, com tubo de 5", com tempo de varredura ajustável entre 0,5 μ seg/cm a 1 seg/cm.
 Sensib. Vert.: 0,2 a 10 v/cm, em 9 escalas.
 Tempo de subida: inferior a 50 μ seg.
 Resposta: -3 db em 10 MHz.
 Impedância de entrada: 1 M Ω .
 Sincronismo: Varredura gatilhada e varredura livre. Sincronismo interno, externo e com a linha.
 Varredura horizontal: 0,5 μ seg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.
 Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).
 Resposta de frequência: -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 AUDIO 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.

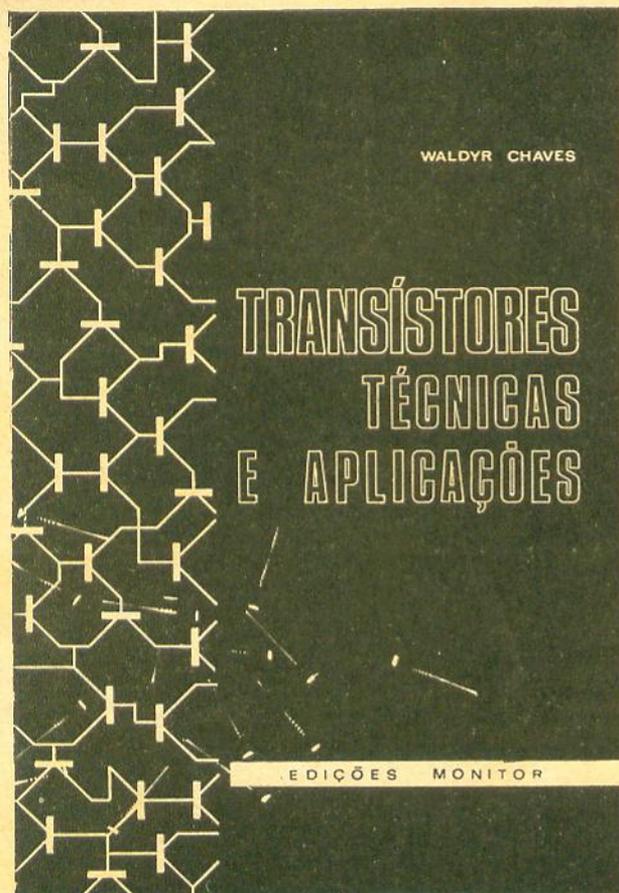
Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VICTÓRIA, 371 - FONE: 221-4607 - SÃO PAULO - BRASIL

O LIVRO QUE VOCÊ ESPERAVA



DE AUTOR BRASILEIRO PARA OS TÉCNICOS E ESTUDANTES BRASILEIROS.

ATUALIZADO E ACESSÍVEL, COM EXEMPLOS DE APLICAÇÃO PRÁTICA, POSSIBILITANDO A MELHOR COMPREENSÃO DOS ASSUNTOS TRATADOS.

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.

Tudo isso numa linguagem clara, com inúmeros exemplos práticos e farta ilustração. 303 páginas, 212 figuras. Um livro de Waldyr Chaves.

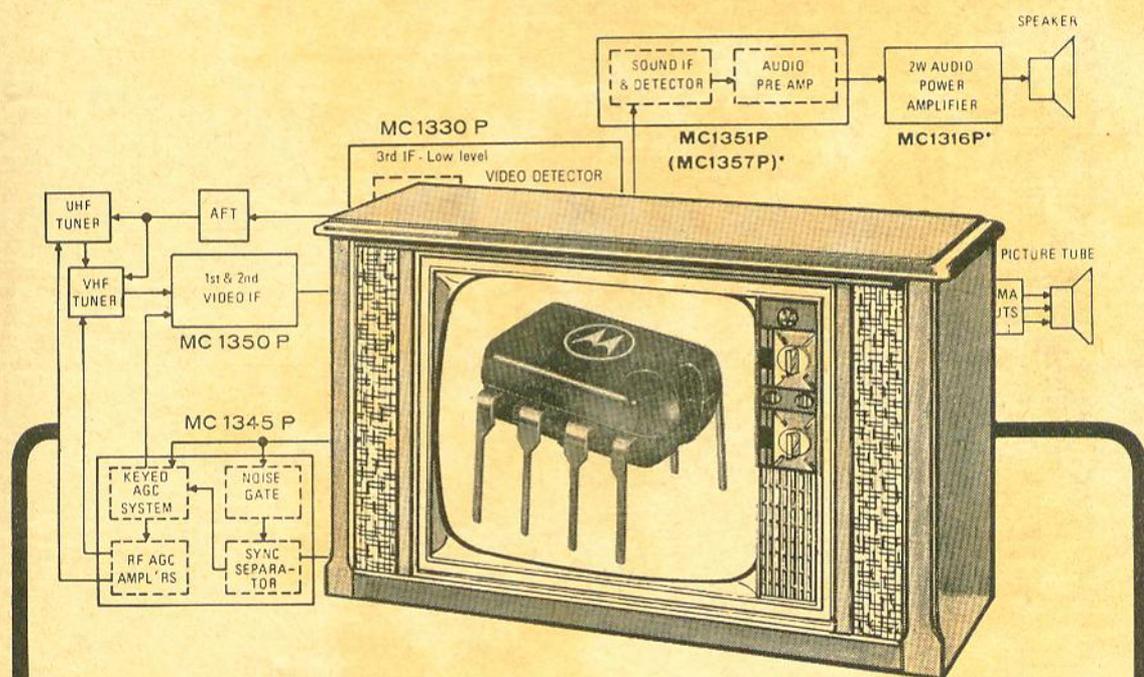
Cr\$ 22,00

À VENDA NAS LIVRARIAS ESPECIALIZADAS OU NO

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 -- Caixa Postal 30.277 -- SÃO PAULO

A TELEVISÃO A CÔRES ESTÁ CHEGANDO: PENSE NELA.



MOTOROLA - O CIRCUITO INTEGRADO

CONSULTE-NOS:



MOTOROLA Semicondutores do Brasil Ltda.

Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1892 - 5.º andar - conjunto 53
Telefone 287-2608 - São Paulo

LIVROS DE RÁDIO, TV, HI-FI E ELETRÔNICA

Quase meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores e outros setores correlatos. Aqui estão apenas algumas das obras de nossa distribuição exclusiva — mas temos em estoque centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais (Monitor, Electra, Freitas Bastos, etc.). Peça nossas listas e catálogos.



Ref. 114
Cr\$ 10,00



Ref. 172
Cr\$ 34,00



Ref. 216
Cr\$ 10,00



Ref. 372
No prelo



Ref. 500
Cr\$ 9,00



Ref. 560
No prelo

114 — MOTORES ELÉTRICOS
Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos.

172 — CURSO PRÁTICO G.E. DE TELEVISÃO
Obra de renome internacional, em 14 lições desde a antena até o cinema-cópio.

216 — RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL
Manual indispensável em toda estação de Radioamador: requisitos técnicos e normas de operação.

372 — CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO
Doze lições, abrangendo tudo que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

500 — O TRANSISTOR É ASSIM
O transistor e seus circuitos; 29 esquemas dos mais populares rádios de transistor em uso no Brasil.

560 — TUDO SOBRE ANTENAS DE TV
Valioso manual para escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV, em zonas de sinais fracos.

600 — GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES
Edição atualizada com 7.000 tipos de todas as procedências.

615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G.
Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor.

630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO
O que o videotécnico precisa saber a respeito.

670 — COMO PROJETAR ÁUDIO AMPLIFICADORES
Projeto e cálculo prático de amplificadores sonoros de todos os tipos.

780 — COMPONENTES ELETRÔNICOS
Peças eletrônicas, seus princípios, funções e utilização.

805 — BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES
Como construir e utilizar uma bobinadora de passo automático; cálculo prático de transformadores.

940 — CIRCUITOS PRÁTICOS DE ÁUDIO HI-FI E ESTÉREO
31 montagens de aparelhos de áudio.

220 — O "CABOCLINHO"
Nomes e endereços dos radioamadores brasileiros, de acordo com as publicações oficiais de radiocomunicações do DENTEL.

275 — GUIA PRÁTICO G.E. DO REPARADOR DE TELEVISÃO
Diagnóstico pela observação da imagem.



Ref. 600
Cr\$ 10,00



Ref. 615
Cr\$ 10,00



Ref. 630
Cr\$ 9,00



Ref. 670
Cr\$ 12,00



Ref. 220
Cr\$ 7,50



Ref. 275
Cr\$ 20,00



Ref. 780
Cr\$ 13,00



Ref. 805
Cr\$ 11,00



Ref. 940
Cr\$ 17,00

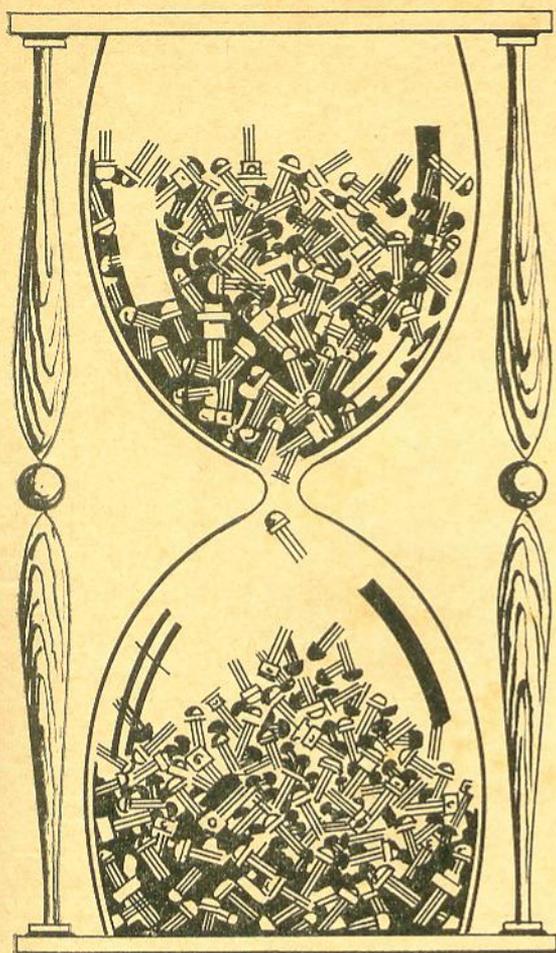
BIBLIOTECA ABC

- 190 — ABC DO RADIO MODERNO
- 200 — ABC DAS ANTENAS
- 650 — ABC DOS TRANSISTORES
- 750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS
- 790 — ABC DA ELETRICIDADE
- 800 — ABC DA ELETRÔNICA
- 810 — ABC DOS COMPUTADORES

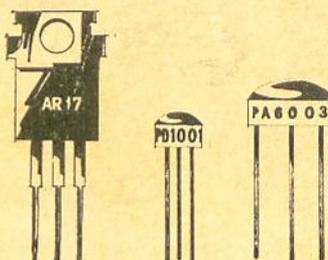
Vide descrição e preços no último número desta revista

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148 — Rio de Janeiro — GB
LOJA SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383 — São Paulo — Capital
REEMBOLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil



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.

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

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

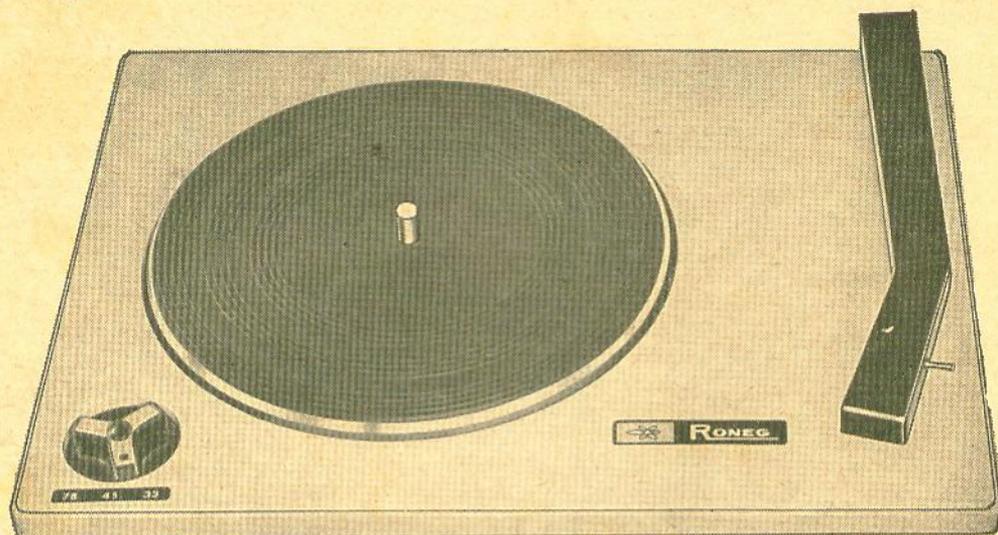
PHILCO



Revendedores Autorizados:

CASA ELETRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1º S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRO-
NICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco,
301 - SP ● SUPRATTEL 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 Ururai, 95 - SP - Av. Mem de Sá,
204 - GB ● JERÁDIOS COM. IND. LTDA. - Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP - Rua João
Pessoa, 230 - SANTOS - SP ● EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA.
Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB

PARA CONSTRUIR UMA VITROLINHA PORTÁTIL COM O AMPLIFICADOR QUE VOCÊ MONTOU, A RADIOTÉCNICA AURORA LHE OFERECE

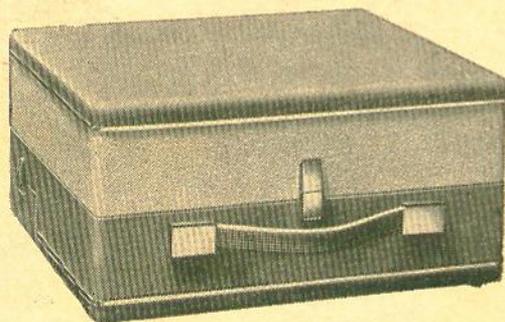


TOCA-DISCOS RONEG

Voltagem: 9 volts — Consumo: 35 mA — 3 rotações: 33 $\frac{1}{3}$ - 45 - 78 — Pêso: 875 gramas
Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm.

Fornecemos este toca-discos, com cápsula de cristal já instalada.

Cr\$ 65,00



ESTOJO PARA VITROLA

Estôjo de madeira revestido de plástico, lavável, em diversas cores, para toca-discos à pilha, com gaveta para 6 pilhas grandes, Ferragens de latão polido.

Dimensões: comprimento 30,5 cm, altura 15 cm, profundidade 23,5 cm.

Cr\$ 32,00

Jôgo de transistores Cr\$ 12,50
2 Resistores (0,2 Ω 1 w) Cr\$ 1,40

TEMOS TAMBÉM:

Motor Roneg para qualquer tipo de toca-discos de 3 a 9 volts.

Amplificador estéreo "Tridimensional" CRT montado.

Gerador de Barras "CRT"

Voltímetro eletrônico (VTVM) CRT

Multitester Kew 22.

À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

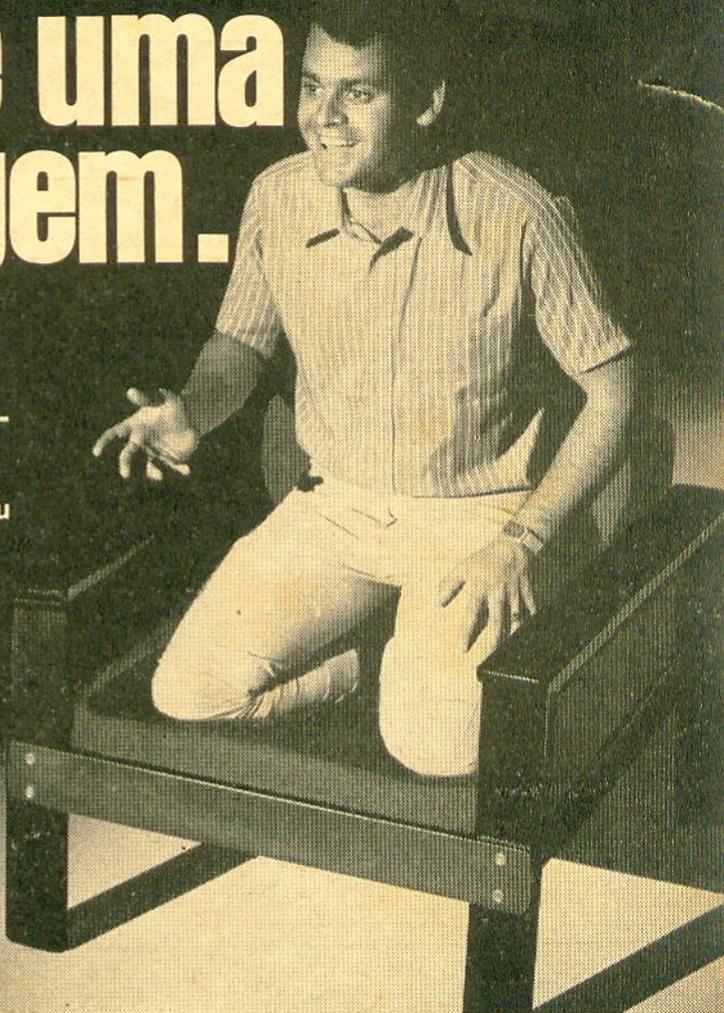
R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- C. POSTAL, 5009 -- SÃO PAULO -- ZP-2

Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.

O cliente só conhece este 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 EMPRESA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



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

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PECAS LTDA.

Lgo. do Cambucá, 55 - Tel. 278-7420
R. da Independência, 219 - Tel. 278.1208
S. PAULO - SP (Cambucá)

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. Sanador 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 PRÉTO - SP

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

BRASCOP
R. Hilário de Gouvêia, 66/3
Tels. 257-2086, 237-4622 e 236-2908
RIO DE JANEIRO - GB (Copacabana)

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-9483 e 252-0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

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

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 PÓRTO 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

ELETR TV LTDA.
R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel. 22-8943
BELO HORIZONTE - MG

RÁDIO PECAS 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. Cuedes de Brito, 41 - Tel. 3-7488
SALVADOR - BA

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

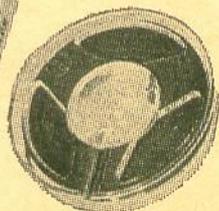
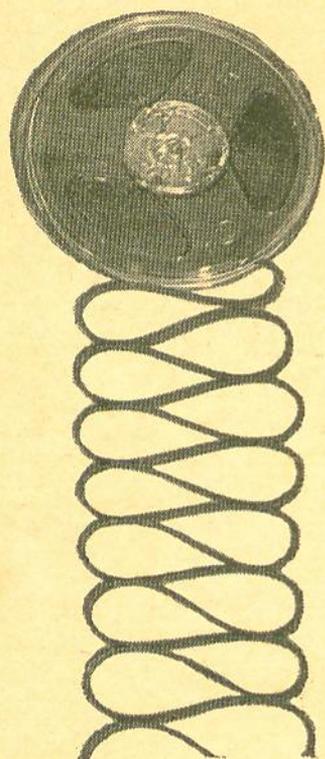
A RADIAL DEJ. ARAÚJO & IRMÃOS
R. Pedro Perera, 526 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

RÁDIO ELETRA
Trav. Frutuoso Guimarães, 739
Tel. 3217 - BELÉM - PA.



VALE A PENA USAR A MELHOR!

Fitas de alta qualidade



encontradas em tôdas as boas
casas do ramo

IMPORTADOR

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

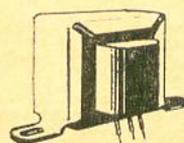
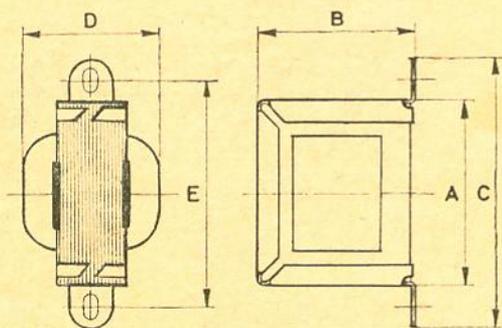
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

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

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUNDÁRIO	I _{dc}	MEDIDAS				
				A	B	C	D	E
1138	110 + 110	10 + 10	0,3	50	43	74	35	61
1149*	110	12 + 12	0,3	50	43	74	35	61
1160	110 + 110	8,5 + 8,5	0,3	50	43	74	35	61
1036	110/220	9 + 9	0,3	50	43	74	35	61
1161	110/220	7,2 + 7,2	0,5	50	43	74	35	61
6782	110 + 110	14 + 14	0,15	50	43	74	35	61
6784	110/220	7,5 + 7,5	0,5	50	43	74	47	61
6785	110/220	9 + 9	0,5	50	43	74	47	61
1162	110 + 110	14,5 + 14,5	0,3	62	53	88	39	71
1163	110 + 110	15 + 15	0,5	62	53	88	39	71
1164	110/220	9 + 9	0,5	62	53	88	39	71
1165	110 + 110	16 + 16	0,6	68	58	100	50	84
1166	110/220	6 + 6	2	68	58	100	60	84

* Blindagem eletrostática



MONTAGEM "A"

Willkason

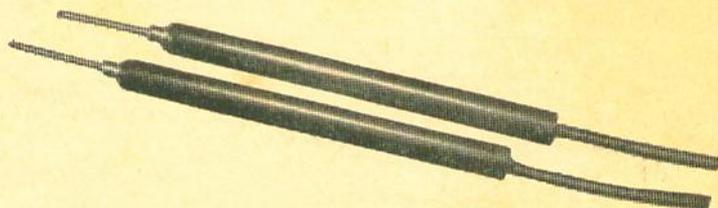
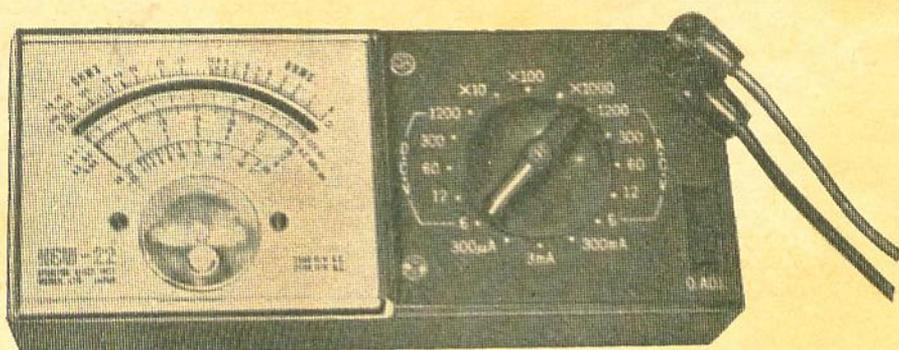
● Para TV ● Rádio ● Hi-Fi ● Radiotransmissão ● Fins Industriais ●

CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO

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 μ A/3 mA/300 mA

Resistência: 0-20K/200K/2 Megohms

Decibéis: -20 a +17

Sensibilidade: 140 μ A

Bateria: 2 \times 1,5 V (UM-3, ou equivalente)

Dimensões: 166 \times 41 \times 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

JÁ É HORA DE SE FALAR UMAS VERDADES SÔBRE COMPONENTES ELETRÔNICOS.

Para começar é preciso dizer que não é qualquer fabriquetinha que pode produzir componentes eletrônicos.

As peças tão complexas e tão delicadas, que para serem fabricadas, exigem equipamentos sofisticados, tecnologia avançada, muita pesquisa, engenheiros, técnicos altamente especializados e experimentados. É necessário que tudo seja devidamente testado através dos mais rígidos controles de qualidade, para que o componente possa apresentar o desempenho ideal.

Na DOUGLAS que produzimos bobinas, transformadores, chaves, falantes, condensadores, sintonizadores e outros componentes eletrônicos originais para tôdas as grandes e famosas empresas eletrônica do Brasil, achamos muito importante que você conheça essas verdades sôbre componentes eletrônicos.

Assim, quando você tiver que comprar ou substituir um componente de seu aparelho eletrônico, vai saber que deve exigir o componente que é original em todos os aparelhos que se fabricam no Brasil:

Os componentes
DOUGLAS.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161 - Tels.: 295.0722 - 295.0816 - 295.0161 - 295.0227 - São Paulo
C. Postal 7755 - End. Telefônico "BOBINAS"



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

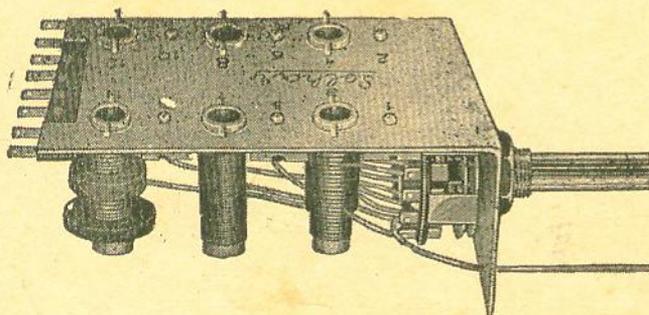
Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

- 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 SÔMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.
INDÚSTRIA E COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO
Av. Pedrosa da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



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

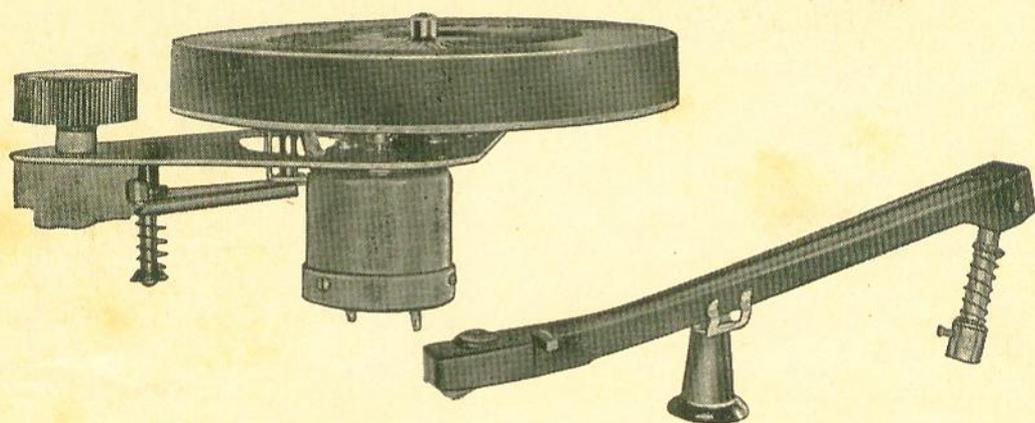
Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÔMENTE 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

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.



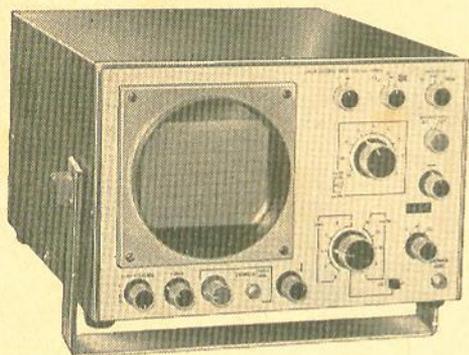
S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCIOSCÓPIO PORTÁTIL MÓDELO 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 AUTOMÁTICO

Facilidades Existentes

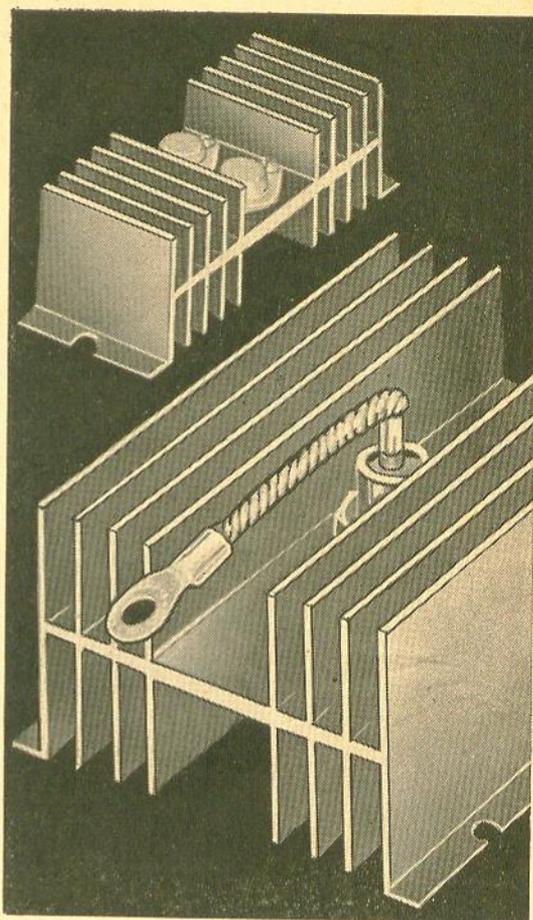
A base de tempo opera em modo gatilhado somente com sinal aplicado, passando automaticamente para disparo livre na ausência do mesmo.
Fontes de Gatilhamento

Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).



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

Brasele



RADIADORES PARA APLICAÇÕES EM:

- TRANSISTORES
- DIODOS
- SCR
- TRIACS

**À Venda nas Boas Casas
do Ramo**

BRASELE ELETRÔNICA S. A.

RUA MAJOR RUBENS F. VAZ, 51/61

FONES: 286-3419 e 286-5351

Caixa Postal 11.173

SÃO PAULO-9 — S.P.

