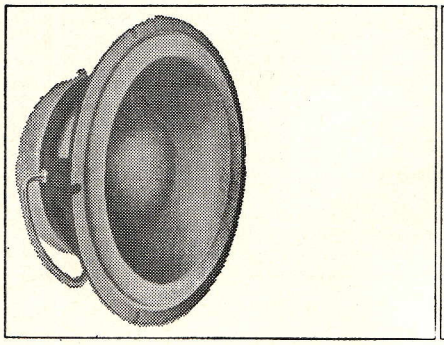
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

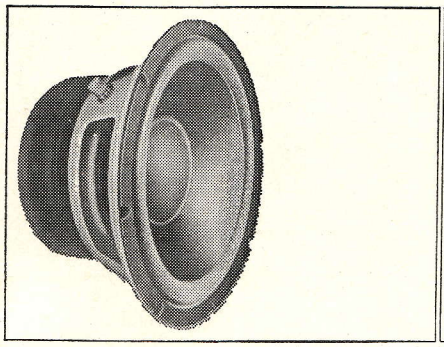
SETEMBRO 1977 N.º 353 Cr$ 15,00



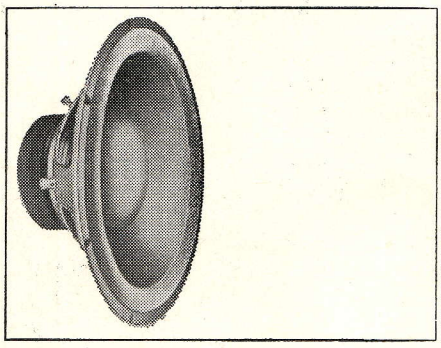
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



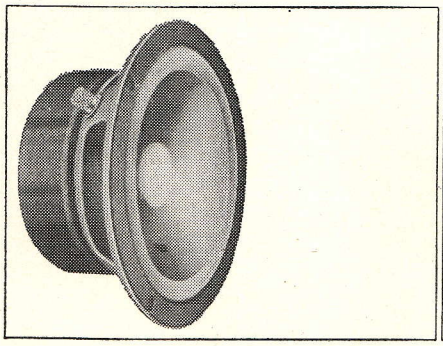
BW-300 RL
Woofer



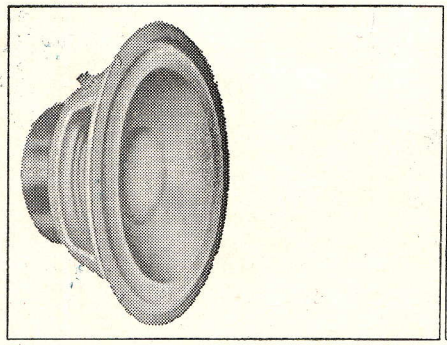
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

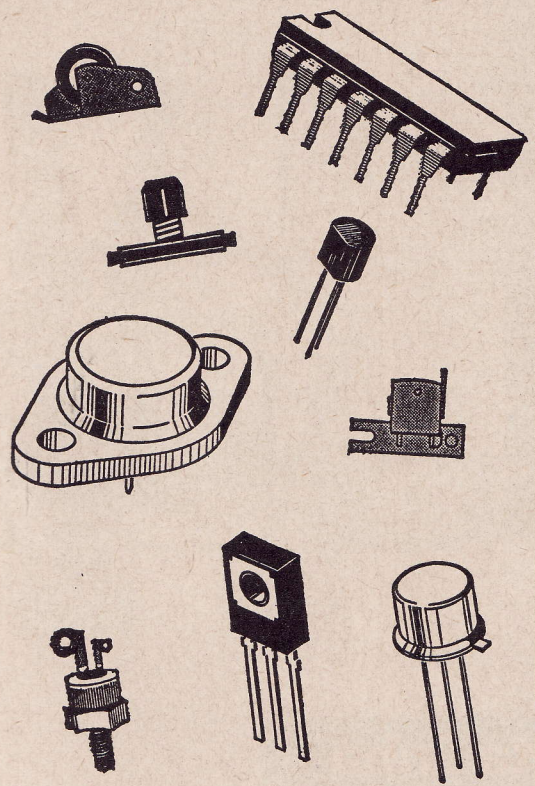
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, graças à suspensão de alta compliância e a linearidade do seu sistema motor. Apresentam muito boa reprodução de transientes, pela grande densidade de fluxo fornecida por seu sistema magnético. O modelo full-range - BF 13 RL - é altofalante de faixa ampliada, ultra compacto, projetado para reprodução de toda gama audível, possibilitando montagens rápidas e econômicas, pois dispensa o uso de reprodutor de sons agudos (tweeter) e de divisor de freqüência.
Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

ACCB

BRAVOX

RUA LUIZ CARLOS GENTILE DE LAET, 13
CX. POSTAL 4196 - SÃO PAULO 01000 - SP

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



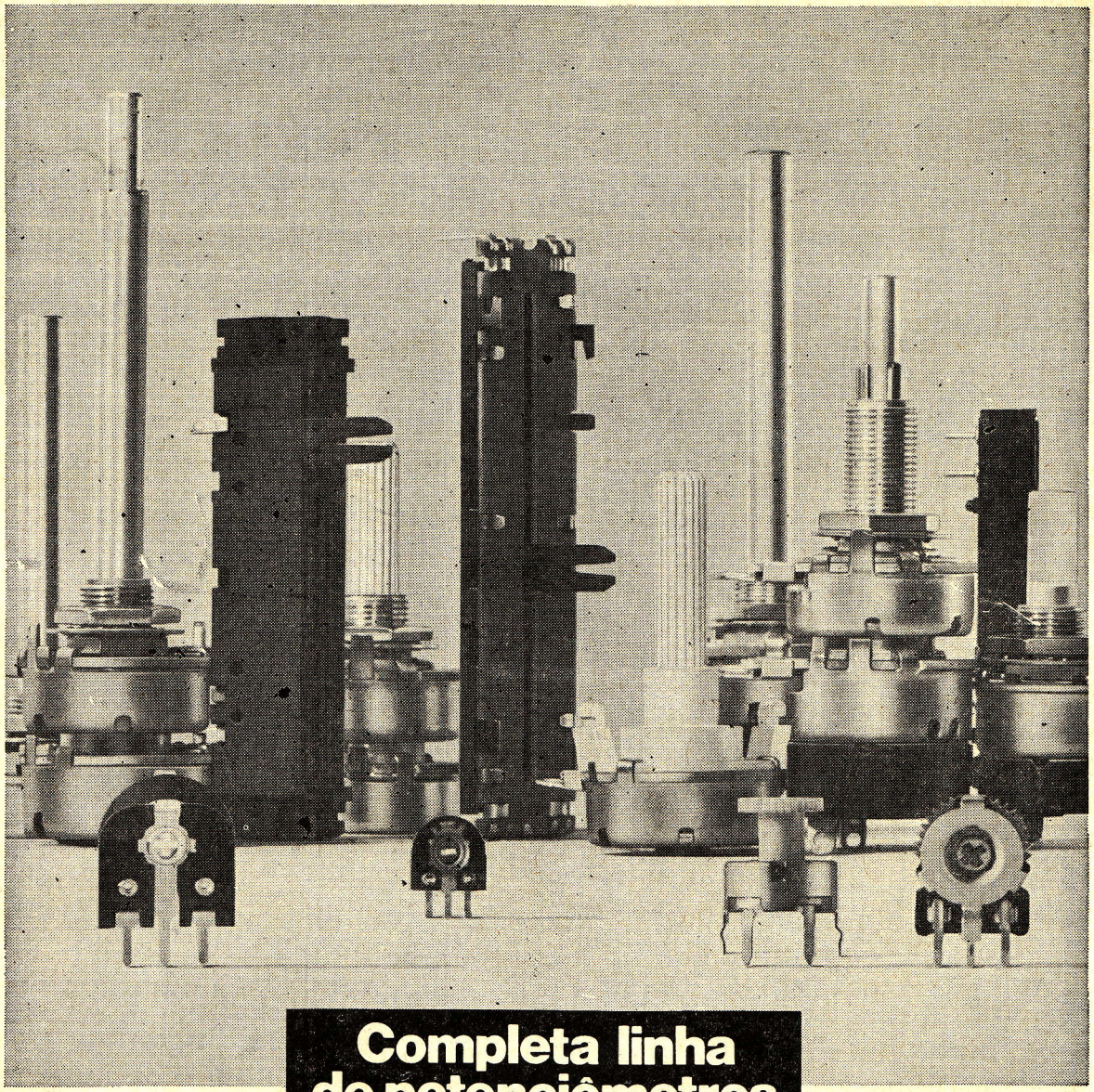
* ALTO-FALANTES
* BOBINAS
* CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
* CHAVES DIVERSAS
* CAIXAS ACÚSTICAS
* CAIXAS PLÁSTICAS
* CIRCUITOS INTEGRADOS
* CORREIAS P/ GRAVADORES
* DIODOS DIVERSOS
* ESTOJOS
* KNOBS
* MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
* PLUGUES
* POTENCIÔMETROS
* SUPORTES
* TRANSFORMADORES
* TRANSISTORES

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Equina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP



Completa linha de potenciômetros de carbono.

Potenciômetros de carbono é um assunto que a Constanta domina.

E não é prá menos. Sua linha completa inclui 34 produtos básicos, produzidos em mais de 5.000 opções variáveis de acabamento.

Potenciômetros de qualidade, que satisfazem a todos os requisitos não só da indústria eletrônica em si como também dos aparelhos para surdez e até de naves espaciais.

Continue pensando na Constanta quando necessitar de potenciômetros de carbono.

É um assunto do qual ela entende muito.

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas: Rua Peixoto Gomide, 996 - 3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 1.980 - São Paulo SP

REPIL

O MAIOR ESTOQUE DO BRASIL EM COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA:

* Eletrônica em geral
* Eletrônica digital
* Eletrônica industrial
* Microprocessadores
* Instrumentos de medição

Oferta Especial

TRANSISTOR 2N3055
Pesado (de aço) 15 A **Cr$ 18,00** cada
100 V mesmo!!! 10 por Cr$ 17,00 – 100 por Cr$ 15,95
1 000 peças a preço de milagre!

Novidade

A **REPIL** POSSUI AGORA EM SUA LINHA NORMAL, PARA PRONTA ENTREGA, OS PRODUTOS DA **TEXAS DO BRASIL**

* Todos os transistores da série TIP
* Todos os triac e scr da série TIC

Dados Técnicos e Preços em Nosso Catálogo Geral

Se você ainda não recebeu nosso CATÁLOGO GERAL com 32 páginas, está perdendo o mais completo referencial técnico em componentes eletrônicos jamais editado em língua portuguesa. SOLICITE-O URGENTE. O que é bom dura pouco!

REPIL LTDA.
Rua Aurora, 279
01209 – S. Paulo – SP – Fone: 221-2456

ESTES SÃO OS QUENTES:

ELECTRONICS COMMUNICATIONS — Roddy/Coolen — 1977 — Ingl. Cr$ 579,00
DETECTION AND ESTIMATION (APPLICATIONS TO RADAR) — Haykin — 1976 — Ingl. Cr$ 725,00
INTRODUCTION TO EXCHANGE SYSTEMS — Flowers — 1976 — Ingl. Cr$ 810,00

REFERENCE DATA FOR RADIO ENGINEERS — ITT — 1977, 6ª edição — Ingl. Cr$ 870,00
RADIO HANDBOOK — W. I. Orr — 1975, 20ª edição — Ingl. Cr$ 565,00

NOISE REDUCTION TECHNIQUES IN ELECTRONIC SYSTEMS — Ott — 1976 — Ingl. Cr$ 580,00
NOISE IN MEASUREMENTS — V. D. Ziel — 1976 — Ingl. Cr$ 433,00
PHASE-LOCKED LOOPS — Blanchard — 1976 — Ingl. Cr$ 650,00
STATIC POWER FREQUENCY CHANGERS — Gyugyi/Pelly — 1976 — Ingl. Cr$ 830,00
FREQUENCY SYNTHESIZERS — Manassewitsch — 1976 — Ingl. Cr$ 800,00
PRINCIPLES OF ACTIVE NETWORK SYNTESIS AND DESIGN — Daryanani — 1976 — Ingl. Cr$ 550,00
THEORY OF ELECTRICAL FILTERS — Rhodes — 1976 — Ingl. Cr$ 665,00
FILTERING IN TIME AND FREQUENCY DOMAINS — Blinchikoff/Zverev — 1976 — Ingl. Cr$ 800,00
ELECTRICITY, ELECTRONICS AND ELECTROMAGNETICS — Boylestad/Nashelsky — 1977 — Ingl. Cr$ 463,00
MATHEMATICS FOR ELECTRONICS — Thomson — 1976 — Ingl. Cr$ 401,00
LOGIC DESIGN PROJECTS USING STANDARD IC's — Wakerly — 1976 — Ingl. Cr$ 200,00
SOLAR CELLS — Backus (IEEE PRESS) — 1976 — Ingl. Cr$ 360,00
VIDEO TAPE RECORDERS — Kybett — 1974 — Ingl. Cr$ 202,00
ELECTRONIC TABLES AND FORMULAS — Herrington/Meacham — 1975 — Ingl. Cr$ 231,00

IC OP-AMP COOKBOOK — Jung — 1977 — Ingl. Cr$ 376,00
UNIQUE IC OP-AMP APPLICATIONS — Jung — 1975 — Ingl. Cr$ 144,00

DIGITAL FILTERS AND THE FAST FOURIER TRANSFORM — Liu — 1975 — Ingl. Cr$ 870,00
DIGITAL SIGNAL PROCESSING — Peled/Liu — 1976 — Ingl. Cr$ 490,00
DIGITAL SYSTEMS — Tocci — 1977 — Ingl. Cr$ 463,00
DIGITAL SYSTEM IMPLEMENTATION — Blaauw — 1976 — Ingl. Cr$ 579,00
DIGITAL COMPUTER DESIGN — Kline/Kuo — 1977 — Ingl. Cr$ 566,00
DIGITAL CIRCUITS AND LOGICAL DESIGN — Lee — 1976 — Ingl. Cr$ 728,00
DIGITAL ELECTRONICS — Gothmann — 1977 — Ingl. Cr$ 434,00

APPLIED NUMERICAL METHODS — Carnahan/Luther/Wilkes — 1969 — Ingl. Cr$ 635,00
NUMERICAL METHODS — Dahlquist/Bjorck — 1974 — Ingl. Cr$ 537,00
COMPUTER ORGANIZATION AND MICRO-PROGRAMMING — Chu — 1972 — Ingl. Cr$ 537,00
SCIENTIFIC AND ENGINEERING PROBLEMS-SOLVING WITH THE COMPUTER — Bennett Jr. — 1976 — Ingl. Cr$ 521,00
DESIGN OF ON-LINE COMPUTER SYSTEMS — Yourdon — 1972 — Ingl. Cr$ 579,00
APPLIED COMPUTER THEORY — Yen — 1976 — Ingl. Cr$ 653,00
DISCRETE MATHEMATICS IN COMPUTER SCIENCE — Stanat/McAllister — 1977 — Ingl. Cr$ 463,00
DATA STRUCTURES AND PROGRAMMING TECHNIQUES — Maurer — 1977 — Ingl. Cr$ 392,00
TECHNIQUES OF PROGRAM STRUCTURE AND DESIGN — Yourdon — 1975 — Ingl. Cr$ 508,00

AM-FM BROADCASTING: EQUIPMENT, OPERATIONS AND MAINTENANCE — Ennes — 1974 — Ingl. Cr$ 550,00
AM/FM BROADCAST STATION PLANNING GUIDE — Etkin — 1976 — Ingl. Cr$ 350,00
VIDEO TAPE RECORDERS — Kybett — 1976 — Ingl. Cr$ 260,00

CLOSED-CIRCUIT TELEVISION HANDBOOK — Wortman — 1974 — Ingl. Cr$ 231,00
TELEVISION THEORY AND SERVICING — Herrick — 1976 — Ingl. Cr$ 458,00
INTROD. TO SOLID-STATE TELEVISION SYSTEMS — Hansen — 1969 — Ingl. Cr$ 485,00
COLOR TELEVISION: THEORY AND SERVICING — Herrick — 1977 — Ingl. Cr$ 431,00
SEMICONDUCTOR CIRCUITS: LINEAR AND DIGITAL — Ristenbatt — 1975 — Ingl. Cr$ 492,00
ESSENTIALS OF SEMICONDUCTOR CIRCUITS — Hess/Robertson — 1976 — Ingl. Cr$ 492,00
SEMICONDUCTOR ELECTRONICS DESIGN — Manasse — 1977 — Ingl. Cr$ 550,00
DESIGN OF MODERN TRANSISTOR CIRCUITS — Yunik — 1973 — Ingl. Cr$ 404,00

