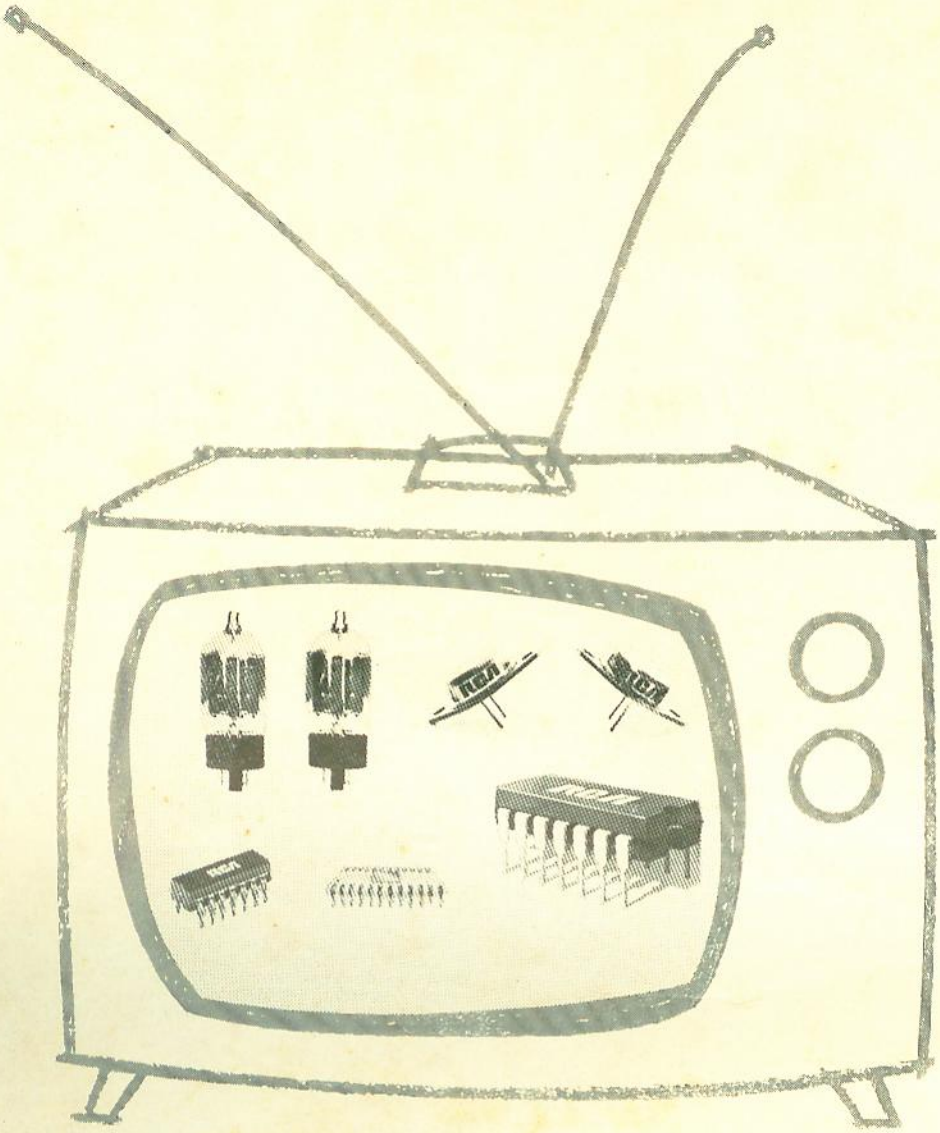
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

NOVEMBRO 1971 N.º 283 Cr$ 3,00





ALGUNS PREFEREM VÁLVULAS, OUTROS TRANSISTORES, OUTROS AINDA, CIRCUITOS INTEGRADOS

NÓS TEMOS TODOS ÊLES

RCA

O NOME MUDOU

agora é **Litec** LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

mas continuamos no mesmo enderêço e com o mesmo telefone, caixa postal e endêreço telegráfico.

Continuamos sendo a

Maior Livraria Técnica do Brasil

tendo a sua disposição mais de 2000 TÍTULOS

em português, castelhano e inglês, sôbre TELEVISÃO - TRANSISTORES - CIRCUITOS INTEGRADOS - VÁLVULAS - ELETRÔNICA - TELECOMUNICAÇÕES - MECÂNICA - FÍSICA - MATEMÁTICA.

TV A CÔRES

Introdução à TV a Côres — Sistema PAL-M —N. O. Senatori — 2ª EDIÇÃO — Port. 22,00
Servicio de Television en Color — W. Hartwich
Tomo I — Principios Fundamentales
Tomo II — Circuitos y Servicio de Ajuste — Esp. — Cada 52,50
TV en Color Practica — Fernando Estrada — Esp. 30,00
Fundamentos de la TV en Color — Milton S. Kiver — Esp. 55,00
TV a Côres, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — elaborado p/PHILCO 60,00

TELECOMUNICAÇÕES

Comunication Systems and Techniques — Schwartz, Bennett, Stein — Inglês 121,00
Aplicações da Teoria do Tráfego Telefônico — Zoltan Fuzesi — Port. 30,00
Telefonia — Principios Básicos — Zoltan Fuzesi — Port. 40,00
Modulation Noise and Spectral Analysis — P. F. Panter - McGraw - Hill — Inglês 148,00
Transmission Lines and Networks — Johnson — McGraw - Hill — Inglês 29,00
Solid State Comunications — Texas Instruments Inc. — Inglês 94,00

ELETRÔNICA

Circuitos Electronicos para Computadores — — Mullard (Bib. Tec. Philips) Esp. 36,75
Montajes Electronicos c/Celulas Fotoelectricas — — Wilhelm Henning — Esp. 14,30
Practicas de Electronica — Paul B. Zbar — Marcombo — Esp. 42,00
Circuitos Eletrônicos — E C. Lowenberg — Coleção Schaum — Port. 22,00
Electronica y Medicina — J. Tremoliers — 1970 — Esp. 48,75
Eletrônica Básica-Elaborado p/Marinha dos EE.UU. — em 6 vols. — Port. — Cada 12,00
Manual Facil de Radiocontrol — Teoria, Montajes y Accesorios — A. P. Huguet — Esp. ... 37,50
Interfones y Talkies - Walkies — R. Besson — Marcombo — Esp. 40,95
Transceptores a Transistores — Teoria y Montagens — A. P. Huguet — Esp. 37,50
Construcion Facil de Objetos Teledirigidos — con Transistores — A. Zamora — Esp. 37,50
El Osciloscopio en la reparacion de TV, Amplificadores e Transmisores — Rueda — Esp. 38,40
Técnicas de Medidas con el Osciloscopio — J Czech - Bib. Tec. Philips — Esp. 78,00
La Practica del osciloscopio — Fred Klinger — Esp. 22,50
Medidas Fundamentales en Television — Robert Aschen — Esp. 19,50

SEMICONDUTORES

Circuitos Integrados Lineales RCA — IC 42 — Arbó — Esp. 36,00
Manual de Transistores, Tiristores y Diodos RCA — SC—14 — Arbó — Esp. 32,00
Prontuário Mundial de Transistores — Caract. y Equiv. — Schreiber — 1970 — Esp. 30,00
Transistores - Caracteristicas e Equivalencias — CEDEL — 1971 — Esp. 22,50
Catálogo Mundial de Transistores — 4500 tipos — Caract. y Equiv. — Estrada — Esp. 33,00
Antologia de Transistores - Teoria, Rep., Montagens e Caract. — Monitor — Port. 17,00
Los Tiristores — Funcionamiento y Utilizacion — M. Gaudry — Esp. 30,00
Transistores — Técnicas e Aplicações — Waldyr Chaves — Monitor — Port. 26,00

ELETRICIDADE

Circuitos Elétricos — J.A. Edminister — Coleção Schaum — Port. 26,00
Instalações Elétricas — Helio Creder — Port. .. 15,00
Eletricidade Básica Elaborado p/Marinha dos EE.UU. — em 5 vols. — Cada 12,00
Eletricidade Industrial Básica — Em 2 vols. — Cada 12,00
Pequeños Transformadores - Construcion, Reparacion y Aplicaciones — Fabregas — Esp. .. 42,00
Fundamentos de Eletrotécnica — Mendes Cavalcanti — F. Bastos — Port. 15,00
Cálculo de Enrolamentos de Máquinas Elétricas e Sistemas de Alarme — Muñoz — Port. 40,00
Comprobacion y Reparacion de Pequeños Motores Electricos — J. Beater — Esp. 23,25

REVISTA ELECTRON e ELETRÔNICA: deixaram de circular, mas temos números avulsos e encadernações das mesmas.

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores à Cr$ 20,00

Litec

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Peça o nosso catálogo geral que ser-lhe-á enviado sem compromisso ou despesa.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo



Na hora de trocar o tubo, use Sylvania - o cinescópio que mostra tôda a imagem, revela todos os contrastes, expõe todos os detalhes. Sylvania, o cinescópio do técnico que faz questão de manter uma boa imagem.

Retire num revendedor Sylvania um espelho especial para técnicos de TV.

GTE SYLVANIA

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Lgo. do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
R. Theodureto de Souto, 763/767
Tel. 278-1208
S. PAULO - SP (Cambuci)

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

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

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

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

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

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

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

ELETRÔNICA MONTEIRO
R. Gal. Osório, 365 - Tel. 2-3393
CAMPINAS - SP

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

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

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

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-3463 e 252-0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

S. DORF
Av. Suburbana, 10.506-A
Tels.: 229-8682 e 229-9627
RIO DE JANEIRO - GB (Cascadura)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GEPEÇAS LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 595 - Gal. Sta. Catarina, loja 38 - Tel. 24-9822
PÔRTO ALEGRE - RS

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

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

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

SERVI-EMPIRE
Av. W-3 Quadra 510 - Bloco, B, loja 65 - Tel. 42-0240
BRASÍLIA - DF.

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

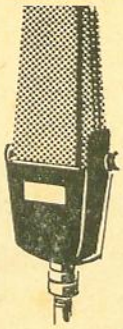
ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
R. da Concórdia, 307 - Tels. 4-1668 e 4-9417
RECIFE - PE

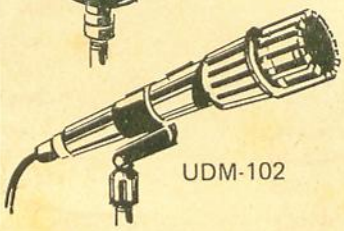
A RADIAL DEJ. ARAÚJO & IRMÃOS
R. Pedro Pereira, 526 - Tel. 1-9543
FORTALEZA - CE

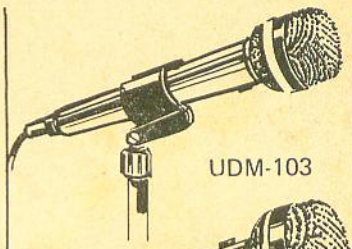
M. PEIXOTO DA COSTA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel. 3217 - BELÉM - PA

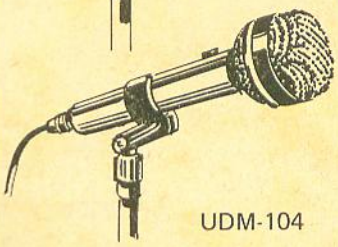
p. a. nascimento

MICROFONES
HI-MIKE


UDM-5

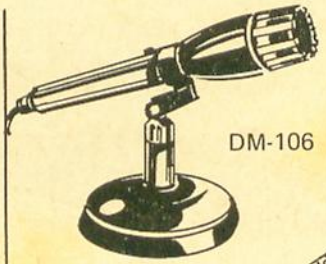

UDM-102

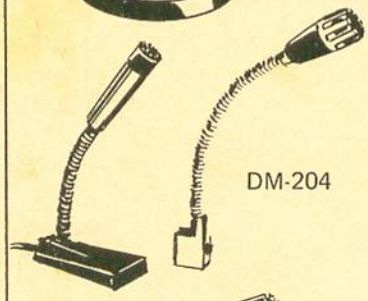

UDM-103


UDM-104

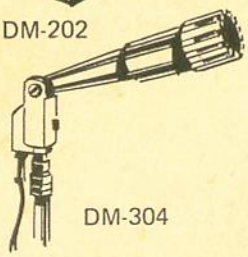
Apresentando uma variadíssima linha de microfones dinâmicos em tipos uni ou multi-direccionais, a Teisco, fabricante dos conhecidíssimos "Hi-Mike" se orgulha de poder atender qualquer necessidade em matéria de transmissão de som.

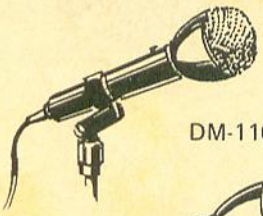
a venda nas casas especializadas em todo o Brasil.

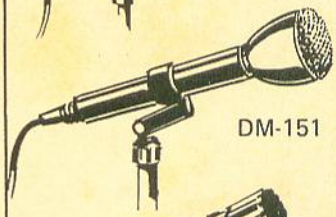

DM-106

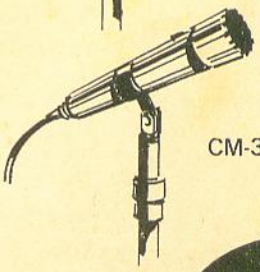

DM-204

DM-202

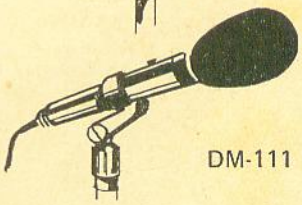

DM-304

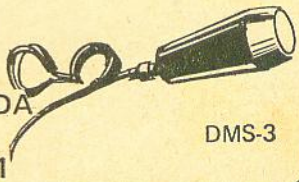

DM-110


DM-151


CM-30

SERV-PROM


DM-111

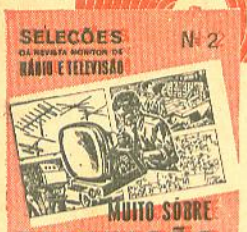

DMS-3

CCE

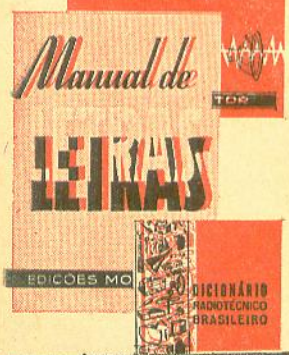
Distribuidores Exclusivos:
COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS CCE LTDA
São Paulo: Rua Conselheiro Nébias, 674
Rio de Janeiro - GB - Av. Rio Branco, 18 - 8o and. - conj. 801

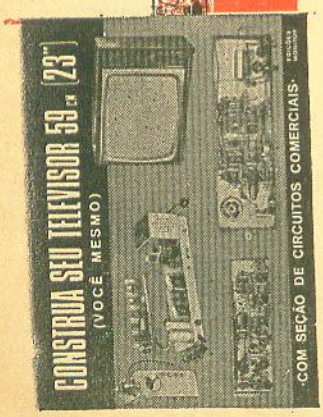












LIVROS TÉCNICOS

TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 26,00

TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA, livro completo sôbre a Teoria dos Transistores, recomendado àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr$ 25,00

O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr$ 10,50

CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr$ 12,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 11,00

2.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 12,50

3.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em côres (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em prêto e branco. Cr$ 12,50

4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES. Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 17,00

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr$ 12,50

CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 13,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr$ 7,00

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr$ 10,00

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr$ 9,00

PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. Cr$ 13,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 7,00

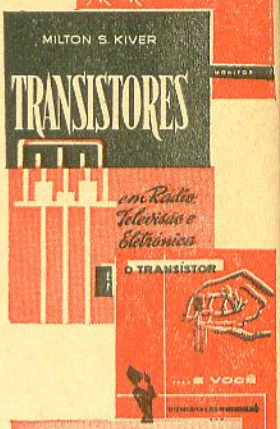
CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 11,00

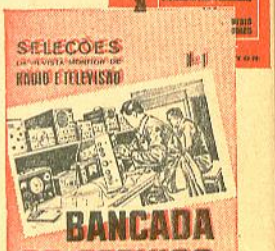
MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Trabalhos de equivalência, etc. Cr$ 11,00

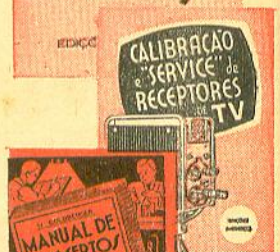
À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU

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

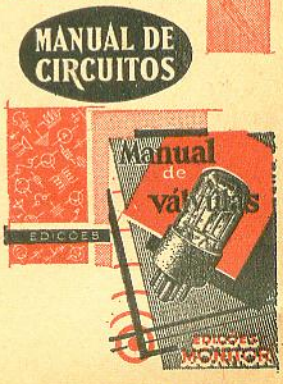


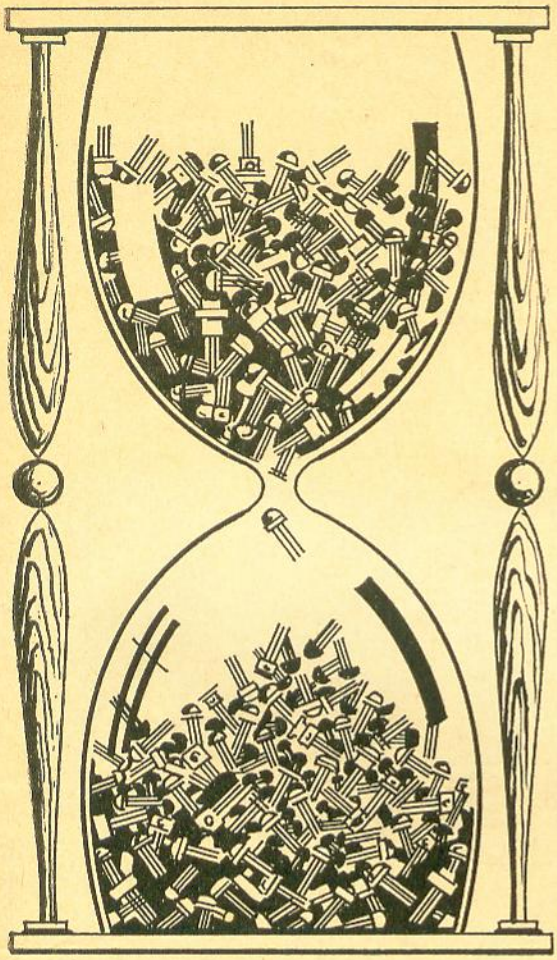




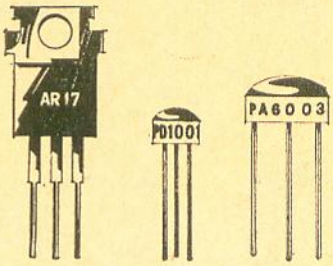








fornecimento a qualquer momento



TRANSISTORES de SILÍCIO

PHILCO

Entrega Imediata

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

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

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

PHILCO Ford

Revendedores Autorizados:

ELECTRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1º S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRÔNICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - SP ● SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Butantã, 169 SP ● TRANCHAM S.A. - Rua Sta. Ifigênia, 280, 459 e 507 - SP ● MILTON MOLINARI Rua Sta. Ifigênia, 187 - 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 - EMPRÊSA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA. Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB

TV A CÔRES

E BRANCO E PRÊTO

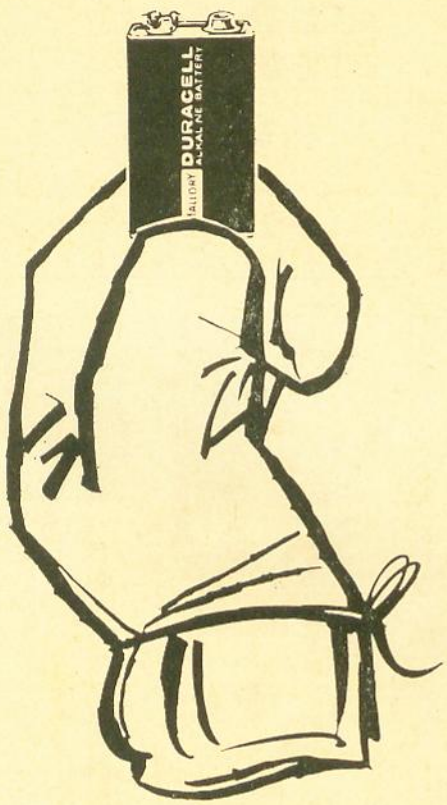
A televisão a côres é o mais nôvo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a côres **no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil,** a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos 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 usando o cupon da página 32

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

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

agora no Brasil a nova pilha alcalina..!



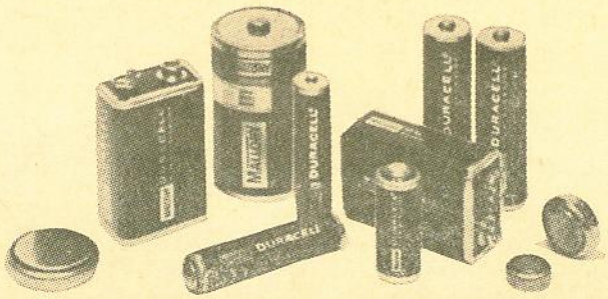
9 volts
M-N 1604

Coloque o verdadeiro poder em seu rádio transistor

Kaname

BATERIAS VOLTS 30-45-67,5-225, 240, 510
POR QUALQUER TIPO DE BATERIA, CONSULTE-NOS!

PILHAS ALCALINAS E MERCURIO **DURACELL®** DA **MALLORY**



Use nossas novas pilhas alcalinas recarregáveis

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA. Av. S. Amaro, 2080 — Fone: 61:2540
J. Paulista — S. Paulo — **Representantes em todo Brasil**



nós conhecemos o caminho certo.



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



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



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



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



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



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, TELEVISÃO À CÔRES E ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

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

INGLÊS

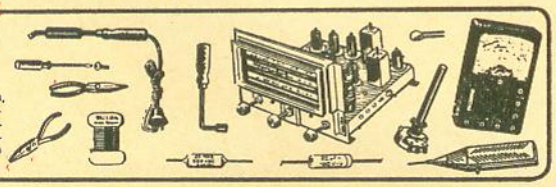
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

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

GRÁTIS

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



Mande-nos ainda hoje êste cupon

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

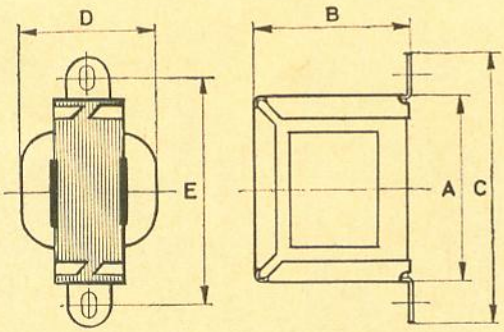
CIDADE..... EST.....

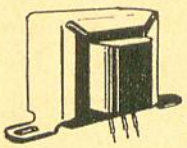
O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUNDÁRIO	Idc	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





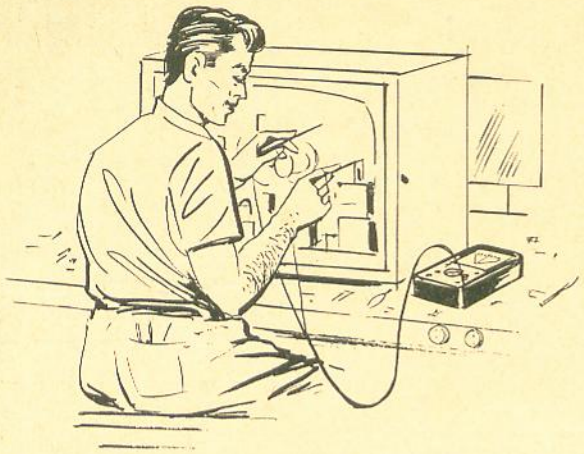
MONTAGEM "A"

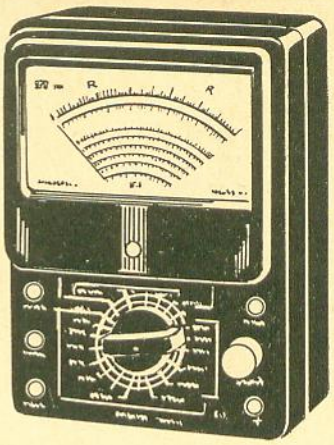
Willkason

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

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



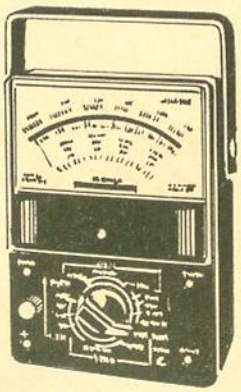


MODÊLO 370 - WTR
Ideal para circuítos transistorizados e para alta voltagem.
20.000 ohms por volt.
50 megohms.

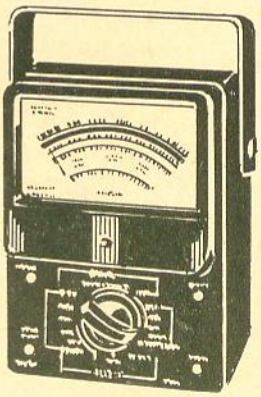
MULTITESTER
KAMODEN



MODÊLO HT - 100B4
Alta sensibilidade
100.000 ohms por volt.
200 megohms



MODÊLO HT - 100 B
100.000 ohms por volt.
100 megohms



MODÊLO 22 - 150
50.000 ohms p. volt.
100 megohms.

SERV-PROM

À VENDA NAS CASAS ESPECIALIZADAS EM TODO O BRASIL

CCE

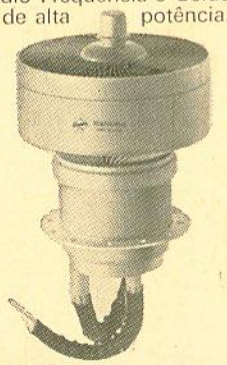
Distribuidores Exclusivos:
COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS CCE LTDA.
Rua Conselheiro Nébias, 674 - São Paulo
Av. Rio Branco, 18 - 8o. and. - conj. 801 - Rio de Janeiro - GB

A MELHOR RESPOSTA PARA PROBLEMAS DE ELETRÔNICA

VARIAN - com sua tradicional qualidade, através dos produtos de suas subsidiárias EIMAC e NATIONAL, sempre estêve com Você. Faz tempo que temos o prazer de atendê-lo. E agora êste atendimento é mais direto. Estamos aqui, oferecendo tôda a nossa experiência técnica e nossa completa e disponível linha de produtos no campo eletrônico.

Eimac®

Divisão VARIAN lidera mundialmente o campo da eletrônica, sempre como pioneira. Prova disto são as mais famosas válvulas de potência para transmissão de Rádio e TV, em vidro e cerâmica, e também para a Eletrônica Industrial, em máquinas de aquecimento por Rádio Frequência e Geradores de RF de alta potência.



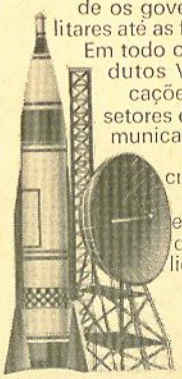
NATIONAL® ELECTRONICS

subsidiária VARIAN, tem na Eletrônica Industrial a sua especialidade. Fabrica os thyratrons, ignitrons e retificadores de potência gasosos, mais usados no mundo todo. Além dos SCR - Retificadores de Silício Controlados: possui a mais completa e nova linha, especialmente em altas potências (até 1.300 ampères). A mais recente conquista neste campo é uma descoberta NATIONAL: o Gatilho Regenerativo.



varian

O melhor nome para os melhores produtos da eletrônica: os Klystrons, TWT, Magnetrons, Transistores para comunicações, Diodos P.I.N. e GUNN, Varactors e outros, assim como componentes e acessórios para tubos e receptores de Microondas são os de melhor fama e, por isso, os mais requisitados em todo o mundo. Desde os governos e fôrças militares até as firmas comerciais. Em todo o globo, os produtos VARIAN têm aplicações específicas nos setores da eletrônica, comunicações, informática e instrumentação científica. De olhos postos no futuro, estabelece padrões de tecnologia, qualidade e produção, cria modelos para o mundo.



varian - só faz o que pode fazer bem!

timbre 6

DISTRIBUIDORES

CURITIBA: CASTILHO LTDA. - Rua Presidente Faria, 175
Cx. Postal 676 - Tels. 22-2866 / 22-2200
Endereço Telegráfico: CLARCI - Curitiba - Paraná

RECIFE: ORGANTEC - Organização Distribuidora e Representações Ltda. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.º - cj. 102
Cx. Postal 1981 - Tels.: 4-2229/4-3969 - Recife - Pernambuco

RIO DE JANEIRO: PLANEJAMENTO, VENDAS E IMPORTAÇÃO S.A.
Av. Gomes Freire 47 - Tel.: 232-7405
SATURNO BRASILEIRO IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO LTDA. - Rua Sacadura Cabral, 120
s/ 509/510 - Tel.: 243-4744 - Rio de Janeiro - Guanabara

SÃO PAULO: L. F. IMPORTADORA LTDA.
Rua Beneficiência Portuguêsa, 24 - s/1415
Tels.: 221-2095 / 221-2076
SATURNO BRASILEIRO IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 481
Tel.: 221-4180 - São Paulo - SP

Maiores informações técnicas, às suas ordens

NOME: .....

ENDERÊÇO: .....

FIRMA: ..... FONE: .....

SOLICITO INFORMAÇÕES SÔBRE: .....

.....

RAMO DE ATIVIDADE: .....

Remeta à:

varian - Indústria e Comércio Ltda.
Alamêda Lorena, 1834 Fones: 80-8027 - 81-7416 SÃO PAULO - SP
TELEX: 21-800 - End. Teleg. "VARIAN"
Av. Almirante Barroso, 97 - Cj. 701/3 - Fones: 221-4128 - 224-5735
RIO DE JANEIRO - GB

RT

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 sôbre 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

Cr$ 18,00



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 cinescópio.

216 — RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL
Manual indispensável em tôda 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 SÔBRE 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 tôdas 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 acôrdo com as publicações oficiais de radiocomunicações do DENTEL.

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



Ref. 600

No prelo



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 RÁDIO 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
REEMBÔLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil

COMPRE, MONTE E DIVIRTA-SE
EDUKITS AGORA NA AURORA



6 KITS DIFERENTES PARA VOCÊ ESCOLHER

INTERCOMUNICADOR: CE — 200

- **Funciona** com 4 pilhas de lanterna. Próprio para residências, escritórios, fábricas, etc.
  O conjunto do INTERCOMUNICADOR CE — 200 e da FONTE DE ALIMENTAÇÃO CE — 900 poderá ser montado em um pequeno gabinete de finíssimo acabamento.

Preço **Cr$ 58,50**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 55,00**
Gabinete p/ intercomunicador CE-201 **Cr$ 21,60**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 20,00**
Gabinete para alto-falantes **Cr$ 17,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 16,00**

ALARME CONTRA ROUBO: CE — 101

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser instalado em portas, janelas, garagens, escritórios, cofres, etc.

Preço **Cr$ 44,60**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 42,00**

METRÔNOMO: CE — 400

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para estudantes de música, datilógrafos, etc.

Preço **Cr$ 29,40**
para alunos e ex-alunos do monitor **Cr$ 28,00**

SIRENE ELETRÔNICA: CE — 100

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser utilizada em brinquedos, fábricas ou indústrias para toques de avisos.

Preço **Cr$ 44,60**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 42,00**

FONTE DE ALIMENTAÇÃO: CE — 900

- Tensão de saída 6 volts. Poderá ser usada com qualquer EDU-KIT DA LABO ou alimentar pequenos circuitos transistorizados e rádio-vitrólas portáteis.

Preço **Cr$ 32,40**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 30,50**

TREMOLO PARA VIOLÃO: CE — 500

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Dá novas dimensões e satisfação de um som profissional para a sua música. Possue ajuste da velocidade e profundidade.

Preço **Cr$ 52,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor **Cr$ 50,00**
Alguns acessórios requeridos não fornecidos para êstes Kits — Alto-Falantes, cordões de fôrças, etc.

ATENÇÃO — mandar mais Cr$ 1,50 para despesas do correio. Despachos por empresas aéreas, rodoviárias etc. frete por conta do comprador.

Pedidos sòmente com cheques visados ou ordem de pagamento em nome de:

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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



- 3 FAIXAS AMPLIADAS - 8 TRANS. + 2
- CAIXA DE ALTO IMPACTO
- LUXUOSO REVESTIMENTO EM COURVIM
- BELÍSSIMAS CÔRES
- ANTENA TELESCÓPICA C/ OITO LANCES
- MINI-CONSUMO DE PILHAS
- GARANTIA TOTAL

GEOTRON Ind. Eletrônica Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 497
2º andar

Fone 221-1309
SÃO PAULO

LIMPADOR DE CONTATOS PROTETOR E LUBRIFICANTE



é a philips dando a mão a você.

O Limpador de Contatos Philips, aerosol, é indispensável agente limpador, lubrificante e protetor de contatos elétricos. É aquela mãozinha que a Philips dá a você para o mais perfeito conserto de aparelhos eletrônicos, elétricos e eletro-mecânicos.

De ação instantânea, o Limpador de Contatos Philips garante um movimento silencioso de comutadores e todos os contatos de televisores, rádios, amplificadores, eletrofones, etc., melhorando as condições de funcionamento, sem necessidade de desmontar o componente. Limpa as superfícies, repele a água e impede a corrosão e outros danos. Inofensivo a todos os metais e plásticos.

Use também, na sua oficina, o Jato Congelador de 0° Philips, que facilita a localização de defeitos em circuitos de aparelhos eletrônicos.

