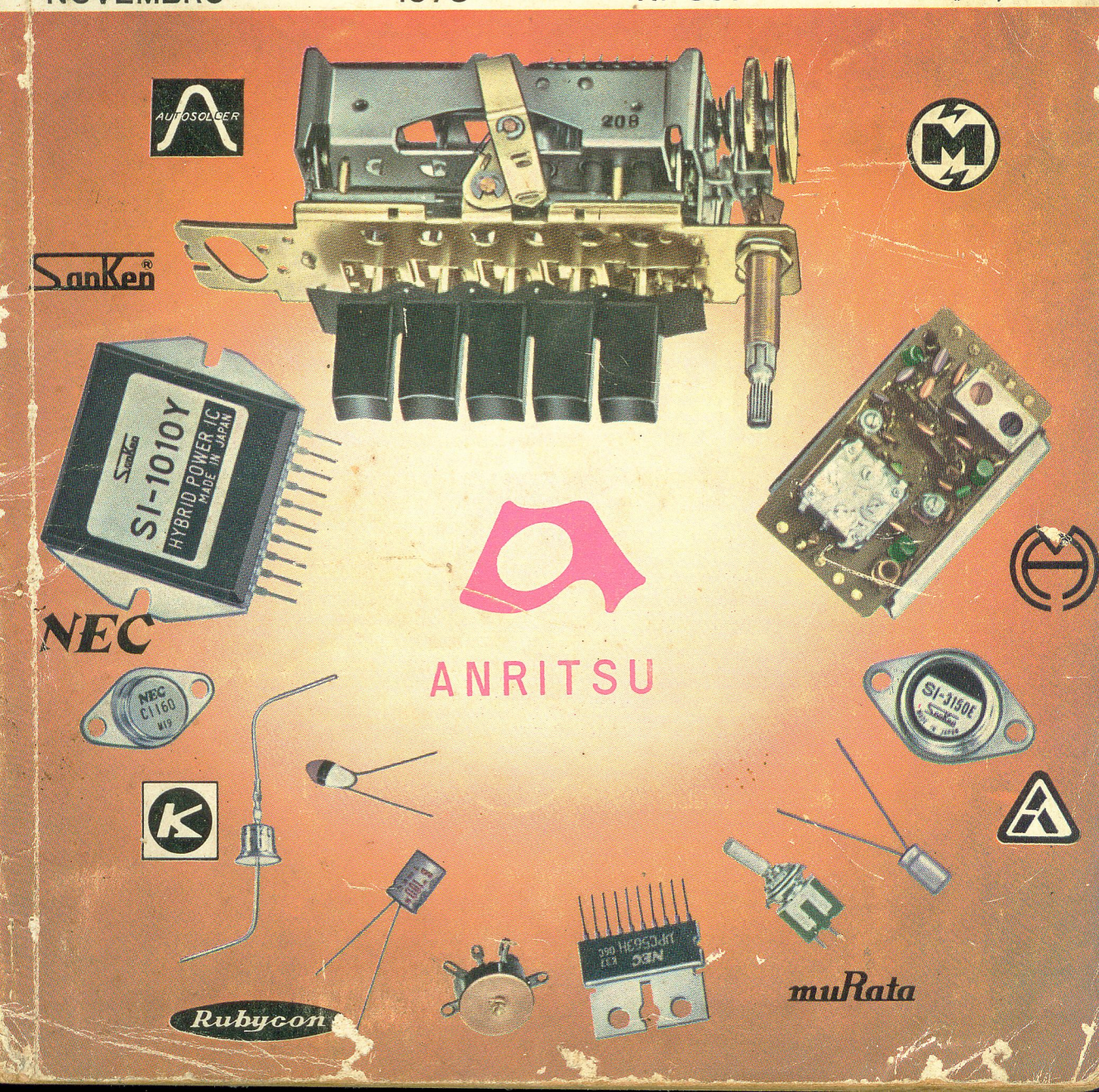
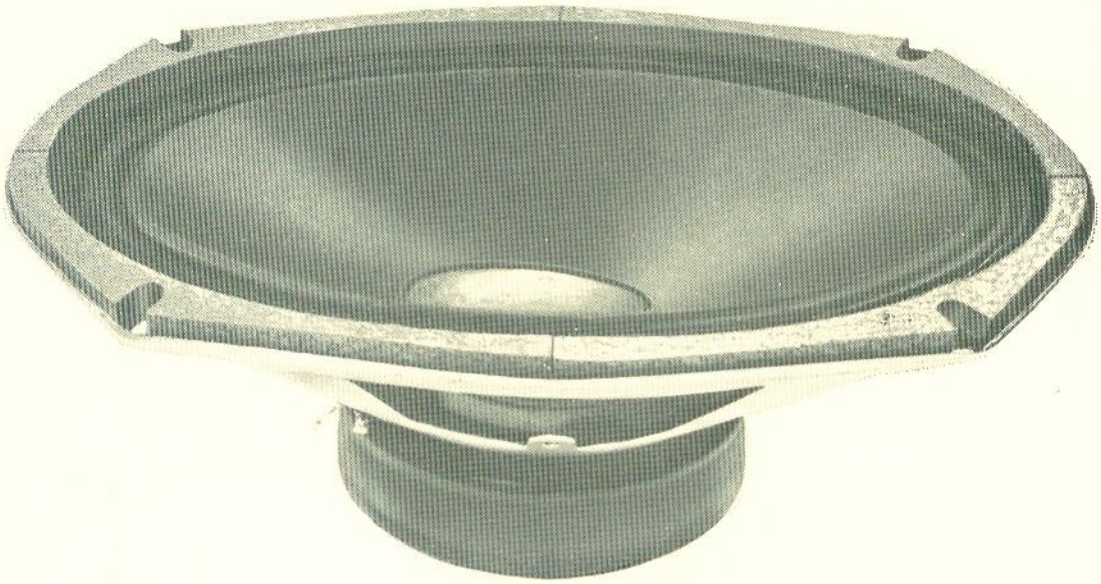
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

NOVEMBRO 1973 N.º 307 Cr$ 5,00



A qualidade de um som pode começar aqui.



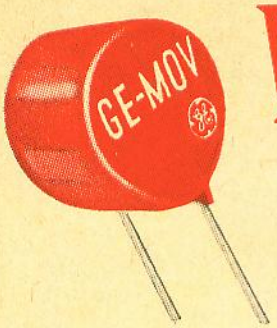
Ou terminar.

A boa reprodução sonora depende fundamentalmente da qualidade do altofalante.
De sua capacidade em reproduzir fielmente toda a gama de freqüências audíveis, com o mínimo de distorção harmônica.
Coisas que podem parecer um pouco complicadas para você. Mas que seu ouvido entende.
Por isso, a Bravox tem uma linha completa de altofalantes: a Linha Selo 20, com modelos adequados para cada finalidade.
Os cones de todos os altofalantes Bravox são fabricados nas mais modernas máquinas do mundo.
É a garantia do som absolutamente puro.
Procure um revendedor Bravox.
Ele pode lhe informar sobre o altofalante certo para cada caso.
Com Bravox, a qualidade de um som nunca termina no altofalante.

BRAVOX
a alma do som

JMM





Tamanho natural

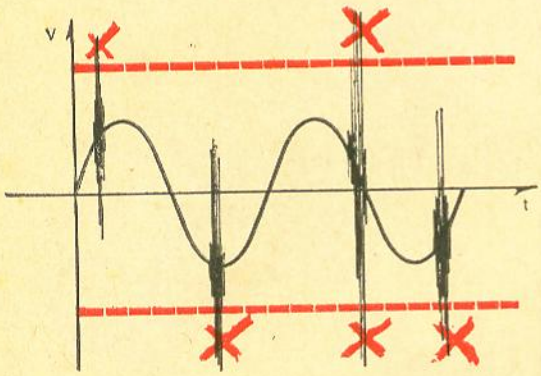
VARISTORES GE-MOV

ACABAM COM O PESADELO DOS TRANSIENTES

Os varistores GE-MOV pertencem a uma nova família de semicondutores, a qual usa a avançada tecnologia de óxido de zinco.

Na faixa da tensão nominal, a impedância do GE-MOV dentro do circuito é elevadíssima, a dissipação desprezível e o desempenho do circuito inalterado.

Com o aparecimento do transiente, a impedância do GE-MOV baixa repentinamente e absorve o surto da energia nociva, eliminando a sobretensão destrutiva.



Os tipos disponíveis oferecem:

tensão de trabalho:
de 40 até 1 000 volts

tensão de corte:
de 55 até 2 500 volts a 10 ampères

Pico de corrente absorvida:
até 2 000 ampères

tempo de resposta:
50 nano-segundos

energia absorvida:
de 1 até 160 watt-seg. (joules)

potência média de dissipação:
de 0,25 até 15 watts

O GE-MOV, de preço econômico e tamanho reduzidíssimo, é ideal para novos projetos. Ao mesmo tempo, garante uma proteção bem superior para os equipamentos atuais, os quais usam ainda os sistemas antigos de proteção à base de selênio, carbureto de silício, diodos zener ou elementos R-C.

Informações e vendas em

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.

LARGO DE SÃO BENTO, 64 -- c/126 -- FONE: 35-2452 e 35-0747 -- S. PAULO

NO QUE DEPENDER DOS RESISTORES, A TELEWATT GARANTE QUE VOCÊ NÃO VAI TER PROBLEMAS

Na hora de especificar resistores de fio, consulte a linha Telewatt.

Para cada uso, a Telewatt oferece um resistor para a correta aplicação.

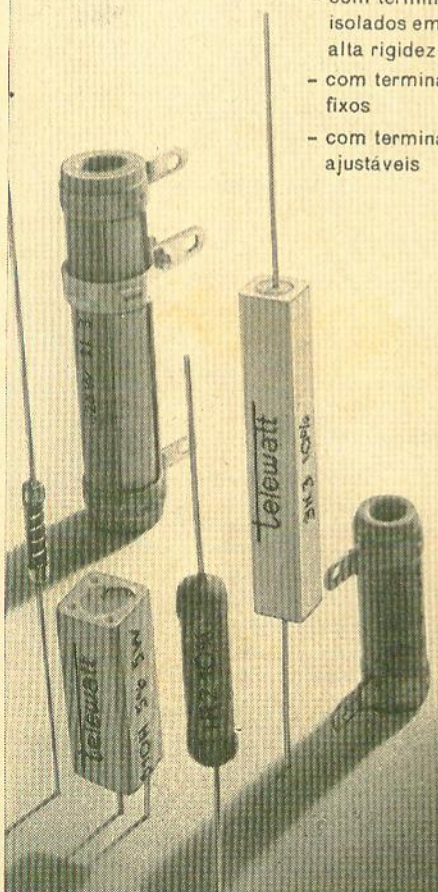
Nos casos especiais, nossos engenheiros discutirão com você a melhor adaptação da linha normal às exigências do seu projeto.

Com a Telewatt você não vai ter problemas.

A qualidade dos nossos componentes é garantida por uma técnica internacional e 20 anos de experiência na fabricação.

Resistores de fio Telewatt para aplicações profissionais e de entretenimento:

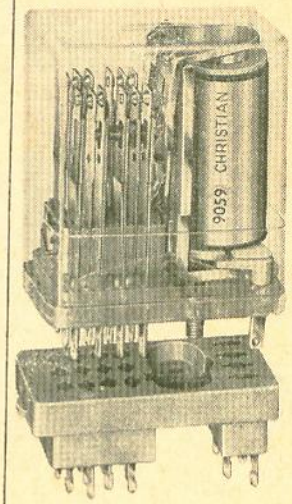
- com terminais axiais, revestimento inorgânico
- com terminais axiais, isolados em cerâmica, alta rigidez dielétrica
- com terminais radiais, fixos
- com terminais radiais, ajustáveis



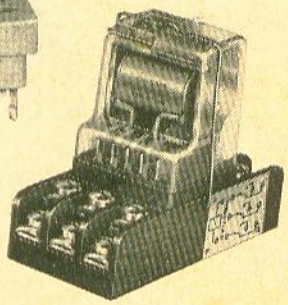
Telewatt **TELEWATT DO BRASIL LTDA.**
Rua Prof. José Reuther, 77/90 - Petrópolis RJ

Representante exclusivo:
© CONSTANTA ELETROTÉCNICA S.A.
Rua Rui Barbosa, 68/70
Tels.: 289-1722 e 289-1409 - C. P. 1.980
End. telegr. TELESTA - São Paulo SP

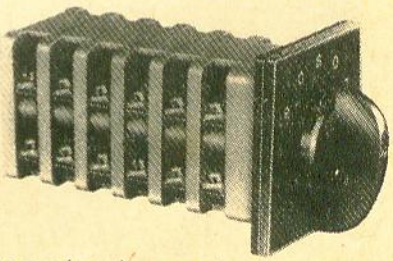
SCHRACK



• **RELÉS**
para comandos em geral, telefonia elevadores, rádio-comunicação, etc.



• **CHAVES MANUAIS ROTATIVAS**



para quadros de comando, painéis, máquinas, aparelhos, motores, etc.
16 - 30 - 40 - 60 - 100 - 150 Amp.

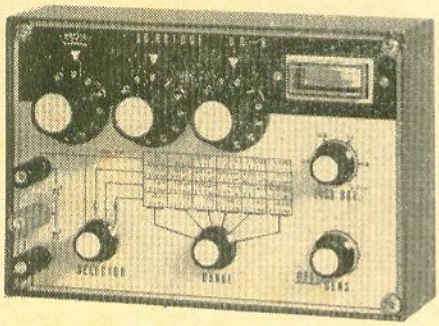
• **COMPONENTES P/ TELEFONIA**
• **SINALEIROS**

SCHRACK DO BRASIL
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.
VENDAS:
Av. Adolfo Pinheiro, 1671
Caixa Postal 6008 - CEP 01000 - S. Paulo
Fones: 246-0053 - 269-6581 (Sto. Amaro)
Fábrica:
Estr. Velha de São Lourenço, 1135
Itapecirica da Serra - SP

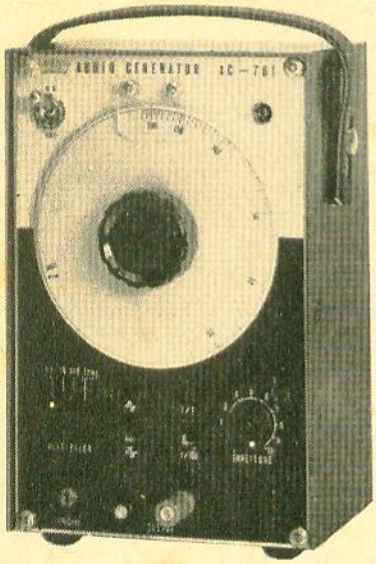
Instrumentos de medição Belco

BR-8

PONTE DE IMPEDÂNCIA MINIATURA TRANSISTORIZADA



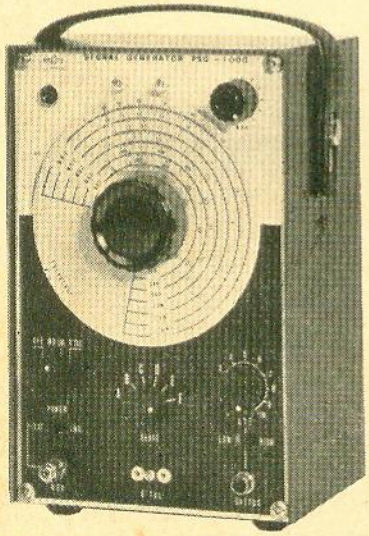
Variações: R: 0.1 ohms - 11.1 M ohms
Exatidão: 0.1 ohms - 10 ohms: ± 2% + 0.1 ohms
10 ohms - 5 M ohms: ± 1%
5 M ohms - 11.1 M ohms: ± 5%
L: 1 micro H - 111 H
Exatidão: 1 micro H - 100 micro H: ± 5%
± 1 micro H
100 micro H - 11.1 H: ± 2%
11.1 H - 111 H: ± 5%
C: 10 pF - 1110 micro F
Exatidão: 10 pF - 1000 pF: ± 2%
± 10 pF
111 pF - 111 micro F: - ± 1% - 1.5%
111 micro F - 1110 micro F: ± 5%
T: 1/10000 - 1.11100
Exatidão: ± 1% - 1.5%
Alimentação: DC 9 V (006 P x 1)



AG-761

GERADOR TOTALMENTE TRANSISTORIZADO

Frequência: 19 Hz a 220 kHz
Faixas: 4 faixas fundamentais
Precisão: 2% + 1 Hz
Distorsão: menos que 1%
Saída: 20 V pp (carga 600 ohms)
12 V pp (carga 600 ohms)
Alimentação: AC 50/60 Hz
115 V ou 220 V - 240 V



PSG-1000

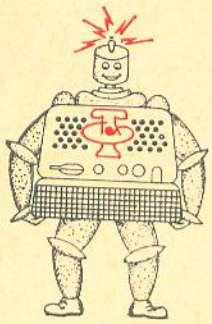
GERADOR RF TOTALMENTE TRANSISTORIZADO

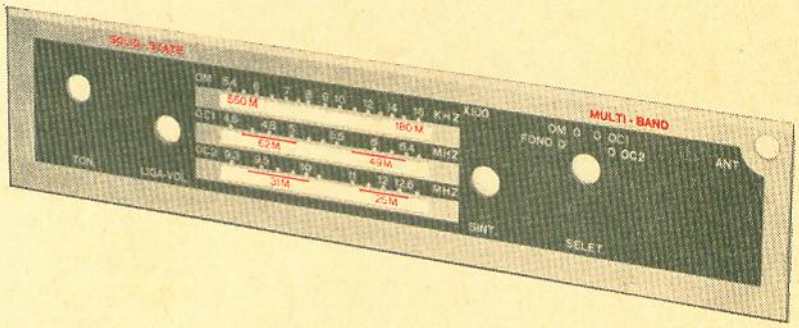
Frequência: 100 Hz a 50 MHz
Faixas: 6 faixas fundamentais
Precisão: 0.05%
Saída: oscilador variável
Modulador: interno e externo, interno a 1000 Hz, profundidade variável de 0 a 60%
Voltagem: 100 V a 240 V
Alimentação: AC 50/60 Hz, 100 V a 240 V

cce INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S.A.

RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 662/674/680 - CEP 01203
SÃO PAULO - CAIXA POSTAL 2377 - FONES: 220-8630, 220-8636, 220-8563, 220-8569 e 220-7582

TAMPATEX IND. E COM. DE TAMPAS LTDA.





Especialidade:

Tampos traseiros para Rádio e TV -- Escalas e Painéis em gravação Silk-Screen -- Revestimento para Autos -- Impressões sobre Vidro e Celulóide -- Circuito impresso -- Chassis para Rádios.

R. Solimões, 352 - Fone: 51-6903 -- CEP-01138 -- S. Paulo

Com exclusivo limpador



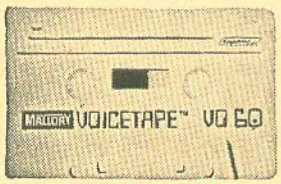
de cabeça não abrasivo.
LNF 60-90

NOVA LINHA DE DURATAPES DA MALLORY DE ALTA FIDELIDADE DE GRAVAÇÃO

Fitas de oxido de cobalto energizado



EFR 60-90



VOICETAPE 60
Fitas para executivos,

DURATAPES
MALLORY



FLIPTAPE 60-90
Fitas para juventude

LIS

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA
Av. Santo Amaro 2080 - Fone 612540 - S. Paulo

MONTE A SUA CAIXA ACÚSTICA DE "ALTA FIDELIDADE"



a "NOVIK" lhe oferece os projetos GRÁTIS!

Você pode possuir agora o melhor som em "ALTA-FIDELIDADE". Basta para isso que nos solicite gratuitamente, os valiosos projetos de caixas acústicas especialmente elaborados nos nossos laboratórios. Instale nelas os alto-falantes "NOVIK" de Alta-Fidelidade, que se encontram a venda nas melhores casas do ramo e sinta o seu som "real", puro e envolvente. Êles já foram testados e aprovados nos quatro continentes, para onde são exportados em competição com os melhores do mundo.

O MAXIMO DE SOM EM ALTA-FIDELIDADE.

NOVIK altofalantes modernos

NOVIK S.A. INDÚSTRIA COMÉRCIO

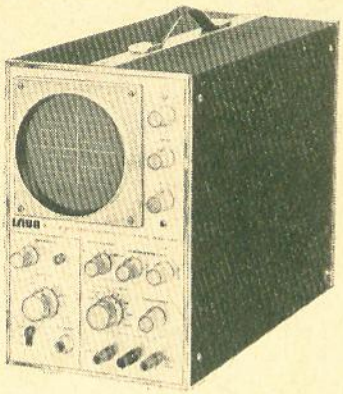
NOVAS E MODERNAS INSTALAÇÕES
Av. Um n.º 133 - Parque Industrial Taquaral
Fones: 269-3631 e 269-7882
Caixa Postal, 7483 - São Paulo

INSTRUMENTOS

LABO

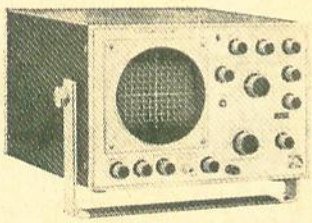
OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz. mod. 134 C - Vertical calibrado



TOTALMENTE TRANSISTORIZADO, AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSÍVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL, COM ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.
Faixa de frequência ... 0-4,5 MHz — 3 dB
Sensibilidade ... 50 mV/div.

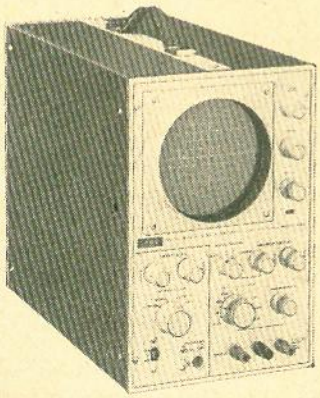
OSCILOSCÓPIO MODELO - 1310



PORTATIL, TRANSISTORIZADO, CC - 10 MHz.
GATILHADO CC a 10 MHz (—3 dB)
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (3 dB)

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz. MOD. 134



TOTALMENTE TRANSISTORIZADO, AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSÍVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL.
Faixa de Frequência ..... 0-4,5 MHz — 3 dB
Sensibilidade ..... 50 mV/div

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

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

RÁDIO, TELEVISÃO, TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO — CAPITAL
Tomás Kolisch
Rua 13 de Maio, 244
Santo Amaro
Fone: 267-4675
São Paulo -- Capital

MINAS GERAIS
Eurípedes de Oliveira
Em São Paulo:
Rua Paulo Orozimbo, 583 - casa I
Aclimação
Fone: 279-1837
São Paulo - Capital

RIO GRANDE DO SUL
Zukermann & Cia Ltda.
Rua Vigário José Ignacio, 216
Fone: 4-6299
Porto Alegre — RS

RIO DE JANEIRO
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano, 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

NORTE-NORDESTE
João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira, 113
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiai — Est. de São Paulo



PERFEIÇÃO

É O MÍNIMO QUE O REGENTE EXIGE
DOS MÚSICOS DE SUA ORQUESTRA.

EXIJA-A VOCÊ TAMBÉM
NOS COMPONENTES DE SEU SISTEMA ACÚSTICO

ALTO-FALANTES ARLEN

ARLEN INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA LTDA.

Al. Arapanés, 1451 Fone: 267-4058 CEP 04524 S. Paulo



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 SOMENTE 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.

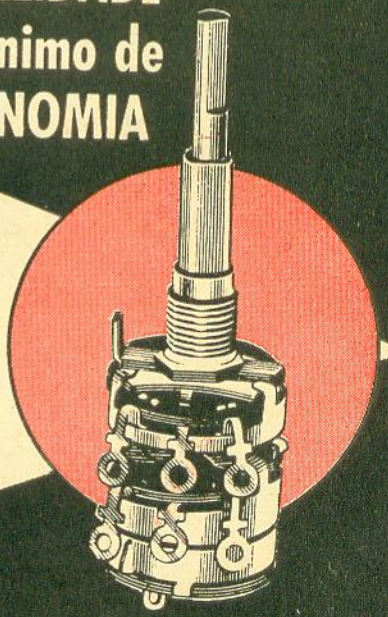
NÃO ARRISQUE SEU PRESTÍGIO OU DINHEIRO EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

POTENCIÔMETROS

MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!

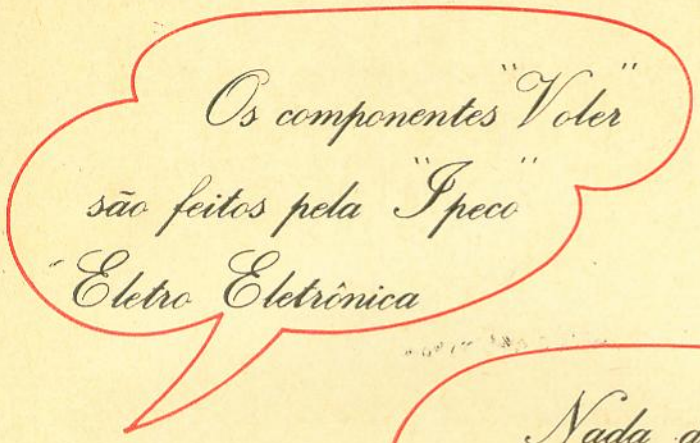
QUALIDADE sinônimo de ECONOMIA

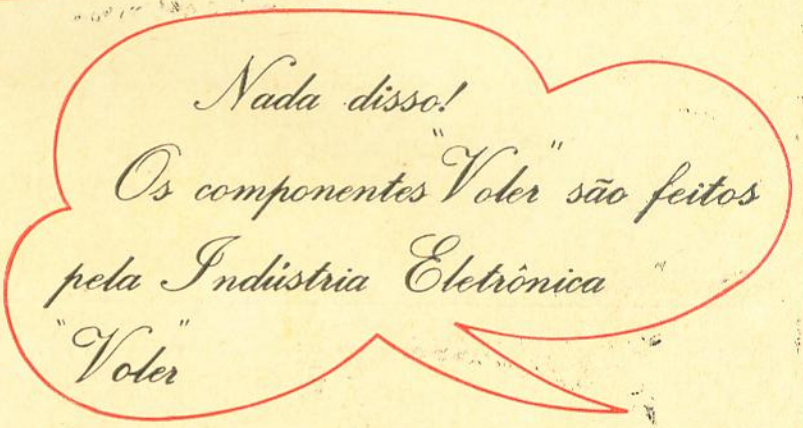


BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

lis

Agora você tem dois endereços para adquirir componentes com a qualidade **VOLER**





Os dois estão certos ...

Os componentes **VOLER** yoke e fly-back agora estão sendo fabricados por:

Indústria Eletrônica **VOLER** Ltda-

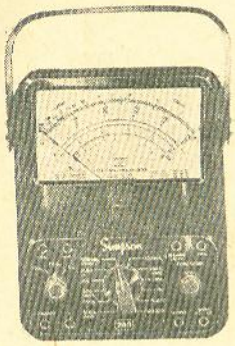
Rua Martiniano de Carvalho, 270/284 - Liberdade

IPECO Eletro Eletrônica - Rua Ibitinga, 549 - Mooca

- São Paulo -

OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL, OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

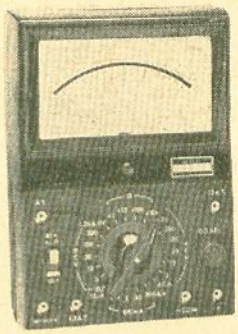
SIMPSON MOD. 260 S. 6 - USA
com estojo de couro e manual de instruções



mVCC: 0-250; μACC: 0-50; ACC: 0-10
VCC: 0-1/2,5/10/50/250/500/1000
VCA: 0-2,5/10/50/250/500/1000
mACC: 0-1/10/100/500; dB: —20 a +50 em 4 escalas
Ohms: 0-2 k (centro 12 Ω), 200 k, 20 M
Sensibilidade: CC 20.000 Ω/V; CA 5000 Ω/V
Precisão CC: ± 2% f. escala; CA: ± 3% f. escala.

Cr$ 1.350,00

SANWA MOD. 460 ED - JAPÃO
com estojo de couro e manual de instruções



VCC (±) 0,3 V; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; (100 kΩ/V); 1,2 kV (16,6 kΩ)
mACC (±) 12 μA; 0,3 mA; 3 mA, 30 mA; 300 mA; 1,2 A; 12 A
VCA; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; 1,2 V; (5 kΩ/V) (300 mV)
Ohms: x 1 x 10 x 100 x 1 k (máx. 50 MΩ)
dB: —20 a +63
Bat.: 1,5 V + 9 V
Precisão: CC ± 2%; CA ± 3%.

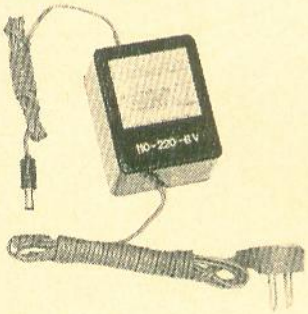
Cr$ 850,00

COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

R. VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210

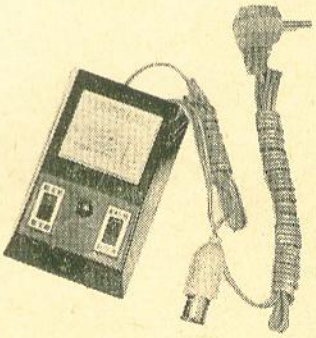
29 ANOS NO RAMO DA ELETRÔNICA



NOVA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

"YOSHITANI"

Com duas voltagens na saída - DC 6 e 7,5 V. ou 6 e 9 V. ou 7,5 e 9 V. com entrada de 110 - 220 V. e liga-desliga no próprio aparelho.
MODERNÍSSIMO ACABAMENTO !



FONTES PEQUENAS

Com entrada 110-220 V. - 3 a 9 V. Também em nova e moderna apresentação.
CONVERSOR DE BATERIA -- 12 P/ 6 V. - 12 P/ 7,5 V. - 12 P/ 9 V.
- CONVERSOR DE BATERIAS 6 P/12 V P/TOCA-FITAS E AUTO-RÁDIOS.
à venda nas boas casas do ramo

TRANSFORMADORES
Fabricamos linha completa para rádios-transistor e auto-rádios

ACEITAMOS ENCOMENDAS DE TIPOS ESPECIAIS

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.

R. Maria Adelaide, 57 - V. Regente Feijó - Água Rasa - S. Paulo - Capital - CEP-03346

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA:

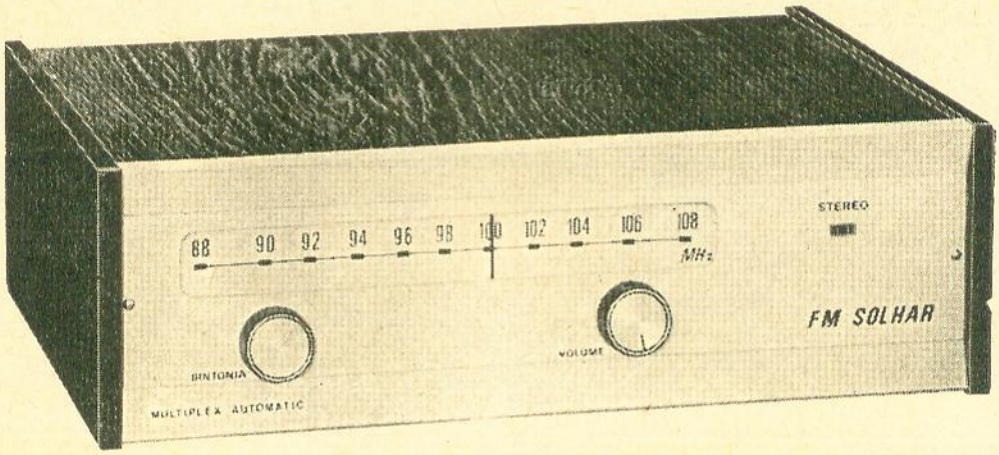
Est. Rio e Guanabara
EBICOL Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 - Loja 206
Rio de Janeiro - Guanabara
Fone: 223-5625 - GB.

Est. S. Paulo - Minas - Paraná - Santa Catarina - Goiás - Norte e Nordeste do país.
Representações AR-MAR Ltda.
Rua Guaianazes, 156-A -- Caixa Postal 2315
Tel. 36-5303 -- São Paulo

FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuitos impressos, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.

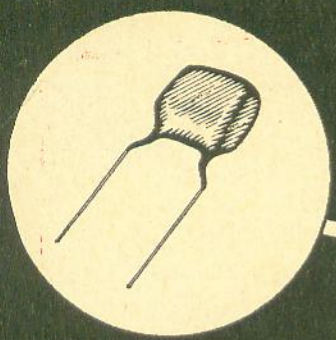


- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

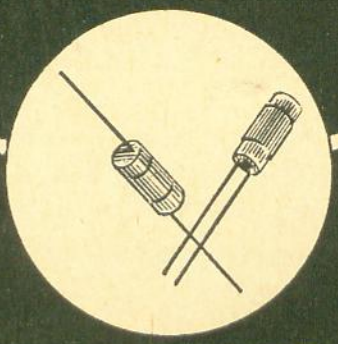
NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

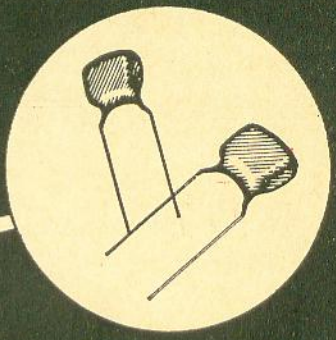
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA -- RUA TITO Nos. 978/980 -- FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 -- Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» -- São Paulo



STYRO





POLY

MINI

CONDENSADORES DE POLIESTER NÃO INDUTIVOS

CONDENSADORES DE STYRO-FLEX ALTA ESTABILIDADE E E PRECISÃO

CONDENSADORES MINIATURA DE POLIESTER METALIZADO AUTO REGENERATIVO

CONDENSADORES

MALLORY

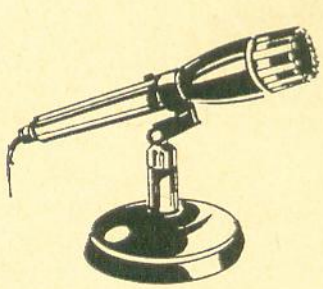
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA. - AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

VALVULAS
Recepção
Industriais
Foto Células
Transmissoras
Amperites
Ignitrons
Thiratrons

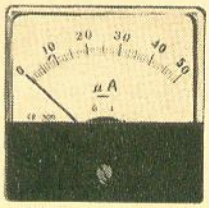
Conectores
Soquetes
Microfones
Relés
Condensadores
Diodos
Plugs Cannon

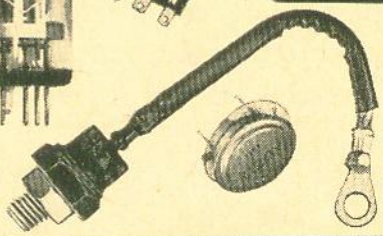
Instrumentos
Fones Especiais
Semi-Condutores
Reostatos
Lâmpadas Neon
Chaves HH
Outros

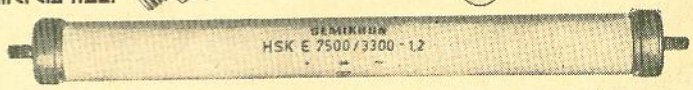












REPARTS
REPARTS indústria e comércio ltda.
REPARTS

RUA SANTA IFIGÊNIA Nº 345 -- TELEFONES: 221-0398 - 221-4295

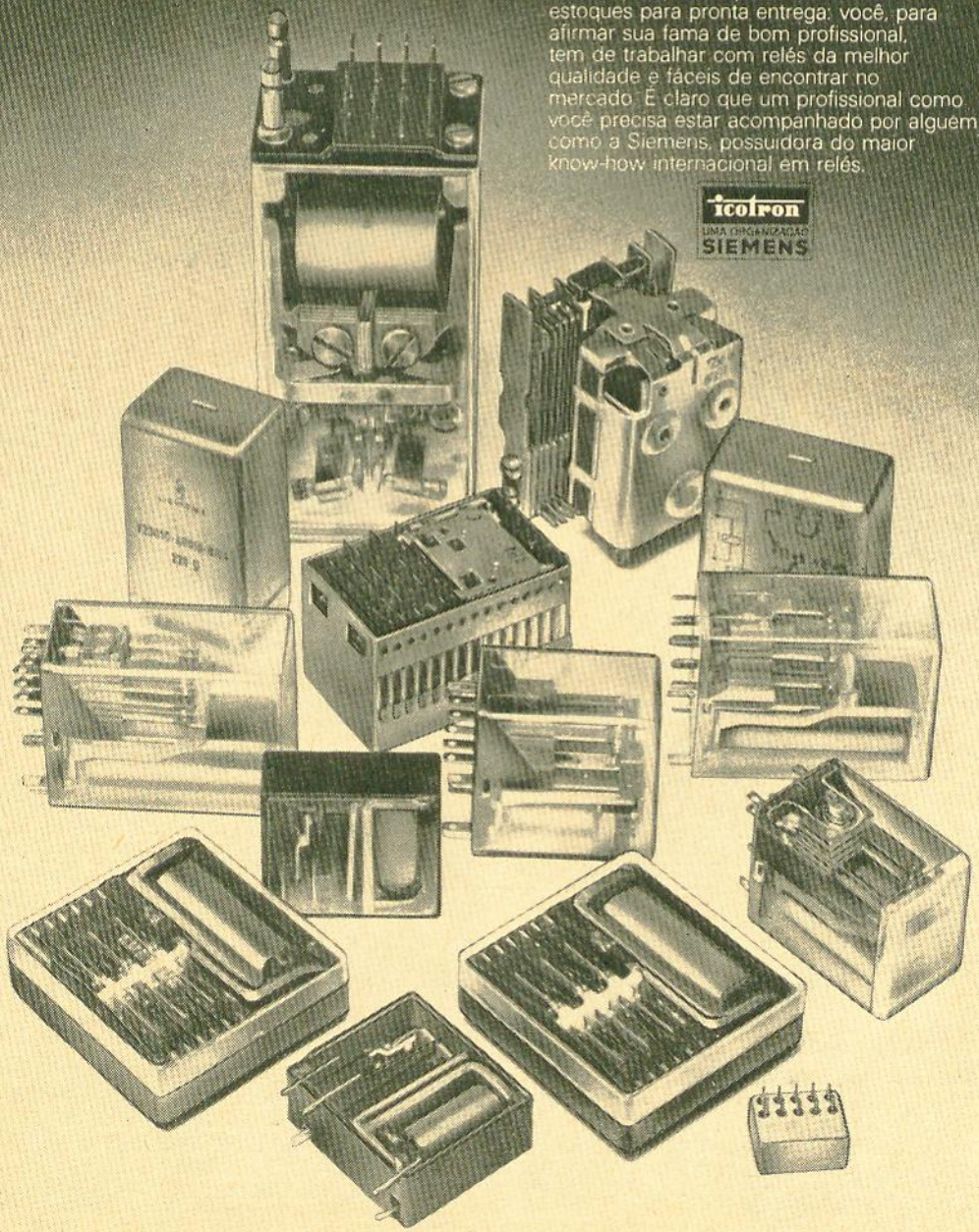
R. STA. IFIGÊNIA, 402 - 7º AND. - SP - CEP - 01207 - End. Telegráfico: REPARTS

A Siemens contribui para que seu produto tenha cada vez mais categoria. E ajuda com o melhor relé do mundo.