THYRISTOR AND TRIAC POWER CONTROL USING 61 SERIES MODULES — PHILIPS APPLICATIONS — 1973 — Ingl. Cr$ 190,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO: despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. PAGAMENTO ANTECIPADO: envio de cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

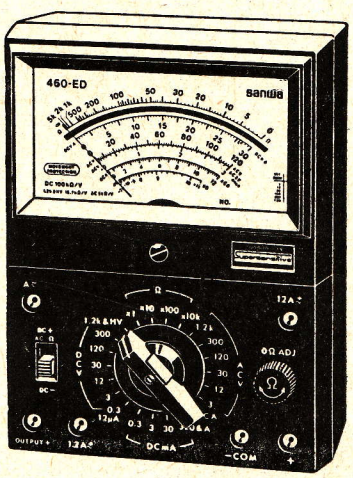
RUA DOS TIMBIRAS, 257

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

Tel. 220-8983

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



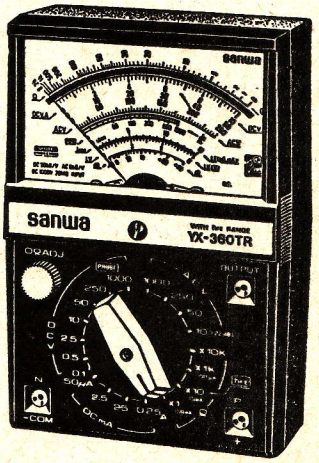
MULTÍMETRO 460-ED

DC VOLTS: 0-0,3/3/12/30/120/300 (100 k/Ω)
AC VOLTS: 0/3/12/30/120/300/ /1,2 k (5 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-12 μA — 0/ /0,2/3/30/300 mA
Ω: x 1, x 10, x 100, x 10 k
dB: —20 a +63



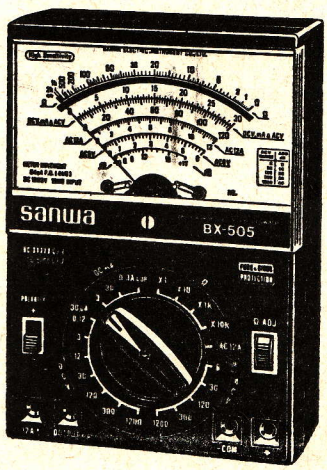
MULTÍMETRO CX-505

DC VOLTS: 0 — 0,3 V (33,3 kΩ/V)
0 — 3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/3/30/ 300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO YX — 360 TE

DC VOLTS: 0-0,1/0,5/2,5/10/50/ /250/1 000 (20 kΩ)
AC VOLTS: 0-10/50/250/1 000 (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-2,5/25 mA 0-0,25 A (100 mV & 250 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +62



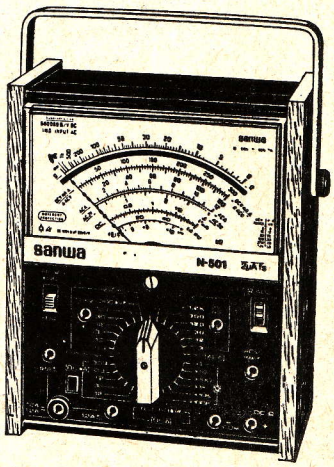
MULTÍMETRO BX-505

DC VOLTS: 0 — 0,12/3/12/30/120 300 V (33,3 kΩ/V)
0 — 1 200 V (8,3 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 1 200 V (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 30 μA/0 — 3/30 mA
0 — 0,3/12 A
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO EM-300

DC VOLTS: 0 — 250 mV (10 kΩ)
0 — 1/2/5/10/50/250 1 kV (10 MΩ)
AC VOLTS: 0 — 2/5/10/50/250/ 1 kV (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0 — 25/0-2/5/ 25/250 mA
0 — 5 A (250 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: —10 a +22



MULTÍMETRO N-501

DC VOLTS: 0-60 mV — 0-0,3/1/2/ /312/30 V (500 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0-0/12/0,3/1/2/ /12/300 — 1,2 k (1 MΩ)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k,
dB: —20 a +63

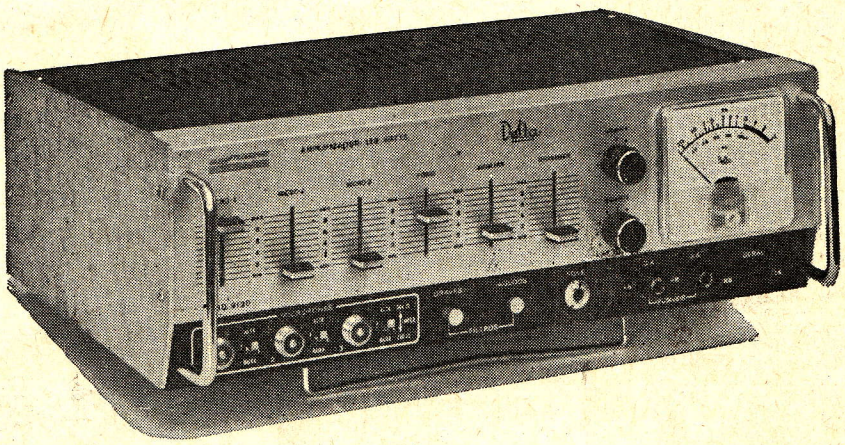
CEP: 01210 — Rua Vitória, 371 — Fones: 221-4607 - 221-2946 — S. Paulo — Brasil

120 WATTS RMS (180 W IHF)
RESPOSTA 25 Hz A 20 000 Hz (± 1 dB)
SÃO ALGUMAS DAS CARACTERÍSTICAS
DESTE NOVO LANÇAMENTO

Delta

LINHA PROFISSIONAL

MOD. 9120



É MAIS UM PRODUTO DELTA
PARA SUBSTITUIR OS MELHORES
APARELHOS IMPORTADOS

Fabricado e garantido por

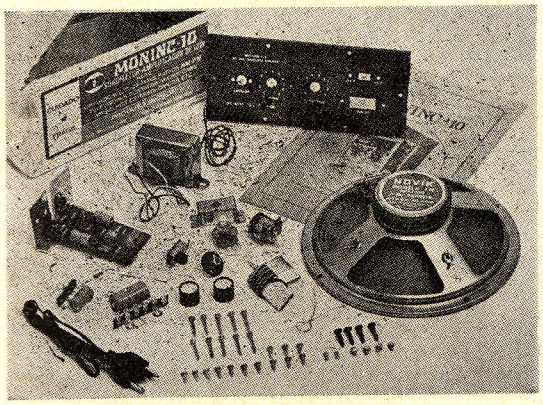
DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2 520 — SÃO PAULO — SP

KITS EDUCATIVOS

INCSON

- FÁCEIS DE MONTAR
- AO ALCANCE DE TODOS



MONINC 10 — KIT
SONOFLETOR-AMPLIFICADOR
10 W



KIT BELL — VOX
Completo para montagem de amplificador de alta fidelidade

REVENDEDORES

SÃO PAULO

CENTRO

- CENTRO ELETRÔNICO
  R. Sta. Ifigênia, 424
- ELETRO MUSICAL SANSEI
  R. Sta. Ifigênia, 257
- ELETRÔNICA VETERANA LTDA.
  R. Aurora, 161
- FILCRES
  R. Aurora, 164
- FORNEL
  R. Sta. Ifigênia, 304
- MULTKIT
  R. Cap. Salomão, 49
- MUNDISON COM. ELETR. LTDA.
  R. Sta. Ifigênia, 395/399
- PANAMERICANA
  R. Aurora, 263
- RÁDIO EMEGÊ S.A.
  Av. Rio Branco, 301
- RADIOTÉCNICA AURORA S.A.
  R. dos Timbiras, 263
- REPIL
  R. Aurora, 279
- TRANCHAM S.A.
  R. Sta. Ifigênia, 280
- ZAMIR ELETRÔNICA
  R. Sta. Ifigênia, 473

BAIRROS

Cambuci
- ATLAS COMP. ELETRÔNICOS
  Av. Lins de Vasconcelos, 755

Penha
- LUIZ J. FORNO
  R. Padre João, 270-A

Santo Amaro
- STARK ELETRÔNICA
  R. Herculano de Freitas, 185

São Miguel
- J. BRESSAM
  Estr. São Paulo-Rio, 904

Vila Carrão
- IRMÃOS TSONIS
  R. 19 de Janeiro, 354

Vila Maria
- EBRO RÁDIO E TELEVISÃO
  Av. Guilherme Cotching, 1146

CAMPINAS

JOSÉ LAPENA
R. Gal. Osório, 521

DIADEMA

IRMÃOS SCHARF & CIA. LTDA.
Av. Alda, 73-B

MAUÁ

SILVIO GUBITOSO
Av. Barão de Mauá, 409

OSASCO

ELETRÔNICA VERTICAL
R. Primitiva Vianco, 245

SANTO ANDRÉ

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA S.A.
R. Cel. Alfredo Flaquer, 110

SÃO CAETANO

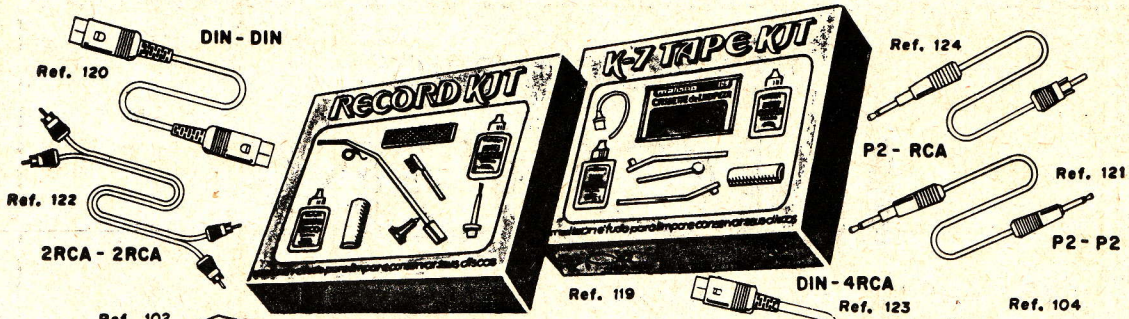
GE NAKAGIMA
Av. Goiaz, 3145

SANTOS

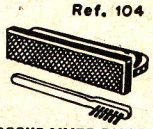
JE RÁDIO
R. João Pessoa, 230

INCSON S.A. IND. NAC. DE APARELHOS SONOROS

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



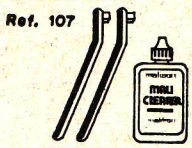


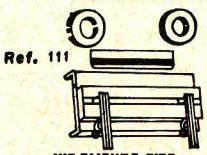




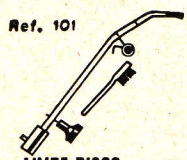












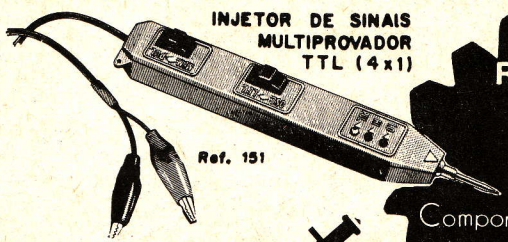
MALISON

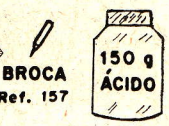
REF. 101 - LIMPA DISCO AUTOMÁTICO - Remove todo o pó enquanto o disco é tocado.
REF. 102 - KIT LIMPA DISCO - Para limpeza de discos muito usados.
REF. 103 - LIMPA AGULHA - Para uma melhor reprodução de seus discos.
REF. 104 - ESCOVA LIMPA DISCO - Remove a poeira rapidamente.
REF. 105 - CASSETE DE LIMPEZA - Muito prático para limpeza de seu reprodutor de cassetes.
REF. 106 - CASSETE TESTE - Um teste prático para conseguir o melhor de seu aparelho.
REF. 107 - MALICLEANER - Essencial para limpeza de cabeçote de gravador.
REF. 108 - ÓLEO - GRAVADOR - Para lubrificação de gravador de toca-fitas.
REF. 111C- KIT EMENDA FITA DE CASSETE e
REF. 111G- KIT EMENDA FITA DE GRAVADOR - Para conseguir emendas rápidas e perfeitas de fitas de cassete e gravador.
REF. 118 - RECORD KIT - Conjunto completo para toca-discos e discos.
REF. 119 - K7 TAPE KIT - Conjunto completo para gravadores e reprodutores cassete.
REF. 120 - Cabo DIN-DIN (Stereo).
REF. 121 - Cabo P2-P2.
REF. 122 - Cabo 2RCA-2RCA.
REF. 123 - Cabo DIN-4RCA.
REF. 124 - Cabo P2-RCA.
REF. 125 - DIN P2 (Mono).

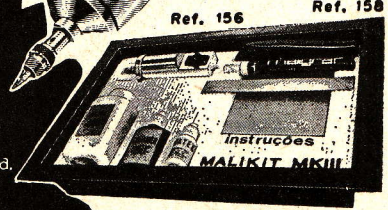
MALITRONICA

REF. 150 - MALIDRILL - MT10 - A minifuradeira para circuito impresso 12 volts - 850 mA - 7 500 r.p.m.
REF. 151 - MALIPROBE - O injetor de sinais e multiprovador digital (4 funções numa só.
REF. 153 - PASTA TÉRMICA (Seringa) - Essencial para garantir a melhor condição de calor.
REF. 154 - PASTA TÉRMICA (Pote) - Essencial para garantir a melhor condição de calor.
REF. 155 - MALIKIT MKII - Laboratório de circuito impresso da placa virgem à minifuradeira para circuito impresso.
REF. 156 - MALIKIT MKIII - Laboratório de circuito impresso da placa virgem à minifuradeira para circuito impresso.
REF. 157 - 6 BROCAS P/ A MALIDRILL.
REF. 158 - 150 g DE ÁCIDO.
REF. 159 - PRATEX - Prateador de circuito impresso.
REF. 160 - 200 g CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO - Cortadas em dimensões variadas.

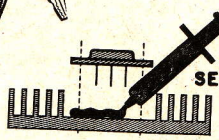


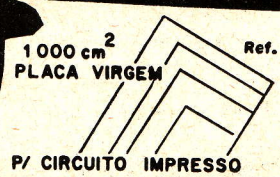








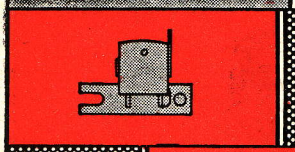




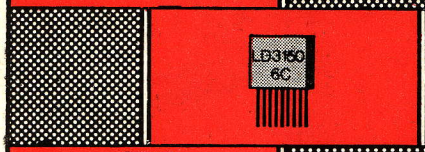
REEMBOLSO POSTAL
ATLAS
Compon. Eletrônicos Ltda.
Av. Lins de Vasconcelos, 755
CEP 01537 - Fones: 278-1208
278-7420 - 279-3285
SÃO PAULO - SP

SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:

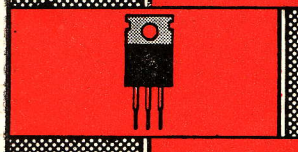
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



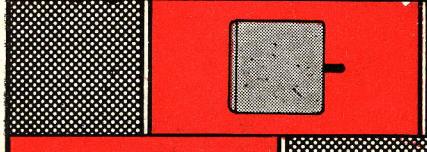
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



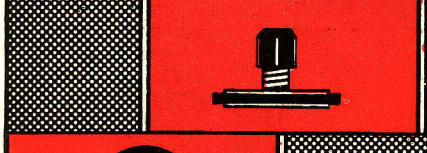
TRANSISTORES FET – TRIAC



MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ

Grande variedade de peças para aparelhos transistorizados (nacionais e importadas).

Os melhores preços da praça, no atacado e varejo.

Distribuição para todo o Território Nacional.