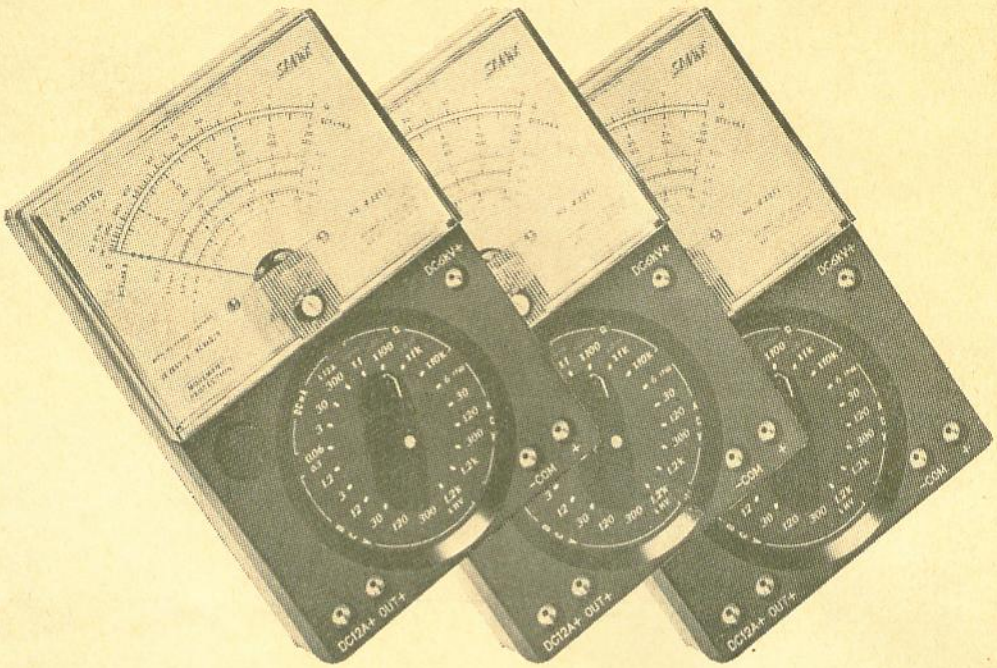
A venda nos Serviços Técnicos Philips, oficinas autorizadas e revendedores de peças Philips de todo o país.

RIO DE JANEIRO:
São Cristóvão - R. Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674, 234-2030 PBX
Copacabana - R. Ayres Saldanha, 92 A, tel. 256-1598
SÃO PAULO:
Centro - R. General Jardim, 389, tel. 256-9733 PABX
Pinheiros - R. Pinheiros, 1.397
Belènzinho - R. Catumbi, 84, tel.: 93-3182
STO. ANDRÉ: R. Cesário Mota, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791
SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662
RIBEIRÃO PRÊTO: R. São Sebastião, 745, tel.: 6849
CAMPINAS: R. Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347
BELO HORIZONTE: R. Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1465
RECIFE: R. Gervásio Pires, 399, tel.: 24-5311 PABX
P. ALEGRE: R. Hoffmann, 246, tels.: 2-6221/2 e 2-5045
CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX
SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470
BRASÍLIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10
S.C.R.S., tel.: 42-8887

SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS

PHILIPS

Instrumentos "SANWA" Também na RADIOTÉCNICA AURORA



MULTITESTER SANWA A303 TR

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

Preço **Cr$ 330,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 300,00

MULTITESTER U-50

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

Preço **Cr$ 240,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 215,00

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

Preço **Cr$ 555,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 500,00

MULTIMETRO 360 - YTR

DC volts - 0-0.5-2,5 (10.000 Ω). 0-10-50-250-500-1000 (4.000 ΩV).
AC volts - 0-10-50-250-1000 (4.000 ΩV).
Corrente DC - 0-100 μA - 2,5-25-250 mA.
Ohms - Até 20 MΩ.
Decibéis - —10 a +62 db.
Capacitâncias - 0,001 a 0,3 μF (com fonte AC externa).
Indutâncias - 20 a 1000 H (com fonte AC externa).

Preço **Cr$ 260,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 235,00

MULTIMETRO 320 - X

DC volts - 5-25-100-250-500 V (50 KΩ/V). 1000-5000 V (25 KΩ/V).
AC volts - 5-25-100-250-500-1000 V (5 KΩ/V).
DC μA - 25.
DC mA - 2,5-25-250 mA.
Ohms - Até 100 MΩ.
Decibéis - —20 a +62 db.

Preço **Cr$ 480,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 430,00

MULTIMETRO SH — 63 TR

Tensões — 0,25 V — 1 V — 2,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V (20000 ohms/v).
Tensões CA — 1,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V (8000 ohms/v).
Corrente CC — 50 μA — 2,5 mA — 25 mA — 250 mA.
Resistência — R, 100 R, 1000 R, 10000 R, (mín. 0,5 Ω, máx. 30 MΩ).
Decibéis— —15 a + 5 db, + 22 a + 62 db.
Corrente de carga — 60, 1 mA, 0,6 mA, 60 μA.

Preço **Cr$ 300,00**
para alunos e ex-alunos do Monitor
Cr$ 270,00

TODOS OS PREÇOS ACIMA SÃO LÍQUIDOS, PAGAMENTO CONTRA CHEQUE VISADOS
FRETE POR CONTA DO COMPRADOR. EMBALAGEM GRÁTIS

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

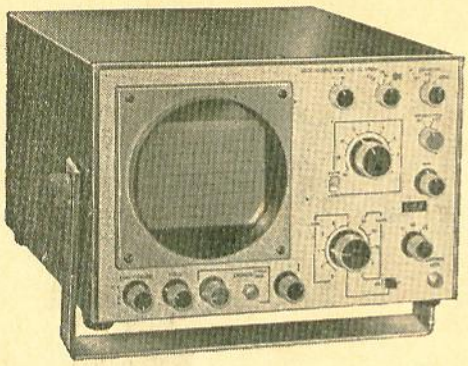
R. DOS TIMBIRAS, 263 -- 1º ANDAR -- C. POSTAL, 5009 -- SÃO PAULO -- ZP-2

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310 TRANSISTORIZADO cc-10 MHz.



AMPLIFICADOR HORIZONTAL

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

AMPLIFICADOR VERTICAL

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

GERADOR DA BASE DE TEMPO

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

TELA

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

GATILHAMENTO AUTOMATICO

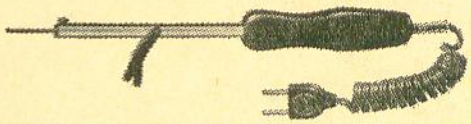
Facilidades Existentes
A base de tempo opera em modo gatilhado sòmente com sinal aplicado, passando automàticamente para disparo livre na ausência do mesmo.
Fontes de Gatilhamento
Selecionável por meio de chaves ITN (Amplificador vertical) + ou —, EXT Fonte externa ou LINHA (50 ou 60 Hz).

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

SENSACIONAL LANÇAMENTO

biasia

MARCA REGISTRADA



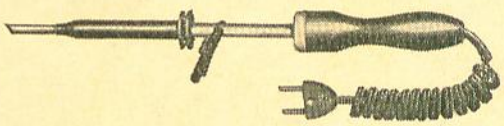
O MENOR E MELHOR SOLDADOR DE 30 WATTS PARA TRANSISTOR.

RESOLVEU O PROBLEMA DAS LINHAS DE MONTAGEM E CONSERTOS.

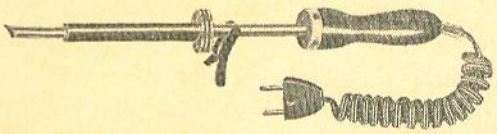
MÁXIMA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA — GRANDE DURABILIDADE — A RESISTÊNCIA NÃO SE QUEIMA.

PONTEIRA COM 2 M/M.
ACOMPANHA PONTEIRAS AVULSAS

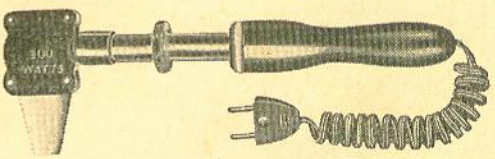
É NOSSA TRADICIONAL LINHA



60 WATTS: para soldagem leve em transistores, pequenos aparelhos, fios e componentes leves.



130 WATTS: para soldagem em rádio e televisão, chassis, e demais componentes.



200 WATTS: para soldagem pesada.

PRODUTOS DE QUALIDADE GARANTIDA.

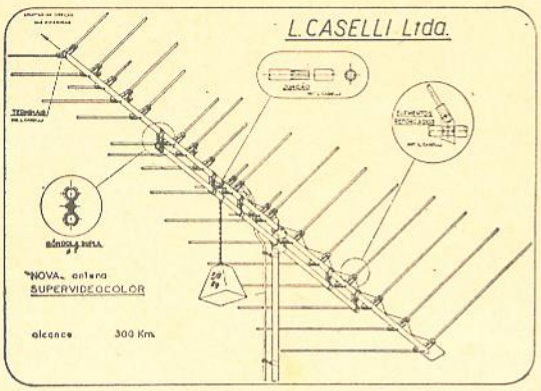
Peça nosso catálogo e lista de preços, que teremos prazer de enviar, sem compromisso.

Venda sòmente a revendedores.

metalúrgica biasia
indústria e comércio ltda.

R. CEL. ANTONIO MARCELO, 523 - TEL.: 292-9579
C. POSTAL 10720 - ZP 6 - SÃO PAULO - BRASIL

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



"Nova" Antena Supervideocolor - Original ..... **Cr$ 132,00**

Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db ..... **Cr$ 135,00**

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T ..... **Cr$ 250,00**

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:

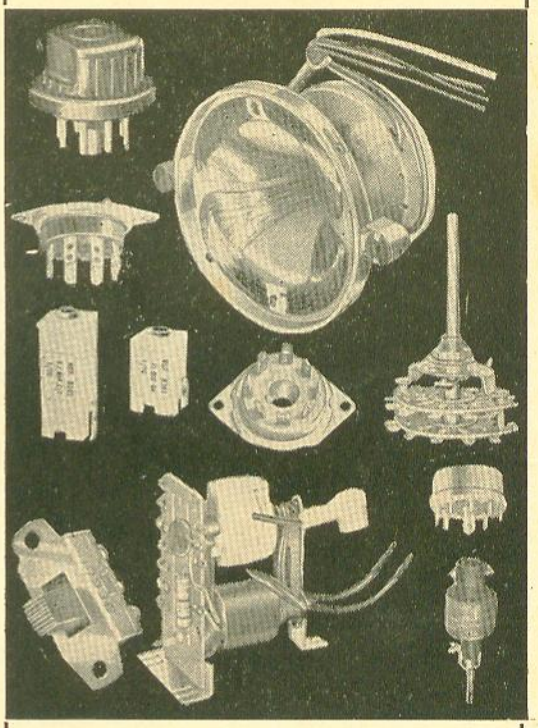
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - S. PAULO
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo

ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora, 248 - Tel: 221-1934

Indicar a transportadora preferida.

PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

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

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

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

UM HI-FI DE 3 WATTS PARA VOCÊ MONTAR

Louis Facen

Para satisfazer o crescente interêsse em aparelhos de alta-fidelidade, elaboramos o presente amplificador de 3 Watts, cuja montagem está ao alcance de todos. Trata-se de um projeto simples, o qual tem um desempenho altamente safisfatório e, assim, pode ser construído com pouco dinheiro por qualquer principiante. O amplificador é extremamente versátil e, tem uma infinidade de aplicações. Pode ser usado em vitrolas, intercomunicadores, amplificadores telefônicos, pesquisadores etc. O seu circuito foi projetado de tal maneira, que o baixo consumo permite alimentar o mesmo com pilhas.

Circuito e funcionamento

Como podemos observar pela figura 1, o amplificador emprega 4 transistores, sendo 3 dêles de germânio e um de silício (BC-108). A importância do transistor pré-amplificador ser de silício é tanto maior, porque o ruído e a estabilidade térmica do circuito dependem principalmente dêle, tendo em vista, que usamos o acoplamento direto entre os três estágios.

Como excitador para o estágio de saída funciona um transistor AC-128. O amplificador de potência é constituído pelos transistores AC-187K (NPN) e AC-188K (PNP), os quais trabalham em push-pull complementar classe B. A simetria complementar é interessante, porque elimina a necessidade de transformadores ou outros circuitos inversores de fase, já que o transistor PNP funciona sòmente durante os semiciclos negativos e o NPN nos semiciclos positivos. Êstes transistores devem ser adquiridos em pares casados, a fim de se poder obter a simetria necessária.

A impedância de saída dêste circuito é tão baixa, que o alto-falante pode ser ligado diretamente, sem auxílio de um transformador. Esta ligação é feita através de um condensador de 1000 microfarad (C4). Quando se pretende usar o amplificador como pesquisador ou amplificador telefônico, convém empregar sòmente 250 micro-farad neste ponto, o que reduz a resposta nas frequências baixas, eliminando eventuais zumbidos e ruídos.

A corrente de repouso pode ser ajustada pelo "Trimpot" de 100 ohms (R7), o qual controla a polarização dos transistores de saída. Para evitar um aquecimento excessivo, cada um dêstes transistores deve ser montado sôbre um dissipador térmico.

A resistência de 47 ohms (R4) no pré-amplificador, faz parte de um elo de realimentação negativa. Pela sua escolha (10 a 100 ohms), pode-se variar o ganho global do amplificador conforme a necessidade; sendo que quanto menor fôr essa resistência, maior será a amplificação.

O amplificador consome em repouso (contrôle de volume fechado) sòmente 15 mA, podendo assim ser alimentado com 8 pilhas pequenas, colocadas em dois suportes comuns de 4 pilhas cada um. A tensão de alimentação foi escolhida em 12 volts, porque permite a ligação em bateria de automóveis. Para o uso dentro de casa, podemos fazer uma pequena fonte de alimentação conforme a figura 2, a fim de economizar as pilhas.

Confecção do circuito impresso

A montagem do aparelho é feita por meio de um circuito impresso de construção caseira. Para isso é necessário adquirir numa loja de

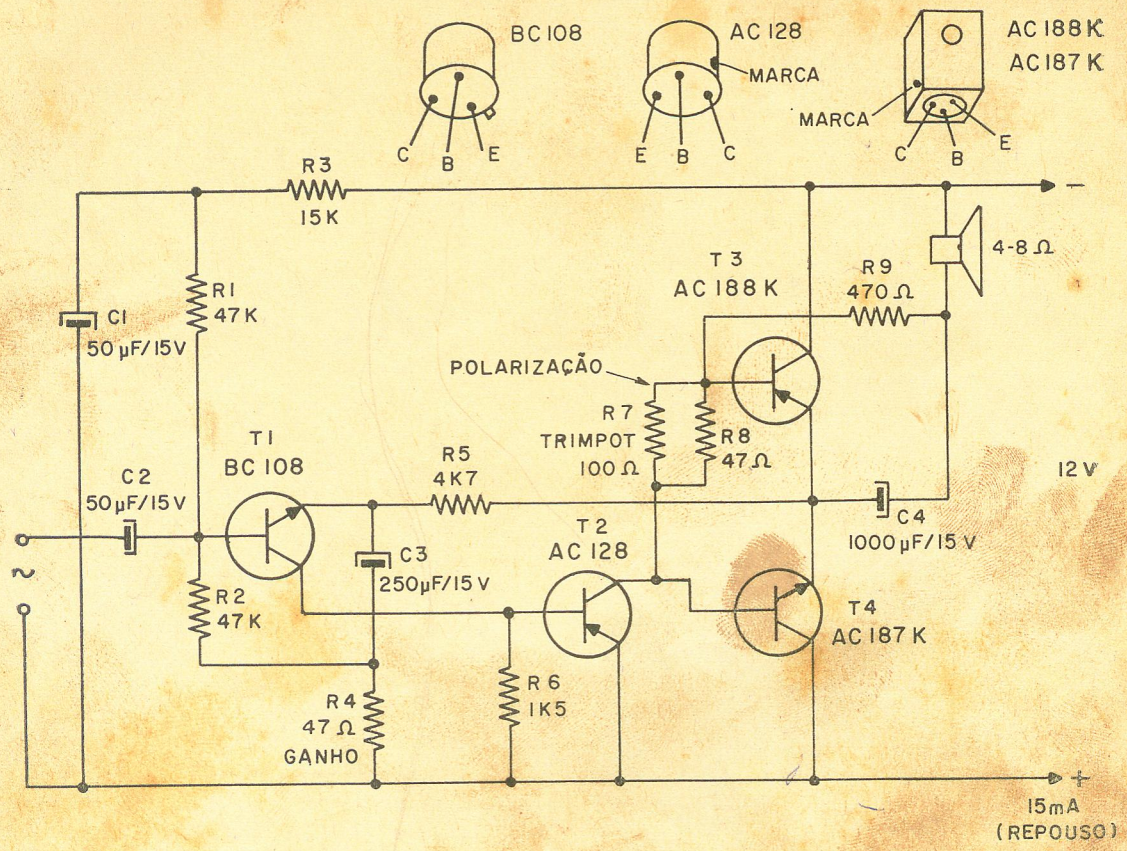


Figura 1

Esquema do amplificador de 3 watts.

material eletrônico, um pedaço de fenolite cobreado. Com uma serra cortamos uma plaquinha de 11 cm de comprimento por 8 cm de largura. Esta deve ser furada com uma broca de 1 mm, de acôrdo com a figura 3, a qual mostra a placa com todos os detalhes em tamanho natural. Colocando a placa com a parte cobreado para cima, em baixo dêste desenho, podemos marcar nela, por meio de um papel carbono todos os furos e ligações.

Após terminar a furação, pintamos com esmalte de unhas tôdas as ligações conforme marcadas pelo papel carbono. Feito esta pintura, deixamos o esmalte secar durante uma hora. Após isso, raspamos com uma lâmina de barbear eventuais imperfeições da pintura, fazendo as correções necessárias.

Em seguida compramos numa Drogaria uma solução de percloreto de ferro (150 gr. em pedra por um litro de água). Ao mergulhar a chapa de fenolite nesta solução, esta passa a corroer o cobre, nas partes não protegidas pela pintura do esmalte. De 10 em 10 minutos retiramos a chapa para o devido exame. Quando todo o cobre da parte não protegida foi totalmente eliminado pelo ácido, lavamos o fenolite em água corrente e depois deixamos o mesmo secar.

Nesta altura podemos remover a pintura de esmalte com um pedaço de algodão molhado em acetona e, depois lustramos tôdas as ligações com uma palha fina de aço para facilitar posteriormente o serviço de solda.

Montagem dos componentes

A montagem de todos os componentes será feita na parte não cobreado do circuito impresso, baseando as ligações conforme mostrado no chapeado da figura 3. As soldas devem ser bem

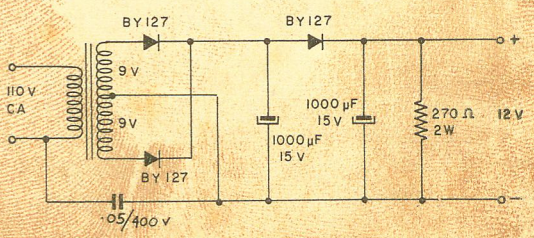


Figura 2

Fonte de alimentação para o amplificador.

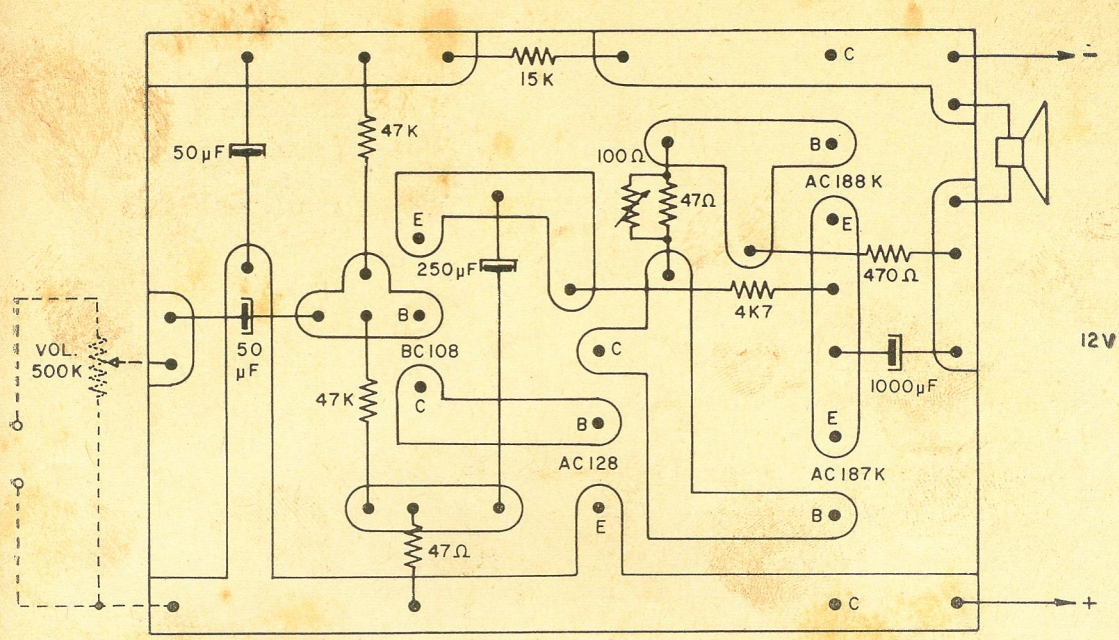


Figura 3

Circuito impresso no seu tamanho natural furação e pintura com esmalte.

feitas com solda 60/40 (Carretel azul da Best) empregando-se um ferro de 50 watts. Devem-se testar todos os componentes antes de soldá-los, principalmente os condensadores eletrolíticos e os transistores com um ohmiter. Fuga em condensadores eletrolíticos e transistores com resistência inversa baixa, prejudicam o bom funcionamento do aparelho. Observar a ligação correta dos transistores e, a polaridade dos eletrolíticos. Os transistores de saída T-3 e T-4 são montados em duas chapas de alumínio de 1,5 mm de espessura, com uma superfície de no mínimo 10 cm quadrados cada. Estas chapas dissipadoras de calor servem ao mesmo tempo como suporte dos transistores. Nos lugares, onde serão efetuadas as ligações externas, podem-se soldar pequenos pedaços de fio nu, para facilitar posteriormente as conexões.

Terminada a montagem, fazemos mais uma boa revisão contra o esquema e chapeado. Aquêles que possuam um medidor de ohms, podem medir a resistência nos terminais de alimentação, a qual deve ser superior a 5000 ohms, quando tudo está em ordem. Se a resistência fôr inferior, tente inverter as pontas do teste. Se mesmo assim obter uma resistência baixa, neste caso algum componente deve estar ligado errado.

Ajuste do amplificador

Encontrando tudo em ordem, podemos testar o amplificador. Para isso ligamos um alto-falante de 6 a 8 polegadas, com uma impedância de 4 a 8 ohms. Na entrada, conectamos um toca-disco através de um potenciômetro de 500 K. O contrôle de polarização (Trimpot) ajustamos na sua resistência mínima. Tôdas as ligações externas se encontram pontilhadas no chapeado da figura 3. Agora podemos ligar a tensão de alimentação de uma fonte de 12 volts, ou de 8 pilhas ligadas em série, observando nesta manobra bem a polaridade, para evitar eventuais estragos.

Com o contrôle de volume fechado, intercalamos um miliamperímetro na linha de alimentação e, em seguida abrimos o trimpot (R7) até obter um consumo total do amplificador de 15 mA. Para aquêles que não possuam um miliamperímetro, êste ajuste pode ser feito da seguinte maneira: Tocando um disco bem baixinho, com o trimpot fechado, notamos um certo grau de distorção (distorção por transição). Abrindo agora devagar o contrôle da polarização (R7) obtemos um ponto, onde a música fica nítida. Êste ponto é a posição correta do ajuste do trimpot. Deve-se ajustar a mínima resistência necessária, que proporciona uma reprodução da música baixinha sem distorção, a fim de não aumentar desnecessàriamente o consumo do aparelho, o que pode inclusive resultar num aquecimento excessivo dos transistores de saída. Advertimos aqui, que curto-circuito nos terminais do alto-falante, pode igualmente danificar os transistores de saída.

Uma vez comprovado o perfeito funcionamento, podemos envernizar o circuito impresso

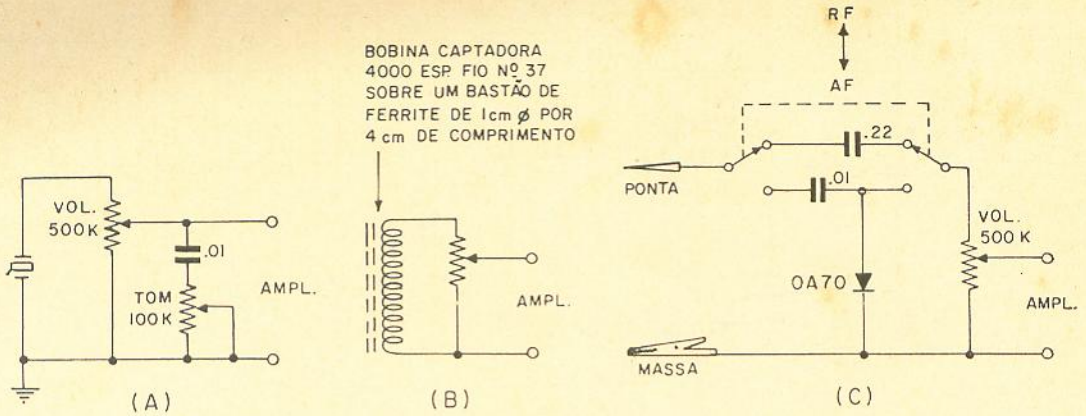


Figura 4

3 circuitos de entrada para o amplificador.

com uma camada de esmalte de unhas incolor, a qual melhora em muito a aparência e, ajuda na conservação.

Utilização e desempenho

Conforme a finalidade, para a qual nos vamos utilizar o nosso amplificador, varia o circuito de entrada. A figura 4 mostra três das inúmeras possibilidades. Em A temos a ligação como toca-discos. A cápsula deve ser do tipo cristal ou cerâmica. No caso de se querer um sistema estereofônico, temos que construir dois dêstes amplificadores, sendo um para cada canal. Em B mostramos uma bobina captadora, a qual deve ser fixada do lado, ou em baixo do aparelho telefônico, para reproduzir a conversação telefônica no alto-falante. Isto permite que diversas pessoas possam escutá-la ou então podemos fazer uma gravação da mesma. Em C temos uma ponta de prova, a qual transforma o amplificador num pesquisador de sinais de AF e RF, cuja utilidade é muito grande no consêrto de rádios.

Se notamos em qualquer destas funções uma amplificação excessiva ou deficiente, podemos alterar o valor da resistência R4. Para melhorar a sonoridade, o alto-falante deve ser montado numa caixa acústica, o que ajuda em muito na reprodução das frequências graves. A chave para ligar e desligar o aparelho, pode ser separada ou então combinada com o contrôle de volume.

O amplificador funciona satisfatòriamente com tensões de alimentação de 6 à 15 volts, sendo que as tensões mais altas proporcionam potência de saída maior.

Montamos diversos dêstes aparelhos e, todos apresentaram um desempenho excelente, muito melhor do que certos outros amplificadores Hi-Fi com válvulas de maior potência. Cabe ainda esclarecer aqui, que o dôbro da potência não significa o dôbro de volume, mais sim sòmente a mínima diferença notada pelo ouvido; assim o nosso amplificador de 3 watts é plenamente satisfatório para a maioria das aplicações.

LISTA DE MATERIAL PARA O AMPLIFICADOR

Transistores

- T-1 BC-108
- T-2 AC-128
- T-3 AC-188K
- T-4 AC-187K

Resistências

- R-1 e R-2 47000 ohms ¼W
- R-3 15000 ohms ¼W
- R-4 e R-8 47 ohms ¼W
- R-5 4700 ohms ¼W
- R-6 1500 ohms ¼W
- R-7 Trimpot de 100 ohms
- R-9 470 ohms

Condensadores

- C-1 e C-2 eletrolítico de 50 microfarad por 15 volts
- C-3 eletrolítico de 250 microfarad por 15 volts
- C-4 eletrolítico de 1000 microfarad por 15 volts

Diversos

- 4 parafusos com porcas
- 1 chapa de fenolite cobreada de 11cm por 8 cm
- 2 chapinhas de alumínio de 2 cm por 5 cm por 1, 5 mm de espessura

Ω

PROVADOR DE FLAYBACK

Álvaro de Moraes Filho *

Em virtude das dificuldades que todos os vídeo-técnicos encontram para diagnosticar corretamente um defeito na etapa de saída horizontal e de "MAT", por causa do transformador de saída horizontal, o qual não pode ser examinado simplesmente com um ohmímetro, resolvi montar um instrumento que fôsse o mais simples e barato possível, mas que permitisse examinar o transformador de saída horizontal, com precisão e, condená-lo se de fato estiver defeituoso.

Muitos "TSH", hoje em dia continuam sendo substituídos, desnecessàriamente, aliás na maior parte das vêzes com prejuízo para o televisor, que perde seu "TSH" original, testado e com as características corretas especificadas pelo fabricante, sendo colocado em seu lugar um enrolamento qualquer, sem nenhuma qualidade.

Quando o técnico desconfia que o flyback está com defeito, após constatar que a válvula de saída horizontal está com sua placa totalmente rubra, não perde tempo, realiza a troca do mesmo, e muitas vêzes para seu desapontamento, o defeito continua. Então começa a procura de algum outro componente que possa estar causando o defeito; seja na etapa de saída, ou no oscilador horizontal. A razão dessa perda de tempo é por saber de antemão, que medir a resistência ôhmica dos enrolamentos de nada adianta, pois se apenas uma espira estiver em curto, já será razão suficiente para eliminar a alta tensão e provocar o excesso de dissipação da válvula de saída horizontal.

O provador apresentado Figura 1, fruto de contínuas experiências, permite o teste com precisão de qualquer tipo de "TSH". Seu funcionamento é muito simples. Trata-se de um oscilador de bloqueio composto por V1, o transformador T2, e por C3 e R1, capacitor e resistor normais, destinados à polarização por escape de grade. As variações da corrente de grade de V1 são aplicadas através do potenciômetro R3, à indicadora ôlho mágico V2, sendo estas variações visualizadas em seu anteparo flourescente.

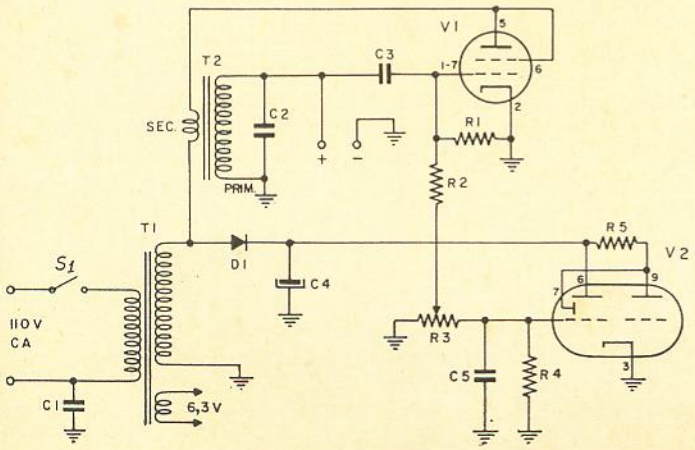


Figura 1

APLICAÇÃO

Desligam-se todos os fios que ligam o Flyback ao circuito; embora não haja necessidade de se retirar o transformador do interior do aparelho de TV; se fôr julgado necessário poderá o mesmo ser retirado, sendo então o teste feito, como explicado a seguir: liga-se a ponta correspondente a alimentação de

* Prof. de Eletrônica da Escola Radar

placa da retificadora de muito alta tensão, (fio que vai para o capacete da válvula de "MAT") geralmente a 1B3 ou equivalente, ao terminal positivo do nosso aparelhinho de teste, e o terminal correspondente a placa da válvula de saída horizontal no terminal negativo. Êsses terminais serão de preferência colocados no painel ou em lugar acessível da caixa em que fôr montado o instrumento, sendo as ligações descritas realizadas com auxílio de garras "jacaré". Estando o "TSH" em perfeito estado, haverá uma maior circulação de corrente no circuito e, a sombra na face do ôlho mágico aumentará pronunciadamente no instante em que forem feitas as conexões do flyback ao circuito de teste. Se por outro lado o TSH estiver defeituoso, teremos no ôlho mágico a diminuição da respectiva sombra.

AJUSTES PRÉVIOS

Antes de se conectar os terminais do TSH ao teste, deveremos calibrá-lo. Para isso, basta girar o eixo do potenciômetro no sentido horário, até que a sombra do ôlho mágico se apresente como na figura 2. Feito isso, o instrumento estará pronto para ser usado.

Êsse teste, não é de montagem crítica, e os materiais poderão ser encontrados na própria sucata de qualquer oficina de rádios ou mesmo que sejam comprados novos sairá por uma pechincha. Os únicos componentes que deverão ser escolhidos com maior escrúpulo serão T1 e principalmente T2. Foram utilizados por nós, os da Willkason que deram excelentes resultados.

O único cuidado, é a ligação correta do transformador T2, para que o provador funcione corretamente. Os resistores podem ser de ½W e, os capacitores de papel ou preferìvelmente de poliéster.

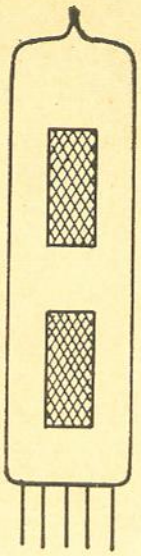


Figura 2

O protótipo foi montado em um pequeno chassi usado em eras remotas para a montagem de um receptor AC-DC, mas se o leitor dispuser de uma caixa como as usadas em reguladores de voltagem, será melhor ainda, já que a montagem não é crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Êste provador poderá ser utilizado também em Yokes, tomando-se prèviamente o cuidado de se desligar os capacitores em paralelo com o enrolamento, bem como os resistores de amortecimento que poderiam falsear as medições. No entanto, nessa aplicação, foi notado que o provador não apresenta a mesma sensibilidade que na medição de "TSH" mas pode ser considerada ainda bastante satisfatória levando-se em conta a simplicidade do instrumento. Apenas mais uma última recomendação: na ligação do transformador T2, deverão ser feitas as ligações exatamente como está no esquema, pois do contrário o oscilador não funcionará.

LISTA DE MATERIAIS

C1 .02 μF 500 V
C2 .01 μF 500 V
C3 .005 μF 500 V
C4 32 μF 450 V eletrolítico
C5 .05 μF 500 V

R1 22 KΩ ½ W
R2 47 KΩ ½ W
R3 potenciômetro de 4,7 MΩ com chave

R4 3,3 MΩ ½ W
R5 100 KΩ ½ W

D1 díodo BY 127 ou equivalente
S1 chave interruptora conjugada a R3. Se não fôr encontrado um potenciômetro dêsse valor com chave usar um potenciômetro comum sem chave, usando um interruptor simples de um pólo uma posição.