A Siemens quer que os produtos e o trabalho de indústrias, engenheiros e técnicos seja cada vez mais aprimorado.

E para isso ela contribui com relés. A Siemens é quem mais entende de relés no mundo. A Icotron, sua subsidiária no Brasil, desenvolve e adapta as últimas invenções da Siemens AG, da Alemanha, neste campo. E tem a linha mais completa de relés do país: desde um micro relé selado com 4 contatos inversores até o mais sofisticado relé polarizado, especialmente desenvolvido para telecomunicações. Os relés selados têm um tratamento especial para trabalhar em condições difíceis: umidade, poeira, gases, embaixo d'água. A Siemens e a Icotron pesquisam, produzem e mantêm estoques para pronta entrega: você, para afirmar sua fama de bom profissional, tem de trabalhar com relés da melhor qualidade e fáceis de encontrar no mercado. É claro que um profissional como você precisa estar acompanhado por alguém como a Siemens, possuidora do maior know-how internacional em relés.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO
SIEMENS

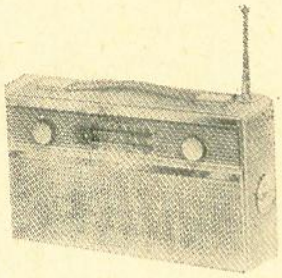


SIMPSON

Em diversos pontos do país para melhor atender você

MATRIZ: Rua dos Gusmões, 319 -- Fones: 220-8758 e 220-8251 -- Caixa Postal: 6999
End. Telegráfico SIMPSON -- São Paulo -- Capital

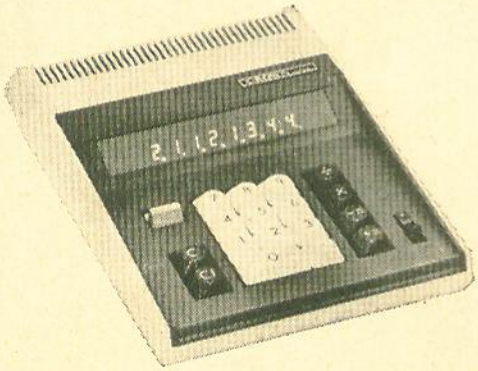
SOLICITEM NOSSO BOLETIM INFORMATIVO E LISTAS DE PREÇOS



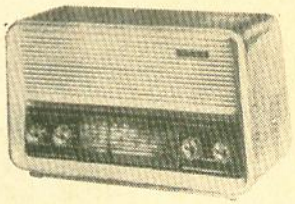
Rádio portátil «Simpson»
Modelo S-039
3 faixas



VITROLA COM RÁDIO
Pilha e luz
110 e 220 V
Estojo plástico
em diversas cores



Máquina eletrônica de calcular.
Diversos modelos à sua escolha.



Rádio de mesa «Simpson»
4 faixas — transistorizado
Mod. S-038

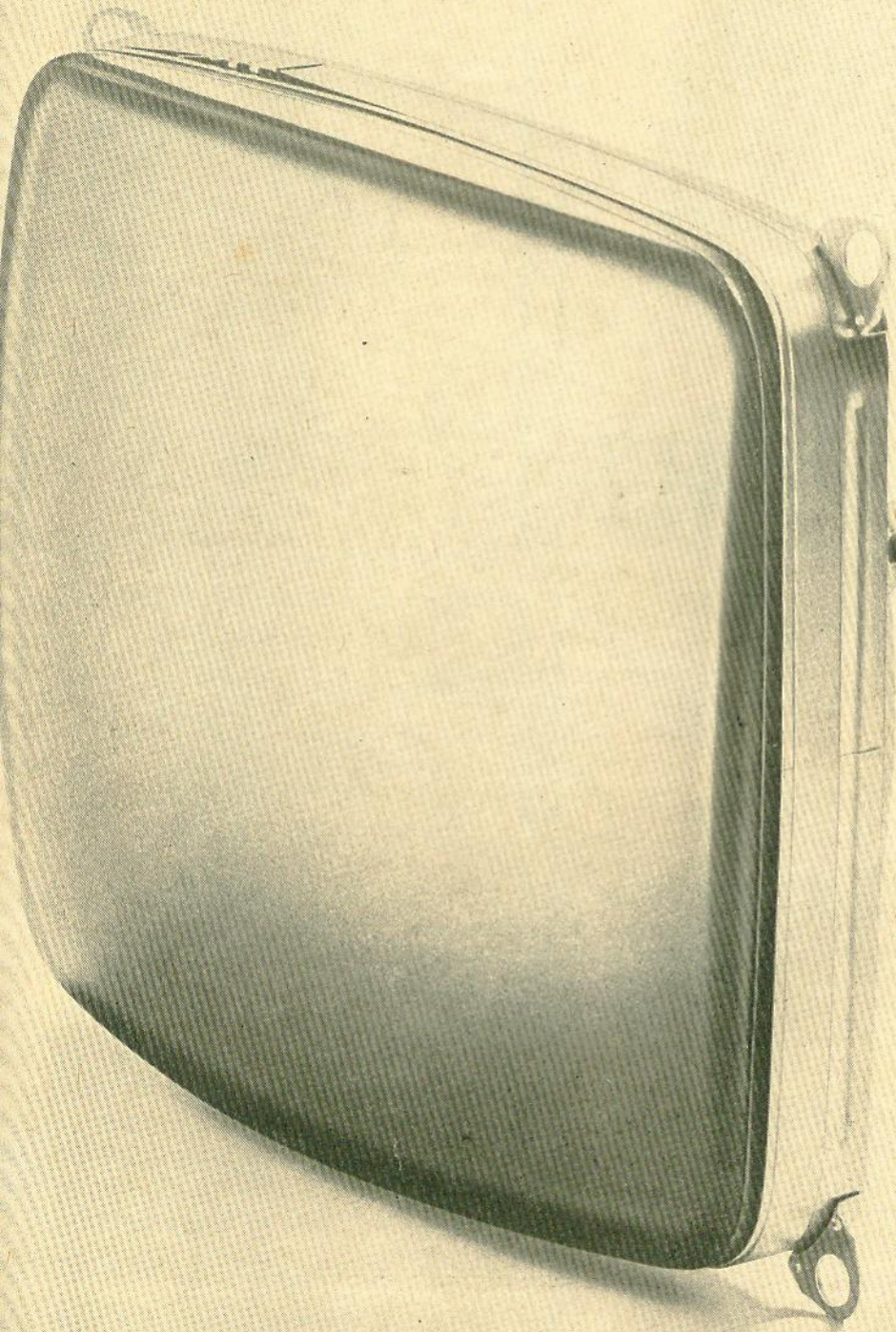
Gravadores de todas as marcas — Rádios transistorizados de mesa e portáteis — Rádios conjugados pilha e luz — Válvulas — Transistores — Transformadores — Cinescópios — Condensadores — Resistências — Instrumentos — Amplificadores — Alto-Falantes — Livros Técnicos — Pilhas — Antenas — Toca-Discos — Potenciômetros — Caixas acústicas Microfones — Bobinas — Seletores de canais, etc.

TUDO PARA RÁDIO TV E SISTEMAS DE SOM

FILIAIS:

Filial nº 1: R. Batista de Carvalho, 1-64 - Bauru São Paulo - Fone: 6653
Filial nº 2: R. Primitiva Vianco, 245 - Osasco São Paulo - Fone: 48-8503
Filial nº 3: Av. Jerônimo Monteiro, 766 - Vitória Espírito Santo - Fone: 3-2479
Filial nº 4: R. Santa Ifigênia, 585 - São Paulo Capital - Fone: 220-8758
Filial nº 5: Av. Duque de Caxias, 281 a 287 - Londrina - Paraná - Fone: 20552
Filial nº 6: Praça Anchieta nº 1 (Largo do Terreiro) - Salvador - Bahia - Fone: 34437
Filial nº 7: R. Maracaju, 248 - Campo Grande - Mato Grosso - Fone: 3669
Filial nº 8: R. Costa Aguiar, 342 - Campinas - São Paulo - Fone: 9-6391

Só depois de uns 10 anos é que seus clientes vão descobrir porque pagaram mais caro por um Cinescópio Sylvania.



Imagine a cena.
Estamos em 1983.
O televisor de seu cliente começa a pedir um cinescópio novo. Então, ele pergunta:
"Quando foi mesmo que nós trocamos o tubo, querida?"
"Nem me lembro, o Joca nem estava na escola..."

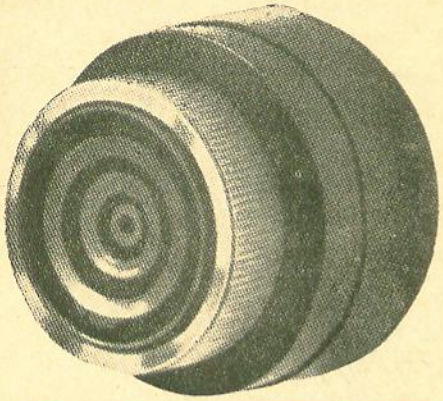


Nesta hora é que você vai ser lembrado. Como um técnico competente, um profissional de respeito, um homem honesto.
Que em 1973 indicou um cinescópio que não era o mais barato da praça. Mas que acabou sendo.
Dez anos se passaram.
Nada na vida de uma companhia, que no começo deste século começava a fabricar lâmpadas incandescentes.
E que em 1960 (foi a pioneira) instalava uma fábrica no Brasil, para fazer os melhores cinescópios de que se tem notícia.
Cinescópios para televisores em branco e preto e em cores. Cinescópios para durar 10 anos no mínimo.
Um sossego para o cliente.
Um bruto sossego para você.
Existe um ditado que diz que o barato sai caro.
No caso do Cinescópio Sylvania, a gente pode dizer, tranqüilamente, que o caro sai barato. Basta esperar por 1983.

GTE SYLVANIA

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA. - R. Teodureto de Souto, 763/767 - Tel.: 278-1208 - Lgo. do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420 (Cambuci) - SÃO PAULO - SP • **CINERAL** - R. Antônio de Barros, 341 (Tatuapé) - Tel.: 295-0974 - SÃO PAULO - SP • **CASA DOS TUBOS** - R. Aurora, 292 (Centro) - Tel.: 221-1662 - SÃO PAULO - SP • **RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA** - R. Cel. Flaquer, 110 - Tel.: 44-5162 - SANTO ANDRÉ - SP - R. Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Tel.: 43-3299 - SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP - R. Manoel Coelho, 163 - Tel.: 42-2069 - SÃO CAETANO DO SUL - SP • **ANTONIO NECCHI** - Av. Senador Pinheiro Machado, 8 - Tel.: 2-8683 - SANTOS - SP • **ELETRÔNICA LEÃO** - R. Dr. Álvaro Soares, 44 - Tel.: 2-0576 - SOROCABA - SP • **ELETRÔNICA MONTEIRO** - R. Gen. Osório, 365 - Tel.: 2-3399 - CAMPINAS - SP • **ELETRÔNICA 5M LTDA.** R. Cel. José Monteiro, 237 - Tel.: 4459 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP • **EDILSON R. DA SILVA** - R. Visconde de Inhaúma, 130 - RIBEIRÃO PRETO - SP - **RÁDIO ELÉTRICA GERAL** - IRMÃOS MARQUES LTDA. - R. 9 de Julho, 528 - Tels.: 2077 e 5562 - ARARAQUARA - SP • **SERVI-EMPIRE** - R. Monsenhor Claro, 2-37 - Tel.: 4859 - BAURU - SP • **SERVI-EMPIRE** - R. Cerqueira Cesar, 441 - Tel.: 4877 - RIBEIRÃO PRETO - SP **BRASCOP** - R. Hilário de Gouveia, 66 - grupo 303 (Copacabana) - Tels.: 257-2086, 237-4622 e 236-2908 - R. Gen. Severiano, 40, loja A (Botafogo) - Tel.: 266-3789 - RIO DE JANEIRO - GB • **RÁDIO INTERPLANETÁ-RIO** - Av. Suburbana, 10.506-A (Cascadura) - Tels.: 229-9682, 229-9627 e 390-5480 - R. Maria Freitas, 129-A (Madureira) - RIO DE JANEIRO - GB • **CASA DU SOM** - R. Silva Gomes, 11 (Cascadura) - Tel.: 229-8758 RIO DE JANEIRO - GB • **ELETRÔNICA PAGUE MENOS** - R. Uranos, 989 (Ramos) - Tel.: 230-3652 - RIO DE JANEIRO - GB • **CASA URAYR** - R. Ana Barbosa, 34-B (Méier) - Tel.: 229-4833 - R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H (Méier) - RIO DE JANEIRO - GB • **TELE PENHA** - R. Nicarágua, 224-A (Penha) - Tel.: 230-2181 - RIO DE JANEIRO - GB - R. 13 de Maio, 209 - NOVA IGUAÇU - RJ • **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 - Galeria Sta. Catarina, loja 38 - Tel.: 24-9822 - PORTO ALEGRE - RS • **TV TUBOLÂNDIA** - R. Conceição, 392 - Tel.: 25-7905 - PORTO ALEGRE - RS • **ELETRO TV LTDA.** - R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel.: 22-9943 - BELO HORIZONTE - MG • **RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA** - Av. Brasil, 1858 - Tel.: 4-5985 - UBERLÂNDIA - MG **RADELGO** - R. 3 n.º 946 - Tel.: 6-3492 - GOIÂNIA - GO • **SERVI-EMPIRE** - Av. W-3, Quadra 516, Bloco B, loja 65 - Tel.: 42-0240 - BRASÍLIA - DF • **ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.** - R. da Concórdia, 307 Tels.: 4-1663 e 4-5417 - RECIFE - PE • **A RADIAL DEJ. ARAUJO & IRMÃOS** - R. Pedro Pereira, 526 - Tel.: 1-9549 - FORTALEZA - CE • **M. PEIXOTO DA COSTA** - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217 - BELÉM - PA

ESTES SÃO OS NOSSOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS.



SONALERT

SINAL AUDIVEL ELETRÔNICO

Novo componente eletrônico compacto com inúmeras aplicações eletricas e eletrônicas.

Baixo consumo.

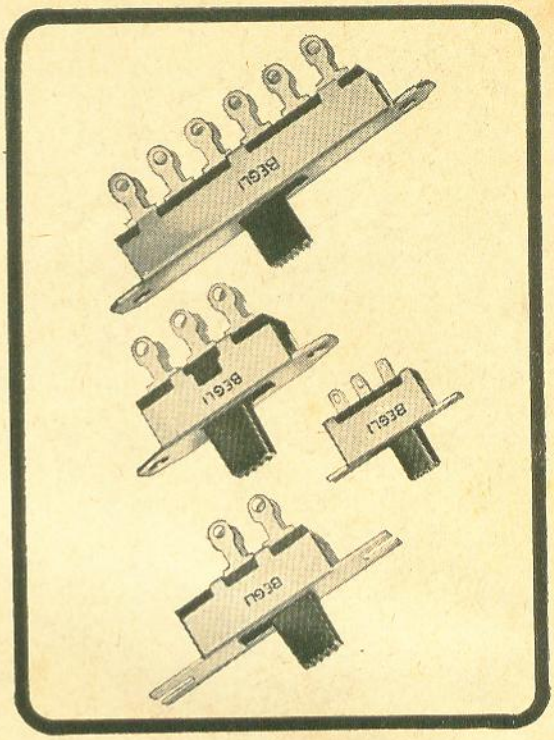
Som em diversas frequencias e intermitente.

Diversas voltagens A-C e D-C.

Para maiores informações solicitem folhetos explicativos ao nosso Dpto. Técnico.

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.

AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540 - SÃO PAULO
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL



Representantes:

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

BELO HORIZONTE — MG
ALTINO ANDRADE
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal nº 1.506

PORTO ALEGRE — RS
H. MIURA & CIA. LTDA.
Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1º and.
Caixa Postal nº 1.655

NORTE E NORDESTE

RECIFE — PE
F. LUCAS DE ALMEIDA
Av. Barbosa Lima, 149 - sala 414
Caixa Postal nº 2.261

BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

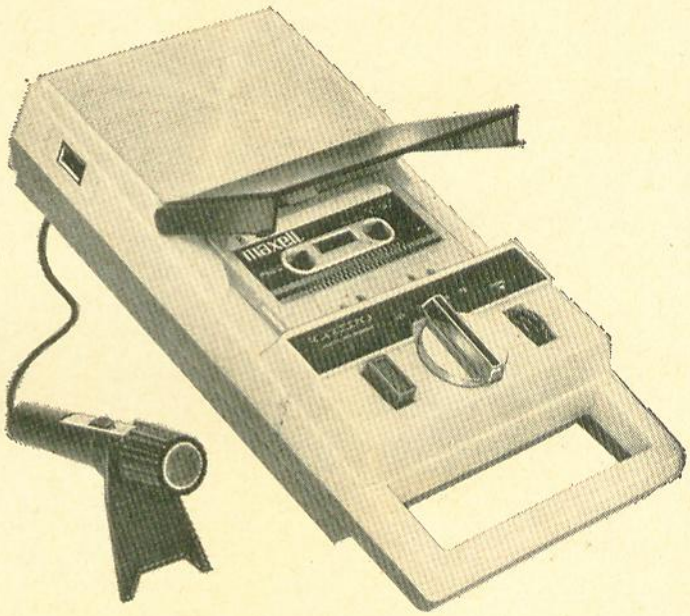
Rua Pedro, 684 -- Fones: 298-2710 - 298-0937
Caixa Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

VOCÊ PRECISA DE INSTRUMENTOS SANWA, FITAS K7, GRAVADORES?

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A.

DISPÕE DE UM COMPLETO E VARIADO ESTOQUE.

Listen



GRAVADOR LISTEN MOD. LCT-915

Alimentação: 4 pilhas médias 6 volts; luz 110 volts. Microfone dinâmico com controle remoto. Controle automático de nível de gravação. Comando por alavanca com 3 posições. Resposta 150 - 8.000 ciclos. Potência 600 m. watts.

CARDEAL SÍMBOLO DE GARANTIA TOTAL

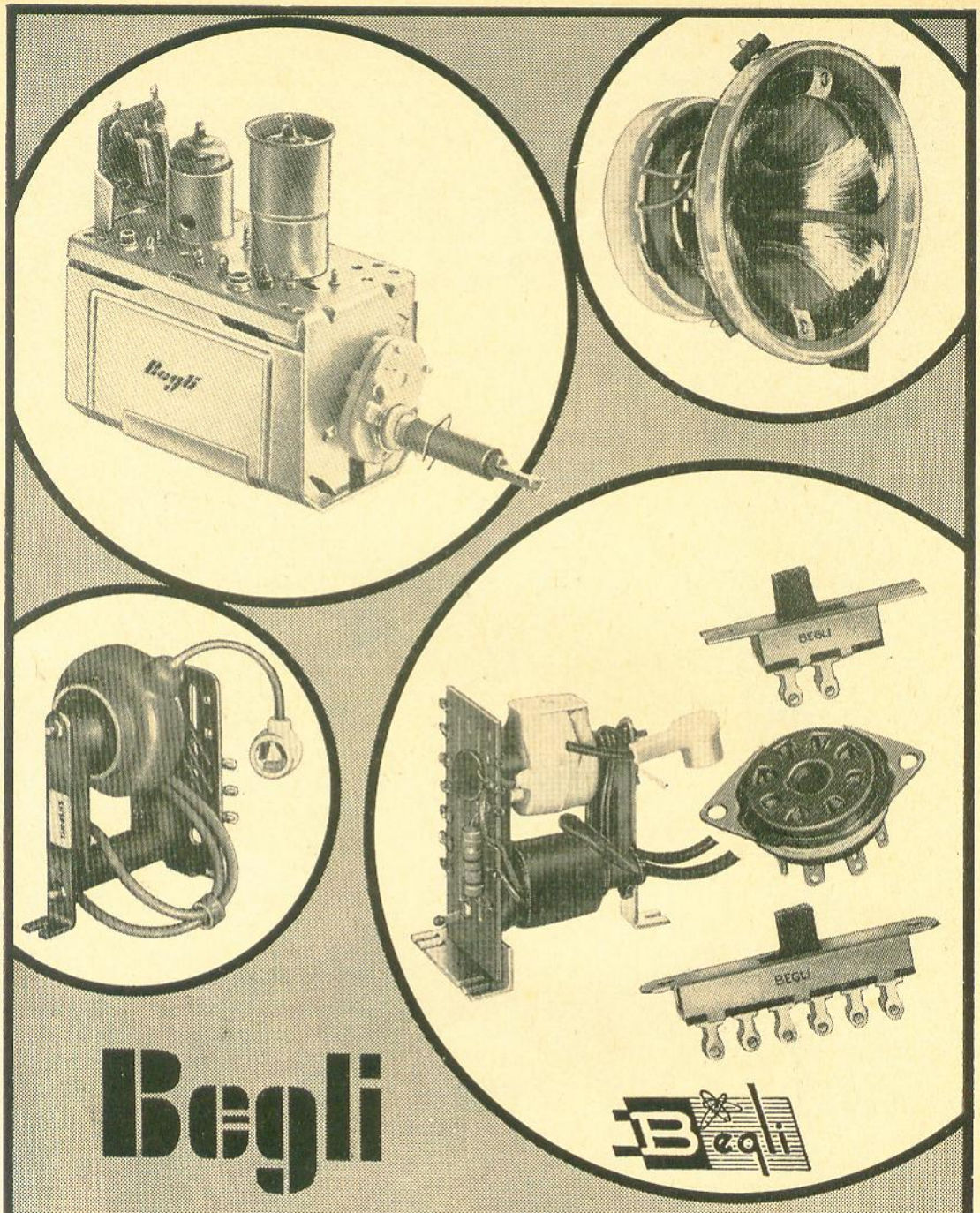
IMPORTADORES:

CARDEAL

MATERIAIS ELÉTRICOS S/A.

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - COMÉRCIO e INDÚSTRIA

01210 -- RUA VITÓRIA, 371 -- FONES: 221-4607 - 221-2946 -- SÃO PAULO - SP



Begli

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO, MONOCROMÁTICA OU A CORES

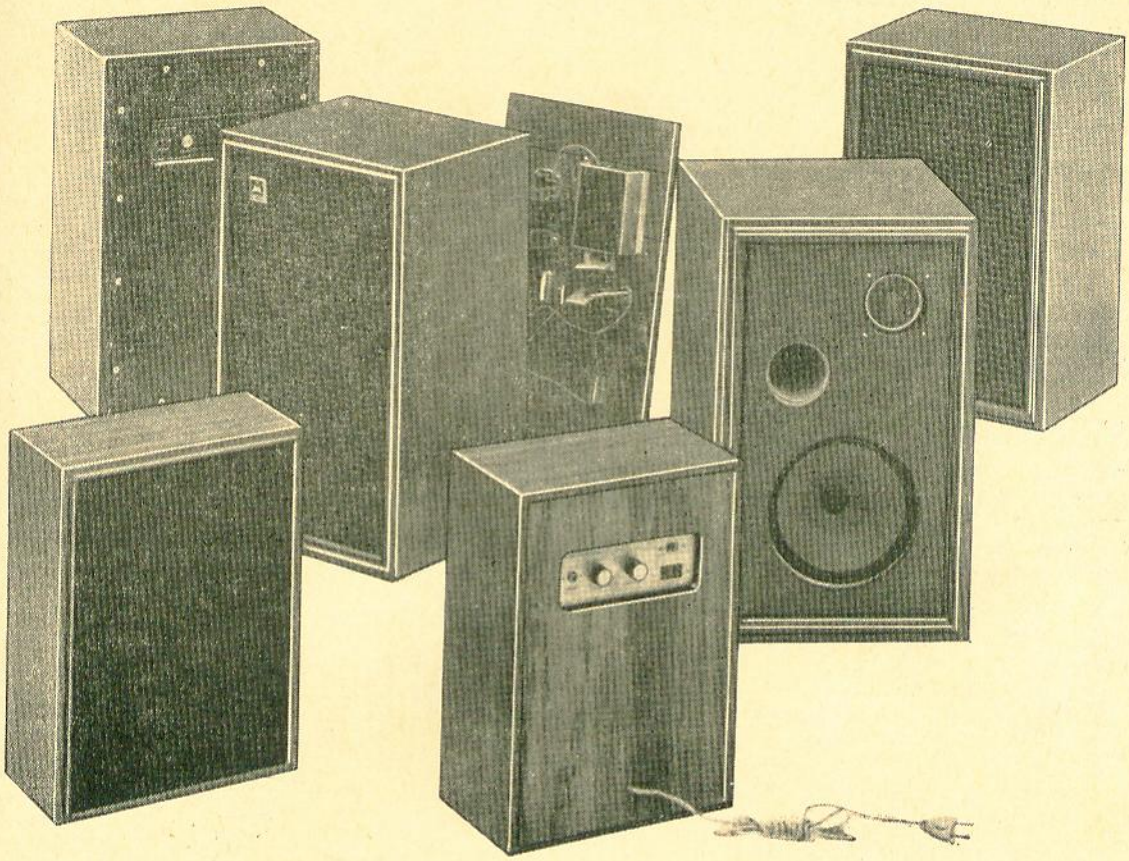
YOKES, FLY-BACKS, SELETORES DE CANAIS, CHAVES COMUTADORAS, BARRAS DE TERMINAIS, SOQUETES PARA QUALQUER APLICAÇÃO E UMA EXTENSA LINHA DE TERMINAIS ESTAMPADOS COM A MÁXIMA PRECISÃO.

SOMENTE BEGLI PODE OFERECER PEÇAS COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

BEGLI IND. E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 — Tels. 298-2710 - 298-0937 — Caixa Postal, 17031 — Tremembé
CEP-02371 — SÃO PAULO - SP — BRASIL

... FOI ENTÃO QUE A INCSON LANÇOU AS CAIXAS ACÚSTICAS COM AMPLIFICADORES EMBUTIDOS E PAINÉIS DE CONTROLE.



VOCÊ TEM UM GRAVADOR, TAPE-DECK, TOCA-DISCOS FM/AM?
ENTÃO VOCÊ É SORTUDO ! ! !
FAÇA UM FESTÃO ESCOLHENDO SEU AMPLIFICADOR DE 10, 15 ou 40 W.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

COMÉRCIO E INDÚSTRIA CONDUVOLT LTDA. — R. Sta. Ifigênia, 177 — Fone: 36-8596 — São Paulo — SP — **TV LUX COM. E IND. LTDA.** — R. Sta. Ifigênia, 169 — Fone: 221-1890 — São Paulo — SP — **CASA DA ELETRÔNICA TAPESON LTDA.** — R. Sta. Ifigênia, 562/4 — Fone: 220-8399 — São Paulo — SP — **CASA SOTTO MAIOR S/A** — Sta. Ifigênia, 502 — São Paulo — SP — **ELETRÔNICA CATODI LTDA.** — R. Sta. Ifigênia, 398 — Fone: 221-3945 — São Paulo — SP — **ELETRONIC DO BRASIL LTDA.** — R. do Rosário, 159 — Fone: 252-8892 — São Paulo — SP — **ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.** — R. da Concórdia, 307 — Fone: 24-1663 — São Paulo — SP — **FOTO ELETRÔNICA ZERO SHOP LTDA.** — R. Tabapuã, 574 (Jd. Paulista) São Paulo — SP — **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** — R. 12 de Outubro, 501 (LAPA) — Fone: 260-4330 — São Paulo — SP — **ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.** — R. dos Timbiras, 227 — Fone: 221-2133 — São Paulo — SP — **MAGNA-TON S/A** — Av. Marechal Floriano, 41/43 — Fone: 243-2682 — Rio de Janeiro — GB — **PONTO MUSICAL DISCOS LTDA.** — Av. Suburbana, 10390 — Fone: 229-8269 — Rio de Janeiro — GB — **REI DAS VÁLVULAS ELETRÔNICA LTDA.** — R. da Constituição, 59 — Fone: 224-1573 — Rio de Janeiro — GB — **CASA HARMONIA LTDA.** — R. Curitiba, 758 — Fone: 34-3701 — Belo Horizonte — MG — **JE RÁDIOS COM. E IND. LTDA.** — R. João Pessoa, 230 — Fone: 2-3361 — Santos — SP — **SILVA RAMOS & CIA. LTDA.** — R. João Pessoa, 184 — Fone: 2-4723 — Santos — SP — **ELETRÔNICA SATÉLITE DE JOSÉ DO NASCIMENTO** — QC. 8 — lote 15 — Loja 1 — Brasília — DF — **RADELGO-RADIO ELETRICIDADE DE GOIÁS LTDA.** R. Três, 946 — Fone: 20-360 — Goiânia — GO.

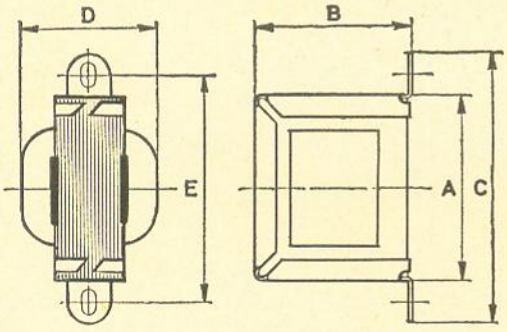
INCSON S/A. INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

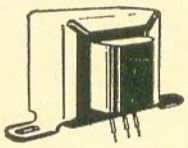
PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 -- CEP-03048 -- SÃO PAULO -- BRASIL

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

TELEFONIA -- COMUNICAÇÕES

INGENIERIA DE COMUNICACIONES — Everit e Anner — 653 páginas — castelhano. **Cr$ 75,00**
TRANSMISION DE LA INFORMACION, MODULACION Y RUIDO — Schwartz — 478 páginas — castelhano. **Cr$ 94,00**
BANDA LATERAL UNICA — Villamil — 158 páginas — castelhano. **Cr$ 34,00**
COMUTAÇÃO TELEFÔNICA — Adalton P. Toledo — 221 páginas — português. **Cr$ 39,00**
APLICAÇÕES DA TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO — Fuzesi — 306 páginas — português. **Cr$ 40,00**
TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS — Fuzesi — 326 páginas — português. **Cr$ 55,00**
CONSTITUICION DE LAS INSTALACIONES TELEFONICAS AUTOMATICAS (Siemens) — castelhano.
Tomo 1: Equipos y funcionamento — 190 páginas. **Cr$ 50,00**
Tomo 2: Metodica y planificacion — 265 páginas. **Cr$ 90,00**
TELEFONOS INTERNOS Y PORTEROS ELECTRICOS — Kugel — 135 páginas — castelhano. **Cr$ 29,00**
APRENDA TRANSMISION EN 15 DIAS — Gellert — 192 páginas — castelhano. **Cr$ 38,00**

MANUAIS DE VÁLVULAS

MANUAL UNIVERSAL DE VALVULAS Y REEMPLAZOS — Glem, 6ª edição — 544 páginas — castelhano. **Cr$ 60,00**
MANUAL DE VALVULAS MINIWATT — Arbo, 7ª edição — 412 páginas — castelhano. **Cr$ 30,00**
MANUAL DE VÁLVULAS ECE — Serie alfabética e numérica — 402 páginas — português. **Cr$ 60,00**
MANUAL DE VALVULAS ELECTRA — Cabrera — Série numérica, 5ª edição — 549 págs. **Cr$ 50,00**
MANUAL DE VALVULAS Y REEMPLAZOS — Hasa — 550 páginas — castelhano. **Cr$ 43,00**
— (Americanas, Philips, Cinescópios) — 194 pá-
EQUIVALÊNCIA DE VÁLVULAS, Volume 2 — ECE (Americanas, Philips, Cinescópios) — 194 páginas — português. **Cr$ 30,00**

MANUAIS DE SEMICONDUTORES

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES RCA — Arbo — 400 páginas — castelhano. **Cr$ 42,00**
MINIWATT POCKETBOOK 1973 — Philips — Formato 10 x 14 cm — 890 páginas — inglês. **Cr$ 36,00**
MANUAL UNIVERSAL DE SEMICONDUCTORES — Edicent — 1973 — 287 páginas — castelhano. **Cr$ 59,00**
40.000 TRANSISTOR (EQUIVALENCIA) — 2ª edição — 182 páginas — italiano, castelhano e francês. **Cr$ 25,00**
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS — Glem, 5ª edição — 498 páginas — castelhano. **Cr$ 55,00**
CATALOGO MUNDIAL DE TRANSISTORES — Estrada — 311 páginas — castelhano. **Cr$ 44,00**
COMPLEMENTO 1972 PARA O CATALOGO ACIMA — 204 páginas. **Cr$ 36,00**
SEMICONDUCTORES (Pro-Electron) 1972 — 168 páginas — castelhano. **Cr$ 55,00**
EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES, SÉRIE ALFABÉTICA — ECE — 294 páginas — português. **Cr$ 37,00**
IDEM, SÉRIE NUMÉRICA — 289 páginas — português. **Cr$ 37,00**
EQUIVALENCIAS DIODOS Y TRANSISTORES — Fapesa — (Philips) — 58 páginas — castelhano. **Cr$ 13,50**
TRANSISTORES EQUIVALENCIAS — Paraninfo — 1972 — 160 páginas — castelhano. **Cr$ 30,00**
SEMICONDUCTOR DATA HANDBOOK GE — 2ª edição — 1482 páginas — inglês. **Cr$ 70,00**

APLICAÇÃO DE SEMICONDUTORES

DESIGNING WITH TTL INTEGRATED CIRCUITS — Texas — 322 páginas — inglês. **Cr$ 185,00**
APLICACIONES DE LOS CI's LINEALES — Zamora — 131 páginas — castelhano. **Cr$ 56,00**
MONTAJES PRACTICOS CON CI's P/RADIO, AUDIO Y TV — Zamora — 127 páginas — castelhano. **Cr$ 50,00**
DIODOS Y TRANSISTORES — Fontaine (Bibl. Tec. Philips) — 469 páginas — castelhano. **Cr$ 81,00**
LOS TRANSISTORES EN AUDIOFRECUENCIA — Fontaine (Bibl. Tec. Philips) — 397 páginas — castelhano. **Cr$ 91,00**
PROYECTOS ELECTRONICOS — Manual de Hobbies GE — 215 páginas — castelhano. **Cr$ 27,00**
CIRCUITOS INTEGRADOS — Hibberd — (Texas) — 205 páginas — castelhano. **Cr$ 72,00**
RECTIFICADORES, TIRISTORES Y TRIACS — Gaudry (Bibl. Tec. Philips) — 342 páginas — castelhano. **Cr$ 72,00**
110 MONTAJES CON SEMICONDUCTORES — Marston — 153 páginas — castelhano. **Cr$ 32,00**

MEDIÇÕES EM RÁDIO, TV E ELETRÔNICA

APRENDA INSTRUMENTAL EN 15 DIAS — Gellert — 155 páginas — castelhano. **Cr$ 35,00**
INSTRUMENTOS DE MEDIDA EM ELETRÔNICA — S. Boggio — 115 páginas — português. **Cr$ 19,00**
USO Y APLICACIONES DEL MULTIMETRO — Sorin — 128 páginas — castelhano. **Cr$ 40,00**
PRACTICAS DE MEDICION C/INSTRUMENTOS ELECTRONICOS — Zbar — 129 páginas — castelhano. **Cr$ 28,00**
EL GENERADOR DE RADIOFRECUENCIA — Arque — 231 páginas — castelhano. **Cr$ 64,00**
EL COMPROBADOR UNIVERSAL (Tester) — Arque — 252 páginas — castelhano.
EL GENERADOR DE BAJA FRECUENCIA — Arque — 281 páginas — castelhano. **Cr$ 64,00**
EL VOLTIMETRO ELECTRONICO — Arque — 377 páginas — castelhano. **Cr$ 72,00**
DESCRIPCION Y USO FACIL DEL INSTRUMENTAL DE RADIO — Arque — 330 páginas — castelhano. **Cr$ 68,00**
TEORIA Y PRACTICA DEL DECIBEL — Sorin — 248 páginas — castelhano. **Cr$ 47,00**
EL OSCILOSCOPIO EN RADIO, TV Y INDUSTRIA — Singer — 269 páginas — castelhano. **Cr$ 66,00**
TECNICAS DE MEDIDAS CON EL OSCILOSCOPIO — Czech — (Bibl. Tec. Philips) — 803 páginas — castelhano. **Cr$ 125,00**
EL OSCILOSCOPIO Y SUS APLICACIONES — Estrada — 208 páginas — castelhano. **Cr$ 50,00**
LA PRACTICA DEL OSCILOSCOPIO — Klinger 139 páginas — castelhano. **Cr$ 30,00**
LAS MEDIDAS EN TV (para sistemas de TV) — Krivocheev — 604 páginas — castelhano. **Cr$ 140,00**
MEDIDAS FUNDAMENTALES EN TV — Aschen 2ª edição — 138 páginas — castelhano. **Cr$ 33,00**
MEDICION PARA REPARADORES DE RADIO-TV — Rede — 140 páginas — castelhano. **Cr$ 25,00**

TELEVISÃO

ANÁLISE DINÂMICA EM TV — Cabrera — 303 páginas — português. **Cr$ 25,00**
TELEVISÃO PRÁTICA — Cabrera — 228 páginas — português. **Cr$ 43,00**
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TV — 6ª edição — 151 páginas — português. **Cr$ 25,00**
CURSO PRÁTICO GE DE TELEVISÃO — 8ª edição — 378 páginas — português. **Cr$ 50,00**
TV A CORES PHILCO — 2ª edição — 182 páginas — português. **Cr$ 70,00**
INTRODUÇÃO A TV A CORES, SISTEMA PAL-M — Senatori — 114 páginas — português. **Cr$ 30,00**
PRÁTICA DE TELEVISÃO — Monitor — 268 páginas — português. **Cr$ 22,00**
CALIBRAÇÃO E SERVIÇO DE RECEPTORES TV — Monitor — 301 páginas — português. **Cr$ 22,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO — PEÇA NOSSO CATÁLOGO GERAL

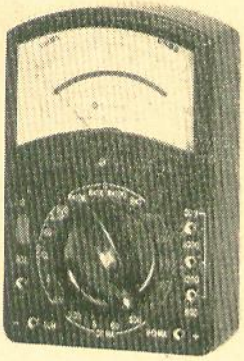
REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores a Cr$ 20,00.