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

não atendemos por reembolso

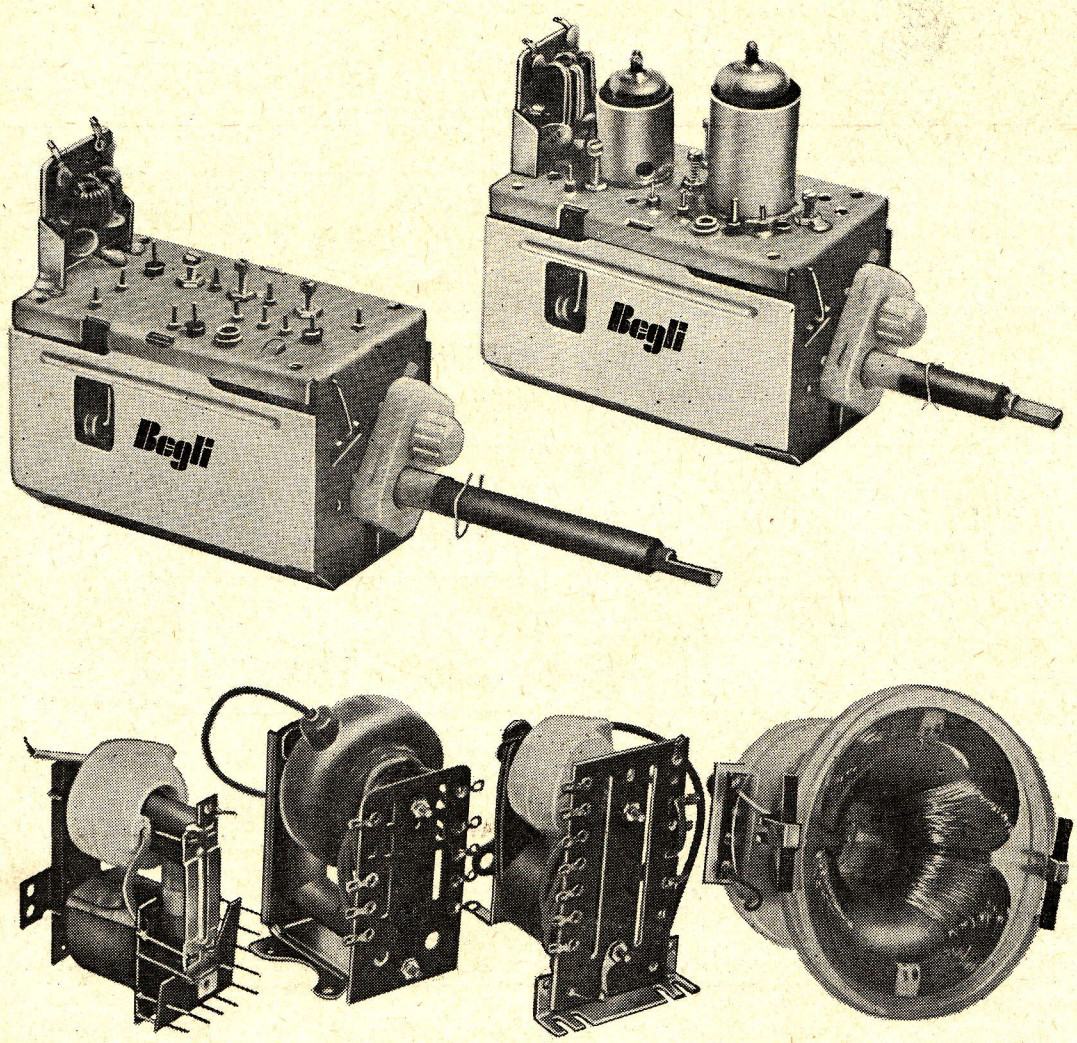
monitor promoções

STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 411

FONES: 221-4121 - 220-9137

CEP - 01212 - S. PAULO - SP



Begli **Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.**

Rua Pedro, 684 — Fones: 298-0937 — 298-2710 — 299-4286
Caixa Postal 17 031 — CEP 02371 — Tremembé — S. Paulo

SOMENTE **BEGLI** PODE OFERECER COMPONENTES
COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

CONJUNTOS DE COMPONENTES PARA MONTAGEM

IDIM-KIT 01	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110-220 V)
IDIM-KIT 02	INTERRUPTOR CREPUSCULAR (110-220 V)
IDIM-KIT 03-A	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (110-220 V)
IDIM-KIT 04	TACÔMETRO PARA AUTOMÓVEL (6-12 V)
IDIM-KIT 05	LUZES PSICODÉLICAS (110-220 V)
IDIM-KIT 07	ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V)
IDIM-KIT 08	LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V)
IDIM-KIT 09	IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA (12 V)
IDIM-KIT 11	AMPLIFICADOR 10 W (110 V)
IDIM-KIT 12	AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V)
IDIM-KIT 13	ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA)
IDIM-KIT 15	MULTIMODOS LUMINOSOS (110-220 V)

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS

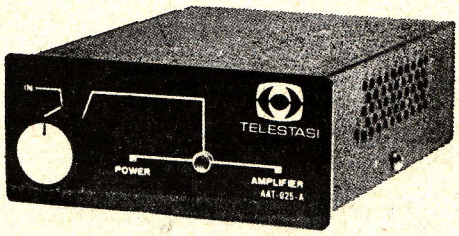
PRINCIPAIS REVENDEDORES

BELO HORIZONTE (MG) — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASÍLIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **CURITIBA (PR)** — STIER & CIA. — Lojas Tarobá. **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO ÓTICA — Av. Farrapos, 1697. **RIBEIRÃO PRETO (SP)** — HENCK & FAGGION — Rua Saldanha Marinho, 109. **RIO DE JANEIRO (RJ)** — A.N.P. XAVIER ELETRÔNICA — Rua Lavradio, 206-C. CASA «DU-SOM» LEVY LTDA. — Rua Silva Gomes, 8. EBICOL — Av. Pres. Vargas, 590, Slj. 203, 4, 5. ELETRÔNICA PRINCIPAL — Rua República do Líbano, 43. S. DORF — Av. Suburbana, 10506-A. TV RÁDIO PEÇAS — Rua Ana Barbosa, 34-A/B. **SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)** — IRMÃOS NECCHI — Rua General Glicério, 3027. **SÃO PAULO (SP)** — ATLAS COMPON. ELETR. LTDA. — Av. Lins de Vasconcelos, 755. CELSO P. DINI — Rua Santa Ifigênia, 219. FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. — Rua Santa Ifigênia, 304. IDIM — Av. Santo Amaro, 5186. RÁDIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263.

IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186
C. P. 21421 - Brooklin
01000 - SÃO PAULO

A DIFERENÇA ENTRE UM SOM ACANHADO E UM SOM AMPLIFICADO



Auto Amplificador Estéreo AAT-025

O SOM BIG

Você já imaginou o som do seu rádio ou toca-fitas com a potência elevada para **25 watts** de saída?
Com um som puro, potente e sem distorções, os graves e agudos ainda mais reforçados e distinguidos?
Som Big faz tudo isso.
Dá um som incrível e emocionante para qualquer rádio ou toca-fitas. Deixe os seus ouvidos sentirem a diferença.

Especificações Técnicas:

- **Totalmente transistorizado**
- **Potência contínua (RMS) de 25 W com carga de 3,2 ohms**
- **Resposta de freqüência 20 a 30 000 Hz**
- **Distorção harmônica 0,5% a 25 W**
- **Impedância de saída — mínimo 3,2 ohms**
- **Impedância de entrada — 3,2 a 16 ohms**
- **Tensão de alimentação — 12 V**
- **Semicondutores — 16 transistores**
- **Dimensões: 5 cm × 12 cm × 15,5 cm**
- **Peso: 950 g líq.**
- **Consumo sem sinal — 200 mA**
- **Consumo a 25 W — 2 A**

Sem transformador de saída

para uma melhor qualidade sonora (resposta plana)

Amplificadores para carros e ônibus

UM PRODUTO PATENTEADO

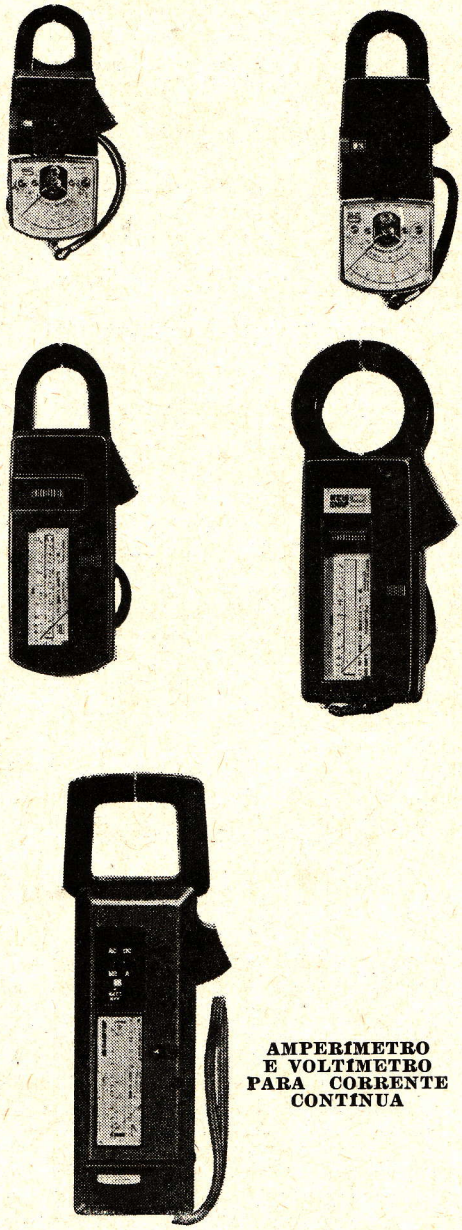
TELESTASI

Ind. Eletrônica de Rádio e Televisão TELESTASI Ltda.

Rua Clemente Bonifácio, 80
Fone: 274-9333 — S. Paulo

Voltímetros e Amperímetros

TIPO DE ALICATES
COM ESTOJO E CABOS DE PROVAS
GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA



AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO PARA CORRENTE CONTÍNUA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

Rua Vitória, 554, loja - Fone: 220-3986
CEP 01210 — São Paulo — SP

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



A NOVIK, empresa lider na fabricação de alto-falantes especiais de Alta Fidelidade, lhe oferece agora, GRATUITAMENTE, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

São os mesmos projetos e sistemas que a NOVIK está exportando para os EE.UU., Europa, América Latina e países membros da Comunidade Britanica: Canadá, Austrália, Africa do Sul, etc., confirmando internacionalmente, uma qualidade definitivamente consolidada no Brasil.

NOVIK MR

Peça os projetos para: NOVIK S.A. Ind. e Comércio. **Caixa Postal 7483 São Paulo**

Desenvolvemos projetos industriais.

GRANDE SORTIMENTO

Transistores de Germânio
Transistores de Silício
Circuitos Integrados
Diodos M.A.T.
Diodos Retificadores

Seletores de Canais
Conversores UHF
Soldadores t/Tipos
Soldas
Válvulas t/Marcas
Potenciômetros
Alto-falantes

Amplificadores
Gravadores
Fitas Virgens
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

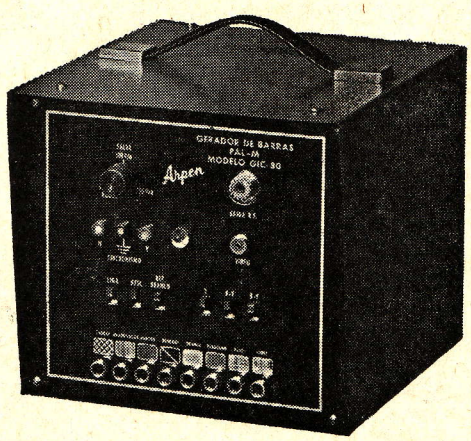
Venda no Atacado e Varejo

Eletrônica RUDI

FONES: 221-1376 - 221-1387 — RUA STA. IFIGÊNIA, 379
01207 — SÃO PAULO - SP

NOVO MODELO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS PAL-M ARPEN MOD. GIC-80



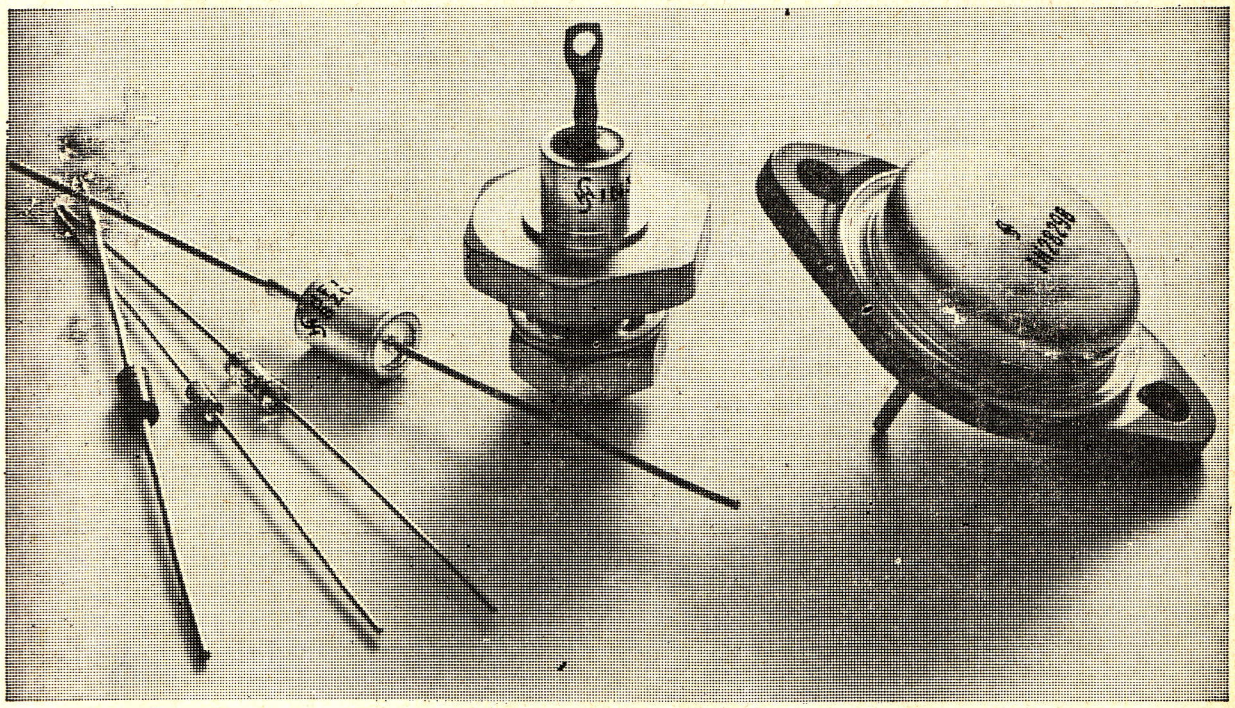
Neste aparelho foram reunidos todos os recursos necessários para a execução de todos os ajustes e manutenção de televisores em cores e preto e branco, atendendo a todas as marcas de televisores da praça.

— 15 sinais disponíveis, padronizados e de alta confiabilidade.
— Rádio-freqüência controlada a cristal.
— Eixos Y, R-Y e B-Y desligáveis independentemente.
— Possibilidades de codificação em NTSC.
— Saída de vídeo de 75 ohms.
— Tomadas para sincronismo vertical e horizontal de osciloscópio.
— Cabo com atenuação de 4 posições, no total de 50 dB.
— Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).
— Dimensões: 20 × 20 × 20 cm.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA
DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
NOVO ENDEREÇO:
Rua Dias Leme, 241 — CEP 03118 — Caixa Postal 13 285 — Fone: 93-7833 — S. Paulo - SP

ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

Diodos Zener, de 500 mW a 50W: os insubstituíveis.



Os diodos Zener são insubstituíveis em circuitos que necessitam tensões de referência, tensões estabilizadas ou proteção contra transientes.

Agora a Icotron ampliou sua linha, criando diodos Zener com potência compreendida entre 500 mW e 50 W, e diodos Zener com coeficientes de temperatura compensados.

A Icotron está apresentando esta linha completa, a de mais largo espectro existente na técnica Zener, para atender às muitas exigências dos circuitos modernos, que implicam numa larga variedade de tensões e potência de uso.

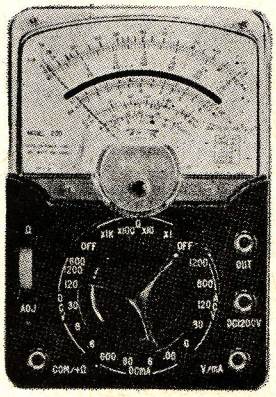
No espectro de tensão, os limites vão de 1,8 V a 200 V; a estabilidade de temperatura, de 0,01% a 0,0002%/C°.

Na aplicação ou troca de diodos Zener, uma só opção: diodos Zener da Icotron - os insubstituíveis.

Icotron: a resposta eletrônica.