T1 transformador de fôrça Willkason Nº 1050
T2 transformador Willkason Nº 6157
V1 6AQ5
V2 EM87

Leia e assine Revista Monitor
DE RÁDIO
E TELEVISÃO

IBRAPE

DIODOS DE SILÍCIO

RETIFICADORES DE POTÊNCIA

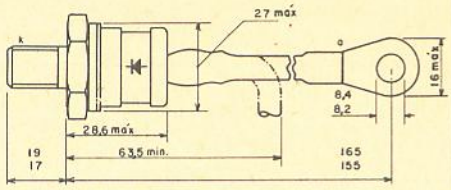
I_{FAV}	6A	10A	14A	20A	40A	150A	250A (400 A)
INVÓLUCRO	DO-4		DO-4*	A	DO-5	B	C Fornecidos com cabo de ligação
V_{RRM}							
200 V			BYX30/200			BYX32/200	BYX33/200
300 V	BYX38/300	BYX42/300	BYX30/300		BYX52/300		
400 V			BYX30/400	BYX13/400		BYX32/400	BYX33/400
500 V			BYX30/500				
600 V	BYX38/600 BYX39/600	BYX42/600			BYX52/600		
800 V	BYX39/800			BYX13/800		BYX32/800	
900 V	BYX38/900	BYX42/900			BYX52/900		
1000 V	BYX39/1000						
1200 V	BYX38/1200	BYX42/1200		BYX13/1200	BYX52/1200	BYX32/1200	

Avalanche Controlada

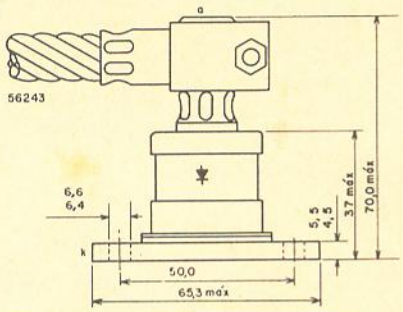
DIODOS DE SILÍCIO
RETIFICADORES DE POTÊNCIA[1)]

IBRAPE

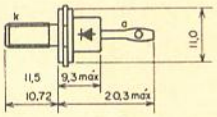
B



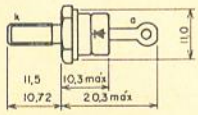
C



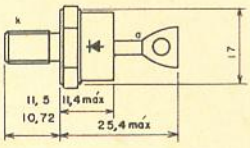
DO-4



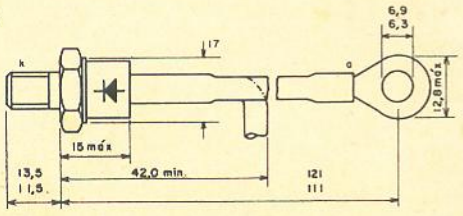
DO-4*



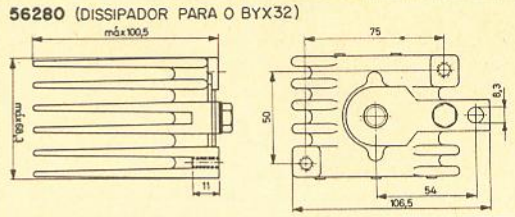
DO-5



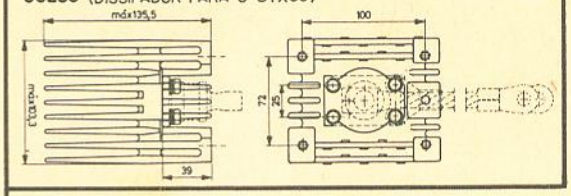
A



56280 (DISSIPADOR PARA O BYX32)



56283 (DISSIPADOR PARA O BYX33)



APLICAÇÕES TÍPICAS

- CARREGADORES DE BATERIA
- FONTES DE ALIMENTAÇÃO
- SISTEMAS DE TRAÇÃO ELÉTRICA
- EQUIPAMENTOS ELETRO-QUÍMICOS
- DISPOSITIVOS ELETRO-MAGNÉTICOS
- MAGNETIZAÇÃO DE CAMPO

DADOS TÉCNICOS

TIPO	I_{FSM} (A)	I_{FAV} (A) para T_{mb}(°C)		I_{FRM} (A)
BYX13	400	20	-	100
BYX30	250	14	100	310
BYX32	1600	150	100	750
BYX33	4000	400 [2)] / 250	55 / 120	2000
BYX38	38	6	75	20
BYX39	100	6	-	120
BYX42	125	10	130	60
BYX52	800	40	125	450

Significado dos símbolos utilizados:

I_{FAV} - Valor médio total da corrente de condução
I_{FSM} - Valor de pico da corrente direta não repetitiva
I_{FRM} - Valor de pico da corrente direta repetitiva
V_{RRM} - Valor de pico da tensão inversa repetitiva
V_{RWM} - Valor de crista da tensão inversa de trabalho.
T_{mb} - Temperatura da base de montagem

Dimensões em mm

1) Todos os tipos com catodo ligado ao invólucro. Versões com polaridade invertida acrescentar um R ao final da designação

2) Com refrigeração à água ou óleo.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

31.ª LIÇÃO (continuação)

31.3 — A junção PN e o díodo de cristal

Depois de se estudar a estrutura cristalina do germânio e do silício, e de compreender como se formam os semicondutores do tipo P e do tipo N, o próximo passo a ser dado é o estudo da junção PN.

Chamamos a atenção do aluno para a importância do assunto abordado na presente seção, pois se trata do ponto fundamental do qual vai depender a exata compreensão do princípio de funcionamento dos díodos e dos transistores.

Vamos, inicialmente, considerar um cristal do tipo P, ilustrado à esquerda na figura 31.11. As cargas negativas (—), assinaladas no interior dos pequenos círculos, **não** são cargas livres, mas representam as cargas dos átomos aceitadores **ligados** à estrutura cristalina. As cargas positivas (+) representam os **buracos livres** do cristal tipo P.

No cristal tipo N, à direita na figura 31.11, os símbolos (+) no interior dos pequenos círculos representam as cargas positivas dos átomos doadores e **não** constituem cargas livres, ao passo que os símbolos (—) representam os **elétrons livres** característicos dêsse tipo de cristal.

A junção PN será formada ao unirmos as duas peças, formando um díodo, como se vê na figura 31.12. Embora cada peça seja elètricamente neutra, conforme se explicou na seção 31.2, o cristal P tem mais buracos (cargas maioritárias) do que elétrons livres (cargas minoritárias), enquanto que o cristal N tem mais elétrons (maioritários) do que buracos livres (minoritários).

Tôda vez que há uma tal diferença de concentração de cargas no cristal, ocorre um deslocamento de buracos e elétrons livres denominado **difusão:** os elétrons da região N se difundem através de junção, em direção à região P, e os buracos da região P se difundem através da junção, em direção à região N.

Os elétrons que chegam à região P se recombinam parcialmente com os buracos maioritários nessa região, enquanto que os buracos que invadem a região N se recombinam, por seu turno, com os elétrons maioritários nessa região.

Próximos à junção, no lado P, ficam apenas as cargas negativas dos restos dos átomos ligados à estrutura do cristal; no lado N restam sòmente as cargas positivas também ligadas ao cristal.

Forma-se, assim, de um e de outro lado da junção, uma fina camada de cargas fixas, cuja polaridade é negativa na região P e positiva na região N (figura 31.13). Surge, em consequência dêsse fato, uma certa fôrça eletromotriz ou **diferença de potencial** entre as duas regiões do cristal.

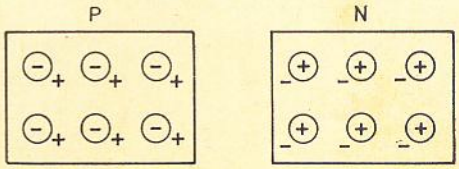


Figura 31:11

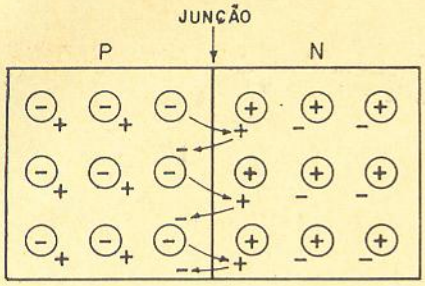


Figura 31:12

Na figura 31.13 se mostra a variação da tensão ou potencial ao longo do cristal. Observa-se que o potencial se mantém constante em tôda a região P e se eleva através da junção, mantendo-se constante, porém em nível mais elevado, ao longo da região N. A diferença de potencial Vj, entre ambas as regiões, se designa como **potencial de barreira**.

A representação gráfica da elevação do potencial da região P para a região N, através da junção, se denomina **colina de potencial**.

O aluno deve guardar bem a seguinte regra: as cargas positivas (buracos) tendem a **descer** a colina de potencial e encontram oposição para subir por ela; os elétrons, ao contrário, tendem a **subir** pela colina de potencial, encontrando oposição para descer pela mesma. Essa regra será útil em nosso estudo, daqui para a frente.

Como na região P as cargas maioritárias são buracos (+), elas encontram oposição para subir a colina de potencial, ficando retidas nessa região. Na região N as cargas maioritárias são elétrons, que encontram dificuldade em descer a colina de potencial, ficando retidos nessa região.

Assim, pois, as cargas maioritárias ficam retidas em suas respectivas regiões pela colina de potencial.

O contrário sucede com as cargas minoritárias. Como o aluno se recorda, tais cargas são produzidas pelo efeito de agitação térmica dos átomos do cristal. Na região P, as cargas minoritárias são elétrons, que sobem fàcilmente a colina de potencial, atravessando a junção e atingindo a região N. Na região N, os buracos minoritários não sofrem oposição para descer a colina de potencial, chegando à região P.

Essa corrente das cargas minoritárias através da junção, é de sentido oposto ao da corrente de difusão (através da junção), das cargas maioritárias, sendo que uma tende a contrabalançar a outra, de modo que o valor líquido da corrente através da junção é nulo.

Êsse estado de coisas é modificado quando se aplica uma tensão externa ao díodo. Na figura 31.14 é mostrado ao díodo polarizado no sentido direto ou de condução, ou seja, com o pólo positivo da bateria (ou da fonte de alimentação) ligado ao cristal P e o pólo negativo ao cristal N.

A tensão da bateria se contrapõe, assim, ao potencial de barreira, e como a primeira é, normalmente, muito maior que a segunda, a colina de potencial se inverte, ficando com a região P em nível mais elevado que a região N. Os buracos da região P descem fàcilmente pela colina, enquanto os elétrons da região N sobem pela mesma.

Há, portanto, duas correntes a considerar: a corrente de buracos e a corrente de elétrons. Essas correntes são de sentidos contrários, mas como as cargas de uma são de polaridade oposta às cargas da outra, elas **não** se cancelam, mas se somam.

Se tivéssemos duas correntes de elétrons em sentidos opostos, ou duas correntes de buracos, também em sentidos contrários, aí, sim, haveria cancelamento.

Dizer, todavia, que os elétrons se deslocam numa direção é o mesmo que dizer que os buracos estão se deslocando na direção oposta. Basta dar uma olhada na figura 31.7 para verificar como isso é verdade.

Em conclusão: polarizando-se o díodo com uma tensão no sentido direto ou de condução, o potencial de barreira é ultrapassado e circula uma corrente cujo sentido convencional é do pólo positivo da bateria para a região P do cristal, atravessando a junção em direção à região N e retornando ao pólo negativo da bateria. O díodo apresenta baixa resistência à corrente, quando polarizado no sentido direto.

Invertendo-se a polaridade da bateria, isto é, ligando-se o pólo positivo à região N e o pólo

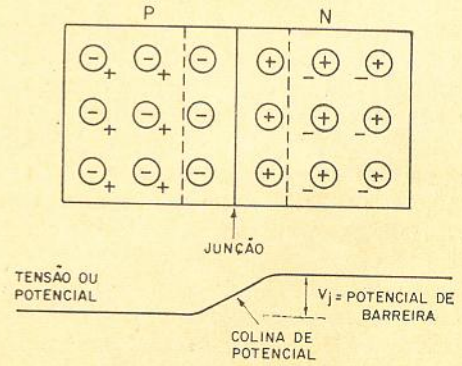


Figura 31:13

negativo à região P, o díodo fica polarizado no sentido inverso. A bateria reforça, dessa maneira, o potencial de barreira da junção e a colina de potencial assume o aspecto da figura 31.15.

Nessas condições, as cargas maioritárias (buracos na região P e elétrons na região N) ficam retidas em suas respectivas regiões. Não há corrente de cargas maioritárias quando o díodo se acha polarizado inversamente, mas as cargas minoritárias (buracos na região N e, elétrons na região P) que atingem a zona da junção ultrapassam fàcilmente a colina de potencial, constituindo uma corrente inversa denominada **corrente de fuga**.

Essa corrente está representada em linha tracejada na figura 31.15.

Como as cargas minoritárias são produzidas pelo efeito de agitação térmica, compreende-se que a corrente de fuga é tanto maior quanto mais elevada fôr a temperatura.

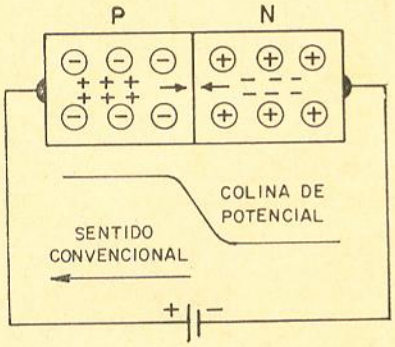


Figura 31:14

Aumentando-se a tensão inversa aplicada ao diodo, acontece que os elétrons livres que se deslocam na corrente de fuga são acelerados a tal ponto que, colidindo com os átomos do cristal, arrancam elétrons dêsses átomos.

Os elétrons arrancados são, por seu turno, acelerados colidindo com outros átomos, dêles arrancando novos elétrons. O fenômeno é acumulativo e se denomina **efeito de avalanche**. O cristal não pode suportar o alto valor da corrente de fuga provocada pelo efeito de avalanche e se danifica em pouco tempo.

É necessário impedir, portanto, que os limites máximos de tensão inversa e de temperatura, especificados pelo fabricante, não sejam jamais ultrapassados.

Na figura 31.16 é mostrada a curva típica de variação da corrente com a tensão para um díodo de germânio comum.

No sentido direto, ou de condução (quadrante I), a tensão é medida em volts e a corrente em mA. A linha tracejada mostra a curva característica de uma válvula díodo, para fins

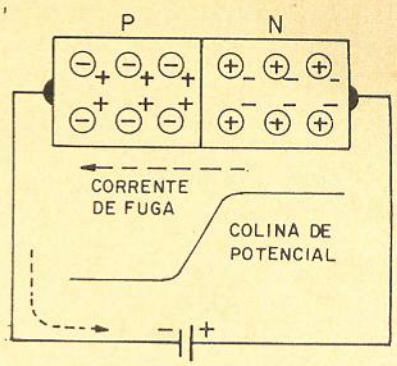


Figura 31:15

de comparação. Observa-se que a corrente no cristal aumenta mais depressa com a tensão do que no caso das válvulas a vácuo.

No sentido inverso (quadrante II) a corrente de fuga é muito pequena, sendo medida em microampères. No ponto em que começa o efeito de avalanche, a corrente inversa aumenta ràpidamente, conforme se pode observar.

Há, também, um valor crítico da tensão inversa, denominado tensão Zener, no qual os elétrons conseguem passar através da junção dando origem ao chamado **efeito túnel**

Êsse efeito está na base do princípio de funcionamento do **díodo túnel**, que é realmente capaz de operar como um amplificador.

31.4 — Tipos de junção

Os díodos de cristal (e os transistores, conforme veremos nas próximas lições) podem possuir diferentes tipos de junção PN, algumas das quais serão abordadas na presente seção.

31.4. 1 — Junção de crescimento

A junção de crescimento é formada numa peça de cristal puro ou quase puro, adicionando-se uma impureza do tipo P numa região do

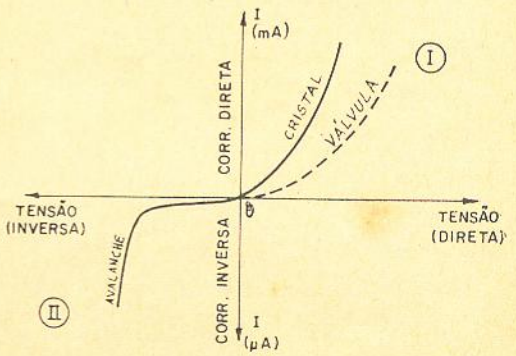


Figura 31:16

cristal e uma impureza do tipo N na outra região, durante o processo de formação ou crescimento do cristal.

Não se trata, portanto, de se ligar entre si uma peça de cristal P com outra de cristal N, como se julga errôneamente, mas a adição de impurezas se efetua concomitantemente com o processo de formação do cristal.

31.4.2 — Junção de liga

A junção de liga é formada por um processo bem diferente, no qual se coloca um pequeno fragmento de impureza do tipo P sôbre uma peça de cristal do tipo N, como mostra a figura 31.17.

Elevando-se a temperatura a um valor bem determinado e controlado, os átamos do fragmento de impurezas se difundem por uma pequena região da peça de cristal tipo N, aí formando uma região difusa do tipo P. A junção está representada na figura pela linha tracejada.

O nome de junção de liga ou junção de liga por fusão se origina do fato de que, com a elevação da temperatura ao ponto de fusão do material, forma-se uma liga metálica do germânio com a substância que constitui a impureza (índio, gálio, etc).

31.4.3 — Díodos de ponto de contato

A figura 31.18 mostra um díodo de ponto de contato, no qual um fio delgado e pontiagudo ("bigode de gato") é pressionado contra uma peça de germânio.

Após a montagem do dispositivo, o mesmo é submetido a um processo de formação, fazendo-se passar por um curto espaço de tempo uma corrente intensa através do ponto de contato do fio com o cristal.

Essa corrente provoca um aquecimento local, responsável pelo arrancamento de elétrons dos átomos da região vizinha ao ponto de contato. Os buracos que aí restam formam, então, uma pequena região P no cristal, conforme se vê na figura 31.18.

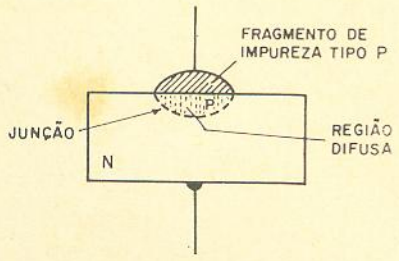


Figura 31:17

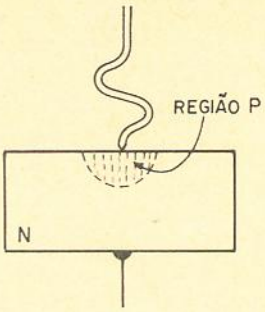


Figura 31:18

QUESTIONÁRIO DA 31ª LIÇÃO

1 — Como se denomina o tipo de estrutura cristalina do silício e do germânio, representada na figura 31.1?

2 — Quantos elétrons de valência possuem o germânio e o silício?

3 — Há, na temperatura ambiente, elétrons livres na massa cristalina de um semicondutor?

4 — As cargas produzidas pelo efeito de agitação térmica são maioritárias ou minoritárias?

5 — A carga de um buraco é positiva ou negativa?

6 — As impurezas trivalentes, como o boro, o gálio e o índio, são doadoras ou aceitadoras?

7 — Os elementos pentavalentes, como o arsênio, o fósforo e o antimônio entram na formação do cristal tipo P ou tipo N?

8 — Os buracos tendem a subir ou a descer pela colina de potencial, na junção PN?

9 — Para se polarizar o díodo no sentido de condução o pólo positivo da bateria deve ser ligado à região P ou à região N do cristal?

10 — A corrente de fuga no díodo de cristal é produzida pelo deslocamento das cargas maioritárias ou minoritárias?

Ω

LEIA E ASSINE A

Revista Monitor de Rádio

e Televisão

OUTRAS FORMAS DE COMUTAÇÃO ESTÁTICAS PARA CA COM SCR

pelo Prof. **Henrique Goldberger**
Eng. de Planejamento da C.E.I. Ltda.

Comutação estática de onda completa de CA pode ser obtida com diversas combinações de SCR e retificadores convencionais.

Na figura 1, há um circuito que emprega um único SCR ligado através da voltagem de corrente contínua de saída de um retificador em ponte. A ponte de retificadores formada pelos retificadores D1, D2, D3 e D4, retifica a voltagem de corrente alternada em uma voltagem pulsante resultante de retificação de onda completa, de forma que apenas SCR pode controlar as duas metades do ciclo da voltagem de corrente alternada de alimentação.

Neste circuito o SCR se desliga ao final de cada metade de ciclo, quando a voltagem de rêde passa pelo ponto zero volts. Neste circuito o SCR deve ser selecionado de forma que a corrente solicitada pela carga não ultrapasse seu valor máximo.

Os retificadores da ponte devem ser retificadores de silício, possuindo uma capacidade de condução compatível com a corrente solicitada pela carga, possuindo uma voltagem inversa máxima (E inv. máx.) maior que 1,57 vêzes a voltagem efetiva de alimentação. Supondo-se que a voltagem de alimentação seja 220 volts, a voltagem inversa máxima à cada retificador

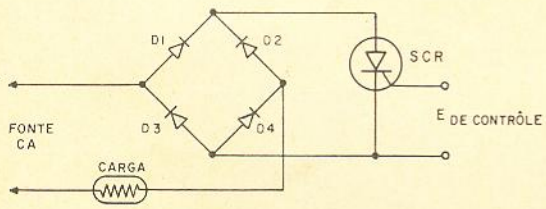


Figura 1
Combinação de um SCR com ponte para comando de uma carga de C.A.

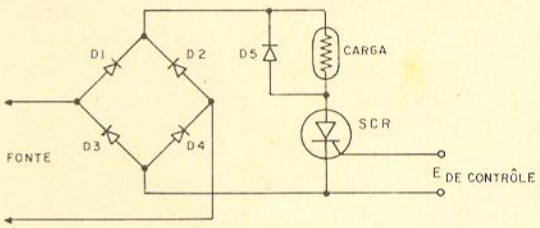


Figura 2
Combinação de um SCR com ponte para comando de uma carga de C.C.

será 345 volts, sendo portanto ideal o emprêgo de retificadores com voltagem máxima inversa de 400 ou 500 volts.

A corrente média por retificador será a metade da corrente total de carga. Portanto supondo-se que a solicitação da carga seja 10KVA, a solicitação de corrente será 45,5 ampères, sendo que a corrente fluindo através de cada um dos retificadores será a metade, portanto 22,75A. Portanto poderão ser empregados retificadores de silício com uma capacidade de 25 ou 30 ampères.

Êste circuito sòmente pode ser empregado para uma carga para CA, pois a voltagem e corrente aplicada à carga é CA.

Na figura 2 temos o mesmo circuito demonstrado na figura 1, porém agora a carga é para corrente contínua (CC). Agora a carga é alimentada por uma corrente pulsante contínua resultante da retificação da corrente alternada de linha pelo circuito em ponte formado pelos diodos D1, D2, D3 e D4.

O diodo D5 através da carga funciona como um amortecedor (anti-oscilação) quando a carga fôr indutiva, evitando que através desta seja

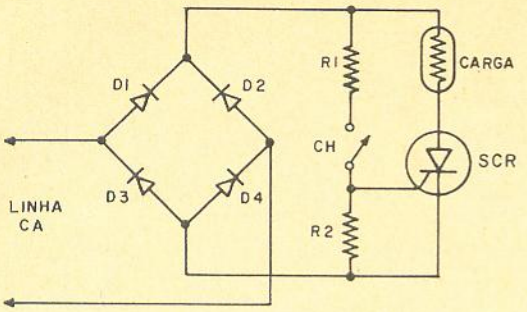


Figura 3

Carga de CC alimentada de um A linha de CA e controlado p/ um SCR.

desenvolvida oscilações do tipo "ringing" quando ocorrer o desligamento ou ligamento do SCR. Quando através de uma indutância ocorre uma variação repentina e violenta da corrente, o campo magnético criado ao redor dêste indutor quando entrar em colapso, induzirá uma voltagem contrária através do seu enrolamento, provocando o aparecimento de oscilações através desta que sucessivamente nos ciclos seguintes serão amortecidas. O díodo D5 no instante em que ocorrer o colapso do campo magnético produzindo a inversão de voltagem através da carga indutiva, shuntará esta por estar agora em condições de condução, evitando assim o surgimento de "ringing". Quando o circuito de carga fôr resistivo não é necessário o emprêgo de D5.

Na figura 3 temos o mesmo circuito apresentado na figura 2, porém com o circuito de excitação de comporta ao SCR. Os resistores R1 e R2 formam um divisor de voltagem fornecendo a voltagem adequada para excitação da comporta do SCR. O valor do resistor R2 deverá ser aproximadamente entre 47 e 100 ohms.

O valor do resistor R1 poderá ser determinado pela seguinte equação:

$$R_2 \geqq \frac{\sqrt{2\ E\ \text{linha}}}{\text{Ig máx.}} - (R\ \text{carga} + R_1)$$

onde Ig máx. é o valor máximo de corrente de comporta do SCR específico.

O interruptor CH na fig. 3 deverá ser um interruptor de uma via com retenção, isto é, sòmente poderá ser desligado manualmente. Esta necessidade deve-se porque a cada final de cada pulso de CC cuja frequência é igual à frequência da rêde, o SCR se desligará, sendo necessário existir nova excitação de comporta no pulso de corrente subsequente. Caso o interruptor CH não possua retenção, o SCR sòmente disparará enquanto êste estiver pressionado desligando-se ao final do meio ciclo em curso, permanecendo nos próximos meios ciclos desligado.

Na fig. 4 temos outra forma de disparar um SCR controlando um circuito em ponte através da linha de CA. Êste circuito emprega-se quando deseja-se completa isolação para CC entre o sinal de contrôle de entrada e o circuito de carga sem o emprêgo de chaves mecânicas ou luz.

Consiste em um gerador de alta-frequência (2KHz) excitando a comporta do SCR através

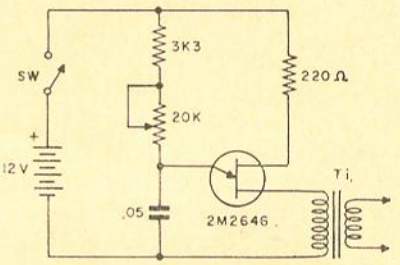


Figura 5

Oscilador de relaxamento com transistor a unijunção.

do transformador de isolação Ti e, do resistor de isolação R1. Êste resistor serve para evitar que uma baixa impedância de comporta de um SCR venha sobrecarregar o oscilador de excitação, assim como limitar a voltagem de excitação aplicada à comporta do SCR. Seu valor pode ser determinado pela seguinte equação:

$$R = \frac{(\text{Est}1/2{,}7) - V_{GT}\ \text{máx.}}{I_{GT}\ \text{máx.}}$$

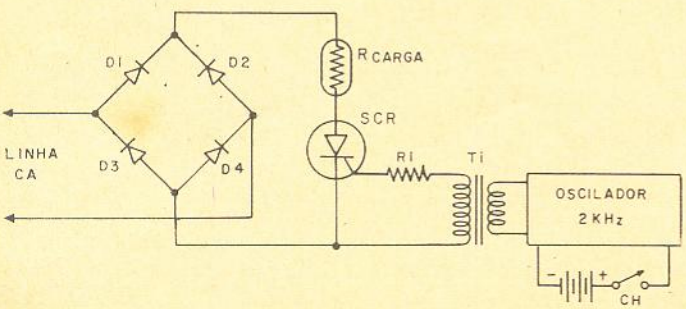


Figura 4

Excitação de SCR com oscilador independente.

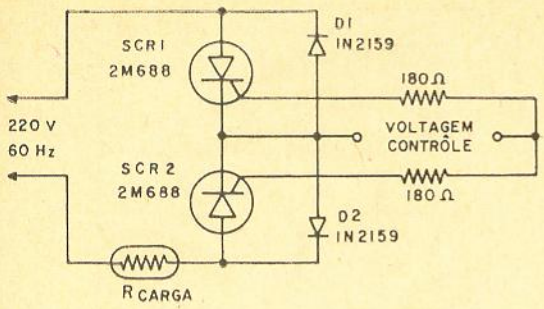


Figura 6

Ponte com diodos e SCR com p/ C.A.

onde R1 é expressa em ohms; E_{ST1} é a voltagem de sinal pico a pico fornecida pelo secundário do tranformador Ti; V_{GT} máx. a voltagem de comporta para disparo do SCR em questão e, I_{GT} máx. a corrente máxima de comporta para disparo.

Para se obter a mínima distorção possível na forma de onda da voltagem aplicada à carga deve-se disparar o SCR bem no início de cada metade de ciclo. Esta é a razão de se excitar a comporta do SCR com um sinal de alta frequência. A necessidade de se manter a mínima distorção possível na forma de onda da voltagem aplicada a carga é manter a um nível ideal, radiações de interferência de rádio-frequências (RF) que poderão interferir em receptores de rádio instalados nas proximidades do equipamento controlado pelo SCR. Lembramos ao leitor que bem provável em quase tôdas as instalações localizadas fora de zona estritamente industrial, será necessário blindar e aterrar o equipamento como também será necessário o emprêgo de filtros de linha, de forma que a interferência de RF não se propague de forma a infringir as determinações do CONTEL (Conselho Nacional de Telecomunicações).

O oscilador de alta frequência para excitação do SCR, poderá ser um oscilador transistorizado do tipo bloqueio ou multivibrador ou um oscilador de relaxamento empregando transistor de unijunção (UJT ou TUJ).

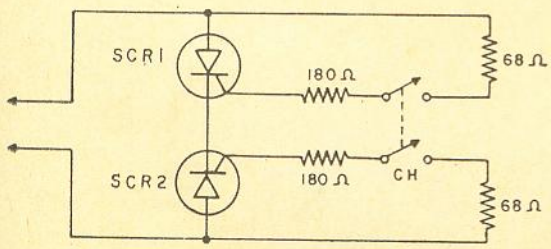


Figura 7

Excitação das comportas diretamente da rêde.

Na figura 5 temos ilustrado um oscilador de relaxamento com transistor unijunção (UJT ou TUJ) ideal para excitação de comporta de um SCR. A frequência dêste oscilador de relaxamento será entre 650 e 2500 ciclos por segundo, variando conforme o ajuste do resistor ajustável de 20 K ohms. Sua base nº 1 está acoplada diretamente ao primário do transformador de isolação Ti, sendo o pulso gerado pelo transistor unijunção (UJT ou TUJ) acoplado ao secundário de Ti excitando a comporta do SCR.

Na fig. 6 está ilustrado uma ponte formada com diodos e SCR para alimentar uma carga para corrente alternada (CA). Êste circuito emprega SCR para 25 ampères, controlando uma voltagem de corrente alternada de 220 volts aplicada a uma carga cuja solicitação máxima poderá ser de 5 KVA.

Os SCR são controlados por uma voltagem de contrôle, possuindo em série com suas comportas um resistor limitador de 180 ohms. A voltagem de contrôle para as comportas poderá

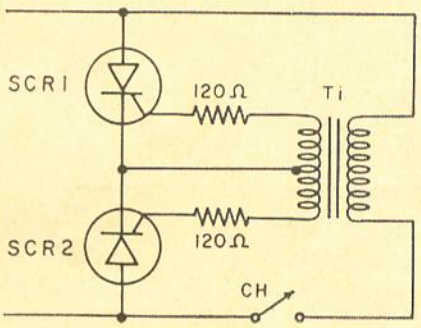


Figura 8

Excitação das comportas através de transformar de isolação.

ser retirada diretamente da rêde através de resistores limitadores, transformador de isolação ou oscilação independente conforme ilustrado nas figuras 7, 8 e 9.

No circuito da figura 7 a voltagem de excitação de comporta é retirada diretamente da linha de alimentação de ânodo através de dois resistores limitadores (68 em série com 180 ohms). Ao ser fechado o interruptor CH as comportas dos SCR1 e SCR2 são excitadas, disparando os SCR alternadamente. Quando o interruptor CH fôr aberto, o SCR que estiver conduzindo desligar-se-á, ao final da metade do meio ciclo da voltagem de alimentação não mais disparando.

Na figura 8, a excitação das comportas dos SCR é feita através de um transformador de isolação (Ti). Êste transformador têm seu primário ligado à rede de alimentação de ânodo dos SCR, tendo seu secundário ligado às com-

portas dos SCR. O enrolamento secundário do transformador Ti possui uma derivação central (tap) sendo ligado aos cátodos dos SCR, desta forma permitindo correta polarização na voltagem de alimentação de comporta dos SCR.

Em série com cada comporta dos SCR existe um resistor limitador cujo valor é 120 ohms, evitando que a dissipação de energia de comporta dos SCR seja ultrapassada.

O interruptor CH ao ser fechado completará o circuito do primário do transformador Ti, induzindo em seu secundário voltagem de excitação de comporta para os SCR.

Na fig. 9 um oscilador de 2KHz alimenta as comportas dos SCR através de um transformador de pulsos havendo em série com o sinal resistores limitadores para a corrente de comporta, cujo valor é 22 ohms. Igualmente ao circuito anterior o secundário do transformador de pulsos possui uma derivação central permitindo polarizar corretamente as comportas dos SCR.

O oscilador de 2 KHz poderá ser transistorizado ou então um oscilador de relaxamento empregando transistor de unijunção (UJT ou TUJ). O interruptor CH controlando a voltagem de alimentação do oscilador (Vcc) liga e desliga os SCR.

Na fig. 10 temos um circuito em ponte formado com dois diodos e dois SCR alimentando uma carga para CC. Êste circuito destina-se a uma carga de 22,5 KVA (aproximadamente 30 HP) sendo empregados SCR do tipo GE C 178D, tipo êste fabricado para uma corrente direta máxima média (Id máx. média) de 200 A. Os diodos IN3736 são retificadores de silício de alta corrente cujo valor nominal máximo médio direto (Id máx. médio) é 250 A.

As comportas dos SCR são alimentadas por um sinal de excitação cuja amplitude é aproximadamente 30 V pico a pico, possuindo resistores limitadores de corrente em série com as duas comportas sendo o valor destas 4,7 ohms.

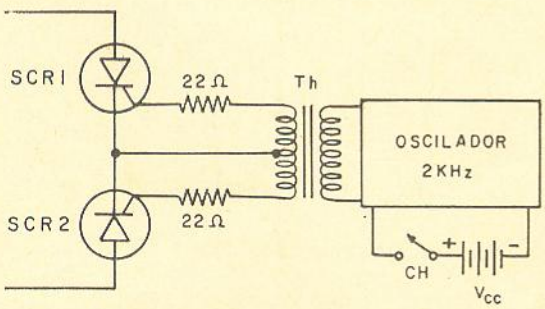


Figura 9

Excitação das comportas por um oscilador independente.