Pedidos menores que Cr$ 20,00 devem vir acompanhados de vale postal ou cheque pagável em São Paulo.

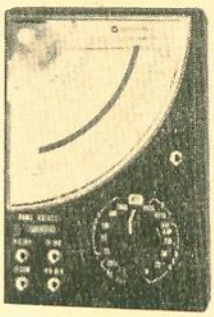
Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

Litec
LIVRARIA EDITORA TECNICA LTDA.

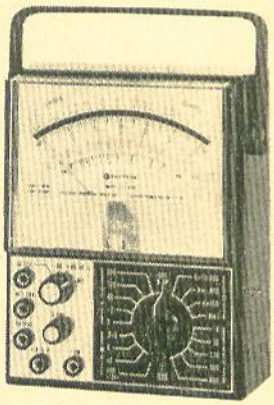
INSTRUMENTOS HONOR



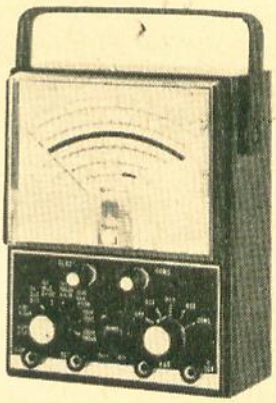
TE-100
MULTITESTER COMPACTO
50,000 OHMS por volt DC
15,000 OHMS por volt AC
Voltagem DC: 0 - 0.6 - 3 - 12 - 60 - 300 - 600 - 1200 - 3000 volts
Voltagem AC: 0 - 6 - 30 - 120 - 300 - 1200 volts
Corrente DC: 0 - 0.3 -6 - 60 - 600 mA
Resistência: 0 - 10K - 1Meg - 10Meg - 100Meg
Decibies: — 20 a + 63 dB



TE-910
20,000 ohms por volt DC
Voltagem AC: 0 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 volts
Voltagem DC: 0 - 5 - 25 - 50 - 250 - 500 - 1000 - 2500 volts
Corrente DC: 0 - 50uA 2.5mA - 250mA
Resistência: Rx10: 0 - 60K (30 ohms meia escala)
Rx1K: 0 - 6 Meg-ohms
Decibeis: — 20 a 68 dB em 5 variações de volts AC



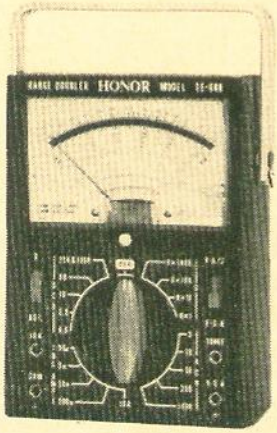
TE-960
MULTÍMETRO PROFISSIONAL
100,000 ohms por volt DC
Voltagem AC: 0 - 6 - 30 - 120 - 300 - 600 volts
Voltagem DC: 0 - 3 - 12 - 60 - 120 - 300 - 600 - 12 volts
Corrente DC: 0 - 12 - A - 6mA - 60mA - 300mA - 12A
Resistência: 0 - 2K - 200K - 2M - 200M ohms
Decibeis: — 20 a 17 dB
Chave reversora de polaridade



TE-800
Voltagem DC: 0.5 - 1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 volts
Voltagem AC: 1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 volts
Corrente DC: 0.15 - 0.5 - 5 - 50 - 500uA - 5 - 50 - 500mA
Resistência: 0 - 1K - 100K - 1M - 1000M

50,00 OHMS por volt DC
Voltagem DC: 0.5 - 2.5 - 10 - 50 - 250 - 1000 volts a 25 ohms/V
0.25 - 1.25 - 5 - 25 - 125 - 500 volts a 50 ohms/V (V.A/2)
Voltagem AC: 3 - 10 - 50 - 250 - 1000 volts a 5 ohms/V
1.5 - 5 - 25 - 125 - 500 volts a 10 ohms/V (V.A/2)
Corrente DC: 50uA - 5mA - 50mA - 500mA - 10A
25uA - 2.5mA - 25mA - 250mA - 5A (V.A/2)
Resistência: 0 - 16K - 160K - 1.6M - 16M
Decibeis: — 20 - 62 dB em 10 variações de volts AC

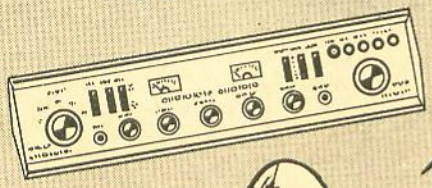
TE-600

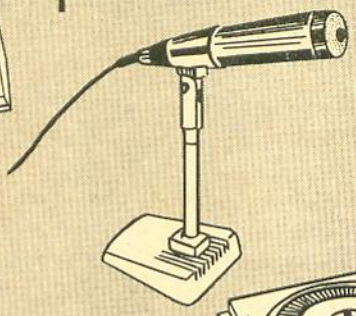


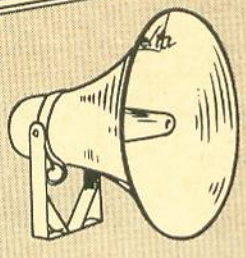
cce INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S.A.

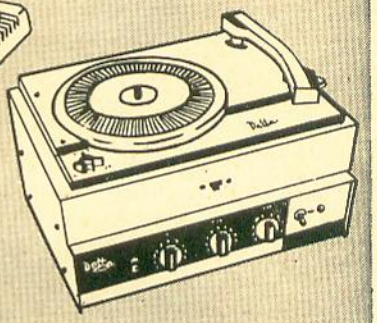
RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 662/674/680 - CEP 01203
SÃO PAULO - CAIXA POSTAL 2377 - FONES: 220-8630, 220-8636, 220-8563, 220-8569 e 220-7582

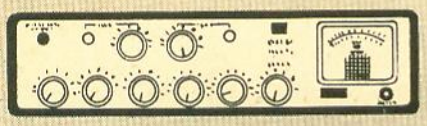
ESTES... são alguns dos afamados produtos Delta



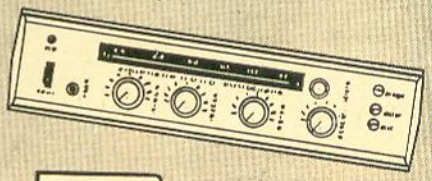


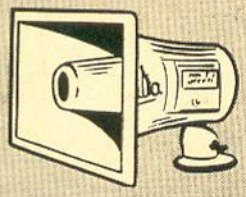








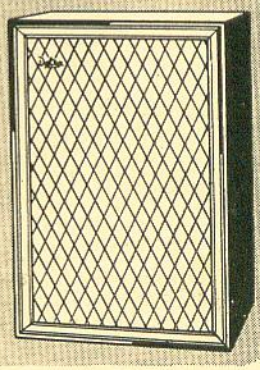




que **"FORMAM"** os mais completos conjuntos sonoros estereofônicos ou monaurais para **RECREAÇÃO OU COMUNICAÇÃO** de 5 a 2.000 watts de potência.

À venda nas boas casas do ramo.

DELTA S.A. - C. Postal, 2520 - S.P.



INDÚSTRIA ELETRÔNICA ANRITSU LTDA.

Representação, Importação, Exportação e Indústria
Rua 24 de Maio, 188 — 1º sobreloja — s/115 e 315 — fone: 35-6308
São Paulo — Brasil

Importadores de componentes, instrumentos e equipamentos industriais para rádio, televisão, telecomunicações e computadores, das mais afamadas marcas japonesas. Fornecemos qualquer quantidade.

Representantes:

B. P. MATOS — APARELHOS INTERCOMUNICADORES LTDA.
Rua do Carmo, 5 - 1º and. G/5
Rio de Janeiro - GB

H. MIURA & CIA. LTDA.
Rua Voluntários da Pátria, 527, 1º andar
Porto Alegre - RS

NEC
Nippon Electric Company Ltd.

SEMICONDUTORES EM GERAL
Circuito integrado
Transistores
Diodos, Triacs, LED's
Capacitores de tântalo
Reed switch — Micro relés

raios:
INFRA VERMELHO
LASER
} aplicado p/ instrumentação científica

SanKen
SANKEN ELECTRIC CO., LTD.

SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA
Transistores 100 — 200 W
CI: 10 - 25 - 50 - 100 W de áudio
Fonte reguladora
Diodos retificadores damper — SCR
Varistores — Varactores
Fontes DC/AC — AC/DC — AC/AC
A.V.R. — C.V.T. até 50 kVA
C.V.G.F. até 200 kVA

Para uso em indústrias, refinarias, emissoras rádio/TV

CAPACITORES

muRata

Capacitor de cerâmica 0,001, 0,47 μF
Filtro de cerâmica 455 kHz e 10,7 MHz
Vibrador de ultra-som — Núcleo de ferrite
Retificador de alta tensão para TV
Fusível de bimetal

Rubycon

Capacitor eletrolítico e poliéster
0,47 — 4700 μF, 0,001 — 0,47 μF
Pilhas e bateria níquel cádmio e óxido de prata

INSTRUMENTAÇÃO

MEGURO DENPA SOKKI K.K.
No. 5, 1, 2-chome, Chuo-cho, Meguro-ku, Tokyo, Japan
TEL: 715-1211 Cables: MEGUROOKDENPA TOKYO

Gerador de sinais FM/AM
Genescope c/ sweeper e markers
Voltímetro
Sistema automático de sinalização para fábrica de rádio e TV

kikuSui
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

Voltímetro, Osciloscópio
Regulador de fonte DC

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

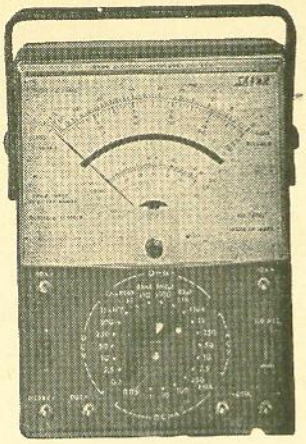
AUTOSOLDER

KOKI CO. LTD.

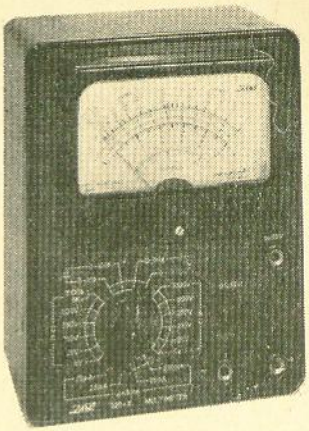
Sistema manual e automático de soldagem
Materiais de soldagem em geral

MATSUBARA

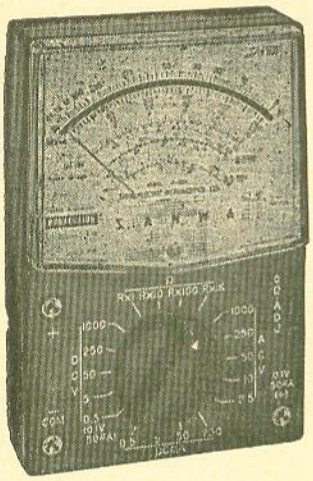
Máquinas automáticas de cortar e desencapar fios e espaguete
Máquinas de enrolar bobinas e transformadores



MOD. 501 - ZXTR

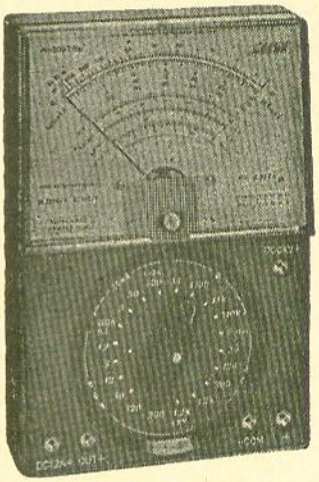


MOD. 320 X

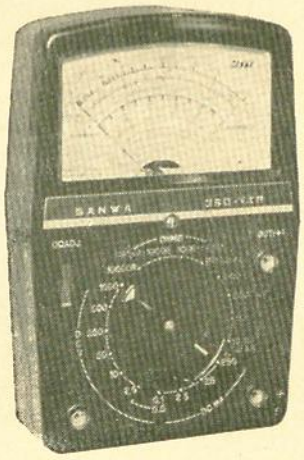


MOD. V 50 DX

OS PRODUTOS SANWA SATISFAZEM CLIENTES EM 90 PAÍSES



MOD. A-303TRD II



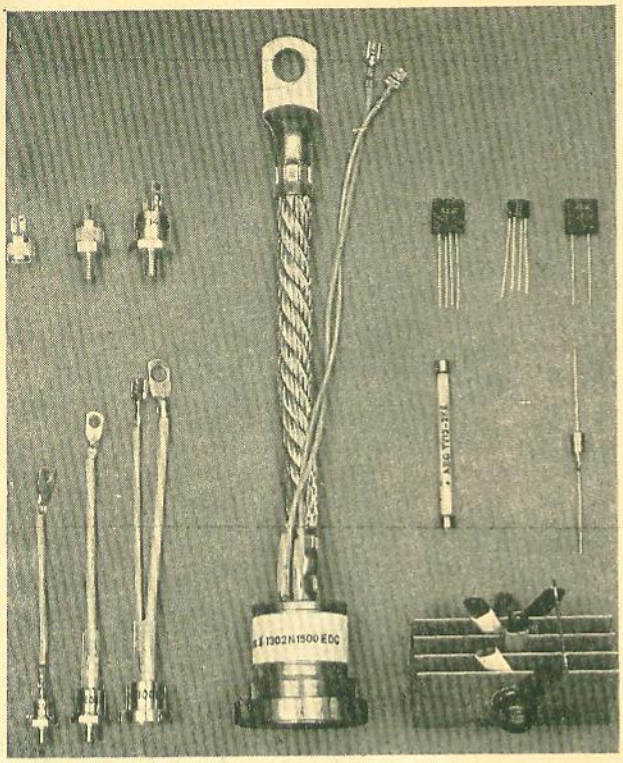
MOD. 360-YTR

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

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

01210 -- R. VITÓRIA, 371 -- FONES: 221-4607 - 221-2946 -- S. PAULO -- BRASIL



ALLGEMEINE ELEKTRICITATS - GESELLSCHAFT
AEG - TELEFUNKEN

ESTE NOME VOCÊ JÁ CONHECE
Mas talvez não conheça sua linha de semicondutores

- Tiristores
- Triacs
- Diodos e Pontes de Silicio de Baixa Corrente
- Diodos de Silicio de Avalanche Controlada
- Diodos de Silicio
- Diodos de Silicio "Press-Fit"
- Diodos e Pontes de Selênio
- Retificadores de Selênio de Alta Tensão
- Triplicadores de Selênio para TVC
- Unidades Retificadoras de Selênio p/Altas Correntes
- Retificadores de Selênio p/Aplicações Especiais

AD. AURIEMA

Apresenta uma amostra de sua linha de componentes para eletrônica:

AEROVOX: tudo em capacitores de cerâmica.

SARKES TARZIAN: retificadores de silicio tipo avalancha, retificadores de selênio, diodos zener, SCR's, supressores Klipvolt.

STACKPOLE: núcleos de ferrite, imãs permanentes, chaves, potenciômetros lineares, resistores.

TECHNITROL: transformadores de pulso, filtros, linhas de retardo, dispositivos eletromagnéticos.

NETWORK SCIENCES: linha completa de cristais de 1,5 a 60 MHz, filtros de faixa estreita para 10,7 MHz.

MOTOROLA: cristais de precisão, osciladores de alta estabilidade, filtros de cristal.

NATIONAL RÁDIO: componentes especiais para transmissão e recepção.

KEARFOTT SINGER: servomotores e servoamplificadores, tacômetros AC e DC, ventiladores de vórtice e ventiladores DC para instrumentação e equipamentos.

ROTRON: a mais ampla linha de dispositivos de precisão para movimentação de ar em instrumentação, equipamentos e comerciais, conversores e inversores.

ELECTRONIZED CHEMICALS: fitas e tubos de isolação termocontráteis, vários materiais e cores.

OMNI-SPECTRA: a maior linha de conectores coaxiais miniatura, para todas as frequências.

JOHANSON: capacitores trimmer de precisão para todas as frequências.

PONTUAL

Informações, Catálogos, Consultas com nosso Departamento Técnico-Comercial.

INDÚSTRIA ELETRÔNICA STEVENSON S/A
R. D. Constantino Barradas, 88-Caixa Postal 4061 CEP 04134
São Paulo - Telefones: 275-1322 - 275-1150 - 275-1350

OS CLIENTES SÃO OS MAIORES RESPONSÁVEIS PELA NOSSA MUDANÇA



Pois são eles que determinam nosso crescimento e conduta de trabalho, afirmando-nos no mercado com seu prestígio e segurança.

O novo endereço da Selenium foi uma exigência. Partiu da consciência que temos de tudo o que se faz em nosso parque industrial e dos clientes que acreditam na modernização constante das técnicas que empregamos na fabricação de nossos equipamentos.

Por isso, nosso novo endereço é, além de uma auto imposição, uma forma de manter uma clientela selecionada, determinante do nosso trabalho.

VINCI

eletrônica SELENIUM ltda

ESTRADA TABAÍ-CANOAS - BR - 386 - km 10 - CAIXA POSTAL, 6 - FONE 72.11.73 - CANOAS - RS

CONHECENDO AS ESPECIFICAÇÕES DOS TIRISTORES

Quando se fala em controles de potência e se exige eficiência além da que um simples dispositivo eletromecânico pode oferecer, logo se pensa na utilização de tiristores.

Newton C. Braga

Na realidade, os SCR's vêm ocupando um lugar de destaque na eletrônica dos controles de potência, levando o projetista à necessidade de uma constante atualização, não só dadas as características introduzidas em novos componentes que constantemente surgem, como também à gama crescente de aplicações para este semicondutor.

Neste artigo, faremos uma breve descrição das especificações dos tiristores, procurando com isso levar ao leitor noções necessárias à compreensão dos manuais destes componentes e dos diagramas que os utilizem.

Tiristores

Podemos dizer que os tiristores são componentes eletrônicos que se assemelham em seu comportamento a uma chave comutadora de dois estados possíveis, que dependem de uma realimentação regenerativa, podendo passar do estado de não-condução para o de condução, e do de condução para o de não-condução. Em outras palavras, os tiristores podem ser descritos como "chaves eletrônicas" que podem ser ligadas ou desligadas através de um sinal externo.

Vários são os tipos de tiristores existentes, mas o mais comum, de que cuidamos neste artigo, é o SCR (Diodo Controlado de Silício).

O SCR é uma "chave" unilateral, isto é, que ao ser "ligada" permite a circulação da corrente num único sentido. Poderíamos imaginá-la como sendo um relé em que tivéssemos um diodo em série com os contatos. A partir deste comportamento, temos a curva característica do SCR representada na Fig. 1.

As normas para as especificações

São os seguintes os padrões oficiais normalmente seguidos na elaboração de manuais de tiristores, apesar de muitos fabricantes nem sempre os adotarem:

EIA e **JEDEC** — São os padrões da Electronic Industries Association (2001 Eye St. N. W., Washington DC 20006).

MIL-S-19500 — Especificações gerais para semicondutores, padrões militares (Commanding Officer. Us Naval Publications and Forme Center, 5801 Tabor Avenue, Philadelphia, Pa, 19120).

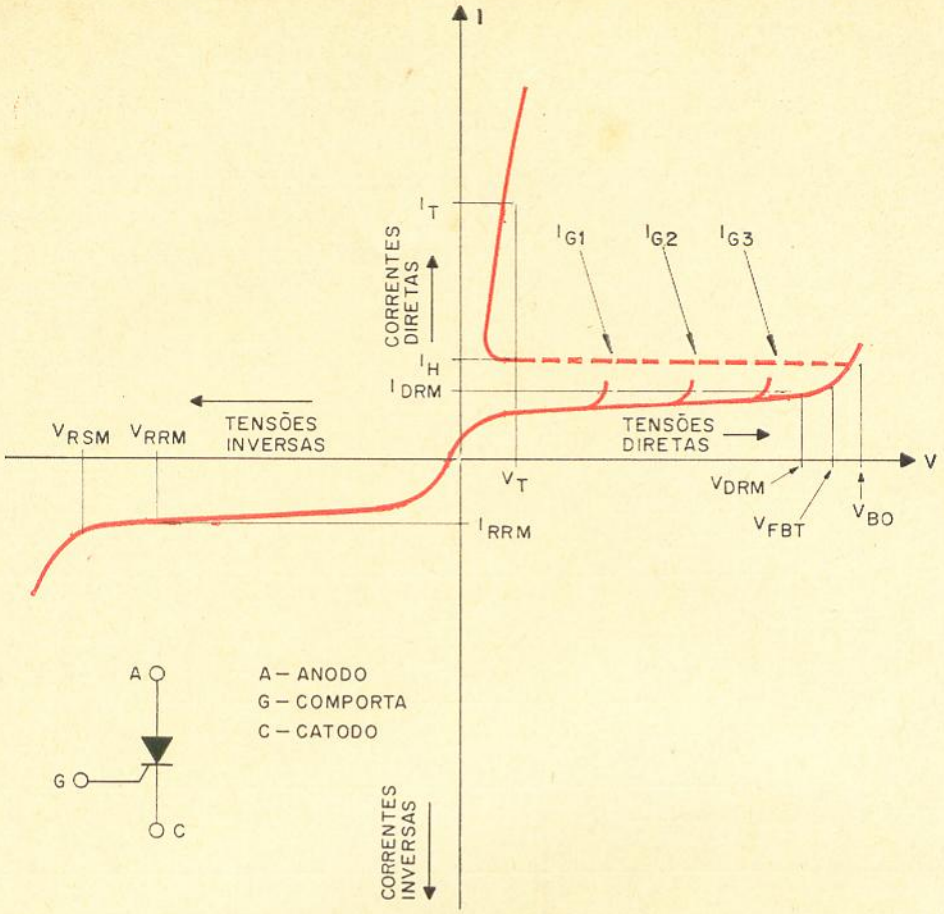
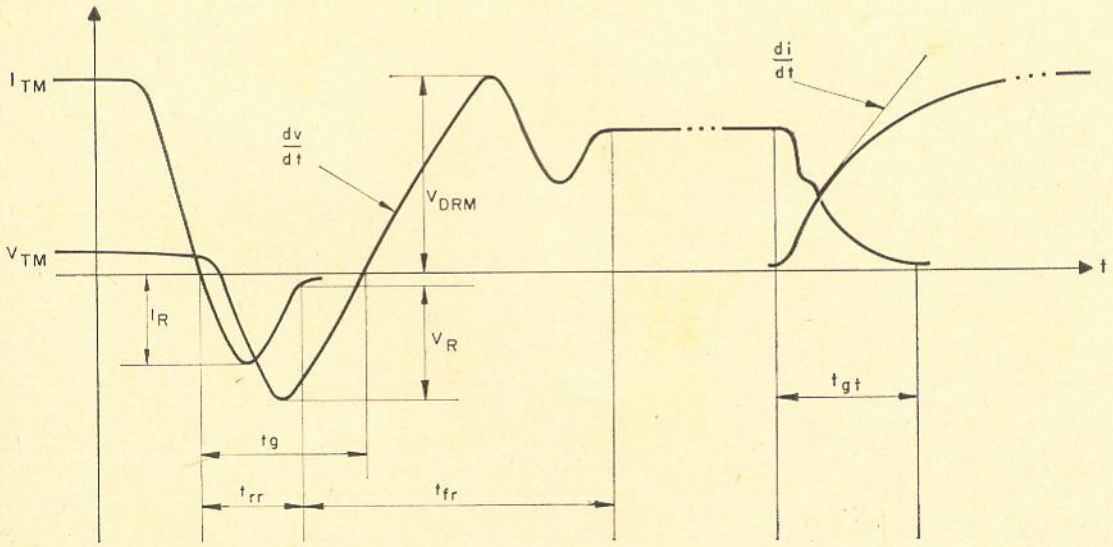


Figura 1



t_{fr} = TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CIRCUITO

ESPECIFICAÇÕES PARA TENSÕES

Termo	JEDEC	Símbolo MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
1. Tensão inversa de pico (não-repetitiva)	V_{RSM}	$V_{RM(non-rep)}$	V_{RBT}	V_{RSM} $V_{ROM(non-rep)}$
2. Tensão inversa de pico (repetitiva)	V_{RRM}	$V_{RM(rep)}$	V_{RB}	V_{ROM}, V_{RROM} V_{RSM}
3. Tensão inversa de pico repetitiva no estado de não-condução	V_{DRM}	—	V_{FB}	PFV V_{FOM} V_{BROM}
4. Tensão estática de disparo	$V_{(BO)}$	—	—	—
5. Tensão instantânea de disparo	$V_{(BO)}$	$V_{(BO)FBO}$	V_{FBO}	V_{BOO} $V_{(BR)F}$
6. Tensão inversa estática máxima	$V_{(BR)R}$	—	—	—
7. Tensão inversa instantânea máxima	$V_{(BR)R}$	—	—	—
8. Tensão RMS máxima no estado de não-condução	$V_{D(RMS)}$	—	—	—
9. Tensão estática máxima de não-condução	V_D	—	—	—
10. Tensão de pico não-repetitiva no estado de não-condução (transiente direto)	V_{DSM}	—	V_{FBT}	V_{ROM} V_{BOM}
11. Taxa de crescimento da tensão direta máxima	dV/dt	—	dV/dt	dV/dt
12. Queda de tensão direta (instantânea)	V_{TM}	V_{FM}	V_F	—
13. Queda de tensão direta (média)	$V_{T(av)}$	$V_{F(av)}$	$V_{F(av)}$	—
14. Tensão inversa da comporta (instantânea)	V_{RGM}	V_{KGM}	V_{GMR}	V_{GRM}
15. Tensão de disparo por comporta (estática)	V_{GT}	V_{GT}	V_{GT}	V_{GF}
16. Tensão máxima de comporta que não dispara (estática)	V_{GD}	V_{GT}	V_{GNT}	—
17. Tensão de desligamento na comporta (estática)	V_{GQ}	—	—	—

ESPECIFICAÇÕES PARA CORRENTES

Termo	JEDEC	MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
18. Corrente inversa de pico (repetitiva)	I_{RRM}	I_{RBOM}	I_{RB}	I_{ROM} I_{RROM}
19. Corrente direta de bloqueio	I_{DRM}	I_{FBOM}	I_{FB}	I_{FOM} I_{DOM}
20. Corrente direta de condução (contínua)	I_T	—	—	I_F
21. Corrente direta RMS de condução	$I_{T(RMS)}$	—	I_{RMS}	$I_{F(RMS)}$
22. Corrente direta média de condução	$I_{T(av)}$	I_o	I_{ave}	$I_{F(ave)}$
23. Corrente direta de pico (não-repetitiva)	I_{TSM}	I_{FM}	$I_{FM(surge)}$	I_{TRM}
24. Corrente de manutenção	I_H	I_{HOO}	I_H	I_H
25. Corrente inversa RMS	$I_{R(RMS)}$	—	—	—
26. Corrente contínua inversa	I_R	—	—	—
27. Corrente direta máxima	I_{TM}	I_{FM}	I_F	—
28. Corrente de pico de comporta	I_{GM}	I_{GKM}	I_{GR}	$+I_{GM}$
29. Corrente contínua de comporta	I_G	I_{GK}	—	$+I_G$
30. Corrente contínua de disparo	I_{GT}	I_{GT}	I_{GT}	I_{GT} I_{GF}
31. Corrente contínua de manutenção	I_H	—	—	—
32. Taxa de crescimento de corrente	di/dt	di/dt	di/dt	di/dt

ESPECIFICAÇÕES PARA POTÊNCIAS

Termo	JEDEC	MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
33. Potência de pico de dissipação de comporta	P_{GM}	P_{GM}	P_{GM}	P_{GM} P_{GFM}
34. Potência média de comporta	$P_{G(av)}$	—	$P_{G(ave)}$	—
35. Potência inversa de pico de comporta	—	—	P_{GMR}	—

ESPECIFICAÇÕES PARA TEMPERATURAS

Termo	JEDEC	MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
36. Temperatura ao ar livre	T_A	T_A	T_A	T_A
37. Temperatura do invólucro	T_C	T_C	T_C	T_C
38. Temperatura de junção	T_J	T_J	T_J	T_J
39. Temperatura de armazenamento	T_{stg}	T_{stg}	T_{stg}	T_{stg}

ESPECIFICAÇÕES TÉRMICAS

Termo	JEDEC	MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
45. Resistência térmica	$R\theta$	—	θ	θ
46. Resistência térmica (junção-invólucro)	$R\theta JC$	—	θJC	θJC
47. Impedância térmica transiente	$Z\theta(t)$	—	$\theta(t)$	$\theta(t)$

ESPECIFICAÇÕES PARA TEMPOS

Termo	JEDEC	MIL-S-19500	Westinghouse	Outros
40. I ao quadrado x t	I^2t	—	—	I^2t
41. Tempo de disparo por comporta	t_{gt}	t_{on}	—	t_{on}
42. Tempo de desligamento por comporta	t_{gq}	—	—	—
43. Tempo de desligamento	t_q	t_{off}	t_{off}	t_q
44. Tempo de recuperação da comporta	—	—	t_{gr}	—

Significados

O projetista que trabalha com tiristores deve compreender perfeitamente o significado das especificações dadas pelos fabricantes, pois elas determinam não só os limites de operação desses semicondutores como também o ponto ideal de seu funcionamento.

A existência de qualquer corrente ou tensão que supere as especificações, nem sempre causará a queima do semicondutor, mas também não haverá qualquer garantia de que isso não possa ocorrer. Um tiristor operando fora de suas características não dará o comportamento desejado ao equipamento em que este for utilizado.

Os fabricantes têm o máximo de cuidado em obter as especificações dos tiristores. Milhares de testes como semicondutores operando nos limites de suas capacidades dão uma idéia perfeita de até onde se pode confiar nos componentes.

Tensões

Os tiristores são empregados amplamente em circuitos tanto de alimentação alternada como contínua, operando em frequências baixas ou até mesmo algo elevadas, de modo a estarem sujeitos a polarizações e correntes dos mais diversos tipos.

Podem aparecer tensões contínuas no sentido direto e no sentido inverso, na comporta, tensões alternadas com semiciclos ora diretos, ora inversos.

O projetista que empregar um tiristor deve, pois, saber quais as tensões máximas de cada tipo, suportadas pelo tiristor, para poder compará-las com as tensões do equipamento, sabendo então se o tiristor específico pode ser utilizado naquela aplicação.

As primeiras tensões que vêm especificadas nos manuais são as tensões máximas que podem ser aplicadas no sentido inverso no tiristor. São esses os valores máximos de tensões que aparecem sobre o semicondutor, não devendo ser superados sob "pena de dano permanente".

1. **Tensão inversa de pico (não-repetitiva)** — É o máximo valor que um único pico de tensão pode ter quando aplicado no sentido inverso. É o máximo valor que qualquer transiente no sentido inverso pode atingir.

2. **Tensão inversa de pico (repetitiva)** — É o valor máximo que picos de tensão repetitivos podem atingir no sentido inverso.

3. **Tensão inversa de pico repetitiva no estado de não-condução** — É a tensão máxima que pode aparecer num tiristor quando no seu estado de não-condução.

6. **Tensão inversa estática máxima** — É o valor máximo que uma tensão negativa do anodo para o catodo pode atingir, para o qual a resistência entre o anodo e o catodo muda de um alto valor para um baixo valor. (Disparo no sentido inverso).

Tensões de disparo

O tiristor pode ser disparado independentemente de uma polarização na comporta, quando a tensão entre o anodo e o catodo (caso dos SCR's) atinge determinado valor.

O ponto de disparo com a comporta desligada está determinado pelo tipo de tensão aplicada entre o anodo e o catodo, vindo portanto as especificações dos fabricantes dadas para todos os tipos de tensões que normalmente são aplicadas ao tiristor em seu funcionamento normal.

4. **Tensão estática de disparo** — É a menor tensão estática que ao ser estabelecida no sentido direto leva o semicondutor de seu estado de não-condução a um estado de plena condução. É o ponto de disparo sob alimentação contínua com a comporta desligada. (Com a comporta polarizada a tensão estática de disparo se reduz. Quanto maior a corrente de comporta, mais baixa a tensão de disparo).

5. **Tensão instantânea de disparo** — É o valor mínimo que deve ter um pico de tensão aplicado no sentido direto, para que ele dispare quando sua comporta está desligada. Esse valor depende da duração e do formato do pico, vindo especificado em função desses dois parâmetros.

Tensões diretas

São as tensões máximas que podem aparecer num tiristor no sentido direto de condução.

8. **Tensão RMS máxima no estado de não-condução** — Tensão máxima que pode aparecer no tiristor no sentido direto, no seu estado de não-condução.

9. **Tensão estática máxima no estado de não-condução** — Valor máximo da tensão estática que pode aparecer no tiristor no seu estado de não-condução.

10. **Tensão de pico no estado de não-condução (transiente direto)** — Valor máximo que um pico de tensão aplicado no sentido direto pode atingir sem disparar o tiristor.

Quedas de tensão

A existência de uma resistência própria do semicondutor, provoca uma queda de tensão, não recebendo a carga a tensão total de alimentação. Essa queda de tensão vem referida em função de valores instantâneos e médios de tensão.

12. **Queda de tensão direta (instantânea)** — Valor instantâneo da queda de tensão no semicondutor para cargas e tempos determinados, sem incluir a presença de transientes.

13. **Queda média de tensão direta** — Valor médio da queda de tensão no sentido direto de condução de um tiristor.

Tensões de comporta

As tensões de comporta do tiristor determinam seu ponto de disparo e têm valores máximos que não devem ser superados, a fim de que a corrente circulante não venha destruir o semicondutor.

14. **Tensão inversa de comporta (instantânea)** — É o valor máximo que um pico de tensão pode atingir quando aplicado entre a comporta e o catodo do tiristor no sentido inverso.

15. **Tensão de disparo por comporta (contínua)** — É a tensão estática necessária à produção da corrente de disparo do tiristor.

16. **Tensão máxima de comporta que não dispara (estática)** — É a máxima tensão contínua que pode aparecer entre a comporta e catodo do tiristor sem que ele dispare.

17. **Tensão de desligamento na comporta (estática)** — É o valor a que a tensão de comporta deve cair a fim de que o tiristor passe do seu estado de condução para o estado de não-condução.

Correntes

Tal qual no caso das tensões, as correntes circulantes podem ser de diferentes tipos, determinados pelos tipos de tensões estabelecidas. A tensão é a causa, a corrente o efeito.

Assim, estando o tiristor sujeito às tensões estáticas, pulsantes ou alternadas durante sua operação, podem surgir correntes contínuas, pulsantes.

18. **Corrente inversa de pico (repetitiva)** — Máxima corrente no sentido inverso que pode resultar da aplicação de um pico de tensão no sentido inverso.

19. **Corrente direta de bloqueio** — Máxima corrente instantânea que pode resultar da aplicação de picos de tensão no estado de não-condução.

20. **Corrente direta de condução (contínua)** — Corrente contínua máxima que pode circular entre o anodo e o catodo. É a corrente principal do tiristor, a corrente da carga.

21. **Corrente direta de condução RMS** — É a corrente máxima RMS que pode circular entre o anodo e o catodo. É a corrente RMS controlada pelo tiristor.

22. **Corrente direta média de condução** — Valor médio máximo da corrente que pode circular no sentido direto. Corrente média de operação.

23. **Corrente direta de pico (não-repetitiva)** — Valor máximo que um pico de corrente de duração e formato determinado pode ter quando aplicado no tiristor no sentido direto.

24. **Corrente de manutenção** — Menor corrente entre o anodo e o catodo capaz de manter o tiristor em seu estado de condução.

25. **Corrente inversa RMS** — Corrente máxima resultante da aplicação da tensão máxima inversa RMS.

26. **Corrente contínua inversa** — Corrente resultante da aplicação da tensão máxima estática inversa.

27. **Corrente direta máxima de condução** — Corrente resultante da aplicação da tensão máxima no sentido direto.

Correntes de comporta

São as correntes que devem ser estabelecidas no eletrodo de comporta para o disparo do semicondutor, e as máximas correntes que podem circular por esse eletrodo sem que o tiristor se danifique.

28. **Corrente de pico de comporta** — Valor máximo de um pico de corrente que pode circular pela comporta de um tiristor. Quando representado por um valor positivo, significa uma corrente convencional entrando pelo terminal de comporta, enquanto que representado por um valor negativo significa uma corrente convencional saindo pelo eletrodo de comporta.

29. **Corrente contínua de comporta** — Corrente resultante da aplicação da tensão contínua de comporta. Máxima corrente que pode circular pelo eletrodo de comporta. Referida em valores negativos representa uma corrente convencional saindo do eletrodo de comporta, e referida em

valores positivos significa uma corrente convencional entrando.