São Paulo - Av. Mutinga, 3650 - Fone: 261-0211 · Rio de Janeiro - Rua Leopoldo, 351 - Fone: 268-6012 · Belo Horizonte - Rua Uberaba, 111 - Fone: 335-7422 · Porto Alegre - Av. Amazonas, 477 - Fone: 42-2200 · Curitiba - Rua Mateus Leme, 689 - Fone: 24-1422 · Brasília - Superquadra 110 - Loja 27 - Bloco C - Setor Comercial Local Sul - Fone: 42-5700 · Salvador - Av. Frederico Pontes, 100 - 1.° - s/ 101 - Fone: 2-5000 · Recife - Rua da Aurora, 1633 - Fone: 21-5703

INSTRUMENTOS DA LINHA TMK



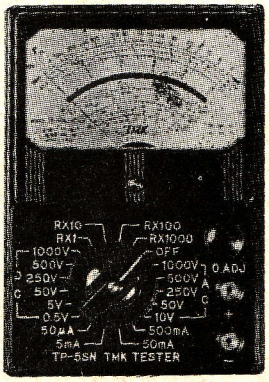
MODELO 200

Instrumento compacto e de construção robusta, com características de alta sensibilidade.
CC volts: 0-0,6-6,0-30-120-600-1 200 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-6,0-30-120-600-1 200 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-60 micro A; 0-6,0-60-600 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M (60, 600, 6 k, 60 k no centro)
Capacitâncias: 0,002 — 0,2 micro F
Decibéis: —20 até 63 dBm
Dimensões: 91 × 131 × 39 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 1.250,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 30,00)

MODELO TP-5 SN



Modelo comumente aplicado em laboratórios e manutenção.
CC volts: 0-0,5-5-20-250-500-1 000 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-10-50-250-500-1 000 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M
Capacitâncias: 0,00005-0,005 micro F; 0,001-0,1 micro F
Decibéis: —20 até 36 dBm
Dimensões: 90 × 133 × 145 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 1.220,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 30 00)

PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira.
Preço: Cr$ 218,00

Malikit MK III — Kit com a furadeira.
Preço: Cr$ 380,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso.
Preço: Cr$ 230,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL.
Preço: Cr$ 260,00

Impostos inclusos nos preços

(despesa de frete Cr$ 30,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou vale postal em nome de

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

MAGNASOM

LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 498

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

Rua Des. Westphalen, 137
Fone: 34-3845

magnasom eletrônica

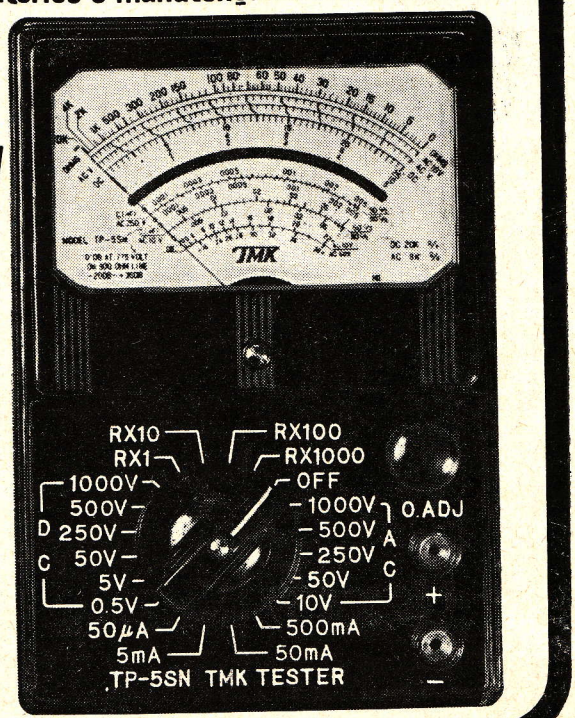
CURITIBA
Paraná

Modelo comumente aplicado em labōratorios e manutenção e encontra-se a venda nas casas do ramo.

TMK TP-5SN

ALTA TECNOLOGIA JAPONESA

- *CC volts: 0 - 0,5 - 5 - 50 - 250 500 - 1000 V (20000 ohms/volts)*
- *CA volts: 0 - 10 - 50 - 250 - 500 1000 V (10000 ohms/volts)*
- *CC miliamperes: 0 - 50 microA; 0 - 5 - 50 - 500 mA*
- *Ohms: 0 - 10k - 100k - 1M - 10M*
- *Capacitâncias: 0,00005 - 0,005 microF; 0,001 - 0,1 microF*
- *Decibéis -20 até 36 dBm*
- *Dimensões: 90x133x145 mm*
- *Acompanha um par de cabos e instruções de uso.*





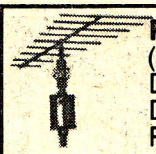
PERFURADOR DE PLACA

Fura com perfeição, rapidez e simplicidade placas de circuitos impressos.



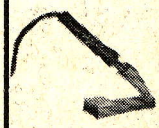
SUPORTE PARA PLACA

Torna o manuseio das placas de circuitos impressos bem mais fácil; seja na montagem, conserto ou experiências.



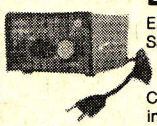
ROTOR (REGULADOR DIRECIONAL DE ANTENA PARA TV)

Ele gira a antena, ao simples toque de botão, proporcionando imagem nitida e perfeita em todos os canais. Facílima de instalar. Serve para qualquer antena, mesmo as já instaladas. Usa o próprio fio da antena para ligação. Não tem motor ou engrenagens. Técnica super avançada. Dá apenas uma volta e retorna, não enrola o fio nem desvira com o vento.



SUPORTE PARA FERRO

Coloca mais ordem na mesa de trabalho. Evita acidentes por queimaduras e danos em materiais. A esponja limpadora mantém a ponta do ferro sempre limpa e pronta para uso.



FONTE ESTABILIZADA DC

Entrada — 110/220 AC
Salda - fixos 1,5-3-4,5-5-6-7,5-9 e 12 VDC ajustável de de 1,5 a 12 VDC
Corrente de saída - 1 A. Proteção interna contra curto circuito.



DESSOLDADOR AUTOMÁTICO

A solução para remoção de circuitos para remoção de circuitos integrados. Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção. Silencioso, não usa motor.



DESSOLDADOR MANUAL

Eficiência à baixo custo. Permite serviço limpo e rápido. Ótimo para remoção e circuitos integrados. Em 110 ou 220 VAC.



SUGADOR DE SOLDA

Indispensável na remoção de componentes eletrônicos. ea ferramenta do técnico moderno. Leve, fácil mar ajo, em diversas opções.



INJETOR DE SINAIS

Mede apenas 11 m. Localiza com rapidez, defeitos em rádios, amplificadores, gravadores tv's e quaisquer outros aparelhos sonoros.

SOLICITE CATÁLOGOS À

• CETEISA •

CENTRO TÉCNICO INDL. STO. AMARO LTDA

Rua Senador Flaquer, 292
Sto. Amaro - S. Paulo - Cep 04744
Fones: 548-4262 — 247-5427 — 246-2996

VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL
ATLAS - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Lins de Vasconcelos, 755
Cambuci - Cep 01537 - S. Paulo

PEÇA PEÇAS

AEG

TELE FUN KEN
serviço autorizado

TELEFUNKEN

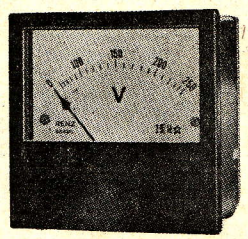
LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS

Atendimento especial para técnicos.

Reparatur Rádio e TV Ltda.

Rua Pedroso, 379/387 — Paraiso
(Alt. nº 1400 da Av. Brig. L. Antonio)
Fones: 284-3241 — 289-6739
São Paulo — SP

RENZ



Medidas: 85 × 85 × 33 mm.
Voltímetros: 0 — 6 V até 0 — 500 V
Amperímetros: 0 — 1 A até 0 — 100 A
Miliamperímetros: 0 — 100 mA até 0 — 750 mA
Classe 1,5 % (ferro móvel)

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

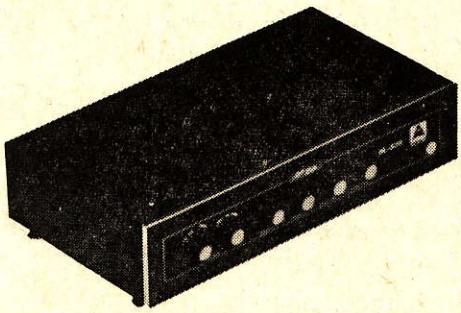
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. «Renz» — CEP 12 900
Bragança Paulista — SP

VENDAS:
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.
R. Vitória, 554, loja — Fone: 220-2193
CEP 01210 — São Paulo — SP

PRODUTOS INCSON

Agora mais perto de você

LINHA COMPLETA DE CAIXAS-CHASSI PARA KITS AMPLIFICADORES M-110, M-150, M-320 E M-350

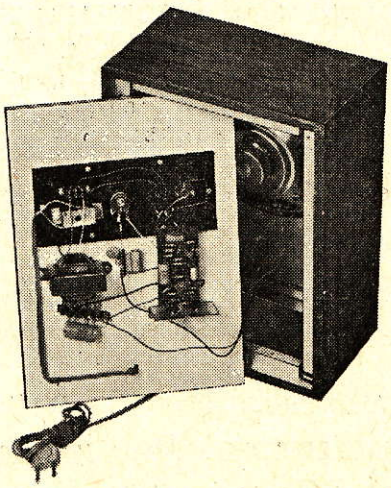


KITS INCSON
Fáceis e educativos, como você quer



KIT BELL-VOX

Completo, para montagem de amplificador de alta fidelidade



MONINC-10 KIT

Sonofletor — Amplificador 10 W
Kit completo com manual de instrução para montagem

Vendas para todo o Brasil pelo

REEMBOLSO POSTAL



Atlas Componentes Eletrônicos Ltda.

Avenida Lins de Vasconcelos, 755 — CEP 01537
Fones: 278-1208, 278-7400 e 279-3285 — S. Paulo — SP
30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO RAMO

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 — Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc.). Funciona em redes de 110 e 220 V.	Cr$ 286,80
INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02.	Cr$ 486,30
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 — Aparelho muito interessante, para redes de 110 V (Ver detalhes na Revista nº 319).	Cr$ 537,28
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03-A — Idêntico ao anterior, para redes de 220 V.	Cr$ 566,10
TACÔMETRO — IDIM-KIT 04 — Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibragem (Ver detalhes na Revista nº 325).	Cr$ 860,20
LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05 — Seu baile ficará mais "incrementado", com "aquele" efeito de luzes (Veja detalhes na Revista nº 320). Para redes de 110 V.	Cr$ 400,90
TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS — IDIM-KIT 06 — Liga e desliga automaticamente, conforme a necessidade. Para veículos de 12 V.	Cr$ 244,10
ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL — IDIM-KIT 07.	Cr$ 389,80
LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) — IDIM-KIT 08.	Cr$ 723,80
IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — IDIM-KIT 09.	Cr$ 779,50
AMPLIFICADOR 10 W (110 V) — IDIM-KIT 11.	Cr$ 289,00
AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) — IDIM-KIT 12.	Cr$ 346,80
ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) — IDIM-KIT 13.	Cr$ 299,00

Impostos inclusos nos preços.

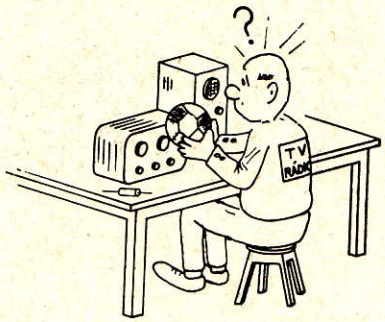
Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

Despesa de frete: Cr$ 30,00.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP

UM PROFISSIONAL SEM FERRAMENTAS ADEQUADAS É O MESMO QUE UM CRAQUE SEM BOLA!





VICTOR T. MAURI & CIA. LTDA., a mais antiga e completa loja de ferramentas da Santa Ifigênia, tem a ferramenta adequada para o profissional consciencioso, qualquer que seja o seu ramo:

- ELETRÔNICA
- TELEFONIA
- ELETROTÉCNICA
- MECÂNICA FINA
- MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS
- MECÂNICA PESADA, etc.

Distribuidor das melhores ferramentas:

CRESCENT (alicates) — LUFKIN (trenas) — NICHOLSON (limas) — WELLER (ferros de soldar) — XCELITE (chaves de fenda) — KF (limas)

VICTOR T. MAURI & CIA. LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289 — CEP 01207 — FONE: 221-4812 — SÃO PAULO — SP

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

COMPLETO SORTIMENTO DE

Alto-falantes	Transistores de germânio	Transformadores
Bobinas	Transistores de silício	Potenciômetros
Chaves diversas	Diodos	Válvulas de todos os tipos
Motores p/ todas as marcas	Circuitos integrados	Cápsulas magnéticas

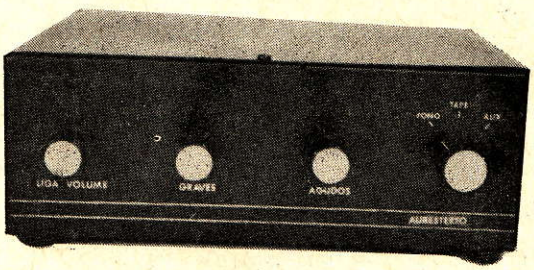
SOMOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS DE PEÇAS GE

VENDAS NO ATACADO E VAREJO

Faça uma visita à nossa loja

RUA DOS TIMBIRAS, 228 a 232 - FONES: 221-1563 - 221-2133 . S. PAULO - SP

KIT DE AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE 4 WATTS
Totalmente Integrado



UTILIZA EXCLUSIVAMENTE CIRCUITOS INTEGRADOS TBA820 (VEJA REVISTA Nº 350, PÁGINA 42)

Fácil de montar
Ótimo desempenho
Bela apresentação

FORNECEMOS O **KIT COMPLETO** OU APENAS **CONJUNTO** (CAIXA, PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO, TRANSFORMADOR DE FORÇA E CIRCUITOS INTEGRADOS)

CARACTERÍSTICAS

Potência de saída: 4 W (2 W por canal)
Entradas: Fono, Tape, Auxiliar
Saídas: 8 ohms
Controles: Volume, Graves, Agudos
Alimentação: 110 V CA

Para maiores informações dirija-se à

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 85,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 95,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 50,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 65,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 50,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 50,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 50,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 50,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 50,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO	Cr$ 50,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 50,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr$ 50,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 65,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 65,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 65,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 75,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 60,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 70,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 60,00
CURSO DE ELETRÔNICA —	
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO — Lição nº 1	Cr$ 30,00
Lição nº 2	Cr$ 30,00
Lição nº 3	Cr$ 30,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 100,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 65,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 75,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV Volume 1	Cr$ 70,00
Volume 2	Cr$ 70,00
Volume 3	Cr$ 70,00
Volume 4	Cr$ 70,00
Volume 5	Cr$ 90,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 75,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 290,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 65,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 50,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 65,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 50,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 50,00
O TRANSISTOR	Cr$ 75,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 35,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 85,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 50,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 95,00
TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 200,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 50,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp.)	Cr$ 138,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 75,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA

ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 — 2º andar
Fone: 233-3343 — Rio de Janeiro — RJ

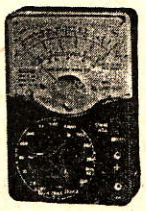
GRÁTIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

MULTITESTERS "KAISE"

SK-20

130 × 86 × 38 mm

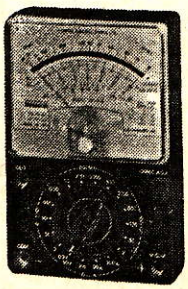


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr$ 690,00

SK-110

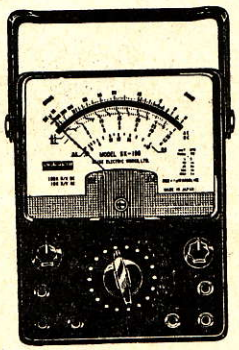
148 × 96 × 45 mm



30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ
Cr$ 890,00

SK-100

180 × 135 × 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ

Cr$ 1.590,00

Acompanha curso de leitura de multitesters, um par de cabos e instruções para seu uso.

PELO REEMBOLSO: C.P. 11 205 - SP

09-M-77

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK

Tranceptor de Banda Lateral Unica

modêlo SSB 100

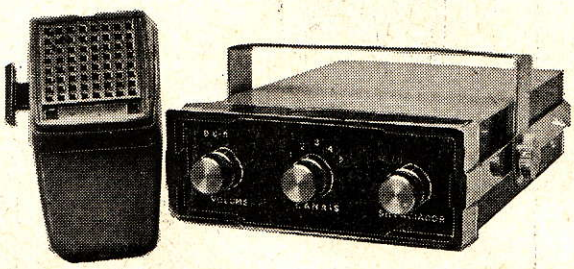
- TRANSISTORIZADO
- POTÊNCIA 100 W PEP
- ATÉ 4 CANAIS DE RF
- SIMPLEX ou SEMIDUPLEX
- FIXO ~ MOVEL ~ MARITIMO



homologado pelo dentel !

Tranceptor de 27 MHz

modêlo BC 5



homologado pelo dentel !