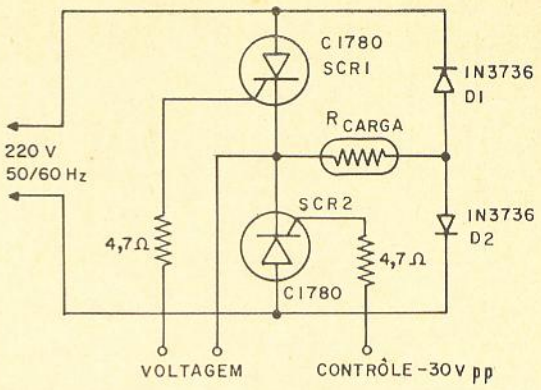


Figura 10

Ponte com díodos e SCR para carga de C.C.

O funcionamento dêste circuito é semelhante ao da fig. 6, sendo que quando o ânodo do SCR1 fôr positivo, o SCR1 e o retificador D2 conduzirão, isto naturalmente desde que sua comporta esteja excitada. Na metade seguinte do ciclo de voltagem de alimentação, o SCR2 e o retificador D1 conduzirão. A corrente através da carga durante as duas metades do ciclo de alimentação de voltagem de rêde será sempre no sentido da junção dos diodos D1 D2 para a junção dos cátodos dos SCR1 e SCR2.

Lembramos que caso a carga empregada no circuito fôr indutiva, deverá ser ligado através da carga um retificador de silício como amortecedor, evitando assim uma possível tendência à formação de "ringing" no instante em que os SCR são desligados.

ERRATA

1 — Na revista nº 282, no artigo "Receptor Compacto para VHF", o diâmetro da bobina L, do circuito tanque C4-L, deverá ser de 2 centímetros.

2 — Na revista nº 282, no artigo "Conversor para 11 metros", o valor de C3 deverá ser de 1 KpF, e a fôrma das bobinas L1-L2 e L3 serão montadas com diâmetro de 1/4".

PROJETO DE AUDIOS COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

AMPLIFICADOR COM POTÊNCIA DE 35 A 100 W

NA REVISTA N.º 280, POR UM LAPSO DE NOSSA PARTE, OMITIMOS OS VALORES DOS TRANSISTORES E DÍODOS, RELATIVOS AO CIRCUITO DO AMPLIFICADOR COM POTÊNCIA DE 35 A 100 WATTS, PÁGINA 37, FIGURA 8, DIFICULTANDO DÊSSE MODO A SUA EVENTUAL MONTAGEM.

No quadro abaixo fornecemos as indicações que faltam.

POTÊNCIA SAÍDA	CARGA	TRANSISTORES DE SAÍDA		TRANSISTORES DRIVER		TRANSISTORES PRÉ-DRIVER		TRANSISTORES DE ENTRADA (Q1 E Q2)	
W	Ω	NPN (Q10)	PNP (Q8)	NPN (Q7)	PNP (Q9)	NPN (Q6)	PNP (Q4)	1 CANAL	2 CANAIS
35	4	MJ2840	MJ2940	MPSU05	MPSU55	MPSA05	MPSA55	MD8001	MFC8000
	8	MJE2801	MJE2901	MPSU05	MPSU55	MPSA06	MPSA56	MD8001	MFC8000
40	4	2N5302	2N4399	MPSU05	MPSU55	MPSA06	MPSA56	MD8001	MFC8000
	8	MJ2841	MJ2941	MPSU06	MPSU56	MPSA06	MPSA56	MD8002	MFC8001
60	4	2N5302	2N4399	MPSU06	MPSU56	MPSA06	MPSA56	MD8001	MFC8000
	8	MJ2841	MJ2941	MPSU06	MPSU56	MPSA06	MPSA56	MD8002	MFC8001
75	4	MJ802	MJ4502	MPSU06	MPSU56	MPSA06	MPSA56	MD8001	MFC8000
	8	MJ802	MJ4502	MM3007	2N5679	MM3007	MM4007	MD8003	MFC8002
100	4	MJ802	MJ4502	MPSU06	MPSU56	MPSU06	MPSU56	MD8002	MFC8001
	8	MJ802	MJ4502	MM3007	2N5679	MM3007	MM4007	MD8003	MFC8002

Os seguintes semicondutores poderão ser usados para qualquer nível de saída de potência:

Q11 — MPSL01 Q5 — MPSA20 D1 — MZ500-16 ou MZ92-20

Q12 — MPSL51 Q3 — MPSA70 D2 — MZ2361

D3 — 1N5236B ou MZ92-16A

D4 — 1N5236B ou MZ92-16A

ANTENA DIRECIONAL PARA 11 METROS

Luiz Carlos Pereira
PX2A-0178

Uma parte dos radioamadores não dão o necessário valor ao sistema irradiante. Existem outros que pensam sòmente em têrmos de POTÊNCIA sem ao menos ponderarem que o linear nunca aumentará aquêles dB necessários para retirar um valioso DX do fundo do poço.

Nos 11 metros êsse vício não se altera, embora o uso da potência tenha sido limitada pela Portaria nº 33. Alguns colegas desrespeitam a regulamentação colocando no éter potência superior a 5 watts.

Se fôrmos ao "shack" de qualquer dêsses macanudos, saborear o tradicional cafêzinho, notaremos que sua antena é precária ou mal sintonizada e, para compensar coloca no ar mais um watt e pronto, tudo resolvido. Além de gastarem aquêle QSJ com a Light, ainda estão sujeitos, o que é pior, à suspensão, podendo inclusive perder o prefixo.

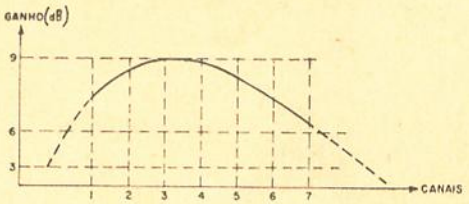


Figura 1

Ganho quase linear para todos os canais com cano de 3/4" de diâmetro.

A mentalidade em outros países é bem diferente da nossa. Vejamos por exemplo os colegas americanos que chegam a qualquer parte do Globo estourando as cornetas. O valor que êles dão ao transmissor é muito pequeno comparado com o valor da antena que é de 70%

Um de nossos amigos, Jonpeter PX2A-0237, possui vários países confirmados da Europa, das Américas e alguns do Continente Africano! Qual o segrêdo? Um transmissor caseiro com 5 watts de entrada e uma antena de 2 elementos bem casada e é só...

Resolvemos então, publicar uma antena direcional do tipo Yagi de 3 elementos com um ganho variável de 6 dB no mínimo a 9 dB no máximo, dependendo do cano de alumínio a ser utilizado.

Aos PX principiantes e aos leitores em geral, que não possuem experiência com antenas, explicaremos sucintamente seus elementos, ganho, direcionabilidade e a relação frente trás.

A antena direcional Yagi poderá ter de 2 a quantos forem os elementos necessários, porém a que nos dá simplicidade, alta direcionabilidade e boa relação frente trás é sem dúvida a de três elementos que possuem um **diretor, um irradiador** e um **refletor.** Cabe ao diretor, elemento colocado na frente do irradiador reforçar a irradiação nêsse sentido. O irradiador é o elemento que irradia as ondas eletromagnéticas e, finalmente o refletor tem a função de inverter o sentido das ondas eletromagnéticas

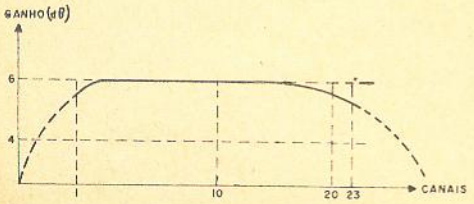


Figura 2

Tubo com 1/2" de diâmetro.

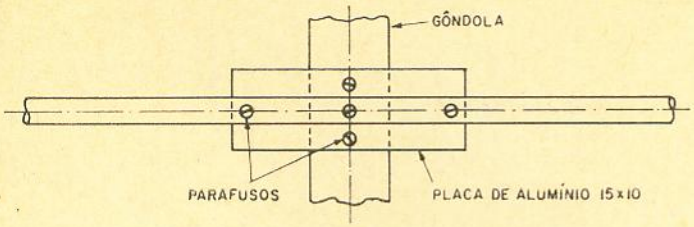


Figura 3

Se optar por êste modo, serão necessários em cada elemento 3 parafusos de 1/4" com 5/8" de comprimento.

reduzindo sua intensidade de campo por de trás e aumentando-a no sentido dianteiro.

Teóricamente uma antena do tipo Yagi de três elementos terá um ganho de 12 dB, contudo só conseguimos na prática uns 9 dB aproximadamente. Quando a antena consegue transferir à máxima potência do transmissor para o éter, por exemplo, uma direcional com um ganho de 5 dB, acoplada a um transmissor de 5 Watts chegaria em Fortaleza com a mesma intensidade de um transmissor de 25 Watts acoplado a uma antena vertical plano-terra. Em nossos cálculos já estamos descontando as inúmeras perdas. O leitor agora não terá dúvidas que a potência do transmissor é muito relativa, principalmente nos 11 metros.

A direcionabilidade consiste em separar duas estações distantes, transmitindo simultâneamente no mesmo canal. Existem antenas direcionais que conseguem separar estações com apenas 8 graus uma da outra de distância. Estabelecemos para nossa antena uma descriminação de 15 graus e, acreditamos ser em vista de muitas outras, uma excelente descriminação.

Por mais perfeita que seja a antena direcional, sempre irá irradiar, embora em porcentagem diminuta, por trás. Chama-se relação frente-trás dada em dB a capacidade do refletor em impedir a irradiação pelas costas.

Em nosso caso, a relação frente trás é da ordem de 20 dB o que vale dizer que apenas 0,35 watts será irradiado pelas costas. A direcional não poderá irradiar em hipótese nenhuma pelos lados. Se isso acontecer é possível que as medidas não correspondam fielmente.

Em nossa antena, vão 17 metros de cano de alumínio com 3/4" de diâmetro, e o ganho médio será de 6 dB aproximadamente, ganho êsse constante para tôda à faixa dos 11 metros, ou seja de 26,965 MHz (canal 1) a 27,235 MHz (canal 23) — Figura 1.

O PX poderá optar por um ganho aproximado de 8 a 9 dB, em quase todos os seus canais, adquirindo ao invés de 3/4", a mesma metragem, com o diâmetro de 1/2". O ganho será máximo nos canais 1 a 7 decrescendo nos outros canais conforme nos mostra o gráfico da Figura 2.

A gôndola, parte que sustenta os três elementos poderá ser de ferro, contudo aconselhamos ao leitor, devido ao pêso, usar tubo quadrado de alumínio de 1 1/4" x 1,5 com 4 metros de comprimento que se encontra com facilidade nas casas especializadas.

A seguir passaremos aos detalhes de sua construção.

Em primeiro lugar, corte um pedaço de alumínio com 5,06 metros, divida-o pela metade, ponteie e fure com uma broca de 5/16". Proceda da mesma maneira com um pedaço de 5,20 metros e um de 5,60 metros. Assim teremos o diretor, irradiador e o refletor prontos, respectivamente.

Passaremos agora a determinar as posições dos elementos na gôndola. Com a gôndola estendida no chão, vamos deixá-la com um pouco mais de 3,60 metros de comprimento. Feito isso, marque 15 centímetros de uma das extremidades com a ajuda de uma fita métrica e, ponteie o ponto onde será afixado posteriormente o diretor. O espaço de 15 centímetros são necessários pois ajudarão o diretor a reforçar ainda mais a irradiação de ondas eletro-

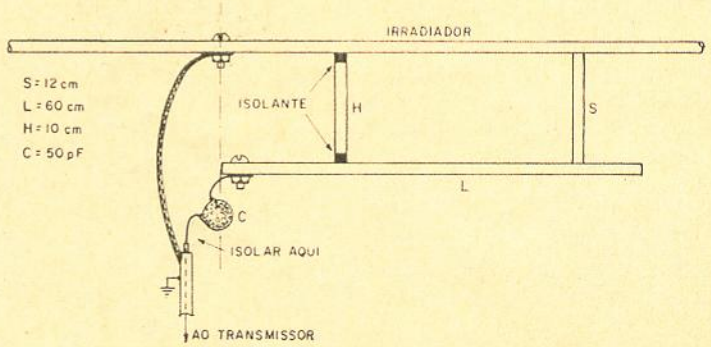


Figura 4

Detalhes do gama match. L e S serão feitos com o mesmo cano utilizado na construção dos elementos.

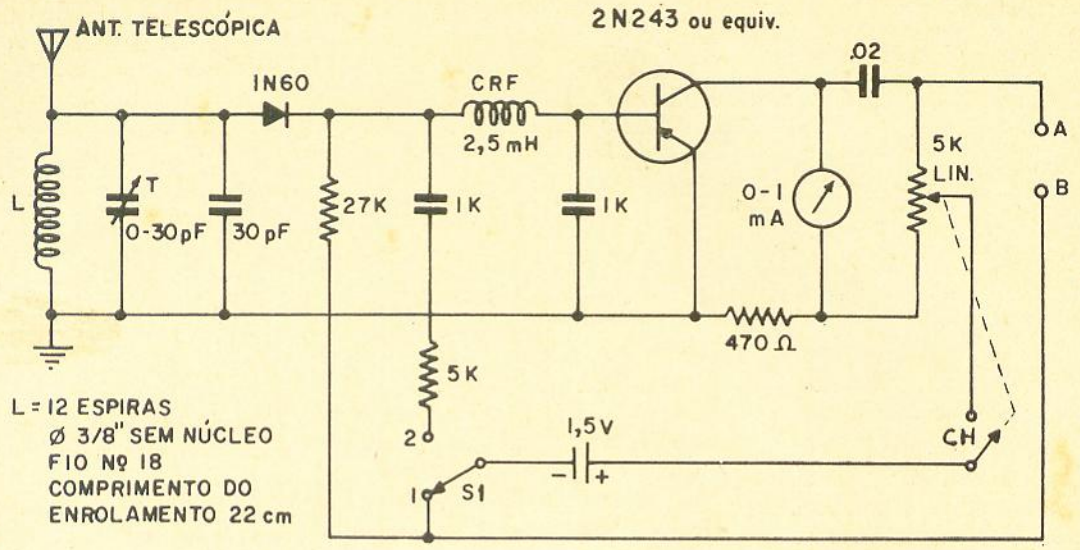


Figura 5

Esquema do medidor de campo.

magnéticas nêsse sentido. A partir do diretor mede-se 2,10 metros, ponto onde será afixado o irradiador e, finalmente á partir do irradiador mede-se 1,32 metros onde será afixado o refletor. Sobrarão 3 centímetros que serão necessários já que estão intimamente ligados ao refletor. Fure os pontos marcados com uma broca de 5/16" e fixe os 3 elementos, utilizando-se parafusos de 1/4" com uma polegada de comprimento com as respectivas porcas e arruelas. Recomenda-se confeccionar 3 tiras intermediárias de alumínio de 15 x 10 centímetros para melhorar a rigidez mecânica (fig. 3).

O acoplamento é feito por "gama match" e foi escolhido êsse sistema porque se adapta melhor as pequenas discrepâncias do coaxial. A antena foi calculada para ser alimentada por um coaxial de 52 Ohms e devemos cortá-lo nos múltiplos do irradiador, ou seja 5,20; 10,40; 15,60 metros, etc.

A construção do "gama match" não apresentará, ao leitor, nenhuma dificuldade pois a figura 4 mostra-nos detalhadamente como devemos proceder. **L** deverá ter 60 centímetros do mesmo cano utilizado nos elementos da antena. **S** deverá ter 12 centímetros. Resta-nos lembrar que **H** terá 10 centímetros e será isolado tanto do irradiador como do elemento L com 2 pedaços de plástico com 1 centímetro de espessura cada um. L deverá sair da metade do irradiador. A malha do coaxial será prêsa no centro do irradiador também, e o vivo ligado a L indiretamente através de um capacitor disco de 50 pF. Aconselhamos cobrir essa emenda com fita plástica e envolvê-la com Araldite evitando a penetração de água, pois danificaria o coaxial. S será afixado depois da antena ajustada.

Para ajustá-la proceda da seguinte maneira: coloque entre o coaxial e o transmissor um medidor de estacionária e desloque S para esquerda ou para direita até encontrar o mínimo de estacionária. Feito isso prenda S definitivamente, e bons DX macanudo...

Quem não dispuzer de um medidor de estacionária, daremos a seguir o esquema de um medidor de campo transistorizado, figura 5, colaboração do Diretor Técnico PX da LABRE, o amigo PX2A-0067 Ramon, que será de enorme valia ao PX pois com êle poderá saber com precisão se seu transmissor está "chucrutes" e ainda monitorar sua própria modulação a uma distância de até 30 metros bastando intercalar entre os pontos A e B um par de fones.

Torna-se necessário explicar de maneira sucinta a função da chave S1. Quando ela estiver na posição 1 o medidor terá maior sensibilidade. Para evitar danos com o miliamperímetro, recomenda-se que a chave permaneça na posição 2. Se nessa posição não tivermos o alcance desejado passaremos para a posição 1.

Para ajustar a antena com o medidor de campo, proceda da seguinte maneira: com o potenciômetro no máximo, a chave S1 na posição 2 e o medidor afastado do "shack" cêrca de 4 metros, ajusta-se o potenciômetro para 1/4 da

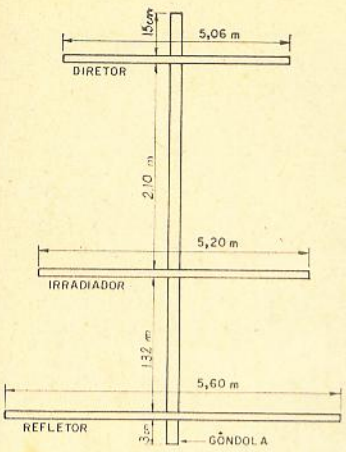


Figura 6

leitura do miliamperímetro. Feito isso, é só afixar definitidamente o tubo S e chamar DX.

Lembramos aos leitores que 1:1,5 de estacionária poderá ser considerado um valor normal, contudo com aquêle jeitinho poderemos conseguir o 1:1 de estacionária.

OBS: Fomos obrigados a utilizar ao mesmo tempo, contrariando norma do Instituto Nacional de Pesos e Medidas, os sistemas polegada e métrico, uma vez que as lojas de ferragens e as que trabalham com alumínio adotam ao mesmo tempo os dois sistemas.

Dimensões Finais da Antena

A montagem final da antena direcional para os 11 metros, se apresentará em relação às suas dimensões como mostrado na figura 6.

Ω

Leia e Assine Revista Monitor de Rádio e Televisão

ELECTRO-RADIO LTDA.

SEMICONDUTORES

E

VÁLVULAS ELETRÔNICAS

DE APLICAÇÃO INDUSTRIAL

GRANDE VARIEDADE

EM MARCAS DE CONFIANÇA

WESTINGHOUSE

PHILIPS • IBRAPE

RCA • GE

SIEMENS • PHILCO

FAIRCHILD

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

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS

NO EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

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

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

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

RUA SEMINÁRIO, 199 - 1º Sobreloja

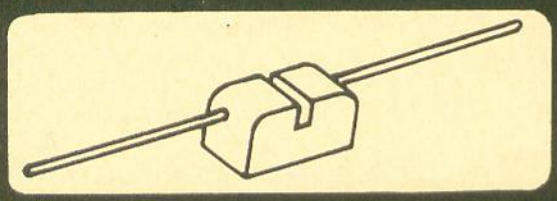
FONES: 35-6294 — 35-8892 — 32-5913

SÃO PAULO

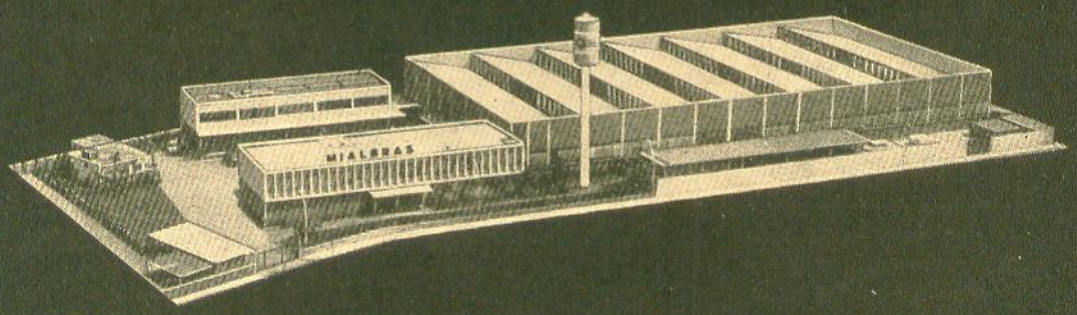
MIAL

"Centelhador"

(Spark-Gap)



O centelhador fabricado pela MIALBRAS prolonga a vida do seu aparêlho e garante os componentes que geralmente são atingidos pelas variações de tensão.



Servart

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Caixa Postal 6297
São Paulo

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:

MIAL SPA - Milão - Italia

MIAL USA Inc.-New Jersey U. S. A.

MIAL ELEK BAUEL
Alemanha Ocidental

MIAL FRANCE S. A. R. L.
Paris - França

M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suiça

Representantes no Brasil:

ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara

RUBENS D. SCOLA
Rua Volunt. da Patria, 595
S/ 306 - Pôrto Alegre - RS.

F. LUCAS DE ALMEIDA
Avenida Barbosa Lima, 149
S/ 414-Caixa Postal, 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:

ÁFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - DINAMARCA
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA-HOLANDA-ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL-IUGUSLAVIA
MÉXICO - PORTUGAL
SUÉCIA - TURQUIA

OSCILOSCÓPIO

Eng. **Sergio Cury**

1 — **Objetivo** — Prática da utilização do osciloscópio — Análise de formas de onda — Medidas de: Tensão — Tempo — Frequência — Fase.

2 — **Descrição** — O osciloscópio é um instrumento de enormes possibilidades de utilização, tanto no campo da eletrônica como da eletrotécnica. Na figura 1 mostramos o diagrama de blocos de um osciloscópio convencional.

Passemos à análise simplificada de cada um dos blocos

a) **Tubo de Raios Catódicos** — Consiste num tubo de vidro, no qual foi feito o vácuo, e dentro do qual existem:

1 — Um dispositivo emissor, acelerador e focalizador de elétrons, denominado "Canhão Eletrônico"

2 — Um sistema de placas defletoras; duas permitindo a deflexão do feixe de elétrons no sentido horizontal, e duas no sentido vertical.

3 — Uma tela fluorescente que irradia luz ao ser atingida por elétrons

4 — Um anôdo acelerador situado próximo da tela (constituído por uma camada de carbono depositado sôbre o vidro, internamente).

Observação: Entende-se "Placas que causam deflexão vertical" sempre que se ler "Placas verticais", e, "Placas que causam deflexão horizontal" sempre que se ler "Placas horizontais".

b) **Atenuador e Amplificador Vertical** — Permitem atenuar ou ampliar o sinal, introduzido no **terminal vertical,** para obter uma tensão conveniente que irá excitar as placas "verticais" do tubo.

c) **Amplificador Horizontal** — Amplifica o sinal a ser aplicado às placas "Horizontais" do tubo.

d) **Seletor de Frequência** (Também conhecido como seletor de varredura horizontal) — permite escolher uma dentre as seguintes tensões, para ser aplicado ao amplificador horizontal:

1 — Sinal Externo
2 — Sinal Senoidal (Frequência da Rêde)
3 — Sinal "Dente de Serra" (Tensão proporcional ao tempo), de Frequência variável.

e) **Defasador** — Permite ajustar a fase do sinal senoidal (frequência da rêde) a ser aplicado ao seletor de frequência.

f) **Gerador de Varredura Horizontal** — Produz a tensão "Dente de Serra", a ser aplicada ao amplificador horizontal, e, portanto às placas "Horizontais".

g) **Apagamento do Retôrno** — Evita que apareçam na tela os pontos correspondentes ao retôrno do feixe de elétrons, de um dos lados da tela ao outro.

h) **Seletor de Sincronismo** — Permite escolher o modo de sincronizar o gerador de varredura como sinal aplicado, dentre as seguintes possibilidades:

1 — Com sinal externo
2 — Com sinal senoidal (frequência da rêde)
3 — Com sinal introduzido no amplificador vertical (interno + ou —)

i) **Fonte de Alimentação** — Fornece a alta tensão (+B) e a tensão de filamento para as válvulas, e a muita alta tensão (M.A.T.) para o tubo.

j) **Atenuador** — A entrada do sincronismo possui um atenuador para que se possa adequar o nível dos pulsos externos.

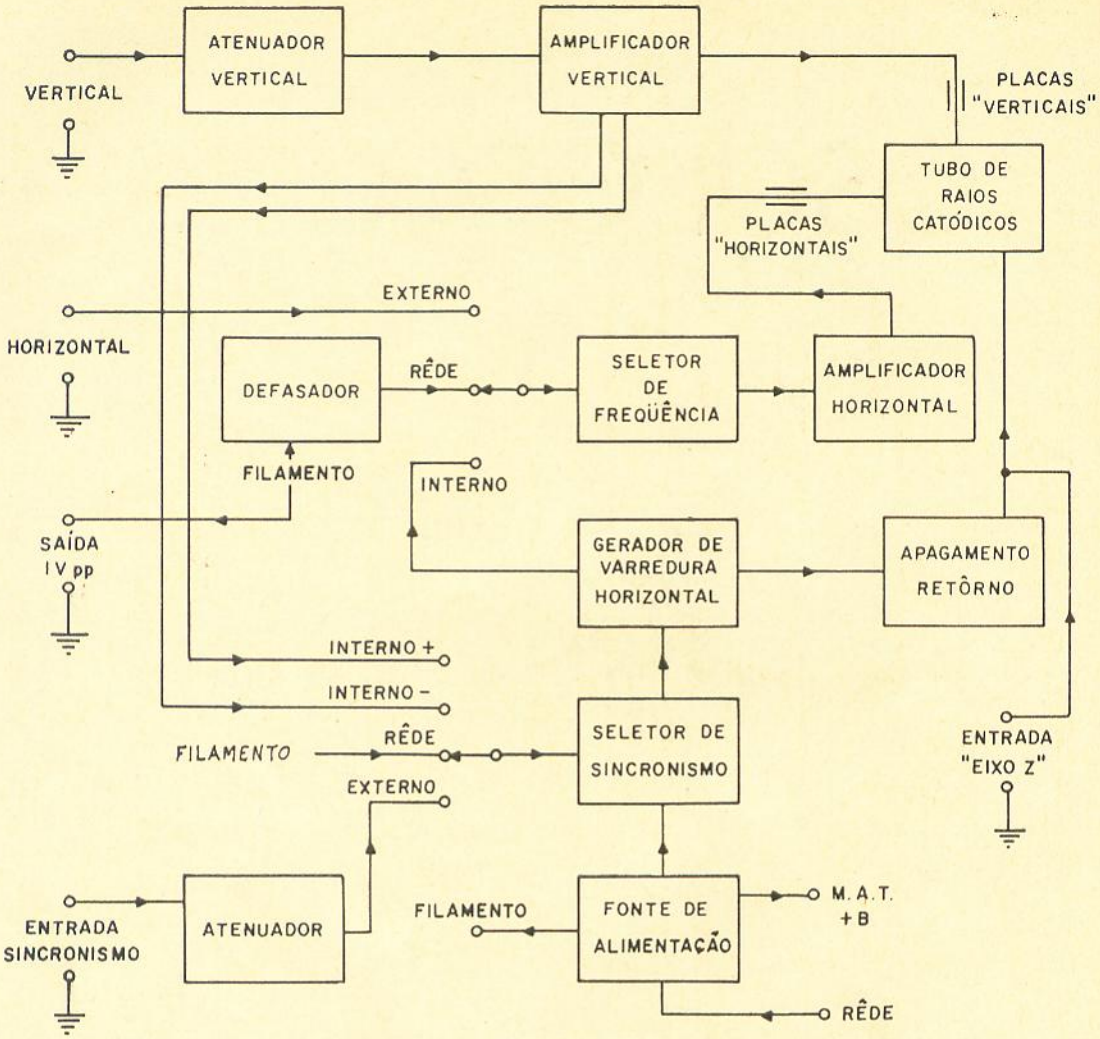


Figura 1

Os contrôles e terminais do osciloscópio (figura 2) são os seguintes:

A) **Terminais**

1) 1 Volt pico a pico (1 Vpp) — "1 Vpp Output"

2) Entrada vertical — terra — "Vertical Input"

3) Entrada Horizontal — terra "Horizontal Input"

4) Entrada do Sincronismo externo — "Synchronism Input"

5) Entrada eixo "z" (também chamada "Entrada de Modulação em Intensidade"). Permite variar a intensidade da Luz na tela por meio da aplicação de tensão conveniente ao tubo.

B) **Contrôles**

1) **Posicionamento Vertical e Horizontal** — "Vertical Position" — "Horizontal Position" — Permitem variar a posição da figura na tela nos sentidos vertical e horizontal. Variam a tensão contínua existente entre o par de placas "Horizontais" ou "Verticais"

2) **Intensidade** — "Intensity" — Varia a intensidade do ponto luminoso na tela. Deve ser mantido no mínimo compatível com uma boa visão, para evitar desgaste na camada fluorescente da tela. Êsse contrôle varia a tensão de aceleração no canhão eletrônico.

3) **Foco** — "Focus" — Permitem obter um ponto bem nítido na tela. Variam as tensões dos elétrodos no canhão eletrônico.

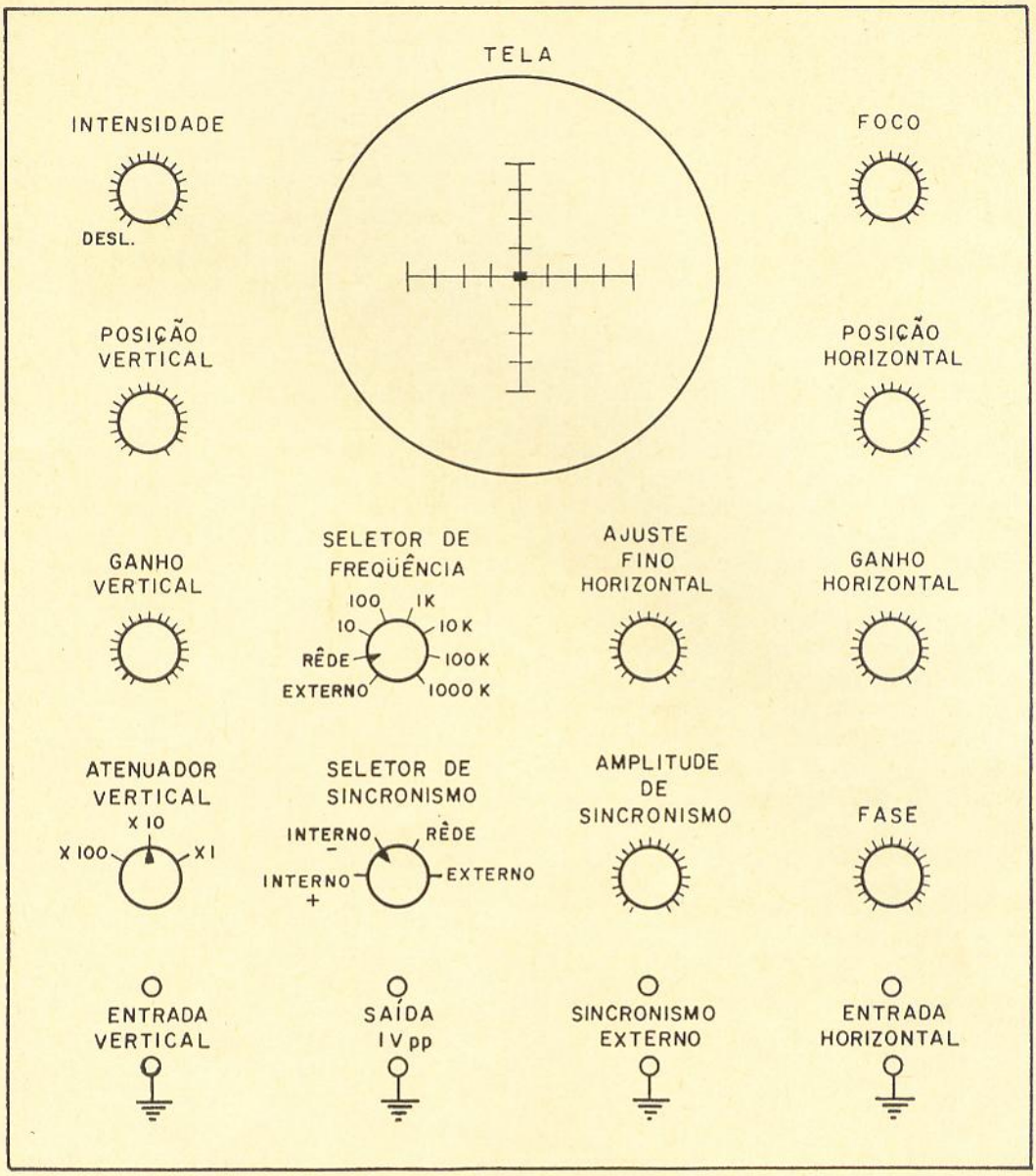


Figura 2

4) **Fase** — "Phase" — Varia a fase do sinal senoidal (frequência da rêde) ao ser aplicado no amplificador horizontal (seletor de frequência na posição "rêde")

5) **Ganho Horizontal** — "Horizontal Gain" — Varia o ganho do sistema de amplificação horizontal.

6) **Ganho, Atenuador Vertical** — "Vertical Gain" — "Vertical attenuator" — Variam o ganho do sistema de amplificação vertical, sendo o primeiro de maneira contínua, e o segundo por saltos (x1, x10, x100).

7) **Seletor de Frequência** — "Frequency Selector" — Permite selecionar o tipo de varredura a ser usado. Na posição externo podemos injetar uma varredura externa através da entrada horizontal. Na posição rêde a varredura é obtida com a tensão da rêde. Nas outras posições temos varreduras com dente de serra em diversas frequências.

8) **Ajuste Fino Horizontal** — "Horizontal Fine Frequency" — Serve para ajustar a frequência de varredura, dentro da faixa escolhida pelo seletor de frequência.

9) **Seletor de Sincronismo** — "Synchronism Selector" — Permite escolher o modo de sincronizar a varredura. Na posição interno (+), a ima-

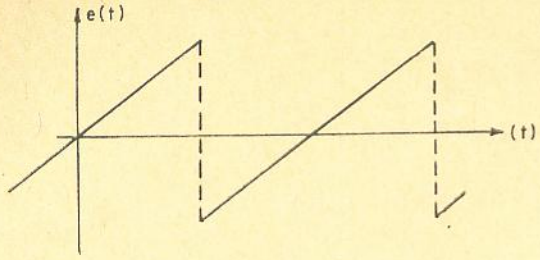


Figura 3

gem que se formar na tela irá começar pelo semiciclo positivo. Na posição interno (—), a imagem que se formar na tela irá começar pelo semiciclo negativo. Quando o sinal a ser medido tiver relação com a tensão da rêde, sincroniza-se a varredura com a rêde. Outras vêzes injeta-se na "entrada vertical" um sinal, difícil de sincronizar. Nesta situação, usamos o sincronismo externo, o qual é injetado na "Entrada do Sincronismo Externo" e sua amplitude é regulada pelo contrôle "Amplitude de Sincronismo".