BRASIL

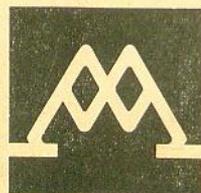


ESTA MENSAGEM É PARA DIRIGENTES DE EMPRESAS

COMO O SENHOR VÊ ESTE ANÚNCIO, MAIS DE 25 MIL LEITORES DESTA REVISTA TAMBÉM O VÊEM. ÉLE PODERIA SER O ANÚNCIO DE SUA EMPRESA. PORTANTO, ÉSTE 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:
2 2 0 - 7 4 2 2**

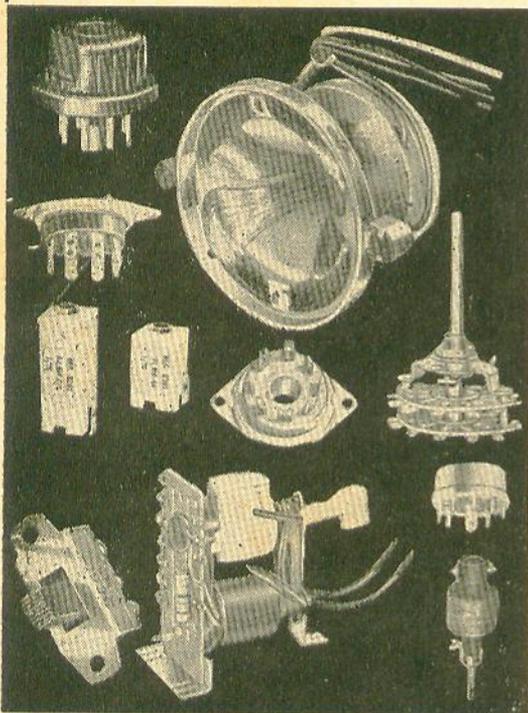
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



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



PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

RIO DE JANEIRO - GB.

JOSE CAMPOS
Rua República do Líbano, 43

BELO HORIZONTE - MG.

ALTINO ANDRADE
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal n.º 1.506

PORTO 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.

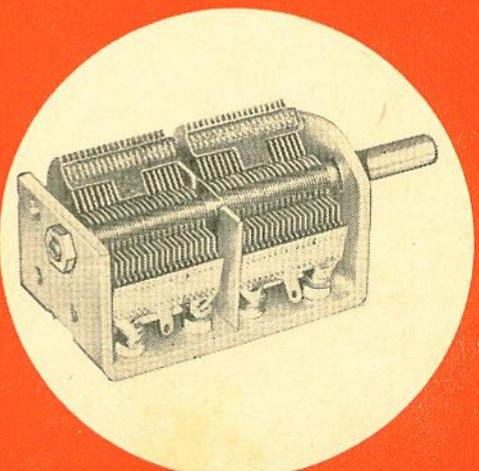
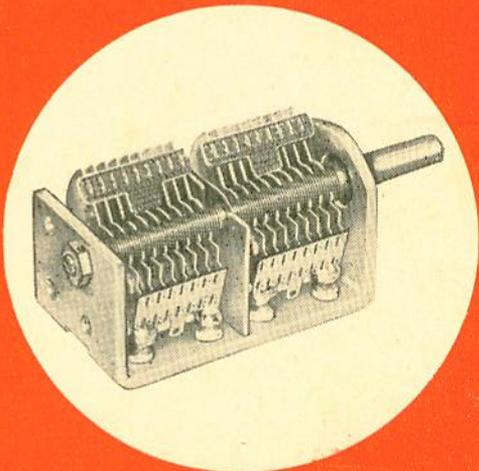
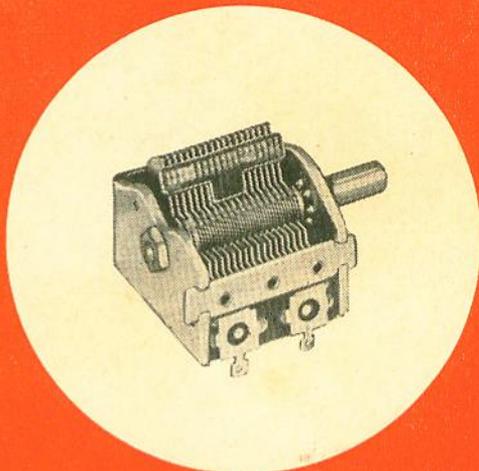
Rua Senhor dos Passos, 527 - Loja 7
Fone: 24-0922

NORTE E NORDESTE

RECIFE - PE.

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

RHA *Brasil*
RADIOMANUFATURAS S. A.



RHA — BRASIL RADIOMANUFATURAS S/A. — Rua Florianópolis, 929 — Vila Bertoga — Alto da Mooca — Fone: 63-7756 — São Paulo — Brasil

Gerador de Ondas Senoidais, Quadradas e Triangulares

Neil Heckt
de RADIO-ELECTRONICS

Este gerador é uma valiosa adição ao instrumental de bancada tanto dos técnicos como dos experimentadores ou audiófilos. Ele fornece ondas senoidais, ondas triangulares e ondas quadradas simultaneamente, entre 1 e 110 000 Hz. A amplitude de cada saída é constante em toda a gama de frequência, podendo ser ajustada entre 0 e 20 volts pico-a-pico, ou mais. A sintonia é variável dentro de uma década, havendo uma sobreposição de 10% em cada década. Um seletor de gamas proporciona 5 multiplicadores para o "vernier" de sintonia.

O coração deste gerador é constituído por três amplificadores operacionais em circuito integrado MC1709CG (Motorola). Cada um dos circuitos integrados contém 13 transistores, dois diodos e 15 resistores e está encapsulado num invólucro TO-5.

TEORIA DA OPERAÇÃO

A unidade (figura 1) pode ser dividida em três partes principais. O oscilador, o conversor de ondas senoidais e os amplificadores de saída. O oscilador é uma espécie de circuito de relaxação, denominado oscilador de histerese, o qual é constituído por dois circuitos integrados (IC1 e IC2).

O circuito integrado IC2 é ligado como comparador de tensão com realimentação de histerese. Devido ao elevado ganho do amplifica-

dor, se o terminal não-inversor (+) estiver ligeiramente mais positivo que o terminal inversor (—), a saída terá o nível de saturação positiva de +14 volts. Por outro lado, se a entrada não-inversora for mais negativa, a saída terá o nível de saturação negativa de —14 volts.

Supondo que a saída seja de +14 volts, será aplicada realimentação positiva à entrada não-inversora (através de R9), a qual mantém o amplificador no estado de saturação positiva. Através de R7 é aplicada uma tensão negativa crescente. A relação entre R7 e R9 é tal que quando a entrada atinge —10 volts, ela cancela a realimentação de +14 volts. À medida que a entrada se torna ligeiramente mais negativa, o amplificador é comutado para o nível de saturação negativa. Ele permanece nesse estado até que a entrada ultrapasse +10 volts, quando uma reação similar, porém oposta, ocorre fazendo com que o amplificador volte novamente para o nível positivo.

O circuito integrado IC1 está ligado como integrador. Se for aplicada uma tensão positiva (E_{in}) ao resistor de entrada R5, a saída tenderá a se tornar negativa. A tensão através do capacitor que determina o tempo (C_t), que é constituído pelos capacitores C1 a C5, não pode ser alterada instantaneamente, de maneira que a saída negativa através do capacitor cancela a entrada positiva, numa tentativa de manter o terminal inversor a um nível de zero

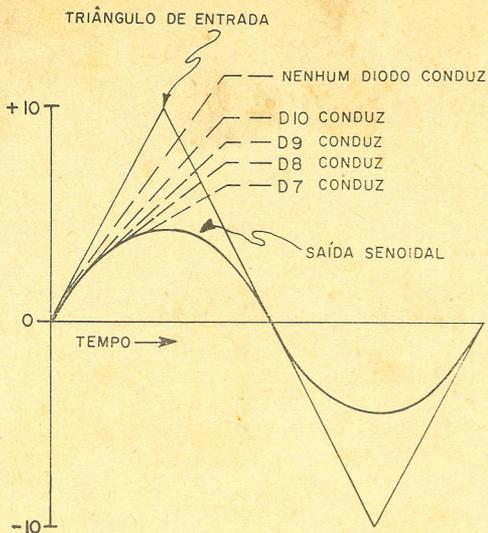


Figura 2

Os diodos transformam a onda triangular em onda senoidal.

volts. A corrente de cancelamento carrega o capacitor linearmente até -14 volts em E_{in}/R_5C_t volts por segundo. Para entradas negativas ocorre o efeito oposto.

Se o comparador IC2 estiver no estado de $+14$ volts, e uma parte desta tensão for aplicada ao resistor de entrada do integrador, a saída deste descerá linearmente até -14 volts. Uma vez que a saída do integrador está ligada à

entrada do comparador, este será comutado para -14 volts quando a saída do integrador for igual a -10 volts. Isto aplica a polaridade oposta ao integrador e sua saída se eleva linearmente em direção a $+14$ volts. Com $+10$ volts o comparador é comutado novamente para $+14$ volts, completando assim um ciclo. O ciclo então se repete e o circuito oscila numa frequência constante.

A frequência de oscilação é função da tensão aplicada ao integrador (E_{in}), do resistor de entrada do integrador (R_5), do capacitor de realimentação (C_t) e dos níveis de gatilho do comparador ($E_o \max$), de acordo com $F = E_{in}/4 E_o \max \times R_5 \times C_t$. $E_o \max$ é ajustado em 10 volts e R_5 em 25 000 ohms, portanto $F = E_{in}/C_t$, onde C_t é dado em μF . Os resistores R_1 , R_2 e R_3 são escolhidos de maneira a proporcionar uma E_{in} entre ± 1 a ± 11 volts, e C_t pode variar entre 1 μF e 100 pF proporcionando frequências entre 1 Hz e 110 000 Hz.

A saída do comparador é uma onda quadrada de 28 volts p-p, enquanto que a saída do integrador é uma onda triangular de 20 volts p-p. A onda triangular fornecida pelo integrador é convertida em uma onda senoidal por meio de uma rede resistor/diodo, não-linear, constituída por R_{15} a R_{30} e D_7 a D_{14} .

Supondo que a entrada para R_{29} e a saída através de R_{30} são inicialmente zero, todos os diodos estarão inversamente polarizados pelo divisor de tensão de polarização R_{15}/R_{24} . Se a onda triangular estiver subindo linearmente

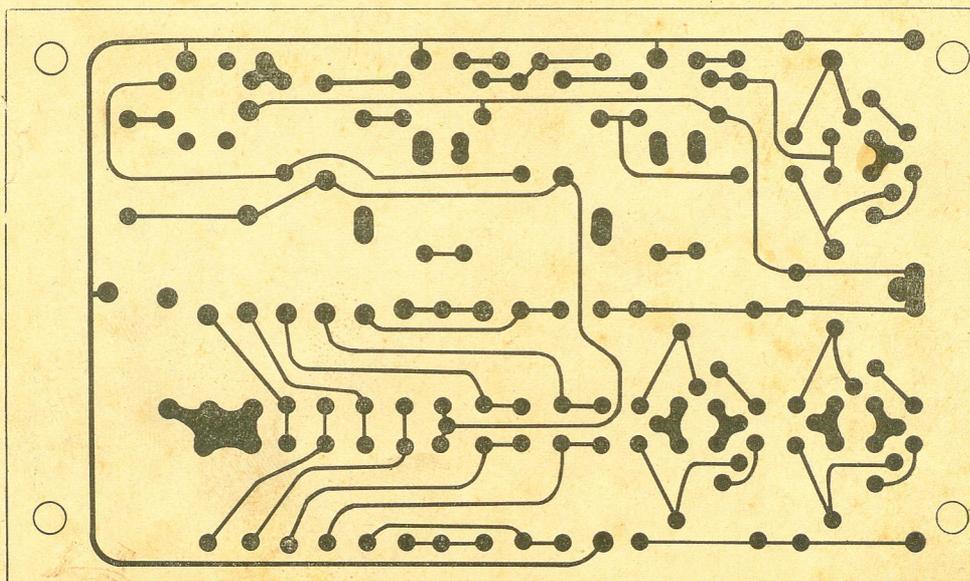


Figura 3

Desenho da placa do circuito impresso, mostrado com a metade do tamanho natural.

em direção a +10 volts, sua inclinação é reduzida na saída pela ação divisora de tensão de R29 e R30. Quando a saída atinge o nível de polarização de D10, R25 é posto em paralelo com R30, reduzindo ainda mais a inclinação. À medida que a saída aumenta, os diodos D9, D8 e D7 vão passando a conduzir (figura 2), cada um deles reduzindo a inclinação por meio da comutação de R26, R27 e R28. O triângulo de entrada é assim "distorcido" transformando-se em um quarto de onda senoidal. À medida que a tensão da onda triangular vai diminuindo em direção a zero, cada diodo é levado ao corte na ordem inversa, produzindo assim o segundo quarto da onda senoidal. Para os semiciclos negativos, os diodos D11 a D14 são cortados de maneira similar. Os pontos nos quais a inclinação sofre alterações são arredondados devido às características de resistência não-linear dos diodos à medida que a corrente através deles aumenta.

A saída do conversor é de cerca de 10 volts p-p. O amplificador operacional IC3 é ligado de maneira a proporcionar um ganho de 2, de maneira que pode-se dispor de uma saída de 20 volts p-p.

Existem três excitadores de saída, um para cada forma de onda. Eles são constituídos de seguidores de emissor complementares. Diodos, tais como D1 e D2, compensam a queda base-emissor dos transistores. Para entradas positivas o transistor NPN fornece corrente à carga, enquanto que para entradas negativas a cor-

rente é fornecida pelo transistor PNP. Os resistores de 470 ohms limitam a corrente a fim de evitar danos aos transistores, bem como proporcionam uma impedância de saída de cerca de 500 ohms.

CONSTRUÇÃO

Utilizamos na nossa montagem uma caixa de alumínio medindo $7,5 \times 10 \times 15$ cm. A fonte de alimentação foi montada separadamente no interior da caixa, tendo-se utilizado terminais isolados para as ligações. Todos os controles e os terminais de saída foram instalados de maneira simétrica em uma das faces da caixa. Após a montagem de todos os componentes no interior da caixa, e completada a montagem da placa do circuito impresso, esta é interligada com a fonte de alimentação, controles, etc. por meio de cabos flexíveis torcidos.

O resistor R1 é ligado entre o terminal superior de R10 e o terminal superior de R2; o resistor R3 é ligado entre o terminal inferior de R2 e o terminal terra do painel.

A placa de circuito impresso é presa na tampa inferior da caixa por meio de quatro espaçadores isolados.

A unidade está agora pronta para ser testada. Note que não há nenhum ajuste ou calibração a ser feita. Se todos os componentes estiverem em perfeito estado e as ligações estiverem corretas, o gerador funcionará imediatamente, sem problemas.

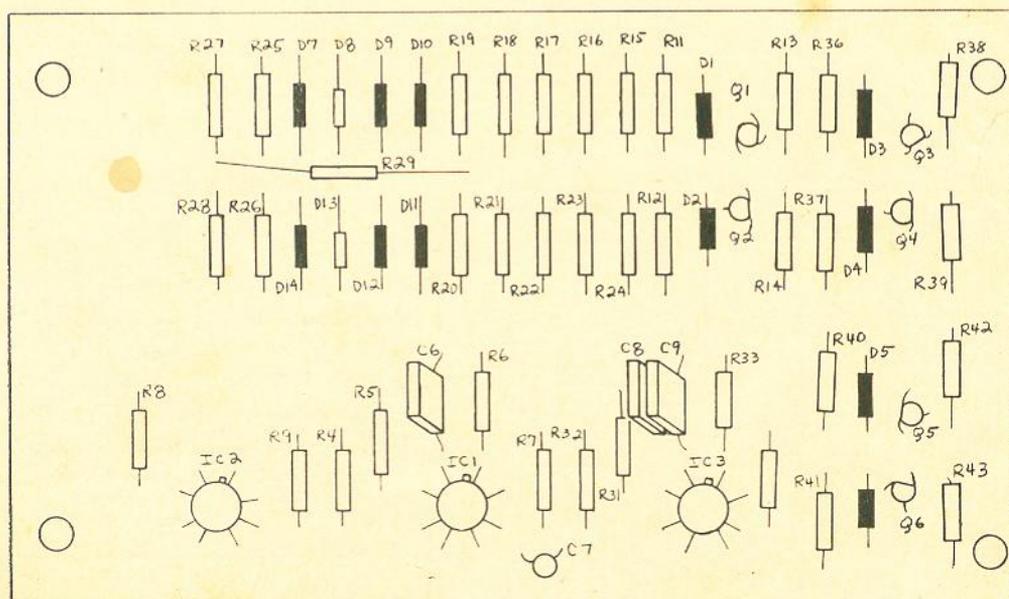


Figura 4

Localização dos componentes na placa de circuito impresso.

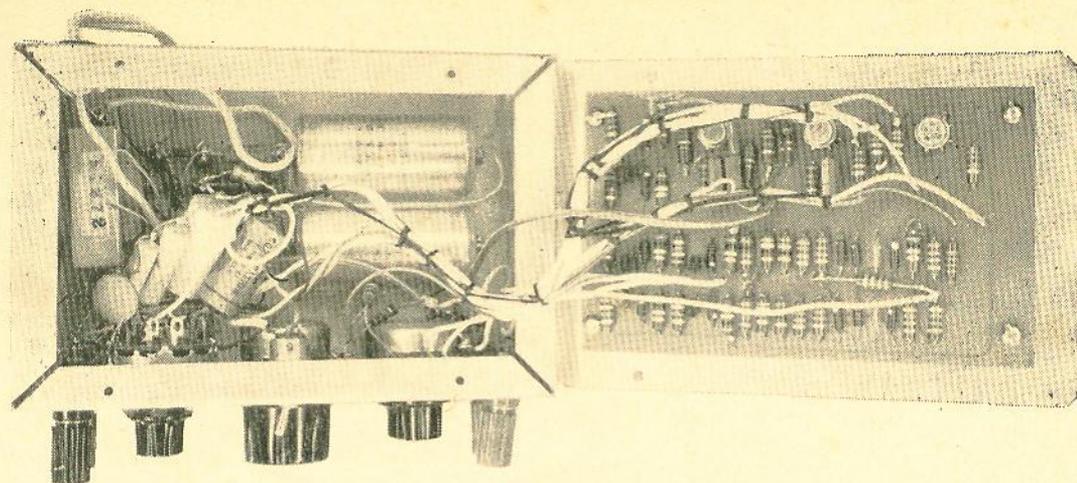


Figura 5

Visita interna do gerador depois de montado.

Após verificar que a unidade funciona corretamente, basta parafusar a tampa do fundo e adicionar ao seu instrumental de bancada mais este útil instrumento.

Lista de materiais

R1 — 750 ohms
 R2 — potenciômetro linear, 2500 ohms
 R3 — 270 ohms
 R4 — 22 000 ohms
 R5 — 27 000 ohms
 R6, R34 — 1500 ohms
 R7 — 10 000 ohms
 R8 — 5 600 ohms
 R9 — 15 000 ohms
 R10, R35 — potenciômetro linear, 10 000 ohms
 R11, R12, R31, R36, R37, R40, R41 — 100 000 ohms
 R13, R14, R38, R39, R42, R43 — 470 ohms
 R15, R24 — 1 000 ohms
 R16, R23 — 39 ohms
 R17, R22 — 68 ohms
 R18, R21 — 120 ohms
 R19, R20 — 220 ohms
 R25 — 47 000 ohms
 R26 — 18 000 ohms
 R27 — 10 000 ohms
 R28 — 510 ohms

R29 — 27 000 ohms
 R30 — potenciômetro linear, 25 000 ohms
 R32 — 68 000 ohms
 R33 — 82 000 ohms
 R44, R45 — 51 ohms, 2 watts, 5%
 R46, R47 — 3,9 ohms, 3 watts

(Todos os resistores são de 1/2 watt, 10%, a não ser os mencionados em contrário).

C1 — 100 pF
 C6, C9 — 10 pF
 C2 — 0,001 μ F
 C3 — 0,01 μ F
 C4 — 0,1 μ F
 C5 — 1 μ F
 C7, C8 — 15 pF
 C10, C11 — 1 000 μ F, 30 volts, eletrolíticos
 C12 — 0,0056 μ F
 J1, J2, J3, J4 — terminais de ligação
 T1 — transformador, primário 110 volts, secundário 40 volts com derivação central, 1 ampère.
 BR1 — ponte retificadora de onda completa, 100 Vpi, 1 ampère, ou 4 diodos 1N4004 (ou similar).
 D1 a D14 — 1N914
 Q1, Q3, Q5 — 2N4123
 Q2, Q4, Q6 — 2N4125
 IC1, IC2, IC3 — circuitos integrados MC1709CG.

TESTANDO TRANSISTORES

Louis Facen

Ao contrário das válvulas, que geralmente têm um invólucro de vidro transparente, de maneira que uma simples inspeção visual já pode revelar muita coisa, como entrada de ar, queima do filamento, eletrodos soltos, etc, os transistores não revelam absolutamente nada num exame dêstes. O transistor tem que ser elêtricamente analisado por meio de medições. Geralmente o transistor está soldado no circuito, assim sendo o primeiro teste deve ser efetuado com o transistor no circuito. Como na maioria dos consertos se usa um injetor de sinais, a primeira suspeita ocorre quando o sinal na base do transistor é mais fraco do que no coletor.

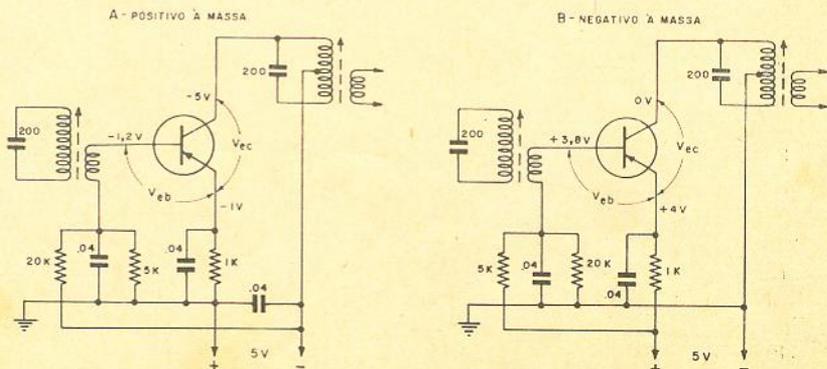
O próximo passo é então medir as tensões. Em todos os transistores o coletor tem uma tensão mais alta do que a base e o emissor. Como existem dois sistemas funda-

mentais de alimentação, sendo que um dêles tem o pólo positivo da bateria ligado à massa e o outro tem o pólo negativo ligado à massa, êste é o primeiro fator a ser considerado, a fim de se poder interpretar os valores da medição. Êstes dois circuitos encontram-se ilustrados na figura 1. No circuito A medimos uma tensão negativa de 5 volts no coletor, com relação à massa, enquanto que em B esta mesma medição não acusa tensão alguma, embora ambos os circuitos possam estar perfeitos. Para evitar uma interpretação errada, é sempre melhor medir a tensão entre emissor e coletor (V_{ce}) ou emissor e base (V_{be}). A tensão entre emissor e coletor é geralmente de alguns volts e é sempre maior que a tensão emissor — base, a qual representa a polarização do transistor. Para os transistores de germânio, a polariza-

ção (V_{be}) varia entre 0,2 a 0,3 volts e para os transistores de silício de 0,6 a 0,7 volts, conforme o ponto de trabalho escolhido. Desta maneira, a medição da tensão entre emissor e base (V_{be}) indica imediatamente o tipo de transistor usado no circuito (Si ou Ge).

Ao se fazer estas medições, deve-se ter o cuidado de evitar curto-circuitos entre as ligações do coletor e da base, o que pode danificar imediatamente o transistor. Na prática existem circuitos com uma resistência ôhmica relativamente elevada no coletor, onde tais curto-circuitos não chegam a danificar o transistor e também existem transistores que são menos sensíveis a êstes "picos" de corrente; mas, mesmo assim, todo cuidado é pouco para evitar eventuais prejuizos. Um bom sistema é isolar com "espaguete" as ligações do transistor. A me-

Figura 1
Medição das tensões em relação à massa.



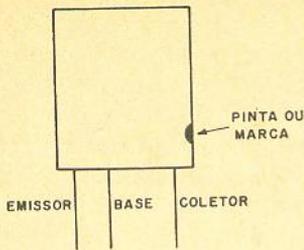


Figura 2

Disposição dos eletrodos dos transistores antigos.

dição das tensões pode ser feita com uma agulha na ponta do multíteste perfurando com esta a isolação e, desta maneira, a possibilidade de um curto-circuito se torna muito remota. Por outro lado, um curto-circuito entre emissor e base não representa nenhum perigo para o transistor, sendo ao contrário, muitas vezes usado com a finalidade de testar o mesmo.

A queda de tensão através do resistor do emissor, que é uma função da corrente através do transistor e cujo valor é proporcional à polarização, deve diminuir em muito, ao fechar a base em curto-circuito com o emissor. Teoricamente a tensão sobre o resistor do emissor deveria cair para zero sem polarização, mas na prática, embora o transistor esteja no corte, temos sempre uma pequena corrente de fuga (I_{co}) e também a corrente provocada pelo resistor da polarização (resistor de 20 K na figura 1). Geralmente a indicação mais segura de um transistor defeituoso é a falta da tensão no emissor. Embora esta mesma condição também possa ser causada por falta de polarização devido a um defeito no circuito da base, na maioria das vezes trata-se de curto-circuito ou interrupção do setor base-emissor do próprio transistor. Encontrando um caso destes, é aconse-

lhável a retirada do transistor do circuito para uma análise mais profunda.

Também sobre esta operação, muito já foi escrito alertando contra o sobreaquecimento durante a desoldagem. Para experimentar a delicadeza desta questão, pegamos um rádio de ondas médias e experimentamos 6 transistores osciladores de diversas marcas e procedências, com as "pernas" cortadas em 1 centímetro. Um após outro foi soldado normalmente no circuito e depois experimentado o rádio. Após haver constatado um funcionamento satisfatório, encostamos o ferro de soldar de 50 watts durante 5 segundos em cada eletrodo do transistor. Nenhum dos transistores "pifou" neste teste e geralmente uma solda normal leva menos que 5 segundos. Para um teste mais rigoroso repetimos tudo outra vez, porém agora aquecendo cada uma das três soldas da base coletor e emissor durante 20 segundos, perfazendo um aquecimento total sobre o transistor de 1 minuto. Este tempo, embora pareça um absurdo, poderia ser levado por um

principiante com falta de prática. Neste teste do tipo "vai ou racha", um dos transistores "pifou" e um ficou fraco, enquanto que os outros quatro continuaram a funcionar normalmente.

Pelo exposto podemos ver, que os transistores podem se estragar ao serem soldados no circuito, embora uma solda normal, sem quaisquer alicates ou pinças para desviar o calor, normalmente não causará problema algum. O perigo ocorre somente num aquecimento muito prolongado, o qual nem sempre é consequência da imperícia porque, por exemplo, ao retirar uma bobina do circuito impresso, cujos pinos de ligação são virados, torna-se necessário aquecer alternadamente os pinos durante um tempo considerável, até que finalmente se consiga retirá-la; enquanto isso "sofre" o transistor, que está ligado juntamente com um dos terminais da bobina. Num caso assim é prudente retirar primeiro o transistor e depois a bobina.

Depois de haver retirado um transistor duvidoso do circuito, podemos testá-lo de diversas

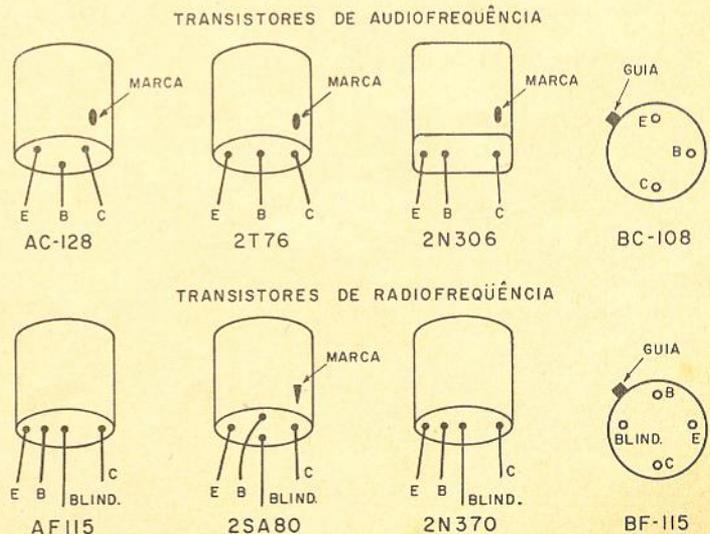


Figura 3

Alguns transistores e suas ligações.

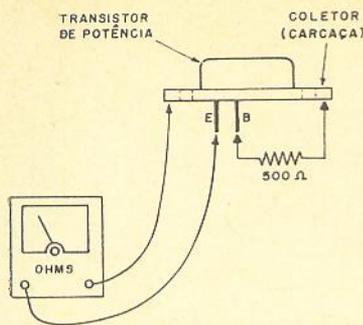


Figura 4

O teste dos transistores de potência.

maneiras, mas primeiro temos que identificar os seus terminais (ou melhor, fios da ligação). No começo da era dos transistores, todos eram conforme mostra a figura 2. Tornou-se muito fácil para os técnicos reconhecer os eletrodos dos transistores. Como nada pode ser simples neste mundo, cada fabricante começou a fazer uma disposição diferente dos eletrodos e hoje em dia, infelizmente, não se sabe mais pelo simples exame visual do transistor, onde é o coletor, o emissor ou a base. Concluímos assim que, enquanto uns lutam para padronizar unidades e símbolos, outros procuram deversificá-las e, desta forma, em muitos casos é necessário consultarmos um manual para sabermos as conexões do transistor. A figura 3 mostra as ligações de alguns transistores para nos dar uma idéia do exposto acima. Desta maneira, ao retirar um transistor é conveniente fazer nele uma marca, bem como um desenho das ligações, para poder colocá-lo depois de volta na posição correta.

O teste mais simples é feito com um ôhmetro, medindo-se a resistência direta e inversa das seções base-emissor e base-coletor. Encontrando-se uma diferença superior a 100 vezes entre a resistência direta e inversa, o estado do transistor pode ser considerado

como satisfatório. Para os transistores de silício, esta diferença chega a ser maior que 1000 vezes. Uma baixa resistência inversa significa uma grande corrente de fuga num transistor, assim sendo, a maioria dos provadores comerciais, ao invés da resistência inversa mede a corrente de fuga (I_{co}). Nos transistores de potência, as fugas são maiores e as resistências inversas menores. Para testá-los, pode-se fazer uma medição conforme a figura 4. Mede-se a resistência entre emissor e coletor e obtém-se alguns milhares de ohms (geralmente 1000 a 3000 ohms). Se a indicação for muito alta, tenta-se inverter as pontas de prova. No caso da indicação continuar alta, o transistor está aberto internamente. Uma indicação muito baixa significa que o transistor está com fuga excessiva ou em curto-circuito. Se tudo estiver normal, faz-se o teste da seguinte maneira. Com o ôhmetro ligado, conecta-se um resistor de 500 ohms entre base e coletor. Ao encostar o resistor, o valor indicado no instrumento deve cair para 20 a 30 ohms, se o transistor estiver em boas condições.