30. **Corrente contínua de disparo** — Valor da menor corrente contínua necessária ao disparo do tiristor.

31. **Corrente contínua de manutenção** — Menor corrente contínua circulante pela comporta, necessária para manter o tiristor em seu estado de condução.

Taxas

Um importante fator que determina a aplicação de tiristores em circuitos comutadores de alta velocidade é a sua capacidade de responder às variações bruscas de tensões e correntes. O tiristor não é um comutador de velocidade infinita, sendo então de vital importância o conhecimento de como um tiristor responde a pulsos de disparo de curta duração que lhe são aplicados, assim como a velocidade do crescimento da corrente na carga em função desse disparo.

32. **Taxa de crescimento de corrente** — Velocidade máxima possível de crescimento da corrente no sentido direto de condução. Quando disparado, essa taxa indica a velocidade com que a corrente cresce de seu valor mínimo (estado de não-condução) ao seu maior valor (plena condução). Ocorre vir essa taxa frequentemente expressa entre dois limites de correntes que não o máximo e o mínimo.

11. **Taxa de crescimento da tensão direta** — Velocidade máxima do crescimento da tensão direta.

Velocidade crítica de crescimento da tensão — Menor valor que o crescimento da tensão direta pode ter, a fim de causar u'a mudança do estado de não-condução para o estado de condução.

Potências

No tiristor propriamente dito, as potências não vêm especificadas diretamente, pois podem ser calculadas em função das correntes e tensões que entram em jogo. Em relação à comporta, entretanto, esses valores são muito importantes.

33. **Potência de pico de dissipação de comporta** — Maior valor instantâneo que a potência dissipada na comporta pode atingir.

34. **Potência média de comporta** — Máximo valor que a potência média dissipada na comporta pode atingir.

35. **Potência inversa de pico de comporta** — Máximo valor da potência dissipada quando da aplicação da tensão inversa de comporta.

Temperaturas

Os semicondutores são construídos para operar dentro de certos limites de temperatura, além dos quais danos permanentes podem ocorrer.

As especificações de temperatura são deste modo de vital importância, fois fixam os limites máximos da potência controlada pelo tiristor.

36. **Temperatura ao ar livre** — Máxima temperatura que pode atingir o tiristor quando em funcionamento ao ar livre.

37. **Temperatura do invólucro** — Máxima temperatura que pode atingir o invólucro do tiristor sob operação com carga especificada.

38. **Temperatura da junção** — Temperatura virtual máxima da junção sob condições de corrente de carga especificada. Quando não especificada, geralmente costuma ser de 125 graus centígrados.

39. **Temperatura de armazenamento** — Temperatura máxima que pode estar o componente quando fora de uso (armazenado).

40. **I ao quadrado vezes t** — Esta especificação refere-se à capacidade máxima do tiristor de sofrer uma sobre-corrente não-repetitiva. Normalmente vem referida em termos de aplicação de meio semiciclo de uma corrente de 60 Hz.

Tempos

Dado o fato de que um tiristor não é um comutador de velocidade infinita, os intervalos de tempos decorridos entre dois estados em diferentes circunstâncias são de enorme importância para os projetos. Conforme o tipo de impulso de controle, o tiristor poderá comportar-se de um modo diferente. Os tempos em que essas variações ocorrem vêm especificados em todos os manuais de tiristores e são de grande importância na escolha do componente, principalmente para aplicações onde o semicondutor opera como comutador de alta velocidade.

41. **Tempo de disparo por comporta** — Intervalo de tempo decorrido entre a aplicação de um pulso de disparo na comporta, e o tempo em que a corrente cresce de 10% a 90% de seu valor máximo.

42. **Tempo de desligamento por comporta** — Tempo decorrido entre o instante em que a tensão da comporta cai a zero, após comutação externa, e o instante em que o ti-

ristor está apto a suportar uma tensão externa de forma e valor determinados, sem disparar.

43. **Tempo de desligamento** — Tempo decorrido entre o instante em que a tensão aplicada ao tiristor cai a um valor mínimo, e o instante em que ele deixa de conduzir no sentido direto.

44. **Tempo de recuperação da comporta** — Mínimo intervalo de tempo existente entre o ponto de recuperação no sentido inverso e o tempo em que a tensão no dispositivo chega a zero numa determinada subida de tensão, sem conduzir.

Especificações térmicas

Todo calor desenvolvido num tiristor deve ser o mais rapidamente possível escoado do componente, a fim de que a elevação de temperatura não venha danificá-lo. O escoamento do calor gerado é, pois, de enorme importância num projeto que utiliza tiristores, vindo seus valores especificados conforme se segue:

45. **Resistência térmica:** — Diferença de temperaturas existentes entre dois pontos especificadores ou regiões determinadas, dividida pela potência dissipada sob condições de equilíbrio térmico.

46. **Resistência térmica junção-invólucro** — O mesmo especificado acima, em relação à junção e invólucro.

47. **Impedância térmica transiente** — Mudança da temperatura entre dois pontos especificados ou regiões, ao final de um intervalo de tempo, dividida pela variação da potência dissipada no começo do mesmo intervalo de tempo causador da mudança da diferença de temperatura.

Referências

1. The Power Semiconductor Data Book — Texas Instruments Inc.
2. SCR Designers Handbook — Westinghouse (1970).
3. RCA Solid State Databook (Thyristors, Rectifiers and Other Diodes) — (1972).
4. Guide to Thyristors, Unijunctions and Triggers — Motorola (1973).

Ω

Semicondutores Sanyo fabricados no Brasil.

Os semicondutores Sanyo, inclusive os de circuito integrado, utilizados pelos maiores fabricantes de aparelhos eletrônicos, em todo o mundo, agora são fabricados no Brasil, com todo o know-how japonês da Sanyo.

Vendas diretas. Da Sanyo às indústrias.



SANYO

SANYO INDÚSTRIA ELETRÔNICA SANYO DO BRASIL LTDA.

Rua Júlio Colaço, 521 - Fone: 295-9847 - SÃO PAULO

PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Engº Sérgio Américo Boggio
Dir. Técnico da IATAI
Eng. Indústria e Comércio Ltda.

Na revista de agosto de 73 publicamos a montagem de um amplificador estéreo de 10 W por canal, utilizando o M-320 da IBRAPE. Citamos no referido artigo que aqueles que desejassem utilizar o amplificador que possui um pré incluso, com relutância variável, deveriam adicionar um outro pré, o M-204. Mesmo com esta informação, "choveram" cartas pedindo e bronqueando por uma publicação mais ampla a respeito.

Transmitimos aqui nossas desculpas por não havermos publicado ainda, mas não estamos querendo "esconder o jogo", como nos cita um estimado leitor em sua carta. O real motivo foi não querermos sobrecarregar o artigo na época e podermos apresentar outras aplicações, além de pré para o M-320.

O conjunto de componentes M-204 contém todo o material necessário à montagem de um pré-amplificador estereofônico de alta sensibilidade, com resposta em frequência projetada para proporcionar a compensação da curva de gravação RIAA, na operação com cápsulas de relutância variável.

Destinado, em princípio, à utilização com o M-320, este pré-amplificador pode, no entanto, operar associado a qualquer amplificador com sensibilidade entre 200 e 300 mV e impedância de entrada superior a 100 kΩ. Também em outras aplicações, tais como pré-amplificador estereofônico de microfone, de gravador, etc., o seu desempenho será excelente.

Os principais dados técnicos são:

Alimentação CC	9 a 19 V
Consumo	0,8 a 1,3 mA
Ganho (1 kHz/250 mV)	35 dB
Sensibilidade (1 kHz/250 mV)	4,3 mV

Entrada

Impedância	47 kΩ
Tensão máxima	30 a 60 mV

Saída

Tensão nominal	250 mV
Tensão máxima	2 a 3 V
Impedância de carga	100 kΩ
Relação sinal/ruído	80 dB
Distorção (1 kHz/250 mV)	0,05%

Descrição do circuito

O circuito de tal amplificador encontra-se na Fig. 1, numerado da mesma forma como no M-320, ou seja: R102 é o resistor número 02 do canal 1 e R202 é o resistor número 02 do canal 2. Assim, R102 e R202 possuem o mesmo valor e têm a mesma função, um em cada canal.

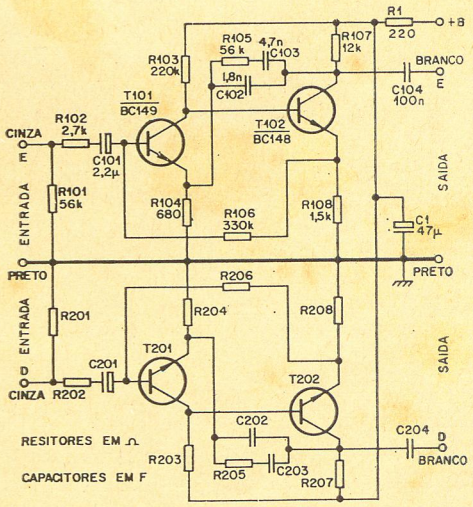


Figura 1

O circuito completo apresenta dois canais idênticos, sendo que cada um deles compõem-se, basicamente, de dois estágios transistorizados com acoplamento direto. A polarização do primeiro é feita através de R106 (ou R206) que proporciona perfeita estabilização ao sistema.

O elo de realimentação formado por R105, C103 e C102 (R205, C203 e C202) entre o coletor de T102 (T202) e o emissor de T101 (T201), realiza a equalização. Caso este pré-amplificador não seja utilizado com cápsula magnética, os componentes deste elo de realimentação deverão ser substituídos por outros, de valores convenientes, como mostraremos oportunamente neste artigo.

A impedância de entrada do primeiro transistor é da ordem de 300 kΩ (1 kHz), porém, a escolha adequada do valor de R101 (R201) permite obter a impedância correta para a aplicação em vista (no nosso caso, 47 kΩ).

Pelo fato do circuito operar com sinais de baixo nível, a tensão de alimentação CC não é crítica, podendo ser usado qualquer valor entre 9 e 19 V, sem alterar, fundamentalmente, o funcionamento do circuito.

Lista de material

Semicondutores

T101, T201 — transistores BC149 (NPN Si) "lock-fit"
T102, T202 — transistores BC148 (NPN Si) "lock-fit"

Resistores de 1/4 W, 10%

R1 — 220 Ω vermelho/vermelho/marrom/prata
R101, R201 — 56 kΩ verde/azul/laranja/prata
R102, R202 — 2,7 kΩ vermelho/violeta/vermelho/prata
R103, R203 — 220 kΩ vermelho/vermelho/amarelo/prata
R104, R204 — 680 Ω azul/cinza/marrom/prata
R105, R205 — 56 kΩ verde/azul/laranja/prata
R106, R206 — 330 kΩ laranja/laranja/amarelo/prata
R107, R207 — 12 kΩ marrom/vermelho/laranja/prata
R108, R208 — 1,5 kΩ marrom/verde/vermelho/prata

Capacitores

C1 — 47 μ/25 V — eletrolítico
C101, C201 — 2,2 μF/63 V — eletrolítico
C102, C202 — 1,8 nF/100 V — cerâmico "plate" — corpo ocre — faixa amarela (1n8)
C103, C203 — 4,7 nF/100 V — cerâmico "plate" — corpo ocre — faixa amarela (4n7)
C104, C204 — 100 nF/250 V — poliéster metalizado marrom/preto/amarelo/branco/vermelho

Diversos

Placa de fiação impressa, cabinhos coloridos, 1 metro de solda.

Material não incluído no conjunto

Parafusos e porcas de fixação, espaçadores.

Descrição de montagem

Primeiramente iremos fazer algumas recomendações sobre a soldagem:

1 — Utilize soldador de ponta fina, com dissipação inferior a 50 W. Não aqueça desnecessariamente os pontos de solda.

2 — Nunca empregue "fluxo" (pasta) ao soldar. Utilize sempre a solda especial fornecida no conjunto, em quantidade apenas suficiente para uma boa soldagem.

3 — Não retire o verniz incolor ou a máscara protetora verde existente na face cobreada da placa de fiação impressa. O verniz evita a oxidação do cobre e facilita a soldagem, enquanto a máscara protege a área toda e impede o espalhamento desnecessário da solda.

4 — Não mova os terminais antes que a conexão esfrie e a solda solidifique por completo.

5 — Pode ocorrer de a solda ter dificuldade em aderir ao filete cobreado, fazendo com que se demore mais na soldagem e, consequentemente, aqueça-se mais o componente. Isto normalmente não causa problemas, exceto com os transistores. Desta forma, se este problema ocorrer, estanhe primeiramente os pontos onde irão ser introduzidos os transistores, sem contudo tampar os orifícios. Após isto, coloque os transistores e solde-os.

Na Fig. 2 encontramos a distribuição das peças desenhadas do lado **não cobreado** do circuito impresso. Os componentes deverão ser colocados do lado **não cobreado,** fazendo seus terminais atravessarem os orifícios e serem solda-

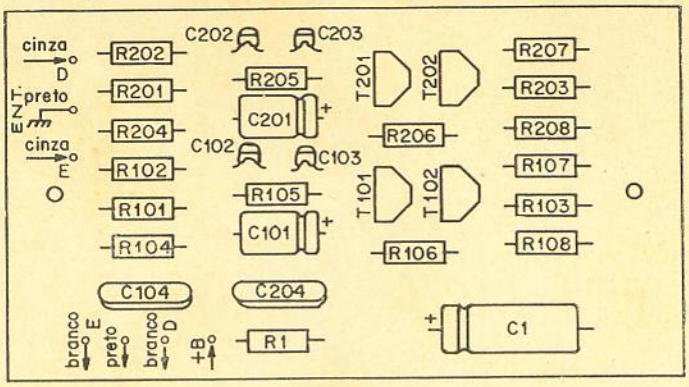


Figura 2

dos no **lado cobreado.** Fazemos esta recomendação baseados em casos ocorridos com montadores menos esclarecidos, que montaram e soldaram os componentes no lado cobreado, não utilizando a furação.

Antes de inseri-los, limpe e dobre os terminais dos resistores e capacitores eletrolíticos na distância exata dos orifícios de montagem. Após a soldagem, corte os terminais rente à solda, usando alicate de corte e evitando forçar e desprender os filetes de cobre.

Efetue as operações na seguinte ordem:

1º) Coloque e solde os 17 resistores em seus respectivos lugares, na placa de fiação impressa. Consulte a LISTA DE MATERIAL para a identificação dos valores. Para evitar confusão entre os resistores, recomendamos traçar linhas horizontais, separando os diversos resistores, evitando ler o número de ordem de um com o valor de outro. Além disto, ordene sobre a bancada de trabalho os resistores na mesma sequência da lista de material.

2º) Coloque e solde os capacitores eletrolíticos C1, C101 e C201; preste atenção à polaridade: o rebaixo existente junto a uma das extremidades do corpo do capacitor indica o terminal positivo (+).

3º) Coloque e solde os capacitores de poliéster metalizado C104 e C204; deixe um pequeno espaço (1 a 4 mm) entre o corpo do componente e a placa de fiação impressa.

4º) Coloque e solde os capacitores cerâmicos "plate" C103, C203, C102 e C202; deixe cerca de 2 mm entre o corpo dos componentes e a placa de fiação impressa. Pode ocorrer de, em vez de vir "plate", se tenha o mesmo valor em "disco", que possui um tamanho maior que o "plate" para a mesma capacitância. Isto, entretanto, não causa problemas, bastando para tal colocarmos o capacitor levemente inclinado ou torcido.

5º) Coloque e solde os transistores T101, T201 (BC149) e T102, T202 (BC148). Existe somente uma posição para o encaixe correto, que pode ser efetuado com uma leve pressão (Fig. 3). Muito cuidado para não trocar os BC149 pelos BC148.

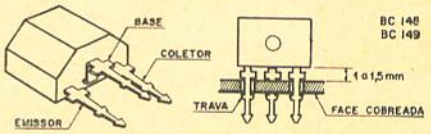


Figura 3

Ligações externas

O pré-amplificador M-204 pode ser facilmente incorporado aos implificadores montados com o conjunto M-320. A fixação é feita mediante dois parafusos com espaçadores e porcas, nos orifícios previstos no chassi especificado ou no modelo comercial indicado para o M-320, tal como o fabricado pela INCSON.

A placa de fiação impressa deve estar em posição tal que o grupo de orifícios "ENT" fique localizado junto às tomadas de entrada (veja Figs. 4 e 5).

Caso o leitor estiver usando um chassi de outra procedência, fora do esquema indicado pela IBRAPE, lembramos que, dada a alta sen-

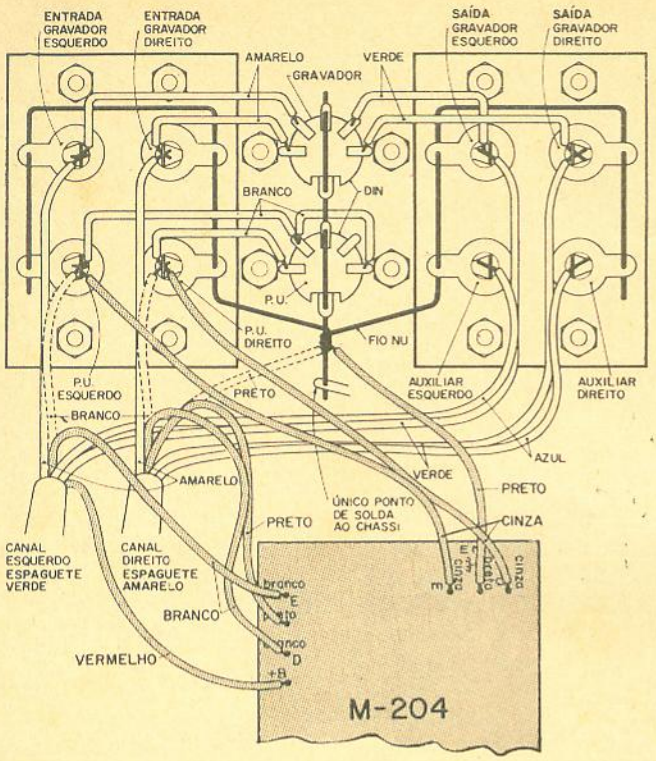


Figura 4

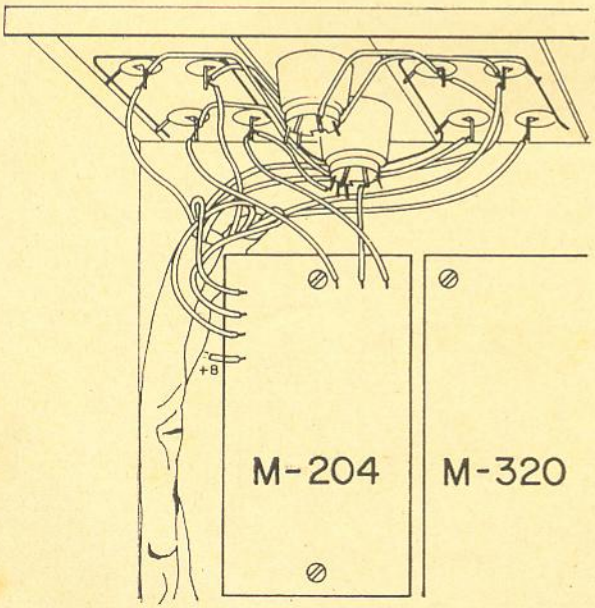


Figura 5

sibilidade deste pré M-204, deveremos evitar que este se aproxime da fonte, pois poderemos ter forte zumbido, ou que se aproxime do estágio de saída, causando oscilações.

Para a interligação do pré-amplificador M-204 com o amplificador M-320, efetue as seguintes operações:

1°) Dessolde as ligações do cabinho preto (massa) com a tomada DIN e dos dois cabinhos brancos (que provêm da chave rotativa S1) com as tomadas RCA. Tire o excesso de solda e endireite as extremidades.

2°) Solde: cabinho branco do chicote verde ao ponto indicado por "branco E"; cabinho branco do chicote amarelo ao ponto indicado por "branco D"; cabinho preto do chicote amarelo ao ponto indicado por "preto" e situado à esquerda da placa impressa. Oriente-se pela Fig. 4.

3°) Retire a isolação das extremidades (5 mm) do cabinho vermelho fornecido com o conjunto. Introduza-o no espaguete verde. Solde as extremidades aos pontos: "+B" da placa do M-204 e "+B" da placa do M-320 (veja Figs. 4 e 5).

4°) Prepare dois cabinhos cinza e um preto, com 7 cm de comprimento.

5°) Orientando-se pela Fig. 4 solde-os aos pontos marcados por "cinza E", "cinza D" e "preto", respectivamente, da entrada "ENT". Solde as outras extremidades desses cabinhos às tomadas RCA e DIN (massa).

6°) Fixe a placa do M-204 ao chassi por meio de 2 parafusos, espaçadores e porcas (para fixar o espaçador ao parafuso, basta "mordê-lo" com um alicate de corte).

O sistema estará em condições de funcionar.

Outras aplicações

PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA CABEÇAS GRAVADORAS/REPRODUTORAS

Normalmente, quando se trabalha com cabeças reproduzindo estéreo em velocidades de 7 1/2 pol/s ou aproximadamente 18,9 cm/s, temos de amplificar cerca de 7,0 mV numa impedância de 47 kΩ. Para tal aplicação devemos alterar no circuito da Fig. 1 os resistores R105 (R205) de 56 kΩ para 12 kΩ, retirar os capacitores C102 (C202) e alterar C103 (C203) de 4,7 nF para 6,8 nF.

Se, no entanto, a velocidade for 3 3/4 pol/s ou aproximadamente 9,5 cm/s, teremos de amplificar cerca de 5,3 mV em 47 kΩ. Para tal deveremos alterar R105 (R205) de 56 kΩ para 27 kΩ, retirar os capacitores C102 (C202) e alterar C103 (C203) de 4,7 nF para 6,8 nF.

PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA MICROFONES MAGNÉTICOS

Os microfones magnéticos geralmente entregam uma tensão de 3 mV em uma carga de 22 kΩ. Para amplificarmos este sinal com um M-204, basta alterarmos no circuito da Fig. 1 os resistores R101 (R201) de 56 kΩ para 27 kΩ, os resistores R105 (R205) de 56 kΩ para 68 kΩ, retirar os capacitores C102 (C202) e alterar C103 (C203) de 4,7 nF para 4,7 μF. Por este último possuir uma capacitância alta (4,7 μF), deveremos utilizar do tipo eletrolítico, com isolação mínima de 20 V, cujo pólo (+) deve estar ligado ao coletor de T102 (T202).

MISTURADOR DE SINAIS

Inúmeras vezes temos duas fontes de programa (voz e música, por exemplo), que queremos misturar em porcentagens adequadas. Duas soluções são mostradas nas Figs. 6 e 8.

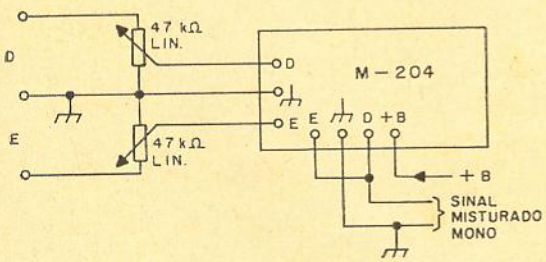


Figura 6

Na Fig. 6 temos nas entradas um potenciômetro para cada entrada ou um único potenciômetro duplo para ambas as entradas. Nas saídas limitamo-nos apenas a jamprá-las.

Suponhamos o caso de termos potenciômetros independentes, um para o sinal direito (D) e outro para o esquerdo (E). Assim, poderemos ter o cursor de D em 20% do sinal do canal direito e o cursor de E em 60% do sinal do canal esquerdo, por exemplo. Na saída teremos um único sinal igual à mistura de 20% de D e 60% de E. Neste raciocínio percebemos que o circuito permite fornecer mistura em quaisquer porcentagens dos sinais de entrada, ou seja, 0% E + 10% D, 20% E + 20% D, 100% E + 100% D, etc.

Vejamos agora o caso de utilizarmos um único potenciômetro duplo, ligado de maneira simétrica, como ilustra a Fig. 7. Neste tipo de montagem, ao aumentarmos o sinal de um canal, estaremos obrigatoriamente abaixando o sinal do outro de igual porcentagem. Desta forma, poderemos obter misturas do tipo: 0% E + 100% D, 10% E + 90% D, 50% E + 50% D (posição central), 34% E + 66% D, etc.

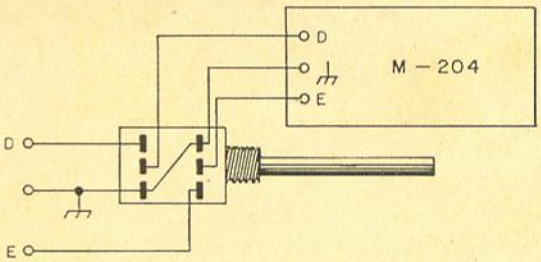


Figura 7

Uma outra solução para mistura é mostrada na Fig. 8, onde se utiliza um único potenciômetro de 220 kΩ interligado na saída do M-204. Com este circuito consegue-se mistura desde aproximadamente 10% D + 100% E até 100% D + 10% E. Não se chega a 0% de qualquer um dos sinais como nos casos anteriores. Se quisermos misturar mais canais, bastará utilizarmos mais M-204, interligados.

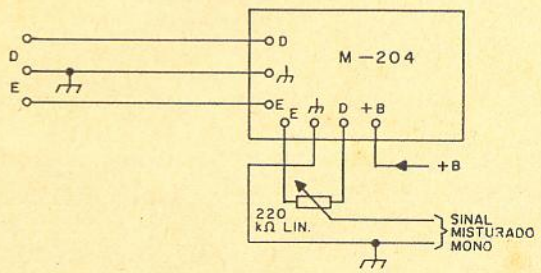


Figura 8

Ω

IMPLANTAÇÃO DE CURSOS DE ELETRÔNICA DE 2º GRAU

BANCADAS DE TREINAMENTO

PARTE I

David A. Lima

O aprendizado da eletrônica cada vez mais desperta o interesse da juventude estudiosa, em grande número das escolas de 2º grau, que estão tornando o ensino profissionalizante, criando cursos de eletrônica.

Ao contrário do que muitos pensam, os cursos de eletrônica das escolas de 2º grau não se destinam especificamente à formação de profissionais montadores ou reparadores de rádios, televisores ou equipamento eletrônico em geral. A finalidade de tais cursos é tornar o indivíduo apto a ocupar o cargo de técnico de eletrônica em qualquer de seus ramos, mediante **especialização posterior.** Ensina-lhes as linhas gerais e as bases dos princípios e fenômenos eletrônicos dessa fascinante aplicação da eletricidade hoje denominada eletrônica. Outrossim, ao mesmo tempo em que se prepara profissionalmente, o aluno estuda toda a parte cultural do curso de 2º grau.

OFICINA, LABORATÓRIO E BANCADAS

Como no estudo de qualquer profissão, o curriculum do ensino da eletrônica inclui aulas práticas. De um modo geral essas aulas baseiam-se na montagem de circuitos esperimentais, tais como osciladores, amplificadores e medições nos fenômenos ocorridos nos circuitos e componentes individuais ou associados.

Diferentemente das tarefas de reparação e montagem, que são levadas a efeito em oficina, as referentes ao treinamento dos técnicos de eletrônica são efetuadas em laboratório, e, tais tarefas de treinamento são realizadas exclusivamente com medidores, módulos e painéis de montagem. A única exceção é a das tarefas iniciais, como as de soldagem e reconhecimento de componentes, sempre na 1ª série. Isto é fundamental, pois sem uma boa técnica de soldagem e conhecimento de componentes não é possível realizar intervenções em equipamento eletrônico ou montagem de circuitos.

As tarefas de laboratório são executadas na bancada, a qual deve abrigar todo o instrumental de medição.

O ideal seria uma bancada para cada aluno, mas isso nem mesmo escolas de padrão elevado e grande potencial econômico-financeiro dispõem. Assim sendo, resta adotar um número de alunos por bancada que harmonize os interesses financeiros e didáticos. Esse número é de quatro por bancada, isso no máximo.

A disposição e recursos das bancadas é importantíssimo para o desenvolvimento das aulas. Um dos requisitos fundamentais é o professor ter o máximo de controle sobre as bancadas, além de completa visibilidade das mesmas. Ver nota a esse respeito mais adiante.

1º PERÍODO LETIVO DA 1ª SÉRIE — UM POR BANCADA

O ser humano é naturalmente curioso pelo que não conhece. Ao ingressar em um curso de eletrônica de 2º grau, o aluno oriundo da 8ª série do 1º grau(2) não tem, via de regra, qual-

quer noção sobre instrumental de prova e medição. Assim sendo, os primeiros contatos com o instrumental serão motivados por uma forte curiosidade. A falta de conhecimento e prática no manuseio dos instrumentos pode levá-lo a cometer enganos fatais, como seja queima de resistores de escalas ou mesmo de bobinas móveis, danificando instrumentos. Isso nos leva a pensar em prever um tipo de bancada especial para o início da 1ª série, a qual deverá ser à prova de curto-circuitos ou sobrecargas, em quaisquer circunstâncias, além de possuir o mínimo possível de partes danificáveis pelo manuseio.

A fase inicial da 1ª série, cuja tônica é a curiosidade, recomenda que cada aluno tenha sua bancada individual. Durante toda a "fase de curiosidade", cada aluno deverá ter o instrumental exclusivamente para ele, sem sofrer interferências dos outros. É possível um aluno por bancada na 1ª série. O tipo proposto neste artigo é econômico, podendo atender perfeitamente a essa condição. Ocupa pouco espaço, de modo que este pode ser bem aproveitado.

O presente artigo descreve não apenas as bancadas para a 1ª série, mas também as destinadas às demais. A classificação geral é a seguinte:

a) Bancadas para a fase inicial da 1ª série (1º semestre ou mesmo todo o ano letivo).

b) Bancadas para o 2º semestre da 1ª série e para todo o ano letivo da 2ª série.

c) Bancadas para as 3ª e 4ª séries durante todo o ano letivo (as mesmas da 2ª série).

Nota: — Em cada laboratório, além das bancadas dos alunos, deve haver a do professor, de onde o mesmo divisa todas as outras e sobre elas exerce controle. Essa bancada é, na realidade, um quadro ou mesa de controle. Cada aparelho deve poder ser ligado e desligado da bancada do professor; embora isso exija muito fio, é compensador.

BANCADA PARA A 1ª SÉRIE — FASE INICIAL

O modelo de bancada aqui proposto oferece qualidades interessantes. É de baixo custo e de manutenção econômica. É de segurança, pois a maior tensão nela disponível é de 150 V — C.C. É auto-protegida, não havendo risco de curtos ou sobrecargas. Ocupa pouco espaço, facultando alojar muitas delas num só laboratório(3).

Na Fig. 1 vemos o diagrama do circuito de uma bancada. Já a Fig. 2 mostra a planta, elevação e perfil da mesma. As legendas contêm explicações a respeito.

FUNCIONAMENTO — ANÁLISE DA AUTO-PROTEÇÃO

Parte de C.A.

a) Tomadas diretas da rede. Destinam-se a ligar ferros de soldar, etc. Protegidas pela chave tipo "quick-lag" existente na bancada do professor (nºs 1, 2 e 3 da Fig. 1).

b) Tomada da rede protegida por lâmpada de carga e com um amperímetro. No caso de curto por engano do aluno, a lâmpada acende e absorve a energia, evitando danos. Serve também de dispositivo visual de alarme (nº 4 da Fig. 1).

c) Tomada de 6,3 V ajustáveis, originários do transformador. A proteção é garantida pelas lâmpadas piloto nº 47. No caso de curto, a energia é dissipada pelas lâmpadas. O ajuste é feito pelo potenciômetro (nº 5 da Fig. 1).

Parte de C.C.

a) Tomada de 150 V a 150 mA. Essa tensão é obtida de uma fonte de alimentação retificando diretamente da rede. A proteção contra curtos é garantida pelas lâmpadas piloto nº 47 (nº 6 da Fig. 1).

b) Tomada de 150 V, cujo circuito é provido de uma lâmpada néon. A proteção é proporcionada pela própria néon, não havendo risco de curto. Essa tomada destina-se a provas de isolamento e continuidade em componentes de baixa potência (nº 7 da Fig. 1).

c) Tomada de 6,3 V a 150 mA, ajustáveis de 0 a 6,3 V e protegida pelas lâmpadas piloto nº 47. Em caso de curto, as lâmpadas dissipam a energia. Essa tomada destina-se a experiências com componentes de baixa tensão (nº 8 da Fig. 1).

Parte de medição

a) Voltímetro de 0-150 V — C.A., 1 k ohm/volt. Esse voltímetro destina-se a medições externas, mediante o uso de garras de ligação (V-C.A. da Fig. 1).

b) Voltímetro de 0-150 V — C.C., 1 k ohm/volt. Destinado a medições externas com uso

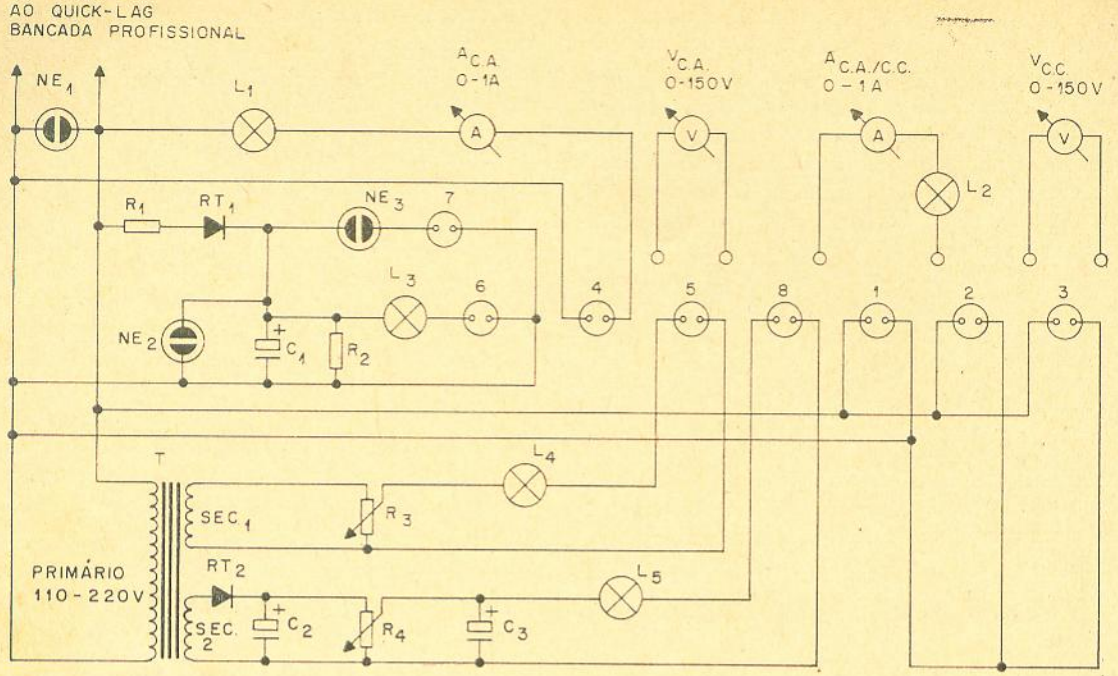


Figura 1

Diagrama da bancada de treinamento para a 1ª fase da 1ª série.
C1 e C2 — 2 000 μF × 15 — eletrolítico.
C3 — 100 μF × 15 V — eletrolítico.
Rt1 e Rt2 — Diodos retificadores — BY127.
R1 — 1 k × 25 W.
R2 — 1 k × 1 W.
R3 e R4 — 200 ohms. Potenciômetro fio (ELETELE tipo FI nº 0.23/24.
L1 e L2 — Lâmpada incandescente 100 W × 120 V.
L3 — Lâmpada piloto nº 47.
L4 e L5 — Lâmpadas piloto nº 47 (três em paralelo).
T — Transformador de alimentação. Prim. 110/220 — Secundários S1 e S2: 7,2 V cada um. Corrente 0,5 A cada (Willkason nº 1161).
NE-1/2/3 — Lâmpadas néon.
nº 1 a 8 — Tomadas de corrente comuns.
Nota: — Todos os instrumentos de medida devem ser do tipo ferro móvel, sendo porém indiferente usar os de bobina móvel. A preferência pelos de ferro móvel deve-se à sua maior robustez.

de garras. É conveniente dois voltímetros para que o aluno tenha idéia de seguir polaridade no emprego de instrumentos de C.C. (V-C.C. da Fig. 1).

c) Amperímetro de 0-1 A — C.A./C.C. Para proteger o amperímetro contra correntes excessivas existe no circuito uma lâmpada de carga. Deve ser de 120 V × 100 W. Com essa potência a corrente jamais ultrapassará 1 A. Esse amperímetro é para ser empregado em medições externas, com garras de ligação (A-C.A./ /C.C. da Fig. 1).

Sinais indicadores

a) Lâmpada néon indicadora de "bancada ligada". É recomendada uma néon por motivo de economia de energia, podendo, não obstante, ser uma lâmpada incandescente. Nesse caso, deve ser empregada uma da menor potência possível (NE-1 da Fig. 1).

b) Lâmpada néon indicadora de "fonte de alimentação ligada" (NE-2 da Fig. 1).