3 — **Forma de Onda** — Devemos inicialmente observar o efeito de uma tensão contínua aplicada às placas "Horizontais" ou "Verticais".

Sem nenhuma tensão aplicada a estas placas, o feixe de elétrons produzirá um ponto luminoso no centro da tela. Se aplicarmos uma tensão contínua entre as placas "Horizontais", teremos um deslocamento do feixe de elétrons no sentido horizontal, aparecendo um ponto luminoso deslocado horizontalmente em relação ao centro da tela. Se a tensão aplicada a essa mesma placa, fôr senoidal, o ponto luminoso se deslocará ora para a esquerda ora para a direita, determinando uma linha na tela.

Anàlogamente para as placas "verticais".

Se aplicarmos uma tensão tanto às placas "Horizontais" como às "Verticais", o ponto luminoso descreverá na tela, uma trajetória, que será resultante da composição de 2 movimentos — um no sentido horizontal, outro no sentido vertical. Para observar uma forma de onda aplicada ao vertical, introduzimos uma tensão "Dente de Serra" (figura 3) no horizontal, tensão essa que é periódica e proporcional ao tempo. Portanto, com esta tensão, o ponto descreverá uma linha horizontal, sendo que cada unidade de comprimento dessa linha, será proporcional ao tempo, resultando assim um **eixo de tempos**.

Aplicando-se uma senoidal ao vertical, teremos a configuração mostrada na figura 4.

Note-se que ao chegar o "Dente de Serra" ao ponto C, o ponto na tela retornará a X1 e como, no caso, o período do dente de serra é igual ao período da senóide no ponto X1, teremos sempre a mesma fase para a senóide, e a figura vista na tela permanece estacionária.

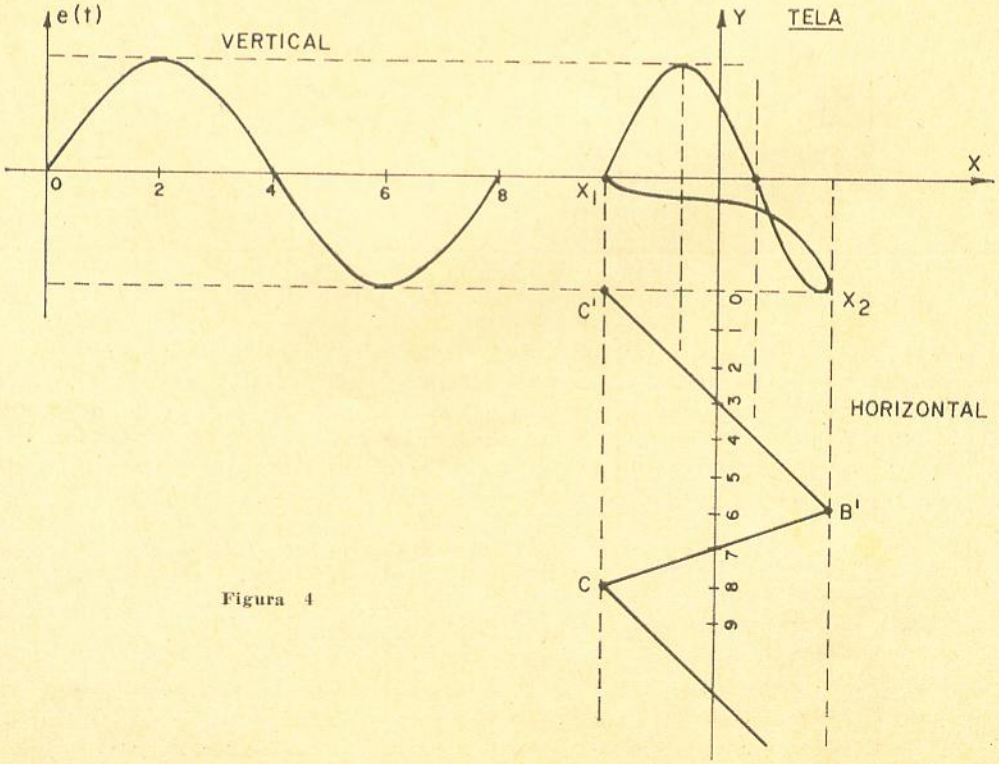


Figura 4

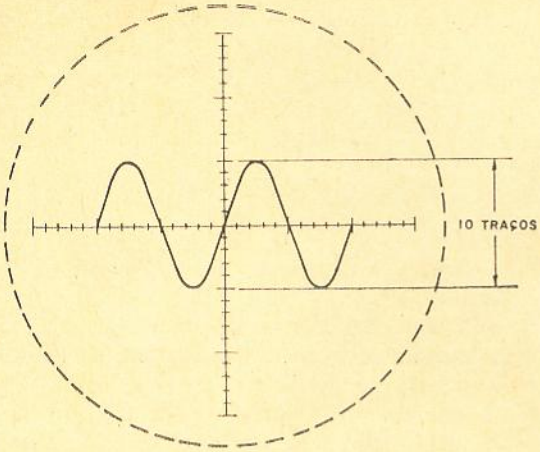


Figura 5

Vê-se aí a **importância do sincronismo** que faz com que o "Dente de Serra" se inicie sempre na mesma fase do sinal aplicado, caso contrário, ter-se-ia a impressão que a figura "escorrega" para a direita ou para a esquerda. Note-se também que o sinal "Dente de Serra" obtido na prática apresenta um tempo de queda finito, representado na figura 4, pelo trecho B'—C', que produz na tela o traço X1-X2 indesejável; por êsse motivo, provoca-se o apagamento do traço nesse retôrno, por meio de uma tensão, que impede o feixe de elétrons de atingir a tela.

Teremos uma construção análoga para qualquer outra forma de onda de tensão aplicada ao vertical, dependendo a observação apenas do ganho e da resposta em frequência do canal vertical. Deve-se tomar o cuidado de não aplicar sinal grande demais, a fim de evitar distorção pelo amplificador.

4 — **Tensão** — Para essa medida, basta estabelecer uma correspondência entre cada unidade de comprimento dos eixos da tela de uma tensão conhecida, isto é, calibrar o osciloscópio.

Essa calibração pode ser feita com a tensão de 1 Volt pico a pico, aplicando-a ao vertical e, escolhendo a posição do "atenuador" e "Ganho Vertical", para ter um número conveniente de divisões.

Exemplo — Suponhamos que vamos medir uma tensão alternada. Em primeiro lugar, injetamos uma tensão de referência à entrada vertical e ajustamos a imagem. Colocamos o atenuador na posição X1 e ajustamos o contrôle de ganho vertical de forma que a imagem ocupe por exemplo, 10 traços na tela, como mostramos na figura 5. Assim fica estabelecida a correspondência de 1 Vpp para 10 traços no osciloscópio.

A seguir, desligamos a tensão de referência e injetamos o sinal que desejamos medir. Ajustamos sua forma de onda até têrmos onda simples e estável. Porém **nunca** devemos mexer no contrôle de ganho vertical, pois estaríamos descalibrado o osciloscópio.

Se porventura a imagem do sinal injetado caiu fora da tela mudamos a posição do atenuador vertical para X10 ou para X100 conforme melhor nos aprouver. É claro, que cada vez que se muda o atenuador, muda-se a calibração; todavia, neste caso sabemos qual foi o fator: 10 ou 100 vêzes.

Suponhamos que efetuamos uma medida, e a imagem caiu fora da tela. Giramos o atenuador para a posição X10, e conseguimos ler na tela 8 traços (figura 6). Pela proporção matemática temos que 8 traços na escala de X10, correspondem a 80 traços na escala de X1. Portanto, teremos:

1 Vpp corresponde a 10 traços
x Vpp corresponde a 80 traços

$$\text{logo:} \quad x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 80 \text{ traços}}{10 \text{ traços}} = 8 \text{ Vpp}$$

Assim, a tensão medida terá 8 Vpp.

5 — **Tempo** — Para a medida do tempo, podemos utilizar uma forma de onda de frequência conhecida e, por meio desta calibrar o eixo dos tempos, sendo que osciloscópios destinados a técnica de impulsos já apresentam o contrôle de frequência do gerador de varredura, calibrado em têrmos de tempo/cm, permitindo, assim, também a medida da frequência.

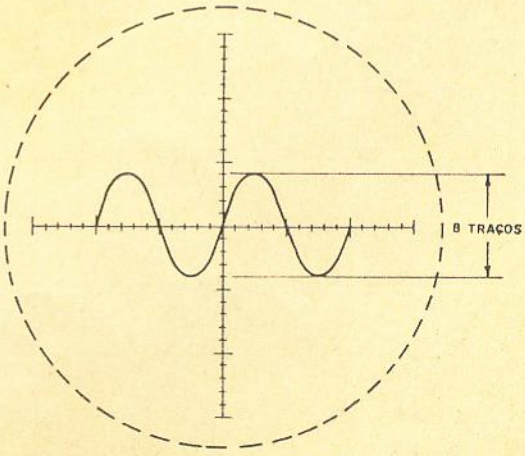


Figura 6

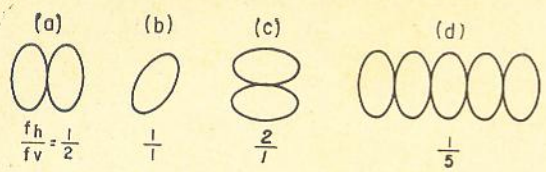


Figura 7

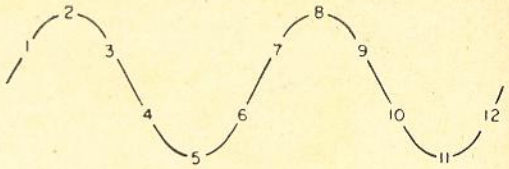


Figura 8

6 — **Frequência** — Mostraremos como efetuar a medida da frequência pelo processo das **figuras de Lissajous**.

Se introduzirmos no horizontal uma senóide de frequência conhecida (através de um gerador de sinais) e, no vertical a senóide cuja frequência se quer medir, o ponto na tela descreverá uma figura chamada figura de Lissajous.

Suponhamos que as tensões senoidais aplicadas ao horizontal e vertical, respectivamente V_h e V_v, sejam da **mesma frequência f**. temos:

$$V_h = V'_h \text{ sen } (2ft + \phi 1)$$
$$V_v = V'_v \text{ sen } (2ft + \phi 2)$$

Eliminando o tempo entre as duas, resulta a equação da trajetória:

$$\frac{V_h^2}{V'_h} + \frac{V_v^2}{V'_v} - 2\frac{V_h \cdot V_v}{V'_h \cdot V'_v}$$

$$\cos(\phi 1 - \phi 2) = \text{sen}(\phi 1 - \phi 2)$$

Que é a equação de uma **Elipse**, sendo esta a figura que apareceria na tela. **Resumindo:** Se aplicarmos sinais senoidais no osciloscópio — Horizontal (sinal de frequência conhecida) e Vertical (sinal cuja frequência se quer medir), e na tela aparecer uma **Elipse** isto indica que o sinal injetado no vertical, possue exatamente a mesma frequência do sinal aplicado no horizontal.

Suponhamos agora que as tensões aplicadas ao horizontal e vertical, **não sejam de frequências iguais.**

Teremos evidentemente na tela do osciloscópio figuras mais complexas, sendo que para determinar a relação entre as frequências, verificamos o **número de pontos de tangência** da figura obtida, com uma linha horizontal (Nh) e, com uma linha vertical (Nv), e apliquemos a expressão:

$$\frac{\text{Frequência da Tensão Horizontal}}{\text{Frequência da Tensão Vertical}} = \frac{N_v}{N_h}$$

Isto se essa relação fôr uma relação de números inteiros, caso contrário a figura não será estacionária.

Para realizar essa medida, poderemos então utilizar a posição "rêde" do seletor de frequência, sabendo-se no caso, que a frequência da tensão horizontal é a frequência da rêde.

Na figura 7 mostramos algumas figuras de Lissajous para diversas relações de frequências.

Se por ventura aparecer na tela do osciloscópio a figura 7a, temos a indicação de que à frequência do sinal aplicado no vertical é o dôbro da frequência do sinal aplicado no horizontal.

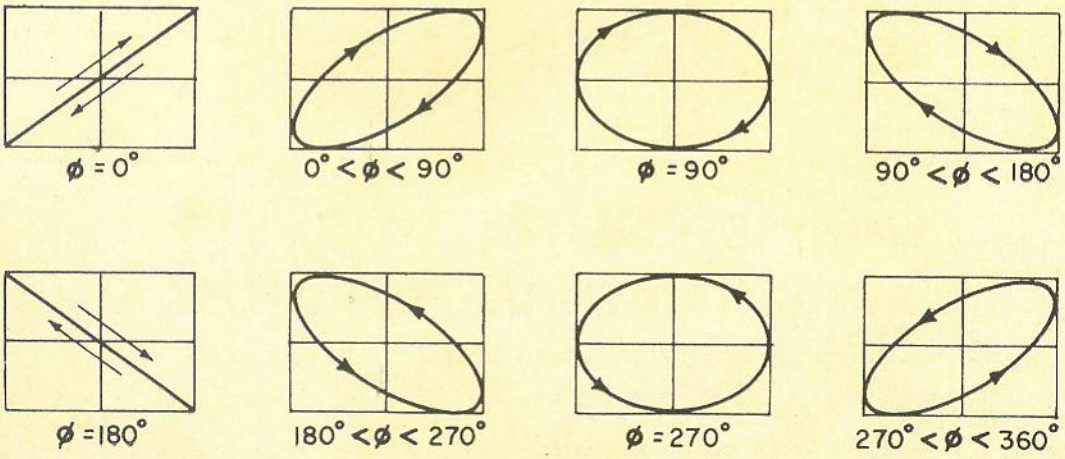


Figura 9

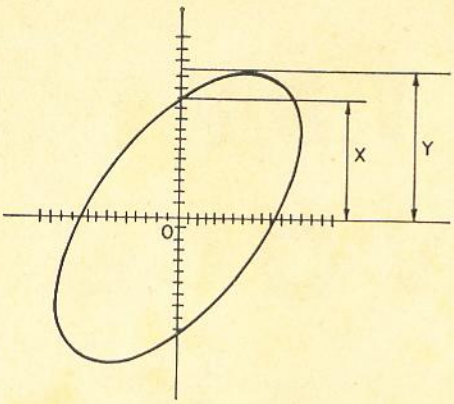


Figura 10

É importante notar que essas figuras possuem a forma dependente **da fase** entre as duas tensões aplicadas.

O processo de medir frequências pelas figuras de Lissajous só é válido para sinais senoidais. Se eventualmente precisarmos medir frequência de sinais com outra forma de onda, usamos o método **por eixo Z**.

Êste método é a rigor meio complicado, mas bastante preciso. Aplica-se o sinal que se quer medir na entrada vertical, ajustando-se o osciloscópio de modo a se ter 2 ciclos na tela (utilizar varredura interna).

Na entrada do eixo Z (que normalmente se encontra na parte posterior do osciloscópio), injeta-se o sinal de um gerador. Cada pico negativo dêsse sinal leva o tubo ao corte, aparecendo um "Apagamento" nos ciclos desenhados.

O importante é variar a frequência do gerador até que tais apagamentos sejam bem visíveis e estacionários. Após isto contamos o número de falhas e dividimos pelo número de ciclos, para sabermos quantas falhas por ciclo temos. O número de apagamentos (falhas) por ciclo, dá o valor de quantas vêzes a frequência aplicada em Z é maior do que a aplicada no vertical.

Exemplo: Suponhamos que injetamos no vertical um sinal, e ajustamos dois ciclos dêsse sinal na tela. Introduzimos o gerador no eixo Z, e conseguimos 12 falhas, o que corresponde a 6 apagamentos por ciclo. Se a frequência indicada no gerador fôr 1800 Hz, temos que a frequência do sinal aplicado ao vertical vale 1800: 6 = 300 Hz.

É importante observar que se tivermos 13 apagamentos, devemos considerar 14, pois 14: 2 fornece 7 apagamentos por ciclo, já que é impossível têrmos 7 apagamentos num ciclo, e 6 no outro.

Neste método temos duas condições obrigatórias:

1 — Na tela deve-se sempre ter 2 ciclos

2 — Os apagamentos devem cair igualmente em ambos os ciclos (tal como mostra a figura 8).

7 — **Fase** — Para medir a defasagem entre duas tensões, utilizamos as figuras de Lissajous, introduzindo uma das tensões no horizontal, e no vertical a outra.

Como já afirmamos, a forma dessas figuras irá depender da **fase** e da frequência das tensões.

Um caso muito importante na prática, é o de **tensões de mesma frequência**, resultando então uma figura de Lissajous que é uma elipse no caso geral, podendo-se ter qualquer uma das figuras relacionadas na figura 9, conforme a defasagem.

Supondo o caso geral, a fase pode ser determinada com maior precisão, em se medir os traços X e Y (Figura 10), e aplicar a fórmula:

$$\text{Seno (ângulo da fase)} = \frac{X}{Y}$$

Exemplo: — Suponhamos que em uma medida, X vale 4 traços e Y vale 6 traços.

Então:

$$\text{Seno (ângulo da fase)} = \frac{X}{Y} = \frac{4}{6} = 0{,}66$$

Procurando numa tabela de senos, temos que o valor do ângulo de defasagem vale:

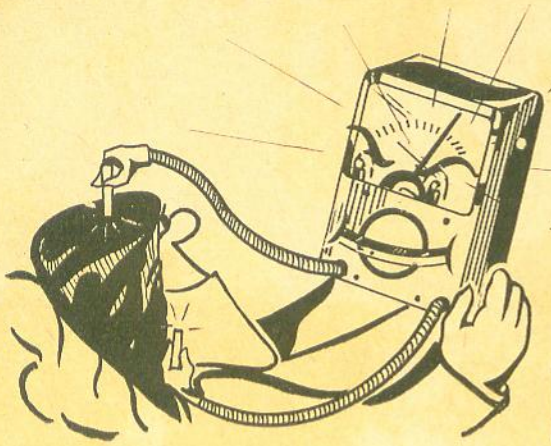
ϕ = 41°20' (aproximadamente)

ESTA REVISTA FOI COMPOSTA E IMPRESSA NA TIPOGRAFIA AURORA S/A.

ESPECIALIZADA EM PRODUÇÃO E IMPRESSÃO DE:

JORNAIS, REVISTAS, LIVROS, FOLHETOS, CATÁLOGOS, ETC.

CONSULTE-NOS PELO TELEFONE: 220-7422



TESTE VOCÊ MESMO!

1. Quando se aplica um sinal elétrico alternado num cristal piezoelétrico, acontece o seguinte:

☐ a. O cristal fica magnetizado.

☐ b. O cristal produz um campo alternado à sua volta.

☐ c. O cristal altera suas dimensões físicas proporcionalmente à amplitude do sinal e na mesma frequência dêste.

2. As palavras "quantum" e seu plural "quanta" definem:

☐ a. A velocidade de um átomo em tôrno do núcleo.

☐ b. A quantidade de energia necessária para deslocar um elétron entre dois níveis energéticos.

c. A quantidade de elétrons de um átomo.

3. Elétron-Volt significa:

☐ a. Energia adquirida por um elétron ao sofrer a ação de uma diferença de potencial de 1 Volt.

☐ b. A diferença de potencial que faz um elétron se deslocar de sua órbita.

☐ c. Energia dissipada por um átomo ao ser submetido a uma tensão de 1 Volt.

4. O alto-falante exerce as funções de:

☐ a. Dissipador de som.

☐ b. Transdutor de energia elétrica em energia mecânica.

☐ c. Nenhuma das duas funções acima.

5. É possível encontrar "buracos" no Germânio tipo N ou "elétrons" no Germânio tipo P?

☐ a. Sim

☐ b. Não

☐ c. Às vêzes

6. Com quantos graus centígrados se atinge a temperatura do zero absoluto?

☐ a. Zero graus C

☐ b. — 237 graus C

☐ c. — 273 graus C

(Respostas na página 55)

NOTÍCIAS DA FAIXA DO CIDADÃO

A Revista Monitor de Rádio e Televisão, procurará divulgar, incentivar e fixar ainda mais os 11 metros. Colocamo-nos inteiramente QRV a todos os clubes que congregam nossos colegas, para publicar o que fôr de interêsse para a faixa no que se refere a notícias e assuntos técnicos.

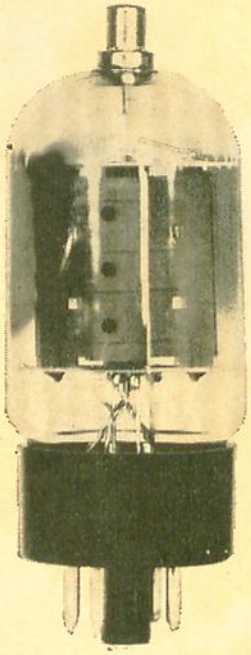
RAY·O·VAC

a amarelinha lança a "dourada"

com carga dobrada



ELA AGUENTA ONDE IMPORTADAS FALHAM



A NOVA 6GW6/6DQ6B-RC, ORGULHO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA, FOI ACLAMADA PELAS MAIORES FÁBRICAS DE TELEVISORES, NACIONAIS E ESTRANGEIRAS, PELA SUPERIORIDADE DE SEU DESEMPENHO EM RELAÇÃO Às SIMILARES DE OUTRAS PROCEDÊNCIAS.

RCA

ESTADO SÓLIDO

Sérgio Américo Boggio *

Estudaremos agora a formação da junção PN. Juntemos um cristal tipo P com um tipo N, tal como vemos na figura 1. Recordemos que no cristal tipo P temos grande quantidade de lacunas sendo estas os portadores majoritários dêste tipo de cristal e, pequena quantidade de elétrons ou sejam os portadores minoritários. No cristal tipo N, dá-se o inverso, onde os portadores majoritários são os elétrons, e os minoritários as lacunas.

Desta união, grande parte dos elétrons do cristal N migram para o P e, grande parte das lacunas do P migram para o N. Êste fenômeno ocorre até que a quantidade de elétrons do lado P forme uma barreira, repelindo qualquer nôvo elétron que queira vir da região N para a região P. O mesmo ocorre com as lacunas do lado N. Esta região, onde temos grande concentração de cargas negativas do lado P e positivas do lado N é que denominamos barreira de potencial, tal como vemos na figura 2.

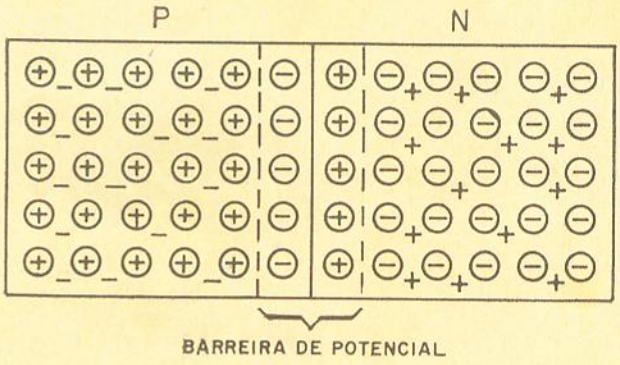


Figura 2

Imaginemos agora que se ligue uma bateria de tensão E variável, com positivo na região P e negativo na região N, tal como na figura 3.

Observamos que o pólo negativo da bateria irá forçar os elétrons a passarem pela barreira de potencial, o mesmo ocorrendo com as lacunas. Assim se formos aumentando a tensão aplicada E, observamos que a corrente que atravessa a junção irá aumentando gradativamente, devido estarmos forçando cada vez mais os elétrons e as lacunas a atravessarem a barreira de potencial. Note o leitor, que no semicondutor temos corrente de elétron e de lacunas, porém nos fios que ligam o semicondutor à bateria, temos circulação sòmente de elétrons.

Se colocarmos num gráfico os valores de tensão aplicada ao semicondutor e os de corrente que circula pelo mesmo, teremos a figura 4.

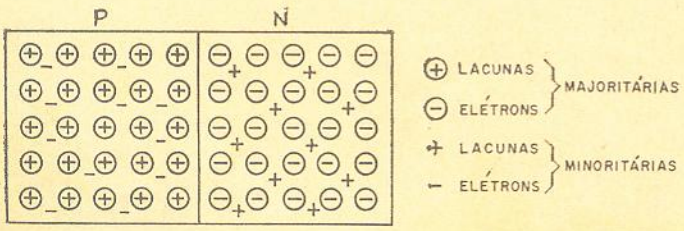


Figura 1

*** Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes**

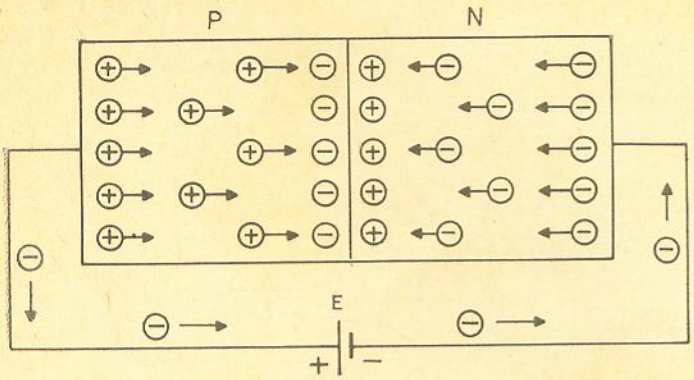


Figura 3

A região AB é bem curva, do tipo exponencial. Esta região normalmente é bem pequena, e corresponde a valores de tensão e corrente bem baixas. Normalmente não trabalhamos com o semicondutor nesta região. A região BC é pràticamente linear (reta), sendo a corrente então limitada apenas pela resistência

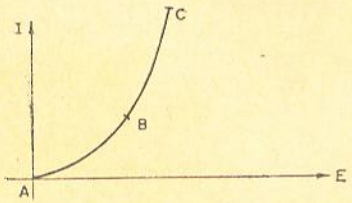


Figura 4

ôhmica do semicondutor. Esta é a região de trabalho normal.

Liguemos agora o nosso semicondutor à bateria E, só que, com o positivo na região N e o negativo na região P, tal como vemos na figura 5.

O pólo positivo da bateria, irá atrair os elétrons da região N, fazendo com que a região positiva da barreira de potencial se torne mais positiva. O mesmo fenômeno ocorre na região P, onde as lacunas são atraídas para o pólo negativo da bateria. Observamos assim um alargamento da barreira de potencial, impedindo a corrente de portadores majoritários. Todavia os portadores minoritários, elétrons no P e lacunas no N atravessam a barreira de potencial, pois esta se mostra "a favor" da passagem dêstes portadores, ou seja, a região positiva da barreira de potencial atrai os elétrons minoritários da região P; o mesmo ocorrendo com respeito às lacunas minoritárias da região N que são atraídas pela parte negativa da barreira de potencial. Desta forma flui uma corrente muito pequena (da ordem de um milésimo ou mais da anterior) devido ser formada por portadores minoritários.

Se formos variando a tensão E, e medirmos a corrente I que atravessa o semicondutor e colocarmos êste valor num gráfico, obteremos a figura 6.

A região AB é uma curva que nos mostra que ao aumentarmos o potencial E, aumentamos o número de portadores minoritários que atravessam o semicondutor. De B até C temos uma reta pràticamente paralela ao eixo E, mostrando que em B atingimos o número máximo de portadores minoritários livres. Êste efeito é semelhante ao da saturação de um cátodo em uma válvula termoiônica. Assim para quaisquer valores de tensão entre B e C teremos pràticamente a mesma corrente, dita "corrente de saturação".

A partir de C, se fôrmos aumentando o potencial E, começaremos a fazer com que elétrons de valência comecem a se tornar livres, aumentando ràpidamente a corrente, para pequenos acréscimos de tensão. **Êste efeito é chamado de Zener**. Se a partir do ponto D aumentarmos o potencial E, os portadores de corrente elétrica serão mais acelerados, batendo em átomos neutros, ionizando êstes últimos, o que implica num aumento de portadores. Êste aumento de portadores provocará mais choques até a ruptura do material (ponto E). Tal efeito, chama-se "avalanche". Normalmente é difícil se definir onde começam e onde terminam as regiões Zener e avalanche.

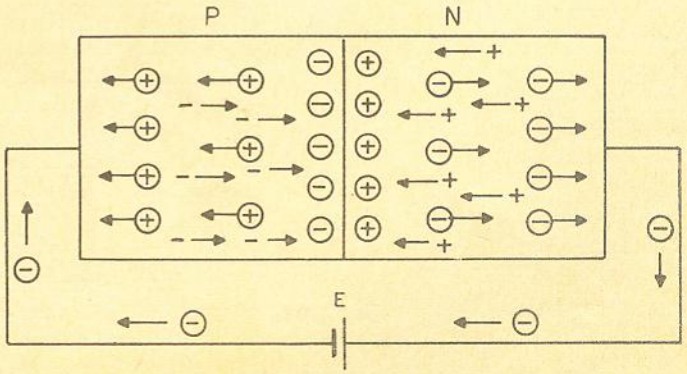


Figura 5

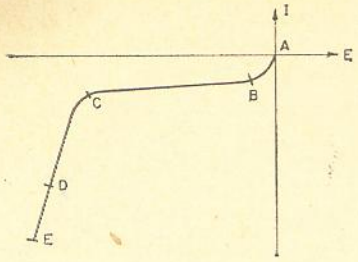


Figura 6

POLARIZAÇÃO

Na figura 7a, vemos a junção polarizada **diretamente**, Positivo em **P**, Negativo em **N**, mostrando a **grande** corrente **direta** que circula, no sentido convencional. Em 7b, vemos a mesma junção, porém em símbolo. O triângulo representa a região P e indica o sentido **convencional** da corrente elétrica. O traço indica a região N. Em 7c, mostramos a semelhança do nosso componente com uma válvula diodo polarizada com positivo em placa e negativo em cátodo.

Na figura 8a, vemos a junção polarizada **reversamente**, Positiva em **N**, Negativa em **P**, mostrando a **pequena** corrente **reversa** que circula no sentido convencional. Em 8b vemos o mesmo elemento de maneira simbólica. Em 8c, mostramos a semelhança do nosso componente com uma válvula diodo polarizada com

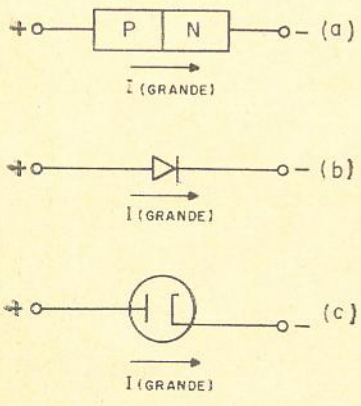


Figura 7

positivo em cátodo e negativo em placa. Notemos que no semicondutor existe uma pequena corrente reversa devido aos portadores minoritários enquanto na válvula díodo esta corrente é nula.

Da grande semelhança entre a válvula díodo e o elemento semicondutor em estudo, passou-se a chamá-lo, "diodo semicondutor" ou simplesmente "diodo". A região **P** por analogia passou a chamar-se ânodo ou placa e, a região **N**, cátodo.

QUESTIONÁRIO

1) Quando juntamos um cristal tipo P com tipo N haverá passagem de:

a) elétrons da região P para a N;
b) lacunas da região P para a N;
c) elétrons da região N para a P;
d) b) e c) estão certas.

2) A barreira de potencial possui potencial negativo no cristal tipo:

a) P; b) N; c) germânio; d) silício.

3) Se ligarmos uma bateria, a uma junção PN com positivo em P e, negativo em N, teremos como portadores principais da corrente elétrica:

a) lacunas; b) elétrons; c) portadores minoritários; d) portadores majoritários.

4) Nos fios que conduzem a corrente elétrica que circula pelo cristal PN temos corrente de:

a) lacunas; b) elétrons; c) elétrons e lacunas; d) elétrons **ou** lacunas.

5) Para termos corrente **direta** na junção PN, devemos aplicar uma tensão com:

a) positivo em N; b) positivo em P; c) negativo em P; d) nada se pode afirmar.

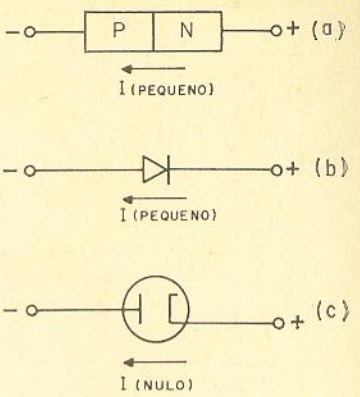


Figura 8

6) Não devemos exceder uma tensão **direta** máxima aplicada a junção PN pois corremos o risco de ruptura da junção por:

a) Efeito Zener
b) Efeito avalanche
c) Máxima corrente direta
d) Nenhuma das anteriores.

7) Para termos corrente **reversa** na junção PN, devemos aplicar uma tensão com:

a) positivo em N
b) positivo em P
c) negativo em N
d) nada se pode afirmar.

8) Não devemos exceder uma tensão **reversa** máxima aplicada a junção PN pois corremos o risco de ruptura da junção por:

a) Efeito Zener
b) Efeito avalanche
c) Máxima corrente direta
d) Nenhuma das anteriores.

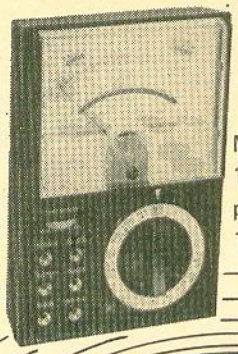
9) A região P de um díodo semicondutor é análoga a:

a) grade de contrôle; b) ânodo; c) cátodo; d) nenhuma das anteriores.

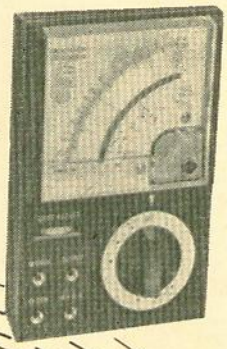
10) A região N de um díodo semicondutor é análoga a:

a) ânodo; b) grade de contrôle; c) cátodo; d) nenhuma das anteriores.

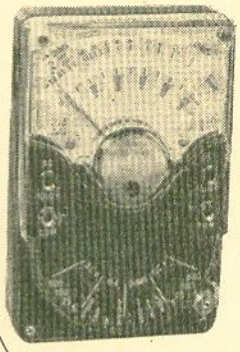
(Respostas na página 55)



Mod. TE-300
1000 ohms
por volt.
100 Meg.