Um teste mais eficiente é a medição do fator beta, ou seja, a amplificação de corrente de um transistor. A figura 5 mostra o circuito fundamental para um teste destes. O fator beta, que representa a relação entre a corrente da base (I_B) e a corrente do coletor (I_C) é determinado da

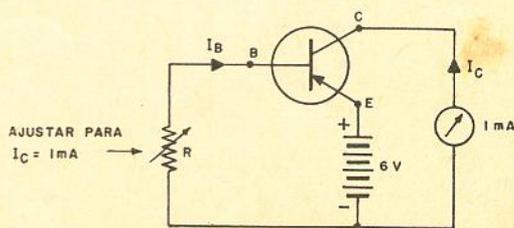
seguinte maneira. Ajusta-se o potenciômetro R, até se obter uma corrente de 1 miliampère no coletor, depois mede-se o valor ajustado em R e após isso pode-se calcular o fator de amplificação beta. Vamos supor que foi necessário 300 000 ohms em R, para se conseguir 1 miliampère no coletor. Neste caso o beta seria:

$$\text{Beta} = \frac{1 \text{ mA}}{6 \text{ volts}} = \frac{1}{0,02} = 50$$

$$\frac{300 \text{ K}\Omega}{1}$$

Um provador simples para transistores, que funciona sob este princípio é ilustrado pela figura 6. Com êle pode-se testar transistores quanto a curto-circuitos, interrupções, fuga e ganho de corrente. Este teste destina-se a uma rápida análise de transistor, tal como é necessário numa oficina de consertos. Quando o transistor está em curto-circuito a deflexão do instrumento é total, e para que êle não seja danificado, existe o resistor de 1500 ohms em série com o medidor, que limita a corrente e faz com que a sobrecarga seja menos severa. Com a chave seletora na posição "fuga", o instrumento não deve marcar nada, ou muito pouco, e com a chave na posição "ganho", a indicação varia conforme o ganho do transistor. Este teste também serve se selecionar dois transistores iguais, a fim de formar um par casado, ou então para se determinar entre dois,

Figura 5
Circuito fundamental para a medição do fator beta.



ou mais, aquêle que apresenta maior ganho. Ao inserir no soquete um resistor de 500 ohms entre emissor e coletor, pode-se testar as pilhas. Com pilhas novas, obtêm-se a deflexão total do ponteiro. No lugar do instrumento, pode-se também usar o multímetro numa escala adequada, para tornar o aparelho mais econômico.

Existem instrumentos de medição muito mais completos do que os indicados neste artigo, destinados a um exame minucioso dos diversos parâmetros dos transistores, mas para o técnico que apenas conserta os aparelhos, os métodos descritos são amplamente satisfatórios.

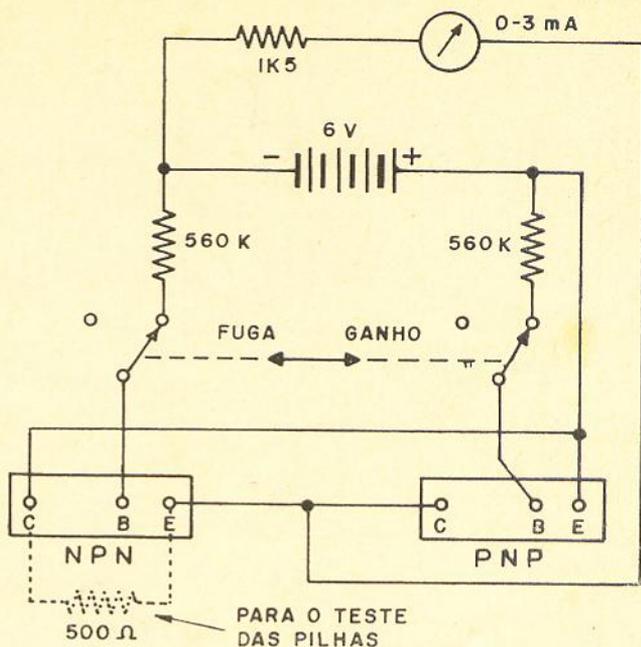
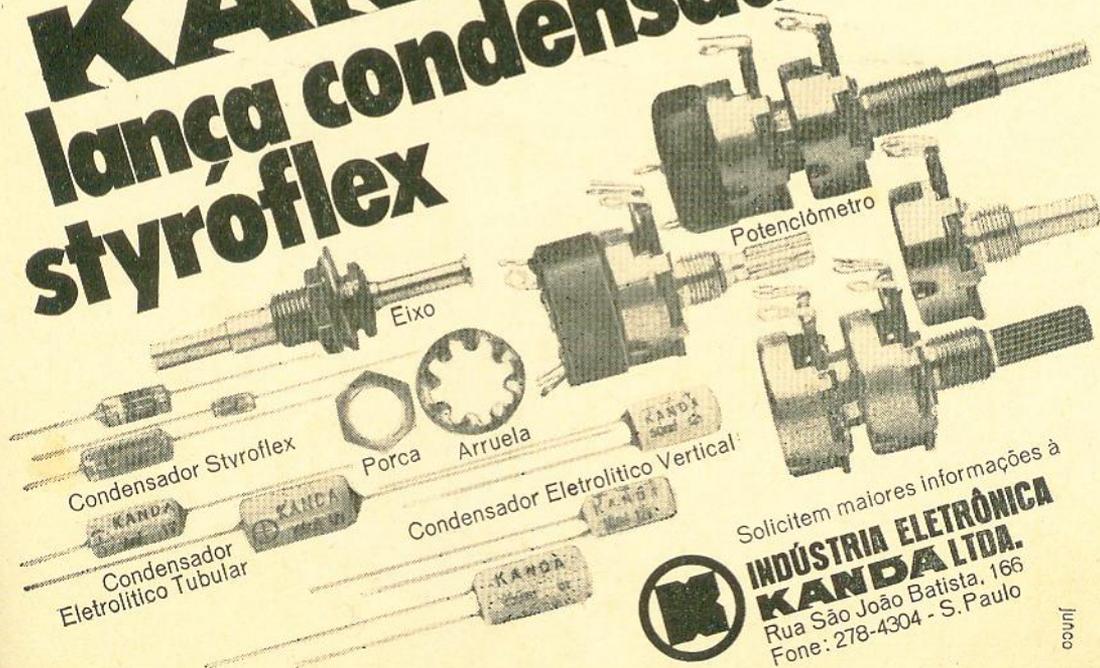


Figura 6
Provador de transistores

KANDA lança condensadores styroflex



Solicitem maiores informações à



INDÚSTRIA ELETRÔNICA
Rua São João Batista, 166
Fone: 278-4304 - S. Paulo

Junco

CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

TEORIA E PROJETO

4.ª PARTE

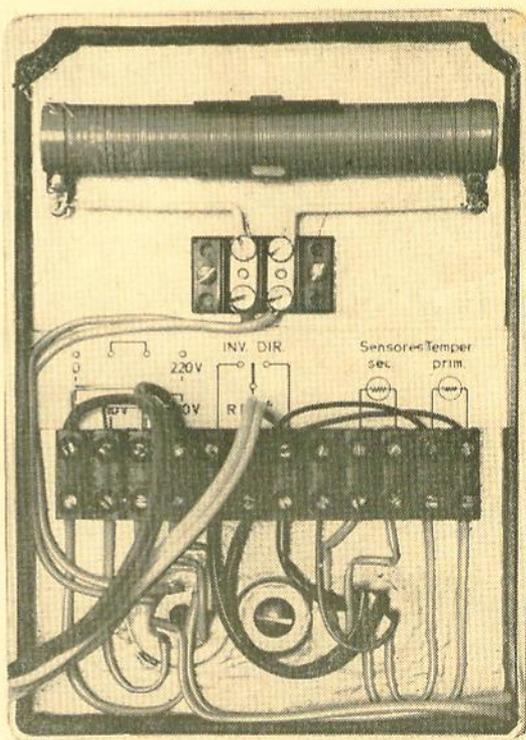
Alexius Hebra

O projeto do painel, gabinete, chassi e dos circuitos impressos de aparelhos destinados ao uso na indústria, deve estar de acôrdo com as condições ali existentes, visando especialmente a facilidade de instalação, operação e manutenção.

A instalação do aparelho deve ser bastante simples para ser executada, com base em um manual bem elaborado, que acompanha o instrumento, por um electricista industrial sem conhecimentos especializados de instrumentação. Deve-se contar inclusive com pessoas sem especialização para a subseqente operação de rotina dos aparelhos.

A manutenção dêste tipo de instrumento ficará sempre por conta do seu fabricante, o que levará, em caso de defeito, à necessidade de retirar o aparelho. Esta desmontagem deve, portanto, ser simples e rápida.

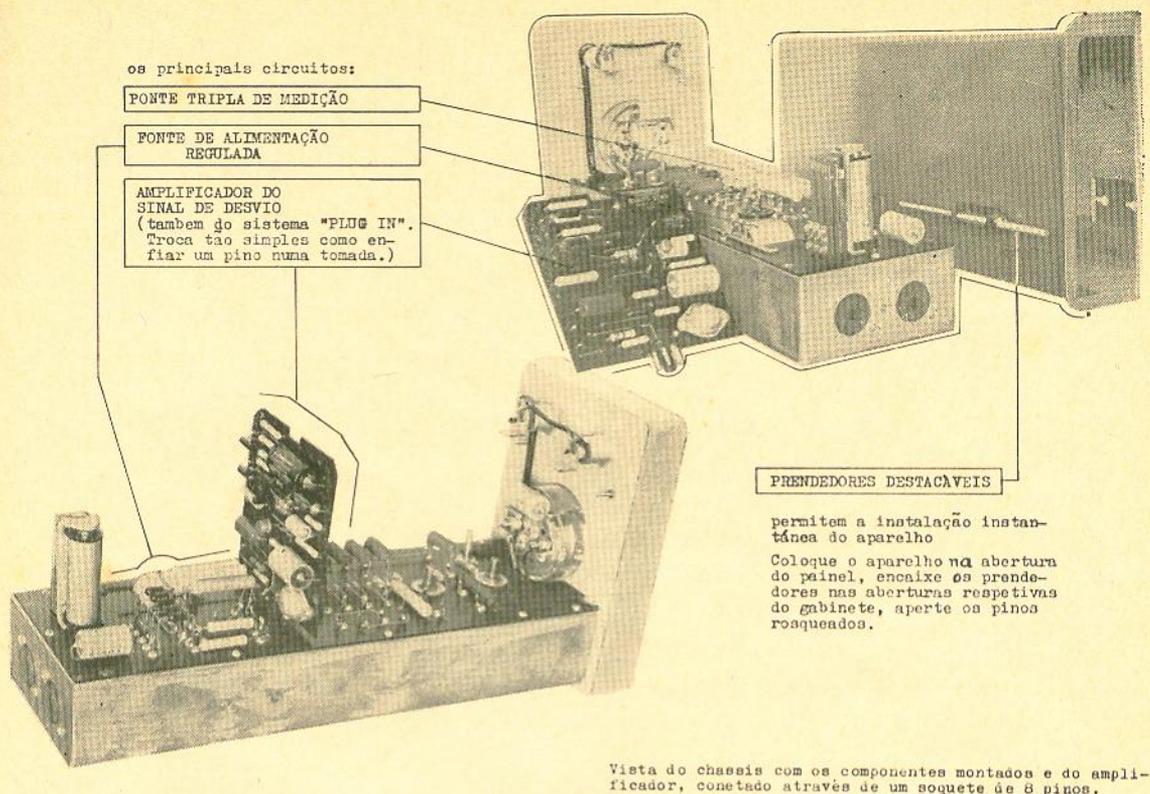
Tôdas as exigências enumeradas acham-se plenamente atendidas pelo sistema de "encaixe combinado" ("plug in"), assim chamado por combinar o encaixe mecânico, entre gabinete e chassi, com o encaixe elétrico entre tomada e plugue múltiplo, que estabelece simultâneamente tôdas as li-



A CAIXA DE LIGAÇÃO

forma um compartimento isolado na trazeira do gabinete do aparelho. Liga-se nela a voltagem de alimentação (115 ou 220 V AC), a bobina da chave magnética de comando do equipamento controlado (por ex. estufa) e a linha do bulbo de resistência (Sensor de Temperatura).

Figura 29



Vista do chassis com os componentes montados e do amplificador, conectado através de um soquete de 8 pinos.

Figura 30

gações elétricas. Um gabinete com este sistema fica permanentemente montado no quadro elétrico, por meio de prendedores destacáveis (veja a figura 30). Possui num compartimento, a sua parte traseira (figura 29), a tomada múltipla e a barra de terminais, de onde partem as ligações aos circuitos externos, sendo: alimentação do aparelho, bulbo termométrico de resistência, bobina da chave magnética a ser controlada pelo aparelho.

No evento de algum mau funcionamento do instrumento o chassi, juntamente com seus subcircuitos, poderá ser retirado do gabinete sem necessidade de se desfazer ligações e, se for o caso, ser substituído, em questão de minutos, por um chassi sobressalente de forma que a continuidade

do processo não sofrerá com o defeito ocorrido no sistema de controle.

A figura 29 mostra o compartimento para as ligações externas do nosso aparelho. Dois soquetes do tipo convencional para válvulas de 8 pinos, situados no lado inferior do compartimento, formam a tomada múltipla, interligada com a barra de terminais. Existe entre eles um furo rosqueado com M6 ou $\frac{1}{4}$ ", para o parafuso de extração, usado para desencaixar o chassi suavemente, quando for necessário retirá-lo. Logo em seguida porém, este parafuso deve ser novamente parafusado para trás, já que, se isto fosse esquecido, impediria a recolocação do chassi.

O resistor de fio, visível na parte superior do compartimento, é "R 10", do regulador

de tensão, montado ali para evitar que o calor por ele dissipado eleve a temperatura no interior do gabinete.

Os dois soquetes do tipo convencional para válvulas de 8 pinos, que formam a tomada múltipla, aparecem nas duas vistas do chassi da figura 30. Já que haverá necessidade de uma folga de uns 2 milímetros entre gabinete e chassi, para permitir que o mesmo encaixe suavemente, devemos cuidar que esta folga seja reduzida a zero pouco antes que os plugues encontrem os soquetes. Colocamos sobre os últimos 50 mm do lado interno das paredes laterais do gabinete dois calços para centragem dos chassis no sentido horizontal e duas cantoneiras de chapa N° 20, de 10×15 mm, para mantê-lo firmemente encostado ao lado inferior do gabinete. Es-

tas peças devem ser feitas sob medida. Uma vez assegurado o encaixe perfeito do chassi, coloca-se uma peça de cartolina sôbre os soquetes nêle montados e, furando-a pelos próprio pinos dos plugues, enfiam-se os mesmos. Nestas condições, encaixando totalmente o chassi no gabinete, podem-se colar com Araldite os plugues nos furos previstos na parede traseira do gabinete, com a plena certeza de que sua posição está correta.

A disposição dos subcircuitos sôbre o chassi aparece na figura 30, sendo (da esquerda à direita): circuito relê, fonte de alimentação, amplificador (montado sôbre uma chapa separada de fenolite, interligado com os demais circuitos por um soquete de 8 pinos), ponte tripla e circuito de medição. O lado superior do chassi é formado por uma chapa de FENOLITE, de forma que êstes circuitos podem ser montados diretamente sôbre a mesma. Notam-se ainda, na figura 30, as pontas de eixo dos potenciômetros "P1" e "P2", de ajuste zero, e do potenciômetro duplo "P5 — P6", de ajuste da sensibilidade do microamperímetro.

A figura 31 mostra como o chassi está sendo encaixado no gabinete, para em seguida ser fixado no lugar, por meio de um parafuso M5 tipo Philips, situado na parte superior do painel, pegando no furo rosqueado de uma pequena cantoneira, prêsna na parede interna do gabinete.

Nota-se ainda no primeiro plano da figura 31, o modelo miniatura de um forno industrial, aquecido por uma resistência para ferro de soldar de 150 watts. Permite o mesmo experimentar o funcionamento do controlador de temperatura e observar os fenômenos de "ultrapassagem" e "infrapassagem", discutidos teôricamente nos capítulos precedentes.

A figura 32 mostra o aspecto do painel do aparelho. O botão no centro pertence à chave seletora "CH 1". Esta chave pode ser feita de uma chave de onda, porém de ótima qualidade, de 4 pólos e 2 posições, removendo-se a catraca e montando uma mola que leva a chave sempre de volta a sua posição inicial. Uma solução menos trabalha-

sa e inclusive mais elegante no uso de uma chave de tecla (por exemplo do tipo ION), onde é suficiente retirar a mola da catraca e fixar a garra em qualquer posição fora do engate. É importante ter neste lugar uma chave com retôrno por mola, para impossibilitar que por um descuido, ela permaneça na posição de leitura do ponto de desligamento, que fatalmente seria confundida com a temperatura atualmente existente no processo. O botão à direita pertence ao potenciômetro "P 4", de ajuste do ponto de desligamento para êste ajuste, a chave "CH 1" deve ser mantida na sua posição da direita ou, se fôr de tecla, comprimida.

O botão da esquerda pertence à chave "CH 2", permitindo selecionar entre regulagem e desligamento definitivo, respectivamente.

O galvanômetro é um microamperímetro de 200 μ A — 500 ohms, equipado com uma escala calculada pela equação (12). As lâmpadas pilôto acima dêle indicam se o aparelho está mantendo o sistema de aquecimento do processo ligado (vermelho) ou desligado (verde).

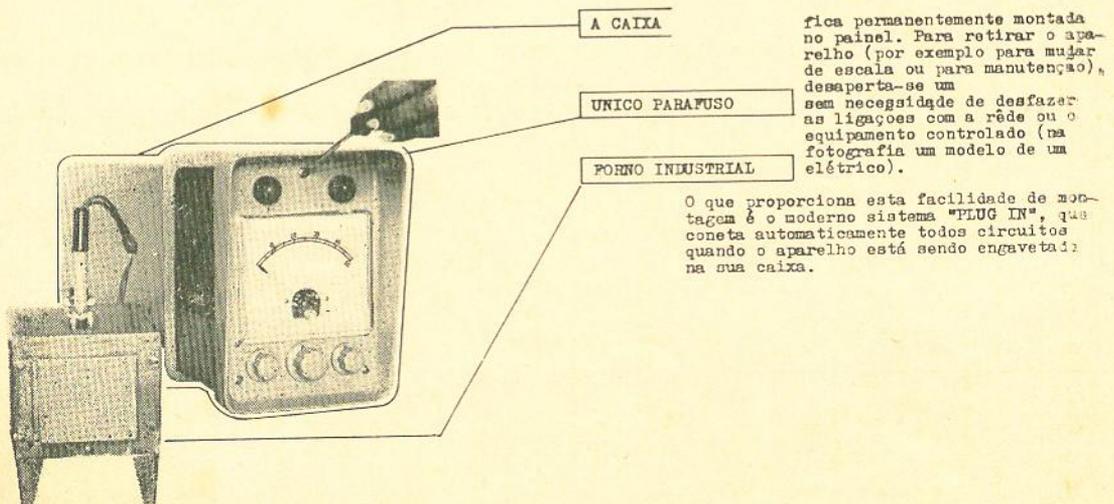


Figura 31

Demonstração do sistema "PLUG IN", que permite retirar o chassi do gabinete sem desfazer qualquer ligação.

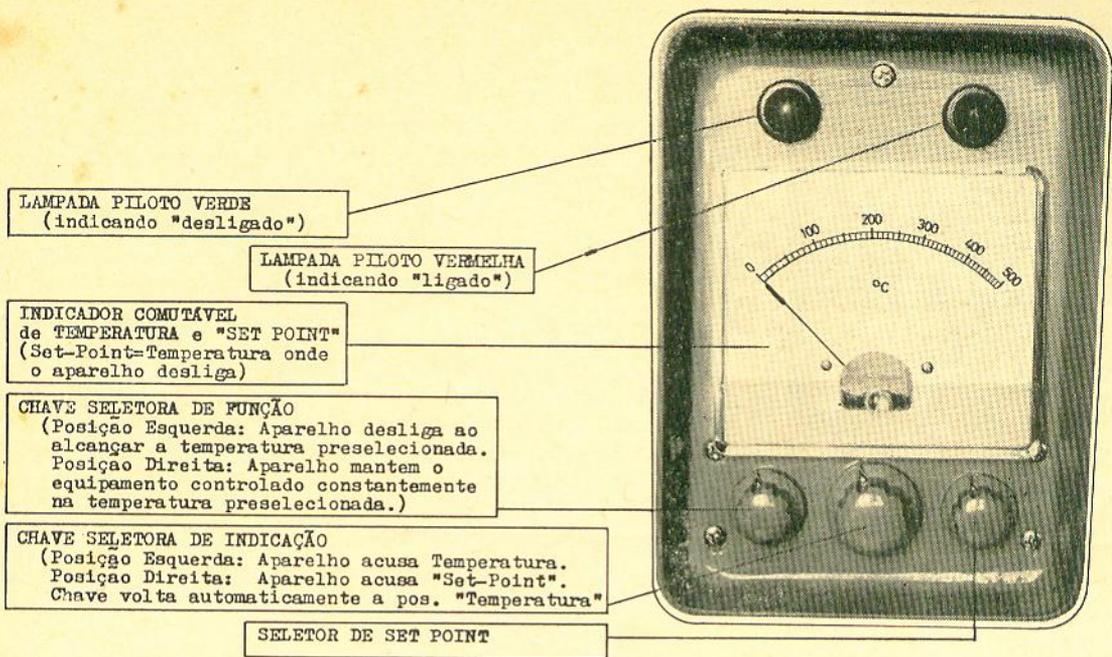


Figura 32

Vista frontal do Indicador-Controlador de temperatura.

FUNCIONAMENTO

Para operar o aparelho fora do seu gabinete, montamos a um plugue de 8 pinos, um rabicho e um resistor de 250 ohms, 20 watts, (em substituição a "R 10", situado na parte posterior do gabinete) escolhendo os pinos análogos às ligações nos receptáculos do chassi. Para encaixar no segundo receptáculo, preparamos também sobre um plugue de 8 pinos, um resistor variável em substituição ao bulbo termométrico, formado por um resistor fixo de exatamente 100 ohms, em série com um potenciômetro de fio, de 500 ohms. A sensibilidade do aparelho é tão alta, que este potenciômetro, uma vez na posição de desligamento, permite ligar e desligar o relé pela simples pressão dos dedos num ou noutro sentido, sem que houvesse necessidade de girá-lo perceptivelmente. As leituras no microamperí-

metro, dos pontos de desligamento e de religamento, respectivamente, devem ser quase idênticas.

Os ajustes para a calibragem do aparelho devem ser cuidadosamente realizados, seguindo as instruções derivadas nos capítulos referentes à ponte tripla e ao circuito de medição. Em caso de dificuldade, convém verificar nos lugares críticos os valores das resistências da ponte e das quedas de tensão sobre os diodos. Uma vez assegurado o seu perfeito funcionamento, o aparelho pode ser colocado no seu gabinete e ligado, de acordo com a figura 13, aos circuitos externos.

CAMPO DE EMPREGO DO APARELHO

Quem montou este indicador-controlador de temperatura ou cuidadosamente estudou seus circuitos, acaba de familiarizar-se com toda uma

categoria de aparelhos de controle de processos industriais. Isto porque os mesmos circuitos, tendo modificado apenas os valores de uns componentes ou, às vezes, a estrutura de um subcircuito, permitem o seu emprego na medição e controle de uma série de grandezas físicas e fisico-químicas, das quais seguem alguns exemplos típicos.

UMIDADE DO AR E DE SÓLIDOS

Os sensores de umidade do ar ou elementos higroscópicos têm o seu funcionamento baseado nas propriedades higroscópicas do cloreto de lítio e na variação da condutibilidade elétrica deste material em função do seu teor de água. Puro, este sal não conduz eletricidade quando seco e torna-se condutivo a partir de 11% de umidade. Ligado com álcool polivinílico, o cloreto de lítio torna-se mais sensível,

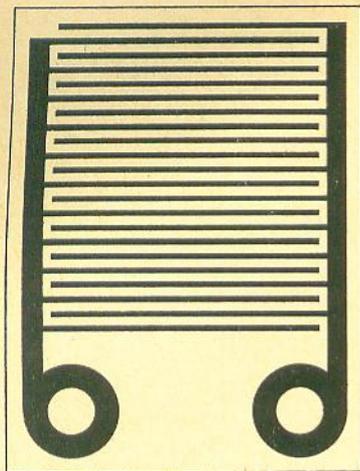


Figura 33:

Elemento higroscópico. A ligação elétrica entre os dois circuitos intercalados, impressos em ouro, é feita através de uma camada de cloreto de lítio, cuja condutibilidade varia com o grau de umidade relativa do ar do ambiente.

conduzindo a partir de 1% de umidade.

Elementos higroscópicos comercialmente disponíveis (figura 33), parecem-se com circuitos impressos, formados por uma fina camada de ouro sobre uma base de plástico. O circuito tem a forma de dois pentes intercalados, dando-se a interligação elétrica entre as suas ramificações através do revestimento da placa, pelo composto de cloreto de lítio e álcool polivinílico. Sensores de precisão vêm com compensação do efeito da temperatura do ambiente sobre a sua resistência.

Um elemento higroscópico deste tipo, apresentar-se-á com sua resistência ôhmica tanto menor quanto mais alta esteja a umidade do ar do ambiente. Poderá, portanto, trabalhar perfeitamente em conjunto com um aparelho da categoria aqui apresentada, se nêles forem feitas algumas adaptações especialmente a escolha de valores apropriados para "R12", "R13" e "P4".

Da mesma forma existe a possibilidade de adaptar o

aparelho para a medição do teor de umidade de cereais como: arroz, milho, feijão, farinha de trigo, trigo em grão, cevada etc., por intermédio de um simples sensor, formado essencialmente por dois eletrodos de determinado espaçamento. A condutibilidade elétrica destes produtos varia com seu teor de água, como exemplificado no gráfico da figura 34, para o arroz.

A umidade da madeira pode ser medida pelo mesmo princípio, inserindo-se um sensor em forma de garfo, cujas duas pontas são eletricamente separadas. A resistência elétrica medida entre as pontas é uma função do teor de água na madeira.

A figura 35 mostra um dispositivo para a medição da umidade em tecidos. Mede-se, por intermédio dêle, diretamente a resistência elétrica de uma camada do tecido,

compreendida entre o rôlo inferior e superior (cilindro da máquina e rôlo detector). Resistências entre 1 K e 5000 M podem ser detectadas.

CONDUTIBILIDADE DE LÍQUIDOS

Enquanto a acidez de uma solução aquosa, medida na conhecida escala pH, representa o grau de concentração de íons H^+ nela existente, o teor total de íons contidos num líquido é dado por sua condutibilidade elétrica. Controlam-se através dela entre outros, os processos de tratamento de água e o funcionamento dos queimadores de enxôfre na indústria de papel.

Sensores para medir a condutibilidade de líquidos são essencialmente formados por dois eletrodos de 1 cm² de área, distanciados por 1 cm. Com estas medidas, a célula

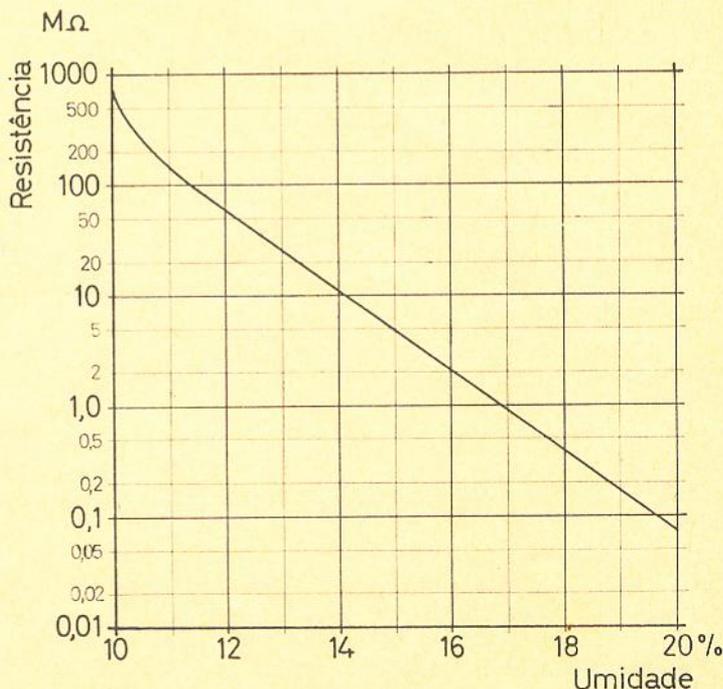


Figura 34

Gráfico típico para a relação entre a resistência elétrica e a umidade de um cereal (arroz). Note que os valores da resistência acham-se registrados em escala logarítmica, de forma que a relação efetiva entre umidade e resistência não é linear.