- POTÊNCIA 5 WATTS
- TRANSISTORIZADO 100 %
- ATÉ CINCO CANAIS
- LIMITADOR DE RUÍDOS

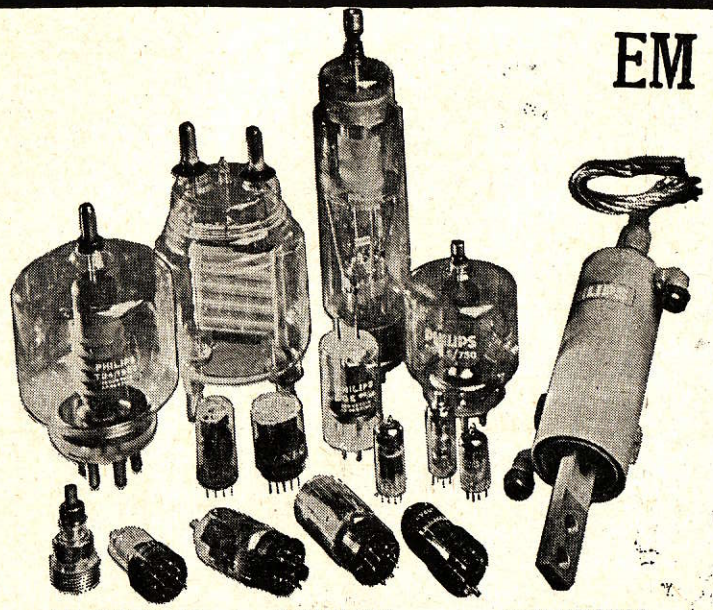
TAMBÉM PARA **RÂDIO-TÂXI** EM 10 OU 25 WATTS !

PREÇOS ESPECIAIS À REVENDEDORES E INSTALADORES

"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.

Av. Lacerda Franco, 1542 — Fone: 70-7325 — CEP: 01536 — S. Paulo

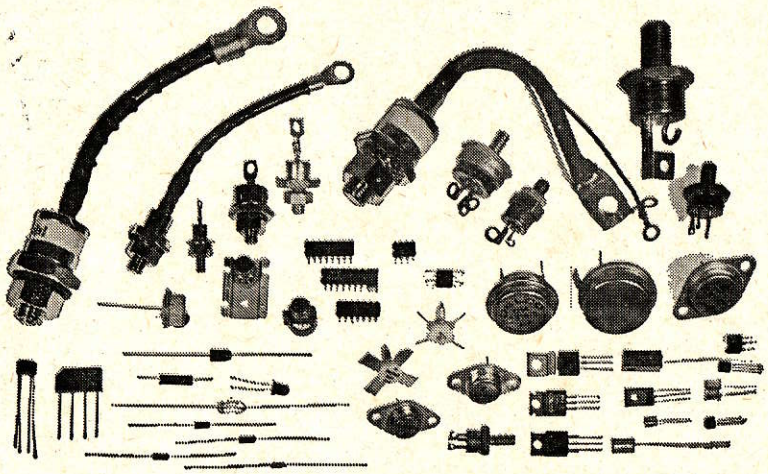
EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIODOS
SINAIS
SCR'S
TRIACS

TRANSISTORES
PEQUENOS E
MÉDIOS SINAIS
ALTA POTÊNCIA

CIRCUITOS
INTEGRADOS
LINEARES
DIGITAIS
TTL-DTL-MOS

A maior fonte de suprimento é a TELETRON!

E tem mais: Dispomos também o complemento que você necessita:

ALTO-FALANTES
ANTENAS
ANALIZADORES
BOBINAS
CONECTORES

COND. ELETROLITICOS
COND. TUBULARES
COND. CERAMICA
FERROS DE SOLDAR
FITAS P/ GRAVAÇÃO

FERRITES
FIOS EM GERAL
GRAVADORES DE FITA
INSTRUMENTOS
INVERSORES

KITS
MICROFONES
REOSTATOS
RESISTORES DE
CARVÃO E FIO

SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— ATACADO E VAREJO —

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — 01207 TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

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

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAMOS COM EXCLUSIVIDADE PARA TODO O BRASIL
VENDAS DIRETA A INDÚSTRIA E AO ATACADO

NATIONAL

SEMICONDUTORES — CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS E LINEARES — TTL — MOS — CMOS — TRANSISTORES BIPOLARES E A EFEITO DE CAMPO — MEMÓRIAS — RAM — ROM — EPROM — LED — DISPLAYS — MICRO-PROCESSADORES — SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO — TRANSDUTORES — MÓDULOS DE RELÓGIOS — CALCULADORAS — FUNÇÕES COMPLEXAS.

CK COMPONENTS, INC.

INTERRUPTORES — A MAIS COMPLETA LINHA DE INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE — CHAVES DE ALAVANCA, BASCULANTES, TECLAS PLÁSTICAS EM INÚMERAS CONFIGURAÇÕES E OPÇÕES DE MONTAGEM — PUSHBUTTONS MINIATURA, SUB-MINIATURA E MICRO-MINIATURA — INDICADORES LUMINOSOS — CHAVES ILUMINADAS — CHAVES DIGITAIS DECIMAIS, BCD, COMPLEMENTADAS OU NÃO — VÁRIOS MODELOS MONTADOS NO BRASIL.

HAMLIN

REED SWITCHES — PARA QUAISQUER APLICAÇÕES DE CC ATÉ ALTAS FREQÜÊNCIAS — CONTACTOS NORMALMENTE ABERTOS OU INVERSORES — DESDE OS TIPOS MINIATURA EMPREGADOS EM RELÓGIOS DE PULSO DIGITAIS ATÉ MODELOS PARA CHAVEAMENTO DE DEZENAS DE QUILOVOLTS — TIPOS ESPECIAIS COM MEMÓRIA — ESTOQUE PERMANENTE DOS TIPOS PREFERENCIAIS.

PARA UMA ORIENTAÇÃO SEGURA EM SUAS APLICAÇÕES, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO.

Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402

Tel.: PBX 282-0915 - 280-3520 - 280-3526 — TELEX (011) 24317

DIODO ZENER E DIODO DE REFERÊNCIA

Shiguemitu Umakoshi *
Luciano de Oliveira *

I — DIODO DE SILÍCIO REGULADOR DE TENSÃO (ZENER)

INTRODUÇÃO

O diodo de silício regulador de tensão é um dispositivo semicondutor de dois terminais, comumente conhecido como diodo zener, que fornece uma tensão aproximadamente constante entre seus terminais, quando operado na região reversa de ruptura (anodo negativo). Quando operado com polarização direta (anodo positivo) o diodo regulador se comporta como um diodo comum polarizado diretamente.

SÍMBOLOS E DEFINIÇÕES

V_Z — Tensão de ruptura quando o diodo é polarizado na região reversa.

I_{ZT} — Corrente de teste aplicada para definir V_Z.

I_{ZK} — Corrente de teste que define o ponto da curva no qual o diodo começa a entrar na região de ruptura. Este ponto define o "joelho" da curva característica do diodo.

Z_{ZT} — Impedância do diodo com I_{ZT} aplicado.

Z_{ZK} — Impedância do diodo na corrente I_{ZK}.

I_R — Corrente reversa. Corrente que circula pelo diodo quando é aplicada uma tensão reversa menor que a tensão de ruptura.

I_{ZM} — Corrente máxima que pode ser aplicada ao diodo sem ultrapassar os limites de potência especificados.

I_S — Máxima corrente de surto que o diodo pode suportar durante um especificado intervalo de tempo.

V_F — Queda de tensão no diodo polarizado na região direta.

I_F — Corrente direta para definir V_F.

$\pm\%/°C$ — Coeficiente de temperatura da tensão V_Z.

$\triangle V_{ZT}$ — Estabilidade de tensão. Exprime a mudança da tensão V_Z para um dado conjunto de parâmetros.

CURVA CARACTERÍSTICA TENSÃO × CORRENTE

A fig. 1 ilustra a curva tensão × corrente do diodo regulador de tensão, bem como o seu símbolo usual.

A curva característica mostra que o diodo pode conduzir em ambas direções. A tensão reversa de ruptura (V_Z) é determinada pelo processo de fabricação e pela resistividade do material usado. As características na região direta são similares àquelas associadas com qualquer diodo de silício polarizado na região direta: não há mudança sensível de corrente até a tensão direta atingir cerca de 0,6 volt. Em ambos os casos a corrente precisa ser limitada externamente ou o dispositivo pode ser destruído devido ao aquecimento interno.

Para que o diodo regulador de tensão cumpra seu objetivo de fornecer uma tensão de saída constante é importante que a impedância dinâmica na região de operação seja a mais baixa possível. Quanto menor a resistência dinâmica, menor será o desvio da tensão devido à mudança na corrente de operação.

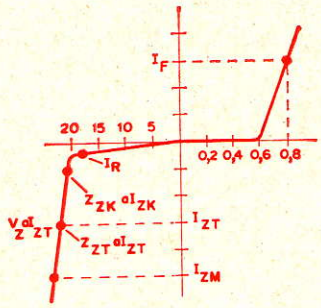
A impedância dinâmica é usualmente especificada em

* da ICOTRON S.A.

dois pontos da curva: o ponto de operação especificado pelo fabricante (Z_{ZT}) e o de "joelho", onde o dispositivo começa a funcionar como regulador de tensão (Z_{ZK}). A agudez do "joelho" é uma boa indicação da regulação do dispositivo. A impedância dinâmica decresce com o acréscimo da corrente; contudo, uma boa regulação pode ser obtida operando-se em qualquer ponto depois do "joelho". Sob condições ideais não deveria circular corrente pelo regulador antes de ocorrer a ruptura, contudo, devido às propriedades intrínsecas do semicondutor, circula pelo dispositivo uma pequena corrente chamada corrente reversa (I_R). Essa corrente é comumente especificada em 80% da tensão nominal de zener e sofre u'a mudança sensível com variação de temperatura. Para uma variação de temperatura de junção de 25°C a 150°C, I_R aumenta aproximadamente 100 vezes.

Em condições de surto, o diodo pode suportar uma corrente muito maior do que aquela especificada para regime contínuo de operação (I_{ZM}). A máxima corrente de surto (I_S) é usualmente especificada para um pulso de duração de 8,3 ms (meio ciclo de 60 Hz); contudo; devido ao aumento da utilização dos diodos em circuitos digitais, existe também (em alguns casos) especificação de corrente de surto durante um intervalo de tempo de 100 μs.

Figura 1





EFEITOS DE TEMPERATURA

Todos os semicondutores sofrem mudança de parâmetros com a temperatura. No caso dos diodos reguladores de tensão é de suma importância a variação da tensão de zener (V_Z) com a temperatura. Como é sabido, uma junção polarizada diretamente tem um coeficiente de temperatura (TC) negativo entre —1,6 mV/°C e —2,2 mV/°C, dependendo dos métodos e materiais usados na fabricação. A dependência de temperatura do diodo regulador de tensão operado no modo zener é um tanto diferente. A fig. 2 mostra a variação do coeficiente de temperatura com a tensão zener. Pela curva observamos que para tensão zener menor que 5,1 V o TC é negativo; caso contrário, positivo. Para tensões maiores que 25 ou 30 volts, a mudança no coeficiente de temperatura não é tão drástica quanto em baixas tensões. Há uma região, em torno de 5 volts, na qual o coeficiente de temperatura é praticamente nulo; no entanto, esse ponto é bastante dependente da corrente de operação.

Junções de silício podem resistir a temperaturas superiores a 200°C. Geralmente o fator que limita a temperatura máxima de operação é o método de construção. A maioria das especificações dão 175°C para temperatura máxima de operação.

FABRICAÇÃO DA JUNÇÃO

O estágio inicial de fabricação do regulador de tensão é comumente conhecido como "processo de crescimento do cristal". Ao silício policristalino ultra puro é adicionada uma certa quantidade de impurezas e a mistura é levada para um estado de fusão em forno indutivo. Um gérmen

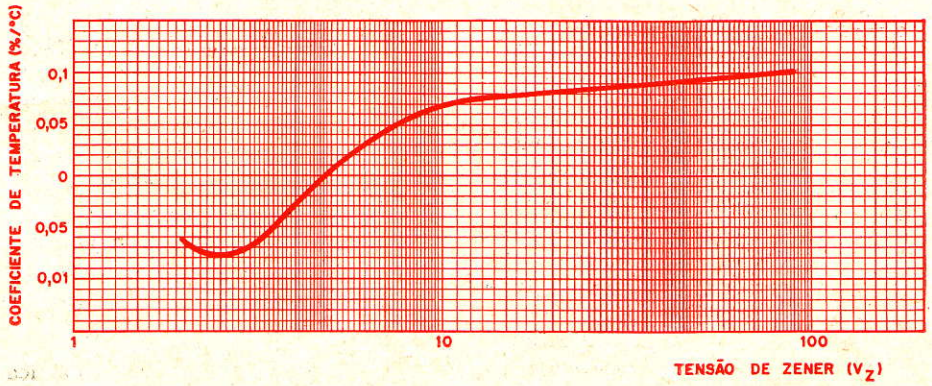


Figura 2

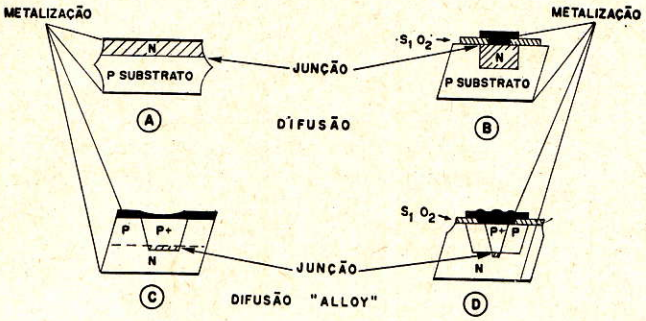


Figura 3

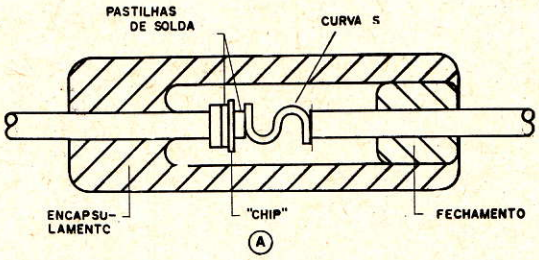
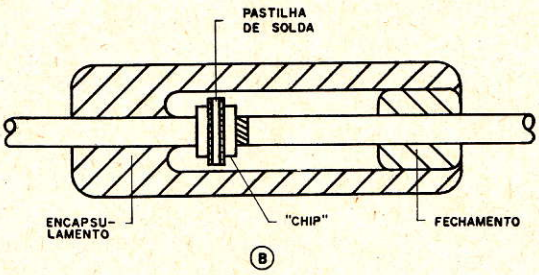


Figura 4



monocristalino, selecionado para estrutura, orientação e concentração de impurezas desejadas é colocado em um cadinho e deixado em contacto com silício fundido. Logo que o gérmen começa a fundir, ele é vagarosamente retirado do cadinho de tal modo que o cristal cresce com as propriedades do gérmen, podendo atingir as dimensões de 25 cm de comprimento por 5 cm de diâmetro quando totalmente crescido. O "cristal lingote", como é comumente chamado, é então seccionado em discos de aproximadamente 400 μm, os quais são lapidados e polidos para se obter uniformidade superficial.

As junções são formadas pelo uso de duas técnicas básicas quando na forma de discos: difusão ou difusão "alloy". O método de difusão consiste em difundir material do tipo N ou P em material P ou N, respectivamente. As funções por difusão "alloy" são formadas por difusão de alumínio em material do tipo N. Essas junções apresentam características de ruptura melhores em baixas tensões (2 a 15 volts). O método de difusão é usado para produzir elementos com tensão de ruptura acima de 12 volts. Embora os processos específicos de fabricação variem de um para outro fabricante, as técnicas básicas são bastante semelhantes.

A fig. 3 mostra uma vista transversal das pastilhas nas duas técnicas. A fig. 3-A ilustra uma difusão simples. Este método apresenta algumas deficiências, pois a borda da junção fica exposta à contaminação. A fig. 3-B mostra um método onde a junção é protegida por uma camada de óxido de silício (SIO_2). Este método melhora o desempenho do dispositivo. As figs. 3-C e 3-D mostram os métodos por difusão "alloy".

MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

Há dois métodos básicos para a construção de diodos de vidro. A fig. 4-A ilustra o uso de uma curva "S" para fazer o contacto com uma extremidade da pastilha, estando a extremidade oposta soldada diretamente no terminal. Este método já foi utilizado pela maioria dos fabricantes

e ainda hoje é usado em alguns casos.

A construção como mostrada na fig. 4-B elimina a curva "S" pelo uso direto de terminais. Este método tem a vantagem de simplificar a construção do elemento e aumentar a capacidade de corrente de surto e potência dissipada.

Na fig. 5 é mostrado o encapsulamento em epoxi.