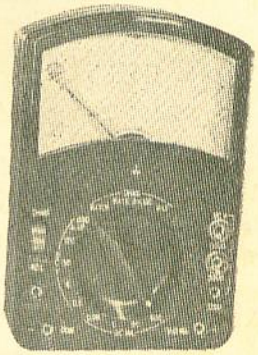
Mod. TE-200
20.000 ohms
por volt.
6 Meg.



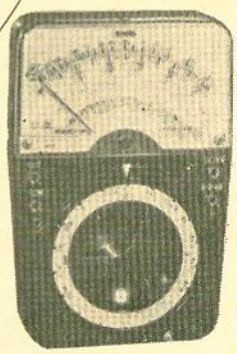
Mod. TE-620
20.000 ohms
por volt.
60 Meg.

MULTITESTER HONOR

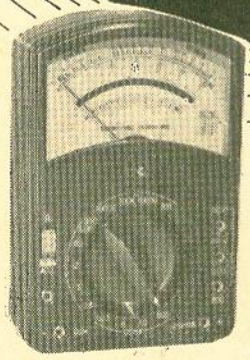
Os multitesters HONOR são fabricados dentro de especificações técnicas as mais rígidas a fim de assegurar um rendimento de medição e testes dentro da mais alta perfeição.



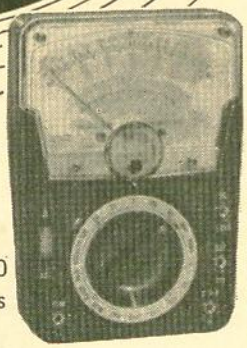
Mod. TE-12
20 ohms
por volt.
60 Meg.



Mod. TE-80
20.000 ohms
por volt.
6 Meg.



Mod. TE-100
50.000 ohms
por volt.
100 Meg.



Mod. TE-70
30.000 ohms
por volt.
16 Meg.

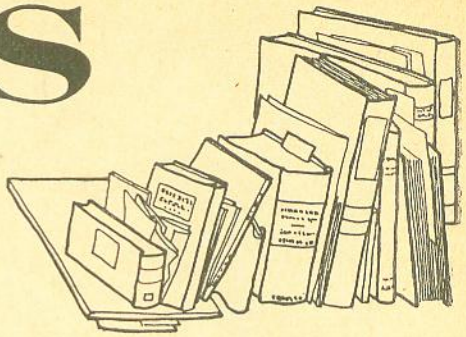
SERV-PROM

à venda nas casas especializadas em todo o Brasil.

CCE

Distribuidores Exclusivos:
COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS CCE LTDA.
São Paulo: Rua Conselheiro Nébias, 674
Rio de Janeiro, GB - Av. Rio Branco, 18 - 8o and. - conj. 801

LIVROS EM REVISTA



SERVIÇO DE TELEVISION EN COLORES

Volume 1 — Princípios

Volume 2 — Circuitos y Serviço de Ajuste

Autor: **W. Hartwich**
Editor: Paraninfo
Idioma: Castelhano

Em março de 1972 teremos o início da televisão em côres no Brasil e, alguns meses depois começarão os problemas de ajuste, consêrto e manutenção para o técnico de TV, os quais, de acôrdo com a experiência nos EEUU e nos países europeus, não serão poucos.

O autor, que já tem experiência de vários anos com o sistema PAL na Alemanha, descreve pormenorizado tudo o que conhece sôbre a TV a côres, em três volumes, sendo que os primeiros dois já foram traduzidos para o castelhano, estando o terceiro no prelo.

No primeiro volume (Princípios) o autor trata da formação do sinal para a transmissão das côres, a partir do sinal NTSC, através da modulação em quadratura. A codificação do sinal é explicada, aproveitando muitas idéias surgidas durante os programas de treinamento de técnicos de manutenção. De maneira clara se expõe o processo inverso no receptor.

O perfeito conhecimento dos problemas de colometria, compatibilidade, subportadora de côr, etc., são fundamentais para a compreensão do funcionamento e, portanto tratados detalhadamente no início do primeiro volume, sendo igualmente a base para o estudo do segundo volume, que entra na parte de circuitos e explica o funcionamento mediante descrição de etapas. Trata êste volume igualmente dos geradores de barras de côres e, indica o procedimento para o ajuste da pureza de côr, convergência e fixação dos níveis prêto e branco. No final do 2º volume é descrito o alinhamento dos diversos estágios de um televisor cromático.

O terceiro volume que deve estar disponível entre nós dentro de 3 meses, tratará da localização de defeitos e, do ajuste das côres com equipamento de oficina, partindo da observação dos defeitos cromáticos da imagem.

A grande vantagem dos livros desta série, é que foram escritos baseados no sistema PAL, adotado também no Brasil, sendo portanto as explicações aplicáveis diretamente aos receptores aqui em uso.

PEQUEÑOS TRANSFORMADORES

Autor: **J. Fabregas**
Editor: **Cedel**
Idioma: **Castelhano**

O que faz o técnico com os transformadores queimados dos rádios, amplificadores e televisores que substituiu? Guarda-os para um belo dia serem reenrolados, quando há folga no serviço de bancada. É para êstes técnicos que foi escrito êste livro.

O autor parte da realidade que pequenos transformadores (isto é até 500 watts) não precisam ser projetados, pois normalmente não se consegue dados precisos sôbre o ferro e o cobre disponíveis, e não tem importância se a eficiência do transformador reenrolado é de 97 ou 99,8%.

Assim o livro apresenta tabelas e ábacos e através da regra de três ensina a calcular transformadores de alimentação para televisores, rádios, autorádios, amplificadores, carregadores, autotransformadores reguláveis, etc. De grande valia são os ensinamentos gerais sôbre o núcleo de ferro, o material isolante e o fio de cobre. Todos os cálculos são acompanhados por vários exemplos que facilitam a compreensão da matéria. No final do livro ainda é mos-

trado como fazer simples medições para verificar se o transformador enrolado está dentro das especificações. Tudo isto sem matemática e, dando ênfase à parte prática do serviço.

MANUAL FACIL DE RADIOCONTROL

Autor: **A. P. Huguet**
Editor: **Cedel**
Odioma: Castelhano

Da primeira parte do livro — Teoria — os quatro primeiros capítulos são supérfluos, pois explicam o que é um transistor, como é constituído, as principais características, etc. Não tem cabimento incluir esta matéria num livro sôbre telecomando: o hobbista não entende as explicações e, nem precisa delas, e o técnico já as leu muitas vêzes.

Os restantes quatro capítulos desta parte são bons e úteis, pois explicam o funcionamento dos circuitos usados no radiocontrôle, para o amador poder julgar o funcionamento do equipamento.

O forte do livro porém está na segunda parte — Montagens. Nos seus 18 capítulos são dadas informações detalhadas sôbre a construção de transmissores de 50 até 300 mW de potência irradiada, na banda dos 27 MHz. Geralmente as informações são bastante completas, principalmente sôbre a construção das bobinas, que na maioria dos outros livros são tratadas de modo superficial. Os ensinamentos são completados com descrições de vários receptores amplificadores de corrente contínua, decodificadores, relés, escapes e servos.

O 14º capítulo é dedicado ao comando à distância por raios luminosos. É uma ótima idéia, pois, em curtas distâncias, é possível usar equipamento bastante simples, barato e confiável.

Nos últimos capítulos são dadas explicações sôbre os motores usados nos modêlos, bem como conselhos práticos sôbre manutenção.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS — Coleção Schaum

Autor: **E. C. Lowenberg**
Editor: **Mc Graw-Hill** do Brasil

Idioma: Português. Tradução do inglês por **O. A. Cardim**, professor assistente da escola de eng. da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Êste é um dos primeiros livros que a Mc Graw-Hill lança em tradução para o português, afim de preencher a lacuna até agora existente na literatura técnica em português. Destinado ao ensino da eletrônica básica nas escolas técnicas e de engenharia, apresenta junto ao texto inúmeros exercícios, cobrindo em linguagem acessível, desde as noções elementares de circuitos elétricos, passando pelos dispositivos de contrôle eletrônico de um e dois acessos, até os amplificadores com retroação.

Os métodos de análise tem sempre aplicação, seja nos circuitos ou dispositivos atuais e futuros. O elevado número de problemas resolvidos, e, a resolver servirá para consolidar as noções teóricas e habituar o estudante ao raciocínio em eletrônica.

Êstes livros estão a venda na Litec — Rua Sta. Ifigênia, nº 180.

TESTE VOCÊ MESMO
Respostas

1) É claro que a resposta certa é a da letra "C".

2) Aqui a resposta correta está na letra "B"

3) A letra "A" define a resposta certa.

4) Se você assinalou "B", acertou.

5) Aqui o "A" indica a resposta correta.
6) O zero absoluto corresponde a uma temperatura de 273°C. Se você assinalou "C", acertou.

ESTADO SÓLIDO
Respostas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a		●					●			
b				●	●			●	●	
c						●				●
d	●		●							

Nova imagem da U-50DX

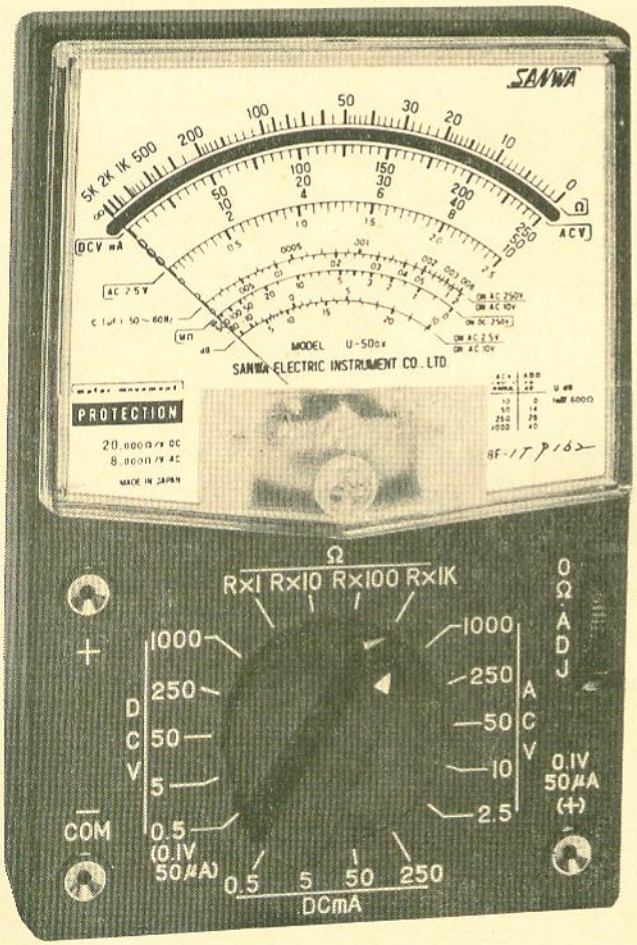
O MULTITESTADOR SANWA **U-50DX** com o seu DC e AC dão fácil leitura e o seu mostrador é claro e nunca dá desordens.

Outra nova imagem da **U-50DX** é que ele é versatil sendo um instrumento de alta sensibilidade que conquistou popularidade universal desde muitos anos e hoje em dia o multitestador Sanwa possui melhor venda.

Entre os famosos fabricantes do Japão de monitores eletrônicos é considerado campeão neste setor, pois possuí plêna confiança de trabalho, segurança e ótima aparência.

Sim, experimente agora mesmo e achará que ele é o melhor.

EXPERIMENTE SANWA



- Movimento de metro de 44μA de ótima sensibilidade.
- Diodo protetor atravez do circuito de bobina que evita sobrecarga.
- Retificador "Solid state" que utilizando diodos pode responder em larga escala até 100kHz.
- Abilidade de medir altas voltagens.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.

Dempa Bldg., Sotokanda 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

PONHA SEU TRANSMISSOR NO PONTO

Claudio Bátochio da Costa

Trazemos hoje aos nossos leitores um dispositivo bastante simples e até muito conhecido por alguns, mas ainda desconhecido e mal compreendido por muitos.

Trata-se de um medidor de intensidade de campo. Não um modêlo sofisticado, em que o operador é obrigado a dispender uma soma razoável em peças para a sua construção. Principalmente com os preços bastante elevados do material eletrônico, tudo o que possamos conciliar com a simplicidade é uma boa pedida.

Para os que ainda não tem idéia do que estamos falando, o medidor de intensidade de campo, **é um dispositivo destinado a medir a intensidade de uma portadora de RF**, emitida por um transmissor, e assim, possibilitar não só a correta sintonia e ajuste do transmissor em questão, como também servirá para o ajuste de antenas, acopladores, etc.

O medidor de intensidade de campo, assim como "S meter" usado nos receptores, não efetua leituras absolutas, mas sim indicações relativas ou comparativas do nível de radiofrequência a ser medido. Isso é uma coisa intuitiva, pois para a medida absoluta, deveríamos ter o medidor acoplado diretamente ao equipamento a ser medido, ou então que fizéssemos a calibração para funcionar permanentemente numa distância fixa padrão. No nosso caso êsse medidor é um dispositivo totalmente autônomo e independente de alimentação externa. O próprio sinal, é a única referência para o seu correto funcionamento, podendo o mesmo ser instalado ao lado do transmissor como a algumas dezenas de metros do mesmo.

O esquema, do medidor figura 1, é muito simples, pois são usadas apenas meia dúzia de peças, sendo tôdas encontradas na sucata de qualquer radioamador ou oficinas de rádio reparações. O único elemento de maior custo é o miliamperímetro de O — 1 mA, o qual se não fôr disponível poderá ser substituído por um V O M (multímetro) comutado para a escala de medição de corrente mais baixa do V O M que se aproxime de 1 mA. Caso o multímetro possua escalas mais sensíveis (de microampères) as mesmas poderão ser vantajosamente utilizadas, obtendo-se maior sensibilidade do medidor de intensidade de campo, pois poderão ser detetadas variações menores no nível de radiofrequência. Apenas deverão ser tomadas precauções, pois devido à maior sensibilidade dos microamperímetros, êstes se danificam com grande facilidade.

Normalmente os medidores de intensidade de campo, dispõe de um circuito sintonizado que cobre um determinado segmento do espectro de frequências, sendo necessário, para cada frequência que se vai efetuar uma medição, variar-se a sintonia do circuito. Isso apesar de dar maior flexibilidade ao medidor possibilitando o seu uso conjugado como um ondômetro, ou seja como um medidor de frequências, não é estritamente necessário. Dessa forma, opta-

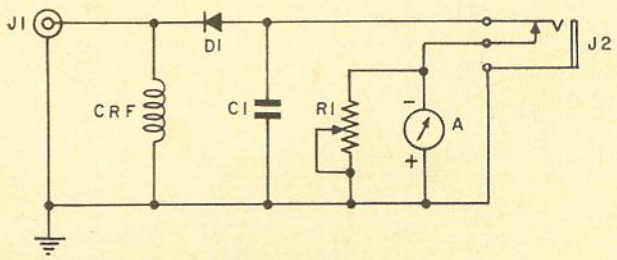


Figura 1

Esquema do medidor de intensidade de campo.

mos por um circuito que não necessite de circuito sintonizado, já que não será usado em provas que se exija um rigor elevado. O seu uso se restringirá sòmente a determinar níveis máximos de radiofrequência não se querendo saber de quanto é êsse nível, nem qual é a frequência em uso.

Importante se faz esclarecer que o nosso intuito não foi o de substituir o ondômetro, já que por lei todo o radioamador é obrigado a tê-lo em seu "shack", mas o de conseguir um medidor simples que pudesse ser usado em todo o espectro, sem necessidade de constantes ajustes; em suma para ser utilizado em perfeita harmonia com o ondômetro, sendo êste utilizado para a aferição de frequências e, o nosso medidor como um indicador de potência relativa.

FUNCIONAMENTO

Temos na entrada uma tomada tipo "RCA" ou um borne isolado destinado a receber um plug tipo "RCA" ou um pino banana onde ligaremos um pequeno rabicho de fio a guiza de antena a fim de captar a radiofrequência a ser medida. O comprimento dêsse rabicho de fio está na ordem inversa da potência do transmissor utilizado. Um transmissor de baixa potência como os utilizados na faixa do cidadão, exigirão normalmente um pedaço de fio maior do que um "monstro" de um kilowatt, o qual necessitará de um pequenino chicote. O comprimento dêsse rabicho para cada caso será aquêle que proporcione leitura de escala total do medidor com o potenciômetro de ajuste R1 à meio curso.

O sinal de radiofrequência será detetado pelo diodo de germânio D1, o qual poderá ser quaisquer dos usados normalmente em circuitos de sinal (usos gerais). O potenciômetro em paralelo com o medidor servirá como um ajuste fino do medidor. O jack de circuito fechado se destinará a inclusão de um fone de alta impedância, podendo ser utilizado os de cristal. Se só fôr disponível fones de baixa impedância poderemos usar um transformador de saída de áudio, com uma impedância no primário de no mínimo 10.000 ohms, para casar as impedâncias. Com êste fone inserido no jack, o medidor será desligado do circuito, mas graças ao circuito detetor teremos a possibilidade de acompanhar e monitorar a modulação do transmissor, verificando possíveis distorções, etc.

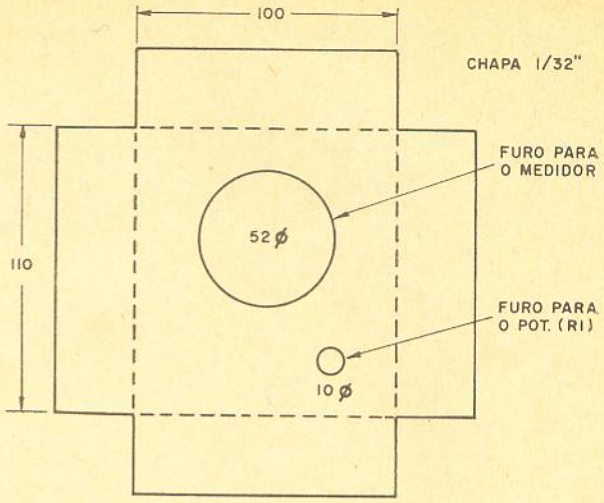


Figura 2

Os pontilhados indicam as dobras na chapa.

CONSTRUÇÃO

O tamanho da unidade será ditada pràticamente pelo tamanho do miliamperímetro utilizado, que é a maior peça do conjunto. De nossa parte, usamos um medidor cuja face média 6 cm por 6 cm, e fizemos uma caixa com as medidas que estão indicadas na figura 2. Para aquêles que não dispuserem de chapa de alumínio ou mesmo de ferramentas para a confecção da caixinha, poderão acomodar o medidor numa caixa metálica qualquer, até mesmo numa caixa de fumo, chá ou mesmo de goiabada!

Nota: Na figura 2 as medidas são indicadas em "milímetros".

OPERAÇÃO

Nada mais simples. Uma vez concluída a montagem, verifica-se a polaridade nos bornes do díodo e no miliamperímetro. Em seguida através de um terminal de terra colocado na caixa, instalamos um fio que deverá ser ligado à terra ou ao chassi do transmissor, a fim de se evitar funcionamento errático do medidor.

Com o rabicho de antena instalado, giramos o potenciômetro, deixando-o a ½ de rotação. Colocamos a portadora no ar (num canal livre, por favor), fazendo a sintonia inicial normalmente guiado pelos medidores de grade e placa do estágio final do transmissor.

Geralmente o operador no afã de conseguir melhores reportagens, errôneamente carrega a etapa final do transmissor no máximo de corrente disponível, ignorando, se tôda essa potência está sendo realmente aproveitada ou simplesmente sendo dissipada, em forma de calor pelas válvulas ou transistores da etapa final as custas da diminuição de sua vida útil. Com o medidor de intensidade de campo, no entanto saberemos com certeza até onde poderemos ir na carga da etapa final, compatível é claro com os regimes máximos estabelecidos pelos fabricantes das válvulas ou transistores da etapa de potência. Como o nível de excitação da etapa de potência influencia diretamente a potência de saída não será má idéia se dermos um retoque no nível do sinal de excitação, através dos competentes contrôles das etapas prévias, guiando-se se fôr o caso de equipamento comercial através do manual do fabricante.

Se após terem sido realizados os ajustes descritos, as posições dos comandos do transmissor diferirem muito das posições normais, deveremos verificar se o acréscimo de potência, se deu realmente no canal desejado ou em frequências harmônicas ou espúrias. Para êsse fim resultará útil um "grid-dip-meter".

Uma vêz certificando-se dêsse particular o nosso aparelhinho poderá ser usado em tôdas as nossas bandas de 160 metros até os 6 metros, em conjunto com transmissores com potência de alguns Watts apenas, até o nível de quilowatt, podendo permanecer constantemente ligado, possibilitando a contínua manutenção do ponto ótimo de funcionamento do transmissor.

LISTA DE MATERIAIS

CHRF reator de radiofrequência de 2,5 mH para 50 miliampères miliampères

D1 diodo para usos gerais, IN34, OA 85, OA 70, OA 79, OA 90, OA 95, etc.

C1 capacitor de 1 K pF para 500 V de mica, cerâmica ou styroflex

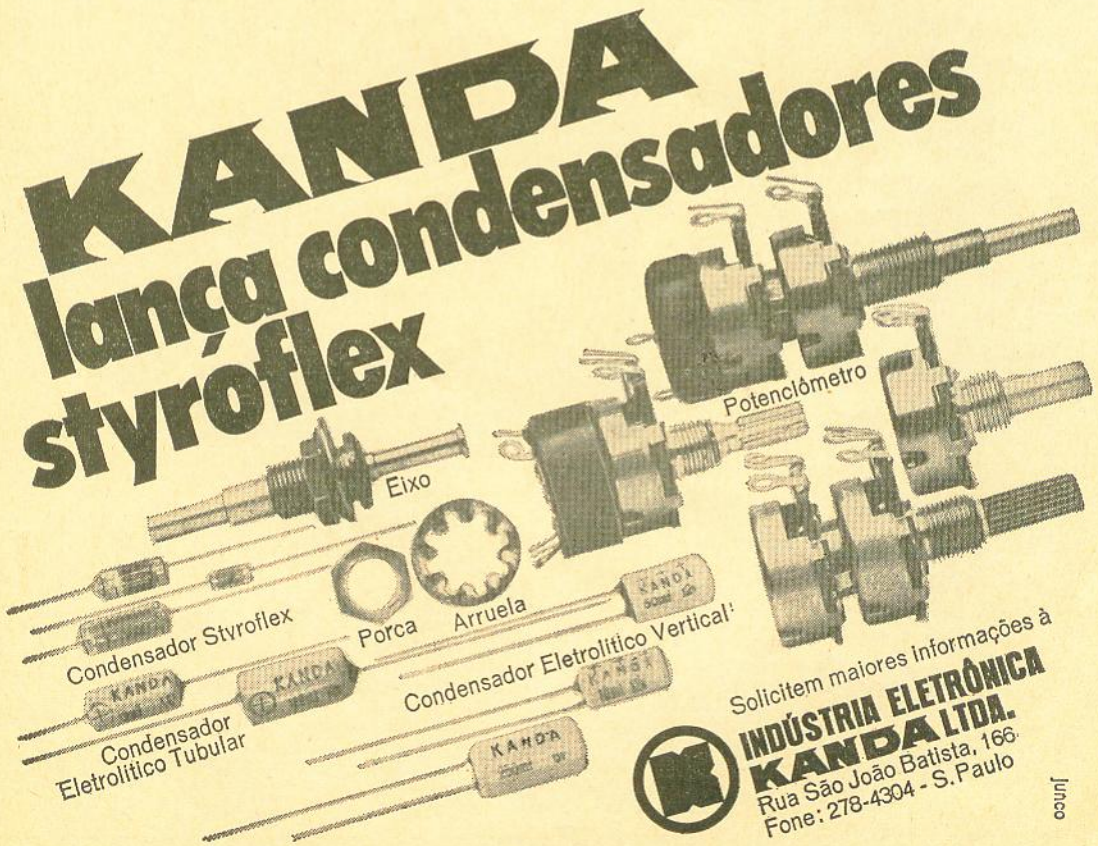
R1 potenciômetro de fio de 500 ohms linear

J1 tomada tipo "RCA" ou um borne isolado

J2 jack de circuito fechado

M miliamperímetro de O — 1 miliampères ou escala correspondente de um multitester; nesse caso utilizar dois bornes para sua ligação em paralelo com R1

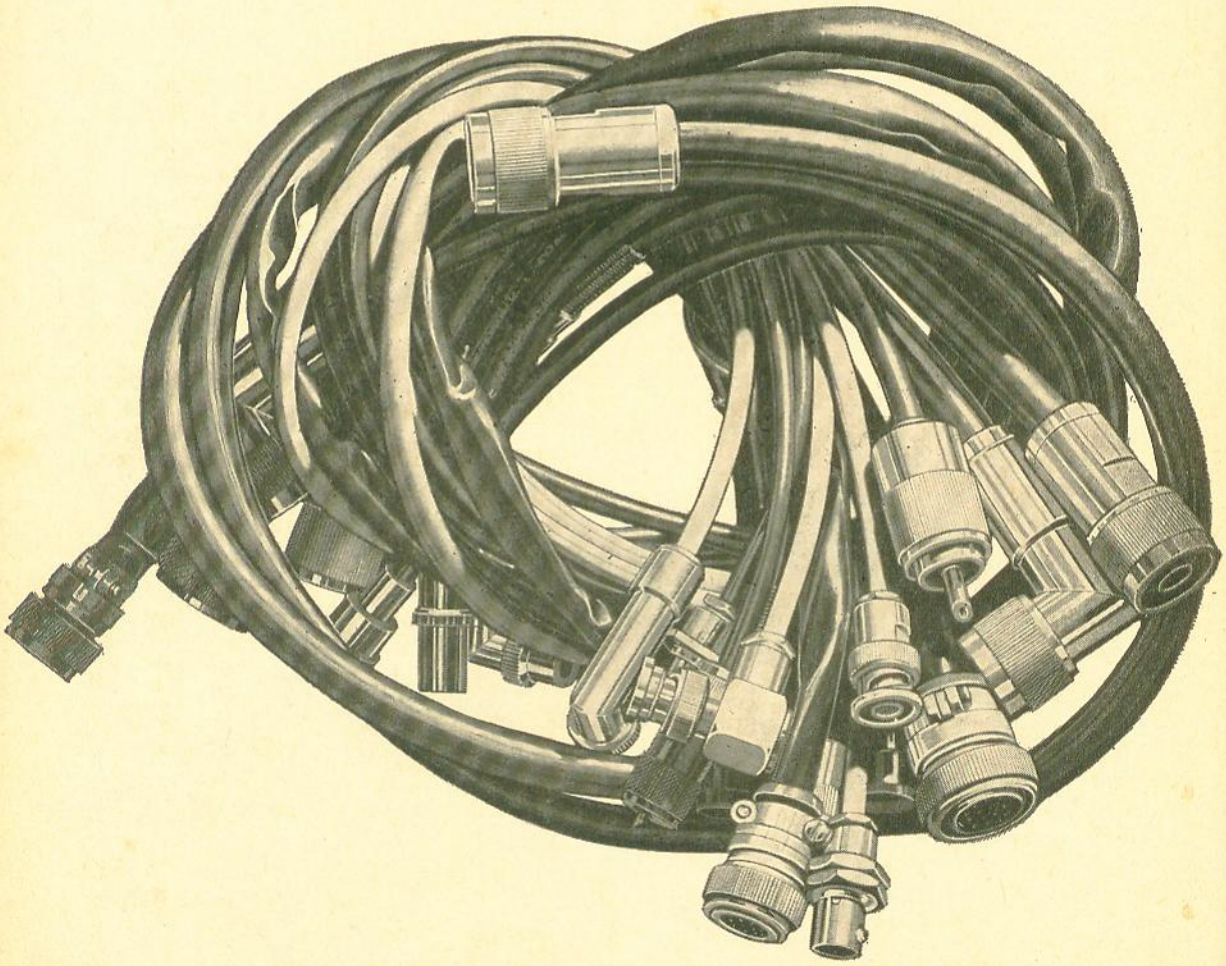
MIUDEZAS: fios de ligação, etc. Ω



WHINNER

®

Conectores da mais alta qualidade, fabricados dentro dos mais elevados padrões internacionais



TIPOS: UHF • N • BNC • LC • Etc.
CONECTORES ESPECIAIS
FÔRMAS DE BOBINAS • PASSANTES DE TEFLON
SELETORES DE CANAIS
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA AERONAVES
PRODUTOS DA

WHINNER S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Afonso Celso, 982 - Fones: 70-0640 - 70-0671 - 71-5847 - São Paulo

WHINNER

REPRESENTANTES:

ESPÍRITO SANTO

VULNORCOM COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Barão Itapemirim, 209 -- Edif. Álvares Cabral - S/908 -- Fone: 2-3124

Vitória - Espírito Santo

BELO HORIZONTE E ESTADO DE MINAS GERAIS

HERNANE REPRESENTAÇÕES
Rua Santa Bárbara, 635 - S/22
Fone: 22-8419

Belo Horizonte - M.G.

GUANABARA - ESTADO DO RIO

EDUARDO O. PINTO
Av. 13 de Maio, 23 - S/1923
Fone: 242-7082

Rio de Janeiro

RIO GRANDE DO SUL

REPRES. MARRANGHELLO LTDA.
Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1º sala 12
Fone: 24-7655

Pôrto Alegre

PARANÁ - STA. CATARINA

TASA IND. COM. REPRES.
Rua Santa Ifigênia, 402 - 6.º

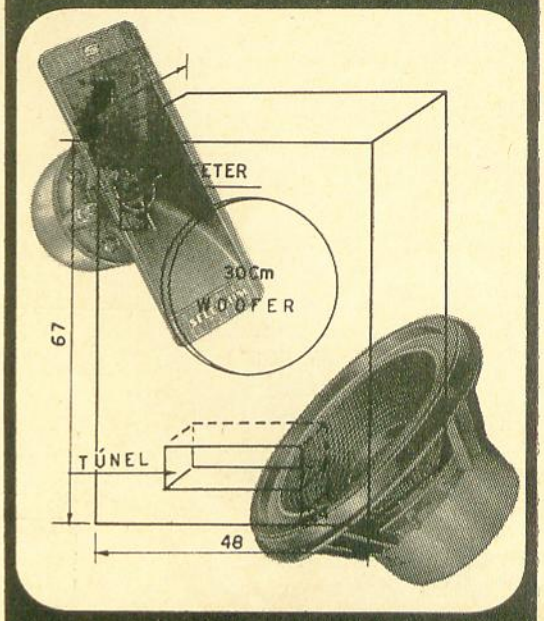
São Paulo - Capital

PERNAMBUCO - REGIÃO NORTE

J. REGINALDO RODRIGUES
Rua João Condé, 79
Fone: 2645

Caruaru - Pernambuco

SEU CONJUNTO ESTÉREO RENDERÁ O MÁXIMO COM PRODUTOS SELENIUM.



* Alto-falantes
* Tweeters
* Divisores de freqüência

E para você escutar música sem interferência de ruídos externos, a SELENIUM apresenta o seu notável ESTÉREO-FONE. Ideal para o estudo de línguas.



eletrônica SELENIUM ltda

Fone 72.11.73 - Caixa Postal, 6
Código Postal, 92.000 - Canoas - RS

Irapuã publicidade

Solicito enviar-me prospetos de tôda sua linha de produtos, inclusive sôbre projetos para caixas acústicas.

Nome.....

Endereço .....

Cidade..... Estado.....

LOCOS — NOVA TECNOLOGIA PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

Os laboratórios de pesquisa da Philips acabam de aperfeiçoar uma nova técnica para fabricação de circuitos integrados de silício, que foi designada pela sigla LOCOS (de "LOCal Oxidation of Silicon" ou seja, oxidação local do silício).

Nesta técnica, utilizam-se máscaras de nitreto de silício (compôsto resultante da combinação de nitrogênio com silício, cuja fórmula é Si_3N_4) para delimitar as áreas que devem ser submetidas a processos de oxidação ou difusão. A espessura das regiões formadas por óxido de silício pode ser aumentada sem prejudicar a definição do traçado das "janelas" abertas na superfície da pastilha de silício. Tais regiões podem ser aprofundadas até formar paredes isolantes entre os componentes do circuito integrado, permitindo que êstes fiquem a menores distâncias uns dos outros (figura 1).

A técnica LOCOS permite ainda "embutir" totalmente a camada de óxido no bloco de silício (figura 2), resultando um C.I. com superfície muito mais plana do que a obtida com os processos Planar tradicionais. Assim, torna-se mais fácil metalizar a superfície para formar os filêtes de interconexão, resultando uma melhoria da confiabilidade do circuito integrado como um todo. A redução das capacitâncias parasíticas, melhorando o desempenho nas altas frequências, é outra consequência vantajosa dêste processo.

A fabricação experimental de alguns dispositivos, tanto bipolares como FET, demonstrou que a técnica LOCOS é aplicável a ambos os tipos, apresentando, em determinados casos, nítidas vantagens sôbre o processo atualmente em uso. Êstes promissores resultados permitem prever, para dentro de um ou dois anos, a comercialização dos primeiros dispositivos semicondutores produzidos com a nova técnica.

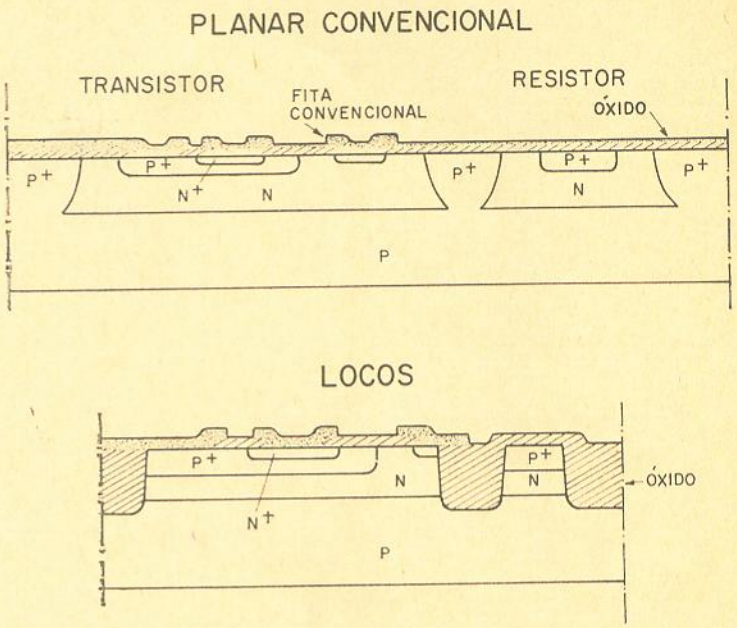


Figura 1

Corte de dois circuitos integrados, produzidos pela técnica Planar convencional e pelo processo LOCOS. Nêste último, observa-se uma sensível redução no espaço requerido em cada componente, bem como no distanciamento entre êstes.