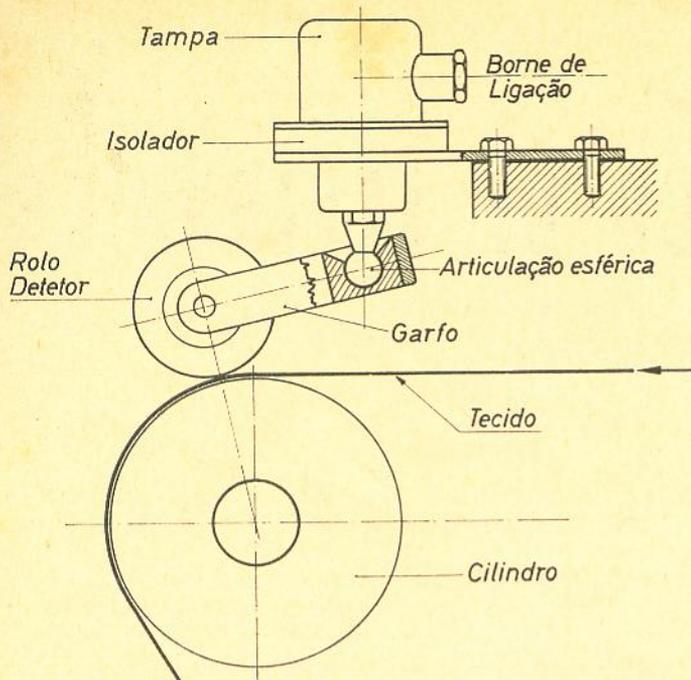
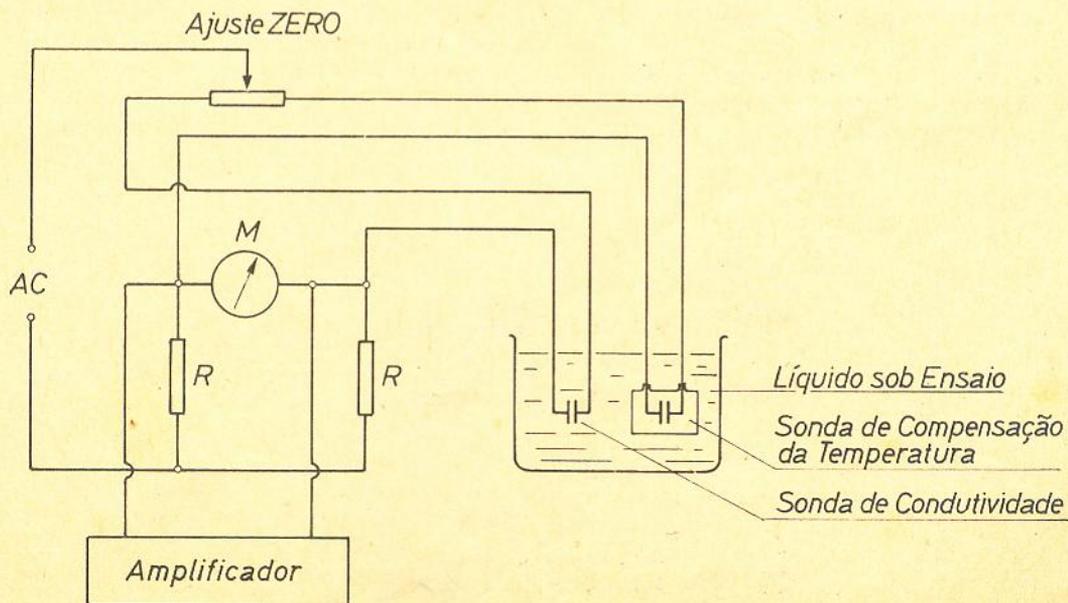


Figura 35

Esquema de um dispositivo para a medição da umidade em tecidos, adaptado diretamente na saída da máquina. A resistência elétrica entre o cilindro da máquina e o rolo detector, é relacionada inversamente ao teor de água no tecido.

Figura 36

Circuito de uma ponte para a medição da condutividade elétrica de líquidos. Os braços superiores da ponte são formados pela "Sonda de Condutividade" e pela "Sonda de Compensação" respectivamente, os braços inferiores pelos dois resistores "R".



fornecerá o valor da condutibilidade da solução, onde estiver submersa diretamente em mhos. Para menor ou maior sensibilidade, outras dimensões podem ser usadas. Uma célula de dois eletrodos de $2,0 \times 2,5$ cm, distanciados de 0,5 cm, por exemplo, fornecerá sob idênticas circunstâncias um sinal 10 vezes mais forte que a célula standard; sua "constante de célula" será, portanto, igual a 1:10.

Devido à forte influência da temperatura de uma solução aquosa sobre a sua condutibilidade, há necessidade de interligar, na ponte de medição, uma célula de compensação de temperatura. Trata-se de um dispositivo idêntico à célula de condutibilidade, porém selado num recipiente de uma solução padrão, submerso por sua vez no líquido do processo, junto à célula de condutibilidade. Ela permutará a sua condutibilidade exclusivamente em função da temperatura deste líquido.

A figura 36 mostra o circuito básico de uma ponte CA para a medição da condutibilidade de um líquido, com compensação de temperatura.

(Continua no próximo N.º)

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

28ª LIÇÃO

Todo receptor de rádio e, de um modo geral, todo equipamento eletrônico, necessita de uma fonte de alimentação para fornecer energia aos diversos estágios que o constituem.

Há diversos tipos de fonte de alimentação para os radio-receptores, e sua escolha depende da maneira e do local onde o aparelho vai funcionar. Assim, por exemplo, um receptor portátil utiliza pilhas ou baterias como fonte de alimentação; os receptores para automóveis consomem a energia da bateria do veículo. Os receptores de mesa e os combinados radiofonógrafos são alimentados pela energia da rede elétrica do local.

Esses e outros tipos de fontes de alimentação serão estudados na presente lição, devendo o aluno estar bem compenetrado da importância de que tal assunto se reveste.

28.1 — Fontes de alimentação para CC e CA

A maior parte das localidades servidas por redes de energia elétrica fornecem ao consumidor corrente alternada sob a tensão de 110 ou

220 volts, na freqüência de 50 ou 60 Hz. A legislação brasileira preconiza a adoção dos valores de 110 volts e 60 Hz para a distribuição domiciliar. Existem ainda algumas localidades servidas por CA de outros valores de tensão e freqüência, e até mesmo por corrente contínua. Estudaremos, na presente seção, as fontes de alimentação para CC e CA.

Os receptores comuns se classificam, nesse sentido, em dois tipos distintos:

- 1 — Receptores com transformador de força, só para CA.
- 2 — Receptores sem transformador de força, para CC e CA.

A grande vantagem do emprêgo do transformador de força é possibilitar a escolha mais conveniente dos valores de tensão com os quais o receptor vai operar. Além disso, o transformador dispõe de enrolamentos para os filamentos das válvulas, tornando o aquecimento mais rápido e oferecendo outras vantagens no funcionamento e na manutenção do receptor.

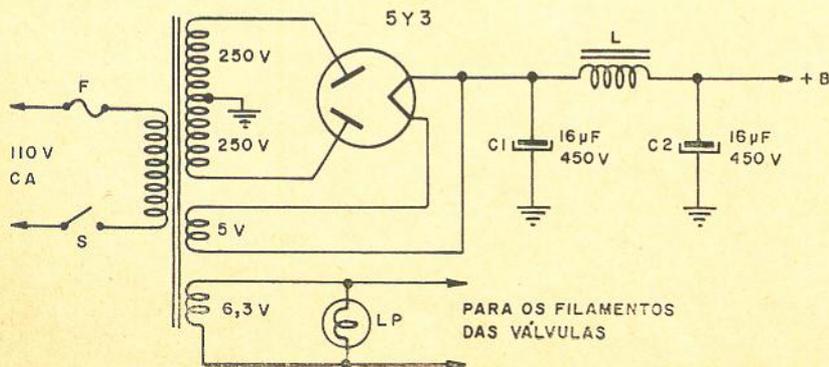


Figura 28:1

Os receptores sem transformador de força estão sujeitos a certas limitações no valor da tensão de alimentação dos amplificadores, além de terem os filamentos das válvulas normalmente ligados em série, o que provoca maior demora no aquecimento, além de apresentar alguns outros inconvenientes.

Não obstante, a eliminação do transformador de força torna mais leve e de preço mais acessível. A maior parte dos receptores sem transformador de força pode ser utilizada em CC a CA.

28.1.1 — Receptores com transformador de força

O transformador de força de um receptor para CA fornece a alta tensão para o retificador e as tensões de alimentação do filamento das válvulas termiônicas.

Na figura 28.1 apresentamos o circuito de uma fonte de alimentação com um retificador de onda completa constituído por uma válvula 5Y3. No primário há um fusível (F) de proteção do aparelho. Esse fusível se abre na eventualidade de ocorrer algum curto-circuito na linha de alta tensão ou nas linhas de fila-

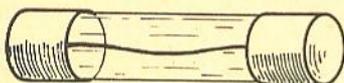


Figura 28:2

mento; a corrente de sobrecarga que surge no circuito afetado se reflete no primário, ultrapassando o valor que o fusível pode suportar. O fusível (F) tem geralmente um valor nominal de 500 mA, 1A ou 2A, conforme o número de válvulas do receptor, a potência de saída, etc.

Nos equipamentos mais modernos, o tipo de fusível mais comumente encontrado é o de cartucho de vidro (figura 28.2). Trata-se de um pequeno tubo de vidro provido de duas cápsulas metálicas nas extremidades. O fio fusível é encerrado no interior do tubo e vai soldado a ambas as cápsulas. Há vários tipos de suporte que podem ser usados com os fusíveis de cartucho de vidro.

O radiotécnico não deve jamais se esquecer de que o fusível realmente representa uma proteção efetiva para o aparelho onde se acha colocado. Examine o circuito da figura 28.1 e preste atenção no capacitor de filtro C2, na saída do choque de filtro. Esse capacitor é do tipo eletrolítico e, como costuma acontecer às vezes, o seu dielétrico pode se romper, colocando a linha de alta tensão (+B) em curto com a massa.

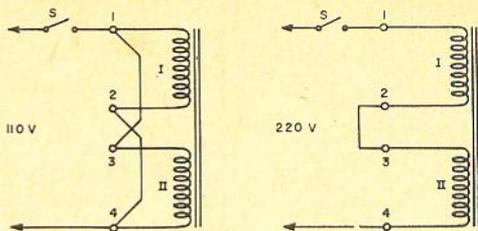


Figura 28:3

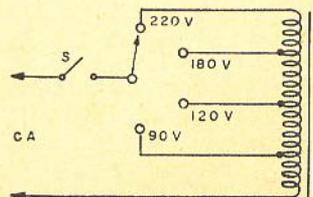
A corrente de curto-circuito é geralmente muito intensa, da ordem de vários ampères, e passa através do secundário de alta tensão do transformador, da válvula retificadora e do choque de filtro L. Se o receptor estiver protegido pelo fusível, este se abre imediatamente após o curto, impedindo que o excesso de corrente danifique qualquer dos componentes acima mencionados.

Caso contrário, poderá ocorrer, numa hipótese não muito remota, a queima do transformador, do indutor de filtro e da válvula retificadora, além da fiação e de outros componentes atingidos por centelhas, por faíscas ou pela solução eletrolítica corrosiva que escapa violentamente do capacitor defeituoso. É evidente que o curto-circuito pode provocar incêndio no aparelho ou nos objetos que o rodeiam, incêndio esse que se pode propagar com consequências imprevisíveis. Isso já aconteceu e não foi uma única vez.

Não pretendemos, com a exposição feita acima atemorizar o futuro radiotécnico com tais azares de seu ofício. Nosso objetivo é chamar sua atenção para um ponto de grande responsabilidade na profissão.

Isso porque há muita gente que se diz competente, e no entanto, é capaz de ter a levandade de substituir um fusível queimado do receptor de um cliente, por um pedacinho de fio de condutor: é o que se chama **fazer uma ligação direta**. Tudo porque o estoque de fusíveis novos se esgotou (por imprevidência) e a preguiça era grande para dar um pulinho ao centro e adquirir os fusíveis em falta.

Figura 28:4



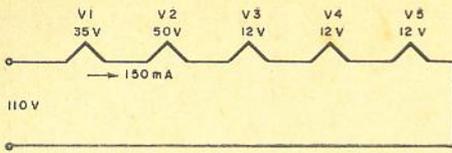


Figura 28:5

E, no dia seguinte, lá vai o cliente todo satisfeito com o rádio reparado sem saber que está levando para casa uma autêntica bomba-relógio que pode explodir dali a uma semana, um mês, um ano...

Voltando ao circuito da figura 28.1, observa-se que o secundário de alta tensão do transformador de força é duplo (com derivação central ligada à massa), fornecendo $250 + 250$ volts. O retificador de alta tensão não apresenta novidade alguma tendo o filtro constituído por dois capacitores eletrolíticos de $16 \mu F \times 450 V$ e por um indutor de 5 a 10 henries, capaz de suportar uma corrente de 50 mA.

O filamento da válvula retificadora é alimentado por um enrolamento especial de 5 volts, da maneira que foi ensinada na 16ª lição.

O enrolamento de 6,3 V se destina a alimentar os filamentos das demais válvulas do receptor e também as lâmpadas piloto para iluminação do mostrador, para indicação de que o receptor está ligado, etc. Há quem prefira colocar essas lâmpadas na linha de 5 V. Embora o brilho fique um pouco diminuído, há a vantagem de aumentar sua duração, principalmente nas localidades onde a rede de energia está sujeita a picos de tensão acima do valor nominal.

Alguns transformadores de força possuem dois enrolamentos primários, permitindo a ligação em 110 ou 220 V, conforme se mostra na figura 28.3. Os enrolamentos I e II são associados em paralelo para 110 V, ligando-se o terminal 1 com 3 e 2 com 4.

Cuidado para não inverter a ligação, unindo 1 com 4 e 2 com 3, pois desse modo os enrolamentos ficam em contrafase e não haverá, praticamente, tensão de saída nos secundários, além do que ocorrerá dano no material. Para a operação em 220 V, os dois enrolamentos são associados em série, ligando-se o terminal 2 com 3 e entrando com a linha de CA nos terminais 1 e 4.

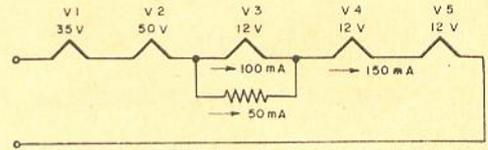


Figura 28:6

Os receptores de alta qualidade são equipados, às vezes com transformadores de força cujo primário possui derivação para várias tensões de entrada, havendo um dispositivo que permite mudar facilmente de um tensão para outra (figura 28.4). O interruptor S, que aparece nos circuitos das figuras 28.1, 28.3 e 28.4, é uma chave simples de painel (tipo H-H), ou se acha associada com o potenciômetro de controle de volume ou de tonalidade.

28.1.2 — Receptores sem transformador de força

A fonte de alimentação dos receptores sem transformador de força apresenta dois problemas sérios: em primeiro lugar, a tensão de CC retificada é limitada a um valor que é, no máximo, pouco superior a 100 volts; em segundo lugar, os filamentos das válvulas devem ser ligados em série, pois não há fonte alguma de baixa tensão para a alimentação individual dos filamentos.

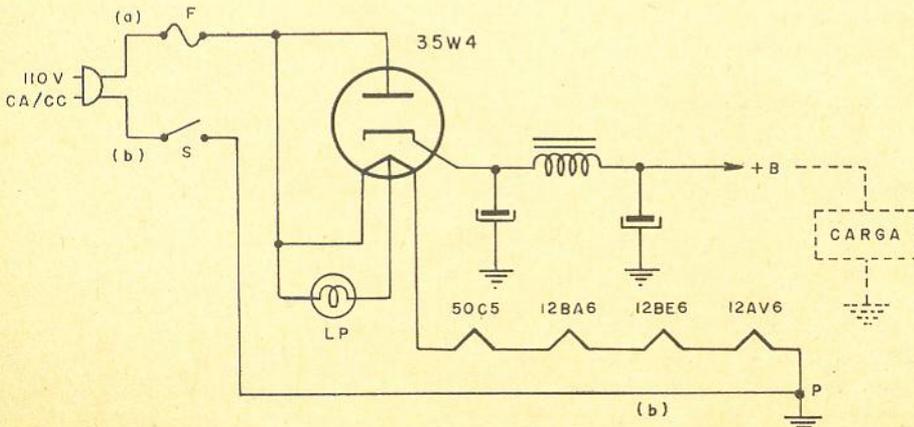


Figura 28:7

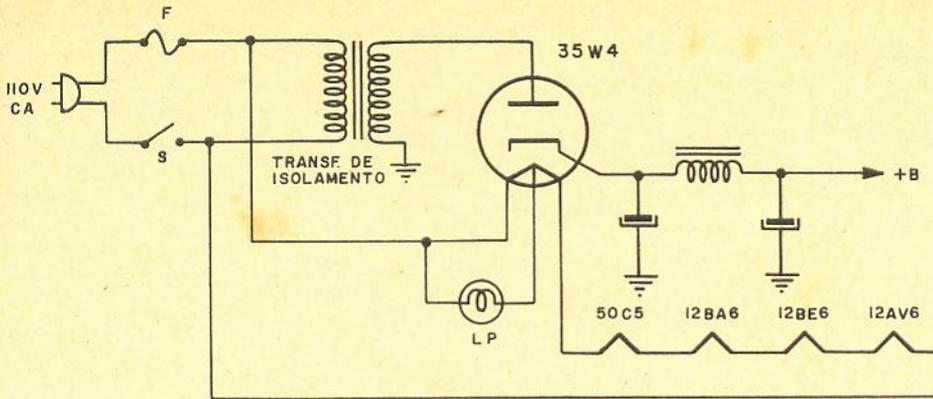


Figura 28:8

Há, não obstante, algumas séries de válvulas especialmente indicadas para o emprêgo em receptores sem transformador de fôrça. Tais válvulas operam eficientemente com valores de tensão de alimentação de placa da ordem de 100 V.

No que se relaciona aos filamentos, é preciso escolher as válvulas de tal modo que a corrente de filamento seja igual à especificada pelo fabricante da válvula. Consideramos, por exemplo, o arranjo na figura 28.5, no qual estão ligados em série os filamentos de 5 válvulas especificadas para 35V, 50V, 12V, 12V e 12V. A soma das quedas em todos os filamentos é de $35 + 50 + 12 + 12 + 12 = 121$ V, de modo que se pode, dentro da aproximação que a técnica permite, alimentar a série com a tensão de 110 V de rede.

Suponhamos que a corrente de filamentos de tôdas as válvulas da série seja de 150 mA. Não haverá, então, maiores preocupações, pois na ligação em série a corrente é a mesma em todos os filamentos.

Vamos imaginar, todavia, que se deseja substituir a válvula V3, de 12 volts e 150 mA de filamento, por uma outra válvula também de 12 volts, mas cujo filamento requer apenas 100 mA para se aquecer. Se efetuarmos a substituição pura e simples, a nova válvula será atravessada pela corrente de 150 mA da série, e se queimará logo.

É necessário, então, colocar um resistor R em paralelo com essa válvula, como se mostra na figura 28.6. Da corrente de 150 mA da série, uma parcela de 100 mA deve passar pela válvula e a 50 mA restantes pelo resistor R em paralelo.

É muito fácil calcular o valor de R: basta dividir, de acôrdo com a lei de ohm, a tensão de V pela corrente de 50 mA = 0,05 A:

$$R = \frac{12}{0,05} = 240 \text{ ohms}$$

a dissipação que o resistor deve suportar será calculada assim:

$$P = 12V \times 0,05A = 0,6 \text{ watts}$$

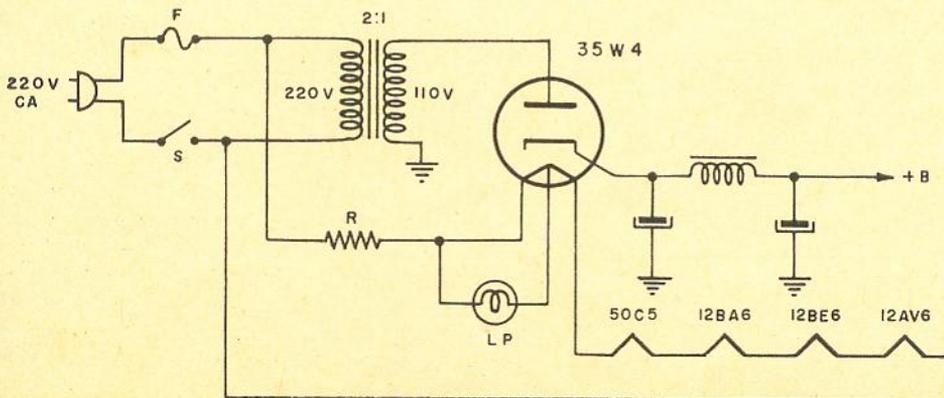


Figura 28:9

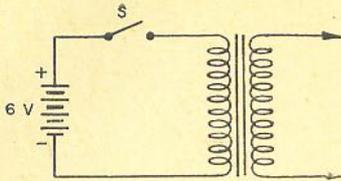


Figura 28:10

podendo-se empregar um resistor com dissipação de 1W ou mais.

Na figura 28.7 vê-se o diagrama da fonte de alimentação de um receptor de 5 válvulas, tendo como retificadora de meia onda uma válvula do filamento. Pode-se observar, também, que o filamento possui uma derivação central. A lâmpada piloto é ligada entre essa derivação e uma das extremidades (pinos nº 6 e 4, respectivamente).

O circuito da figura 28.7 apresenta um sério inconveniente: a linha (b) que sai na tomada deve ser ligada à massa (chassi), de modo a assegurar o retorno para a corrente retificada, cujo percurso é o seguinte: linha +B, carga, massa, ponto P, linha (b), interruptor S, rêde, linha (a), fusível, placa da 35W4, cátodo da 35W4, indutor de filtro e linha +B.

Acontece que uma das linhas da rêde elétrica é geralmente ligada à terra, enquanto a outra é "viva". Se o plugue fôr ligado na tomada, de modo que a linha (b) fique em conexão com o lado "vivo" da rêde, então o chassi do receptor e outras partes metálicas ficarão com uma tensão de 110 V em relação à terra. Tocando-se com a mão no chassi ou numa de suas partes metálicas (eixo do potenciômetro, parafusos, etc) pode-se sofrer choque elétrico, o que é sempre perigoso, mesmo para a tensão de 110 V.

Para evitar que isso aconteça, é costume inserir no circuito da fonte de alimentação um transformador de relação de espiras unitária 1 : 1, cuja única finalidade é assegurar o retorno da linha de alta tensão independentemente do lado "vivo" ou frio da linha da rêde de energia elétrica. No diagrama da figura 28.8 se mostra como êsse transformador é ligado.

O uso do circuito acima em localidades servidas por rêde de 220 volts implica em se fazer o transformador de isolamento com relação de espiras de 2:1, conforme se mostra na figura

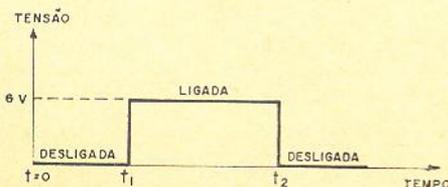


Figura 28:11

28.9. No circuito de filamento se intercala o resistor R, que deve proporcionar uma queda de tensão de 110 volts. Essa resistência reductora, no caso das válvulas da série indicada no diagrama, deverá ter um valor de 700 a 750 ohms, e dissipação de, pelo menos, 20 W.

28.2 — Receptores alimentados por acumuladores

Em localidades não servidas por rêdes de energia elétrica, e nos veículos em geral, é costume usar uma bateria de acumuladores como fonte primária de energia. Os acumuladores comuns possuem tensão de 6 ou 12 V CC. Essa tensão é inadequada para a alimentação de placa das válvulas usuais.

Os receptores transistorizados podem operar diretamente com 6 ou 12 volts de CC, e até menos, de modo que a tendência atual é no sentido de empregar tais tipos de receptores quando se dispõe de acumuladores como fontes de energia primária.

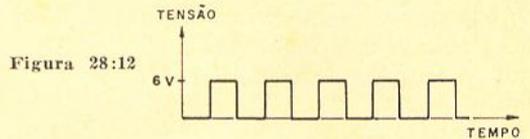


Figura 28:12

Os receptores à válvula, para utilização com baterias, continuam, não obstante, sendo empregados em várias modalidades de aplicações, principalmente em veículos. Por essa razão julgamos conveniente que você conheça os tipos de fonte de alimentação mais comuns para acumuladores.

Um transformador não é capaz de funcionar diretamente com CC, e por isso se faz necessário o uso de algum artifício destinado a permitir a elevação do valor da tensão de CC para a alimentação de placa dos amplificadores (tensão +B).

O dispositivo mais simples para isso seria o da figura 28.10, em que a bateria é ligada ao primário do transformador elevador de tensão através da chave S. Quando a chave está ligada existe uma tensão de 6V aplicada no primário do transformador. Abrindo-se a chave desaparece a referida tensão.

Podemos representar graficamente êsse fato, tal como indicado na figura 28.11. Do instante inicial ($t = 0$) até o instante t_1 a chave permanece desligada, não havendo tensão no primário do transformador. No instante t_1 a chave é ligada, aparecendo no primário uma tensão de 6V. Essa tensão é constante e perdura até ao instante t_2 , no qual a chave é novamente desligada, desaparecendo a tensão existente do transformador.

Podemos, então, pensar em comutar rapidamente a chave S, fazendo-se ligar e desligar um grande número de vezes por segundo. O gráfico da tensão no primário do transformador assume, nessas condições, e aspecto da figura 28.12 constituindo o que se designa, como onda quadrada, ou onda retangular.

Essa forma de onda representa, na realidade, a composição de uma CC com um número muito grande (teoricamente infinito) de componentes de CA. O transformador não responde à componente de CC, mas eleva a tensão das componentes de CA, reproduzindo no secundário a forma de onda inicial (figura 28.13), mas com a tensão aumentada, de acordo com a relação de espiras.

A utilização de uma corrente alternada de forma quadrada (e não senoidal) no secundário do transformador não causa maiores problemas, pois será retificada e filtrada como se fosse uma corrente alternada comum (senoidal).

Tudo o que resta explicar, portanto, é como se pode realizar a comutação rápida da chave S. É obvio que não vai empregar um interruptor manual. Existe, para essa finalidade, um dispositivo especial chamado **vibrador**, cujo circuito fundamental está ilustrado na figura 28.14, no interior do retângulo em linhas tracejadas.

O vibrador possui uma bobina enrolada em torno de um núcleo de ferro N e um jogo de contatos comutados por uma lâmina ou "palheta" I.

Ele funciona da seguinte maneira: a corrente da bateria sai do pólo (+) (sentido convencional), atravessa a bobina do ponto (a) para o ponto (b), segue na direção dos pontos (c), (d), (e) e (f), e retorna ao pólo (-) da bateria. Ao atravessar a bobina do vibrador, a corrente estabelece um campo magnético no núcleo N. A força magnética desse campo atrai a lâmina I, puxando-a para a esquerda. A lâmina encosta no contato (1) e põe a bobina fora de circuito, pois a corrente fará, então, o percurso pólo (+), contato (1), pontos (b), (c), (d), (e), (f) e fecha no pólo (-).

Com a bobina fora do circuito, desaparece o campo magnético, a lâmina se solta do contato (1) e vai, por efeito de sua própria elasticidade, para sua posição normal, encostando no con-

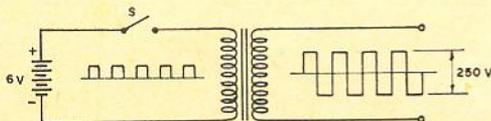


Figura 28:13

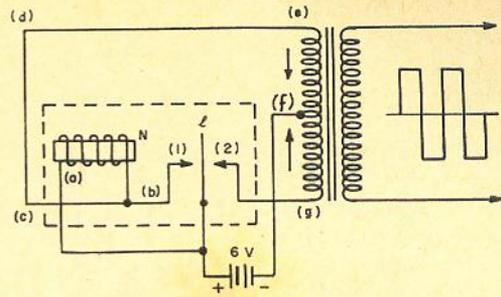


Figura 28:14

tato(2). A corrente circulará, então, do pólo (+) para o contato (2), daí para o ponto (g), para o ponto (f) e retorna ao pólo (-).

Enquanto isso, a bobina está novamente magnetizada e atrai a lâmina, recomeçando outro ciclo de funcionamento do vibrador. A corrente no primário do transformador percorre o enrolamento, ora no sentido de (e) para (f), ora no sentido de (g) para (f) dando, no secundário, a forma de onda retangular igual à discutida mais atrás.

O vibrador é, dessa maneira, um dispositivo eletromecânico, cujo princípio de funcionamento se baseia na força magnética do campo da bobina e na própria força elástica da mola, que é de natureza mecânica. Os vibradores comuns operam na razão de 11 vibrações por segundo.

(Continua no próximo número)

MÓDULO DE COMANDO PARA INDICADORES NUMÉRICOS

Está sendo produzido pela Philips um módulo destinado a simplificar a fabricação de calculadoras de mesa, instrumentos com indicação digital, etc. Trata-se do DDM 14, destinado ao comando dinâmico de válvulas indicadoras numéricas.

Com capacidade para excitar até 14 anodos, este módulo é o complemento ideal do "Pandicon", indicador numérico que foi recentemente anunciado pela Philips.

O módulo contém decodificadores, excitadores e circuitos de chaveamento, incluindo comandos em separado para o ponto decimal.

Dotado de grande versatilidade, o DDM 14 é capaz de operar com diversos tipos de informação: "bits" em paralelo, dígitos em paralelo; "bits" em paralelo, dígitos em série; "bits" em série, dígitos em série.

O módulo proporciona ainda a possibilidade de apagamento de um ou vários anodos na válvula indicadora numérica.

O CONTRÔLE DE FREQUÊNCIA EM APARELHOS DE SSB

Louis Facen

Desde os primeiros tempos das radiocomunicações, a preocupação da estabilidade da frequência constituía um problema capital. Embora na transmissão em AM um desvio da frequência de 1 a 2 KHz não afete seriamente a inteligibilidade, principalmente nos receptores comuns, os quais não são muito seletivos, os acordos internacionais sobre os serviços de telecomunicações são exigentes neste ponto, a fim de evitar interferências. Ao contrário das transmissões em AM, em SSB um desvio de apenas algumas centenas de Hz, produz um efeito bastante perturbador, razão pela qual torna-se necessário controlar rigorosamente a frequência, a fim de possibilitar uma comunicação satisfatória. Enquanto que em AM este controle é feito por meio de um único oscilador, em SSB temos dois ou mais osciladores, devido as diversas conversões de frequência, dependendo a frequência de transmissão do bom funcionamento de todos eles.