EMPREGO DAS BANCADAS

As bancadas de quaisquer séries devem oferecer um mínimo de recursos para serem levadas a efeito as experiências. Acreditamos não ser possível relacionar todas as tarefas capazes de se realizar, mas podemos também citar algumas delas, como se segue:

1) Medição de consumo de aparelhos;

2) Verificação do isolamento e/ou continuidade de componentes;

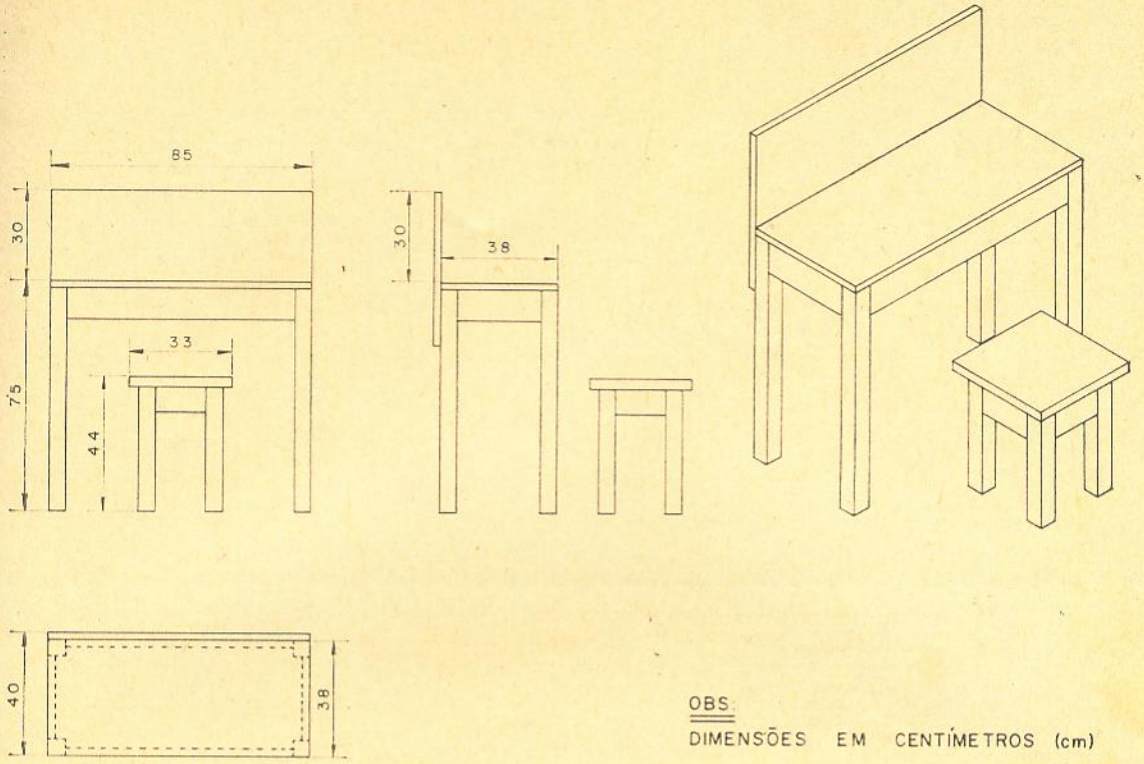


Figura 2

Diversas vistas do móvel formador da bancada. Outras disposições podem ser adotadas, como, por exemplo, uma bancada longa e corrida, na qual são fixados os quadros do instrumental (ver Fig. 3).

3) Provas experimentais do funcionamento de aparelhos de baixa e média tensões, em C.A. e em C.C.;

4) Medição de tensões e correntes externas, tanto em C.A. como em C.C.;

5) Ligação de ferros de soldar ou pistolas de soldar e até aparelhos de maior consumo;

6) Experiências gerais que exijam as tensões acima, tais como carga e descarga de capacitores, reatâncias capacitiva e indutiva, ressonância, aplicação da Lei de Ohm, identificação de C.A. e C.C., efeitos magnéticos, etc.

2ª FASE DA 1ª SÉRIE — BANCADAS PARA AS 2ª, 3ª e 4ª SÉRIES(3).

Até agora falou-se somente na 1ª série e só na sua fase inicial. Resta ainda a 2ª fase da 1ª série, bem como as 2ª, 3ª e 4ª séries. Cabe, portanto, dissertar sobre as bancadas paras essas outras séries.

No segundo período do ano letivo, se os alunos da 1ª série tiverem tido bom aproveitamento e apresentarem desenvoltura no manejo dos medidores básicos, já se pode colocá-los em contato com instrumental mais sofisticado, tal como voltímetros eletrônicos, geradores de áudio e radiofrequência, fontes de baixa e de alta tensão mais elaboradas. Nessa segunda fase os alunos da 1ª série poderão passar a frequentar o laboratório das 2ª, 3ª e 4ª séries, só devendo porém usar o instrumental adequado ao grau de conhecimento que adquiriram. Se não conseguiram atingir conhecimentos suficientes, devem permanecer nas bancadas básicas o tempo que for necessário.

(Continua no próximo número)

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

UM CONFRONTO COM A REALIDADE.

NECESSITA DE UM RESISTOR DE CARGA?

TENTE COM UM TRANSISTOR DE POTÊNCIA

Clement S. Pepper
de "Radio Electronics"

PONHA UM TRANSISTOR ÓRFÃO A TRABALHAR

Você tem procurado mutilmente em sua sucata de componentes, à procura de um resistor de carga? Naturalmente o "tamanho" procurado nunca está ali! Porém, com certeza, você deve ter empurrado algum transistor de potência enquanto olhava. É melhor voltar lá e pegá-lo. Com um transistor de potência pode-se realizar uma resistência de carga variável de primeira classe.

Um transistor de potência pode então ser encarado como uma resistência de baixo, médio ou alto valor. Basta para isso variarmos a corrente de entrada da base desse transistor. A voltagem do coletor se ajustará dentro dos limites de tensão de qualquer fonte, base desse transistor. A voltagem do coletor se ajusigual à metade da tensão da fonte, utilizamos um resistor em série com o coletor.

Além do transistor você irá precisar de um ou dois resistores e um potenciômetro de baixo valor ($\pm$ 5 k ohms).

O transistor será bem melhor "tratado" se for utilizado junto a um dissipador térmico. Terminais de base, coletor e emissor são úteis para evitar desperdícios causados por acidentes. Uma pequena placa de fibra isolante ou Mosanite poderá ser utilizada para suportar os componentes.

Quando tiver seu transistor montado, irá descobrir seu valor para outras aplicações também importantes. Por exemplo, poderá ser utilizado como um regulador em série para experiências com fontes de alimentação. Ou você pode fazer comparação entre diferentes saídas de amplificadores ou servo-amplificadores, no teste com circuitos de saída em push-pull, etc.

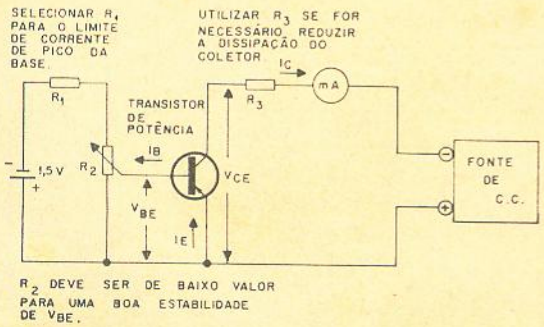


Figura 1

Ajuste da corrente I_c da carga.

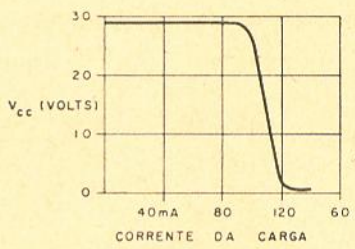
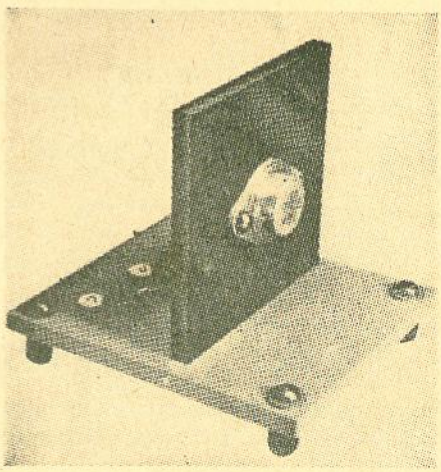


Figura 2

Curva da voltagem versus corrente na carga.



O transistor deve ser fixado em um dissipador térmico, que é montado sobre uma pequena placa de fibra isolante ou Mosanite. Coloque terminais de ligação para a base, emissor e celetor, sobre a placa da base.

A maior rede nacional de revendedores

25 endereços especializados em componentes eletrônicos profissionais:

São Paulo

Casa Rádio Teletron Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 569
Tels: 220-7799 / 3955 - São Paulo

Centro Eletrônico Com. de Mat. Eletrônico Ltda. - R. Sta. Ifigênia, 424
Tel: 221-3421 - São Paulo

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 299
Tels: 221-4306 / 3747 / 0630
São Paulo

Eletro Rádio Ltda.
R. do Seminário, 199 - 1.º s/loja conj. 2 - Tels: 35-6294 / 8892 / 32-5913
São Paulo

Electron News - Rádio e TV Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 349 - Tel: 221-2729
São Paulo

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 304
Tels: 221-3498 / 2076 / 2095 - São Paulo

Hunima Eletrônica Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 295 - 1.º and. s/111
Tels: 221-0997 / 2417 - São Paulo

Rádio Emegê S/A. - Av. Rio Branco, 301
R. Sta. Ifigênia, 218
Tels: 221-3514 / 220-3811 / 3427 / 3627
São Paulo

Trancham S/A. Ind. Com.
R. Sta. Ifigênia, 280/519
Tel: 220-6699 - São Paulo

Rádio - R. João Pessoa, 230 - Santos

Guanabara

Eletrônica Principal Ltda.
R. República do Líbano, 43
Tel: 242-8346 - Rio de Janeiro

Lojas Nocar S/A. Rádio Eletricidade - R. da Quitanda, 48
Tels: 242-1510 / 1733 - Rio de Janeiro

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Mal. Floriano, 41
Tel: 243-2682 - Rio de Janeiro

Ebicol Emp. Brasileira de Imp. e Com. Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 s/ 206
Tel: 223-5625 - Rio de Janeiro

Rio Grande do Sul

Comercial Rádio Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615
Tel: 24-2677 - Porto Alegre

Iman Imp. - Maurício Faermann e Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 547 / 557
Tel: 24-7082 - Porto Alegre

Arno Decker S/A. Ind. e Com.
R. Dr. Flores, 116/8 - Porto Alegre

Bahia

Betel Bahia Eletrônica e Elétrica
R. Saldanha da Gama, 17 - Tel: 3-6418
Salvador

Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson
R. Guedes de Brito, 6 - Salvador

Paraná

Elétrica Argos Ltda.
R. Des. Westphalen, 434 - Tel: 22-6417
Curitiba

Comercial Rádio TV Universal
R. Voluntários da Pátria, 110 - Curitiba

Minas Gerais

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
R. Curitiba, 726/730 - Tel: 26-9428
Belo Horizonte

Pernambuco

"Organtec" Org. Distr. e de Repres. Ltda.
R. Vigário Tenório, 105 - 1.º and. conj. 102 - Tels: 24-2229 / 3969 - Recife

Ceará

A Radial - J. Araújo e Irmãos
R. Pedro Pereira, 526 - Tel: 21-9549
Fortaleza

Pará

Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel: 3217 - Belém

IBRAPE

Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A.

Ibrape: cobertura total.

P-02-73-007



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.



RÁDIO, TRANSISTORES E TV
(Branco e Preto e a Côres)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO, diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.



DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO
DESENHO PUBLICITÁRIO
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando **ótimos** salários, com excelentes condições de trabalho.



ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.



ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
ELETRICISTA INSTALADOR
ELETRICISTA ENROLADOR
Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.



MADUREZA GINASIAL
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.



CONTABILIDADE PRÁTICA
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.
SECRETARIADO
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inúmeras oportunidades bem remuneradas



INGLÊS COMERCIAL
AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
PORTUGUÊS - INGLÊS
PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA
CALIGRAFIA



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

Cursos de Especialização:

TELEVISÃO A CÔRES E ELETRÔNICA
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

INSTITUTO MONITOR S.A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

_____
(indicar o curso desejado)

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

Éste cupom é seu.

INSTITUTO MONITOR S.A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

_____
(indicar o curso desejado)

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

Éste é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

NO ANIVERSÁRIO DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO, QUEM GANHA O PRESENTE É VOCÊ!

EM COMEMORAÇÃO AO 26º ANIVERSÁRIO DA REVISTA, VOCÊ PODERÁ FAZER SUA ASSINATURA, ATÉ O MÊS DE DEZEMBRO DESTE ANO, PELO PREÇO ANTERIOR AO ÚLTIMO AUMENTO.

CUPOM DE ASSINATURA

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) Cr$ 42,00

☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) Cr$ 82,00

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE

☐ CHEQUE

☐ VALE POSTAL

À

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES, E ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES/SEMICONDUTORES

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... Nº .....

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

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

BTV

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

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

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

.....

indicar o Curso desejado

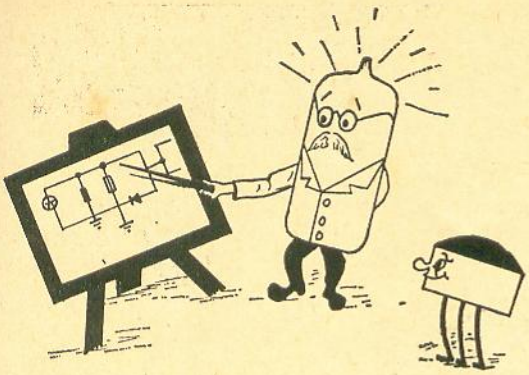
NOME .....

RUA ..... Nº .....

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

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

BTV



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

OS AMPLIFICADORES DE SOM DE ALTA FIDELIDADE

PARTE III

Combinados para alta fidelidade

O combinado para alta fidelidade é um conjunto de equipamentos destinados a assegurar a reprodução, fiel e natural, do som a partir de um toca-discos, de um gravador ou toca-fitas, ou de um receptor de FM ou TV. A Fig. 1 mostra um combinado completo para reprodução monaural. À esquerda da figura vê-se o toca-discos e o gravador e, à direita, o receptor de FM, cujas saídas vão para as entradas correspondentes existentes no amplificador. Este último possui no seu painel frontal uma chave seletora (chave de programa) de várias posições, por intermédio da qual se escolhe a entrada desejada.

O amplificador de potência desempenha as funções referidas em artigos anteriores. Analisaremos, logo adiante, os circuitos de duas unidades desse gênero, capazes de atender aos requisitos exigidos na reprodução do som em alta fidelidade.

A saída do amplificador de potência irá alimentar um alto-falante ou um sistema de alto-falantes. No exemplo ilustrado na Fig. 1, temos dois alto-falantes independentes: uma unidade para a reprodução dos graves ("woofer") e uma unidade para a reprodução dos agudos ("tweeter"). Essas unidades não são, geralmente, ligadas em paralelo, sendo recomendável intercalar-se uma rede divisora de frequências, cuja finalidade é conduzir as frequências altas para o "tweeter", evitando o cruzamento indesejável dessas frequências e as consequências que disso poderiam resultar.

A excelência da qualidade da reprodução vai depender, também, da acústica do ambiente. Assim, por exemplo, seria incoerente desperdiçar um equipamento dispendioso, da mais alta categoria, em uma sala inadequadamente preparada, onde houvessem reflexões indesejáveis e outros efeitos prejudiciais. Trataremos também desse assunto numa outra ocasião.

Terminaremos as presentes considerações com algumas observações úteis referentes aos toca-discos e gravadores de fita destinados à alta fidelidade, completando, assim, os conhecimentos que o leitor já adquiriu em artigos anteriores.

Os toca-discos automáticos são muito usados em combinados rádio-fonográficos e em outras aplicações congêneres, mas o seu emprego não é permitido naquilo que realmente se pode chamar de alta fidelidade. Isso porque o complicado mecanismo de mistura e substituição automática dos discos introduz inúmeras vibrações mecânicas que dão origem a ruídos diversos,

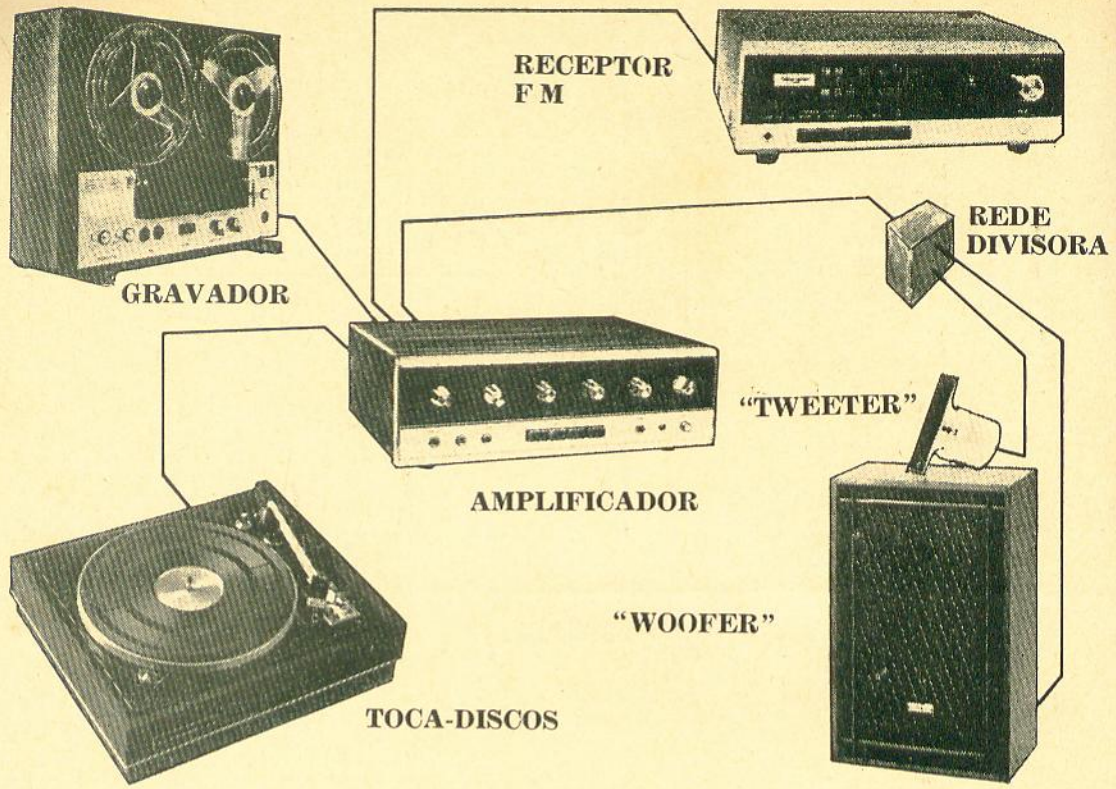


Figura 1

Um combinado para alta fidelidade.

além de contribuir também para certas formas de distorção, como o "wow" e "flutter" provocados pelas irregularidades da rotação do prato.

A redução do zumbido do motor ("hum") é outro ponto importante. Esse zumbido é provocado pela transmissão das vibrações do motor ao prato ou ao braço do toca-discos, e sua redução será tanto mais eficiente quanto melhor se isolar o motor do prato e do braço do toca-discos. Para isso se empregam, naturalmente, montagens flutuantes e outros recursos que variam de fabricante para fabricante. Um desses recursos consiste em se montar o motor num chassi separado e acoplá-lo ao prato por meio de uma correia flexível, como ilustra a Fig. 2, na qual, para maior clareza, se fez a remoção do prato.

A redução do "wow" e do "flutter" se realiza por processos diversos. Para essa finalidade é aconselhável, naturalmente, dispor-se de um prato tão pesado quanto possível, pois a ação de volante assim conseguida tende a regularizar a rotação. Em alguns tipos modernos de toca-discos, a velocidade de rotação do motor é controlada eletronicamente por um circuito especial utilizando a tensão de referência de um diodo zener, que mantém a velocidade de rotação substancialmente independente das variações da tensão da rede.

O braço é outro componente do toca-discos que merece atenção especial. Os equipamentos de alta categoria têm o braço provido de contra-peso, de modo a se poder ajustar com boa precisão o peso da agulha sobre o disco. As cápsulas modernas são de grande sensibilidade e não requerem peso maior do que 1 a 4 gramas. Alguns toca-discos são equipados, adicionalmente, com um dispositivo de compensação lateral, cujo ajuste depende da graduação adotada para o peso que a agulha exerce sobre o disco.

Quanto aos gravadores ou toca-fitas, pouca coisa temos a acrescentar em relação ao que já foi visto anteriormente. A gama de frequências a ser reproduzida depende em grande extensão da velocidade da fita. As melhores fitas pré-gravadas (em carretel aberto) utilizam o

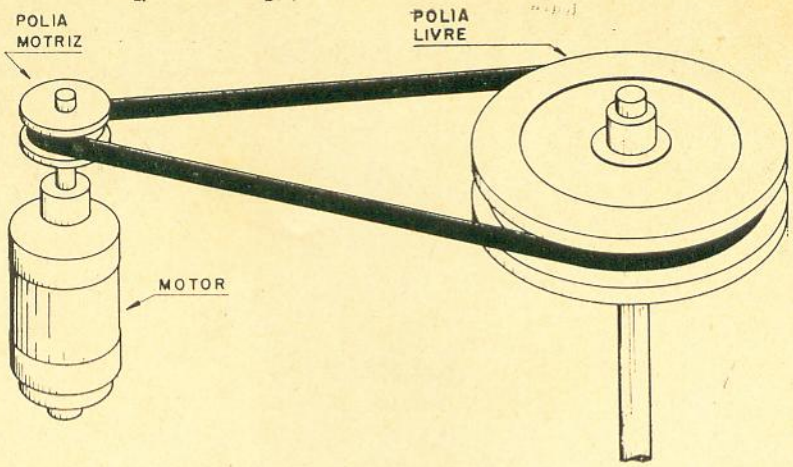


Figura 2

Desenho simplificado da transmissão do movimento por meio de uma corrente flexível.

sistema de 4 pistas e velocidade de 7 1/2 pol/seg (19 cm/seg). A velocidade de 3 3/4 pol/seg (7,5 cm/seg) assegura uma reprodução razoável; a velocidade de 1 7/8 pol/seg (3,8 cm/seg) é mais adequada à reprodução da voz humana ou de programas musicais sem pretensões de alta fidelidade.

Só nos resta, para completarmos estes comentários preliminares, adiantarmos alguma coisa a respeito dos receptores de FM que figuram em alguns combinados de alta fidelidade. As estações de radiodifusão que operam na faixa de 88 a 108 MHz têm a portadora modulada em frequência pelo sinal de áudio e permite a transmissão de programa musicais em faixa larga, o que assegura uma ótima qualidade de reprodução. O sinal é demodulado no discriminador do receptor, e daí a componente de AF vai diretamente para a entrada adequada do pré-amplificador. Veremos, em artigo futuro, o circuito e o funcionamento dos receptores que operam com modulação em frequência.

Nos receptores de TV o som é também transmitido por uma portadora modulada em frequência, e o sinal de áudio resultante da demodulação pode ser aplicado ao pré-amplificador da mesma maneira como no caso de um receptor de FM.

(Cont. no próx. número)

6.º SEMINÁRIO DO ENSINO TÉCNICO INDUSTRIAL

A Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira da Costa" fará realizar, durante os dias 29 e 30 de novembro e 1º de dezembro, o Sexto Seminário do Ensino Técnico Industrial (6º S.E.T.I.), no qual serão debatidos alguns dos principais problemas das escolas técnicas do ramo, em Santa Rita do Sapucaí — MG.

Estarão reunidos, na ocasião, os formandos de 1973 e os alunos da 3ª série que deverão estagiar durante o ano vindouro. Contar-se-á ainda com a presença, sempre necessária, dos representantes de algumas das maiores firmas do país, relacionadas com Eletrônica, Eletricidade e Telecomunicações.

Lembramos ser esta a época mais oportuna para contratação de técnicos e estagiários.

PROGRAMA

Dia 29/11 — quinta-feira:
8:00 horas — Abertura do Seminário. Palestra do Diretor dirigida aos participantes.
9:30 às 11:30 horas — Trabalho das Comissões.
13:00 às 15:00 horas Trabalho das Comissões.
15:30 horas — Conferência (franqueada ao público). Durante a realização do Seminário serão anunciados o Tema e o Conferencista.

Dia 30/11 — sexta-feira:
8:00 às 11:00 horas — Trabalhos das Comissões.
13:00 às 15:00 horas — Plenário (primeira fase).
15:30 horas — Conferência (franqueada ao público). Durante a realização do Seminário serão anunciados o Tema e o Conferencista.

Dia 1/12 — sábado:
8:00 às 11:00 horas — Plenário (segunda fase).
13:00 às 15:00 horas — Trabalho da Comissão de Professores.
15:00 às 16:00 horas — Plenário da Comissão de Professores.
17:00 horas — Encerramento do Seminário.

Observações:
1) O trabalho das comissões constará de temário proposto, estipulado pela Comissão Organizadora, e um temário livre que poderá ser sugerido pelos participantes de cada comissão, após serem esgotados os assuntos do temário proposto.
2) Participantes das comissões: professores e alunos da E.T.E. Com prévio entendimento com o Comissão Organizadora, outras pessoas interessadas poderão participar das comissões como observadoras.

OS CIRCUITOS INTEGRADOS E SUAS TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO

PARTE 1

A introdução de circuitos integrados tem conduzido a u'a mais simples concepção e realização de equipamentos eletrônicos, a uma redução de gastos em desenhos e produção e a uma grande segurança no funcionamento. O emprego de circuitos integrados com características uniformes e cuidadosamente controladas, está justificado atualmente por considerações de rendimento, de preço e de confiabilidade, tanto nos equipamentos industriais como no campo de aplicações domésticas (receptores de rádio e televisão, amplificadores de áudio, etc.).

INTRODUÇÃO

O circuito integrado é um dispositivo semicondutor capaz de desenvolver as mesmas funções de um circuito eletrônico discreto.

Antes da invenção dos circuitos integrados, a realização de uma função eletrônica qualquer (amplificação, oscilação, modulação, etc.) era obtida conjuntando-se elementos ativos (válvulas, transistores, etc.) com diversos componentes passivos (capacitores, resistores, etc.) de acordo com um determinado esquema. O conjunto assim formado chama-se circuito eletrônico.

Em um circuito integrado, os componentes ativos e passivos que formam um circuito eletrônico estão "integrados" dentro de um mesmo elemento (geralmente um cristal de silício) de tamanho, peso e aspecto exterior semelhantes a um transistor convencional.

Esta enorme redução de volume obtida mediante o emprego de circuitos integrados tem permitido por um lado a miniaturização dos circuitos eletrônicos clássicos, indispensáveis na era espacial e, por outro lado, tem possibilitado a elaboração de circuitos cada vez mais complexos que se utilizam na fabricação de processadores (computadores, calculadoras, etc.) eletrônicos.

Além disso, o desenvolvimento dos circuitos integrados tem promovido uma verdadeira revolução dentro da engenharia eletrônica. Atualmente não se raciocina em termos de transistores, resistores e capacitores, etc., quando se trata de amplificadores operacionais, circuitos lógicos, etc. Por exemplo, nas Figs. 1-a e 1-b temos um amplificador de tensão e um gerador de onda quadrada, para os quais os componentes utilizados são amplificadores operacionais integrados.

CLASSES DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Segundo o processo de fabricação, podemos classificar os circuitos integrados em seis classes distintas:

a) circuitos integrados monolíticos;
b) circuitos integrados monolíticos isolados;
c) circuitos integrados de película fina;
d) circuitos integrados de película grossa;
e) circuitos integrados de técnica MOS;
f) circuitos integrados híbridos.

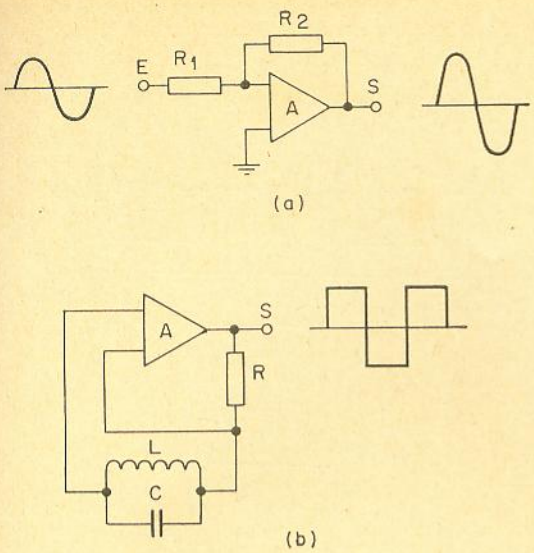


Figura 1

A seguir faremos um estudo individual para cada classe.

a) Circuitos integrados monolíticos

Um circuito integrado monolítico é constituído por um só cristal de silício, em cujo centro estão integrados os diferentes componentes (ativos e passivos) do circuito. A estes componentes que constituem o circuito integrado dá-se o nome de **componentes integrados,** para diferenciá-los dos convencionais, os quais são individualmente utilizados e que serão designados com o nome de **componentes discretos.**

Os componentes integrados estão distribuídos no interior do cristal em zonas que recebem o nome de blocos funcionais. Cada bloco funcional realiza uma função análoga à de um transistor, resistor, capacitor, etc. discretos.

Mediante a distribuição e conexão dos diferentes blocos funcionais no seio do cristal de silício (o substrato), formamos o circuito integrado, o qual terá um comportamento análogo ao circuito formado por componentes discretos. Dissemos somente análogo, pois de fato, ao estarem os blocos funcionais no seio de um mesmo cristal, apresentarão características peculiares, que terão como consequência que um componente integrado represente um circuito equivalente distinto ao de seu homólogo discreto. Este fato provém, geralmente, do problema que se apresenta para o isolamento dos distintos blocos funcionais entre si. O isolamento se realiza por meio de diodos que permanecem polarizados em sentido inverso durante o funcionamento normal do circuito integrado. Estes diodos isoladores serão elementos parasitas dos componentes integrados.

Componentes integrados

Para a realização dos blocos funcionais dos diferentes tipos de componentes integrados, emprega-se um material (em geral silício) no qual são desenvolvidas várias combinações de zonas P e zonas N, obtidas mediante a técnica que descreveremos mais adiante.

Transistor integrado

Na Fig. 2 podemos apreciar o bloco funcional de um transistor integrado e, na Fig. 3, o seu circuito equivalente.

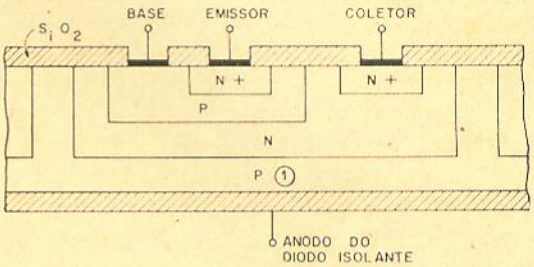


Figura 2

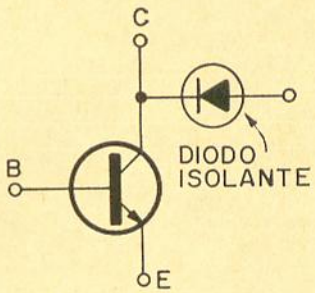


Figura 3

O coletor está isolado eletricamente por meio de uma zona P (1) (Fig. 2), que forma com este um diodo parasítico, chamado diodo isolante. Quando este diodo está polarizado em sentido inverso (isto se consegue conectando a zona P ao potencial mais baixo de todo o circuito integrado), o coletor fica isolado eletricamente dos blocos funcionais contíguos.

O contato do coletor deve ser feito na parte superior do substrato, já que o anodo do diodo isolante recobre por completo sua parte inferior. Por este motivo, a resistência do coletor aumenta, e não se podem obter tensões de saturação coletor-emissor tão baixas como nos transistores

discretos. No entanto, a proximidade dos contatos da base, emissor e coletor assegura uma boa estabilidade térmica.

O diodo isolante produz, além disso, dois efeitos prejudiciais sobre as características do transistor integrado:

— aumenta a corrente de fuga do coletor;
— acrescenta uma capacitância em paralelo com o coletor.

As propriedades elétricas dos transistores discretos dependem de seu tamanho, forma geométrica, forma de difusão, concentração de impurezas, etc. No caso dos transistores integrados, só pode variar individualmente o tamanho de cada um deles para se obter propriedades elétricas determinadas. Todos os demais parâmetros estão fixados pelo conjunto de blocos funcionais que formam o circuito integrado.

Existem várias configurações práticas utilizadas nos circuitos integrados. Uma delas é, por exemplo, os transistores integrados em configuração coletor comum. Seu bloco funcional e circuito equivalente estão representados na Fig. 4.

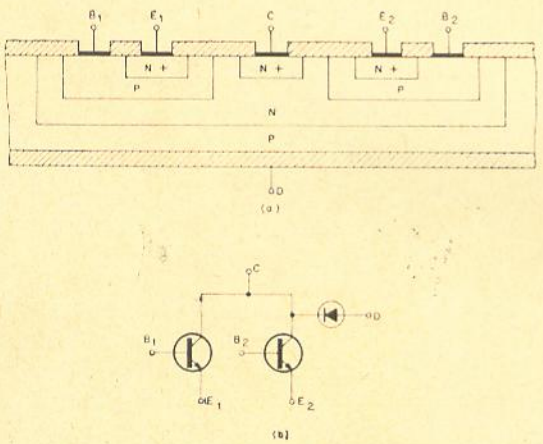


Figura 4

Diodos integrados

Para a realização de diodos integrados, utilizar-se-ão os diodos coletor-base (C-B) ou emissor-base (E-B) de um transistor integrado. Os diodos C-B possuem uma tensão de ruptura (mínimo: 12 volts) maior que os diodos E-B. Existem várias configurações utilizadas nos circuitos integrados:

1° par de diodos C-B com catodo comum. O bloco funcional e seu circuito equivalente estão representados na Fig. 5.

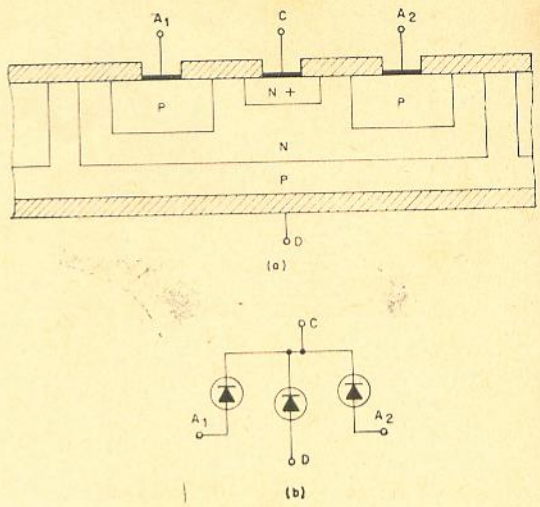


Figura 5

2° par de diodos C-B com anodo comum. O bloco funcional e seu circuito equivalente estão representados na Fig. 6.

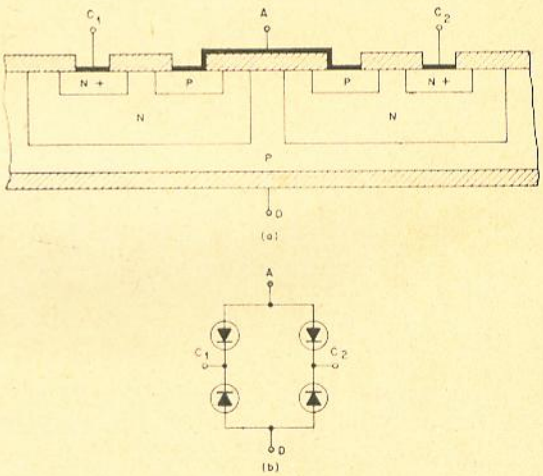


Figura 6

Resistores integrados

Para a obtenção de um resistor integrado utiliza-se a resistividade superficial de uma zona difusa. O valor da resistência obtida é diretamente proporcional à resistividade superficial e ao comprimento da zona difusa, e inversamente proporcional à sua largura. O bloco funcional e seu circuito equivalente podem ser vistos na Fig. 7.

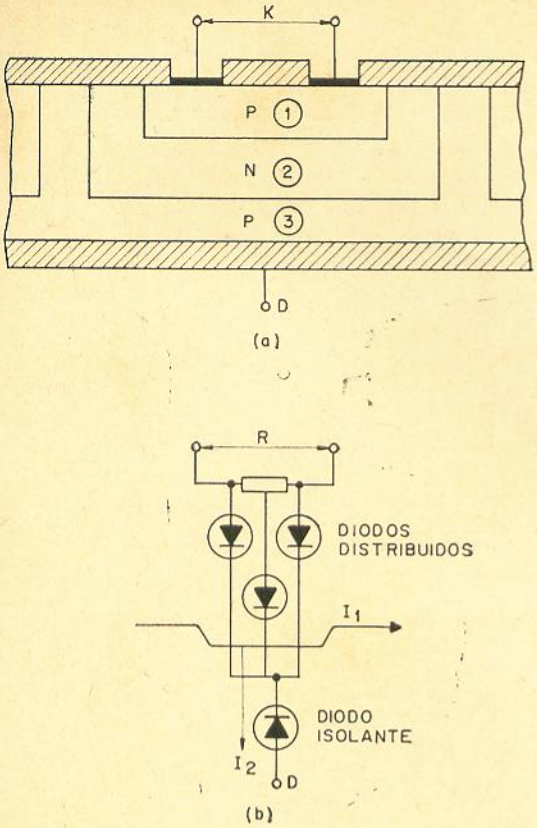


Figura 7

O resistor consiste em uma zona P (1), comprida e estreita, dentro de uma zona N (2). Estas duas zonas (1) e (2) formam um diodo distribuído ao longo da resistência, tal como está indicado no circuito equivalente (Fig. 7-b). A zona N (2) e a zona P (3) formam entre si o diodo isolante (Fig. 7-b).

Ao se aplicar uma tensão positiva a um dos terminais do resistor, uma parte do diodo distribuído fica polarizada em sentido direto e aparecem as seguintes correntes:

— I_1 que circula entre os extremos do diodo distribuído;

— I_2 que circula através do diodo isolante (polarizado em sentido inverso).

Se a tensão aplicada nos terminais do resistor integrado é elevada, pode ocorrer:

— que se ultrapasse a tensão de ruptura do diodo isolante (e, neste caso, a tensão I_2 se torna excessiva);

— que se ultrapasse a tensão de ruptura do diodo distribuído (e, neste caso, a corrente I_1 aumenta demasiadamente).

Se as correntes I_1 e I_2 são excessivas, as características tensão-corrente do resistor integrado não são lineares e provocam um aquecimento excessivo.