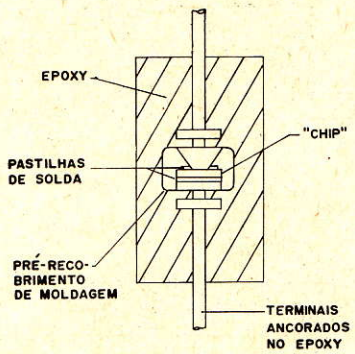


Figura 5

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

O regulador de tensão de silício tem propriedades térmicas inerentes que devem ser levadas em consideração quando operado em altas temperaturas, para evitar que o elemento seja danificado por excesso de temperatura na junção. A fig. 6 mostra uma curva típica de dissipação de potência para um encapsulamento de vidro, de 400 mW. Nota-se que a curva decresce linearmente até potência nula

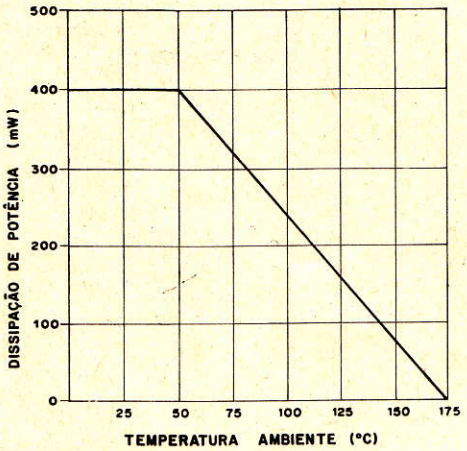


Figura 6

na temperatura máxima de operação especificada. Esta curva é somente válida sob as condições especificadas, ou seja, os terminais ligados a um dissipador de calor infinito. Um dissipador de calor infinito é definido como um "método" pelo qual os terminais do dispositivo são mantidos na temperatura ambiente sob as máximas condições de potência. Se permitirmos que a temperatura do terminal se eleve acima da temperatura ambiente, a temperatura da junção também aumentará de uma quantidade equivalente. Esse aumento de temperatura limita a potência máxima dissipada.

O inverso da inclinação da curva de potência define a resistência térmica do elemento. Para a curva da fig. 6 a resistência térmica pode ser calculada:

$$\theta_{JA} = \frac{125^{\circ}C}{400\ mW} = \frac{310^{\circ}C}{watt}$$

Para certos dispositivos é fornecida nas folhas de especificação a resistência térmica da junção para o invólucro. Isso permite ao usuário determinar a potência máxima de trabalho quando o dispositivo é operado ao ar livre ou sem um dissipador de calor infinito.

GUIA DO USUÁRIO

Os diodos reguladores não são usualmente conectados em paralelo. A única aplicação de algum interesse seria para manter em condições muito severas de corrente de surto, onde um único elemento seria incapaz de suportar. Em geral, a tensão de ruptura de cada dispositivo é selecionada de modo que ambas fiquem bastante próximas, caso contrário a potência de surto não será igualmente distribuída.

A ligação série é mais comum. Em geral, para obter altas tensões de zener, os fabricantes colocam "chips" em

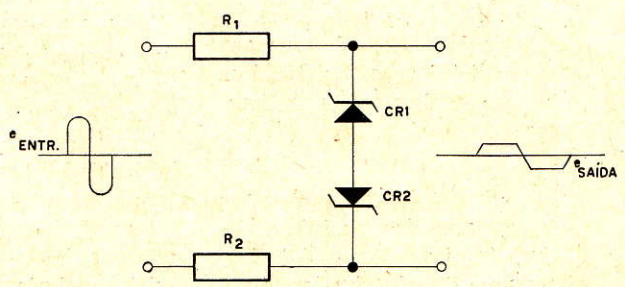


Figura 7

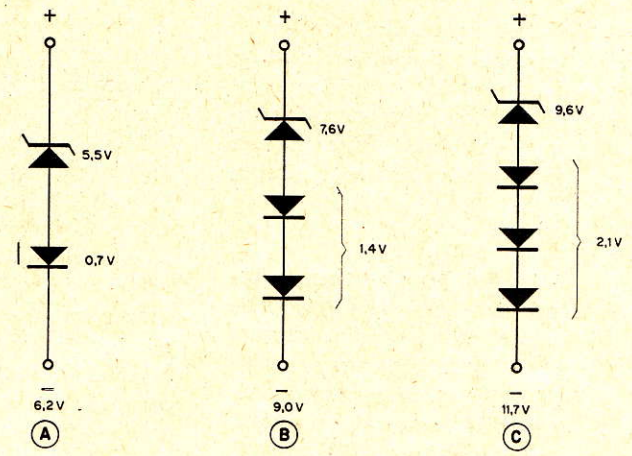


Figura 8

série. A tensão de ruptura do conjunto é a soma dos zeners individuais.

Há aplicações de grampeamento nas quais dois reguladores são colocados em série com seu catodo ou anodo comuns, como mostrado na fig. 7. Nessa ilustração, quando o sinal de entrada se torna positivo, CR_1 opera na região normal de zener e CR_2 é polarizado diretamente, oferecendo baixa impedância e baixa queda de tensão. Quando o sinal se torna negativo ocorre o contrário, ou seja, CR_2 é operado no modo reverso e CR_1 é polarizado diretamente. O resultado é o "quadramento" da onda senoidal de entrada.

Dispositivos desse tipo, quando fabricados especialmente para essa aplicação, são chamados diodos de duplo anodo, ou diodos grampeadores. Outros exemplos de aplicações são os controles de polarização e limiar e alteração de nível CC de sinais.

II — DIODO DE REFERÊNCIA DE TENSÃO COM COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA

INTRODUÇÃO

O diodo de referência de tensão com compensação de temperatura, normalmente designado por "diodo zener TC", ou

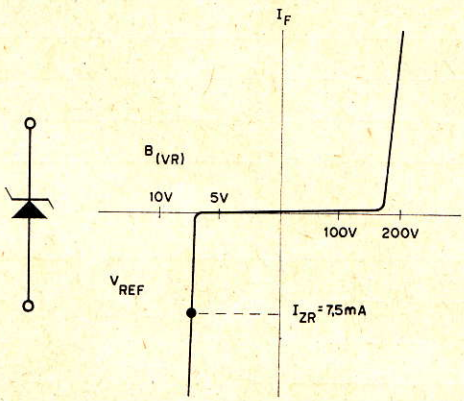


Figura 9

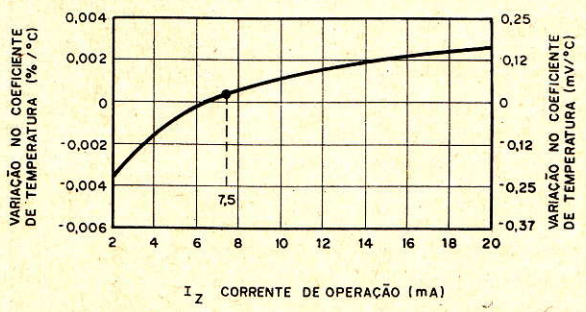


Figura 10

simplesmente diodo de referência, foi especialmente desenvolvido para fornecer uma tensão constante com o tempo e com a temperatura.

A estabilidade da tensão com a temperatura é obtida pela combinação de coeficientes de temperaturas opostos e de mesmo valor, do diodo zener e de junções polarizadas diretamente.

TEORIA DE OPERAÇÃO

O diodo de referência é uma combinação do diodo regulador de tensão (diodo zener) com uma ou mais junções retificadoras conectadas em série (1). O coeficiente de temperatura positivo do diodo zener é igual ao coeficiente de temperatura negativo das junções, porém de sinal oposto. A fig. 8 ilustra esquematicamente como o zener e as junções são conectadas para os 3 valores mais utilizados de tensões de referência.

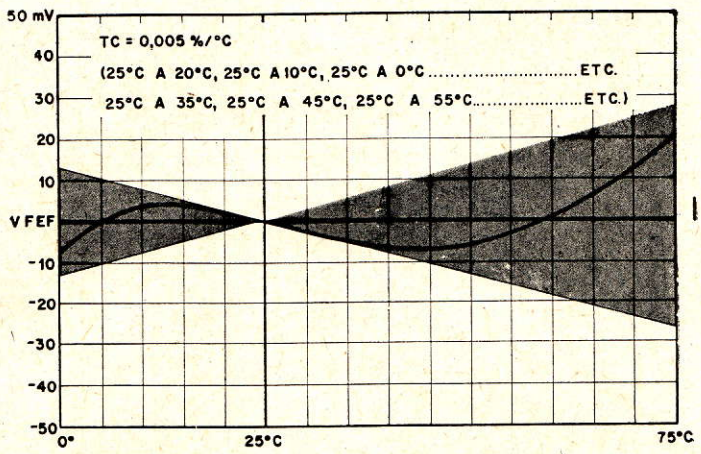
O número de junções polarizadas diretamente, necessário para um determinado tipo, é função da tensão de "joelho" do zener.

Como mostra a fig. 8, uma única junção direta é utilizada para a tensão de referência de 6,2 V, 2 junções para uma referência de 9 V e 3 junções para uma referência de 11,7 V. É necessário mais de uma junção direta para as tensões de referência de 9 V e 11,7 V, devido ao coeficiente de temperatura positivo do zener aumentar com a tensão de "joelho", a partir de um certo valor, necessitando portanto de um coeficiente de temperatura negativo maior para cancelar o efeito. Outras tensões de referência podem ser obtidas pela combinação de diodos zener e junções polarizadas diretamente, desde que tenham coeficientes lineares e compatíveis.

As junções diretamente polarizadas têm uma queda de tensão de aproximadamente 0,7 V para uma corrente de 7,5 mA e apresentam coeficiente de temperatura negativo entre —1,6 e —2,2 mV/°C. O coeficiente depende do material e do processo de fabricação.

Como mencionado anteriormente, o coeficiente de temperatura do diodo zener começa a aumentar (positivo) para tensões maiores do que 5 V. Para um diodo zener de 7,8 V, o coeficiente de temperatura é de aproximadamente +0,05%/°C ou +4,2 mV/°C. Combinando este diodo com 2 junções diretas de —2,1 mV/°C cada, pode-se obter uma compensação para as variações de temperaturas. É também muito importante que ambos apresentem coeficientes de temperatura o mais linear possível, podendo assim ser utilizado em qualquer faixa de temperatura. Isto nem sempre é possível e, conseqüentemente, alguns tipos possuem especificadas as faixas de temperatura de operação.

Figura 11



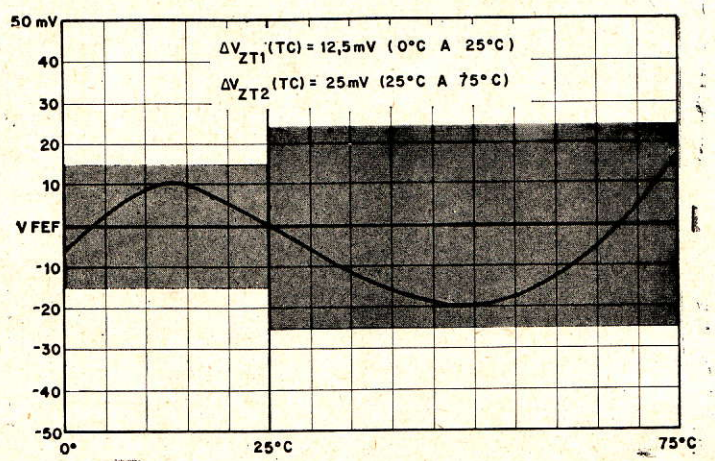


Figura 12

(1) **Estas junções de compensação são às vezes conhecidas por estabistores.**

CARACTERÍSTICAS V-I

As características V-I dos diodos de referência são similares às do diodo zener com a exceção de que eles possuem elevada tensão de ruptura na polarização direta (ver fig. 9). Isto é devido à alta tensão de avalanche reversa das junções de polarização direta. Os dois parâmetros que o diferenciam do diodo regulador de tensão são a estabilidade no tempo e na temperatura. Os diodos de referência podem ser analisados como diodo zener com baixíssimo coeficiente de temperatura.

O coeficiente de temperatura do diodo de referência é extremamente dependente da corrente de operação. A fig. 10 mostra a variação efetiva do coeficiente de temperatura com a corrente para o tipo apresentado na fig. 8-A. É possível melhorar o coeficiente de temperatura através de um ajuste fino na corrente de operação.

DEFINIÇÕES DO COEFICIENTE DE TEMPERATURA

Inicialmente, nos diodos de referência de tensão com compensação de temperatura, o coeficiente de temperatura foi definido em %/°C, isto é, a máxima variação percentual na tensão de referência (ou avalanche) por grau Celsius na temperatura ambiente. Os valores comuns especificados são $\pm 0{,}01\%/°C$, $\pm 0{,}005\%/°C$, $\pm 0{,}002\%/°C$, $\pm 0{,}001\%/°C$, $\pm 0{,}0005\%/°C$ e $\pm 0{,}0002\%/°C$.

Estes valores também são especificados em PPM/°C. Por exemplo: um tipo de $0{,}001\%/°C$ pode ser identificado como sendo de 10 PPM/°C ou 10 $\mu V/V°C$. Este método supõe que os coeficientes de temperatura são lineares dentro de uma faixa extrema de temperatura.

Na realidade os coeficientes do zener e das junções nem sempre são lineares, principalmente para baixos valores de coeficientes de temperatura.

Isto leva à técnica de medida da "ampulheta", como mostra a fig. 11, pela qual, embora seja uma relação linear, o coeficiente de temperatura está dentro da área sombreada.

Esta aproximação tem a desvantagem de requerer um grande número de pontos de teste para garantir a operação dentro da "ampulheta".

Um outro método, de maior aceitação, é o chamado método da "caixa", onde são especificadas as máximas variações de tensão em milivolts para toda a faixa de temperatura (veja fig. 12).

Este método de definição do coeficiente de temperatura é mais prático tanto para o engenheiro de projeto quanto para o fabricante. O fabricante não tem tanto interesse na linearidade, desde que não exceda a máxima variação dentro dos extremos de temperatura. O engenheiro de projetos prefere este método, pois são fornecidos os limites de variação da tensão de referência.

ESTABILIDADE NO TEMPO

Especificando o diodo com um baixo coeficiente de temperatura não necessariamente implica que a tensão de referência permanecerá estável durante um longo período de tempo.

Normalmente os fabricantes garantem a estabilidade para um período de tempo de operação, como por exemplo 1 000 horas.

Estes diodos de referência de tensão com compensação de temperatura ultra estável, como às vezes são chamados, são produzidos com estabilidade garantida menor do que 5 PPM/1 000 horas. Esta garantia é somente válida se o componente for operado na temperatura e na corrente especificada pelo fabricante. A fig. 13 mostra um gráfico de variação de tensão em função de temperatura de operação para o diodo 1N4895.

Como o diodo de referência é basicamente um diodo zener, com junções diretas conectadas em série, os métodos de fabricação são idênticos aos que foram descritos anteriormente. Há, entretanto, uma exceção possível. Alguns diodos de referência de 6,2 V utilizam uma única pastilha, isto é, as junções zener e de compensação são difundidas numa mesma pastilha, num mesmo processo. A fig. 14 ilustra esta técnica de fabricação, que

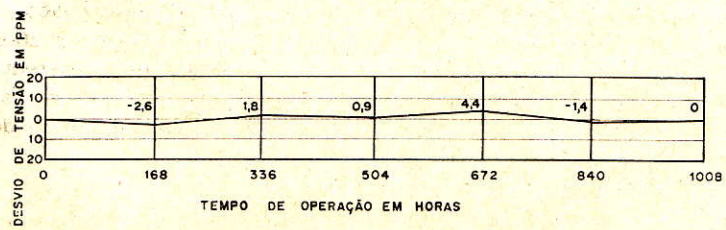


Figura 13

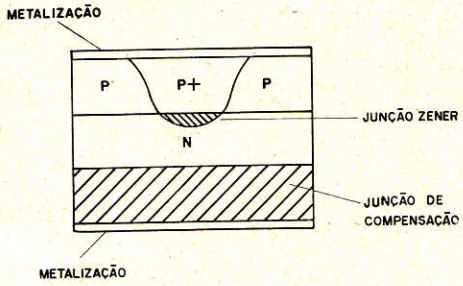


Figura 14

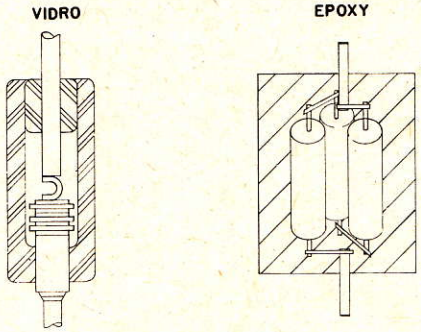


Figura 15

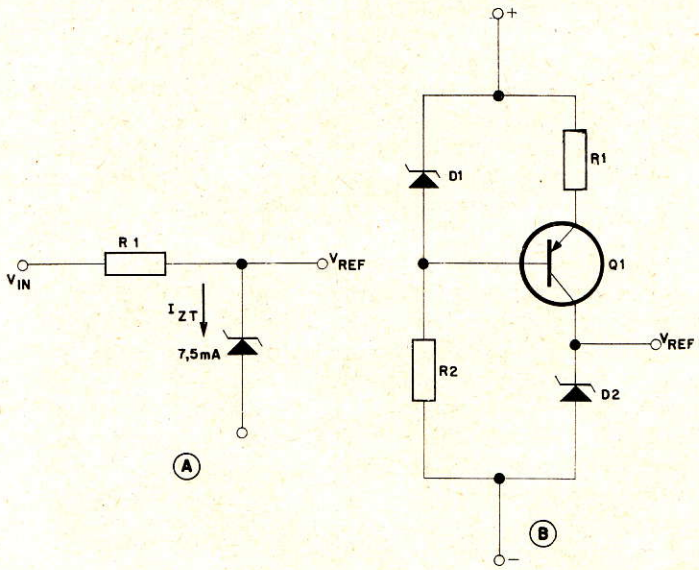


Figura 16

tem a vantagem de ser um processo simples de fabricação, sem a necessidade de soldas.

MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

Os diodos de referência de tensão são encapsulados em vidro, epoxy e metal, sendo os de 400 mW os mais conhecidos.

A fig. 15 mostra técnicas de construção para esses tipos.

CONSIDERAÇÕES TÉRMICAS

O diodo de referência é projetado para operar na temperatura máxima especificada de operação sem alteração, desde que a corrente seja a especificada.

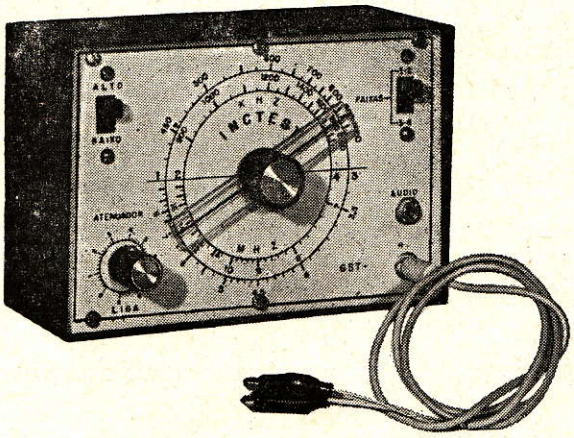
A operação normal assegura que a máxima temperatura da junção não seja ultrapassada. Entretanto, para aplicações ultra estáveis, as técnicas de montagem podem afetar o valor absoluto da referência.

Não existem aplicações usuais de operação de diodos de referência em paralelo; entretanto, operação em série é muito comum. Quando operando em série, o projetista deve selecionar tipos que tenham a mesma corrente de teste.

A corrente de operação deve ser mantida em alto grau de precisão para garantir o desempenho especificado pelo fabricante.

A fig. 16 apresenta uma representação esquemática de 2 circuitos que podem gerar correntes constantes. É necessária uma fonte de alimentação bastante estável para manter I_{ZT} na corrente adequada, no circuito da fig. 16-A. Por outro lado, o circuito mostrado na fig. 16-B pode fornecer uma corrente constante independente de variação de tensão da fonte de alimentação.

Ω



GERADOR DE SINAIS

GST-2

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RÁDIOS.
PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISÃO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RÁDIOS COMO INJETOR DE SINAIS (dois aparelhos em um). PAINEL EM DUAS CORES E DE FÁCIL LEITURA.
ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES DE USO, ENSINANDO INCLUSIVE COMO SE EFETUA UMA CALIBRAÇÃO.

Alimentação

4 pilhas pequenas, constituindo uma bateria que fornecerá energia suficiente para o uso do aparelho por aproximadamente 300 horas, sem substituição das pilhas.

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

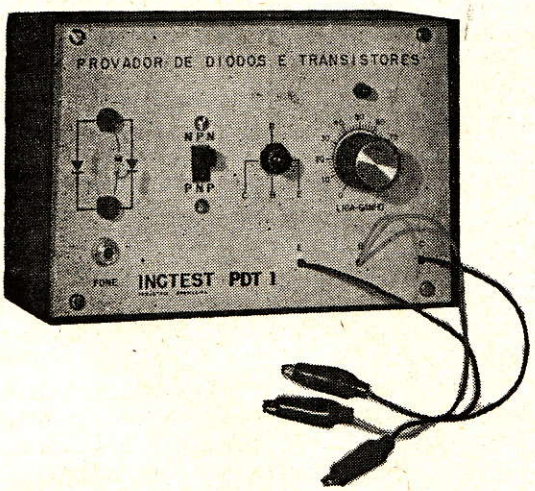
Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)
Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)
Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)
Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

PREÇO: CR$ 700,00 (+ CR$ 30,00 de frete)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-2



INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTÁ BOM OU NÃO, QUER SEJA PNP OU NPN. COMPROVA TAMBÉM DIODOS: RETIFICADORES, DETECTORES, SCR, TRIAC E LED.

INJETOR DE SINAIS: ALÉM DE COMPROVAR DIODOS E TRANSISTORES, PODE TAMBÉM SER UTILIZADO COMO EXCELENTE INJETOR DE SINAIS.

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V

PREÇO: Cr$ 490,00 + Cr$ 30,00 de frete p/ correio

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL EM NOME DE

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP

Fonte de Alimentação Regulada

CONCLUSÃO

Na saída do retificador temos uma tensão CC pura. Quando ligamos uma carga variável a esses terminais a tensão nem sempre se mantém constante; a tendência é de haver uma flutuação proporcional à variação da carga. A solução é colocar-se entre o retificador e a carga um regulador ou estabilizador, de maneira a compensar estas variações.

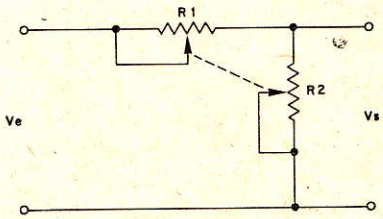


Figura 9
Divisor de tensão.

O regulador funciona baseado em uma realimentação, da saída para a entrada; quando a carga aumenta (diminui a resistência RL) há uma realimentação, de maneira a manter a tensão de saída constante. Na fig. 9 temos um divisor de tensão formado por R1 e R2. Ambas são variáveis e estão acopladas através de um sistema de realimentação. A tensão de saída mantém a seguinte relação:

$$\frac{Ve}{R1 + R} = \frac{Vs}{R2} \quad \therefore \quad Vs = \frac{R2}{R1 + R2} Ve$$

Quando R2 diminui (R2 está no lugar de RL) há uma realimentação, fazendo variar o valor de R1; esta variação é feita de maneira a corrigir a tensão de saída, ou seja, manter a tensão de saída constante. Os sistemas de realimentação usando sistema mecânico nunca têm boa eficiência; a variação de tensão de saída não é feita com muita rapidez. É mais usado atualmente, por ser mais eficiente, o sistema eletrônico.

O regulador de tensão mais simples utiliza as propriedades do diodo zener, mas este não se mostra muito eficiente quando a carga exige uma corrente relativamente intensa; isto se deve ao fato de que a potência dissipada sobre o mesmo torna-se elevada. Daí só nos resta o uso do transistor. Os reguladores que usam transistores são de dois tipos: série e paralelo; em ambos os casos o transistor funciona como sendo um resistor variável colocado entre a saída da fonte e a carga, formando um divisor de tensão em série com o resistor de carga.

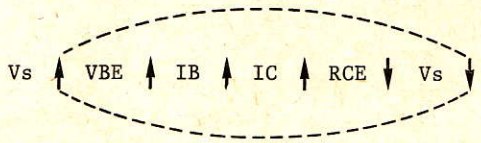
Na fig. 10 (A e B) temos o esquema simplificado de uma fonte regulada, formada por D1, R1 e Q1. D1 é usado para fornecer a tensão de referência. O transistor Q1 funciona como sendo um resistor variável de alta velocidade, com alto poder de dissipação. Q1 faz parte do divisor de tensão entre a fonte e a carga, com o objetivo de manter a tensão de saída constante, mesmo para uma grande variação do resistor de carga.

Quando variamos Rc a corrente através da carga também varia, mas a tensão sobre o mesmo se mantém constante. A tensão de saída (Vs) está relacionada com a tensão do zener (VZ) e com a tensão da junção base-emissor (VBE). Sendo que a tensão VZ é uma somatória de VRC e VBE, daí temos VZ = VRC + + VBE, sendo que VRC é o mesmo que Vs; assim temos VZ = Vs + VBE. Considerando-se VZ constante, ou como tensão de referência,

e Ajustável

Francisco Bezerra Filho *
Claudio Segura Gil **

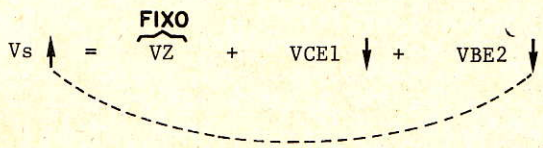
quando a tensão de saída diminui, acarreta um aumento em VBE e, em conseqüência, aumenta a condução de Q1, diminuindo a resistência equivalente da junção emissor-coletor e mudando a relação do divisor de tensão. A tensão de saída aumenta até atingir a condição de equilíbrio, ou seja, VZ = Vs + VBE. Assim podemos estabelecer o seguinte fluxograma: VZ constante, Vs aumenta, VBE aumenta, IB aumenta, IC aumenta, resistor coletor-emissor diminui, Vs diminui.



Como vimos, houve uma realimentação da saída para a entrada, de maneira a corrigir a variação de tensão que houve na saída. No caso da tensão de saída diminuir, o fluxograma será o contrário.

Na fig. 11 temos um esquema de um regulador série usando dois transistores Q1 e Q2. A tensão de referência está ligada ao emissor de Q1 e não na base, como era o caso da fig. 10; a variação da tensão de saída é aplicada à base através de um divisor de tensão constituído por R3 e R4. Q1 é um amplificador de erro. Mesmo para uma pequena variação na tensão de saída, essa variação é realimentada para a base de Q1, onde é comparada com a tensão de referência VZ e, ao mesmo tempo, é feita a correção da variação da tensão de saída.

A tensão de saída é uma soma de VZ + + VCE1 + VBE2, ou seja, Vs = VZ + VCE1 + + VBE2. Tenhamos em mente que a tensão do zener (VZ) é fixa e as demais são variáveis. Quando a tensão de saída aumenta, VBE1 aumenta em relação a VZ; IB1 também aumenta, aumentando IC e, ao mesmo tempo, diminuem VCE1 e VBE2, diminuindo a condução de Q2; isto equivale a se aumentar sua resistência entre coletor-emissor e, em conseqüência, tem-se uma redução na tensão de saída. Assim, temos o seguinte fluxograma:

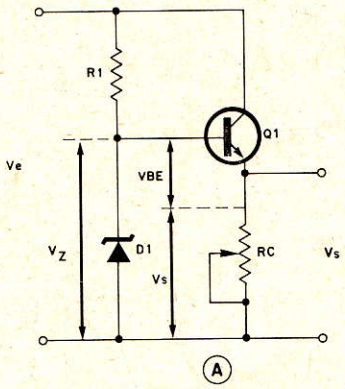


No caso da tensão de saída diminuir, o fluxograma será o contrário. A tensão no emissor de Q1 é constante, fornecida pelo diodo zener e por R1. A corrente do diodo é limitada através de R1; esta, por sua vez, está ligada na tensão de entrada não estabilizada. A tensão de saída pode ser alterada, alterando-se a relação do divisor formado por R3 e R4, sendo que VR4 é uma soma de VZ + VBE; a tensão sobre R4 (fig. 11) é uma soma de VZ + VBE1, ao passo que VR3 é a soma de VCB1 + VBE2.

Cálculo do circuito regulador

O cálculo aqui proposto baseia-se no circuito da fig. 11, com os seguintes dados:

* **Labor. Técnico da TELESP e Coorden. do Curso de Eletrônica do Colégio Técnico Avanço, de Sto. Amaro**
** **Técnico da TELESP**

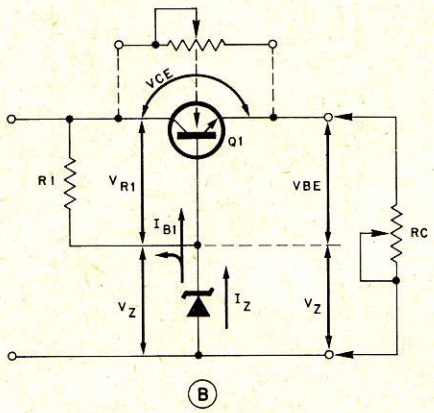


$V_Z = Vs + VBE$ SENDO

V_Z CONSTANTE

Figura 10

Fonte com regulador série.



Ve = TENSÃO DE ENTRADA NÃO REGULADA

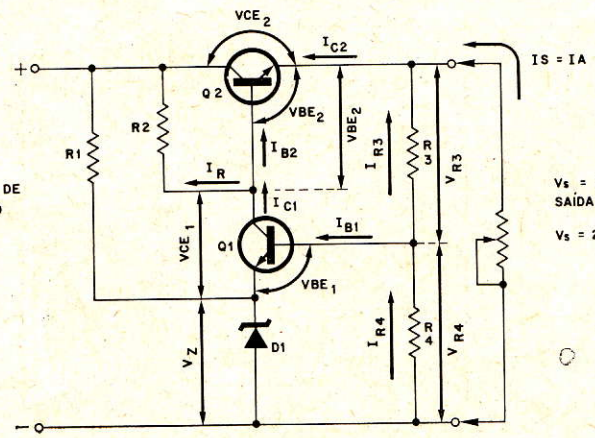
TENSÃO DE SAÍDA REGULADA

— tensão de entrada não regulada Ve = 45 V;
— tensão de saída regulada Vs = 20 V;
— corrente na carga IRC = 2 A.

Baseados nestes dados podemos calcular os demais parâmetros. Os diodos e transistores são todos de silício; no caso dos transistores, a tensão na junção base-emissor é de 0,7 V e a corrente do coletor é a mesma do emissor (IC = = IE), sendo IC = IB — β. Como podemos ver na fig. 11, a tensão de entrada é igual à soma da tensão que cai sobre R1 e D1; daí temos: Ve = VR1 + VZ.

A tensão de entrada é de 45 V CC e a do diodo ou tensão de referência do zener é de 5,6 V; daí podemos determinar a tensão sobre R1; Ve = VR1 + VZ $\therefore$ VR1 = Ve — VZ = = 45 — 5,6 = 39,4 V. Por outro lado, a corrente IZ é a soma de IR1 + IC1. A corrente no diodo foi dimensionada em 40 mA e a corrente no coletor de Q1 em 17 mA. Assim temos IZ = IR1 + IC Q1 $\therefore$ 40 — 17 = 23 mA.

Finalmente temos $R1 = \frac{VR1}{IR1} = \frac{39,4}{23\ mA} =$



Ve = TENSÃO DE ENTRADA NÃO REGULADA

45 VDC

Vs = TENSÃO DE SAÍDA REGULADA

Vs = 20V

Figura 11

Fonte regulada com 2 transistores.

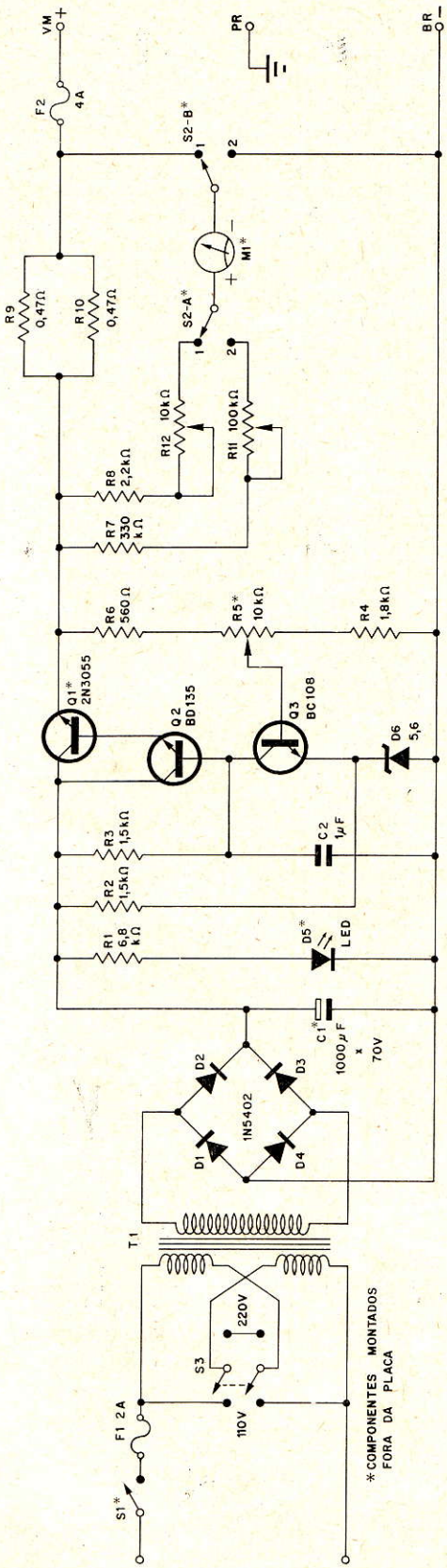


Figura 12
Diagrama esquemático da fonte de alimentação completa.