O controle se processa através de dois tipos de osciladores; os fixos e os variáveis. Para a geração das frequências fixas, emprega-se exclusivamente os osciladores a

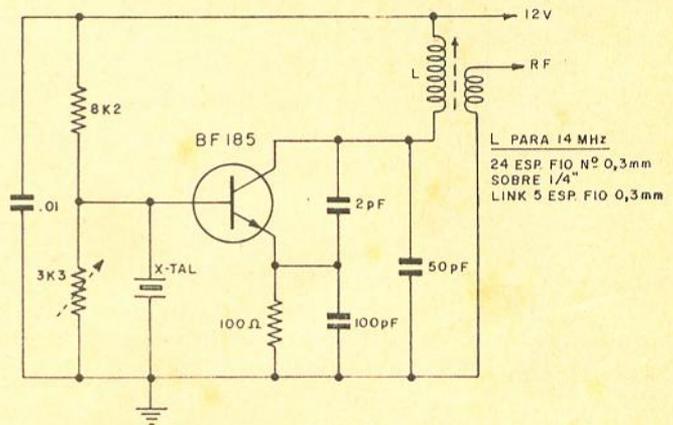


Figura 1
Oscilador Colpitts a cristal.

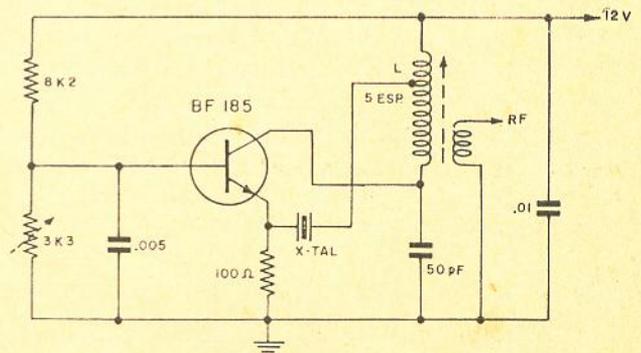


Figura 2
Oscilador Hartley a cristal.
Dados da bobina (L), para 14 MHz: 21 espiras de fio de 0,3 mm de diâmetro com derivação na 5.ª espira; forma de 1/4". "Link", 5 espiras de fio de 0,3 mm de diâmetro.

crystal, enquanto que os osciladores variáveis são usados na sintonia do equipamento e funcionam como circuitos sintonizados L-C. Em casos raros emprega-se também um oscilador variável a cristal, chamado VXO, se a variação de frequência se limita a poucas dezenas de KHz.

Vamos analisar primeiramente os osciladores a cristal de frequência fixa. Uma lâmina de cristal de quartzo (óxido de silício) vibra mecânicamente quando é excitada eletricamente, ou seja, por uma corrente alternada. A frequência de ressonância depende das dimensões físicas da lâmina de cristal e as suas características elétricas são equivalentes a um circuito L-C sintonizado com um fator Q altíssimo. Como o quartzo possui um coeficiente de temperatura muito baixo, consegue-se com êle fazer osciladores de excelente estabilidade de frequência, (aproximadamente 2 Hz por MHz para cada centígrado). Os cristais modernos funcionam em suportes hermêticamente selados, com ar rarefeito ou cheios com hélio, para manter as suas características por muito tempo. Como a frequência exata depende da capacitância em paralelo com o cristal, a frequência nominal especificada pelos fabricantes é com 32 pF em paralelo. Estes 32 pf compreendem não somente a capacitância efetiva, como também a de entrada do transistor e a capacitância residual da fiação. Na elaboração do projeto de um circuito oscilador, este fato deve ser levado em consideração.

A figura 1 mostra um circuito oscilador Colpitts, o qual se caracteriza pelo divisor capacitivo da realimentação (2 pF e 100 pF). O valor do capacitor de 2 pF no divisor, pode variar conforme a capa-

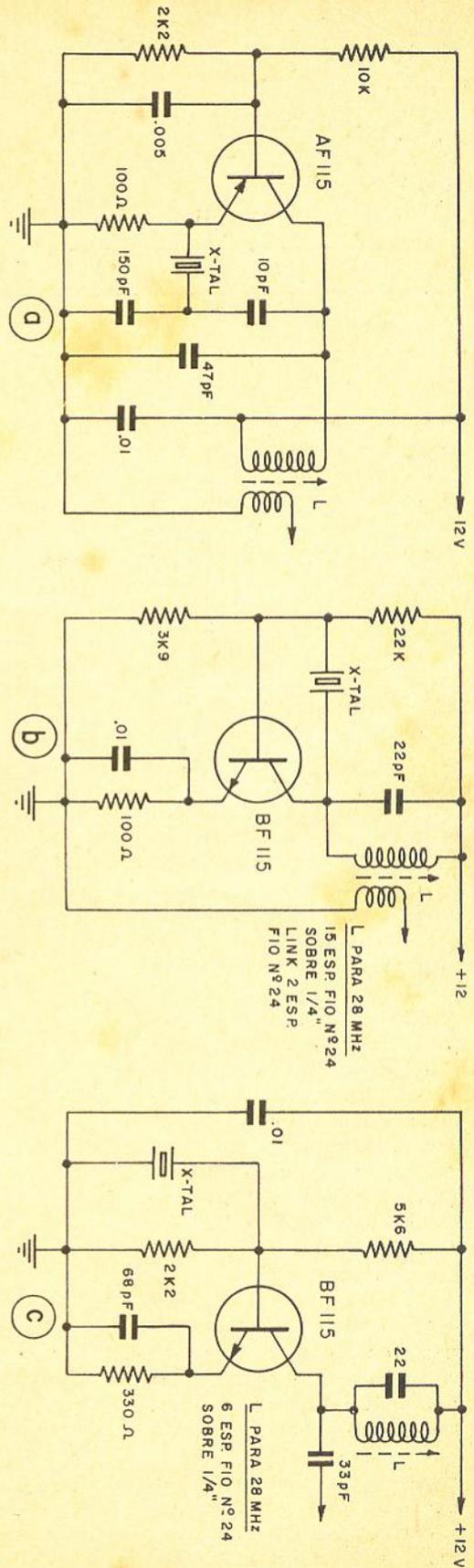


Figura 3
Três circuitos populares de osciladores a cristal.

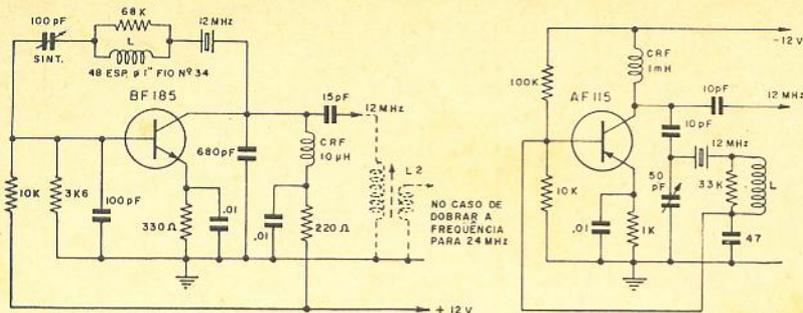


Figura 4
Osciladores variáveis,
a cristal (VXO).

citância emissor-coletor do transistor empregado. Nos transistores com capacitâncias internas muito elevadas, êle pode até ser omitido. O rendimento dêste circuito depende em grande parte do transistor usado; assim sendo, com os tipos comuns, com dissipações de 100 a 150 mW, consegue-se uma potência de saída entre 20 a 50 mW. Um outro tipo de oscilador a cristal é ilustrado pela figura 2. Trata-se de um circuito Hartley, caracterizado pelo divisor indutivo da realimentação. Esta se processa através do cristal, cuja resistência série na frequência ressonante está por volta de 10 ohms. O desempenho dêste circuito, depende em grande parte da derivação na bobina. O melhor ponto de trabalho se consegue com um mínimo de realimentação, embora ainda suficiente para manter a oscilação. Êste circuito é apropriado para trabalhar na terceira, quinta ou sétima harmônica do cristal, razão pela qual seu emprêgo é muito frequente nas altas frequências.

A figura 3 mostra mais três circuitos muito populares de osciladores a cristal. Em todos êles emprega-se quase que exclusivamente os transistores de silício NPN do tipo mesa, ou o planar-epitaxial, para se obter os melhores resultados. Em muitos casos, um dos resistores do divisor

da polarização na base é variável, a fim de poder ajustar o ponto ótimo de trabalho do transistor. Como já foi visto anteriormente, a frequência do cristal pode ser alterada ao variar a capacidade em paralelo com êle. Êste efeito é largamente empregado para ajustar a portadora no ponto correto da banda passante do filtro seletivo, por meio do ajuste de um trimer ligado em paralelo com o cristal. Ao se ligar 50 pF através do cristal, consegue-se reduzir a frequência em aproximadamente 3 KHz (em 7 MHz). Para conseguir uma variação maior, pode-se empregar um dos circuitos especiais na figura 4.

Os VXO, como são chamados os osciladores variáveis a cristal, operam com transistores na ressonância-série do

cristal. A extensão da cobertura depende em grande parte da bobina em série e do seu ajuste. O capacitor de acoplamento, que leva o sinal para o próximo estágio, deve ser o menor possível, porque capacitâncias maiores tendem a limitar o desvio possível da frequência. Ao se reduzir a frequência do cristal, a saída de RF também se reduz proporcionalmente, assim sendo a máxima variação que se consegue é de 20 KHz por volta dos 10 MHz. Quando se necessita de uma variação maior, pode-se dobrar a frequência, estando o cristal na metade da frequência de saída (consegue-se assim uma variação de cerca de 50% mais ampla).

Para variações grandes empregam-se osciladores com circuitos L-C, conhecidos como OFV (oscilador de frequência

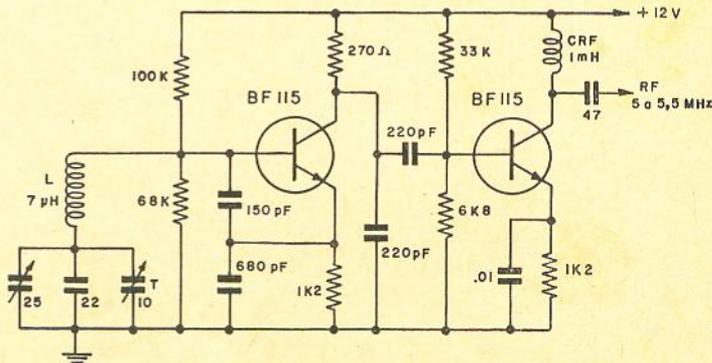


Figura 5
Oscilador variável Clapp.

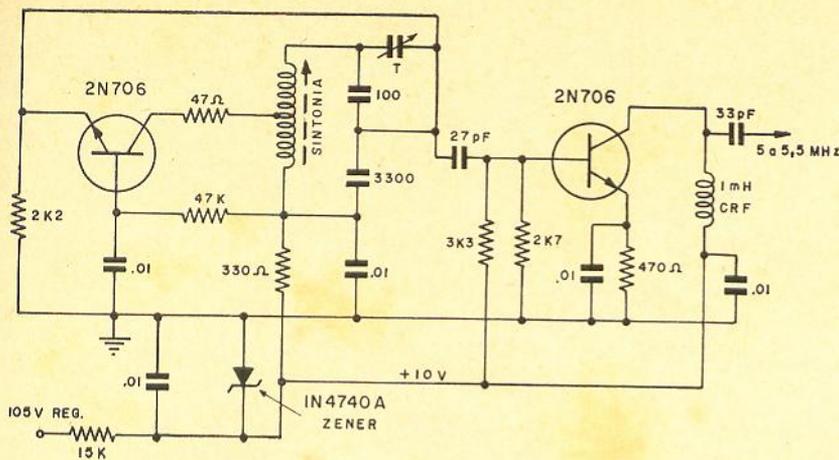


Figura 6
OFV sintonizado por permeabilidade.

variável) ou MO (oscilador mestre). Estes osciladores controlam, nos transceptores de SSB, tanto a frequência da recepção como de transmissão. Quando o receptor e o transmissor são individuais, o fabricante normalmente providencia uma tomada na parte posterior do equipamento, com a saída do VFO, permitindo assim interligá-lo com o receptor o que possibilita trabalhar-se no sistema transceptor ou separado, conforme o desejo do operador.

A figura 5 mostra o circuito típico de um oscilador para esta finalidade. Trata-se de um oscilador Colpitts sintonizado em série, também conhecido como Clapp. Nos circuitos com válvulas, este era provavelmente o oscilador mais popular de todos, devido às suas boas características. Sua principal vantagem é a baixa impedância em paralelo com o circuito de entrada da válvula. Entretanto, devido à reduzidíssima impedância de entrada dos transistores comuns, o uso desse circuito tem se tornado

mais raro. Talvez com a maior introdução dos transistores por efeito de campo, a sua popularidade volte a ser a mesma de antigamente. Os transistores empregados neste circuito devem ter fatores Beta elevados e dissipações no coletor entre 100 e 150 mW. A saída de RF neste circuito diminui ao se abrir o capacitor variável, assim sendo, quanto maior a capacitância em paralelo com o variável, mais constante será a tensão de saída em função da sintonia. Normalmente a variação da frequência neces-

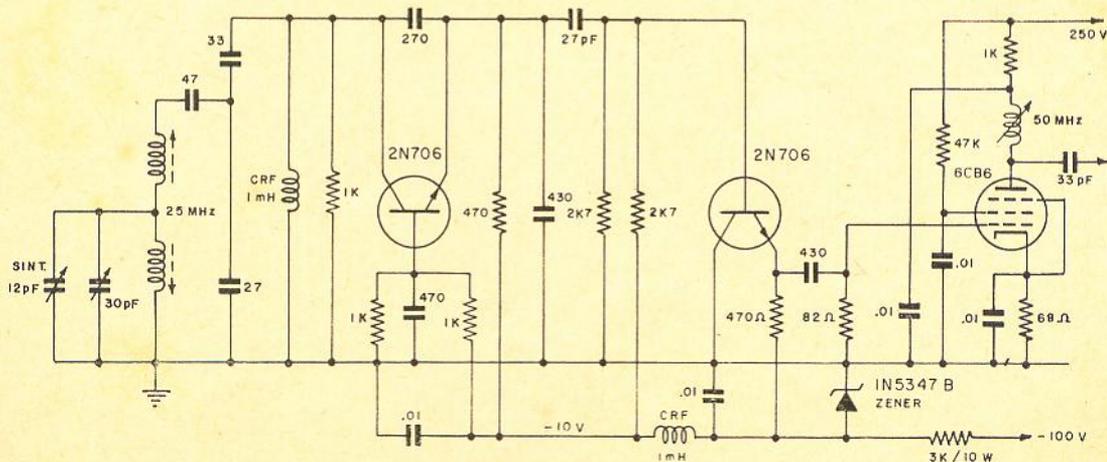


Figura 7
OFV para frequências elevadas.

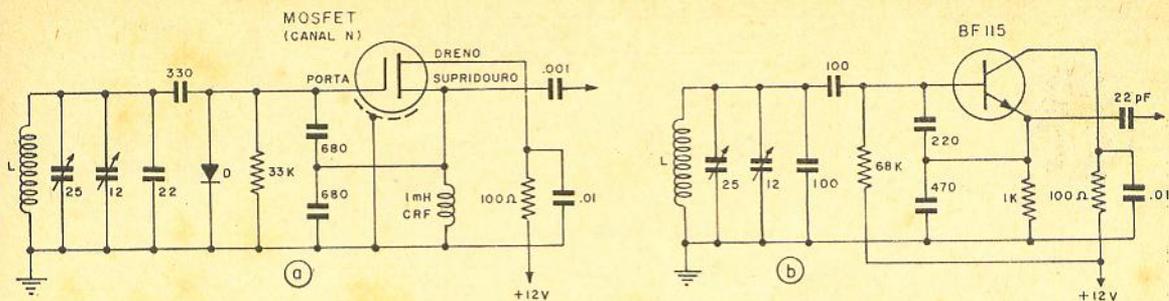


Figura 10

Oscilador com transistor por efeito de campo (a) em comparação de um transistor comum (b).

chapas de alumínio de 3 mm de espessura e parafusos de 3 em 3 centímetros. Todas as ligações devem ser afastadas do chassi, a fim de manter no mínimo possível a capacitância residual, a qual é geralmente a maior responsável pelos desvios da frequência. As ligações para o exterior da caixa devem ser feitas através de isoladores e capacitores de passagem. Todos os capacitores e resistores fixos devem ser montados em barras de terminais, com o propósito de se obter uma certa rigidez mecânica na fiação. Estes conceitos se aplicam a todos os osciladores de frequência variável de alto gabarito.

A figura 6 mostra um outro oscilador, cuja sintonia é efetuada por permeabilidade. A vantagem oferecida por este circuito é uma variação de frequência quase linear e a ausência de microfonia. Em muitos casos empregam-se duas bobinas ao invés de uma só bobina de sintonia, usando-se uma das bobinas para a calibração e a outra para a sintonia. A divisão da bobina em duas, permite obter um fator Q mais elevado. Conforme a frequência, a sintonia é feita por um núcleo de ferrite ou de latão, sendo este último para frequências elevadas. As dificuldades neste sistema são nor-

malmente de ordem mecânica, a fim de se obter um acionamento perfeito do núcleo. Muitos receptores de automóveis e também alguns de FM usam este sistema, assim sendo poder-se-ia usar o mecanismo de um destes aparelhos na construção de um OFV. Deve-se especialmente estar atento para eventuais folgas, ao cogitar a possibilidade de aproveitar um sistema de sintonia já existente, porque o "backlash" é um fator intolerável em SSB.

A figura 7 mostra um circuito que funciona especialmente bem nas altas frequências. A bobina de sintonia foi dividida, de maneira que o capacitor variável trabalha em derivação. O circuito emprega dois transistores de silício NPN do tipo mesa, os quais têm uma dissipação máxima no coletor de 300 mW. O segundo transistor trabalha como "buffer" e seguidor de emissor, o que torna o oscilador mais independente da carga. O sinal de saída é suficiente para excitar a válvula dobradora 6CB6, para conseguir-se a operação em VHF. Também poderia ser usado um terceiro transistor 2N706 no lugar da válvula, pois esse transistor funciona bem em VHF e tem uma frequência de corte de 200 MHz.

Recentemente começou-se a adotar a sintonia por meio de semicondutores, conhecidos como Varicap ou Varactores. Trata-se de diodos especiais de silício, os quais variam a sua capacitância em função da tensão inversa a eles aplicada. A variação conseguida por este meio é geralmente de algumas dezenas de picofarads, para uma variação da tensão de 0 a 20 volts. Existem vários tipos destes diodos, como por exemplo o BA-102, 1N3182, etc, os quais servem para este propósito e que se diferenciam pela curva da variação e o fator Q. Como as perdas são maiores com tensões muito pequenas, a variação da tensão inversa não começa desde zero volts, mas sim de dois ou três volts em diante, o que contribui inclusive para uma atuação mais linear.

A figura 8 apresenta um sistema de sintonia por meio de um varactor. Em muitos transceptores de SSB, a sintonia é convencional e o varactor é empregado apenas para dessintonizar o receptor um pouco em relação ao transmissor (figura 9). Isto é muito útil no caso de uma "rodada" quando existam pequenas diferenças de frequência entre as estações. A variação é comutada por meio de uma chave (contatos do



ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUCTORES
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 EMPRÉGO DE SEMICONDUCTORES:

COMPOSTO TÉRMICO PARA ACOPLAMENTO DE SEMICONDUCTORES EM GERAL — «WAKEFIELD», USA.

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

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

RUA SÊMÍNÁRIO, 199 - 1ª Sobreloja
FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913
SÃO PAULO

relé T-R), de maneira que na transmissão a tensão do varactor é fixa e sempre a mesma. A tensão para controle capacitivo é estabilizada por meio de um diodo zener.

Como acreditamos que em futuro próximo os transistores por efeito de campo terão seu emprêgo bastante difundido, mostramos na figura 10 um circuito com um transistor destes para que se possa compará-lo com um circuito convencional. O oscilador emprega um transistor MOSFET com porta isolada do tipo canal N. A grande isolação existente entre o elemento amplificador e o circuito sintonizado garante uma boa estabilidade da freqüência. O diodo serve para controlar a amplitude da oscilação e atua sobre a polarização da porta. Este transistor tem impedâncias muito altas e pode substituir as válvulas, de maneira que se adapta especialmente bem aos circuitos Colpitts e Clapp. Finalmente convém lembrar aqui que, teoricamente, a maioria dos circuitos habituais podem proporcionar bons resultados, dependendo disso mais da sua execução prática.

Ω

Leia e Assine
Revista Monitor
de Rádio e
Televisão

A revista de eletrônica de maior circulação no Brasil.

AS ANTENAS

Emilio Alves Velho

Esta revista, já publicou inúmeros trabalhos de excelentes autores, a respeito desse assunto; porém o problema não é o autor, e sim o leitor. Se este é um técnico ou um radioamador experiente, sabe distinguir as razões que ditaram cada projeto, e optar por aquelas versões que satisfaçam as suas necessidades, ou resolvam os seus problemas. Mas, se é um principiante, pode chegar à conclusão de que há um certo antagonismo, ou incompatibilidade, entre os diversos projetos apresentados. Nosso intuito neste trabalho, não é apresentar "a melhor antena do mundo", mas sim dar aos nossos leitores menos experientes uma visão panorâmica que os habilite a julgar e compreender os ditames de cada projeto os quais, via de regra, são minuciosamente explanados pelos seus autores.

É ponto pacífico, que a antena foi inventada, ou pelo menos aplicada objetivamente pela primeira vez, por Marconi, e a mais simples de todas, a vertical, foi batizada com o nome do criador. Entretanto, antes de Marconi, já existiam antenas, e o nome não foi inventado por ele, e sim aplicado por analogia, tomada do reino animal. Certos insetos, tais como a repugnante barata, possuem antenas através das quais captam vibrações sônicas e ultra-sônicas, tal como nós com as nossas captamos as vibrações radioelétricas. Quanto às antenas dos insetos, nada podemos dizer, além da citação da analogia, pois não pertencem à nossa "paróquia", mas quanto às outras diremos que o seu funcionamento é ditado por imutáveis leis da física, que à luz de uma análise superficial, podem parecer contraditórias.

Diziam os antigos chineses, que a verdade tem muitas faces, e em torno desse ditado, fizemos uma versão "moderninha" que diz: a verdade é como um diamante lapidado; possui muitas facetas. Nós, os projetistas, não passamos de

"lapidadores da verdade" e o nosso êxito está condicionado à habilidade de escolhermos a melhor face, ou às vezes descobrir uma que ainda não tenha sido observada. Dentro desse critério, certos fracassos podem ser atribuídos a casos de "miopia", e nós que já usamos lentes bifocais, pedimos que nos perdoem, se os "diamantes" que lapidamos nem sempre têm sido dignos de um rajá.

Existe uma grande variedade de antenas, quanto à forma e modo de alimentação mas, embora não pareça, todas são regidas pelas mesmas leis, as quais explanaremos em seguida.

LEI DAS DIMENSÕES

Qualquer condutor elétrico de qualquer forma e tamanho razoável, pode ser usado como antena para irradiar ou receber qualquer frequência. Como dimensão razoável entende-se que não se pretenderá empregar uma antena de dois quilômetros de comprimento para operar com ondas de dez metros, nem um condutor de dois

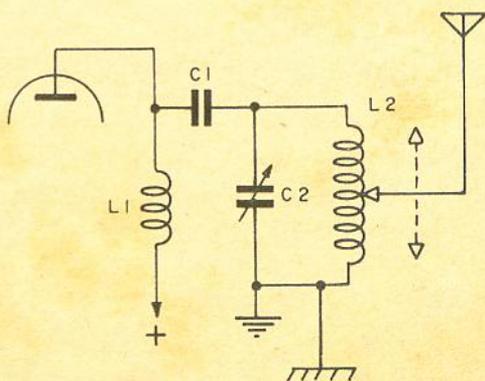


Figura 1

metros, para irradiar uma onda de 700 metros. Apenas as razões habituais de comodidade e conveniência, ditam o estabelecimento de certas relações entre dimensão física da antena e o comprimento de onda de trabalho.

Se uma antena guarda uma certa relação intencional entre o seu comprimento físico e o da onda de trabalho, dizemos que é uma antena ressonante, e será "vista" pelo transmissor como um carga puramente resistiva; fora dessa relação, ela se apresentará como uma carga reativa, mas assim mesmo poderá ser corretamente carregada, desde que os dispositivos de acoplamento na saída do transmissor sejam adequados.

LEI DE ALIMENTAÇÃO

Qualquer antena pode ser alimentada em qualquer ponto ao longo do condutor que a constitui, porém, em função do seu comprimento, da frequência de trabalho, e do ponto de alimentação, apresentará as mais variadas e às vezes inconvenientes características de impedância. Outra vez, as já citadas razões de conveniência e comodidade ditaram o estabelecimento de formas, dimensões e alimentadores, condicionados a possibilitarem o atendimento dessas razões.

Dentro do estado atual da técnica, é praxe o emprêgo de alimentadores padronizados, constituídos por cabos coaxiais de 52 e 75 Ω , linhas bifilares sólidas de 300 Ω (fita de T.V.), e linhas abertas de 600 Ω . Cada projetista, dentro do espírito que motivou a sua realização, encara todos êsses aspectos, harmonizando-os, mas no ato da apresentação do seu trabalho, deve explaná-los, minuciosamente aos leitores, a fim de assegurar a ambicionada e quase sempre bem merecida receptividade.

LEI DE ACOPLAMENTO

Para que uma antena irradie no espaço a energia produzida pelo transmissor, ela deve ser acoplada ou "engrenada," tal como fazemos com as máquinas. Um motor elétrico de alta rotação, destinado a acionar o prato de um toca-discos, tem que ser acoplado por meio de polias ou engrenagens, a fim de transferir-lhe a máxima potência com a baixa rotação requerida pelo disco. A rotação de um motor ou da máquina por êle alimentada, é talvez a melhor analogia que encontramos para a impedância de carga de uma antena, relativamente baixa,

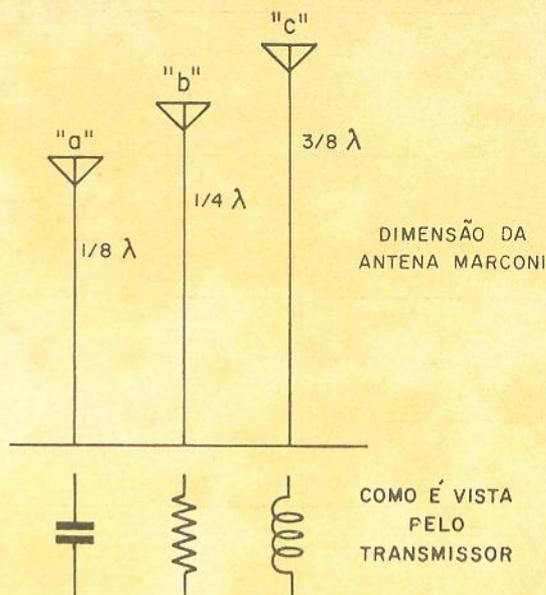


Figura 2

(baixa rotação), a qual deve ser acoplada com a válvula de saída de RF, predominantemente alta, equivalendo a um motor de alta rotação.

Para essa transferência de potência, e para o equilíbrio ou "casamento" das impedâncias (rotações), empregamos também um acoplador, o qual não é constituído de polias nem engrenagens, mas sim de componentes eletrônicos: bobinas e capacitores variáveis. Existem vários tipos de acopladores de antena, e já falamos sobre alguns, em artigos anteriores. Cada um tem os seus prós e contras, inclusive um limite bem definido de adaptação, e como exemplo vamos analisar o caso do "tanque frio", mostrado na figura nº 1.

Uma válvula de saída de RF, operando em classe "C" com $400V \times 0,2A$ exige em sua placa uma carga acoplada e corrigida para um valor de:

$$\frac{E_p}{2I_p} = \frac{400}{0,4} = 1.000 \Omega$$

Por meio de um cursor deslizando sobre as espiras de L2, podemos "engrenar" e adaptar qualquer antena com impedâncias de 1 a 1.000 Ω , pela simples variação do número de "dentes" da "engrenagem" constituída por L2.

LEI DAS CORREÇÕES

Todo mundo sabe o que são correções, e já está habituado a elas (principalmente à correção monetária), e no caso das antenas tam-

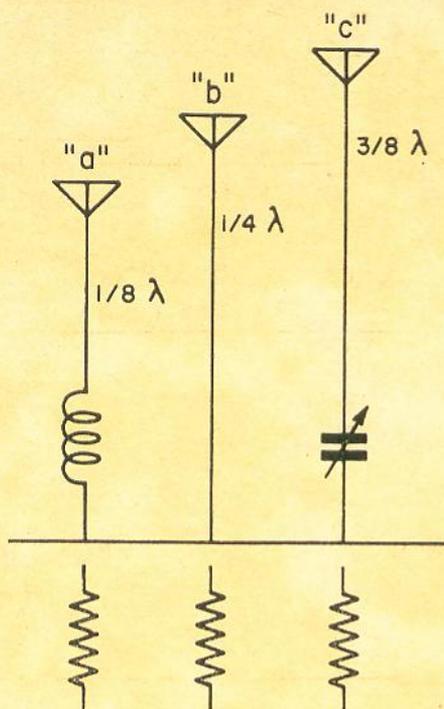


Figura 3

bém podemos aplicá-las com a garantia de juro e dividendos realmente compensadores. Tomemos como base do nosso investimento inicial uma antena marconi, a qual dentro do princípio de comodidade e conveniência, deverá ser constituída por um condutor vertical com um comprimento de $1/8$ a $3/8$ de onda. Na figura n° 2 temos três casos situados entre êsses limites, e na base do desenho vemos o tipo de impedância que será oferecida ao transmissor; em "a" temos uma antena curta, que será vista como uma carga capacitiva; em "c" temos uma antena longa, que será vista como uma carga indutiva, porém em "b" temos uma antena "conveniente", que será vista como uma resistência pura, ideal para a facilidade de acoplamento e carga. Observem os leitores, que ao nos referirmos à antena "b", não dissemos que as outras não poderiam ser usadas.. (Ver a Lei das Dimensões).