A precisão obtida no valor do resistor depende da uniformidade da difusão e das variações geométricas superficiais da zona. É difícil o controle de valores absolutos nos resistores, porém, pode-se obter duas zonas contíguas de material resistivo com características semelhantes. Por esta razão, consegue-se u'a maior precisão na relação entre dois resistores (5%) do que no valor absoluto de um só deles (25%). Os valores efetivos que podem ser obtidos para esta classe de resistores integrados estão compreendidos entre 20 e 20 000 ohms.

(Continua no próximo número)

TRANSFORMADORES DE LINHA TENSÃO CONSTANTE ?

WATSON É QUEM GARANTE!

e mais:

Transformadores para rádio e televisão -- Transmissão -- Equipamentos transistorizados -- Alta-fidelidade -- Estabilizadores automáticos por saturação -- Transformadores especiais para áudio e industriais -- Auto-transformadores e transformadores monofásicos e trifásicos até 150 kVA -- Transformadores para frequência 400 Hz até 300 W.

WATSON - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

R. OLINDA, 125 -- FONES: 269-9506, 269-2449 -- C. POSTAL 5294 -- SOCORRO -- S. PAULO - SP

NOSSA CAPA



INDÚSTRIA ELETRÔNICA ANRITSU LTDA.

A Indústria Eletrônica Anritsu representa no Brasil as mais famosas marcas japonesas de componentes eletrônicos, instrumentos e equipamentos industriais.

CAPACITORES

Rubycon

muRata

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

MEGURO DENPA SOKKI K.K.
No 5, 1, 2-chome, Chuo-cho, Meguro-ku, Tokyo, Japan
TEL: 715-1211 Cables: MEGURODENPA TOKYO

AUTOSOLDER

KOKI CO. LTD.

SEMICONDUTORES

SanKen®
SANKEN ELECTRIC CO., LTD.

NEC
Nippon Electric Company Ltd.

INSTRUMENTAÇÃO

MATSUBARA

kikuSui
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

ÁUDIO-KIT

3ª GERAÇÃO EM KITS DE ÁUDIO

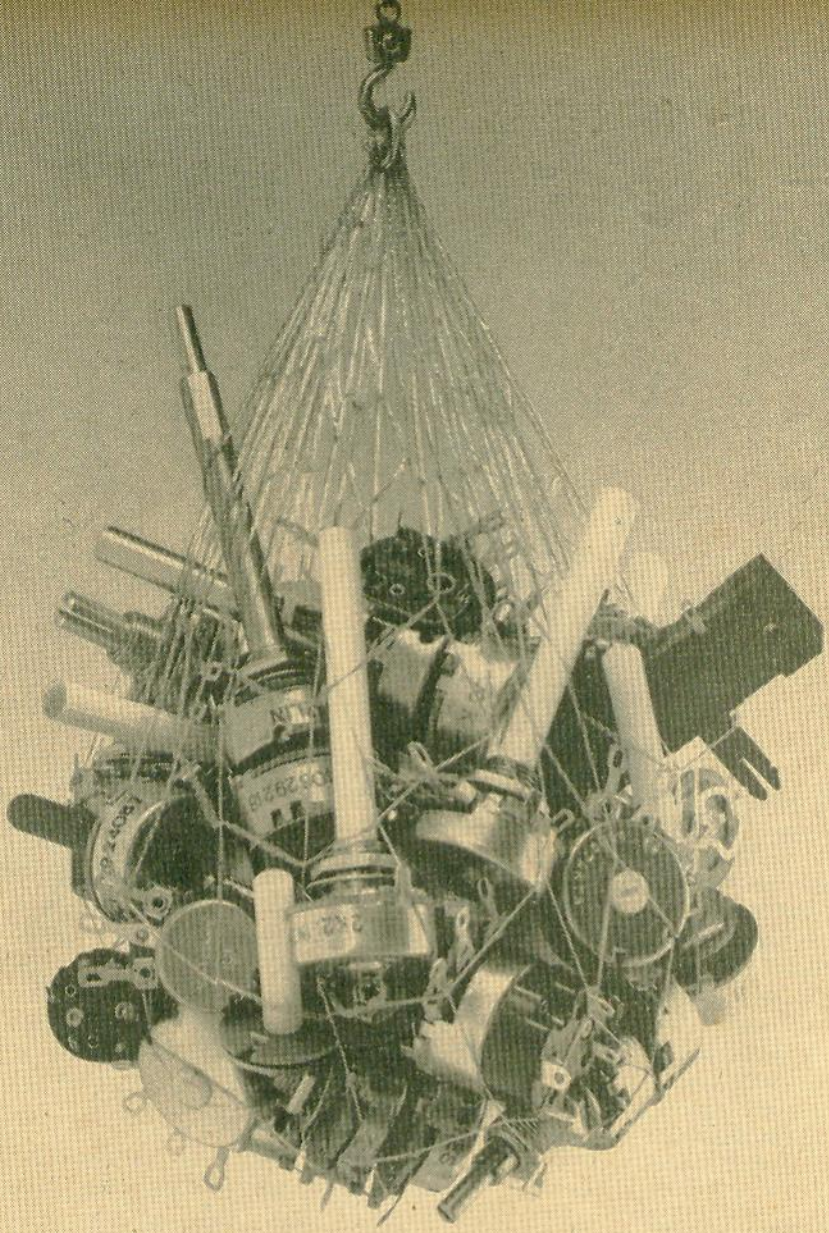
3P01 — Kit completo para montagem de pré-amplificador com circuito integrado (MC-4080 — NEC)
distorção harmônica total — $< 0{,}1\%$
ruído — $< 60\ \mu V$

3A01 — Kit completo para montagem de amplificador de potência com circuito integrado (SI-1010 Y — Sanken)
potência máxima — 18 W IHF — 8 ohms
distorção harmônica — $< 0{,}5\%$ a potência máxima
resposta de frequência — 20 kHz a 100 kHz — 0,5 dB

Acompanha os kits um completo manual de montagem.

AUDIO-KIT

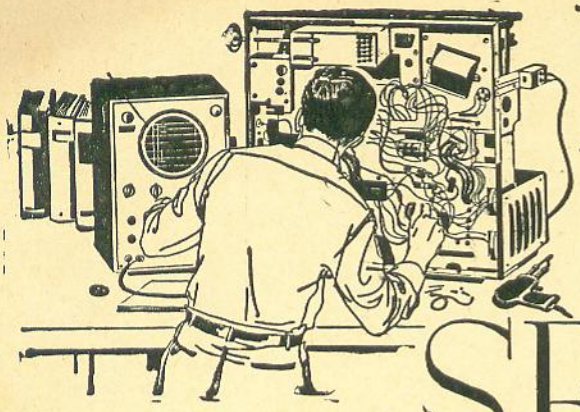
PROMO 8-72-030



O BRASIL E O MUNDO
consomem produtos com a qualidade e perfeição Constanta

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório central: Rua Rui Barbosa, 70 - Caixa postal 1980 - SÃO PAULO



Bancada de SERVIÇO

COMO TESTAR OS TRANSISTORES DENTRO DO CIRCUITO

Um dos fatores mais importantes da técnica de reparação é o teste dos transistores. A maioria dos técnicos costuma tirar os transistores fora do circuito, para fazer os devidos exames. Em muitos casos, durante esta operação, estragam-se componentes próximos ou então o próprio circuito impresso. Para evitar isto, vamos examinar aqui as possibilidades de um teste com o transistor dentro do circuito.

Após ter descoberto com um injetor de sinais ou por outros meios o estágio defeituoso, procede-se da seguinte maneira: em primeiro lugar medimos a tensão sobre a resistência do emissor, conforme mostrado na Fig. 1. Se encontramos uma tensão aqui, geralmente ao redor de 1 volt, é sinal que há corrente através do transistor. Se o transistor está interrompido internamente ou tiver um curto-circuito entre base e emissor, a tensão será zero. Esta medição pode ser feita com qualquer voltímetro, porque se trata de u'a medição em baixa impedância, já que a resistência do emissor costuma ter um valor ôhmico pequeno.

Ao não encontrar tensão nenhuma no emissor, não se trata necessariamente de um defeito no transistor; assim, continuamos o nosso teste, medindo em seguida a tensão do coletor, a fim de verificar se o circuito de alimentação e eventuais bobinas e resistores no circuito coletor estão em ordem. A identificação dos terminais dos transistores pode ser feita pelo manual de transistores ou então pelos folhetos, os quais podem ser obtidos gratuitamente nos fabricantes dos transistores.

Se tudo até aqui estiver normal, o passo seguinte será a medição da polarização ou da tensão na base. Acontece, porém, que nos modernos transistores de silício o circuito da base é de alta impedância, assim que a tensão na base somente pode ser medida com voltímetros eletrônicos. Ao medir-se esta tensão com um multiteste comum, a leitura fica completamente errada e não serve como referência.

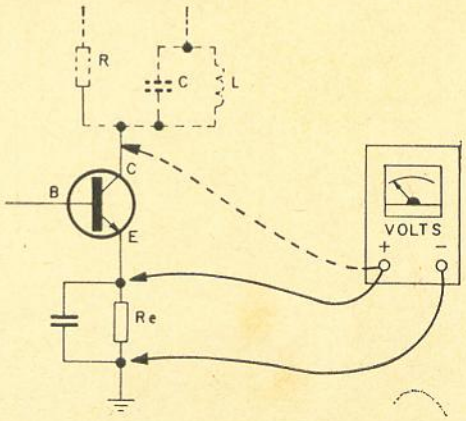


Figura 1

Medição da tensão no emissor e no coletor.

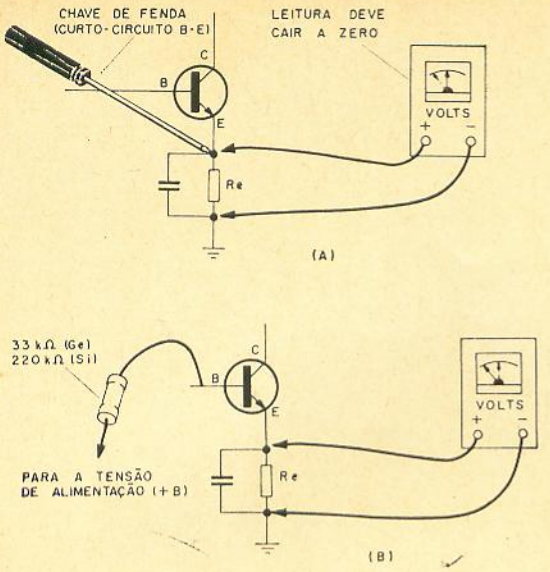


Figura 2

Verificação da polarização nos transistores.

Como são poucos os técnicos que possuem um voltímetro eletrônico, a atuação da polarização pode ser analisada de um modo diferente, conforme indicado na Fig. 2. Quando existe tensão no emissor, fazemos o teste mostrado em A. Com uma chave de fenda fazemos um curto-circuito entre base e emissor, o que é equivalente a cortar a polarização. Convém alertar aqui que, fazendo um curto-circuito no lugar errado, como por exemplo entre base e coletor, podemos danificar o transistor. Ao fazer este curto-circuito de acordo com a Fig. 2-A, a leitura no voltímetro deve cair para zero, se o transistor estiver em ordem. Caso isso não aconteça, a tensão no emissor é proveniente de uma fuga entre emissor e coletor.

Quando não existe tensão nenhuma no emissor, fazemos o teste indicado em B. Para os transistores de germânio usamos um resistor de 33 000 ohms e para os de silício 220 000 ohms. Um lado do resistor é ligado na tensão de alimentação (+B) e o outro lado encostado na base do transistor. Se ao encostar o resistor na base obtemos uma tensão no emissor, o circuito de polarização está com defeito (resistores alterados ou abertos), caso contrário, o transistor está interrompido entre base e emissor.

Para evitar enganos, como acontece em casos especiais, quando capacitores com fuga ou em curto-circuito impedem o desenvolvimento da polarização, pode-se ainda fazer uma última análise com o medidor de ohms. Para isso, ao invés de tirar o transistor fora, cortamos duas ligações no circuito impresso com uma faquinha, conforme mostra a Fig. 3.

Após isso, medimos a resistência inversa e direta entre base e coletor. A resistência direta, cujo valor deve ser baixo (inferior a 2 000 ohms) depende até certo ponto do medidor e da escala do instrumento empregado e sempre deve ser medida na escala mais baixa (R vezes 1). A medição da resistência direta serve para verificar se uma das seções (base-emissor ou base-coletor) está por acaso interrompida.

Agora medimos a resistência inversa. Esta medição é mais importante, porque além de indicar curto-circuitos internos, ela esclarece muito sobre o estado do transistor. A resistência inversa deve ser medida na escala mais alta do medidor. Maior a resistência inversa, melhor é o estado do transistor. Para todos os efeitos, ele deve ser no mínimo 100 vezes maior do que a resistência direta. A deterioração lenta dos transistores faz aumentar a corrente de fuga, ou

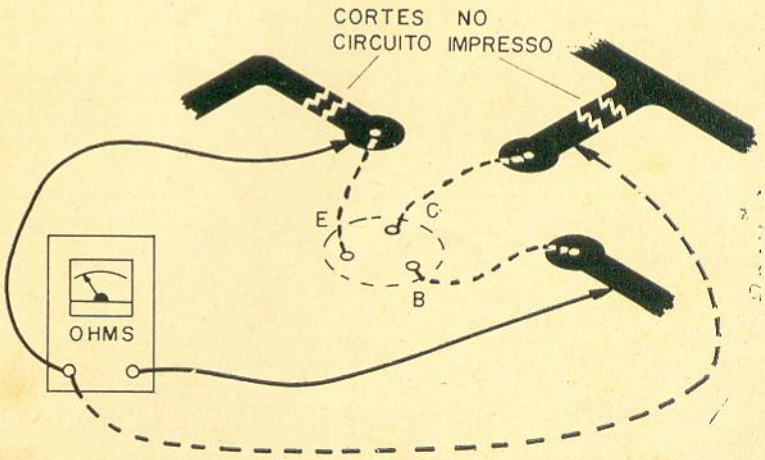


Figura 3

Desligamento do transistor do circuito impresso, mediante dois cortes, para possibilitar a medição da resistência direta e inversa.

seja, a diminuição da resistência inversa entre base e coletor.

Finalmente, é ainda necessário verificar se não existe um curto-circuito entre emissor e coletor. Conforme a ligação (polaridade) das pontas de prova durante este teste, obtém-se aqui uma resistência maior ou menor. Em ambas as posições, a resistência encontrada deve ser mais ou menos elevada.

Para que o prezado leitor possa ter uma idéia mais concreta sobre a resistência inversa encontrada nos transistores, publicamos os resultados obtidos ao medir uma grande quantidade de transistores de tipos variados em bom estado.

Transistores de germânio de pequena potência

Tipos como 2SA — 2SB — AF — AC — etc.
R inversa entre base e emissor: 850 000 ohms
R inversa entre base e coletor: 500 000 ohms

Transistores de potência de germânio

Tipos como 2SB — AD — etc.

R inversa entre base e emissor: 100 000 ohms
R inversa entre base e coletor: 65 000 ohms

Transistores de silício de pequena potência

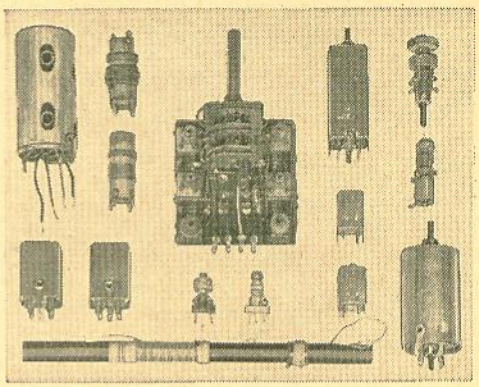
Tipos como 2SC — BF — BC — PE — PD — etc.
R inversa entre base e emissor: 5 000 megohms
R inversa entre base e coletor: 3 000 megohms

Transistores de potência de silício

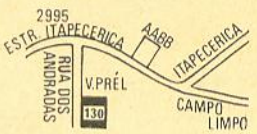
Tipos como BD — MJE — AR — etc.
R inversa entre base e emissor: 300 megohms
R inversa entre base e coletor: 200 megohms

QUALIDADE = PONTUALIDADE !

=TRANSHAR=



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
R. DOS ANDRADAS, 130
V. PREL. - CP 12751 - ZP 18
FONE: 269-9613 -
End. Tel.-INDUTEAGA- - STO. AMARO S. P. — CAPITAL



Seguindo o critério e os testes aqui indicados, podemos localizar com bastante rapidez e segurança os transistores defeituosos com um mínimo de risco de estragar outros componentes ou danificar o circuito impresso. Se um transistor passou por todos os testes, restauramos as ligações cortadas novamente com solda, caso contrário o transistor é retirado do circuito, mais com a certeza de estar defeituoso. A substituição de transistores defeituosos deve ser feita na medida do possível pelo original, mas quando isso não é possível, os fabricantes têm departamentos especializados para atender a clientela e podem indicar um substituto de sua fabricação.

Ω

RADIODIFUSÃO

- **TRANSMISSORES AM E FM**
- **RECEPTORES DE FREQUÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM**
- **MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO**

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

HEINRICH HERTZ
TERIA FICADO FASCINADO
SE ALGUÉM TIVESSE
OFERECIDO A ELE UMA VÁLVULA
ELETRÔNICA RCA DE HOJE



SEU REVENDEDOR RCA
LHE OFERECE
UMA LINHA COMPLETA
DE VÁLVULAS ELETRÔNICAS

RCA

TUDO SOBRE OS ELETROLÍTICOS

(CONCLUSÃO)

Como o responsável é um capacitor "aberto", pode-se colocar outro, em bom estado, em paralelo com a peça suspeita, para ver se o problema cessa. Lembre-se: isto só é possível com o aparelho ligado, em aparelhos a válvulas. Nos circuitos transistorizados, isto deve ser feito com o aparelho desligado. Para retirá-lo, faça o mesmo.

Aliás, este tipo de problema pode aparecer também em aparelhos alimentados com pilhas. O motivo básico é o mesmo: impedância diferente de zero para a terra, na fonte de alimentação. Um capacitor eletrolítico de boa capacitância ligado em paralelo com a linha de alimentação, manterá essa impedância num nível o mais baixo possível. São sintomas básicos: oscilação, etc. Uma bateria gasta pode ocasionar os mesmos sintomas; portanto, verifique o seu estado antes de mais nada (nos aparelhos a pilhas).

TV P&B

Nos televisores podem existir os mesmos problemas de fonte de alimentação: baixa tensão, oscilação em áudio, etc. Agora, porém, pode-se ver alguns dos sintomas. Em aparelhos com retificador de onda completa, um capacitor de entrada aberto pode permitir que a ondulação chegue a níveis elevados, além de reduzir o valor da tensão retificada. O sintoma será como o da Fig. 9.

Observe as características básicas: largura reduzida, duas barras escuras e as bordas dobradas. São duas as barras, pois a frequência básica da tensão de ondulação é 120 Hz e a varredura vertical é de 60 Hz. Caso a retificação fosse de meia onda, a frequência de ondulação seria de 60 Hz e somente apareceria uma barra.

Este é um dos poucos pontos que pode dar margem a

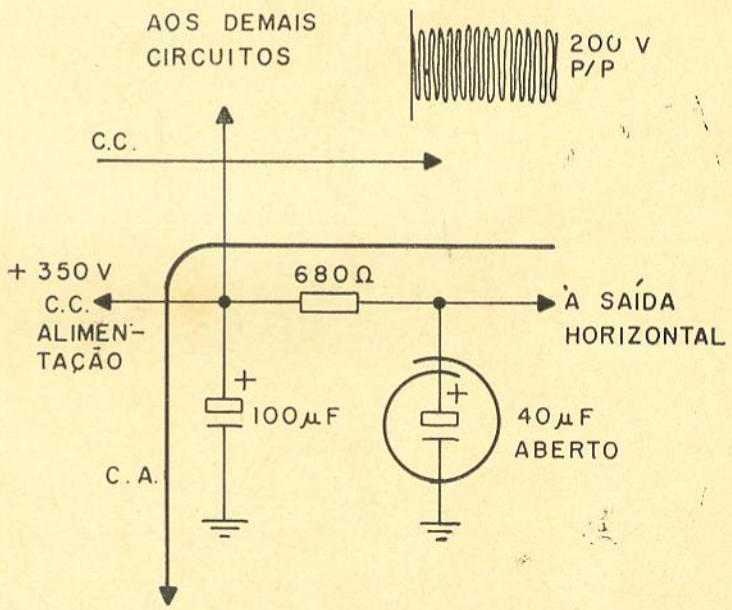


Figura 9

Aberto o capacitor eletrolítico, forma uma alta impedância com respeito à terra. Os pulsos então retornam através do resistor, queimando-o.

dúvidas, pois, um curto-circuito entre catodo e filamento de qualquer válvula pode produzir os mesmos sintomas. Mesmo o amplificador de RF poderá ser a causa. (Nosso provador "infalível" permite a identificação; veremos isto mais adiante).

Televisores em geral

Lembra-se dos múltiplos caminhos de realimentação da Fig. 8? Este é o nosso SMV (sintoma mais valioso). Qualquer defeito neste retorno comum de massa irá causar sintomas múltiplos. Assim, quando V. se deparar com um televisor com vários sintomas ao mesmo tempo, procure um capacitor de filtro defeituoso: quase certamente aberto, ou com alto fator de potência.

Por que isso? Porque a falha de outros componentes em circuitos de TV afeta apenas um estágio: vídeo, áudio, deflexão, etc. Aparelhos com sintomas múltiplos quase certamente têm uma causa comum; e aí estamos novamente: a fonte de alimentação e seus eletrolíticos.

Isto não se refere a uma condição de "tela escura", que poderia ser atribuída a um retificador em curto-circuito, fusível queimado, etc. Se houver luminosidade na tela, porém (como exemplo típico) há um deficiente sincronismo horizontal e vertical, dobramento, sombras na imagem, cores borradas, oscilações visíveis na imagem, etc., vá direto à fonte de alimentação e verifique os eletrolíticos. As tensões contínuas neste caso oferecem muito pouco auxílio. Será necessário o ITI (instrumento de teste infalível).

O ITI

O melhor teste para qualquer espécie de equipamento eletrônico é o funcionamento real no circuito onde deve atuar. Se conseguirmos obter uma leitura exata de como a coisa funciona, sem necessidade de retirá-la para um teste externo, isto é muito mais útil (e bem mais rápido). O provador de capacitores é muito útil e necessário e o técnico deveria possuir um. Haverá ocasiões em que será de utilidade, para verificações de fugas, capacitâncias, fator de potência, etc.

No entanto, existe um instrumento (e V. deve tê-lo em sua bancada) que é simples, rápido e um **indicador absolutamente infalível** do tipo de problema. É o osciloscópio. Com uma rápida prova V. pode verificar se qualquer capacitor eletrolítico está realizando aquilo que deveria — no circuito e durante o funcionamento.

Como? Retornemos alguns parágrafos e vejamos o que foi dito acerca do que o capacitor eletrolítico deve fazer, ou seja, **retirar todos os sinais** existentes na linha de **alimentação de c.c.** Então, para ver se está realizando esse trabalho, basta encostar a ponta de prova do osciloscópio ao terminal de qualquer eletrolítico. Se puder ser visto alguma coisa, é sinal de que há um capacitor defeituoso (aberto). O osciloscópio reage apenas às correntes alternadas (caso o seu osciloscópio seja para c.c., coloque em série com a ponta de prova um capacitor de bloqueio).

Podendo-se ver qualquer c.a. nas linhas de alimentação de c.c. temos problemas. A impedância da fonte de alimentação deve ser tão baixa que nunca deve ser possível distinguir qualquer sinal, apenas uma linha reta. Não é preciso calibrar o osciloscópio ou ajudar a varredura a uma determinada frequência. Basta ajustar o ganho vertical a cerca da metade do máximo ou 1 a 2 V por polegada. Use a ponta de prova direta — é um circuito de baixa impedância — É isso que queremos descobrir.

Encoste a ponta ao terminal "vivo" dos capacitores de filtro, um de cada vez. Veja se existe qualquer espécie de deflexão vertical. Se houver, você tem problemas — existem sinais numa linha de c.c. que deveria estar absolutamente "limpa". Dissemos terminal "vivo", ao invés de positivo ou negativo, pois nos circuitos com transistores pode ser qualquer um dos dois. No caso das válvulas, evidentemente, será sempre o positivo.

Para localizar a seção defeituosa, mantenha o osciloscópio ligado ao ponto onde consegue a máxima deflexão vertical. Se você quiser, pode ajustar a varredura para determinar a natureza do sinal, mas isso não é essencial. Agora (somente em circuitos a válvulas) pode-se ligar capacitores bons em paralelo com cada seção do original, até encontrar uma que suprime o sinal e deixa uma linha reta. Em circuitos de estado sólido, é necessário desligar o circuito, ligar o capacitor de teste e, a seguir, ligá-lo outra vez.

Existe uma única exceção a esta regra. No capacitor de entrada do filtro será encontrada uma ondulação relativamente alta. Isto é normal, pois a c.c. ainda não atravessou o filtro por completo. O valor exato da ondulação varia neste ponto, de acordo com o circuito empregado. No entanto, na saída do filtro, nunca se deve ter mais do que cerca de 1,5

(Cont. na pág. 85)

Você se lembra do primeiro anúncio da Teleimport?



Pois é. Propusemo-nos a introduzir no mercado brasileiro o que havia de mais atualizado no campo dos semicondutores. E atingimos o nosso objetivo.

Hoje, transcorridos quase quatro anos, as técnicas evoluíram, os semicondutores tornaram-se ainda mais sofisticados e novos tipos foram desenvolvidos. Fiel à sua posição de vanguarda, a Teleimport continua ampliando e atualizando sua linha de semicondutores, de maneira a poder oferecer aos industriais e técnicos brasileiros o que realmente existe de melhor e de mais moderno.

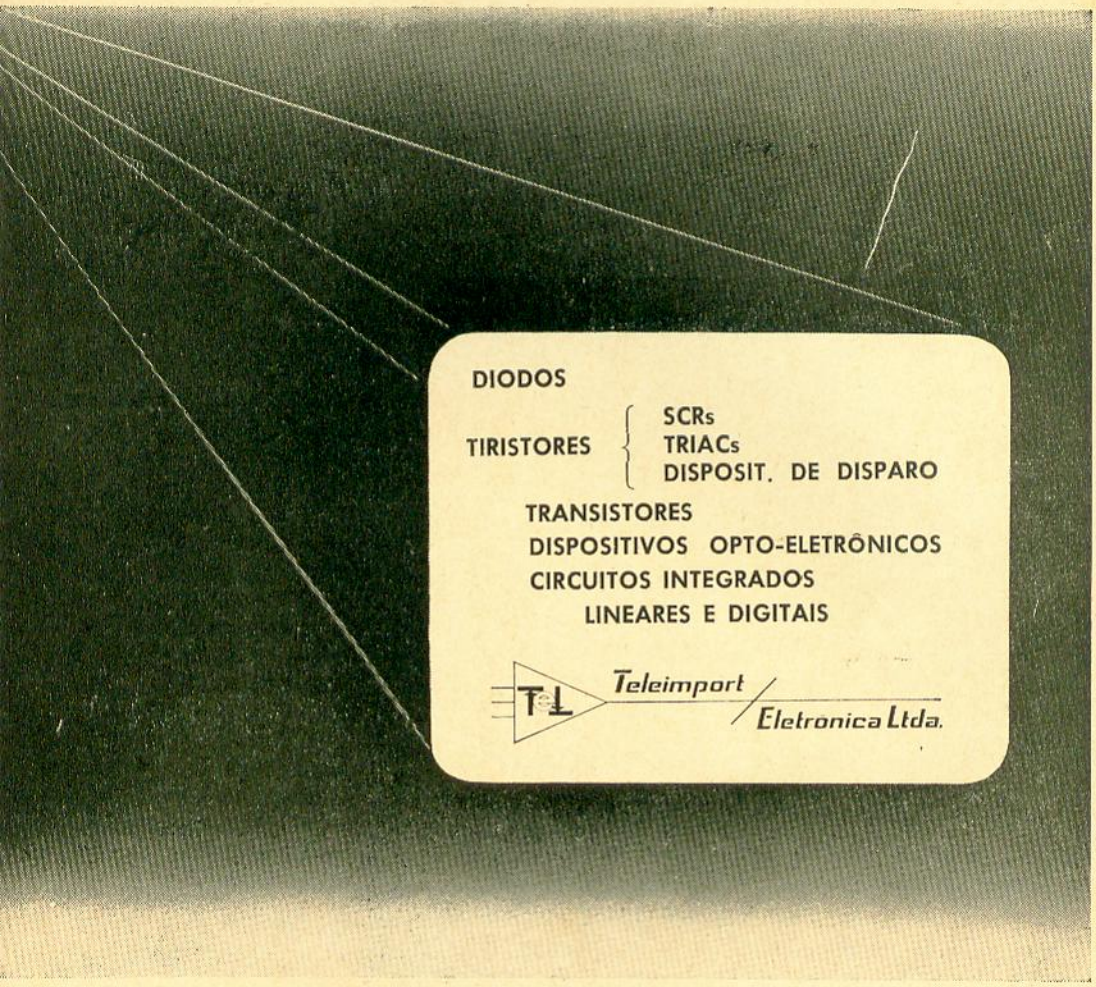
Sentimo-nos orgulhosos, pois nossa atitude pioneira não só beneficiou a indústria como serviu de estímulo a outras firmas que não hesitaram em seguir nossos passos.

Teleimport / Eletrônica Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 402 - 9º E 10º -- FONES: 221-3296 - 221-3943

Projetamo-nos para o futuro

COM A MAIS COMPLETA LINHA DE SEMICONDUTORES

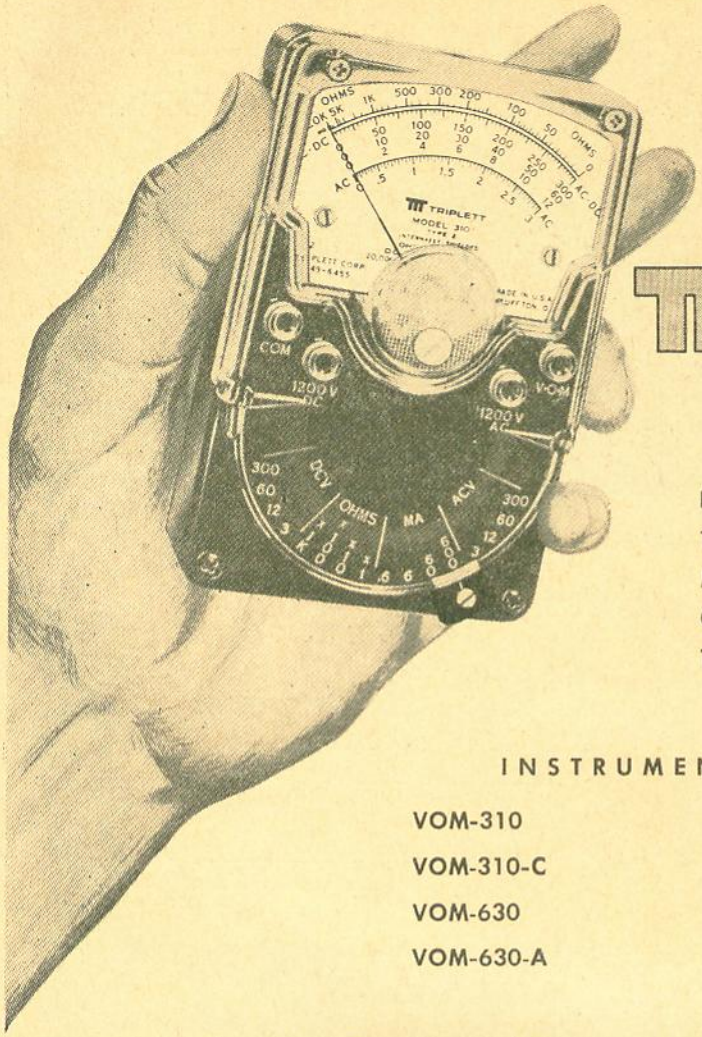


E QUATRO PONTOS BÁSICOS NOS GARANTEM A VANGUARDA NO CAMPO DOS SEMICONDUTORES:

- QUALIDADE
- PREÇOS COMPETITIVOS
- FORNECIMENTO PROGRAMADO
- ASSESSORIA TÉCNICA PERMANENTE

Teleimport / Eletrônica Ltda.

P-01207 -- SÃO PAULO -- END. TELEGR. «DISPOSITIVOS»



QUALIDADE

TRIPLETT

ESTÁ DE VOLTA AO BRASIL A TRADICIONAL LINHA DE INSTRUMENTOS TRIPLETT, DISTRIBUÍDA COM EXCLUSIVIDADE PELA RÁDIO-TÉCNICA AURORA S/A.

INSTRUMENTOS

VOM-310	VOM-630-PL
VOM-310-C	VOM-630-APL
VOM-630	VOM-630-PLK
VOM-630-A	VOM-666-T

ESTAMOS À DISPOSIÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO PARA QUALQUER CONSULTA SOBRE IMPORTAÇÃO OU FORNECIMENTO IMEDIATO.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

REVENDEDORES:

Lojas que já dispõem para venda imediata ao consumidor os instrumentos Triplett.

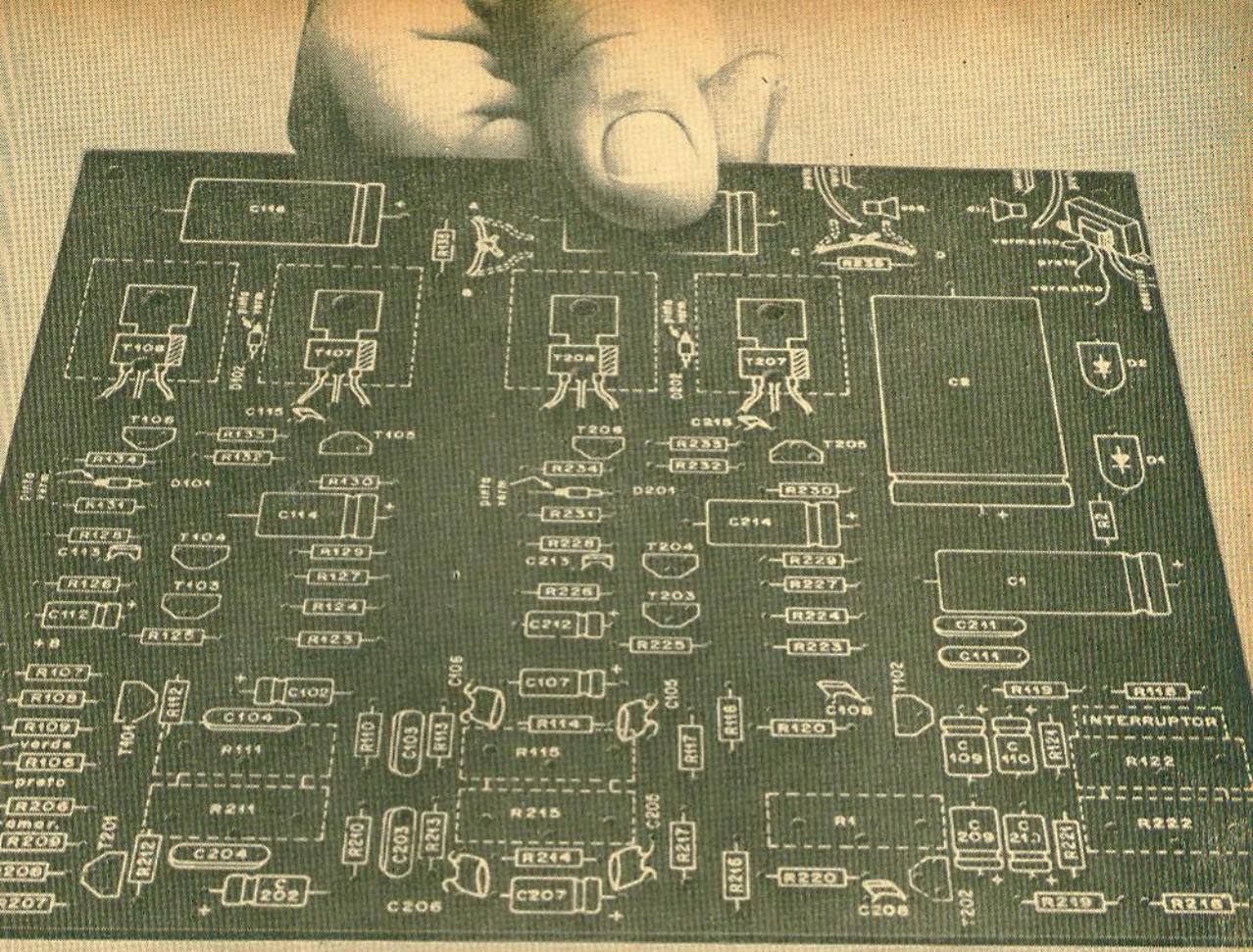
MILTON MOLINARI
RUA STA. IFIGÊNIA, 185/187 -- CEP-01207
FONES: 33-1764, 35-0936 -- S. PAULO -- BRASIL

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 569
FONES: 220-7799, 220-3955 -- S. PAULO - BRASIL

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA S/A.
R. CEL. ALFREDO FLAQUER, 110 -- FONE: 449-6558
SANTO ANDRÉ -- EST. S. PAULO

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 -- FONE: 278-7420

ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.
RUA BOM PASTOR, 268 -- FONE: 273-5402



SEU AMPLIFICADOR HI-FI (COMPLETO) CHEGOU:



Agora ficou muito mais fácil construir seu amplificador estereofônico.
O M-320 já traz o pré-amplificador, os dois amplificadores de potência e todas as interligações necessárias, numa única placa de fiação impressa.
Por isso, até o preço ficou mais compacto.
O Manual de Instruções, claro e ilustrado, ajuda você a montar o amplificador em poucas horas de distração.
Você ficará surpreso com os resultados. Não há necessidade de ajustes e o som é de uma honestidade a toda prova.
Experimente logo construir o seu.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Potência de saída	2 x 10 W
Distorção (1 kHz; 8 W)	1%
Alto-falantes	8 Ω
Resposta em frequência	20 Hz a 25 kHz
Entradas	Cápsulas de cristal/cerâmica Auxiliar (sintonizador AM/FM) Gravador { Alto nível / Baixo nível
Saída p/ gravação	11 mV sobre 100 k Ω

IBRAPE

Ibrape - Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A.