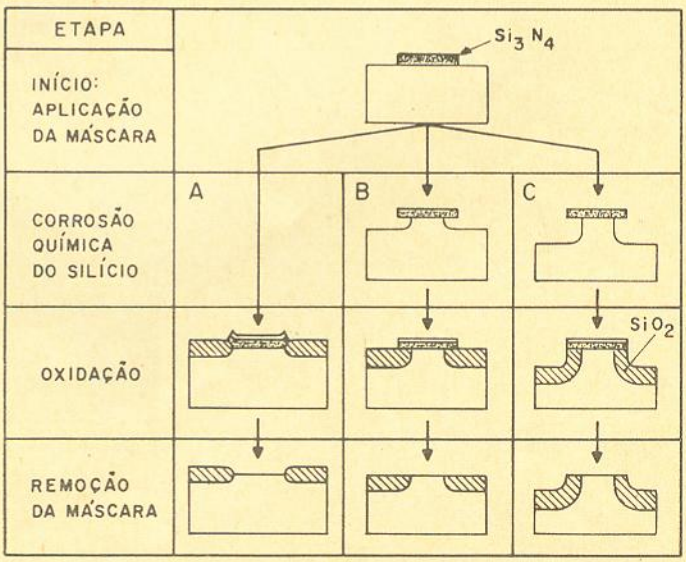


Figura 2

Variações básicas no processo LOCOS:
A — oxidação direta da superfície produz uma camada saliente de óxido
B — pequeno desbaste prévio do silício resulta em superfície final plana.
C — grande desbaste permite obter uma estrutura tipo "mesa".

O CLAPP SEM CHOQUE

Emilio Alves Velho

Em nossas últimas andanças pelo mundo de RF. tivemos oportunidade de saborear inúmeros osciladores, analisando seus prós e contras, e daí nasceu uma nova configuração, cuja divulgação fazemos nesta revista.

O oscilador CLAPP, tão em uso atualmente nos O.F.V. dos PY, é uma versão mais moderna do COLPITTS, mostrado na figura 1. Essa configuração original apresenta alguns inconvenientes de natureza teórica e prática no tocante a alimentação e polarização, os quais foram contornados de forma elegante e inteligente, pela versão de CLAPP, mostrada na figura 2, e que apresenta pelo menos duas vantagens marcantes: 1ª — O conjunto de polarização de grade, Cg + Rg, pode ser colocado de uma forma que produz menos amortecimento sôbre o circuito ressonante, tal como já explicamos em artigos anteriores.

2ª — A placa está em curto-circuito com o chassi, sob o ponto de vista da R.F., por meio de um capacitor de desacoplamento Cd de grande valor. Isso nos permite empregar um pêntodo onde G2 funciona como placa virtual do oscilador, e a saída será tomada da placa do pêntodo, por meio de um acoplamento puramente eletrônico; tal como na figura 3.

Os problemas que vemos no CLAPP são mais de natureza prática, e aparecem quando o empregamos especificamente na construção de um O.F.V., o que aliás apareceria em parte, com outros osciladores. Entretanto no CLAPP, torna-se mais fácil contorná-los, e por isso faremos a sua análise e proporemos as soluções que vislumbramos.

Um O.F.V. prático, tomaria a configuração da figura 4 sendo os elementos classificados da seguinte forma Cs = Capacitor Variável de Sintonia acionado pelo mostrador, dimensionado de forma a espalhar através de seu curso, a variação de frequência correspondente, que poderá ser de 3,5 e 3,8 MHz; Cf = Capacitor Fixador da Faixa, cuja missão é fixar a quantidade de capacitância inicial necessária ao correto desempenho de Cs; Ca e Cb; são os capacitores fixos do divisor de fase necessários ao trabalho do oscilador. Na formação da capacitância fixa inicial do circuito ressonante, entra o valor resultante das capacitâncias de Ca e Cb em série, somado a Cf e a capacitância de entrada da válvula, e que chamaremos Cc.

Na prática, o valor de Cc, em geral é muito reduzido, e não precisa ser considerado, pois costumamos adotar em Cf um valor mais alto do que o necessário, e pelo seu ajuste são incluídas no total tôdas as capacitâncias parasitas não ponderadas, tais como as da válvula, soquete, bobina e fiação.

EXEMPLO DE CÁLCULO

Num O.F.V. cobrindo de 3,5 a 3,8 MHz devemos equacionar em primeiro lugar, a variação de frequência a ser produzida por Cs e conhecida como ΔF.

$$\Delta F = \frac{F\ max.}{F\ min.} = \frac{3,8}{3,5} = 1,0857$$

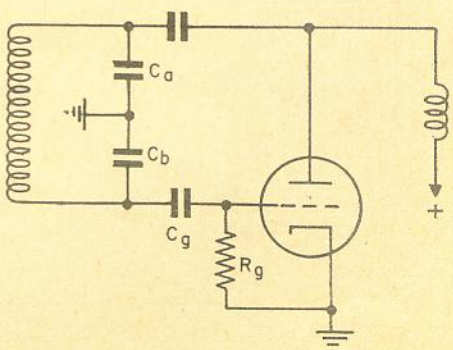


Figura 1

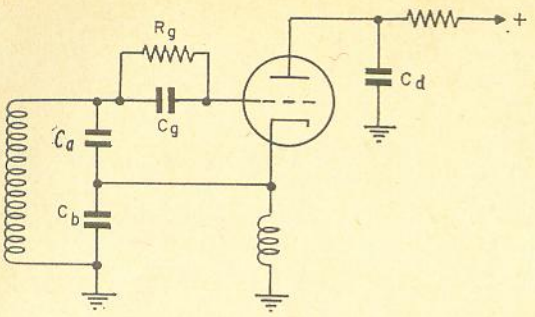


Figura 2

A variação de capacitância necessária $\triangle C$, correspondente à adição de Cs quando fechado será:

$$\triangle c = \triangle F^2 = 1{,}0857^2 = 1{,}18 \text{ (arredondado)}$$

DETERMINAÇÃO DE Cs

Há duas formas de cálculo: a primeira consiste em atribuir valores "convenientes" a Ca e Cb, calcular o seu valor série, escolher para Cf um variável que permita complementar o total fixo inicial requerido, e diante dêsse total pré-fixado, calcular o valor de Cs; a Segunda consiste em escolher um valor conveniente para Cs e, em seguida calcular o total fixo requerido, o qual será distribuído entre o valor série de Ca + Cb, e o complemento ajustável de Cf.

A primeira modalidade de cálculo é a menos adequada, pois raramente dá um valor "de balcão" Cs; é possível que num determinado caso, necessitemos um variável de 37 pF, quando sabemos que só encontraremos os 25 ou 50 pF. A segunda é mais objetiva pois partimos de um valor escolhido e existente para Cs e calculamos o restante, que será a capacitância total CT, da qual descontaremos Cs e distribuiremos entre Cf e Ca + Cb. A fórmula para o cálculo de CT é a seguinte:

$$CT = \frac{Cs \times \triangle c}{\triangle c - 1}$$

Para o exemplo já apontado e escolhendo para Cs um valor de 25 pF, teremos uma capacitância total de:

$$CT = \frac{25 \times 1{,}18}{1{,}18 - 1} = 164 \text{ pF}$$

E descontando Cs, teremos: 164-25 = 139 pF, que podem ser totalizados por dois capacitores de 250 pf em Ca e Cb, que darão 125 pF, mais um trimmer de 30 pF na posição CF.

PROBLEMAS PRÁTICOS

Até aqui analisamos a essência do oscilador CLAPP e a relação matemática de seus capacitores; agora entraremos no mérito dos componentes empregados em uma montagem prática. Os que merecem maior atenção são: O choque de cátodo, e os capacitores do divisor de fase. Ca e Cb, e cujos problemas são:

1.º **Reator ou Choque de Cátodo** — Nessa posição é praxe empregar um reator de R.F. de três ou quatro "Pastilhas", enrolado em um bastão de porcelana, conhecidos na gíria e na praça como 2,5 mH. Mas, pergunta-se — quantos dêles e quais dêles, tem realmente 2,5 mH e quais as suas perdas?

Encontramos unidades que vão de 1,5 a 2,5 mH, que nos são fornecidas indiscriminadamente por balconistas leigos em eletrônica e, muitos dêsses componentes exibem as mais descontroladas ressonâncias parasitas, que podem por coincidência, destruir o bom desempenho de um bem projetado circuito. Além disso, mesmo que tenha realmente as dimensões apregoadas pelo fabricante, um reator apresenta uma impedância finita, que vai se reduzindo à medida que baixa a frequência. Dessa forma o capacitor Cb do divisor de fase, será perturbado pela presença de uma indutância em paralelo, principalmente nas frequências mais baixas e com baixas capacitâncias em Cb.

2.º **O Divisor de Fase** — Para máxima "vitalidade" de oscilação de um CLAPP, tôda a capacitância necessária deveria estar distribuída no divisor de fase, e não diretamente sôbre os extremos da bobina, como é o caso de Cf e Cs. Como êste é realmente inevitável, mas por sorte é sempre relativamente pequeno, cumpre-nos encaminhar o projeto de forma a empregar o mínimo de capacitância em Cf e o máximo em Ca e Cb, tal como executamos no exemplo apontado. Isso nem sempre é fácil pois depende do condicionamento inicial de Cs e dos valores comerciais disponíveis para Ca e Cb. Outro pon-

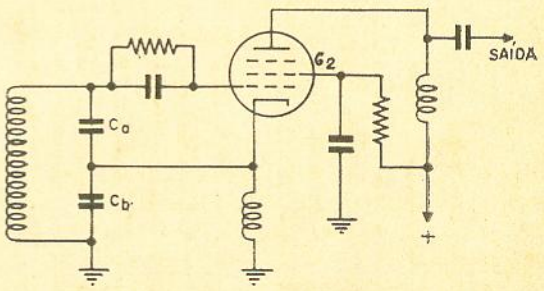


Figura 3

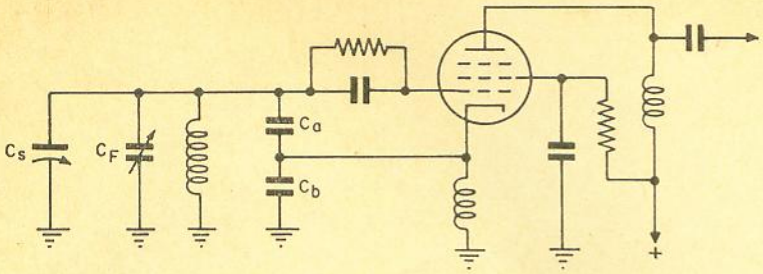


Figura 4

to importante é a qualidade dos componentes empregados no divisor de fase, os quais devem ser da mais alta estabilidade, pois tomam parte na determinação da frequência de trabalho.

No receituário das publicações técnicas, a solução é simples: recomenda-se o uso de capacitores de "Mica Prateada", mas pergunta-se: onde estão êles e quais os valores e tolerâncias necessários?

Cabe ainda mais uma pergunta — Podemos confiar nas afirmações categóricas de um inocente e mal informado balconista? A resposta a essas perguntas é óbvia: Devemos evitar a necessidade de coisas que não existem ou não encontramos!

A NOSSA SOLUÇÃO

Tendo sofrido os problemas expostos, resolvemos evitá-los por eliminação, e chegamos não só a uma nova configuração para o CLAPP, como também nos livramos dos "Mica Prateada".

Para o divisor de fase, passamos à empregar capacitores de ar, que são fáceis de encontrar e da mais alta estabilidade possível. Um capacitor variável de duas seções, com a sua carcaça isolada, ocupa as posições Ca e Cb, conforme se mostra na figura 5, dessa forma acabamos também com a necessidade de Cf, pois tôda a capacitância fixa necessária, estará contida e será ajustada, no divisor de fase ! ! !

Para o reator, a solução também foi simples consistiu na sua eliminação; mas para boa compreensão de nossos leitores, devemos explicar-lhes porque êle era necessário no CLAPP original, e porque não na nossa versão. Podemos verificar na figura 2 ou na figura 4 que a corrente contínua de cátodo da válvula, não tem por onde circular, pois estaria isolado por Ca e Cb; colocando em paralelo com êste um componente que seja um curto circuito para corrente contínua, mas que não afete Cb, resolveremos o problema; a corrente de cátodo circulará pelo reator e o oscilador trabalhará bem.

Analisando as limitações já por nós apontadas em relação aos reatores começamos por imaginar um circuito onde êle não pesasse em paralelo com Cb.

Considerando um CLAPP ideal com um reator sem fugas, de impedância infinita, com exatamente a mesma capacitância em Ca e Cb, é fácil concluir que na junção de ambos, onde vai ligado o cátodo, teremos exatamente a metade da tensão de R.F. que se desenvolve nos extremos da bobina osciladora. Se nessa bobina fizermos uma derivação exatamente no seu centro elétrico, obteremos também a metade da tensão de R.F., e essa derivação estará equipotencial em relação à junção da Ca e Cb.

Dessa forma, não há nenhuma diferença de potencial entre os pontos 1 e 2 da figura 5, e um reator colocado entre êsses dois pontos, produziria o desejado fechamento de corrente contínua, e não apresentaria perdas, mesmo que fôsse imperfeito, pois entre dois pontos equipotenciais não há circulação de corrente. Fizemos as experiências montando um CLAPP como o da figura 6 "A", e pudemos comprovar a exatidão do raciocinio exposto, mas comprovamos também que sendo os dois pontos realmente equipotenciais podem ser conectados diretamente sem o reator e o fechamento de corrente contínua se processará diretamente pela metade inferior da bobina, como em "B" da mesma figura.

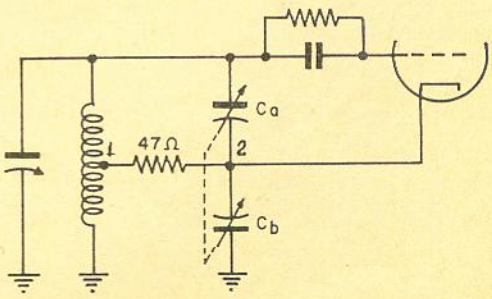
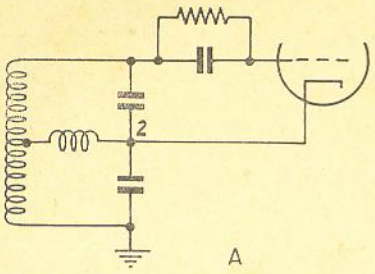


Figura 5



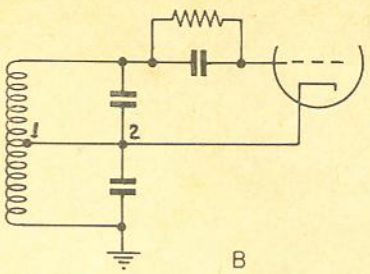


Figura 6

Porém, na construção prática de um O.F.V., não é aconselhável a conexão direta do ponto 1 com o ponto 2 pois podem existir pequenos desequilíbrios entre a derivação da bobina e o divisor capacitivo, determinando o aparecimento de uma corrente de compensação entre os dois pontos, e para inibir essa corrente basta um resistor de 47Ω (FIG.5). Sob o ponto de vista da corrente contínua de cátodo, êsse resistor não apresenta nenhum inconveniente mesmo porque os reatores do tipo "Recepção" empregados anteriormente nesse tipo de oscilador, também tem a resistência do próprio enrolamento que anda em tôrno dêsse valor.

REALIZAÇÃO PRÁTICA

Conforme já vimos, um O.F.V. cobrindo de 3,5 a 3,8 MHz, com um Cs de 25 pF, exigirá uma capacitância fixa inicial de 139 pF em paralelo com a bobina; como Ca e Cb, estão em série, cada um deverá ter 278 pF, o que é fácil de obter empregando um variável normal de recepção, de 2 x 410 pF. Para dimensionamento da bobina, deveremos conhecer o produto L x C necessário a frequência mais baixa, (3,5 MHz), e que será obtido pela fórmula.

$$L \times C = \frac{25.330}{MHz^2} = MH \times pF$$

e que no nosso caso, dará:

$$\frac{25.330}{3,5^2} = 2068$$

Como a capacitância total, CT é de 164 pF, necessitaremos uma bobina de:

$$L = \frac{LC}{CT} = \frac{2068}{164} = 12,7 \text{ MH}$$

ENQUADRAMENTO

O acêrto da cobertura de qualquer O.F.V., para que a faixa desejada fique espalhada em tôda a extensão do mostrador de Cs, é igual para todos os O.F.V. e com qualquer tipo de oscilador, e processa-se da seguinte forma: com Cs todo fechado, ajusta-se o capacitor fixador de faixa para a frequência de 3,5 MHz, a qual deve ser aferida pelos processos já divulgados e conhecidos. O extremo alto deverá ocorrer com Cs todo aberto, pois os cálculos são exatos segundo as condições estabelecidas para os mesmos, e que são condições acadêmicas ou "De Livro".

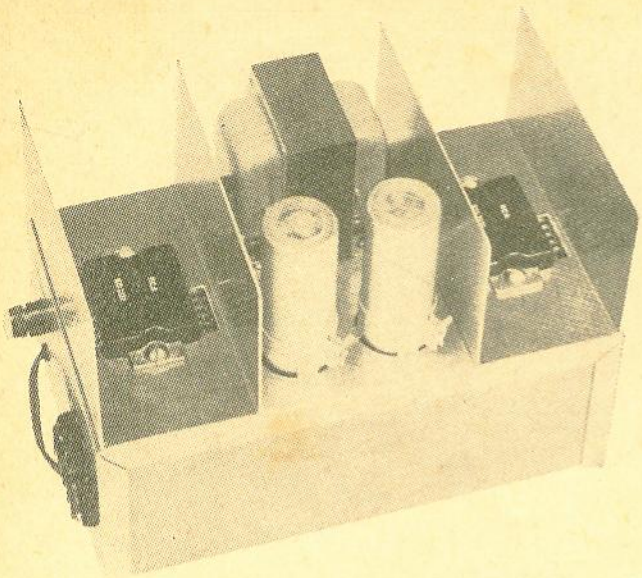
Na prática, isso não acontece, nem é desejável, pois o ideal é que as posições de 3,5 e 3,8, fiquem um pouco para dentro do mostrador, para torná-las bem definidas e confiáveis. Por outro lado, a construção da bobina é bastante "Elástica", devido aos fatores imponderáveis que se intrometem no cálculo e na construção.

O correto é começar com uma bobina um pouco maior do que o necessário, e depois ir reduzindo espira por espira, até que a faixa fique corretamente espalhada no mostrador. Num O.F.V. normal, não se deve usar bobina com núcleo magnético ajustável, pois as que estão ao nosso alcance criam problemas de instabilidade de frequência, e muito menos, na nossa versão do CLAPP, pois a variação de sua posição perturbaria a simetria da derivação.

No CLAPP SEM CHOQUE, a bobina poderá ser construída inicialmente maior do que o necessário, porém simétrica, isto é; com o mesmo número de espiras a cada lado da derivação, e o ajuste será feito removendo-se o mesmo número de espira em cada extremo.

Ω

GOSTOU DESTA REVISTA ?
RECOMENDE-A AOS
SEUS AMIGOS !



AMPLIFICADOR COM CI PARA 4 CANAIS

- 50 WATTS POR CANAL
- UM CIRCUITO INTEGRADO POR CANAL
- MENOS DE 1 % DE DISTORÇÃO
- UMA SIMPLES CONSTRUÇÃO

George D. Hanchett
Radio-Eletronics

O amplificador de fôrça para 4 canais aqui descrito fornece 50 watts rms por canal.

A presente montagem é realizada apenas para dois canais sendo que a adaptação para os quatro canais, é feita através da montagem de dois amplificadores. O amplificador em si (sempre que nos referirmos agora ao amplificador estaremos nos referindo ao de 2 canais), é de construção leve, e os seus componentes são comerciais sem problema algum de não serem encontrados no mercado.

Êste amplificador usa o comercial HC 2000, uma das recentes adições da RCA no campo do estudo dos estados sólidos, relativo aos circuitos integrados.

Inclusive êste CI HC 2000 é projetado para poder fornecer mais de 70w de saída, dependendo de sua real aplicação. No caso do nosso circuito, temos no secundário do transformador de fôrça 42 volts, e 1 ampère de corrente, que aplicada aos dois HC 2000, faz com que os mesmos liberem 50 watts cada um.

Na figura 1 mostramos o esquema do amplificador de 2 canais.

CONSTRUÇÃO

Devido ao pequeno número de componentes utilizados neste amplificador, o mesmo é de construção simples e relativamente barato.

Na figura 2 mostramos o desenho do chassi, onde irão instalados todos os componentes desta montagem. As dimensões da chapa do chassi são: 10" x 6" x 3 ½". São fornecidos também nessa figura, tôdas as medidas necessárias para a furação dessa chapa. (Lembre-se: 1" = 2,54 cm). A notação **dia** cor-

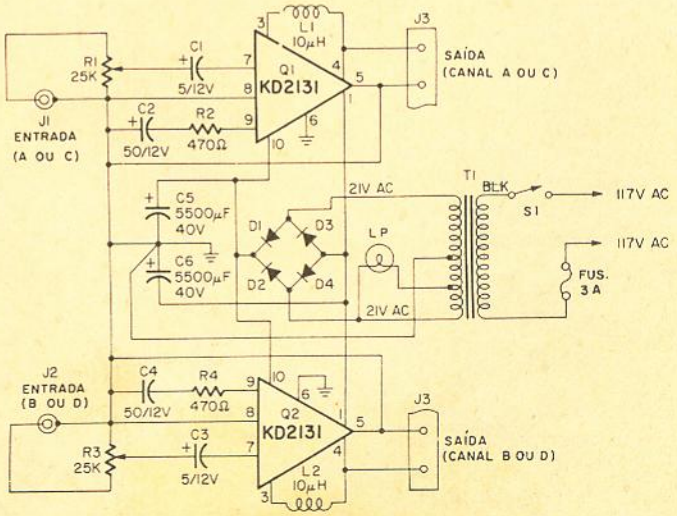


Figura 1

Esquema completo do amplificador para dois canais. Temos que ter duas destas unidades para formar o amplificador de 4 canais. É interessante notar que a amplificação é conseguida nos CI.

responde ao diâmetro de cada furo.

Na figura 3 mostramos a furação correspondente ao desenho do chassi, na sua posição "Visto de Frente", que corresponde à colocação dos "Jacks" de entrada, da lâmpada pilôto do interruptor, e dos potenciômetros.

Na figura 4 mostramos a furação correspondente ao desenho do chassi, na sua posição "Visto de trás", que corresponde à colocação dos terminais de saída, e do fusível, bem como da passagem do fio para alimentação.

Importante na construção dêste amplificador é o protetor de calor, destinado ao circuito integrado. Êste protetor de calor, nada mais é do que uma chapa de alumínio, cujas dimensões e as eventuais furações encontramos na figura 5. Esta chapa deverá ser dobrada em forma de "U".

Na figura 6 encontramos o amplificador montado sôbre o chassi. Observe as chapas protetores de calor destinadas ao CI, sua dobra em formato "U" e a sua respectiva montagem.

Na figura 7 temos uma visão interna da montagem. Recomendamos para a montagem dêste amplificador:

1 — Que os fios de ligação para os CI sejam 18 AWG ou mesmo o 16 AWG.

2 — É importante que tôdas as conexões sejam feitas com o máximo de contato elétrico.

3 — É extremamente importante a ligação à terra efetuada no amplificador. Inclusive a melhor sugestão é fazer um só caminho de ligação à terra. Na unidade montada êsse caminho partiu da junção dos capacitores eletrolíticos C5 e C6 até um ponto de terra pròpriamente dito; sendo que as demais ligações de terra, que por sinal são poucas, são efetuadas na

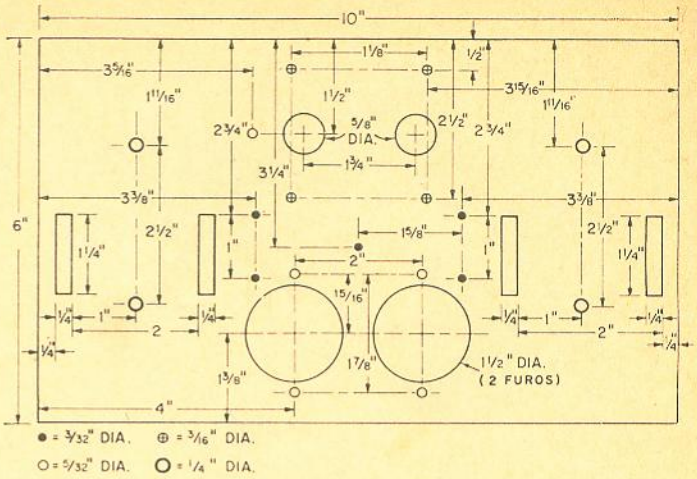


Figura 2

Desenho do chassi visto de cima.

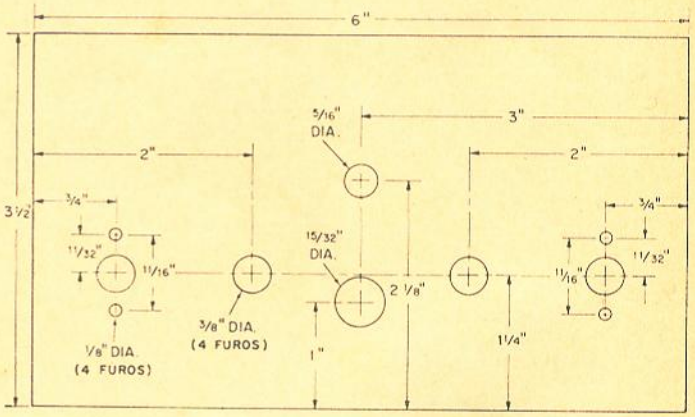


Figura 3

Desenho do chassi visto de frente, para colocação dos potenciômetros, chave interruptora, lâmpada pilôto e "Jacks".

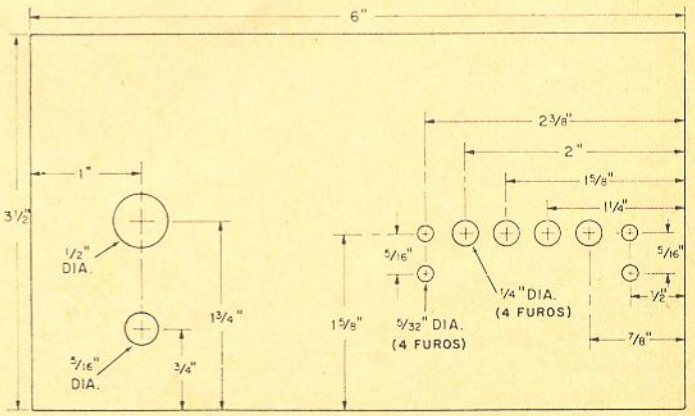


Figura 4

Desenho do chassi visto de trás, para colocação do fusível, do cordão de fôrça e fusível.

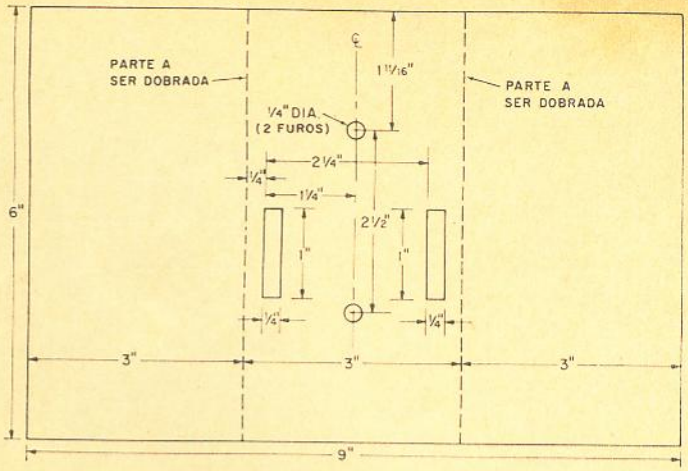


Figura 5

Chapa de proteção dos CI, com indicação de suas medidas.

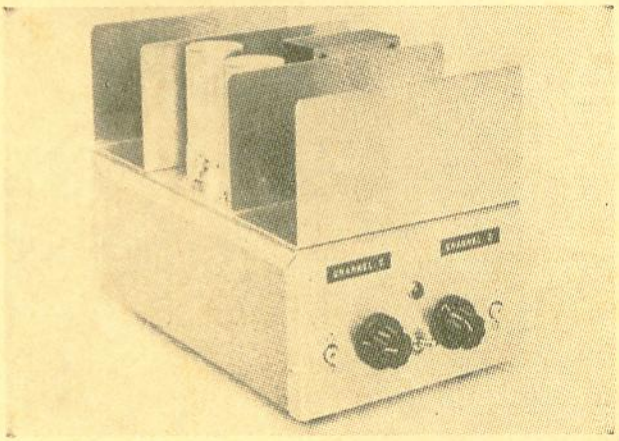


Figura 6

Perspectiva da unidade amplificadora de 2 canais montada. São necessárias duas desta unidade para a montagem do amplificador de 4 canais.

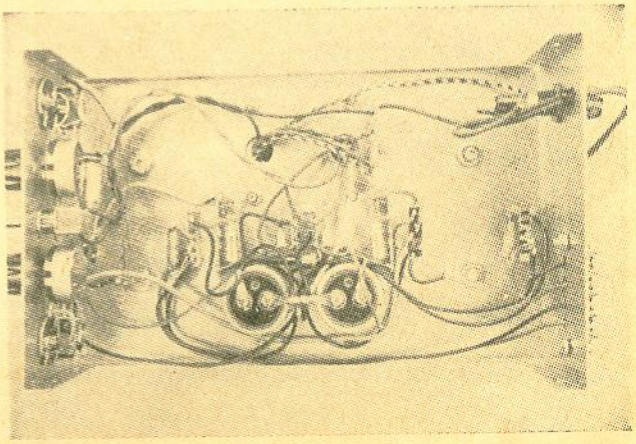


Figura 7

Localização dos componentes na parte interior do chassi.

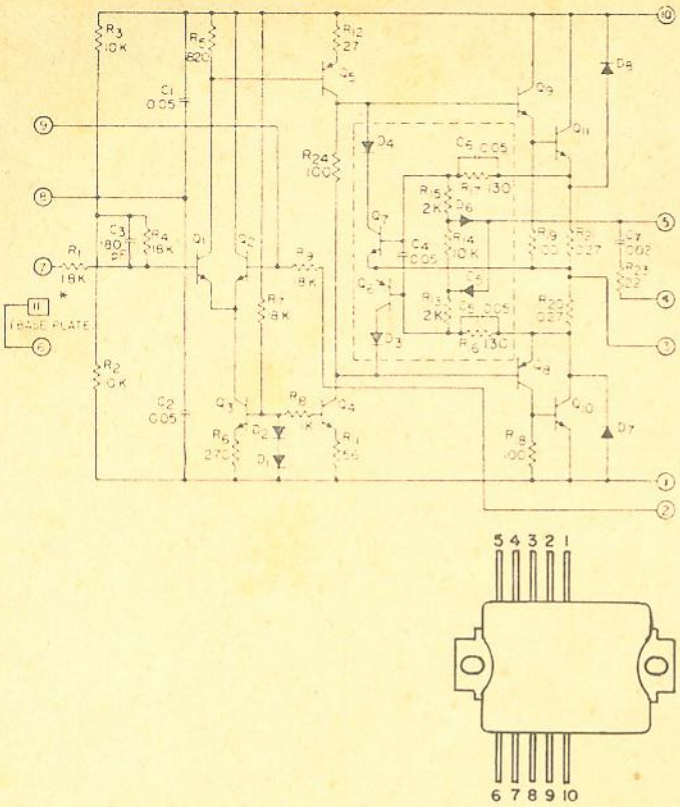


Figura 8

Diagrama esquemático e localização dos pinos do circuito integrado HC 2000.

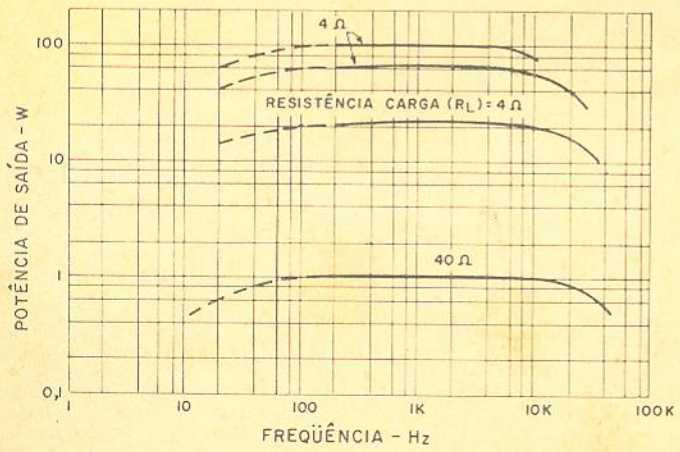


Figura 9

Curva característica do CI.

junção dos dois capacitores, ficando assim ligadas efetivamente à terra. Para melhor orientação, veja a figura 7.

4 — Na figura 8 mostramos o diagrama esquemático do CI HC 2000, bem como sua unidade, para identificação da numeração de seus terminais.

5 — Na figura 9 mostramos as curvas que definem a posição da potência de saída, associada em relação a resistência de carga, em função das diversas frequências aplicadas. É importante observar que êsse gráfico, é uma característica da "curva de resposta de frequência" para cada canal.

LISTA DE COMPONENTES

Esta lista é especificada para o amplificador estéreo de 2 canais. Se fôr montada uma unidade de 4 canais deve-se dobrar os componentes desta lista.