As antenas "a" e "c", também podem se tornar convenientes, se aplicarmos a cada uma a devida correção, com a natureza e grandeza requerida; a antena "a", deverá levar em sua base uma certa quantidade de indutância, que aumentará artificialmente o seu comprimento, enquanto a "C", deverá receber um capacitor que também artificialmente reduzirá o seu excessivo tamanho. Após essas correções, todas três se-

rão vistas pelo transmissor com a máxima "simpatia", isto é: como cargas resistivas, tal como se vê na figura 3.

LEI DA DIRETIVIDADE

Se pendurarmos uma lâmpada no centro de um campo de futebol, veremos, (à noite, naturalmente), que ela projetará sobre o gramado um círculo luminoso, que irá se espalhando e se diluindo em todas as direções, até se extinguir. Uma lanterna de mão, por sua vez, com pilhas pequenas e uma lâmpada do tamanho de um caroço de azeitona, emite um feixe de luz concentrado e dirigido, tão poderoso, que parece possuir uma lâmpada do tamanho de um caroço de abacate.

Com a RF, podemos fazer a mesma coisa: espalhar em todas as direções, ou concentrar num rumo definido, por meio de antenas diretivas. As estações de radiodifusão, em geral utilizam radiadores verticais, (antenas tipo Marconi) a fim de espalhar a sua onda em todas as direções, em forma de círculo, tal como a lâmpada que imaginamos no centro do campo de futebol. Entretanto, um radioamador que está em São Paulo, e tem interesse em falar com Recife, poderá utilizar uma antena com um refletor, que fará o mesmo efeito daquele "copinho" espelhado que têm as lanternas de pilha.

Além do refletor, que faz o papel de espelho, a antena poderá possuir elementos frontais, chamados diretores, os quais dirigem a onda na direção desejada. O número de refletores e diretores, chamados "elementos parasitas" pode variar, conforme a maior ou menor diretividade desejada pelo projetista. Uma simples vista d'olhos do leitor, nas residências que possuem televisores, e já compreenderá o que são aquelas antenas cheias de "varetirhas"; são as antenas direcionais, que "aguçam" a recepção dos canais que apresentam problemas nesse local.

Após estas considerações de natureza prática, onde procuramos fugir sempre que possível de uma didática profunda, buscando de preferência uma linguagem mais popular, amparada pelas analogias, esperamos haver atingido o nosso objetivo: habilitar os nossos leitores à análise, compreensão e aceitação de divulgações técnicas sobre antenas, livrando-os se possível, da imposição de "crê ou morre", resguardando-lhe o direito de opção.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

COMO E ONDE USÁ-LOS

Os capacitores eletrolíticos diferem fundamentalmente de todos os demais capacitores. Seu funcionamento é basicamente eletroquímico.

Nos tipos mais comuns, uma fita de alumínio constitui o anodo ou eletrodo positivo. Essa fita é tratada eletroquimicamente tornando-se mais rugosa o que aumenta sua superfície efetiva. Em seguida é efetuada a oxidação.

A camada de óxido obtida nessa operação é o dielétrico do capacitor. Uma segunda fita de alumínio fará contato com o dielétrico, verdadeiro eletrodo negativo do capacitor.

Durante o processo de fabricação as duas fitas de alumínio são enroladas, tendo entre si uma tira de papel. Este é, em seguida, embebido com o líquido que constitui o eletrólito.

Normalmente o eletrodo negativo está ligado à carcaça do capacitor.

Essa técnica permite a obtenção de capacitores de 1 μF a 10 mF em componentes de volume muito reduzido.

Entretanto, seu funcionamento eletroquímico trás, como decorrência, possíveis variações de capacitância tanto com a temperatura como durante a vida do capacitor; por esta razão as tolerâncias usuais são — 20% e +50%.

Para garantir a maior durabilidade dos capacitores eletrolíticos e manter a capacitância próxima do valor nominal, é extremamente importante manter baixa a temperatura de trabalho. (O valor máximo é normalmente 85°C).

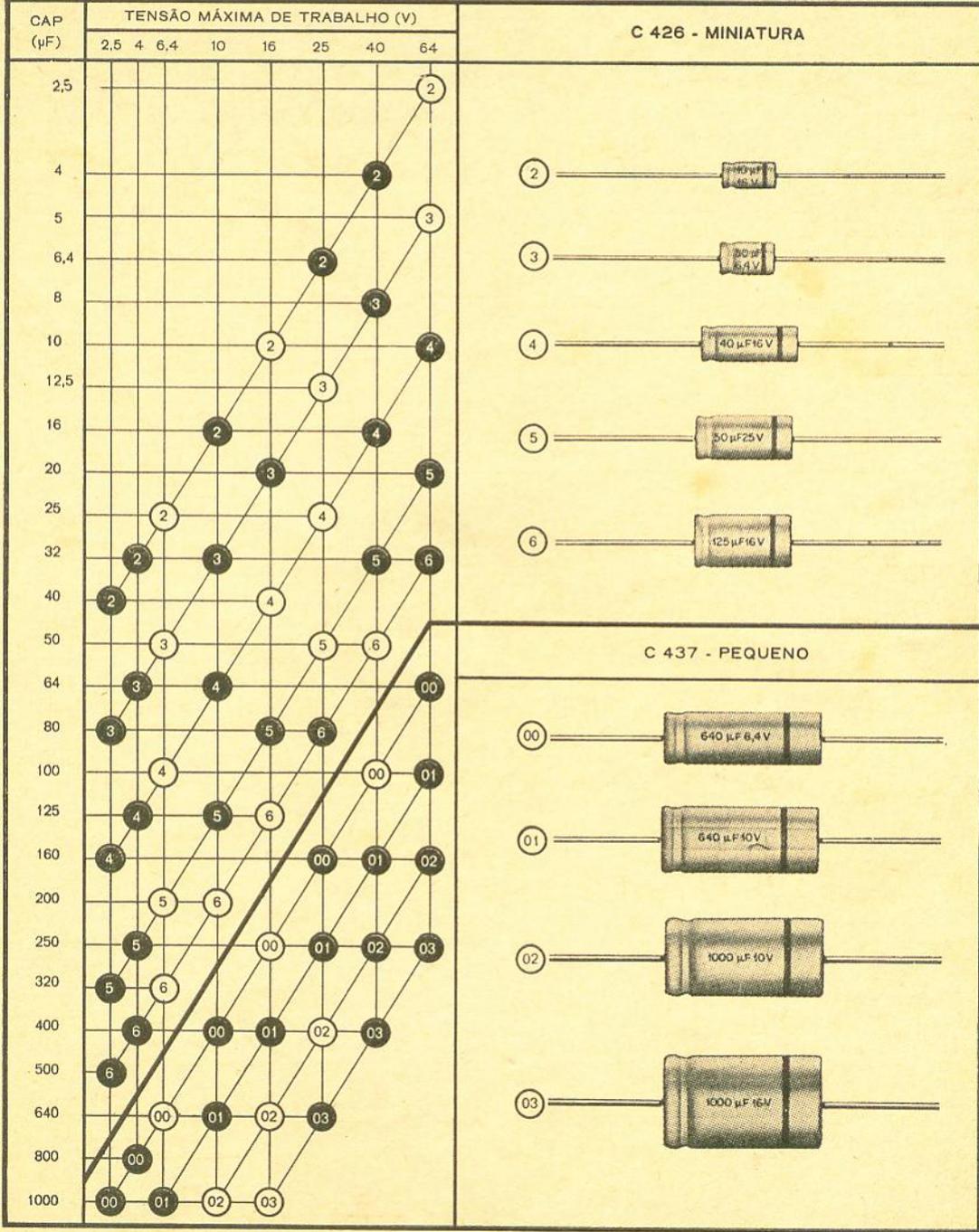
Os capacitores eletrolíticos são utilizados em acoplamento, desacoplamento e principalmente em filtros de fontes retificadoras, onde são necessárias capacitâncias elevadas, e é suficiente que o valor não caia abaixo de um determinado mínimo.

Na compra de um capacitor eletrolítico as principais características que se deve observar são:

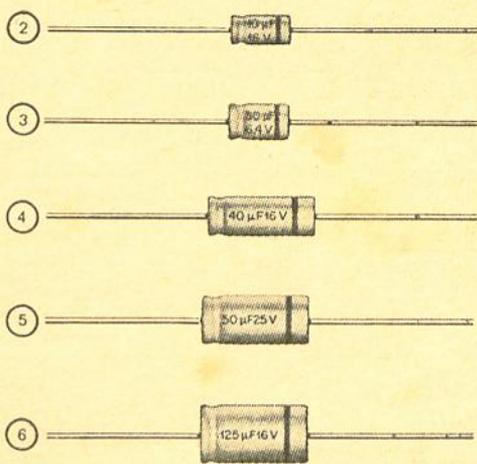
Valor	(μF)
Tensão	(V)
Dimensões	(mm)



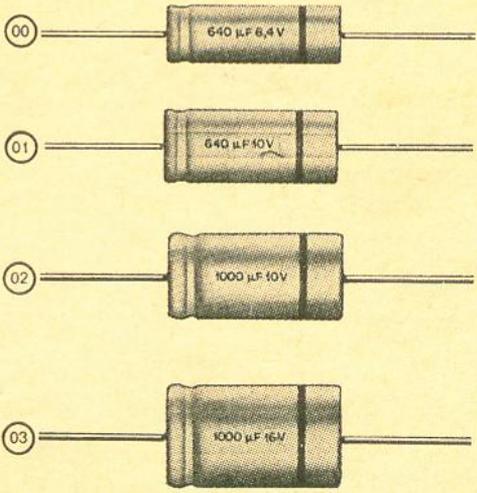
CAPACITORES ELETROLÍTICOS



C 426 - MINIATURA

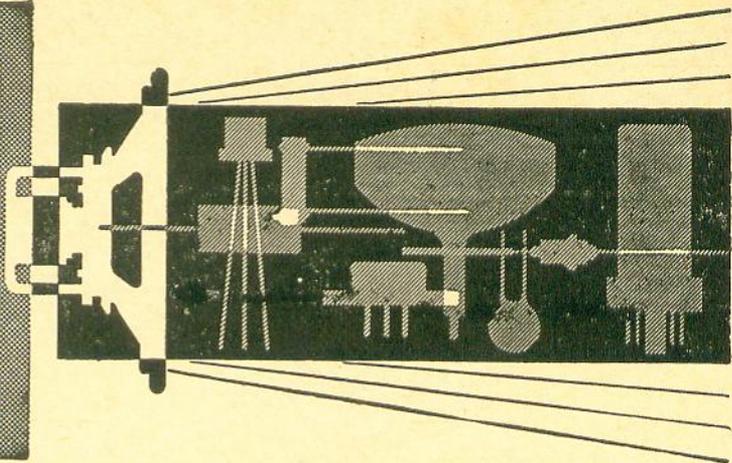


C 437 - PEQUENO



PREFIRA CAPACITORES *Miniwatt*

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



TRANSCÉPTOR PARA A FAIXA DO CIDADÃO

Acaba de ser lançado no mercado brasileiro o novo transceptor para a faixa do cidadão, fabricado pela

TRANS-ENNIS TELECOMUNICAÇÕES E CONTRÔLES LTDA. (Caixa Postal 4725 — ZC 00 — GB)

As principais características do transceptor são:

Potência — 5 watts.

Circuito — Totalmente transistorizado.

Alimentação — 12 V CC.

Transistores — de silício.

Pêso — 2 Kg.

Dimensões — 4,5 × 11 × 18 cm.

É ainda dotado de:

— "Squelch".

— Limitador de ruídos.

- Compressor de volume.
- Limitador de porcentagem de modulação.
- Proteção contra inversão de polaridade.

DIODO ZENER DE 300 WATTS DESENVOLVIDO PELA MULLARD (PHILIPS INGLESA)

Foi desenvolvido pela Mullard um novo diodo zener e que é provavelmente o diodo de maior potência até hoje fabricado. O novo tipo BZX86 tem uma potência especificada de 300 watts para operação contínua, com uma temperatura da base de montagem de 65°C e temperatura ambiente de 30°C; ele suporta surtos de 2000 watts.

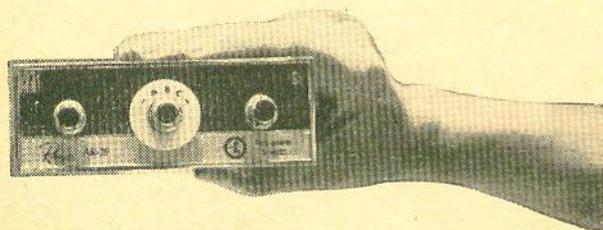
O BZX86 foi desenvolvido para ser utilizado em veículos militares a fim de evitar que

transientes elétricos, de grande amplitude, pudessem danificar o radar, os sistemas de comunicação e outros equipamentos. Entretanto, o BZX86 encontra também inúmeras aplicações no campo civil, onde seja necessário proteger delicados instrumentos eletrônicos contra transientes gerados por equipamentos elétricos operando nas imediações.

O diodo tem uma tensão zener de 36 volts podendo porém ser fornecido com tensões zener entre 10 e 75 volts. Seu diâmetro é de 27 mm e a altura de 84 mm.

NÓVO POTENCIÔMETRO DE CALIBRAÇÃO PARA LABORATÓRIOS

Um novo potenciômetro, tipo P10-7, o qual apresenta uma resolução de medição de 100 nanovolts, foi anunciado pela **The Croydon Precision Instrument Company Limited**, de Croydon, Inglaterra. Trata-se de um instrumento CC, o qual foi desenvolvido para ser utilizado em laboratórios de padrões, possuindo uma só gama com leitura linear calibrada entre 0 e 1,1111111 volts. O potenciômetro P10-7

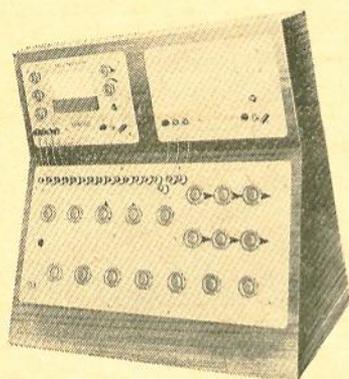


ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

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



pode ser utilizado para calibrar outros instrumentos por meio de medições CC. A precisão de qualquer subdivisão de tensão, na escala de 1 volt, é melhor que 5 partes em um milhão.

O instrumento pode também testar a linearidade de outros dispositivos potenciométricos

e calibrar termocouples; pode também ser usado para medições precisas de temperatura ou diferenças de temperatura com termocouples. Um controle de compensação, ou uma gama de $\pm 0,5$ microvolts em graus de $0,05$ microvolts, é incorporado ao instrumento para assegurar um zero verdadeiro para todas as medições. A corrente é regulada por 6 reostatos calibrados que podem também ser subdivididos de maneira a permitir que a corrente do potenciômetro possa ser ajustada com uma precisão de 5 partes em 20 milhões.

A standartização do P10-7 não depende do ajuste dos dias de medição. Para compensar a variação da tensão em função da temperatura existem dois controles que per-

mitem o ajuste dentro de 2 microvolts dentro da gama de 1,0175 volts a 1,0197 volts.

TRANSISTORES PARA VHF E UHF, AGORA FABRICADOS NO BRASIL

Dentro do programa de expansão de sua fábrica no Belênzinho, a IBRAPE acaba de efetuar total remodelação no setor de transistores, para permitir a produção local também dos tipos de silício especiais para VHF e UHF, tais como o BF167, BF173, BF180, BF181, BF182, BF183, BF184, BF185 e BF200. Os modernos equipamentos e o cuidado tomado em todas as fases do processamento garantem a alta qualidade do produto.

SAFCO

Capacitores Eletrolíticos

- 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 toda a nossa linha, consulte-nos que teremos o máximo prazer em atendê-lo.



Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214

Caixa Postal, 12819 - End. Teleg: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil

Duas marcas para atender
a uma só exigência:

QUALIDADE

INDEC

Capacitores de papel impregnado

O CASO DA RECEPÇÃO FRACA

Alfa

Morei, durante muitos anos, no centro da cidade num lugar onde a recepção de TV era como um cinema. Como antena eu usava apenas um V em cima do próprio televisor, e nem era necessário girá-la de um lado para outro, porque todos os canais eram perfeitamente captados numa única posição. Um dia, porém, resolvi mudar-me para um bairro, para fugir do barulho e da fumaça dos ônibus.

O local escolhido era de um sossêgo absoluto, aliás o silêncio era tão grande que resolvi ligar o televisor, para ver como era a recepção. Primeiro medi a tensão na tomada e depois liguei o aparelho. Não consegui ver nada na tela e girei o seletor de canais, mesmo assim não captei nenhuma estação. Como era pouco provável que se tratasse de uma greve geral das estações de televisão, concluí que alguma coisa tinha acontecido ao meu televisor durante a mudança.

No dia seguinte resolvi estudar o problema do meu televisor mais de perto. Raspando com uma chave de fenda nos terminais da antena, obtive forte interferência no anteparo o que indicava que o televisor estava funcionando. Resolvi dar uma espiada lá fora e vi o meu vizinho, com uma antena de televisão, fazendo acrobacias em cima do telhado. Ele gritou lá do alto que a recepção naquele lugar era uma droga e somente com

uma boa antena externa poder-se-ia ver alguma coisa. Então o meu caso ficou esclarecido, e estava comprovado que o meu televisor não estava com defeito. Somente então percebi que eu tinha fixado a minha residência num "buraco eletrônico". Pensei em esperar um pouco, antes de comprar uma antena externa e estudar a situação. Enquanto isso, vi também outras pessoas fazendo seus ajustezinhos nas antenas. Dava-me até pena, quando eu os via arriscando a vida em cima dos telhados e girando o dia inteiro a antena de um lado para outro, sem chegar a uma conclusão definitiva. Também havia aqueles que diziam que agora a imagem era um "estouro", mas no dia seguinte estavam de novo em cima da casa virando a antena. A coisa mais curiosa era que cada antena apontava para um outro lugar, de maneira que eu não cheguei a conclusão alguma.

Oportunamente fui informado de que um pouco mais acima morava um técnico de televisão. Imaginei que ele provavelmente deveria ter experimentado tudo em matéria de antenas e fui para lá, a fim de ver o que ele tinha em cima da casa e aprender alguma coisa. Qual não foi a minha surpresa quando vi sobre o telhado da casa do técnico uma antena "pé de galinha" quebrada e com falta de alguns elementos. Pensei comigo que

em casa de ferreiro era mesmo espeto de pau. Enquanto eu olhava para o telhado das outras casas, passaram algumas pessoas e olharam também para cima, pensando provavelmente que eu estava acompanhando a trajetória de um disco voador.

Voltei para casa na estaca zero. Pensei em instalar uma antena num mastro bem alto, mas depois desisti da idéia, porque eu não queria me tornar o pára-raio exclusivo da região. Nesse momento parou um "fusca" em frente à minha casa e um amigo meu, o Primitivo, desembarcou. Ele é um competente técnico de rádio e televisão e chegava no momento certo para trocarmos algumas idéias sobre o caso. Após cumprimentá-lo e explicar a minha situação, ele

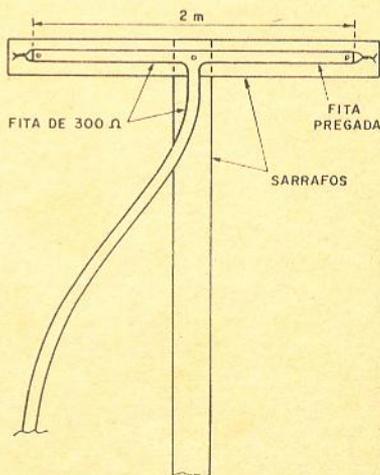


Figura 1

Dipolo improvisado para testar a recepção.

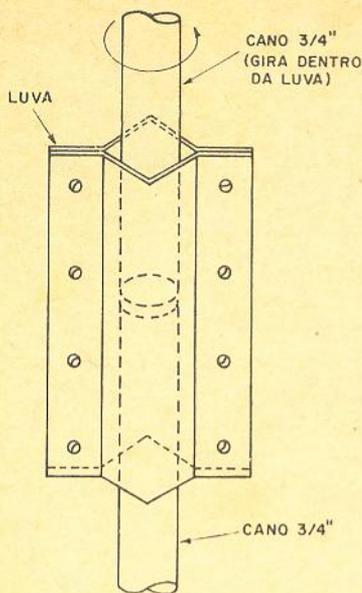


Figura 2

Fixação do cano superior por meio de uma luva.

sugeriu um teste provisório da recepção, para obter uma idéia sobre a intensidade dos sinais e da melhor direção, a fim de ter alguns dados nas mãos, para aquisição da antena.

Confeccionamos com fita de 300 ohms e dois sarafos uma antena dipolo dobrado, conforme a figura 1. Liguei a ponta do fio de descida no meu televisor e subi no telhado, não sem antes ter tirado os sapatos, para quebrar menos telhas e evitar derrapagens. Uma vez lá no alto tive a impressão de que uma queda poderia prejudicar bastante a minha saúde, de maneira que resolvi me amarrar com uma

corda no tubo da ventilação. Enquanto o Primitivo, com seu olho clínico, analisava a imagem no televisor em tôdas as estações, eu andava com a antena em cima do telhado e girava-a de todo jeito. Finalmente chegamos à conclusão de que numa das extremidades da casa a recepção era bem melhor. Levantando ou baixando a antena neste ponto, verificamos que quando a antena estava a menos de 3 metros acima do telhado, a recepção piorava bastante. Em alturas superiores a 3 metros a diferença era pequena.

Satisfeito com os resultados obtidos, mandei chumbar neste ponto um cano d'água de $\frac{3}{4}$ " com dois metros de comprimento. Neste pretendia depois colocar com uma luva mais um pedaço de cano de 2 metros como extensão com a antena montada, assim eu poderia girar o cano, juntamente com a antena, dentro da luva, para facilitar a orientação da mesma. (Veja a figura 2). De acôrdo com experiências anteriores feitas pelo Primitivo, com diversas antenas, êle me aconselhou a comprar um DDR-12 (Dipolo Dobrado para 12 canais), com a qual êle conseguiu resultados bastante superiores em comparação com uma antena "pé de galinha" (antena cônica). Em parte isso deve ser devido à melhor adaptação das impedâncias entre a antena e o cabo de descida de 300 ohms. Considerando-se que um dipolo dobrado tem uma impedância

central de 300 ohms ao contrário do dipolo comum, como usado na "pé de galinha", que possui somente 73 ohms.

Fomos então à cidade a fim de comprar a antena. Chegando lá, verificamos os preços nas diversas lojas. Havia "pés de galinha" de todos os comprimentos, e me parecia que alguns fabricantes, ao invés de aumentarem o preço, encurtaram as antenas, pois o comprimento correto deveria ser de meia onda para o canal 4, o que corresponde a um pouco mais que dois metros; mas aquelas antenas pareciam mais pé de pinto do que pé de galinha.

Finalmente encontramos os DDR-12. Havia dois tipos iguais destas antenas, de fabricantes diferentes, e que eram oferecidas pelo mesmo preço. Analisando a parede dos tubos de alumínio descobri que numa das antenas a parede era muito mais fina. Escolhi então o tipo com a parede do tubo mais grossa, para ter uma antena mais resistente. Satisfeitos com a compra empreendemos o longo caminho de volta. Depois de haver queimado gasolina durante uma hora no congestionamento do trânsito, chegamos em casa.

Com pressa de ver os resultados, montamos a antena no segundo cano de dois metros e ligamos o fio de descida. Depois de uma boa ginástica conseguimos instalar a antena em cima da casa. O fio de descida foi passado

TABELA I
TENSÃO DE CAG NO TELEVISOR, MEDIDA COM VTVM

Canal	2	4	5	7	11	13
Medição A	1,6V	1,1V	1,1V	0,7V	0,3V	1,0
Medição B	1,6V	1,1V	1V	0,9V	0,3V	1,0

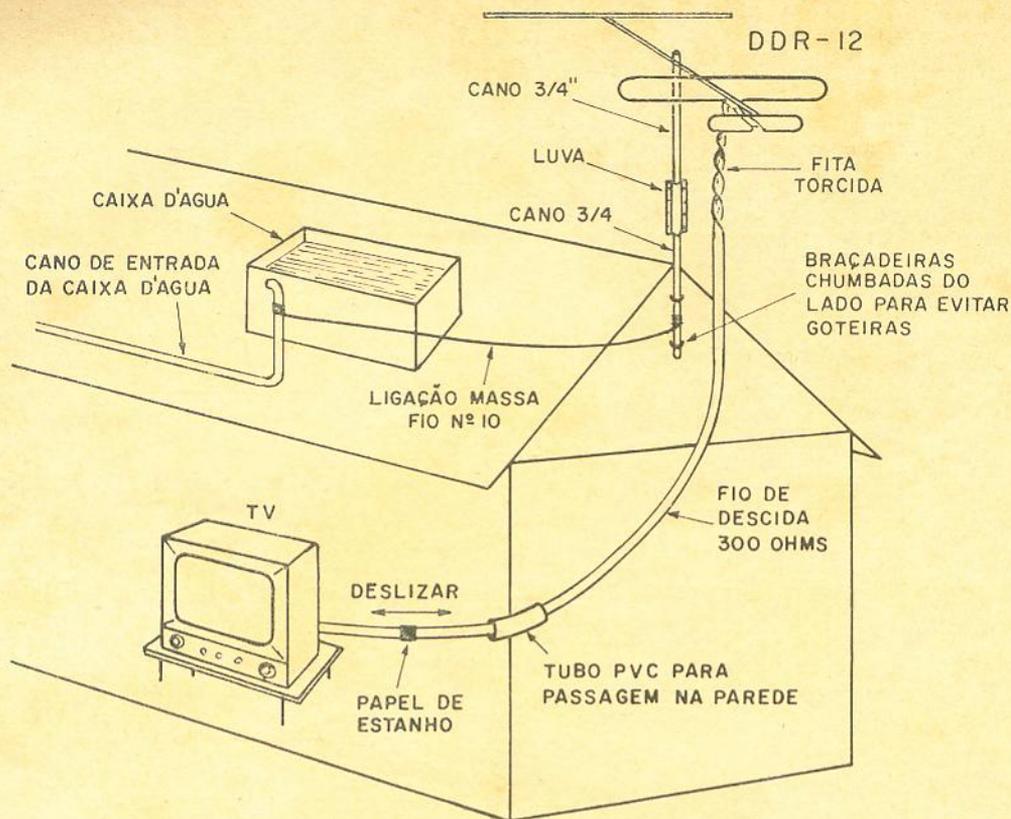


Figura 3

Instalação completa da antena de televisão.

através de um tubo de PVC, para dentro da casa. Não se deve usar conduíte para esta finalidade, porque os mesmos alteram a impedância do cabo, provocam perdas e ondas estacionárias. Com um fio N° 10 liguei o mastro da antena ao cano de entrada na caixa d'água para obter uma certa proteção contra choques e raios. Próximo à antena torci bastante o fio de descida, para evitar que êle também captasse os sinais, o que poderia introduzir "fantasmas" na imagem.

Para orientar melhor a antena, ligamos um VTVM no CAG do televisor, a fim de termos uma idéia da intensidade dos sinais. (O Primitivo me disse que adaptou no TV dêle um olho mágico no CAG, com o qual êle orienta as antenas dêle e dos seus clientes para máximo sinal e

melhor imagem). Depois de diversos giros, fixamos a antena na sua melhor posição, apertando os parafusos da luva. Os resultados obtidos estão ilustrados em A na Tabela I. Constatamos que quando a tensão do CAG está acima de 1 volt, a imagem está bastante aceitável e com pouco chvisco. Como se pode notar, sômente os canais 7 e 11 eu não consegui captar bem.

Para tentar melhorar êstes dois, enrolei um papel de estanho (daqueles que se usa para embrulhar chocolate) sôbre o fio de descida, perto do televisor, e deslizando o mesmo fio, consegui melhorar o canal 7 para 0,9 volts. Êste recurso baixou o canal 5 para 1 volt, enquanto nos outros canais não houve modificação; assim sendo, fixei o papel de estanho com uma fita adesiva

naquela posição, ficando desta maneira com os resultados finais conforme pode-se observar em B na Tabela I. Embora o meu televisor não seja mais um "cinema", como antes, a imagem ficou bastante razoável.

A figura 3 mostra o aspecto da instalação com todos os seus detalhes. Recentemente foram introduzidas nos Estados Unidos as Vectorantenas as quais têm um altíssimo ganho; se um dia elas surgirem no nosso mercado pretendo adquirir uma, a fim de que meu TV recupere a sua boa imagem.

Finalmente, para aqueles que não quiserem passar por tudo isso, aconselhamos a levarem o televisor portátil em baixo do braço ao procurarem uma nova residência.

Ω

O RÁDIO PIPOQUEIRO

Alfa

Um dia destes eu estava ocupado em tapar as goteiras da oficina, pois durante as últimas chuvas de vento era quase necessário trabalhar com o guarda-chuva aberto. Durante a noite havia caído um temporal e diversos rádios, que ficaram em cima da bancada de serviço estavam todos encharcados. Ainda bem que no dia anterior eu tinha colocado a maioria dos aparelhos para conserto na prateleira de baixo, onde o aguaceiro era menos violento. Pensei comigo que os circuitos de baixa impedância com transistores, eram realmente um grande invento, porque são menos afetados pela umidade. E, pensando bem, até achei bom que a introdução dos transistores por efeito de campo esteja sendo relativamente lenta, porque se todos aqueles aparelhos lá na prateleira tivessem circuitos de alta impedância, como acontece com este tipo de transistor, eu estaria perdido.