ESTADO SÓLIDO:

SUPRESSÃO DE TRANSIENTES ELÉTRICOS

Engº Sérgio Américo Boggio
Dir. Téc. do Depto. de Recursos Audio-Visuais do Colégio Bandeirantes

Introdução

Em sistemas eletrônicos, encontramos transientes de tensão cujos valores são normalmente muito maiores que os nominais do circuito, causando queima de componentes. Além disso, esses transientes podem causar interferências em rádios e televisores, quando não perturbam o próprio aparelho, como é o caso de transientes em calculadoras.

Com o advento dos diodos reguladores de tensão, capazes de dissipar altas potências em curtos intervalos de tempo, pode-se agora curto-circuitar esses transientes de maneira simples, suprimindo-os.

Esses diodos já se encontram em nosso mercado, com tensões desde 7,5 V até 62 V, potências desde centenas de watts até 60 kW, tais como os modelos BZW70, BZW86, BZW91 e BZW93, distribuídos pela IBRAPE.

Origem e natureza dos transientes de tensão

Os transientes de tensão normalmente se originam em comutações de circuitos. Eles podem ser gerados pelo próprio aparelho ou virem pela rede de alimentação. Podem ocorrer em fontes de tensão alternada ou contínua.

Mais frequentemente, os transientes de tensão são causados pelo chaveamento de corrente em cargas indutivas, mas podemos tê-los quando retiramos uma carga de uma fonte comum a várias cargas.

Devido aos curtos tempos envolvidos e a natureza aleatória, são os transientes de tensão difíceis de serem observados e analisados. Todavia, com técnicas modernas, pode-se determinar amplitudes, tempos de subida e descida e frequência de ocorrência de tais transientes.

Em fontes primárias tem-se geralmente uma tensão total entre linha e neutro que pode chegar a 1 kV, das quais o transiente de tensão é pelo menos 650 V. Em algumas redes industriais, tem-se picos de 400 V em média de duas vezes por dia, e picos de 200 V quinhentas vezes por dia.

Em sistemas de tensão contínua, o chaveamento de relés e solenóides produz sobretensões da ordem de 1 kV em linhas de 28 V com duração da ordem de décimos de milisegundo. Chaveamento de cargas pode produzir picos da ordem de 100 V com duração de dezenas de milisegundo.

Em geral, transientes de alta tensão têm duração muito curta e transientes de baixa tensão têm maior duração.

Componentes

O diodo supressor de transientes de tensão é basicamente um zener, como se pode observar em sua curva característica na Fig. 1. A linha cheia representa a parte da curva característica onde usaremos o diodo. Notamos um acentuado joelho, ponto este que define a tensão de "disparo" ou "ruptura" $V_{(BR)R}$ (break-down voltage). A tensão 10% abaixo do valor mínimo de $V_{(BR)R}$ é chamada de tensão de "repouso" V_R (stand-off voltage). Esta tensão de repouso vem indicada no código de componente, ou seja, o BZW93-6V2 possui uma tensão de "repouso" de 6,2 V e o BZW86-62 possui uma tensão de "repouso" de 62 V.

Ao escolher-se um desses diodos, deve-se fazer com que a tensão de "repouso" seja igual ou maior que a tensão da fonte que ele deverá proteger ou suprimir transientes.

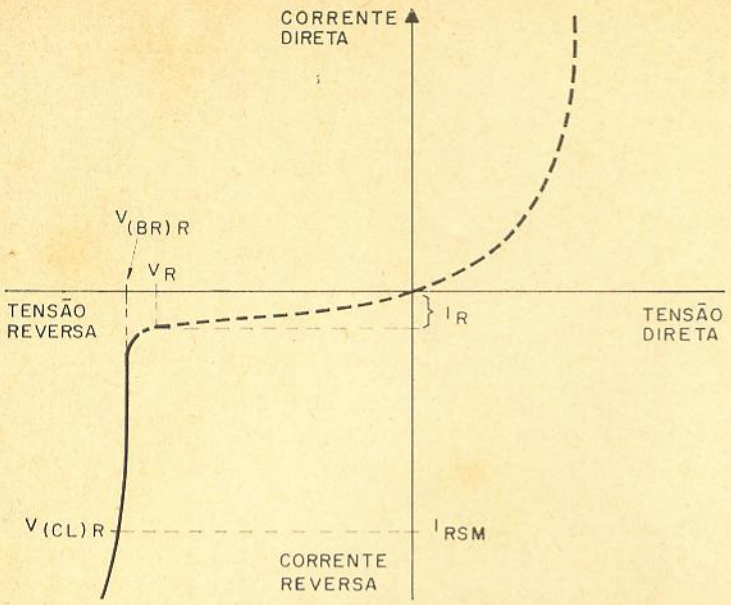


Figura 1

Nessas condições, circulará pelo diodo somente a corrente de fuga, e a potência dissipada é praticamente desprezível. Após a tensão de "disparo", a corrente reversa no diodo sobe rapidamente. Para um grande aumento na corrente reversa (I_{RSM}) a tensão reversa também aumenta $V_{(CL)R}$, sendo esta última menor do que 2 V_R. A dissipação no diodo é então dada por $V_{(CL)R} \times I_{RSM}$.

Convém lembrar que existem diodos que chegam à potência de kilowatts, porém, durante milisegundos ou microsegundos, ou seja, eles curto-circuitam transientes e não elevações de tensão prolongadas.

Aplicações

Um circuito básico de aplicação é visto na Fig. 2. Temos uma fonte de tensão E, em série com uma impedância Z que pode ser externa ou interna à fonte. Em paralelo com a carga encontramos o nosso diodo supressor que deverá ter uma tensão de "repouso" $V_R \geq E$ e nunca $V_R < E$.

Enquanto tivermos apenas a tensão E, a corrente que circula por Z é a corrente da carga mais a corrente de fuga do diodo, que normalmente é desprezível. No instante em que houver uma sobretensão, a tensão na linha tende a ser superior a V_R, fazendo com que o diodo D conduza fortemente, aumentando a corrente em Z. Desta forma, o excesso de tensão é aplicado em Z e não na carga, evitando danificar-se esta última.

Com a mesma idéia básica poderemos ter os circuitos a seguir.

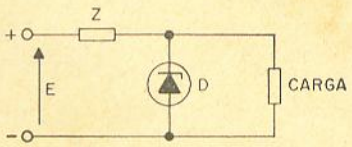


Figura 2

Na Fig. 3 temos um supressor de transientes em linhas de tensão alternada. O choque serve como impedância limitadora Z. Num semi-ciclo um diodo se comporta como supressor (reversamente polarizado) enquanto que o outro se comporta como um diodo comum (diretamente polarizado). No outro semi-ciclo, as situações se invertem. Convém notar que cada diodo deve ter $V_R \geq E_{max}$, pois o

TOCA FITAS MECCA?

NÃO PERCA TEMPO EM PROCURAR
POSSUÍMOS DIVERSOS MODELOS

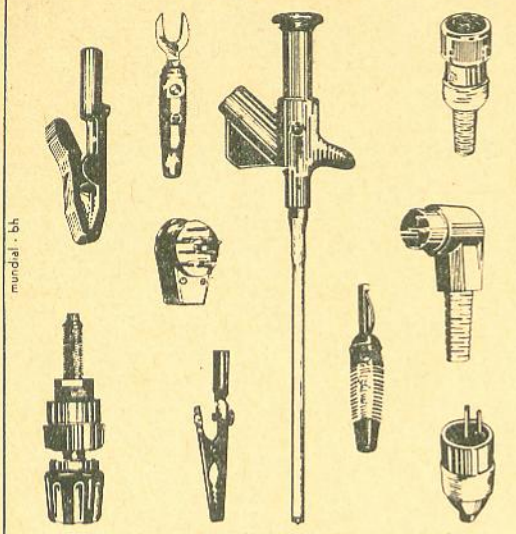
JO-EL COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPLETO SORTIMENTO DE CÁPSULAS FONOGRÁFICAS
DE CRISTAL E CERÂMICA — AGULHAS — ANTENAS
TELESCÓPICAS E KNOBS P/ TELEVISÃO.
VENDAS ATACADO E VAREJO

RUA DOS GUSMÕES, 345 — FONE: 22 1-0367 — CEP-01212 — SÃO PAULO

ER Hirschmann

FABRICAÇÃO ALEMÃ



mundial - bh

ER COM. E INDÚSTRIA LTDA.

Sucessora da E. RITZ

Av. Dom José Gaspar, 791 C.P. 2456
BELO HORIZONTE - M.G.

Escritórios de Vendas:
São Paulo: R. Bráulio Gomes, 25 - Cj. 403
Fones: 34-2940, 34-4505, 36-0541
Rio de Janeiro: Av. 13 de Maio, 23 - S. 523
C.P.: 4644 - ZC: 21 Fone: 242-3099

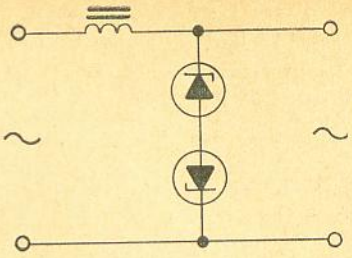


Figura 3

outro diodo entrará em condução, dando uma queda de tensão desprezível. Devemos também utilizar o E máximo da tensão alternada e não o seu valor eficaz ($E_{max} = E_{eficaz} \times \sqrt{2}$ para sistemas senoidais).

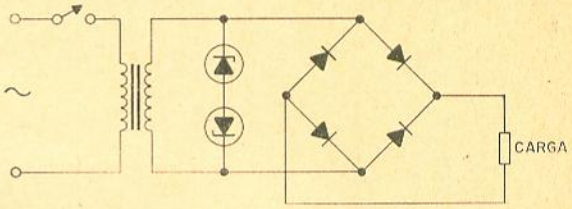
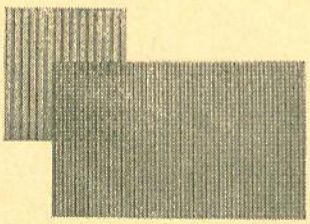


Figura 4



CIRCUITO IMPRESSO PADRONIZADO

A PRINTART lançou agora circuito impresso padronizado. Acabou o seu problema para montagens de protótipos ou pequenas produções.

O pessoal da PRINTART terá imenso prazer em resolver seus problemas de circuitos impressos.
Consulte-os sem compromisso algum no endereço abaixo e verá que será bem recebido. Se você pensa que é só isso que a PRINTART tem, está enganado.

Os produtos da **PRINTART** encontram-se à venda nas boas casas do ramo.

Obs.: Caso deseje estar atulizado com os produtos lançados pela **PRINTART**, preencha o cupão ao lado e envie para o endereço abaixo.

PRINTART

IND. ELETRÔNICA LTDA.
Alam. Raja Gabaglia, 177 — V. Olímpia
São Paulo — SP — CEP 04551 — Fone: 61-4358

DESEJO SER INCLUÍDO NA LISTA DE CORRESPONDÊNCIA DA **PRINTART** -- INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

CIDADE: ..... ESTADO: .....

CEP: ..... C. POSTAL: .....

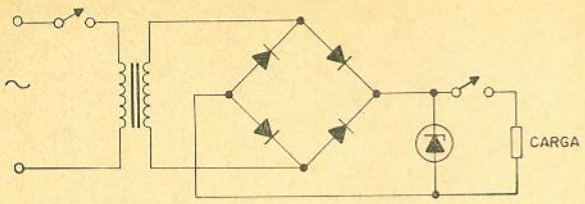


Figura 5

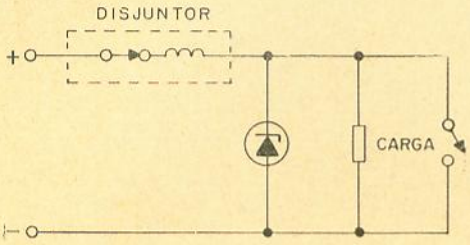


Figura 6

Na Fig. 4 temos uma aplicação semelhante à da Fig. 3, onde a impedância Z é conseguida principalmente através da impedância interna do transformador.

Na Fig. 5 mostramos como o diodo deve estar ligado para suprimir transientes na fonte, quando se desliga a carga. Novamente, a impedância Z é conseguida no transformador.

Finalmente, a Fig. 6 mostra a ligação do diodo na supressão de transientes em cargas sujeitas a curto-circuito.

Como vimos, uma idéia simples e econômica pode proteger uma carga qualquer que pode valer milhões, dos transientes de tensão.

Bibliografia: — Application Note 147-171 da Philips.

Ω

FABRICADO O 1º RADAR NACIONAL PARA A MARINHA BRASILEIRA

A fabricação local de sistemas de radar, para uso a bordo de navios, já é uma realidade, graças aos esforços conjuntos da Marinha Brasileira e da indústria nacional. Um dos sistemas de radar fabricados pela Divisão Inbelsa, da Philips, foi demonstrado ao Comandante do VI Distrito Naval, Vice-Almirante Roberto Ferreira Teixeira de Freitas, durante sua recente visita àquela fábrica da Philips, em Santo Amaro.

Esse passo dado pela Marinha, no sentido de trazer tecnologia mais avançada para o nosso país e produzir aqui os seus equipamentos, representa uma iniciativa de grande importância para o nosso desenvolvimento tecnológico e industrial. Para essa fabricação, a Inbelsa promoveu a implantação da infra-estrutura necessária, envolvendo o treinamento de pessoal, inclusive em fábricas e laboratórios da Philips na Holanda, a aquisição de instrumentos especiais de medição, além de outros investimentos com dispositivos e ferramentas de fabricação.

As medições das características da antena foram efetuadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de São José dos Campos, e os resultados atendem plenamente às especificações exigidas para este tipo de equipamento. Assim, novas perspectivas se abrem para o futuro da produção industrial de equipamentos de interesse da segurança nacional, uma vez que as Forças Armadas poderão contar com materiais de alta qualidade e confiabilidade, fabricados no Brasil.

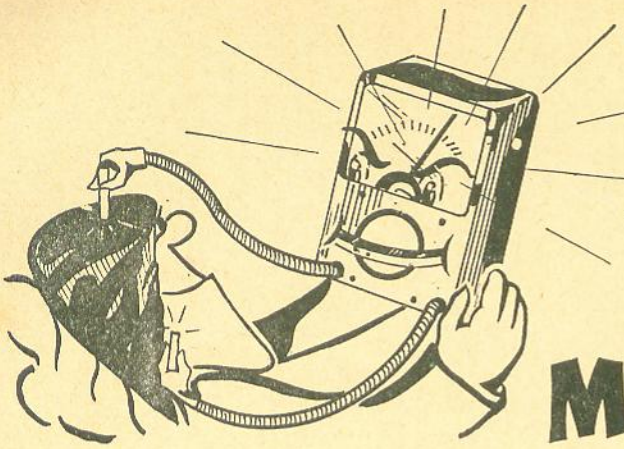
FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIAS E TÉCNICOS

SEMICONDUTORES (FAIRCHILD, RCA, GE, IBRAPE, ETC.)
VÁLVULAS RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO
RELÉS, CAPACITORES, MEDIDORES, ETC.

SÃO PAULO -- RUA AURORA, 165 -- TELEFONES 221-4451 - 221-3993



TESTE VOCÊ MESMO

1) A potência das baterias solares de silício é de:

- ☐ a) 35 W/m²
- ☐ b) 125 W/m²
- ☐ c) 350 W/m²

2) A máscara perfurada usada nos tubos dos televisores a cores reduz o brilho em:

- ☐ a) 40%
- ☐ b) 65%
- ☐ c) 85%

3) O dispositivo "led" é:

- ☐ a) um transistor
- ☐ b) uma lâmpada
- ☐ c) um reator

4) O transistor FET, quando usado como chave eletrônica nos computadores, deve ter um gm:

- ☐ a) pequeno
- ☐ b) médio
- ☐ c) alto

5) A sintonia do TSH nos televisores a cores é feita na:

- ☐ a) 3ª harmônica
- ☐ b) 5ª harmônica
- ☐ c) 7ª harmônica

6) A interferência, causada pelos impulsos de RF de um raio, é mais forte em:

- ☐ a) ondas longas
- ☐ b) ondas curtas
- ☐ c) micro-ondas

RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ÉCO
- TOQUE ELETRÔNICO = 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

Elmo

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

Instrumentos de medição TRIO

CS-1554



Deflexão vertical:
Largura da faixa:
DC: DC a 10 MHz para -3 dB
AC: 2 Hz a 10 MHz para -3 dB
Impedância de entrada:
1 megohm paralelado aproximadamente 38 pF
(Prova: 10 megohms, 15 pF x 10)
Deflexão horizontal:
Sensibilidade: 250 mV/cm
Largura da faixa: DC a 1 MHz para -3dB
Impedância de entrada:
100 kiloohms paralelados aproximadamente
30 pF
Sincronização:
CH 1 mais que 10V pp
interna mais que 10 mm
externa mais que 1V pp
AC: 30 Hz a 10 MHz
LF: 5 Hz a 10 kHz
DC: DC a 10 kHz

VT-151



Voltímetro: variação
V: 0.001 a 300V toda escala em 12 variações
dB: -80dB a + 50dB (Odb = 1V)
dBm: -80dBm a + 52dBm (OdB = 1 mw, 600 ohms)
Graus do atenuador:
10dB graus (12 variações)
0.001 — 0.003 — 0.01 — 0.03 — 0.1 — 0.3 — 1 — 3 — 10 — 30 — 100 — 300
20dB graus (6 variações)
0.001 — 0.01 — 0.1 — 1 — 10 — 100
Impedância de entrada: 1 megohm paralelado aproximadamente 35pF
Características de resposta de frequência:
10 Hz a 500 kHz ± 10% p/ 1 kHz
20 Hz a 250 kHz ± 5% p/ 1 kHz
20 Hz a 100 kHz ± 3% p/ 1 kHz
Voltagem de entrada máxima:
AC: 500V r.m.s.
DC: ± 400V
Referência relativa: mais que 10dB
Saída AC: ganho: 64dB
Impedância de saída: 600 ohms
Características de resposta de frequência:
10 Hz a 500 kHz ± 1.5dB (para 1 kHz)

AG-201



Variação de frequência:
5 Hz a 500 kHz em 5 pontos calibrados
x 1 variação 5 Hz a 50 Hz
x 10 variações 50 Hz a 500 Hz
x 100 variações 500 Hz a 5 kHz
x 1K variação 5 kHz a 50 kHz
x 10 variações 50 kHz a 500 kHz
Exatidão: ± (2% + 2 Hz)
Deflexão: dentro de ± 0.7 dB de 20 Hz a 100 kHz
dentro de ± 1.5 dB de 5 Hz a 500 kHz
Distorsão: menos que 0.5% de 50 Hz a 100 kHz
menos que 1% de 10 Hz a 300 kHz
menos que 1.5% de 5 Hz a 500 kHz
Onde quadrada: voltagem de saída: mais que 20V pp
Impedância de saída: 600 ohms ±

cce INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS S.A.

RUA CONSELHEIRO NÉBIAS, 662/674/680 - CEP 01203 - SÃO PAULO
CAIXA POSTAL 2377 FONES: 220-8630, 220-8636, 220-8563, 220-8569 e 220-7582

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acomnhada do nome e endereço do consulente. **Não se considerarão pseudônimos.**
2. Cada consulente poderá mandar, mensalmente, um **máximo de quatro perguntas, desde que relacionadas com artigos ou assuntos já publicados nesta revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4. As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas — Revista Monitor. Caixa Postal 30.277, em folha livre de qualquer outro assunto.

JAQUES SOCHACZEWSKI
NITERÓI
RIO DE JANEIRO

1 — Observa que no artigo "Um HI-FI de 30 W para Você Montar" se lê que para o ouvido humano não faria diferença se o amplificador fosse de 6 W, enquanto que no artigo "Aumente a Eficiência de Gravadores MINI-K7", da revista nº 286, se lê que para se obter um "bom som" os gravadores devem ser ligados a um amplificador de 6 W de potência.

As duas versões estão corretas, porque para que o ouvido humano perceba a diferença de volume a potência deverá ser aumentada de 10 vezes. A maioria dos MINI-K7 tem uma potência inferior a 0,5 W, assim que 5 W representam um aumento de 10 vezes. Por outro lado, somente dobrar a potência do HI-FI de 3 W resulta em uma diferença quase imperceptível.

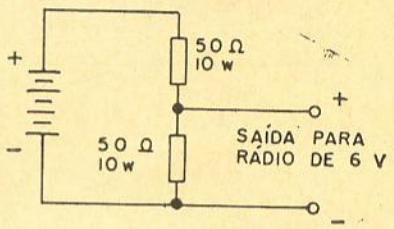
2 — Sugere uma edição especial que contenha todas as lições já publicadas do "Curso Básico de Eletrônica".

Ao invés de uma edição especial, sugerimos o Curso de Rádio, Televisão e Eletrônica do Instituto Rádio Técnico Monitor, que é muito mais completo do que essa seção, e cujo objetivo é fornecer as informações básicas de teoria e funcionamento dos diversos aparelhos eletrônicos.

ARMIN DJALMA DOPHEIDE
BLUMENAU
SANTA CATARINA

"Gostaria de saber qual a maneira mais fácil de modificar o circuito de um rádio comum a transistor para adaptá-lo em um automóvel. Quais as etapas a serem acrescentadas?"

Para funcionar no interior do carro, o rádio necessita de antena; assim, enrolando umas 10 ou 20 espiras de fio nº 23 esmaltado sobre a barra de ferrite do rádio a transistor, V. Sa. poderá acoplar, através de um capacitor de .47 μF, a antena externa do carro. O rádio dentro do carro poderá funcionar com suas próprias pilhas. No caso de se desejar ligar o rádio à bateria do carro, esta deve ter a mesma voltagem que aquela consumida pelo receptor. Como a maioria dos rádios é de 6 volts, podem ser ligados no acumulador do automóvel. Se o automóvel utiliza acumulador de 12 volts, o rádio de 6 volts deverá ser ligado conforme o esquema abaixo, através de um divisor de tensão resistivo.



JOSÉ BNETTO
ITABERABA
BAHIA

Está montando um amplificador com válvulas de transmissão. No entanto, se vê obrigado a parar, pois os transformadores são de preço muito elevado. Gostaria então de confeccioná-los e, para isso, necessita saber como calcular.

V. Sa. poderá consultar o artigo "O Projeto dos Transformadores de Força" da revista de julho de 1962, página 10.

DR. FERNANDO EMILIO WENHAUSEN
FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA

"Na revista nº 290, de julho de 72, no artigo "Escolha o Melhor HI-FI" se lê que o ruído de um amplificador deve estar abaixo de 60 dB da potência máxima. Concluo deste modo que entre um amplificador de 50 watts e um de 10 watts, com níveis de ruído especificados em 70 dB abaixo da potência máxima, o de 50 W resulta 5 vezes mais ruidoso que o de 10 W. Porém, na minha opinião, e também de mais alguns colegas, o ruído de um amplificador nada tem a ver com a potência deste, estando sim o ruído relacionado com a distorção."

O nível de ruído de um amplificador depende de um grande número de fatores. Em amplificadores de potência, os quais foram construídos com um mesmo critério de qualidade, os de maior potência apresentam

(Cont. na pág. 76)

DETETIVE? NÃO!!!

Você não precisa ser um detetive para descobrir seus componentes eletrônicos

transistores
diodos
capacitores
transformadores
alto-falantes
amplificadores
toca-fitas
fitas virgens
gravadores
auto-rádios
caixas acústicas
potenciômetros
chaves de onda
circuitos integrados, etc.

Distribuidor exclusivo dos motores Oxford p/todo o Brasil.



TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO
não atendemos por reembolso

figuras de ruído maiores. Daí o fator de se especificar o ruído em relação à potência máxima do amplificador.

ROBERTO PEIXITO DE MELLO
JOÃO PESSOA
PARAIBA

Montou o ressonímetro publicado na revista nº 278, de junho de 71, porém não consegue colocá-lo em funcionamento, suspeitando do dobrador de tensão.

Verifique a ligação dos diodos no dobrador de tensão, porque se os mesmos estiverem ligados com suas polaridades invertidas, o intrumento não fornecerá leitura nenhuma.

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) A potência das modernas baterias solares de silício, usadas em veículos espaciais, é de 125 watts por metro quadrado. Os painéis são montados com inúmeras células em ligação série-paralelo. O circuito elétrico é tal que, quando algumas células ficam defeituosas, as restantes continuam a funcionar sem grandes perdas. Atualmente as células são montadas sobre plástico metalizado, para obter maiores potências por servomecanismos, para poder mantê-los automaticamente em direção ao sol.

2) A máscara perfurada nos cinescópios para imagens a cores reduz em 85% o brilho, assim que a potência fornecida pelo TSH é muito maior do que nos televisores em branco e preto. Enquanto um tubo comum consome em média 3,5 watts, um cinescópio cromático necessita ao redor de 25 watts. Para aumentar o rendimento luminoso, empregam-se atualmente novos compostos fluorescentes, de maior eficiência. Para o azul e o verde é empregado o sulfureto de zinco ou de cádmio, ativado com prata, e a ativação do vermelho é feita com európio, um material raro e caríssimo.

3) O "led" é uma lâmpada miniatura especial de baixo consumo (máx. 40 mA) e é encapsulada em plástico. O plástico na ponta tem o formato de uma lente. A tensão de trabalho pode variar entre 1 e 3 volts e a crista no espectro luminoso, com tensão média, está ao redor de 6 500 angstrons. A sua principal aplicação é como fonte de luz para indicadores ou circuitos de entrada em computadores para a leitura de fitas e cartões perfurados.

4) Os transistores FET, quando são usados como chaves eletrônicas, devem ter um gm o mais alto possível. A resistência com a chave fechada é aproximadamente 1/gm, assim os transistores com uma transcondutância elevada, prestam-se melhor para este serviço, por ter baixa resistência entre supridouro e dreno. Em posição aberta, o transistor unipolar também é mais vantajoso que o bipolar, por apresentar uma corrente de fuga menor.

5) Enquanto a sintonia do TSH nos televisores branco e preto é feita na 3ª harmônica, nos televisores tricromáticos esta mesma sintonia é feita numa frequência próxima à 5ª harmônica. Trata-se da sintonia da indutância de dispersão e da capacitância parasita do enrolamento da alta tensão do secundário do TSH. A sintonia pela 5ª harmônica proporciona uma impedância de saída da fonte do MAT mais baixa, ou seja, ao redor de 3 megohms, ao contrário dos receptores em branco e preto, onde esta mesma impedância está por volta de 6 megohms.

6) A amplitude dos impulsos de RF, gerados por um raio, diminui com o aumento da frequência, até tornar-se insignificante na faixa de micro-ondas. Até na faixa de VHF a amplitude dos impulsos ainda é considerável e pode danificar os transistores nos circuitos de entrada. Muitos aparelhos empregam por causa disso um sistema de proteção com diodos na entrada, o qual limita a amplitude destes impulsos captados pela antena.

RADIOAMADORISMO

RESPOSTAS DO NÚMERO ANTERIOR — 306

LEGISLAÇÃO

1) Certificado de habilitação e guia de recolhimento da taxa do Fistel.
2) (4) Quebec Sierra Alfa; (3) Quebec Romeo Zulu; (5) Quebec Sierra Lima; (1) Quebec Romeo Alfa; (2) Quebec Romeo Golf.
3) (c) 50 W.
4) (d) nenhuma das anteriores. A condição primordial é a do cidadão ser brasileiro nato ou naturalizado.
5) (a) certo.

RADIOELETRICIDADE

1) (b) corrente elétrica.
2) (c) 104 μF.
3) (c) 10 A.
4) (b) errado.
5) (a) 25 m.

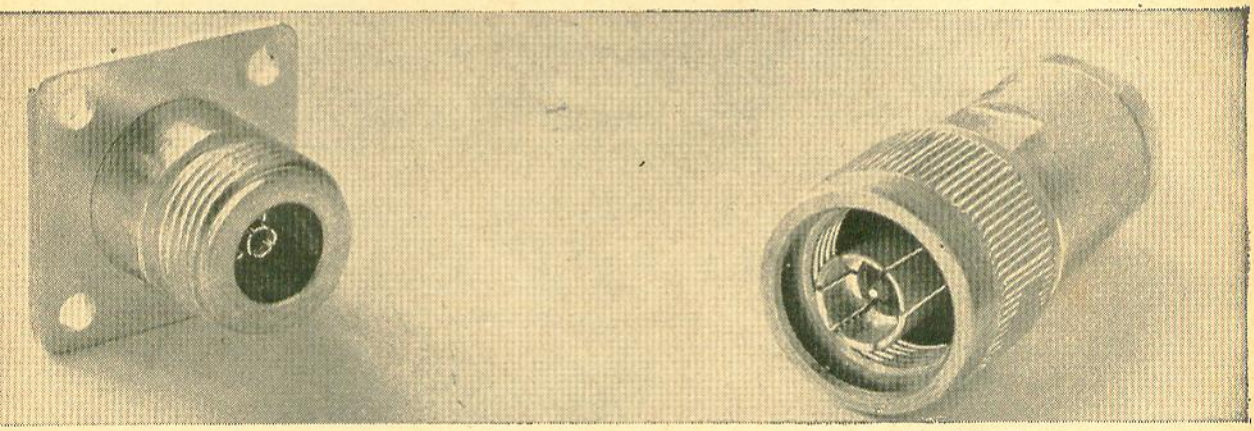
AGUARDE:
MEDIDOR DE CAMPO TRANSISTORIZADO

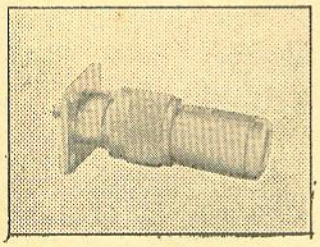


conectores coaxiais

no ritmo das comunicações brasileiras

É por isso que a Whinner apresenta a mais completa linha de conectores. Conector é peça importante. Especifique, que a Whinner faz.
Tipos **UHF • N • BNC • LC • Conectores especiais • Fôrmas de Bobinas • Passantes de Teflon • Seletores de canais • Equipamentos eletrônicos para aeronaves,** e outros componentes de precisão. Quando você escolhe Whinner, você está comprando um padrão internacional de qualidade. Bem ligado!





Representantes:

Espírito Santo: Vulnorcom Comércio e Representações Ltda. - Rua Barão de Itapemirim, 209 - Edifício Alvares Cabral - s/ 908 - Telefone 2-3124 - Vitória
Belo Horizonte e Estado de Minas: Hernane Representações - Rua Sta. Bárbara, 635 - s/ 22 - Telefone 22-8419 - Belo Horizonte
Guanabara - Estado do Rio: Eduardo O. Pinto - Avenida 13 de Maio, 23 - s/ 1923 - Telefone 242-7082 - Rio
Rio Grande do Sul: Representações Marranghello Ltda. - Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1.º andar - s/ 12 - Telefone 24-7665 - Porto Alegre
Paraná - Santa Catarina: Tasa Ind. Com. Repres. - Rua Sta. Ifigênia, 402 São Paulo
Brasília - Goiânia - Bahia - Sergipe - Alagoas - Pernambuco - Paraíba - Rio Grande do Norte - João Rodrigues Cavalcante - Rua Lino Teixeira, 113 - Apto. 201 - Telefone 281-4764 - Jacarèzinho - GB

propaganda

WHINNER

WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Rua Afonso Celso, 982 - Tels.: 70-0640, 70-0671 e 71-5847 - São Paulo

O SINCRONISMO NOS TELEVISORES

CONCLUSÃO

Louis Facen

Características elétricas

Por outro lado, quando aparecem os impulsos compridos verticais, o capacitor começa a carregar-se gradativamente, até atingir a tensão de disparo do oscilador vertical. Após os seis impulsos verticais, a tensão de saída no integrador cai novamente abaixo do nível de disparo e fica assim até o início do próximo campo, quando o processo então se repete. Nos aparelhos comerciais, usa-se geralmente dois ou três circuitos integradores ligados em série, para obter um impulso de sincronismo mais "limpo".

Para compreender o circuito diferenciador, vamos primeiro analisar o comportamento de R-2 e C-2 na Fig. 7. Quando aplicamos uma tensão de entrada no diferenciador, ela aparece inicialmente sobre R-2, enquanto sobre C-2 a tensão é zero. Após isso, o capacitor começa a carregar-se e depois de terem decorridas 5 constantes de tempo, a tensão está totalmente sobre C-2 (99%) e, consequentemente, a saída do diferenciador fica zero. Desta forma podemos ver que o diferenciador aproveita somente os bordos dianteiros dos impulsos, assim que qualquer deformação neste ponto pode prejudicar o sincronismo horizontal. A Fig. 9 mostra os resultados obtidos pela diferenciação dos impulsos de sincronismo. Podemos observar que os impulsos diferenciados com a distância H têm a mesma frequência dos impulsos horizontais, assim que os mesmos podem ser usados para o controle do oscilador horizontal.

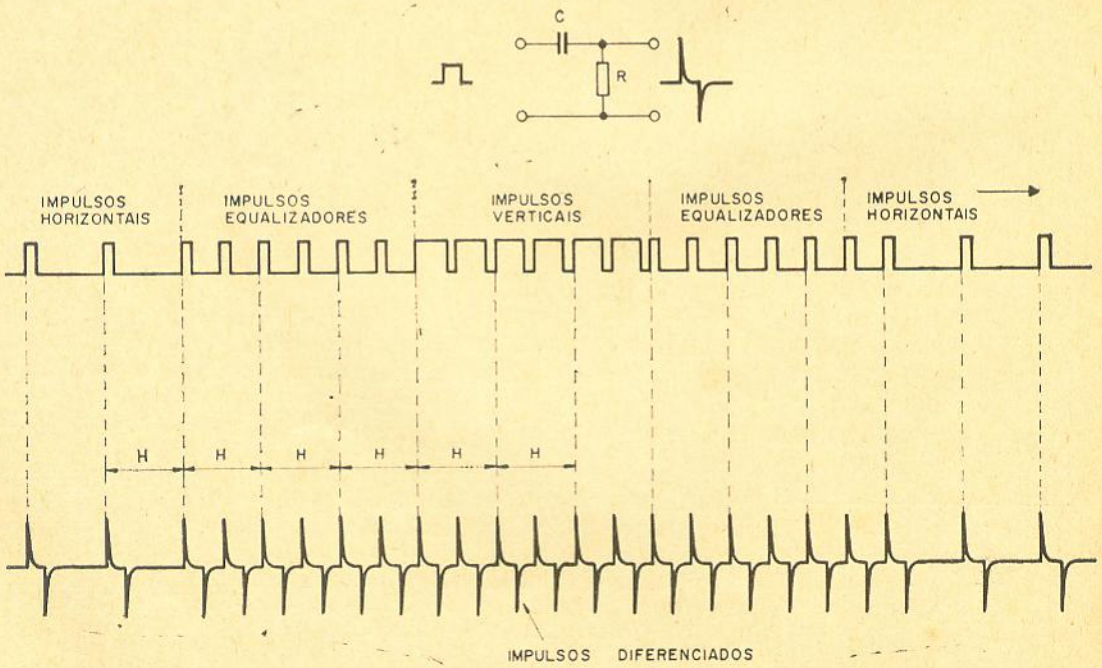


Figura 9

Impulsos obtidos na saída do circuito diferenciador.

Contrário ao oscilador vertical, o qual é sincronizado pela amplitude de um impulso de tensão, no oscilador horizontal, o qual é mais crítico, tanto a frequência como a fase tem que ser controlada. Para isso, os impulsos diferenciados entram num circuito comparador de fase, o qual compara a fase dos impulsos do oscilador horizontal com os impulsos do sincronismo. Conforme a diferença existente, o comparador produz uma tensão corretora, que é aplicada no circuito oscilador, a fim de manter a fase correta entre ambos os sinais mencionados. A Fig. 10 ilustra um destes

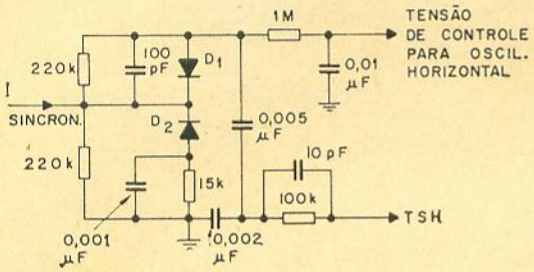


Figura 10

Circuito típico de um comparador de fase.

circuitos, usados para o controle horizontal.

Componentes empregados

A disposição dos componentes nos circuitos de sincronismo não é mais crítica do que nos amplificadores de áudio. Todas as ligações devem ser curtas e a captação de zumbido deve ser evitada. É necessário prevenir que os impulsos verticais e horizontais dos circuitos de deflexão penetrem através de acoplamento capacitivo da fiação ou então pela linha de alimentação, por falta de filtragem adequada no circuito ceifador.

Como já tivemos oportunidade de verificar, capacitâncias intereletródicas pequenas da válvula ou do transistor ceifador são altamente desejáveis, a fim de evitar a passagem capacitiva dos sinais de vídeo através do estágio. Os resistores, localizados na entrada do ceifador de sincronismo, os quais determinam a polarização do corte, em muitos circuitos são bastante críticos (5%), o que deve ser lembrado numa eventual troca. O mesmo acontece no inversor de fase, onde as resistências determinam o equilíbrio dos dois sinais defasados em 180 graus. Todos os capacitores grandes são de poliéster e os pequenos do tipo cerâmico. Deve-se ter o cuidado na troca dos capacitores cerâmicos porque em muitos casos trata-se de "circuitos integrados", os quais ao invés de um só capacitor, são uma combinação de resistores e capacitores. A Fig. 11 mostra alguns destes conjuntos, usados nos circuitos modernos. Principalmente o circuito integrador é deste tipo e é usado em muitos receptores de TV. Nos aparelhos americanos, geralmente se reconhece estas combinações de resistores e capacitores porque levam a inscrição PC e algum número, ao contrário dos japoneses, nos quais se encontram impressos as letras PRC e mais algum número de identificação.