R1 — R3 — Potenciômetro — 25 KΩ
R2 — R4 — 470Ω — ½ Watt
C1 — C3 — Eletrolíticos: 5μF x 12 Volts
C2 — C4 — Eletrolíticos: 50μF x 12 Volts
C5 — C6 — Eletrolíticos: 5500μF x 40 Volts
D1 — D2 — D3 — D4 — BY 127 (RCA)
F1 — Fusível com capacidade de 3A
LP — Lâmpada pilôto nº 1813 para 14 Volts com capacidade de 0,1 ampère
Q1 — Q2 — HC 2000 — circuito integrado — (RCA)
J1 — J2 — Tomadas fono com isolante (RCA)
S1 — Chave interruptora simples de um só comando
J3 — Barra de terminais — 4 parafusos
T1 — Transformador de fôrça — primário 117 Volts; secundário 42 Volts com 1 ampère
L1 — L2 — 10μH, 1500 mA — choque

NOVAS VÁLVULAS - EIMAC

8121w — 8122w — 8072w

Introdução — Esta nova família de válvulas Eimac, de construção reforçada, foi projetada para substituir as antigas 8121, 8122 e 8072, em **aplicações Modernas** que, geralmente, requerem condições de trabalho muito mais severas, ou das quais se espera muito maior confiabilidade, eficiência e vida.

Portanto, esta nova série está especialmente indicada para substituir os velhos tubos que trabalham em condições forçadas ou perto do limite.

Desenho e Desempenho — As virtudes desta nova família de válvulas Eimac, residem no nôvo desenho das mesmas. Os novos tetrodos utilizam grades com arame de molibdênio dourado, com características superiores, em têrmos de dissipação de calor, e resistência à choques e vibrações, do que as de grades de cobre comum.

Aplicação — Estas válvulas são especialmente indicadas para equipamentos de comunicações e transmissão que requerem **alto rendimento**, longa vida e grande confiabilidade, tal como os situados em regiões remotas e de difícil acesso, aeronaves, ou que necessitem trabalhar perto do limite de sua capacidade.

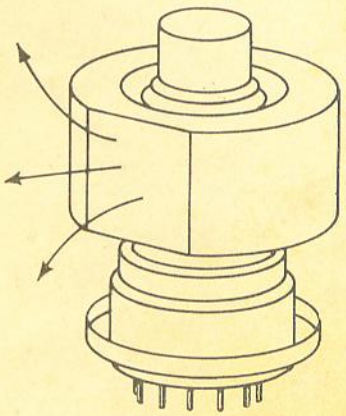
8873 — 8874 — 8875

Tríodos para grade à massa, polarização zero

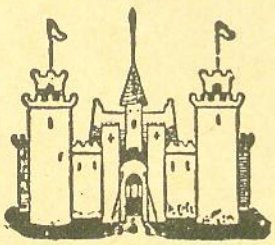
Às muitas contribuições da Eimac ao desenho de produção de tríodos para circuitos com grade à massa, acrescenta-se agora a vantagem de uma construção metal-cerâmica reforçada e de baixo perfil. Esta combinação se faz presente nesta nova família de **tríodos de mu** impressionantemente alto, que agora oferecemos.

Êstes tubos são de baixo custo, e trabalham com até 1000w PEP de entrada, e frequência até 432 MHz.

Em resumo, eis aqui as características sobressalentes destas válvulas, feitas com o mais avançado estado da técnica.



EIMAC-8873



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

——— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ———

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

1) **Até 1000w PEP de entrada por tubo** à 432 MHz. Tìpicamente 2000V à uma corrente contínua pico de placa de 500 mA.

2) **Cátodo de Calefação Indireta** — Os caros "Chokes" de filamento já não são mais necessários na operação HF — Grade à massa, pois o filamento está isolado elétricamente do cátodo.

3) **Fáceis de Excitar** — Uma extremamente baixa interceptação de grade, mais o cátodo **exclusivo da Eimac** de auto focalização, se combinam para proporcionar alto ganho de potência, alto rendimento total, e baixa distorção por intermodulação.

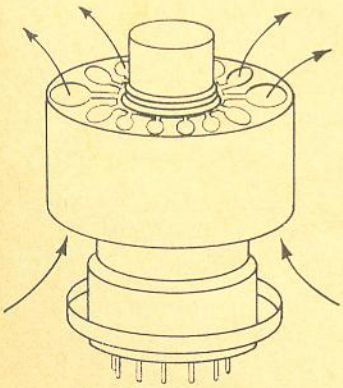
4) **Excitação à transístores** — com plena potência de saída em muitos casos.

5) **Soquete de baixo custo** — não mais conduites de ar; não mais chaminés de vidro, à base de baixa indutância de 11 pinos e um anel de grade para VHF, fornecem um excelente isolamento inter-estágio.

6) **Esfriamento por Dissipador** — disponível, para plena dissipação anódica.

7) **Montagem em qualquer posição** — facilitando assim enormemente a disposição do circuito.

8) Não são mais necessárias as volumosas fontes de polarização ou de "Screen".



EIMAC-8874

9) Um par dêstes tríodos excepcionais cabem na palma da mão, e proporcionam 2000w PEP de entrada para áudio.

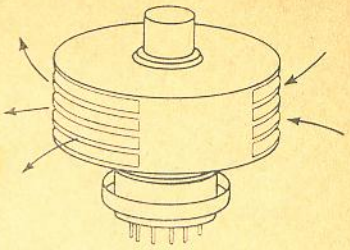
Desenhados para trabalhar em RTTY contínuo. Já existem amplificadores de 1 KW, 432 MHz, de **um só tubo,** com 50% de rendimento total, trabalhando com 25 w de excitação.

EIMAC 8873

A válvula 8873 é um tríodo para circuitos com grade à massa, projetado para ser esfriado por condução através de dissipador de calor.

EIMAC 8874

Elètricamente equivalente ao 8873, porém, com um ânodo de 400 w, projetado para esfriamento por ar forçado de fluxo axial.

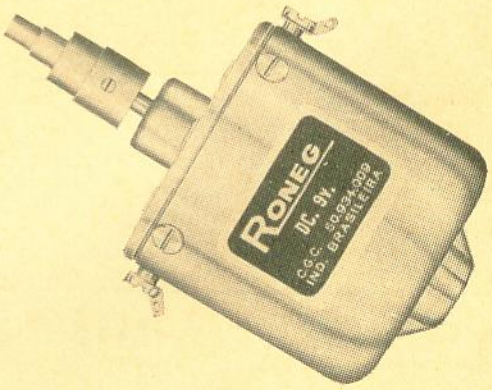


EIMAC-8875

EIMAC 8875

Também similar ao 8873, com um anôdo de 300 w, projetado para esfriamento por ar, fluxo transversal, por meio de um silencioso e econômico ventilador de toca-discos.

RONEG



TAMANHO NATURAL

MOTOR "RONEG"
PARA REPOSIÇÃO EM
QUALQUER TIPO DE
TOCA DISCOS

Indústria de Aparelhos Eletrônicos

"RONEG" Ltda.

R. Major Sucupira, 200 -- Fone: 6695

JUNDIAI -- SÃO PAULO

NOSSA CAPA

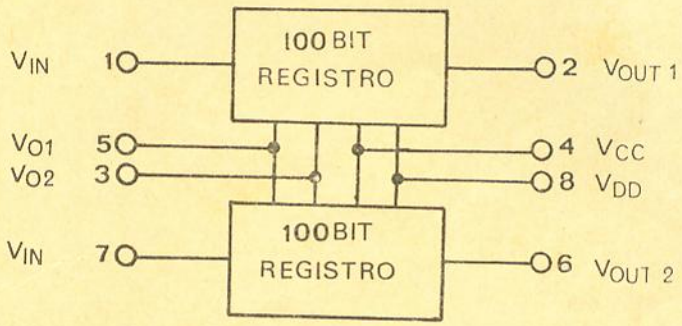
"CIRCUITOS DIGITAIS" MOTOROLA

Hermèticamente fechada num invólucro metálico de 8 pinos, temos os "circuitos digitais" MC 2380G e o MC2381G.

Cada um dêsses circuitos integrados digitais, são compostos por duas pequenas unidades registradoras de referência 100-BIT..

Êstes circuitos da **Motorola** são os primeiros a utilizar os óxidos de metal semicondutor da linha "Silicon-Gate".

DIAGRAMA EM BLOCO DE UMA UNIDADE



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (voltagem referidas a Vcc — pino 4)

ELEMENTOS	SÍMBOLO	VALOR	UNIDADE
Voltagem da linha	Vcc	—	Vcc
Voltagem fornecida	Vdd	— 25 até +0,5	Vcc
Voltagem controlada de entrada	Vin	— 25 até +0,5	Vcc
Voltagem registradora	$V\phi_1$, $V\phi_2$	— 25 até +0,5	Vcc
Dissipação de potência do invólucro	Pd	500	mw
Limites de temperatura de operação	Ta	— 55 até +125	°C
Limites de temperatura máximas	Tm	— 65 até +150	°C

NÔVO DIRETOR DA MOTOROLA DO BRASIL

Tendo sido designado para exercer as funções de coordenador para a América Latina, com sede na cidade do México o Dr. Gherardo Pellegrini, Diretor da Motorola Semicondutores do Brasil Ltda, expressa o seu agradecimento pelo apoio e atenções recebidas de todos os seus amigos, durante a sua estadia no Brasil.

O seu substituto será o Eng. Terry Moffat, auxiliado pelo Eng. Paulo Bastos.

Destacamos inclusive que o Eng. Terry Moffat, está bem familiarizado com o mercado brasileiro, e com muita satisfação atenderá todos os clientes e amigos da **Motorola**.

SYLVANIA EM CAMPINAS

Eletrônica Monteiro, tradicional distribuidora de Cinescópios Sylvania em Campinas, inaugurou nova e moderna loja à Rua General Osório, 365.

MERCADO

Atendendo todo o mercado de Cinescópios para reposição de Campinas e cêrca de 60 cidades circunvizinhas, a atual loja permitirá melhor atendimento aos Técnicos de TV, em suas amplas instalações, com estacionamento próprio.

ESTOQUE

Outra grande vantagem que os Técnicos de TV encontrarão na nova Eletrônica Monteiro é o completo estoque de Cinescópios para reposição Sylvania.

CAMPANHA

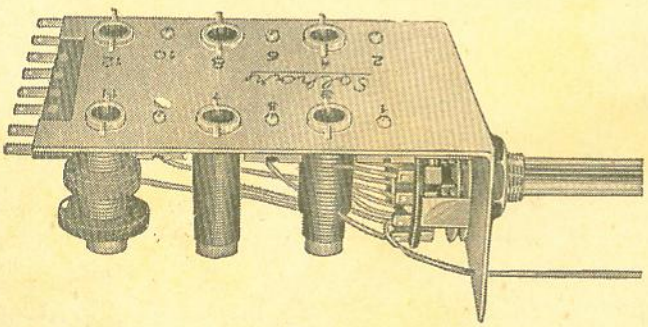
Em regozijo pelas novas instalações a Eletrônica Monteiro está oferecendo aos seus clientes o famoso plano de Vendas 2001.



INAUGURAÇÃO

Na foto vemos os Srs. Sílvio e Alberto Monteiro ladeados pelos Srs. H. P. Vogel, Gerente de Marketing; C. Scala, Gerente de Vendas Cinescópios-Reposição e N. Cesarino, Gerente de Propaganda e Promoção de Vendas, da Sylvania.

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

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

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214

CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

NOTÍCIAS DO RÁDIOAMADORISMO

Luis Carlos Pereira

CLASSE C

Infelizmente, de há muito que os jovens foram relegados a segundo plano.

Ciente dêsse, e, de outros problemas, resolvemos aqui em São Paulo, com o apoio do Diretor Seccional, Hugo Adelino da Silva, encetar uma campanha, divulgando nos estabelecimentos de ensino médio da Capital, os mandamentos do radioamador.

Dentro em breve, PY2AA (Estação Oficial da Labre) estará operando nos colégios, por gente jovem, procurando incutir nos mesmos, o gôsto pela telecomunicação.

Aos jovens que desejarem ingressar na RNR (Rêde Nacional de Radioamadores) estamos à disposição para fornecer as devidas orientações.

Os colegas de outras classes, poderão nos enviar esquemas de antenas, transmissores ou receptores destinados aos 80 metros.

Espero contar com o apôio de todos
Aquêle 73

ESCLARECIMENTO

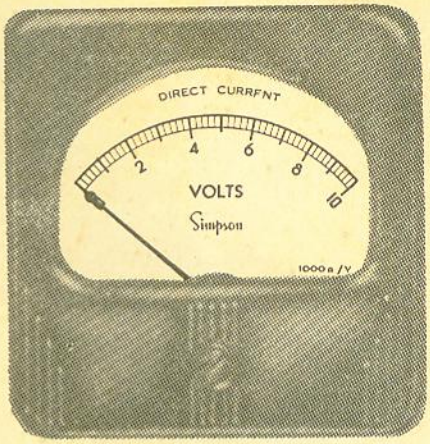
Você que é brasileiro, maior de 14 anos e menor de 18 anos, poderá ser radioamador classe C, isento de qualquer exame. Bastará apresentar os seguintes documentos: Requerimento modêlo RA-1, devidamente preenchido (fornecido pelo Dentel); Comprovar que pertence ao quadro social da Labre, ou a apresentação de um certificado passado pelo Diretor de seu estabelecimento de ensino reconhecido; Comprovante que você está cursando, ou que foi aprovado em matéria escolar relativa a eletrônica ou a telecomunicação; sua certidão de Nascimento; Certidão de Nascimento que comprove a nacionalidade brasileira de seu pai ou tutor; prova de estar em dia com o Serviço Militar correspondente à sua idade.

Diretor Jovenil da
Labre — São Paulo

EXPO USA - 71

A VARIAN INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, fará demonstrações, no Parque Anhembi, por ocasião da EXPO USA 71 (Feira da Indústria Americana) à se realizar de 17 a 23 de Novembro, do sistema **Microlink** — enlace de micro-ondas para a retransmissão de TV a côres e prêto e branco, com aplicação à TV educativa, TV comunitária por assinatura, vigilância etc. Daremos em nosso próximo número detalhes técnicos do sistema.

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
- MILIAMPERIMETROS

E OUTROS
DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
25 anos no ramo eletro-eletrônico.

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

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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



FONTE DE ALIMENTAÇÃO: CE — 900

- Tensão de saída 6 volts. Poderá ser usada com qualquer EDU-KIT DA LABO ou alimentar pequenos circuitos transistorizados e rádio-vitróias portáteis.

METRÔNOMO: CE — 400

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para estudantes de música, datilógrafos, etc.

ALARME CONTRA ROUBO: CE — 101

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser instalado em portas, janelas, garagens, escritórios, cofres, etc.

SIRENE ELETRÔNICA: CE — 100

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Poderá ser utilizada em brinquedos, fábricas ou indústrias para toques de avisos.

TREMOLO PARA VIOLÃO: CE — 500

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Dá novas dimensões e satisfação de um som profissional para a sua música. Possue ajuste da velocidade e profundidade.

INTERCOMUNICADOR: CE — 200

- Funciona com 4 pilhas de lanterna. Próprio para residências, escritórios, fábricas, etc.
  O conjunto do INTERCOMUNICADOR CE — 200 e da FONTE DE ALIMENTAÇÃO CE — 900 poderá ser montado em um pequeno gabinete de finíssimo acabamento, fornecido pela LABO (EDU-KIT-CE) Alguns acessórios requeridos não fornecidos para êstes Kits — Alto-Falantes, cordões de fôrças, etc.
- Todos os Kits poderão também ser alimentados pela fonte de alimentação CE — 900

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

CONSULTAS

FRANCISCO TORQUATO LUIZ
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Sou de opinião que o nôvo regulamento da Seção de Consultas prejudicou os consulentes. O caso dos leitores que têm sua montagem prejudicada não se justifica, pois quem se decide a montar aparelhos deve reunir condições para isso. O acúmulo de consultas deve ser devido ao pequeno número de respostas oferecidas em cada edição. Espero que V.Sa. tome medida benevolente a fazer dos consulentes.

Caro Sr. Torquata,
Existe nesta Revista um clima de absoluta liberdade e democracia. Tanto é assim que publicamos suas palavras na íntegra. Não recebemos até agora outras queixas sôbre o nôvo regulamento desta seção. Entretanto, se no decorrer dos próximos mêses a maioria opinarem em contrário reformularemos o regulamento. Nosso interêsse é ùnicamente o de bem servir.
Quando tratar-se de consultas referentes as lições do curso, estas serão respondidas por carta pelo departamento de consultas do Instituto Monitor.

Peço o obséquio de traduzir as abreviaturas SCR, SSR, CW, DSB, QRM e QSB que constam de artigos dessa Revista.

Pois não caro leitor, aqui estão as traduções:

SCR = Silicon Controlled Rectifier, ou Retificador Controlado de Silício.

SSB = Single Side Band, ou Faixa Lateral Única (ou singela)

DSB = Double Side Band, ou Faixa Lateral Dupla.

CW continous wave (onda contínua)

QRM recebi sua mensagem

QSB tem variação de volume seus sinais

PEDRO CAETANO PITELLI
TAIUVA
SÃO PAULO

Montei o transceptor de 27 MHz publicado por essa Revista, no número 266 e não consegui fazê-lo funcionar. Por essa razão pergunto:

1 — Qual o valor dos capacitores de sintonia da bobina L-5?

Da ordem de 2 a 5 pF.

2 — O oscilador da primeira conversora (6BE6) não funciona. A montagem está correta e os componentes também. O que ocorre?

O díodo D5, "díodo de sintonia", está desenhado com polaridade invertida. Basta, pois, invertê-lo em sua montagem e o oscilador deverá operar.



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

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

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

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

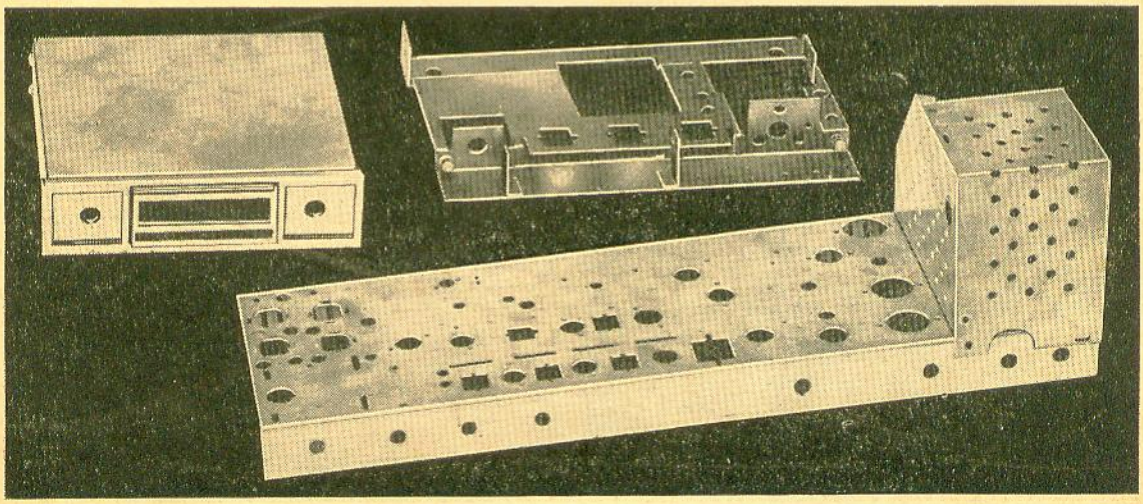
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

---

chassis para rádio e tv.

estamparia para qualquer tipo de chassis



conjuntos e frentes para rádios de automóveis
modelos especiais mediante consulta

Metalúrgica "KASVAL" LTDA.

rua ourinhos, 204 - fone: 273-1071 - moóca - s. paulo

RIVALDO GOMES
TERESINA
SÃO PAULO

1 — Que transformador de fôrça devo usar para a fonte de alimentação publicada na Revista n.º 278, página 68?

Qualquer tipo de transformador com primário de 110 ou 220 Volts (depende da tensão da rêde em sua cidade) e secundário de 11 ou 12 Volts — 600 mA. Escreva à Willkason pedindo catálogo ou procure o transformador mesmo em sua cidade.

2 — Qual a resistência ôhmica do indutor usado?

Cêrca de 200 ohms, mas o que importa é sua indutância, que é de 150 mH.

3 — Posso usar resistores de carvão em vez de resistores de fio?

Se você não pretender ligar aparelhos de consumo elevado de corrente, pode usar resistores de carvão com dissipação de 3 Watts.

ANTONIO FELIPPE BRAGA
ELDORADO PAULISTA
SÃO PAULO

Resido a 120 Km de São Paulo (em linha reta). Construi uma antena rômbica segundo orientação do artigo publicado na Revista 275 e não obtive resultado.

As antenas publicadas naquele artigo exigem detalhes de construção e conhecimentos técnicos, que nem sempre estão a altura de serem satisfeitos nos locais de construção. Por exemplo o prezado leitor não nos informou a localização da antena em relação ao receptor. Não nos diz a altura dos mastros. Não nos diz que cabo ou linha utilizou para acoplar a antena ao receptor. Torna-se, pois, difícil opinarmos ou orientá-lo adequadamente. Considerando a distância referida, sugerimos ao leitor o uso de uma tôrre de 15 a 20 metros de altura, colocada em terreno elevado, e o emprêgo de antena especial para recepção à distância (tipo log-periódica, por exemplo). Se necessário use um "booster" (amplificador de sinais para antena). Tanto a antena como o "booster" — acham-se a venda nas casas especializadas de São Paulo.

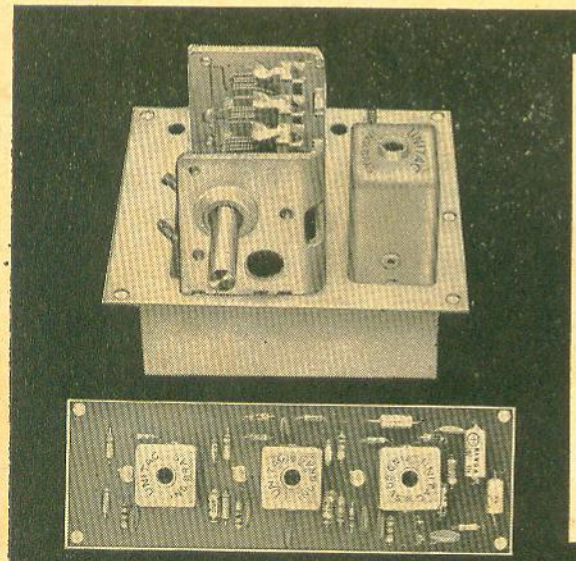
EDSON CARLOS F. COSTA YARID
JUNDIAÍ
SÃO PAULO

Gostaria de obter dados completos sôbre os díodos e transistores dos circuitos das págs. 35 e 37 da Revista nº 280.

Os tipos usados e suas características constam de nossas Revistas 279 e 280. Para informações mais detalhadas sugerimos ao leitor que escreva à Motorola Av. Brig. Luiz Antônio, 1892 — conj. 53 — Capital — São Paulo.

FM UNDA SÉRIE UNITAC

PRONTO PARA FUNCIONAR



— Transistorizado a silício

— F E T na entrada de RF Sintonizada

— Dimensões Reduzidas

— Impedância de antena 75 Ω ou 300 Ω

— Alimentação 9 V com negativo ao terra — Pode ser usado com qualquer amplificador transistorizado.

FABRICAÇÃO UNDA

CAIXA POSTAL, 984 -- FONE. 91528 -- CAMPINAS -- SÃO PAULO

CKS

R. SACADURA CABRAL, 233
COD. 20.000
RIO DE JANEIRO - GB
CAIXA POSTAL: 4545
ZC-00 - TEL.: 243-1571

Oferece pelo Reembôlso Postal

OSCILADOR DE TELEGRAFIA, montado em caixa de madeira, alimentação pilha de 9 volts, com ABC-dario MORSE ..... Cr$ 66,00
Kit material completo, c/esquema .... " 51,00

TRANS-MIRIM o transmissor caseiro, para 110 ou 220 volts de alimentação, c/cápsula de microfone montado em chassi ..... Cr$ 75,00
Kit material completo, c/esquema .... " 60,00

AMPLIFICADOR DE 4 WATTS c/alto-falante e cápsula microfone, montado em chassis, alimentação 110 ou 220 volts ..... Cr$ 94,00
Kit material completo c/esquema ..... " 74,00

PRÉ-AMPLIFICADOR para toca-discos, Fita, etc. gravadores, alimentação 1 pilha de 1,5 volt montado em caixa plastica ..... Cr$ 42,00
Kit material completo c/esquema ..... " 27,00

RÁDIO GALENA c/ bobina ferrite, seletivo, c/cápsula de fone, montado em base de chapa (última novidade) ..... Cr$ 47,00
Kit material todo c/ esquema ..... " 32,00

PRÉ-AMPLIFICADOR para ligar c/galena, montado em caixa plastica, alimentação com pilha de 1,5 volt ..... Cr$ 34,00
Kit todo material c/ esquema ..... " 22,00

INJETOR DE SINAIS, modêlo amador com pontas de prova, alimentação c/ pilha de 9 volts, montado em caixa plasti, e transistorizado Cr$ 52,00
Kit todo material c/ esquema ..... " 37,00

ELIMINADOR BATERIA/PILHAS 110 ou 220/6 volts, montado em caixa plastica .... Cr$ 42,00
Kit todo material c/ esquema ..... Cr$ 33,00
Fornecemos Esquema de Rádios, TV, Amplificadores etc, desde ..... Cr$ 2,00

NAUTILUS

Sempre na

VANGUARDA

Primeiro no

brasil a fabricar

bobinas e

monoblocos, agora

para transístores

de silício

Nautilus Ind. Eletrônica Ltda.

AV. BERNA, 309 -- C. POSTAL 12742

STO. AMARO SÃO PAULO

Índice dos anunciantes

Antenas L. Caselli	18
Begli	3ª capa, 18
Bernardino Migliorato	75
Bravox	4ª capa
C. C. E.	13, 10, 53
CKS	79
Casa dos Transformadores	9
Casa Rádio Fortaleza	71
Ce-Cap	77
Electro-Rádio	39
Ibrape	26
Instituto R. T. Monitor S/A	4, 6, 8
Kanda	59
Labo	17, 76
Litec	1
Loja do Livro Eletrônico	12
Mallory	7
Metalúrgica Biásia	17
Metalúrgica Kasval	77
Mialbrás	40
Nautilus	79
Philco	5
Philips	15
Radiotécnica Aurora	13, 16
RCA	2ª capa, 49
Roneg	72
Sanwa	56
Shepard	14
Selenium	61
Solhar	74
Sylvania	2
Unda do Brasil	78
Variant	11
Whinner	60, 61

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 283
ANO XXIV
NOVEMBRO 1971

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

SUMÁRIO

Um Hi-Fi de 3 watts para você montar 19
Provador de Flyback 23
Díodos de silício 25
Curso básico de eletrônica 27
Outras formas de comutação estática para CA com SCR 31
Projeto de áudio, com pares complementares de silício (dados complementares) 35
Antena Direcional para 11 metros 36
Osciloscópio 41
Teste você mesmo 48
Estado sólido 50
Livros em Revista 54
Ponha seu transmissor no ponto 57
Locos-nova tecnologia para CI 62
O clapp sem choque 63
Amplificador com CI para 4 canais 67
Novas válvulas 71
Nossa capa (circuitos digitais) 73
Notícias do Radioamador 75
Consultas 77

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

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

COLABORADORES PERMANENTES:
Emílio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa.

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

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

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

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

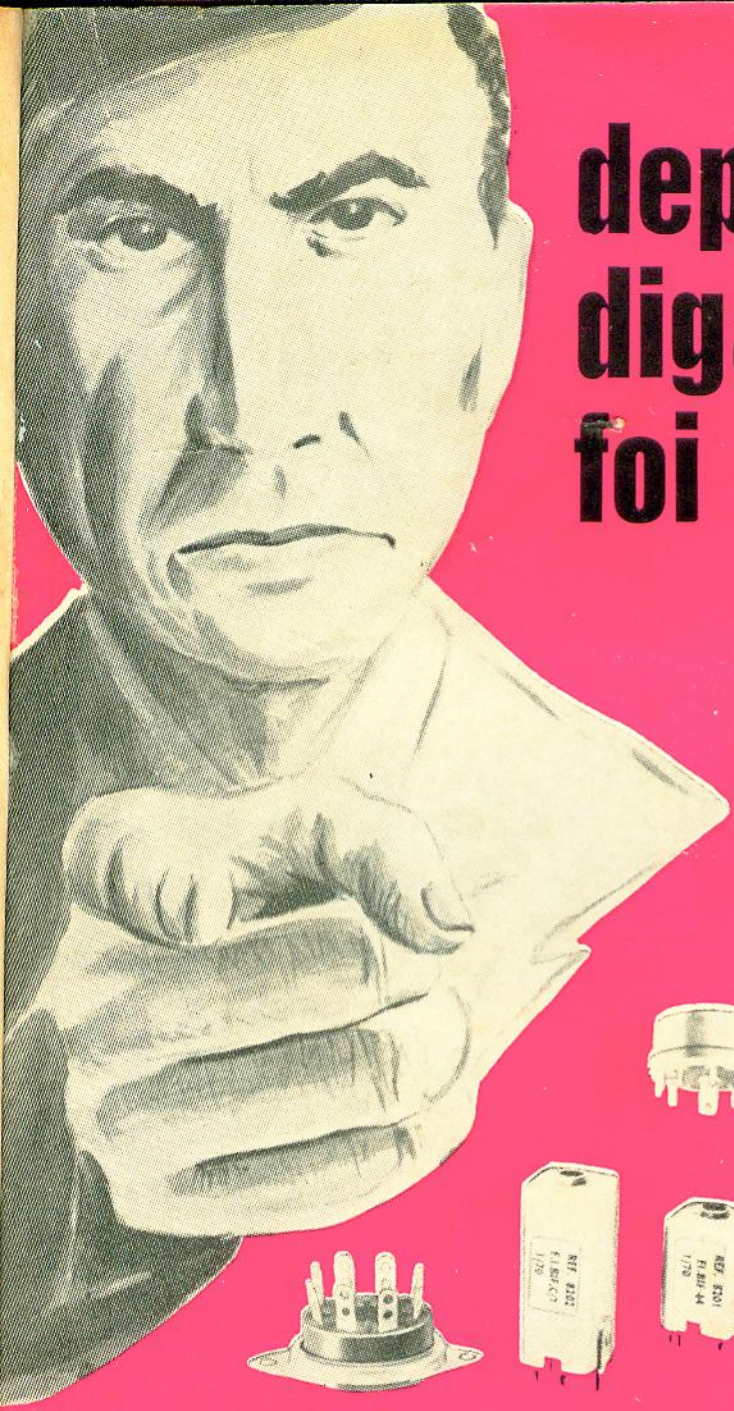
Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

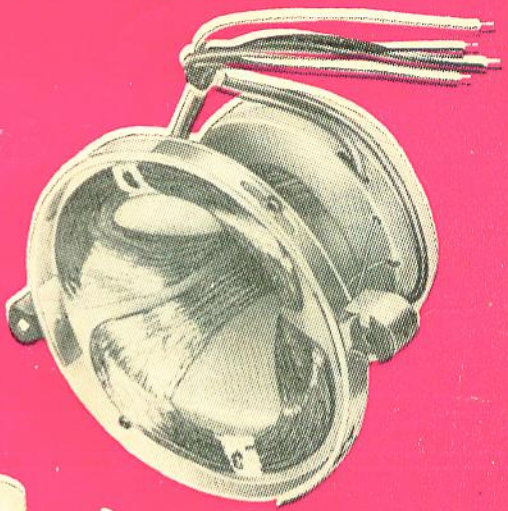
Preço do exemplar ..... Cr$ 3,00
Número atrasado ..... Cr$ 3,50

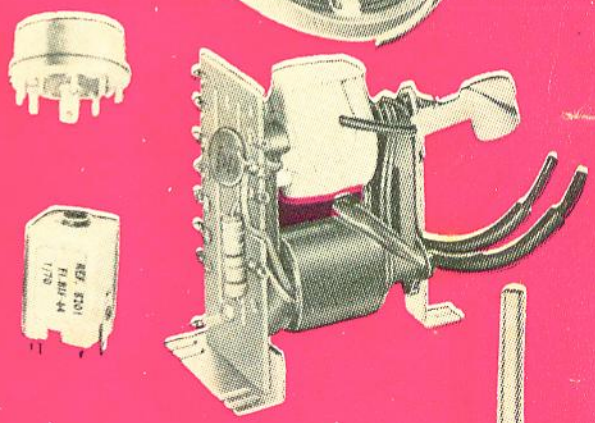
ASSINATURAS

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

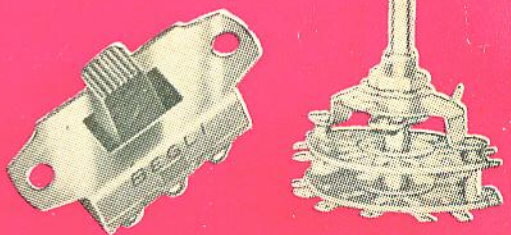


depois, não diga que não foi avisado





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



COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

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

IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

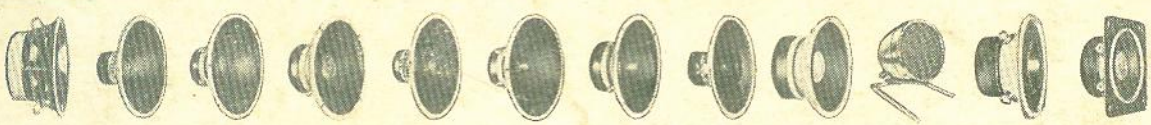
R. Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- C. Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

NATURAL, ESPONTÂNEO, LÍMPIDO, AGRADÁVEL. DE ABSOLUTA PUREZA. É O "SOM VERDADEIRO" – O SOM DOS 12 MODELOS

ALTA-FIDELIDADE BRAVOX, DOTADOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO EXCEPCIONAL, NUNCA ANTES ALCANÇADO. SÃO MONTADOS A PARTIR DE COMPONENTES E MATÉRIA-PRIMA DE ALTO PADRÃO TÉCNICO, SELECIONADOS E TESTADOS EM INSTRUMENTAIS DE ALTA PRECISÃO, EXCLUSIVOS DA BRAVOX. OUÇA O "SOM VERDADEIRO". COMPRE BRAVOX ALTA-FIDELIDADE.

OS ALTO-FALANTES DA LINHA ALTA-FIDELIDADE b BRAVOX SIGNIFICAM SOM VERDADEIRO

IX



BW 300 WOOFER | BW 30 WOOFER | BW 25 WOOFER | BW 20 WOOFER | BF 30 FULL RANGE | BF 25 FULL RANGE | BF 20 FULL-RANGE | BC 30 COAXIAL | BS 16 SQUAWKER | CLARIM II | BT 10 TWEETER | BT 7 TWEETER

BRAVOX ALTA-FIDELIDADE

A MAIOR FÁBRICA DE ALTO-FALANTES DA AMÉRICA LATINA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
C. POSTAL, 17.107 - SÃO PAULO