Os rádios mais atingidos eu havia posto para secar no quatinho dos fundos em baixo de uma lâmpada de 100 watts, longe da vista dos meus fregueses, porque testes de umidade desta espécie são uma propaganda altamente negativa para o negócio. Neste momento chegou o Oswaldo, um amigo meu, que tem a sua oficina perto do Mercado, onde houve enchente e a água chegou a atingir um metro e meio de altura dentro do seu nobre estabelecimento. Até o seu diploma de radiotécnico, que estava pendurado na parede, tornou-se ilegível depois da ocorrência. Ele me disse que talvez até fosse preciso fazer um empréstimo, para cobrir os prejuízos. Depois desta desagradável palavra "empréstimo", mudei rapidamente a conversa e perguntei o que o trouxe até aqui.

Ele abriu o pacote que trazia consigo e me mostrou um rádio a transistor, num estado lamentável, o qual tinha prometido para o cliente para o dia seguinte. Como não podia

esperar baixar a água na sua oficina, ele me pediu para consertá-lo. O rádio estava todo cheio de manchas azuis porque, conforme as informações do Oswaldo, ele estava durante a enchente perto de um outro rádio com estôjo azul, cuja tinta não era à prova d'água. Após um rápido exame visual, prometi fazer o possível e pedi a ele que voltasse no dia seguinte, afinal não custava fazer um pequeno sacrifício por um colega de profissão, que tinha sido vítima das intempéries. Parei com o serviço de tapar goteiras para me dedicar a um trabalho mais técnico.

A primeira coisa que eu notei no rádio foi o cone do alto-falante, o qual estava todo deformado e parcialmente descolado. Também o capacitor variável estava cheio de água, assim sendo decidi substituir estas duas peças por novas, antes de fazer qualquer outra tentativa de conserto. Os capacitores variáveis plásticos, quando são atingidos pela umidade, não têm salvação porque oxidam-se internamente e mesmo depois de secos eles não funcionam mais satisfatoriamente. Enquanto eu fui comprar essas peças, deixei o rádio pendurado sobre o ferro de soldar para secar. (Deve-se ter o cuidado de manter uma distância apreciável do ferro de soldar por causa da caixa plástica, que amolece e se deforma quando a temperatura é muito elevada). O alto-falante era fácil de ser encontrado com o mesmo diâmetro e impedância. Como eu sempre levo as peças estragadas comigo na compra de componentes novos, aproveitei para verificar também a altura do alto-falante, porque me lembrei de um rádio onde depois da troca do alto-falante a tampa da caixa não fechava mais, devido à maior altura do substituto. Felizmente isso não acontecia no presente caso. O capacitor variável era do tipo importado e somente foi encontrado depois de uma procura insistente em diversas lojas. Satisfeito por ter conseguido comprar as peças, voltei para a oficina.

TORNE SUA OFICINA MAIS BACANA!

*veja na relação
abaixo,
o que lhe falta.*

ANALISADOR DE ÁUDIO
ANALISADOR DE DISTORÇÃO HARMÔNICA
ANALISADOR DE IGNIÇÃO
ANALISADOR DE SINAL
ÁUDIO-VISUAL
ACOPLADOR DE ANTENAS
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE RESISTÊNCIAS
CALIBRADOR DE VOLTAGEM
CAIXA DE SUBSTITUIÇÃO DE CONDENSADORES
CONVERSOR ESTATICO DE VOLTAGEM
DÉCADA DE CONDENSADORES
DÉCADA DE RESISTÊNCIAS
ELIMINADOR DE BATERIA
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA
GERADOR DE ÁUDIO
FONTE REGULADA DE VOLTAGEM VARIÁVEL
GERADOR DE ALINHAMENTO DE TV
GERADOR DE BARRAS
GERADOR DE LABORATÓRIO
GERADOR DE ONDA QUADRADA
GERADOR DE SINAL E R. F.
INTERRUPTOR ELETRÔNICO
MEDIDOR DE ENERGIA DE R. F.
MEDIDOR DE FREQUÊNCIA
MULTIPLICADOR DE FATOR "Q"
MINI-LABORATÓRIO
OSCIOSCÓPIO
OSC. FREQUÊNCIA VARIÁVEL
PONTE DE IMPEDÂNCIA
TESTADOR DE BATERIA
TESTADOR DE CAPACITORES
TESTADOR DE VÁLVULAS
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
VOLT-OHM-MILIAMPÉRIMETRO



LOJAS



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

Rua da Quitanda, 48 - Rio
End. Electr: "RENOCAR"

Atendemos no
mesmo dia, por
reembolso aéreo,
os pedidos
radiografados

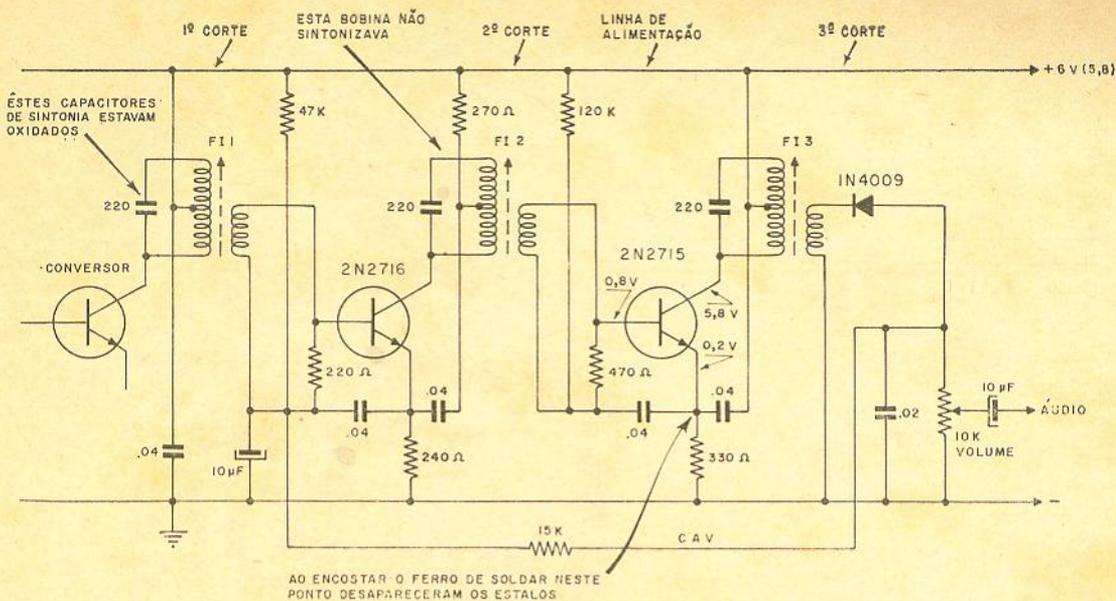


Figura 1

Diagrama do amplificador de FI do rádio.

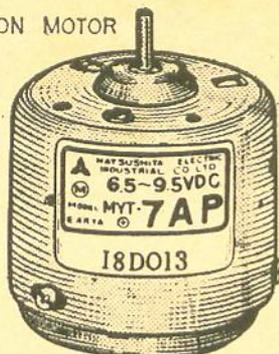
O rádio pendurado sobre o ferro de soldar já estava bastante seco. Na parte da radiofrequência retoquei todas as soldas para tirar os restos da unidade do circuito. Neste processo deve-se tomar cuidado para não fazer curto-circuitos, devido ao espalhamento de solda entre pontos próximos do circuito impresso, pois tais defeitos são difíceis de serem descobertos posteriormente. Instalei o capacitor variável e liguei o alto-falante no secundário do transformador de saída. Finalmente era chegado o momento de experimentar o rádio. Ao invés de tocar música, o rádio somente estalava, de uma maneira semelhante à do rebentar de pipocas. Ao se fechar o controle de volume o rádio parava de estalar, o que me levou a concluir que a origem do defeito deveria estar localizada na parte de RF ou no amplificador de FI. O Oswald tinha trazido o esquema junto com o aparelho, para me facilitar a tarefa.

O circuito elétrico do amplificador de FI era conforme a figura 1. Como se tratava de um rádio moderno, de fabricação recente, ele empregava transistores do tipo silício planar, os quais dispensam a neutralização dos estágios. Para verificar se as "pipocas" estalavam no amplificador de FI ou no circuito conversor, cortei o circuito impresso da linha de alimentação (1º corte). Como isso não trouxe os resultados esperados, restaurei esta ligação novamente, ciente de que o conversor não era o causador do defeito. Em seguida cortei a alimentação antes do primeiro amplificador de

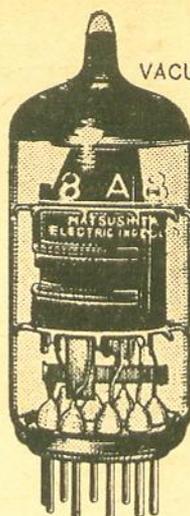
FI e também aqui os resultados foram negativos; assim sendo, tudo indicava que o defeito estava no segundo amplificador de FI. Logo em seguida isso foi confirmado quando cortei a alimentação do mesmo. Como um exame visual deste estágio não revelou nada, comecei a medir as tensões. No coletor tinha 5,8 volts, na base, 0,8 volts e no emissor 0,2 volts em relação à massa. Desta maneira tudo parecia estar em ordem, já que 0,6 volts de polarização para um transistor de silício é um valor normal.

Pensei que provavelmente era o transistor que estava defeituoso. Com um lápis fiz um pequeno desenho das suas ligações e depois dessoldei o mesmo do circuito impresso com bastante cuidado. Sempre ao soldar deve-se desligar o rádio ou retirar as pilhas para evitar estragos. Com o multíteste na escala de ohms medi a resistência inversa entre base-emissor e base-coletor do transistor, a qual era de muitos megohms, por se tratar de um transistor de silício. A resistência direta entre base e emissor era de 1700 ohms e entre base e coletor 1800 ohms. Deixei as pontas do teste tanto numa como noutra posição, durante um certo tempo, observando o ponteiro do instrumento para verificar eventuais variações na resistência. Como a indicação era estável, julguei estar o transistor em perfeito estado. Não encontrando nada de anormal, liguei o rádio de novo, com o transistor fora do circuito, e constatei que o estouro das pipocas continuava.

PRECISION MOTOR



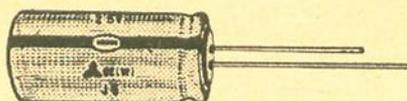
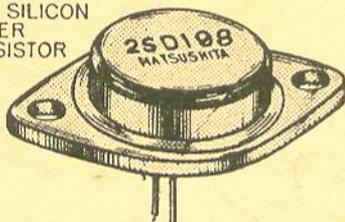
VACU



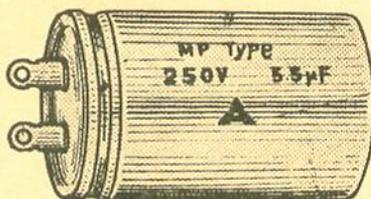
CARBON COMPOSITION RESISTOR



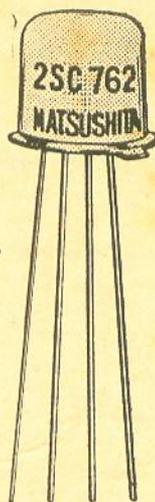
NPN SILICON POWER TRANSISTOR



ELECTROLYTIC CAPACITOR



POWER FACTOR CORRECTION



NPN SILICON TRANSISTOR

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

NATIONAL



MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.

Rua Xavier de Toledo, 114 - 11.º andar - Fone: 34-5298/33-2987/32-9195 - Capital

Neste caso, o defeito deveria estar localizado num outro componente desse estágio. Poderia ser entre o primário e o secundário do transformador de FI ou então num dos capacitores. Torci para ser num destes, a fim de evitar a dilatação do orçamento do conserto. Tentei retirar um dos capacitores. Ao encontrar o ferro de soldar na junção entre os dois capacitores de desacoplamento, o rádio parou de estalar. Parecia até um mistério eletrônico, porque por mais que eu esperasse, o defeito não voltava mais. Como era muito arriscado deixar o rádio assim, porque mais dia menos dia os estalos poderiam voltar, verifiquei o que estava ligado a esse ponto. Era somente o resistor do emissor (de 330 ohms) e os dois capacitores de 0,04 μ F e desta maneira, para resolver o problema, resolvi trocar os três componentes e também soldei o transistor de volta.

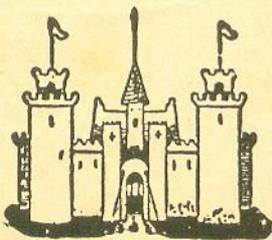
Com o rádio novamente ligado, tentei captar uma estação. Consegui sintonizar diversas estações, porém com volume muito baixo. Parecia que o rádio necessitava de uma recalibração, porque misturava as estações, embora os núcleos das FI estivessem ainda com a calibração original da fábrica. Aliás, um bom método para localizar um defeito no amplificador de FI é recalibrar o mesmo com um gerador de sinais. O núcleo da bobina que não sintonizar normalmente, indica o estágio defeituoso. Ao pôr esta idéia em prática, constatei que a segunda FI não sintonizava corretamente e o máximo volume foi atingido com o núcleo todo para dentro. Quando temos um caso destes pela frente, o defeito pode ser tanto no transformador de FI, como no circuito associado. Como na maioria das vezes o defeito fica no próprio circuito sintonizado, resolvi medir a resistência ôhmica da bobina. O primário total tinha 7 ohms e o secundário marcou 0,5 ohms. Estes valores me pareciam normais. Com o multites-

te na escala de volts, medi a tensão no emissor do primeiro transistor de FI (2N2716). A tensão aqui encontrada era muito baixa, de maneira que uma carga excessiva por parte do transistor sobre o circuito sintonizado estava fora de cogitação. (Já encontrei transistores com baixa resistência inversa entre base e coletor, ou polarizado excessivamente, drenando assim altas correntes e carregando o transformador de tal maneira que a sua sintonia se tornava "larga" e indefinida).

Embora a resistência ôhmica do transformador de FI aparentemente estivesse correta, eu desconfiava deste componente. Decidi retirar a bobina do circuito impresso para analisá-la mais de perto e, após algum esforço, consegui o meu intento. Logo à primeira vista constatei que o capacitor de sintonia (de 220 pF) estava todo prêto. A sua película de prata estava quase totalmente oxidada e assim estava descoberto o responsável pelo defeito. Retirei as outras duas bobinas também e troquei os três capacitores de sintonia, e embora os outros dois ainda não estivessem tão oxidados, a substituição foi efetuada para garantir o futuro do rádio.

Finalmente o receptor estava funcionando e conseguiu assim sobreviver ao "naufrágio". Agora vinha a parte mais importante para o cliente ou seja, a aparência externa do rádio. Com massa polidora tirei as manchas azuis da caixa e depois de uma lustrada, ela tinha aparência de nova. No dia seguinte o Oswaldo veio retirar o rádio e quando ele perguntou em quanto ficou o conserto, eu disse que desta vez não era nada e que ele considerasse isso um ato de solidariedade para com sua situação, em vista dos prejuízos sofridos.

Ω



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

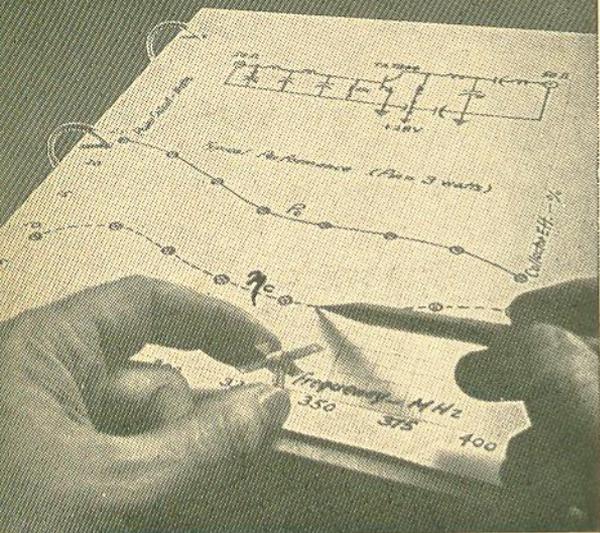
Completo sortimento de equipos para som — Amplificadores montados e em Kit — Microfones — Alto-falantes — Etc.

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL E AÉREO

— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS —

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

VERIFIQUE PONTO POR PONTO



SEMICONDUCTORES RCA SÃO SUPERIORES EM:

- **DESEMPENHO**
- **QUALIDADE**
- **UNIFORMIDADE**
- **CONFIABILIDADE**
- **ECONOMIA GLOBAL**

Revendedores autorizados de semicondutores RCA

SÃO PAULO

ELECTRO RÁDIO LTDA.

Rua Seminário, 199 - 1.º sobreloja

Fones: 35-6294 32-5913 35-8892

RÁDIO EMEGÊS/A.

Av. Rio Branco, 301

Fone: 220-3811

Rua Sta. Ifigênia, 218

Fones: 221.0754 220.3627 220.3427

RIO DE JANEIRO

EBICOL LTDA.

Rua dos Andradas, 96 s/1004

Fone: 243-3160

LOJAS NOCAR

Rua da Quitanda, 48

MAGNATON RÁDIO LTDA.

Av. Marechal Floriano, 41/43

Fones: 243.2682 243.4186

PORTO ALEGRE

ARNO DECKER S/A.

Rua Dr. Flores, 116

Fone: 4.7685

IMAN IMPORTADORA

Av. Alberto Bins, 557

Fone: 4.7082

SALVADOR

TV-PEÇAS LTDA.

Rua José Gonçalves, loja 5

Fone: 3.6348

RESULTADO DO TESTE DE PERSONALIDADE (PÁGINA 59)

1 a 10 pontos: Você não tem ambições na vida que pudessem levá-lo para frente. Seu modo de viver está caracterizado pela simplicidade e por isso, você não está sendo apreciado por outras pessoas, o que seria tão necessário para o seu progresso.

Conclusão: Você é um tipo que emprega um transformador reforçador e continua usando seu cinescópico enquanto o filamento não queimar.

11 a 22 pontos: Você é consciente de sua capacidade e sabe o que quer. Porém, acreditamos que Você poderia chegar muito mais longe na vida se não se contentasse com o nível em que atualmente vive.

Conclusão: Você é o tipo que deixa substituírem seu cinescópico enfraquecido por um tubo de imagem de qualquer marca.

23 a 40 pontos: Parabéns! A pessoas como Você, é que a humanidade deve seu progresso. Você pertence à classe de pessoas que têm capacidade de liderança e que estão sendo admiradas por outros. Você faz questão de aceitar só o que há de melhor, e por isto, Você aproveita ao máximo todos os instantes da vida.

Conclusão: Você é o tipo que insiste em substituir seu tubo de imagem somente por RCA HI-LITE, o cinescópico solar.

OS SCR

(19ª PARTE)

Henrique Goldberger *

Seleção dos Capacitores em Shunt.

Os capacitores em "shunt" com os SCR são necessários para limitar a relação de aumento da tensão através do SCR. Igualmente, durante os intervalos de recuperação inversa, estes capacitores proporcionam uma passagem à corrente inversa de recuperação de forma a desviar esta corrente dos SCR, cujos tempos de recuperação são mais rápidos. Uma vez que o problema a ser corrigido surge devido a diferenças em características de recuperação em um determinado lote de SCR de um mesmo tipo, deve-se analisar melhor esta característica.

O fenômeno de recuperação inversa em um SCR resulta da tentativa de se aplicar tensão inversa aos SCR enquanto estes ainda se encontram no estado de condução direta. O período em que ocorre a corrente inversa de recuperação é exatamente aquele espaço de tempo durante o qual aplica-se tensão inversa ao SCR e o instante em que o SCR estará no estado de bloqueio inverso. Define-se portanto como TEMPO DE RECUPERAÇÃO INVERSA (t_{IR}) o período de tempo decorrido entre o cruzamento da corrente direta (I_D) para corrente inversa (I_i) e o ponto onde a corrente inversa (I_i) se reduz à 10% do seu valor máximo. Nestes casos observa-se que os SCR geralmente apresentam uma característica de corrente inversa (I_i) de forma triangular semelhante à demonstrada na figura 1. De uma forma empírica determina-se que $t_s \cong 0,6 t_{IR}$ (tempo inverso de recuperação) em relação a diversas formas diferentes de comutação.

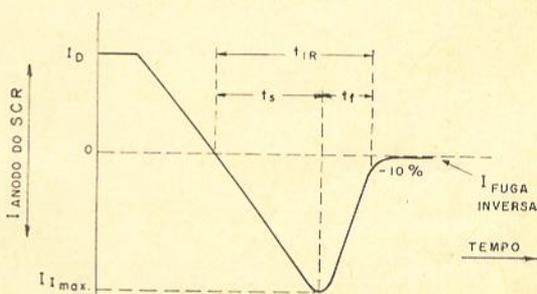


Figura 124

Característica típica de corrente inversa de recuperação de um SCR.

O espaço de tempo integral em que ocorre corrente inversa (I_i) através do SCR e o período de tempo inverso de recuperação (t_{IR}), é o período de carga total de recuperação. A carga de recuperação é parte da carga total armazenada nas proximidades das junções internas do SCR durante os ciclos de condução direta. Caso a recombinação de elétrons e furos nestas regiões seja mínima durante o tempo inverso de recuperação (t_{IR}), toda a energia armazenada nas junções do SCR poderá ser recuperada. Esta energia recuperada provocará a corrente inversa de recuperação (I_{IR}).

Na figura 2 observa-se a curva de corrente inversa de recuperação (I_{IR}) de dois SCR do mesmo tipo porém apresentando uma diferença bem distinta nos seus valores de corrente inversa de recuperação (I_{IR}). A diferença exis-

* Engenheiro da CEI Ltda.

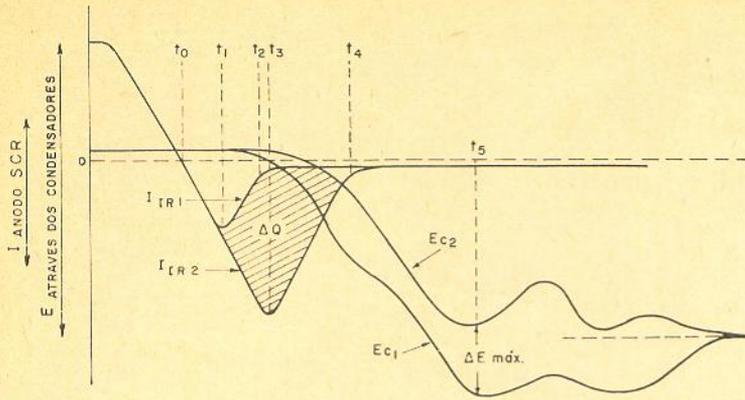


Figura 126

Tensões de recuperação através de capacitores em Shunt com dois SCR do mesmo tipo.

Durante os estados semipermanentes de bloqueio inverso, os resistores em "shunt" equalizam as cargas através dos capacitores, resultando em uma tensão igual para todos. Referindo-se à figura 126, a diferença de tensão entre os dois capacitores em "shunt" varia entre um valor máximo, $\Delta E_{\text{máx}}$ no instante t_5 , para em um instante posterior desaparecer esta diferença, vindo os dois capacitores a apresentar a mesma tensão.

Supondo-se que os resistores dividam perfeitamente a tensão inversa durante o estado inverso semi-permanente, a diferença de voltagem (ΔE) entre os dois capacitores, em tempo posterior ao instante t_5 , poderá ser determinada pela seguinte equação: instante t_5 , poderá ser determinada pela seguinte equação:

$$\Delta E = \Delta E_{\text{máx}} - \frac{t}{R_s C}$$

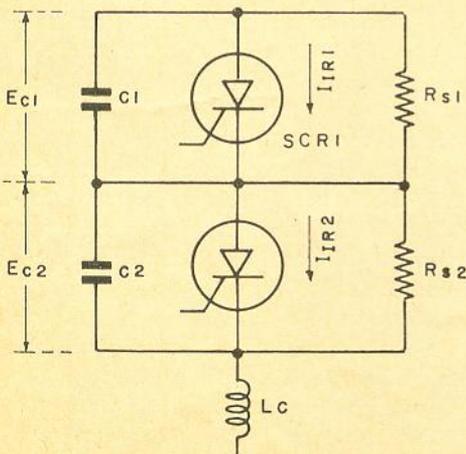


Figura 127

Dois SCR em série com capacitores em Shunt e resistores equalizadores de tensão.

onde t representa o período de tempo depois do tempo inicial em que a diferença de tensão entre os capacitores é máxima, sendo que neste caso o tempo inicial t_5 . R_s representa o valor do resistor em "shunt", enquanto que C é o capacitor em "shunt" com os SCR.

Até o presente momento supusemos que as tensões através dos capacitores e dos SCR são iguais, porém na prática isto não acontece. Observando-se a figura 128 nota-se uma indutância parasita em série com a ligação entre o capacitor e o SCR.

CKS OFERECE P/ REEMBÓLSO POSTAL

Sortido nº

233 — sendo: 5 potenciômetros — 5 chaves de ondas — 5 eixos p/ prolongamento — 5 extensões.

por somente 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 somente 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 jogo de decalques e 1 esquema.

por somente 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 jogo de decalques — 1 esquema de amplificador.

por somente 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 somente Cr\$ 18,40

ESQUEMAS

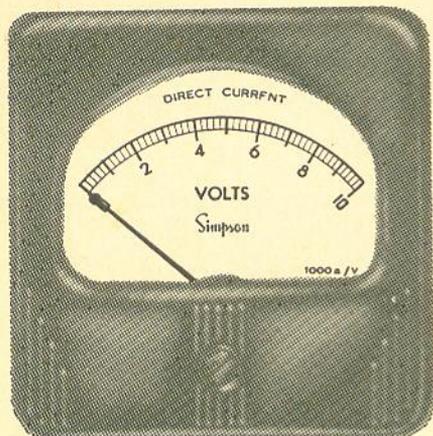
para rádio à válvula ou transistorizado
cada Cr\$ 1,80
amplificadores e pré estereofônicos cada Cr\$ 1,80
televisão todas as marcas cada Cr\$ 2,00

Despachamos pelo Reembolso Postal:

CKS

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

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

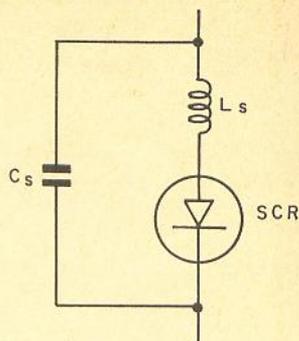
**Bernardino, Migliorato
& Cia. Ltda.**

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

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

Figura 128

Indutância parasita em série com o capacitor e o SCR.



Referindo-se à figura 124 durante o período de tempo t_{f1} , a corrente está mudando de maneira a induzir uma tensão através da indutância parasita do circuito. Esta indutância parasita é formada pela indutância da fiação, indutância interna do capacitor e a própria indutância existente no SCR, sendo seu valor de aproximadamente $1 \mu\text{H}$. Esta tensão induzida representa a tensão inversa adicional aplicada ao SCR. Durante o período de tempo t_f a mudança de corrente é da ordem de 200 amperes por microsegundo, induzindo portanto através de uma indutância de $1 \mu\text{H}$ uma tensão de 200 volts. Esta tensão de 200 volts se adicionará à tensão inversa já aplicada ao SCR, passando a ser:

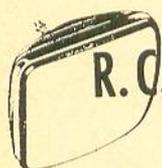
$$E_{\text{inv. inst.}} = E_{\text{inv. fonte}} + E_{L \text{ parasítica}}$$

Uma das formas de reduzir ao máximo o efeito da indutância parasita seria reduzir ao máximo os comprimentos das ligações entre o SCR e o capacitor em paralelo, e também empregar capacitores que possuam a mínima indutância parasita possível.

Os capacitores em "shunt" se descarregam durante o tempo em que o SCR conduz, sendo então necessário ligar um pequeno resistor em série com cada capacitor. O valor deste resistor é escolhido de forma a limitar a corrente de descarga dentro do limite de corrente de ligamento do SCR. Geralmente este valor estará entre 5 e 50 ohms. Adicionalmente este resistor, além de limitar a corrente de descarga do capacitor, amortecerá qualquer oscilação parasita de alta frequência devido à interação entre o capacitor e a indutância parasita do circuito. Queremos lembrar que o valor deste resistor não pode ser demasiadamente elevado, senão cancelará o efeito da equalização em "shunt" durante os períodos de tempo em que existir corrente inversa de recuperação dos SCR.

(Continua no próximo número).

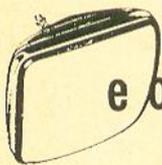
Os cinescópios que vendemos são iguais aos que outras lojas oferecem. Porém, há uma diferença: **TEMOS OS MENORES PREÇOS DO PAÍS!**



R.C.A.



VALVOTÉCNICA



e outros

Para comprovar
esta afirmação,
venha nos visitar.

Nossos preços
são tão baixos,
que não podemos
divulgá-los
neste anúncio.

Mas não é somente com cinescópios que trabalhamos, Mantemos, em estoque permanente, o mais completo sortimento de material eletrônico para atender aos radiotécnicos.

Nossos preços são sempre convenientes. Seu dinheiro cresce e se multiplica.

COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.

MATRIZ: RUA DOS GUSMÕES, 319 - TELEFONES: 220-8758 - 220-8251
CAIXA POSTAL, 6999 - END. TELEGR. "SIMPSON" -- SÃO PAULO

FILIAL N.º 1: R. BATISTA DE CARVALHO, 1-64 - BAURU - ESTADO DE SÃO PAULO

FILIAL N.º 2: R. PRIMITIVA VIANCO, 245 - OSASCO - EST. DE SÃO PAULO

FILIAL N.º 3: AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 866 - VITÓRIA - ESPIRITO SANTO

FILIAL N.º 4: RUA SANTA IFIGENIA, 585 — S. PAULO

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

(7ª PARTE)

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

C — IMPEDÂNCIA DE CARGA DO EXCITADOR NO CASO DE AUTO-ELEVAÇÃO ("BOOTSTRAPPING")

A figura 8 apresenta a situação para a excursão positiva na configuração não-composta.

$$R_D = R_L \cdot h_{FEmin}$$

Desprezando-se as pequenas quedas de tensão, tal como V_{BE} , a carga vista por Q_3 é igual a:

$$R_{Q_3} = \frac{V_{cc}/2 + V_o}{I_{tot}} = \frac{V_{cc}/2 + V_o}{\frac{V_{cc}}{2h_{FEmin}} + \frac{V_o}{h_{FE}}} \cdot R_L$$

$$\text{com } m = \frac{V_o}{V_{cc}/2} \quad \text{e } k = \frac{h_{FE}}{h_{FEmin}}$$

o valor normalizado de R_{Q_3} será:

$$\frac{R_{Q_3}}{h_{FEmin} \cdot R_L} = \frac{1 + m}{1 + m/k}$$

A tensão normalizada coletor-emissor de Q_3

é igual a:

$$\frac{V_{Q_3}}{V_{cc}/2} = 1 - m$$

e sua corrente de coletor normalizada é:

$$\frac{I_{Q_3}}{I_O} = \frac{1 + m}{k}$$

A figura 9 apresenta as retas de carga normalizadas em função da excursão de saída para diferentes valores de h_{FE}/h_{FEmin} .