A substituição destes circuitos moldados pode ser feita por componentes individuais. Muitas vezes isso representa um problema, porque os valores individuais não figuram no esquema. Nestes casos, pode-se verificar um esquema semelhante e tentar experimentalmente restaurar o circuito do ceifador de sincronismo. Provavelmente, nos anos vindouros, o ceifador completo vai ser fornecido num só circuito integrado, assim que os consertos nesta parte do televisor tornar-se-ão bem mais simples.

O circuito

A Fig. 12 mostra dois circuitos típicos de ceifadores de sincronismo, sendo um com válvulas e outro com transistores. Na entrada do ceifador valvular (A) podemos observar que a capacitância de entrada da válvula foi artificialmente aumentada com um capacitor de 10 pF, conectado da grade para massa. Isso resulta numa frequência de corte mais baixa do filtro passa-baixos de entrada, formado pelo resistor de 22 000 ohms e a capacitância de entrada da válvula, conseguindo-se assim eliminar com maior eficiência o ruído e interferências.

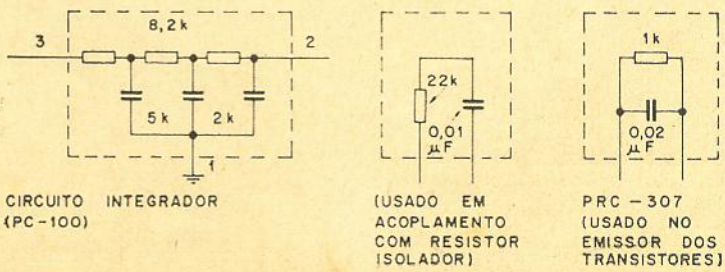
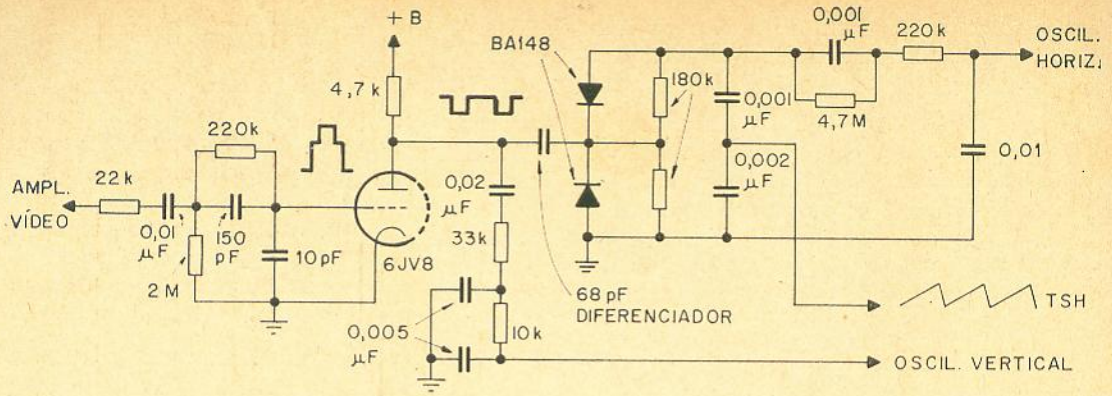
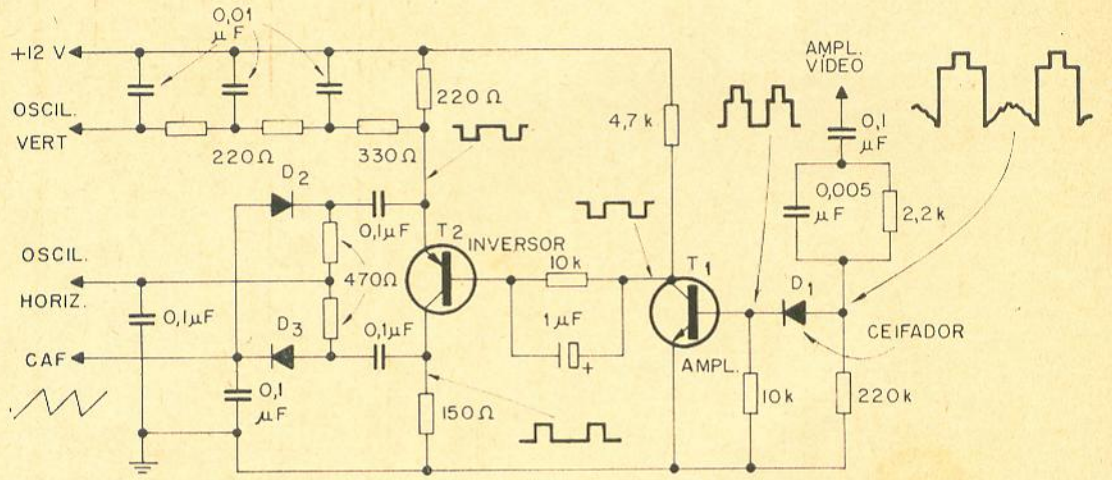


Figura 11

Alguns circuitos moldados usados nos televisores.



A



B

Figura 12
Dois circuitos comerciais de separação de sincronismo.

A constante de tempo, a qual determina a polarização da válvula e, consequentemente, o nível do ceifamento, é formada pelo resistor de 2 megohms e o capacitor de 10 000 picofarads. Os impulsos de sincronismo recortados são retirados no anodo da válvula 6JV8. Neste ponto um capacitor de 68 pF, o qual forma em conjunto com o resistor de 180 k ohms o circuito diferenciador, conduz os impulsos para o comparador de fase. O comparador de fase, o qual está encarregado do controle do oscilador horizontal, funciona com dois diodos especialmente desenvolvidos para esta finalidade, do tipo BA-148.

Os impulsos para o controle do oscilador vertical seguem através do capacitor de 0,2 microfarad para o circuito integrador. O integrador é formado por duas seções ligadas em cascata.

No circuito transistorizado (B) um diodo (D-1) funciona como ceifador. Conforme indicado na figura, o corte ocorre bem abaixo do nível preto. Em seguida o sinal é amplificado e ceifado novamente pelo transistor T-1, sendo que desta vez são eliminados todos os vestígios do sinal de vídeo. Como o detector de fase neste circuito trabalha com impulsos de 180 graus defasados, o sincronismo é aplicado ao transistor T-2, o qual funciona como inversor de fase.

Para o sincronismo vertical, o transistor T-2 opera como seguidor de emissor. Podemos observar que em todos os estágios é usado o acoplamento direto, assim que qualquer alteração se reflete sobre o circuito inteiro, o que por sua parte exige tolerâncias pequenas dos componentes empregados, para garantir um funcionamento perfeito.

Técnica de reparação

A perda do sincronismo num receptor de televisão nem sempre é devida a uma falha nos circuitos de sincronismo. Antenas mal ajustadas, trans-

missões defeituosas e interferências também podem ser responsáveis pela instabilidade da imagem. Condições semelhantes são causadas quando os controles da frequência horizontal e vertical são mal ajustados. Como podemos ver, antes de diagnosticar um defeito no sincronismo, os ajustes externos do televisor devem ser examinados.

No caso em que todos os ajustes externos não conduzam a um resultado satisfatório, podemos suspeitar de um defeito no televisor. Mesmo assim, não necessariamente se trata de um defeito nos circuitos de sincronismo. Muitos televisores costumam perder o sincronismo com sinais fracos, assim que a falta de ganho provocada por válvulas cansadas ou transistores defeituosos ou outros componentes nos estágios de FI ou AF, podem ser responsáveis pela falha. O mesmo ocorre se a tensão de alimentação baixa por qualquer motivo ou ainda a causa pode ser encontrada num amplificador de FI descalibrado. Por outro lado, quando há alguma coisa errada no sistema do CAG, o que provoca uma saturação parcial dos amplificadores de FI, os impulsos de sincronismo podem ser cortados ou comprimidos, o que resulta numa fixação deficiente da imagem. Desta maneira, convém examinar atentamente o quadro, o qual, ao apresentar sinais de saturação, denuncia um defeito no CAG ou, ao ter "chuvisco", podemos suspeitar de um defeito no amplificador de radiofrequência.

De um modo geral, o sincronismo horizontal permanece inalterável dentro de uma ampla gama de funcionamento, assim que os defeitos menos graves se manifestam na maioria das vezes somente no setor vertical. Em linhas gerais a estabilidade vertical é diretamente proporcional à amplitude do sincronismo, enquanto o horizontal falha mais por distorção, interferências ou corte incorreto do ceifador. Desta forma, um sincronismo horizontal satisfatório e um vertical instável é a melhor indicação de que a amplitude do sinal caiu em algum ponto, desde a sua retirada no amplificador de vídeo, até o oscilador vertical. A mesma lógica pode ser aplicada à perda do sincronismo horizontal, somente que, neste caso, a seção que deve merecer a maior atenção se localiza entre o oscilador horizontal e o ponto da separação dos impulsos.

KELDIAN

qualidade na fabricação de:



ESTABILIZADORES AUTOMÁTICOS "STABKELD"
- Mantém constante a tensão de saída.
- Elevação de temperatura máxima: 50°C acima do ambiente.
- Tempo de correção inferior a 5 centésimos de segundo em qualquer condição.

VARIADORES DE VOLTAGEM "VARIKELD"
- Perdas muito baixas sob quaisquer condições de carga.
- Baixa elevação de temperatura: inferior a 40°C.
- Para montagens em painel (mod. K), para laboratório (mod. KLM), ou em caixas de ferro com voltímetro (mod. KL). Outros modelos sob consulta.

REGULADORES DE VOLTAGEM ELETROMECÂNICOS AUTOMÁTICOS "REGKELD"
- Regulação sem deformação.
- Regula diferenças de tensão em 12 volts por segundo.

TRANSFORMADORES ESPECIAIS
- Transformadores e auto transformadores monofásicos e trifásicos de 10 VA a 100 KVA para aplicações industriais a seco ou a óleo.

INDUSTRIA DE TRANSFORMADORES KELDIAN LTDA.
Rua Honduras, 220 - Fones: 276-1214 - 276-1908 - V. Sta. Catarina Cx. Postal: 18639 - S. Paulo

Para a eficiente localização dos defeitos varia-se inicialmente a frequência dos osciladores horizontal e vertical nos seus respectivos controles, até se conseguir estabilizar a imagem na tela. Se isso for possível, mesmo somente por um instante, é sinal que os osciladores funcionam normalmente, porque às vezes um defeito nestes pode ser confundido com um defeito no sincronismo. Um teste mais eficiente dos osciladores pode ser feito ligando-se a saída do

RADIODIFUSÃO

- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

ceifador através de um capacitor de grande capacitância contra massa.

Ao estabilizar o quadro sobre o anteparo momentaneamente, será possível analisar a barra de extinção vertical, a qual aparece no ponto de separação entre dois quadros e cujo aspecto deve ser conforme a Fig. 13. Com o controle de luminosidade um pouco acima do normal, podemos verificar os impulsos de sincronismo. Se estes impulsos dentro da barra de extinção aparecem bem pretos, então podemos supor que os circuitos desde a antena até o cinescópio estão em ordem, inclusive o circuito do CAG e a falha se localiza no próprio setor do sincronismo. Porém, se os impulsos são sem contraste, semelhantes aos detalhes pretos na imagem, então é bem provável que o defeito fica no CAG, ou se trata de uma regeneração num dos estágios de FI, a qual prejudica a passagem normal do sincronismo através do receptor.

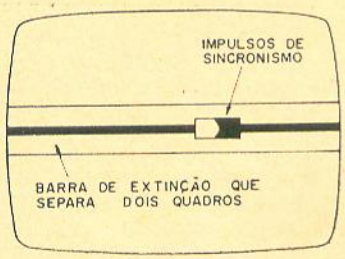


Figura 13

Barra de extinção vertical com impulsos de sincronismo.

Para uma análise mais perfeita, convém comparar os impulsos dentro da barra de extinção do televisor defeituoso com aqueles apresentados por um aparelho em perfeito estado.

Supondo que o sincronismo se apresente corretamente na tela do cinescópio, prosseguimos na seguinte maneira: se a perda do sincronismo é constatada tanto no setor vertical como horizontal, é provável que o defeito esteja entre o ponto da retirada no amplificador de vídeo e o ceifador; caso contrário, quando o defeito atinge somente um dos osciladores, a seção entre o separador e o respectivo oscilador deve ser examinada.

Convém lembrar ainda que certos defeitos no controle automático de frequência (CAF) costumam dar lugar a falhas, as quais facilmente podem ser confundidas com as de sincronismo; assim, em casos duvidosos, é interessante analisar este circuito também.

As falhas nos estágios amplificador e separador de sincronismo podem variar desde a ausência do impulso até a entrada dos sinais de vídeo em conjunto com os impulsos. Tensões de zumbido, que podem existir nestes estágios ou em estágios anteriores, podem causar transtornos e instabilidade vertical intermitente do quadro. Em casos mais graves, o zumbido provoca o "falso" sincronismo vertical, o qual fixa a imagem a meia altura com a barra de extinção no centro.

O sinal do sincronismo pode ser "acompanhado" ligando-se um fio com um capacitor de 0,1 microfarad em série no terminal superior do controle de volume, de acordo com a Fig. 14. O sincronismo de uma estação de televisão é ouvido então no alto-falante em forma de um zumbido de 60 Hz. Por este meio pode-se seguir a trajetória dos impulsos desde o amplificador de vídeo até o integrador.

Finalmente, o método mais objetivo de localizar defeitos é por meio de um osciloscópio, equipado com uma ponta de prova de baixa capacitância. Em geral o fabricante indica no esquema nos diversos lugares a forma de onda e a sua amplitude pico a pico, assim que os resultados obtidos podem ser diretamente comparados com as indicações do fabricante. Alguns destes impulsos são mostrados na Fig. 15.

Na entrada convém verificar que o sincronismo representa de fato 1/4 do sinal de vídeo composto, o que deve acontecer, se não está havendo compressão. Para a análise dos impulsos até a entra-

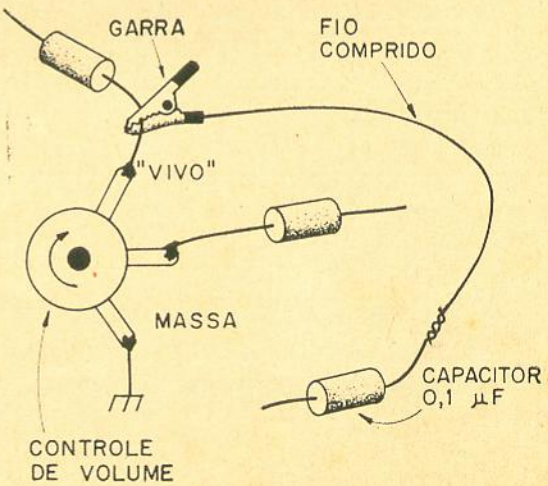
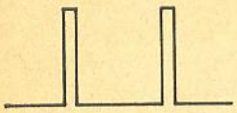


Figura 14

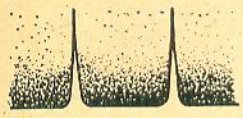
Ligação para acompanhar o sincronismo.



IMPULSO COM VESTÍGIOS DE SINAL DE VÍDEO



IMPULSO LIMPO DE SINAIS



ONDA COMPOSTA NA SAÍDA DO CEIFADOR (OS PICOS SÃO OS IMPULSOS VERTICAIS. OS IMPULSOS HORIZONTAIS ESTÃO DENTRO DA FAIXA ENTRE OS PICOS)

Figura 15

Alguns dos impulsos obtidos no osciloscópio.

da do oscilador vertical é preciso colocar o oscilador fora de ação, desligando a tensão de alimentação do mesmo, porque, caso contrário, os impulsos provenientes do oscilador encobrem completamente o sincronismo. Ao testar o sincronismo horizontal não há necessidade de parar o oscilador porque os impulsos de sincronismo não vão além do circuito detector de fase. Nesta ocasião, convém também verificar a presença e a amplitude dos impulsos comparadores.

Uma vez achado o estágio defeituoso por um dos métodos descritos, testamos todas as tensões e componentes com o multímetro, até encontrarmos o causador do defeito.

O reparo dos circuitos de sincronismo de um modo geral não é difícil, principalmente quando se possui o instrumental necessário. O segredo para o sucesso é a pesquisa metódica e o uso da lógica e, para os casos difíceis, muita calma e nervos de aço...

Ω

GE - SEMICONDUCTOR DATA HANDBOOK

2ª edição - 1973 - 1482 págs. - Formato 22 x 27 cm.

MANUAL COM DADOS TÉCNICOS COMPLETOS SOBRE TODOS OS COMPONENTES SEMICONDUTORES FABRICADOS PELA GENERAL ELECTRIC, INCLUINDO LÂMPADAS DE ESTADO SÓLIDO

CONTEÚDO:

1 — Índice geral em ordem alfa-numérica (incluindo tipos industriais e lista de equivalência para componentes GE.

2 — Características resumidas de:
- Transistores de silício
- Transistores de germânio
- Transistores de potência
- Diodos
- Diodos Tunel
- Transistores UJT, CUJT, PUT
- Componentes opto-eletrônicos, inclusive lâmpadas
- Dissipadores de calor
- Retificadores
- Varistores MOV (Metal Oxide Varistor, os novos limitadores de tensões surto)
- Triac's e Diac's
- Retificadores de selênio, Thyrectors
- Reguladores integrados de tensão
- "Chips" p/diodos e transistores

3 — Características completas para projeto, inclusive curvas características, de todos os componentes acima.

Preço somente Cr$ 70,00

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 20,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101

Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS COMPLETA

REVISTA ELETRÔNICA

INDÚSTRIA ELETRO MECÂNICA FE-AD LTDA.

COMPONENTES PARA RÁDIO, TELEVISÃO, APARELHOS DE TESTE, ELEVADORES, ETC.

POTENCIÔMETROS -- BOBINADOS DE 0,9 ATÉ 15 W -- RESISTORES DE FIOS DE 1 ATÉ 500 W -- CHAVES BIPOLARES -- FUSÍVEIS ELETRÔNICOS DE AÇÃO RÁPIDA DE 0,5 ATÉ 30 A.

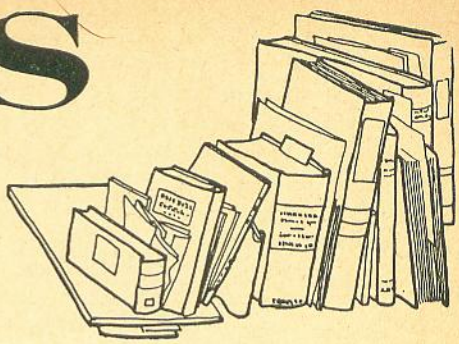
EXPORTAMOS PARA A AMÉRICA LATINA

ESCRITÓRIO:
Rua 24 de Maio, 62 ou
Av. São João, 439 - (Grandes Galerias)
2ª s/l -- loja 550
Fone: 36-7226

FÁBRICA:
Rua D, 10 -- V. Norma
Est. Nova São Miguel, alt. nº 5796
Caixa Postal 14.765 -- Penha
Fone: 297-4133

SÃO PAULO -- SP

LIVROS EM REVISTA



HANDBOOK OF SEMICONDUCTOR ELECTRONICS

Autor: Lloyd. P. Hunter. **Idioma:** inglês. **Editor:** McGraw Hill. **Número de páginas:** 1052. **Formato:** 16 x 23 cm. **Preço atual: Cr$ 271,00.**

A terceira edição deste manual fornece ao engenheiro projetista os métodos e as técnicas para desenvolver qualquer circuito com semicondutores no qual estiver interessado. Adicionalmente, fornece dados sobre a física e técnicas de fabricação dos semicondutores que proporcionam ao projetista uma visão mais clara a respeito dos limites inerentes ao componente a usar.

Naturalmente, o livro fornece também indicações pormenorizadas sobre a técnica de medida, para uma avaliação correta dos resultados alcançados.

Em relação a edições anteriores, este manual foi ampliado principalmente no tratamento dos circuitos integrados, mas também os seguintes tópicos mereceram tratamento mais destacado: projeto de circuitos com auxílio de computador, técnicas novas com circuitos integrados, princípio de funcionamento do diodo avalanche, laser de injeção, oscilador Gunn, FET's e o projeto de amplificadores operacionais.

O livro está dividido em 4 partes e 21 capítulos. Os títulos são os seguintes: **Parte 1** — Física dos materiais, dispositivos e circuitos semicondutores. Esta parte trata dos diversos dispositivos, da condução elétrica em sólidos, retificadores, diodos, dispositivos opto-eletrônicos, transistores e circuitos integrados. **Parte 2** — Tecnologia dos materiais, dispositivos e circuitos semicondutores. Aqui são apresentados dados sobre a fabricação de semicondutores: preparação do material, formação de junções, técnica de integração, encapsulamento e projeto de circuitos monolíticos lineares. **Parte 3** — Projeto de circuitos e aplicação de semicondutores. A divisão desta parte é a seguinte: amplificadores de baixa frequência, amplificadores de alta frequência e de vídeo, amplificadores c.c., osciladores, circuitos de comutação, aplicações em micro-ondas, fontes de alimentação, comutação em instrumentação e controle. **Parte 4** — técnicas analítica e de medição (medições dos parâmetros dos semicondutores e em dispositivos semicondutores) bem como projeto de circuitos com o auxílio de computador.

São 17 especialistas dos diversos setores que juntaram sua experiência para formar este manual e, assim, transmitir seus conhecimentos para um grande número de engenheiros e técnicos do campo da eletrônica.

PROBLEMAS RESUELTOS DE ELECTRONICA BASICA

Autor: D. A. Smith. **Idioma:** castelhano. **Editora:** G. Gilli. **Número de páginas:** 129. **Formato:** 23 x 14 cm. **Preço atual:** Cr$ 52,00.

Todos técnicos de eletrônica, mesmo os que se dedicam somente a consertos, precisam conhecer um pouco de matemática simples para fazer cálculos de resistores, capacitores, enrolamentos, dissipação, etc. Infelizmente, os conhecimentos de muitos dos nossos técnicos são bastante precários neste sentido e, portanto, eles preferem experimentar ao ter de trocar um componente cujo valor lhes é desconhecido, ao invés de calcular o seu valor, pelo menos aproximadamente. Muitas vezes estas "experiências" resultam em danos muito maiores que os defeitos primitivos. A culpa então é sempre da "má sorte" e nunca da falta de conhecimentos.

A esses técnicos queremos sugerir o estudo deste livro. Trata-se de explicações simples de circuitos elétricos, apresentados através de exemplos. Descre-

ve-se ligeiramente o circuito e então calcula-se as correntes, tensões e resistências correspondentes. Nos 2 primeiros capítulos, por exemplo, só são apresentados circuitos de corrente contínua, desde o mais simples até os mais complexos. Os cálculos são explicados passo a passo e, no final, o leitor deve fazer mesmo alguns cálculos, sendo que nas últimas páginas aparecem as soluções corretas para controle.

O terceiro capítulo trata das potências de dez e ensina como efetuar as quatro operações com esses números.

O quarto capítulo trata da corrente alternada (impedância, reatância, etc.), enquanto que o quinto capítulo trata das explicações a respeito dos semicondutores. Este capítulo, porém, é bastante resumido, pois não cabe neste livro o tratamento extenso desses componentes.

Os capítulos seis e sete tratam de cálculos em circuitos retificadores e receptores, sem porém entrar em detalhes de projeto e sempre apresentando exemplos e exercícios.

No último capítulo constam ensinamentos a respeito do uso da régua de cálculo, cujo uso naturalmente não é obrigatório para os cálculos simples aqui descritos.

É lamentável não existir este livro em português, pois facilitaria ainda mais o estudo da matéria.

TODO SOBRE OS ELETROLÍTICOS

(cont. da página 62)

V p.p. de ondulação (para circuitos com válvulas); os circuitos em estado sólido não devem ter, praticamente, ondulação alguma. Os transistores são muito mais sensíveis a ondulação que as válvulas.

Filtragem insuficiente

Existe outra possibilidade de problemas. Nos televisores mais baratos, algumas vezes é encontrada a queixa de uma barra de tonalidade mais clara subindo e descendo pelo quadro. O exame dos eletrolíticos com o capacímetro revela estarem todos em perfeitas condições. Entretanto, o teste do osciloscópio revelará uma forma de ondulação peculiar, "serpenteante", na saída do filtro.

Isto frequentemente se revela como capacitância de filtragem insuficiente no projeto original. O remédio é óbvio: acrescentar mais capacitância ao circuito. Coloque outro eletrolítico em paralelo com a saída do filtro até reduzir a ondulação a um nível em que não apareça o sintoma da barra clara. Pode tornar-se necessário acrescentar até 100 μF em alguns casos.

Eletrolíticos intermitentes

Este artigo não estaria completo sem menção do defeito mais incômodo encontrado em capacitores eletrolíticos — o intermitente. É a causa do irritante problema onde o aparelho exibe toda espécie de problemas, porém, no instante em que se toca algum ponto do circuito — mesmo com a ponta de prova do osciloscópio — ele começa a funcionar perfeitamente. Na maioria dos casos, continuará funcionando assim, até ser desligado e esfriar. Aí, o mesmo problema reaparece. (Nos piores casos, o defeito não volta antes do televisor ser devolvido ao dono — e no dia seguinte, você recebe a reclamação).

Este tipo de problema é causado por um eletrolítico que se "abre" intermitentemente. Quando se coloca outro perfeito em paralelo, o surto resultante "solda" o contato deficiente e o capacitor parece estar novamente perfeito.

O problema aqui é identificar o capacitor defeituoso. Podem aparecer sintomas muito parecidos com soldas deficientes ou condutores de circuito impresso rachados. No entanto, quando se observa o problema, convém verificar cuidadosamente para ver se parece problema de "filtro aberto". Há uma forma de verificar. Desligue o aparelho, ligue o osciloscópio ao aparelho desligado e, a seguir, ligue-o novamente. Constatando qualquer sinal de ondulação na fonte, pode-se intencionalmente provocar o desaparecimento do defeito tocando a peça com uma ponta de prova qualquer. Se o "sinal" desaparecer, bastará substituir os capacitores de filtro. O mesmo método pode ser empregado com um capacitor em paralelo. Desligue o receptor, coloque o capacitor e depois ligue-o novamente.

Capacitores de acoplamento

Em muitos circuitos em estado sólido serão encontrados capacitores eletrolíticos como capacitores de acoplamento. Isto acontece principalmente em amplificadores de áudio, mas serão encontrados igualmente em circuitos de TV. São muito pequenos, e geralmente de baixa tensão de trabalho.

Novamente o osciloscópio é a melhor "arma" para encontrar o defeito. Principalmen-

te os capacitores de acoplamento são fáceis de provar. Basta injetar um sinal de prova e examinar de ambos os lados do capacitor. Se encontrar o sinal na entrada, mas não na saída, ele estará "aberto".

Em algumas partes dos circuitos de TV, como osciladores verticais, circuitos de sincronismo, CAG, etc., pode-se encontrar distorção do lado da saída. Verifique as formas de onda do esquema, para constatar se isso é normal. Constatando-se o "ceifamento" do sinal na saída, isto pode indicar fuga excessiva pelo capacitor, causando polarização incorreta do transistor, o que ocasiona ceifamento.

Eletrolíticos de tântalo

Entre os capacitores eletrolíticos pequenos empregados nos circuitos de TV, pode-se encontrar alguns que são diferentes. Se forem muito pequenos, provavelmente serão de tântalo. Estes são em geral encontrados em circuitos osciladores verticais, etc., ou em aplicações onde o valor de capacitância deve ser mantido numa tolerância estreita. Um capacitor destes, quando apresenta defeito, deve ser substituído por outro exatamente igual. Caso o capacitor seja usado num "circuito intervalador" como um oscilador de varredura, o valor do capacitor é importante. (Alguns desses capacitores podem ser facilmente confundidos com diodos de silício, pois são muito pequenos).

A substituição dos eletrolíticos

Por alguma razão, muitos técnicos queixam-se de dificuldades para substituir capacitores eletrolíticos, principalmente os de seções múltiplas. Não há absolutamente razão para isso. Um eletrolítico de qualquer tipo é uma das peças mais facilmente substituíveis (com exceção dos tipos críticos de tântalo, que já foram citados). A razão dessa facilidade resume-se numa palavra: tolerância. Não existe componente num televisor que tenha maior tolerância que um eletrolítico. Quando se procura um substituto para qualquer capacitor múltiplo, bastam apenas duas coisas: **capacitância mínima** (igual ao valor da peça a ser substituída) e **mínima tensão de trabalho** (também igual à do original). **Se a peça que encontramos alcança ou ultrapassa essas especificações, pode ser usada.**

Os capacitores eletrolíticos de filtragem podem ter limites de tolerância de + 150% — 10%. Isto, num eletrolítico de 100 μF, significa que o seu valor pode estar entre 250 e 90 μF.

Porque essa grande tolerância para **mais?** Ora, o que se necessita para filtragem é capacitância suficiente para reduzir a impedância da linha de c.c. a "zero". Portanto, não importa se a capacitância for **maior** que a original, mas não deve ser **menor.** (Motivo: o engenheiro que projetou o aparelho teve de levar em consideração as razões econômicas da produção em massa e usou a mínima capacitância viável). Quando efetuamos a substituição não estamos presos a essas considerações e podemos usar peças com maior "folga". Naturalmente, é essencial usar o mesmo valor (ou valor maior) de tensão de trabalho.

Em resumo, pode-se dizer que, na substituição, deve-se sempre **subir,** isto é, usar valores mais altos se não forem encontrados equivalentes exatos.

Unidades múltiplas podem ser substituídas por capacitores individuais (se o espaço disponível for suficiente).

Existe apenas uma importante restrição na troca em unidades múltiplas: se houver uma seção defeituosa, **não** se deve substituir apenas esta, mas a unidade toda, e muito menos ligar apenas um capacitor novo em paralelo com a seção aberta.

Passado e presente

Os veteranos, do tempo dos rádios a válvula, muitas vezes pasmam ante os enormes (pelo seu conceito) valores de capacitância que se encontram nos aparelhos em estado sólido. Enquanto nos rádios de antigamente era raro encontrar mais de 8 μF em um capacitor, hoje em dia são corriqueiros valores de vários **milhares** de μF.

Ω

LEIA E
ASSINE
REVISTA
MONITOR
DE RÁDIO
E
TELEVISÃO

RADIOAMADORISMO

A Revista Monitor de Rádio e Televisão comunica aos seus leitores que o Sr. Luiz Carlos Pereira, por motivos particulares, deixará, a partir deste número, de nos enviar suas colaborações para a seção de Radioamadorismo. Estamos, no entanto, aguardando novas colaborações do Rádio Clube Brasileiro, entidade que vem desenvolvendo grande atividade em benefício dos radioamadores e operadores da Faixa do Cidadão.

GRAG - MG

A atual Diretoria do Clube Rádio Cidadão de Minas Gerais está composta dos seguintes PX's:

Presidente — Sérgio Mourthé de Araujo ... PX4A-0033
Vice-Presidente — Laercio Camillo PX4A-0147
Diretor de Relações Públicas —
Marcus Martins PX4A-0006

1º Tesoureiro — Luiz Paulo Wilke Boretto PX4A-0003
2º Tesoureiro — Gastão Ferreira Gomes .. PX4A-0234
1º Secretário — Marcio Gomes dos Santos PX4A-0238
2º Secretário — Levy Monteiro de Oliveira PX4A-0184

Índice dos anunciantes

Anritsu 24
Arlen 7
Artimar 1
Begli 16, 18
Bernardino & Migliorato 10
Bravox ..... 2ª capa
Cardeal 17, 25
Casa dos Transformadores 20
CCE 3, 22, 73
Ce-Cap 8
Constanta 57
Delta 23
Eletrônica Morato 60, 72, 80
ER Com. Ind. Ltda. 70
Fe-Ad 82
Fileres 71
Ibrape 47, 67
Icotron 13
Incson 19
Instituto Monitor 48
Jo-El 69
Keldian 80
Labo 6
Litec 21, 82
Mallory 4, 8, 12, 16
Mario T. Yoshitani 10
Novik 5
Philco ..... 4ª capa
Printart 70
RCA 61
Radiotécnica Aurora 66
Reparts 112
Sanyo 36
Schrack 2
Selenium 27
Simpson 14
Solhar 11
Stevaux 6
Stevenson 26
Sylvania 15
Tampatex 4
Teleimport 64, 65
Telewatt 2
Transhar 60
Transistécnica 75
Voler 9
Watson 55
Whinner 77
Winco ..... 3ª capa

REVISTA MONITOR DE

Reg. D.P.F. nº 336.P.209/73

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 307

ANO XXVI

NOVEMBRO 1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

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

NOSSA CAPA: Marcas Japonesas representadas no Brasil pela Indústria Eletrônica Anritsu Ltda.

SUMÁRIO

Conhecendo as Especificações dos Tiristores 28
Pré-Amplificador Estéreo 37
Implantação de Cursos de Eletrônica de 2º Grau — Bancadas de Treinamento — Parte I 42
Necessita de um Resistor de Carga? Tente com um Transistor de Potência 46
Seção do Principiante 49
Os Circuitos Integrados e suas Técnicas de Fabricação — Parte I 52
Nossa Capa 56
Bancada de Serviço 58
Tudo Sobre os Eletrolíticos — Conclusão 62
Estado Sólido 68
Teste Você Mesmo 72
Consultas 74
O Sincronismo nos Televisores — Conclusão 78
Livros em Revista 84
Radioamadorismo 87

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Redação Técnica:
C. N. KYRIAKAKIS

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

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

Contato:
NILTON C. PIMENTA

COLABORADORES PERMANENTES:
David A. Lima
José Carlos J. Telles
Louis Facen
Newton C. Braga
Octávio A. T. Assumpção
Sérgio Américo Boggio

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 editores Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicados 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
Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 5,00

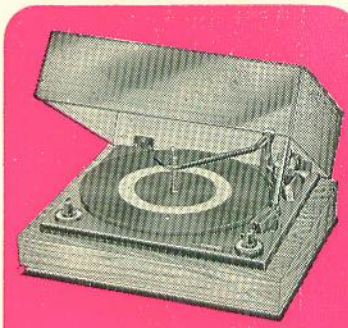
ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

nova linha

WINCO BRASIL...



MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



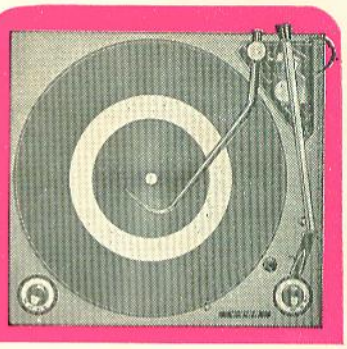
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.



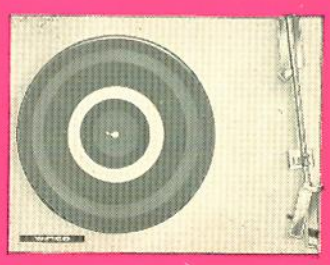
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.680 grs.



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

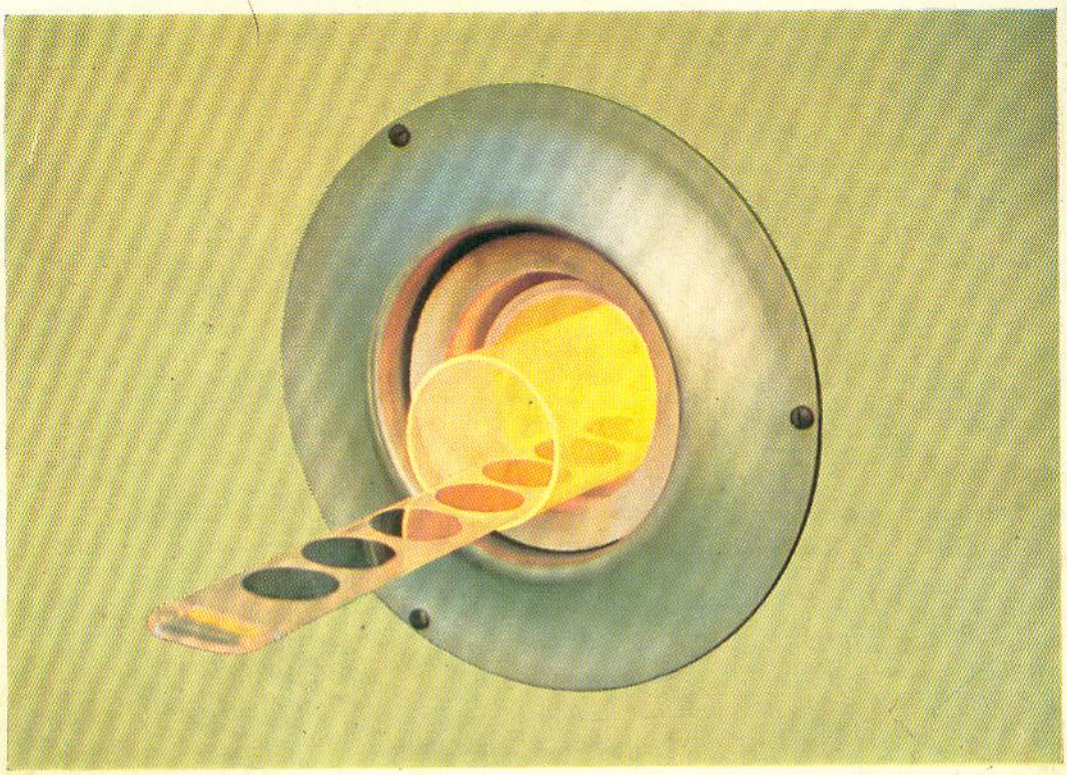
SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
Rua Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
Rua Coriolano, 1454 -- Fone: 65-6531
Código Postal 05047 -- São Paulo - SP

monitor promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transístores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transístores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional. Fabricando integralmente o Transístor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

PHILCO - Jogos completos de Transístores de Silício para todas as aplicações.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGÊ S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** - Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussu, 463 ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.