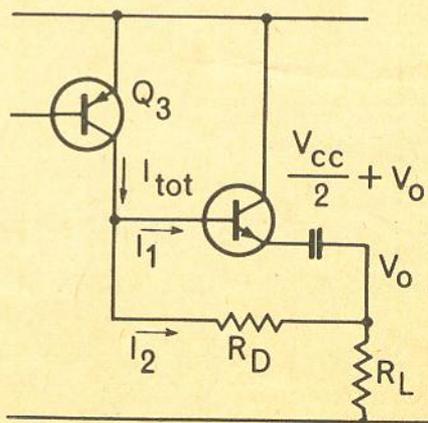


Figura 8

Impedância de carga de Q_3 na excursão positiva.

D — ESTABILIDADE TÉRMICA SOB CONDIÇÕES DINÂMICAS

A figura 10 apresenta os circuitos básicos utilizados para esta investigação.

O critério para estabilidade térmica sob condições dinâmicas é uma redução da potência dissipada quando o transistor passa abruptamente de um certo nível de dissipação para um outro normalmente inferior.

Durante esta alteração de nível, supõe-se que a temperatura da junção do transistor se mantém constante, enquanto que o diodo de polarização pode resfriar-se rapidamente proporcionando um aumento na tensão de polarização (veja o capítulo I, § D).

$$P_{D1} = V_{CE} \cdot I_{C1}$$

$$P_{D2} = V_{CE} \cdot I_{C2} \quad (\text{no mesmo } T_J)$$

$$\Delta V_{BE} = K \cdot \Delta T_J, \text{ onde } K = 2\text{mV}/^\circ\text{C};$$

$I_{C2} = I_Q + \Delta I_C$, onde ΔI_C é o incremento de corrente sobre I_Q durante o período de transição, e que é igual a:

$$I_C = \frac{\Delta V_{BE}}{R_E} = \frac{K \cdot \Delta T_J}{R_E} = \frac{P_{D1} \cdot \theta_{JA} \cdot K}{R_E}$$

a resolução da equação acima fornece a condição para estabilidade:

$$P_{D1} > V_{CE} \cdot I_Q + \frac{P_{D1} \cdot \theta_{JA} \cdot K}{R_E}$$

ou a condição para R_E :

$$R_E > \frac{P_{D1} \cdot V_{CE} \cdot \theta_{JA} \cdot K}{P_{D1} - V_{CE} \cdot I_Q}$$

Para a estabilidade na configuração composta (veja a figura 10-b), deve-se considerar

$R_E (h_{FEmin} + 1)$, onde h_{FEmin} é o mínimo ganho de corrente de transistor de saída.

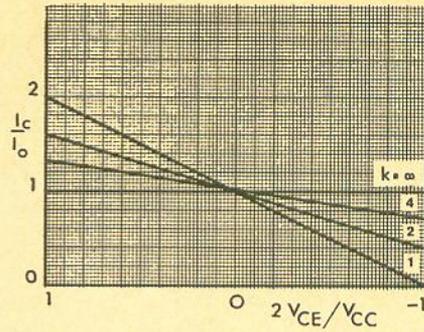


Figura 9

Retas de carga normalizadas de I_C , para diferentes valores de h_{FE}/h_{FEmin} .

Para uma I_Q desprezível, a condição para R_E

torna-se então:

$$R_E > \frac{V_{CE} \cdot \theta_{JA} \cdot K}{h_{FEmin} + 1}$$

Com o amplificador de 60 watts (veja o capítulo V, § C-1), os valores são:

$V_{cc} = 36 \text{ V}$ e $\theta_{JA} = 175^\circ\text{C}/\text{W}$ (resistência térmica do excitador sem dissipador de calor; h_{FEmin} é igual a 20 sob 4 ampères.

Assim sendo R_E deve ser maior que:

$$R_E > \frac{36 \times 175 \times 2 \cdot 10^{-3}}{21} = 0,6 \Omega$$

Um dissipador de calor no excitador permite reduzir este valor.

No circuito composto, a corrente do transistor de saída é controlada pelo excitador. Entretanto, como R_E é comum ao excitador e ao transistor

de saída, qualquer alteração na tensão emissor-base do transistor de potência é contrabalancada por uma alteração de tensão em R_E multiplicada pelo ganho do excitador (ligeiramente inferior a 1).

Quando aplicada ao transistor de saída, a condição para estabilidade proporciona o seguinte resultado:

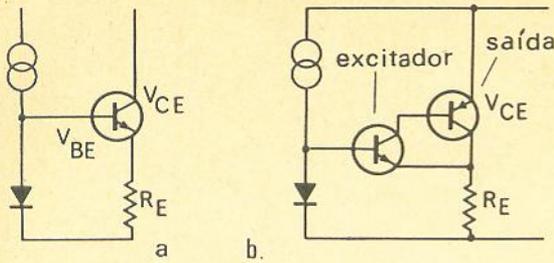


Figura 10

Circuitos básicos para estabilidade térmica.

$$R_E > 36 \times 4,47 \times 2 \cdot 10^{-3} = 0,32 \Omega$$

onde 4,47 é a soma das resistências térmicas do transistor de saída (1,17°C/W), arruela isolante (0,3°C/W) o dissipador de calor (3°C/W). Entretanto, não é necessário preencher esta condição.

E — RETIFICADOR

O cálculo a seguir é baseado no diagrama esquemático mostrado na figura 11. Consideraremos a retificação em onda completa.

Parâmetros dados: E_{DC} , I_{DC}

Parâmetros a serem calculados: E_S , I_D , I_{TR} , C .

2ϕ é o ângulo total de condução:

$$\cos \phi = \frac{E_{DC} + 2 E_D}{E_{pk}}$$

A resistência total do circuito retificador é dada por:

$$R_t = n^2 \cdot R_p + R_s + 2 R_D$$

R_p e R_s são, respectivamente, as resistências dos enrolamentos primário e secundário. R_D é a

sistência dinâmica de um retificador.

A eficiência do circuito é igual a:

$$\eta = \left(\frac{R_L}{R_L + R_t} \right)$$

O método sugerido para o cálculo dos parâmetros é o seguinte:

(1) Atribuímos um valor para (por exemplo 85%). Teremos então:

$$R_t = \left(\frac{1}{\sqrt{\eta}} - 1 \right) R_L \quad (0,085 R_L)$$

(2) Tomamos $E_{Srms} = E_{DC}$ e determinamos a função:

$$\frac{I_{DC} \cdot \pi \cdot R_t}{2E_{pk}}$$

Isto é igual a seno ϕ — ϕ coseno ϕ , chamado de f_0 na tabela II.

$$E_{pk} = \sqrt{2 \cdot E_{Srms}}$$

(3) Utilizando a tabela II, determinamos f_1 :

$$f_1 = \cos \phi = \frac{E_{DC} + 2 E_D}{E_{pk}}$$

$$E_D = 0,7 \text{ V por diodo}$$

(4) Então, utilizando E_{pk} , E_D e f_1 , calculamos

E_{DC} :

$$E_{DC} = f_1 \cdot E_{pk} - 2 E_D$$

Este valor deve ser igual ao valor dado a E_{DC} .

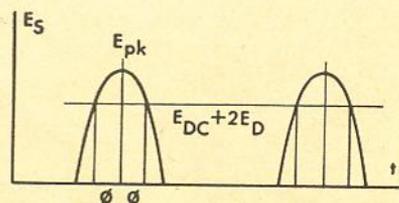
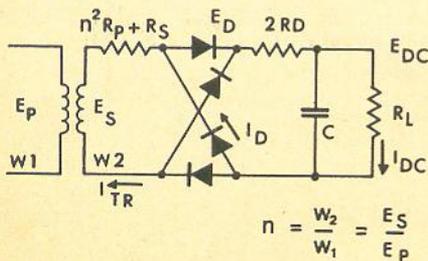


Figura 11
Circuito básico do retificador.

Caso contrário, a suposição (2) não é suficientemente correta e E_{Srms} não pode ser tornada igual a E_{DC} . Devemos então alterá-lo, até conseguir a correspondência.

(5) Para determinar C, formamos a relação R_L/R_t e usamos a função f_2 da tabela III. f_2 é baseado na variação da eficiência de retificação E_{DC}/E_{pk} em função da capacitância "shunt" C. O valor de f_2 dado na tabela 3 foi determinado de maneira que um aumento de f_2 não melhorará a eficiência.

$$C = \frac{f_2}{R_L} \quad (\text{em } \mu F)$$

(6) Determinamos a corrente de pico do diodo, utilizando f_3 da tabela II.

$$I_D - pk = \frac{(1 - \cos \phi)}{2 f_0} \cdot I_{DC} = f_3 \cdot I_{DC}$$

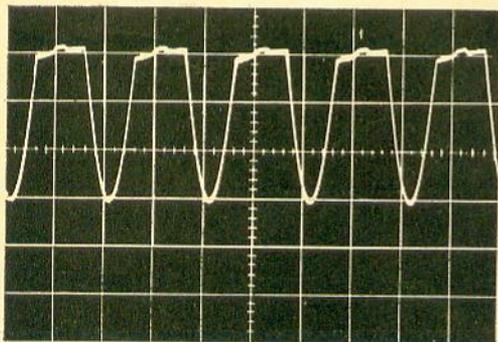


Figura 12

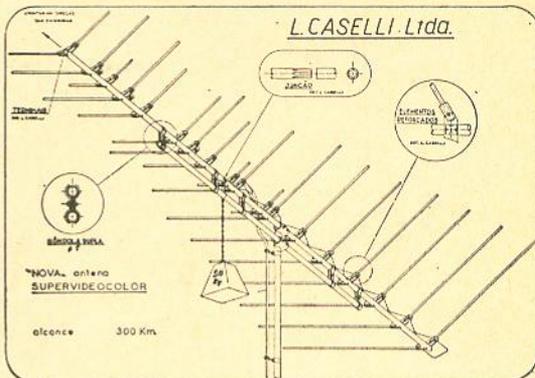
Corrente fornecida pela fonte de alimentação aos amplificadores.

(7) Determinamos o valor rms da corrente que circula através de cada diodo utilizando f_4 da tabela 2:

$$I_{D - rms} = \frac{\sqrt{\pi} \sqrt{2\phi - 3/2 \cdot \sin 2\phi + \phi \cos \phi}}{2\sqrt{2} (\sin \phi - \phi \cos \phi)} I_{DC} = f_4 \cdot I_{DC}$$

A corrente que circula através do secundário do transformador deve também ser conhecida, uma vez que ela determina a dissipação. Ela é igual a:

Para a recepção de TV à longa distância, coloque em seu TV um possante telescópio, a antena "SUPERVIDEOCOLOR" encurta as distâncias, elimina o chuveiro, aumenta o brilho e torna nítida a imagem.



- "Nova" Antena Supervideocolor - Original Cr\$ 113,00
- Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db Cr\$ 130,00
- Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T Cr\$ 229,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Cuidado! O sucesso da Supervideocolor provocou inúmeras imitações; embora prejudicados, isto representa o reconhecimento do valor do nosso produto.

EVITE DECEPÇÕES...
NÃO ACEITE IMITAÇÕES...

ANTENAS L. CASELLI

FÁBRICA:

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - S. PAULO
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo

ELETRÔNICA WALGRAN

Rua Aurora, 248 - Tel: 221-1934

Indicar a transportadora preferida.

TABELA II

f_0 0	f_1 1	f_3 ∞	f_4 ∞	ϕ 0
0,001	0,99	15,7	6,96	8°
0,003	0,98	10,5	3,5	11°30'
0,008	0,96	7,85	1,98	16°15'
0,015	0,94	6,3	1,68	20°
0,022	0,92	5,7	1,55	23°
0,031	0,90	5,1	1,46	26°
0,057	0,85	4,15	1,29	31°45'
0,075	0,82	3,77	1,24	35°
0,088	0,80	3,57	1,21	37°
0,124	0,75	3,2	1,12	41°30'
0,158	0,70	2,98	1,075	45°30'
0,200	0,65	2,75	1,036	49°30'
0,245	0,60	2,55	1,01	53°
0,293	0,55	2,4	0,979	56°30'
0,344	0,50	2,3	0,954	60°
0,393	0,45	2,2	0,93	63°15'
0,453	0,40	2,1	0,907	66°30'
0,513	0,35	2,0	0,884	69°30'
0,574	0,30	1,9	0,866	72°30'
1	0	1,57	0,785	90°

$$I_{TR - rms} = \sqrt{2 \cdot f_4 \cdot I_{DC}}$$

(8) Determinamos agora o surto de corrente através dos diodos (durante o período em que é ligada a alimentação):

$$f_3 = \frac{\pi(1 - \cos\phi)}{2f_0}$$

$$f_4 = \frac{\sqrt{\pi^2 \sqrt{2}\phi - 3/2 \cdot \sin 2\phi + \phi \cos 2\phi}}{2\sqrt{2}(\sin\phi - \phi \cos\phi)}$$

onde: ϕ = meio ângulo de condução

$$f_0 = \text{seno } \phi - \phi \text{ coseno } \phi$$

$$f_1 = \text{cos } \phi$$

$$I_D - \text{surto} = \frac{E_{pk}}{R_t}$$

(9) O valor de pico da tensão de ondulação ("ripple") é dado por:

$$V_r - pk = \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{T_D}{f_2} E_{DC}$$

Para uma frequência da rede de 50 Hz,
 $T = 10^{-2}$ seg.

A corrente CC absorvida pelos amplificadores descritos tem a forma mostrada na figura 12.

$$\text{onde } T = \left(1 - \frac{2\phi}{\pi} \right) T \quad (\text{em segundos})$$

O cálculo do retificador foi feito para uma corrente de carga constante (I_{DC}). Entretanto,

como a corrente real entregue ao amplificador é uma corrente retificada de meia onda na fre-

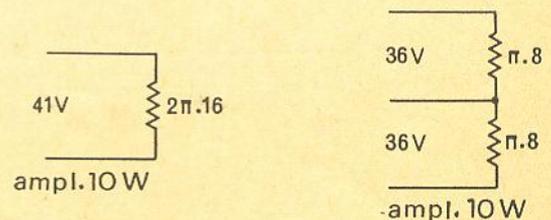


Figura 13

Cargas equivalentes para as fontes de alimentação.

TABELA III

$\frac{R_L}{R_t}$	f_2
5	10.000
6,5	15.000
8	20.500
10	27.000
12	32.000
15	38.000
20	50.000
30	65.000
50	80.000
100	100.000
200	130.000
300	145.000
500	165.000
1000	200.000

quência do sinal, deve-se estabelecer uma correlação entre esta corrente e uma corrente CC equivalente.

$$I_{DC} = \frac{1}{\pi} I_{pk} = \frac{V_{CC}}{2R_L} \quad (\text{para fonte simples})$$

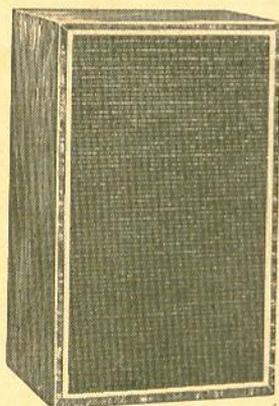
$$\text{ou} = \frac{V_{CC}}{R_L} \quad (\text{para fonte dividida}).$$

Assim sendo, quando operado com a máxima potência de saída os amplificadores são equivalentes a uma carga constante igual a πR_L

ligada através das duas fontes de alimentação (no caso de fonte dividida) e igual a $2\pi \cdot R_L$ (para) fonte simples.

As situações para os amplificadores de 10 watts e de 60 watts estão mostradas na figura 13.

(Continua no próximo 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 e BRAVOX — 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.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

(Cont. na pág. 78)

Uma vez que a queda de tensão através de um diodo de germânio, polarizado na condução, é de 220 mV e a queda de tensão através de um diodo de silício é de 700 mV, os diodos 1 a 5 deverão ser de germânio, para corrente média, tal como o 1N91 ou similares. Eles proporcionarão

as tensões de 220, 440, 660, 880 e 1100 mV respectivamente para os pontos A, B, C, D e E. Os diodos 6 a 9 são de silício, do tipo comum para substituição. Eles proporcionam tensões de 1,8; 2,5; 3,2 e 3,9 volts respectivamente para os pontos F, G, H e I.

Nossa fonte foi montada numa pequena placa fenólica e instalada numa pequena caixa

plástica. Os pontos A a I foram ligados a terminais no painel possibilitando assim obter-se diferentes tensões ao mesmo tempo. Pode-se também, por exemplo, ligar o terminal G à massa, no circuito externo, obtendo-se assim uma fonte equilibrada (ou dividida) fornecendo 1,4-0-1,4 Vcc entre os pontos I e E.

Ω

FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA BAIXAS TENSÕES (MILIVOLTS).

Roger Magriney
de Radio-Electronics

Quando se faz experiências com dispositivos de estado sólido, tais como diodos túnel, necessita-se de uma boa fonte de alimentação para tensões muito baixas e baixa potência. Para alimentar multivibradores necessitamos de 300 mV, outros circuitos necessitam de 400 mV, e para levantar uma curva ou efetuar um teste necessitamos de uma fonte variável.

O método comum de se ligar um resistor em série com uma pilha de 1,5 volts, embora funcione, não é recomendável devido à alta impedância interna e à inerente perda de estabilidade. Para estas aplicações necessita-se de uma fonte regulada de baixa impedância.

A falta de uma fonte bastante elaborada, regulada eletronicamente, nos levou a construir a "mili-fonte" cujo diagrama aparece na figura 1. Como se pode observar utilizamos um transformador de filamento de 6,3 volts e uma ponte retificadora (que também pode ser substituída por 4 diodos) a qual entrega a C1 uma tensão de 8 Vcc. A finalidade de R1 é reduzir a tensão que irá aparecer através dos diodos D1 a D9, todos eles polarizados na condução.

Com uma carga máxima (carga externa mais o dreno do regulador) de 50 mA, R1 deverá ter um valor de 75 ohms, 1 watt. Para outros valores de tensão e corrente utilize a lei de Ohm:

$$R = \frac{E}{I}$$

onde E é a queda de tensão através de R1.

(Cont. da pág. 77)

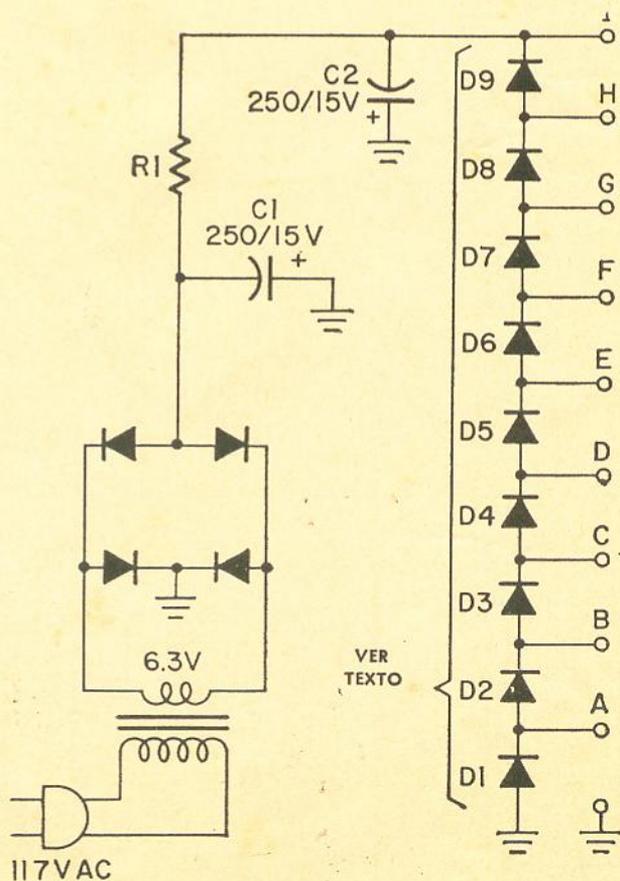


Figura 1

Diagrama esquemático da fonte de alimentação regular e de baixa impedância.

CONSULTAS

MARCO ANTÔNIO HORTA RIBEIRO
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Tem algumas dúvidas sobre o conversor para 27 MHz, publicado na revista 269.

Realmente, o chapeado (figura 3) apresenta incorreções quanto às ligações da bobina osciladora. O início do enrolamento deverá ser ligado ao terminal de —B, a derivação do emissor, através do capacitor de 10 K pF e o fim do enrolamento é ligado ao "link".

VICENZO CARLOS MONTENEGRO
CONSELHEIRO LAFAIETE
MINAS GERAIS

Deseja saber qual o tipo de transformador comercial que poderia ser utilizado no transmissor de 28 MHz publicado na revista n.º 274.

O autor sugere que se experimente o transformador Wilkason 6529 ou o 6538.

NELSON MULLER
JUIZ DE FORA
MINAS GERAIS

Pergunta-nos se pode substituir uma válvula retificadora 5V4 por uma 5U4

Em casos normais a substituição é viável, não sendo necessárias modificações nas ligações do soquete. A corrente de filamento da 5V4 é de 2 ampères, enquanto que da 5U4 é de 3 ampères. Certifique-se de que o transformador de força pode fornecer essa corrente sem se sobrecarregar.

MÁRIO M. SOUZA
BAURU
SÃO PAULO

Deseja montar uma fonte de alimentação para rádios transistorizados, mas o esquema de que dispõe emprega uma ponte retificadora BY164. Pergunta-nos se poderia utilizar no lugar dela 4 diodos e qual o tipo recomendado.

Pode utilizar 4 diodos BY126 ou BY127. (Atenção quanto à polaridade).

SERGIO OLIVEIRA SANTOS
CAPITAL
SÃO PAULO

"Ao tentar melhorar o contraste no meu televisor, levando ao máximo o controle de brilho, a imagem se torna meio prateada e inversa".

Não compreendemos bem a sua pergunta no que se refere à imagem "inversa". Acreditamos, entretanto, que você quis dizer negativa. É possível que se trate de cinescópio esgotado (ou "cansado") ou de problemas com a retificadora de A.T., mas como você não indicou a marca, tipo e ano de fabricação do aparelho, temos que ficar apenas nas hipóteses.

Índice dos anunciantes

Atlas Rádio-Peças	55
Begli	21
Bernardino Migliorato	70
Brasele	18
CKS	69
Cardeal	4, 5, 12
Casa dos Transformadores	13
Casa Rádio Fortaleza	65
Casa Rádio Telectron	3
Ce-Cap	16
Douglas Radioelétrica	15
Electro-Rádio	48
Etegil	2
Ibrape	53
Instituto R. T. Monitor S/A. ..	1, 6
Kanda	29
Labo	18
L. Caselli	74
Loja do Livro Eletrônico	8
Lojas Nocar	62
Luigi Bacchini	77
Matsushita	64
Milfra	2ª capa
Motoplay	17
Monitor Promoções	19
Motorola	7
Philco	9
Radiotécnica Aurora	10, 14
RCA	59, 66
RHA	20
Safco	55
Simpson	71
Solhar	16
Sylvania	11

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Descrição de montagem de um gerador de ondas senoidais, quadradas e triangulares. (Veja a página 21).

SUMÁRIO

Gerador de ondas senoidais, quadradas e triangulares	21
Testando transistores	26
Controlador eletrônico de temperatura (4ª parte)	30
Curso básico de eletrônica	36
O controle de frequência em aparelhos de SSB	42
As antenas	49
Capacitores eletrolíticos — como e onde usá-los	52
Noticiário industrial	54
O caso da recepção fraca	56
Diagrama comercial — TV Philips mod-23 TR-450A	60
O rádio pipoqueiro	61
Os SCR	67
Projetos de circuitos de áudio com pares complementares de silício (7ª parte)	72
Fonte de alimentação para baixas tensões (milivolts)	78
Consultas	79

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 editores 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

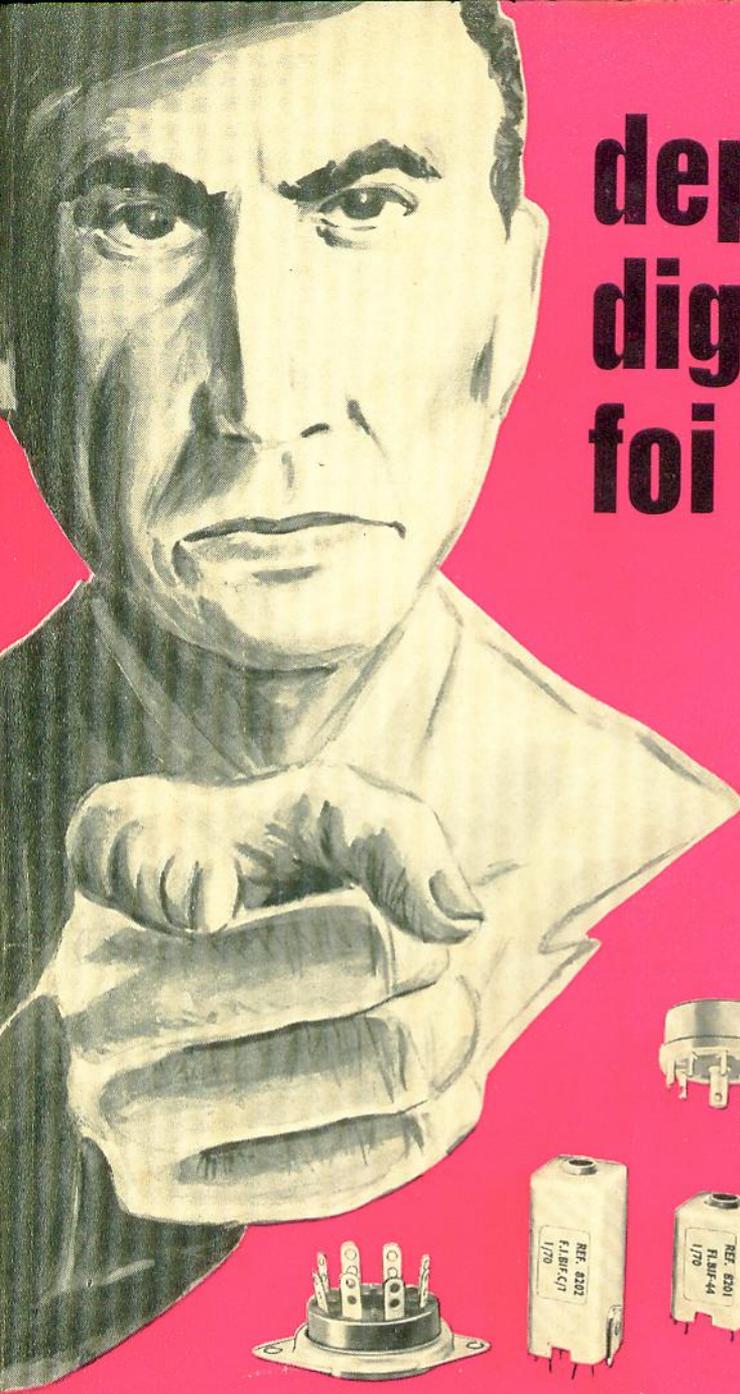
Preço do exemplar Cr\$ 2,50
Número atrasado Cr\$ 3,00

ASSINATURAS

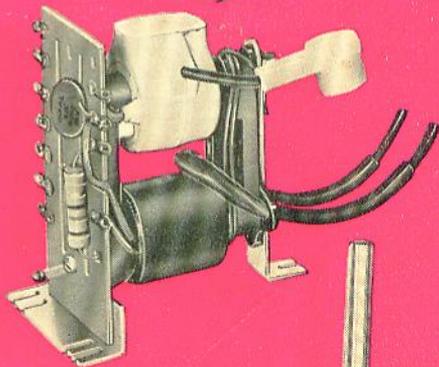
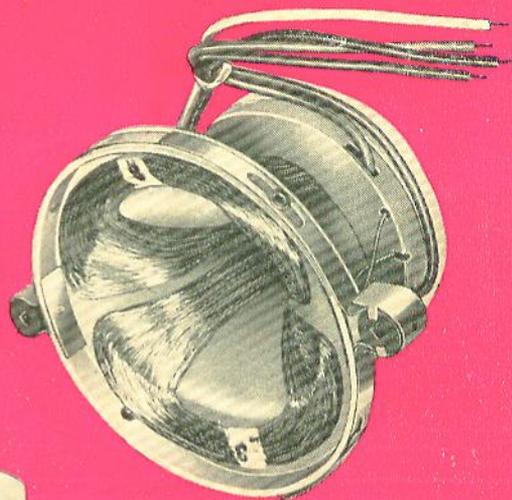
1 ano com registro Cr\$ 28,00
2 anos com registro Cr\$ 54,50

Distribuidores exclusivos:

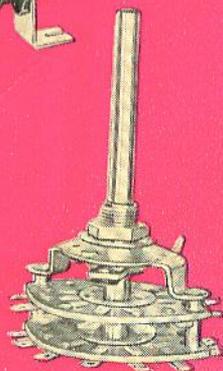
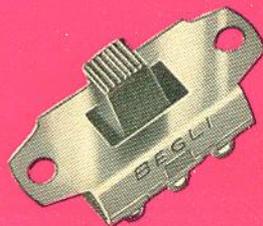
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 -- ZC-11
RIO DE JANEIRO -- GUANABARA



depois, não diga que não foi avisado



SOMENTE BEGLI, PODE OFERECER
PEÇAS COM A GARANTIA QUE
VOCE 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

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