$\simeq$ 1 173 Ω $\cong$ 1 500 Ω

A potência dissipada em R1 é VR1 $\times$ IR1 $\pm$ $\simeq$ 39,4 V . 23 mA $\simeq$ 0,89 W; empregamos portanto um resistor de 2 W. A potência dissipada no diodo zener é de VZ . IZ $\simeq$ 5,6 V . 40 mA $\simeq$ $\simeq$ 0,22 W, ou 220 mW; empregamos portanto um diodo de 300 ou 400 mW. A tensão que aparece sobre R2 é igual a VCB de Q2. Pode ser definida como sendo Ve $\simeq$ VR2 + VBE2 + Vs, sendo Ve $\simeq$ 45 V; VBE2 $\simeq$ 0,7 e Vs $\simeq$ 20 V; temos VR1 $\simeq$ Ve — (VBE2 + Vs) $\simeq$ 45 — — (0,7 + 20 V) $\simeq$ 24,3 V.

A corrente que circula através da mesma depende de Q2; enquanto este está no corte toda a corrente do coletor de Q1 circula através da mesma; quando QZ vai à saturação a corrente em R2 é mínima. Admitindo a corrente do coletor de Q1 de 17 mA, temos:

$$R1 \simeq \frac{VR1}{IR1} \simeq \frac{24{,}3\ V}{17\ mA} \simeq 1\,429\ \Omega \cong 1\,500\ \Omega$$

A corrente de drenagem que circula no divisor formado por R3 e R4 é mínima (está em torno de 3,5 mA). A tensão que aparece sobre R4 é uma soma da tensão do zener VZ com VBE1; daí temos: VR4 $\simeq$ VZ + VBE1 $\simeq$ 5,6 + + 0,7 $\simeq$ 6,3 V; portanto,

$$R4 \simeq \frac{VR4}{IR4} \simeq \frac{6{,}3\ V}{3{,}5\ mA} \simeq 1\,800\ \Omega$$

Por sua vez VR3 é a diferença entre Vs e VR4; VR3 $\simeq$ Vs — VR4 $\simeq$ 20 — 6,3 $\simeq$ 13,7 V. A corrente que circula através de R3 praticamente é a mesma de R3. A corrente IB1 é desprezível em relação às demais. O valor de R3 é determinado através da fórmula

$$R3 \simeq \frac{VR3}{IR3} \simeq \frac{13{,}7\ V}{3{,}5\ mA} \simeq 3\,914\ \Omega$$

Circuito final

Na fig. 12 temos o diagrama esquemático final da fonte. Como podemos ver sofreu pequenas modificações em relação ao da fig. 11. R3 da fig. 11 foi desmembrado em dois (R5 e R6), sendo R5 um potenciômetro que permite variar a tensão de saída de 6 a 40 V. M1 é um medidor com escala graduada em ampères (0...4 A) e em tensão de 0...40 V. S2 (A e B) é uma chave do tipo alavanca, com dois pólos e duas posições, com repouso na posição central. Na po-

sição 1A e 1B mede corrente, enquanto que na posição 2A e 2B mede tensão. Na posição central da chave o instrumento é desligado do circuito.

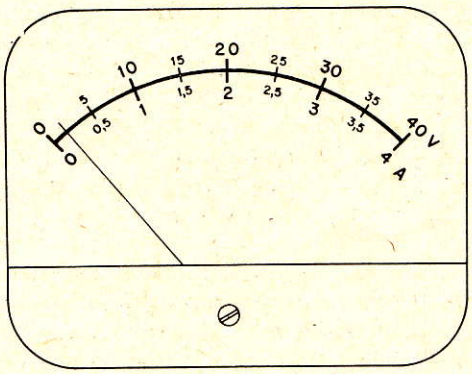


Figura 13

Escala para leitura de tensão e corrente, a partir da escala original de 0 a 10 μA.

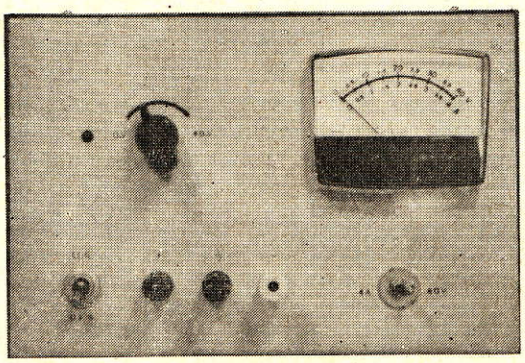


Figura 14

Vista frontal da fonte.

O fusível F2 na saída protege a fonte contra curto-circuito na saída; no caso de curto na saída o mesmo abre, evitando que danifique o transistor Q1. Para conseguir-se mais corrente, Q1 e Q2 formam um amplificador DARLINGTON; com isso aumentamos a capacidade de corrente na saída. Na fig. 13 temos o medidor M1. O mesmo foi feito a partir de um microamperímetro com fundo de escala de 10 μA. Na figura temos o mesmo já alterado para medir tensão de 0 a 40 V. Cada 2,5 μA corresponde a 10 V ou 1 A. Após graduar-se as escalas de tensão e corrente podemos apagar a escala anterior de 0...10 μA.

Montagem

A montagem propriamente dita não deverá apresentar maiores problemas àqueles que possuam alguma experiência. Provavelmente a maior dificuldade se constituirá na confecção da caixa; no nosso caso ela foi feita de chapa de ferro nº 22 e suas dimensões externas são de 22 cm (largura) × 15 cm (altura) × 14 cm (profundidade). Outra solução seria construir-se a caixa com chapa de alumínio; enfim, cabe ao leitor decidir qual a melhor solução, dependendo da sua habilidade e do material de que disponha. As figs. 15 e 16 mostram, respectivamente, o aspecto externo e interno da fonte.

O circuito eletrônico propriamente dito está montado numa placa de circuito impresso, cujo desenho em tamanho natural está apresentado na fig. 16; a disposição dos componentes na placa está mostrada na fig. 17.

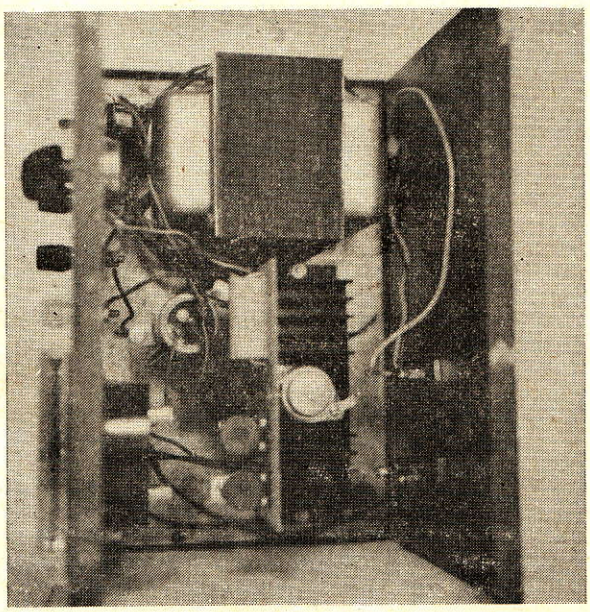


Figura 15

Vista interna da fonte.

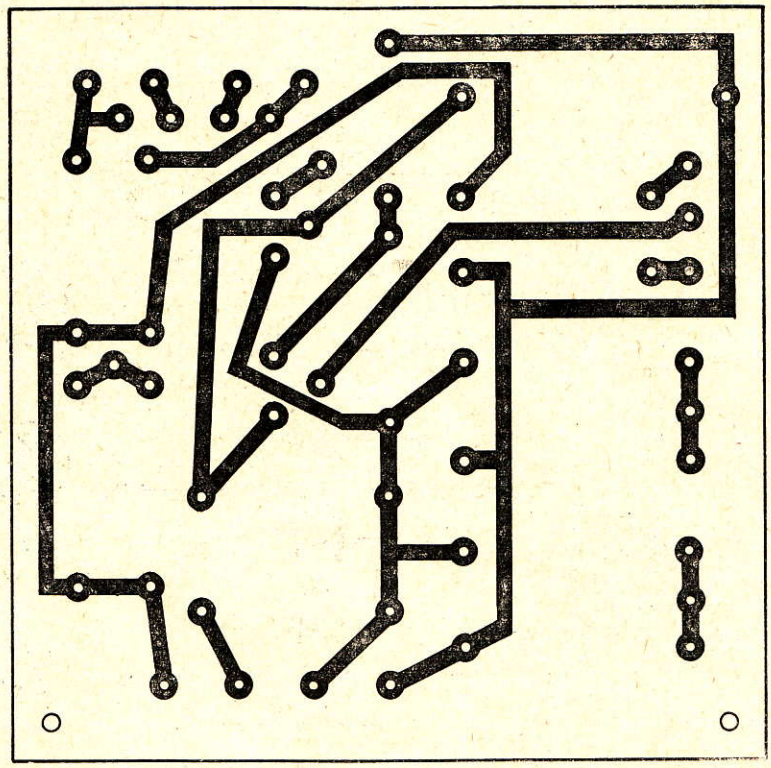


Figura 16

Placa de circuito impresso em tamanho natural, vista do lado do cobre.

Quando a fonte estiver operando sob baixa tensão de saída e máxima corrente (4 A), a dissipação de potência de Q1 será relativamente elevada. Isso exige que ele seja montado num dissipador de calor, de preferência comercial (com aletas), ou pelo menos numa placa de alumínio (de 2 mm de espessura) com uma área de 100 cm².

Os demais cuidados relativos à montagem não exigem menção especial, pois são aqueles que se empregam normalmente.

Fator de regulação

É definido como sendo a capacidade que a fonte (retificador + regulador) tem de auto-ajustar-se às variações de tensão e/ou corrente na saída. O fator de regulação ou de estabilidade é dado em percentual (%); em fontes bem elaboradas chegam-se a valores de 0,05% a 1%. Na fig. 19 temos um dispositivo de teste de regulação para fontes, onde RC é o resistor de carga; para esta finalidade podemos usar um reostato de 0 a 30 Ω e com capacidade de dissipação de 100 W. S1 é um interruptor simples através do qual podemos ligar e desligar a carga na saída.

Na entrada temos um variador de tensão ("VARIAC") que permite variar-se a tensão de entrada entre 80 e 130 V CA; de início devemos ajustar para 110 V. A tensão de saída é ajustada para 20 V (através de R5 — fig. 12), tensão essa lida no voltímetro (VRC) ligado em paralelo com resistor de carga; em série com o resistor de carga está ligado o amperímetro IRC, no qual podemos ler a corrente através da carga. Ajustamos RC para uma corrente de carga de 2A; ligando-se e desligando-se a chave S1, a tensão no voltímetro não deve variar. Este teste é feito para diversas correntes de saída, mas sempre mantendo a tensão de saída em 20 V. Em todas elas a variação de tensão na saída, nas condições com carga ou em aberto, não deve variar além de ±0,2 V.

O fator de regulação pode ser calculado pela fórmula:

$$FR(\%) = \frac{Va - Vc}{Vc} \times 100$$

onde Va = tensão na saída sem carga, S1 em aberto, IRC = 0; Vc = tensão na saída com carga, S1 fechado, IRC = 2 A...4 A.

No nosso exemplos temos:

$$FR(\%) = \frac{20 - 19{,}8\ V}{19{,}8\ V} \times$$

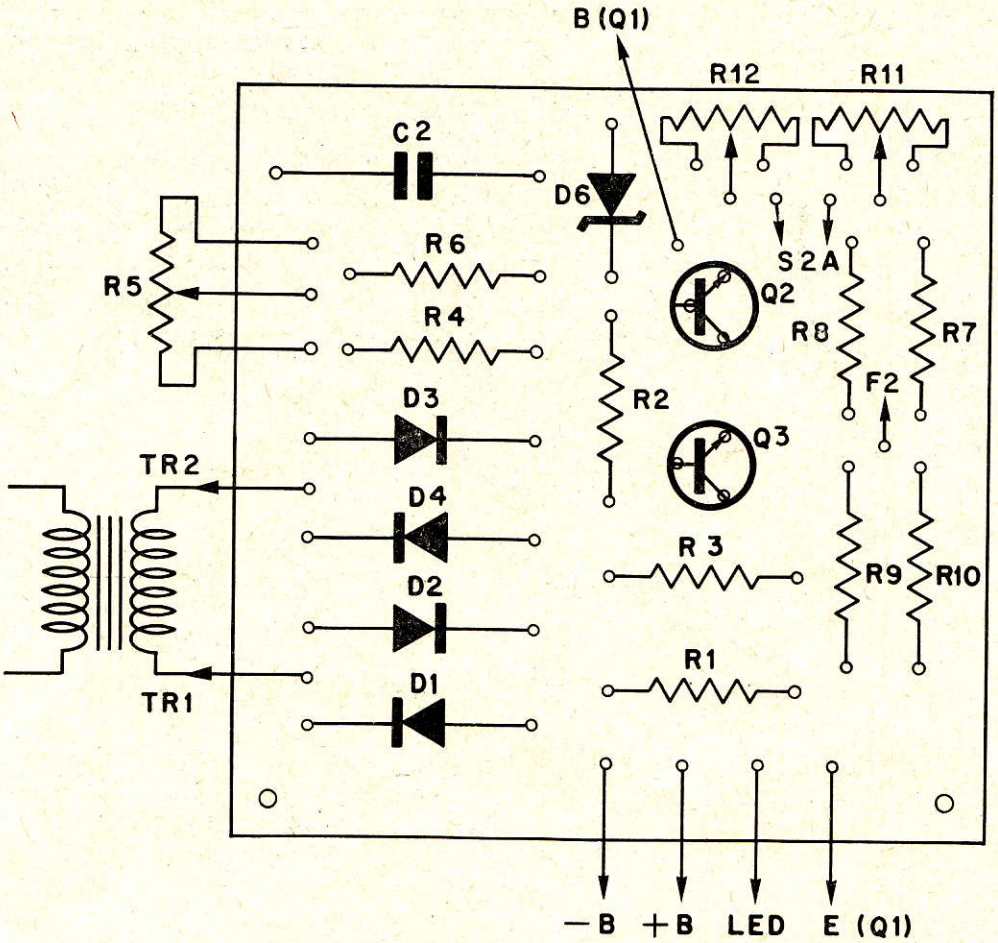


Figura 17
Disposição dos componentes no lado oposto da placa.

$$\times\ 100 = \frac{0{,}2}{19{,}8} \times 100 = 1{,}1\%$$

Também se pode medir o fator de estabilidade em relação à tensão de entrada. Para isso fixamos a tensão de saída em 20 V CC e corrente em 2 A e variamos a tensão de entrada de 80 a 130 V CA. A tensão de saída deve manter-se inalterada ou com pequena variação, sempre menor que 2% em relação ao valor nominal.

Calibração do medidor interno

Usa-se o mesmo dispositivo da fig. 19, onde em VRC deve ser empregado um voltímetro padrão

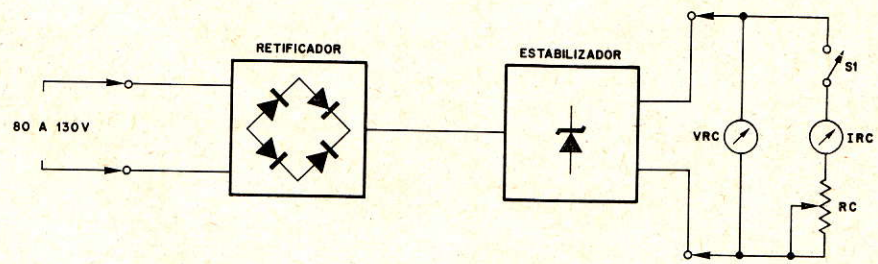


Figura 18
Circuito para teste do fator de estabilidade.

com boa precisão e com fundo de escala da ordem de 50 V, enquanto que o amperímetro deve ser também de boa precisão e com fundo de escala de 5 A. Colocando-se S2 na posição de tensão e com a tensão de saída em 20 V, ajusta-se R11 de maneira que o medidor da fonte indique também 20 V. Este ajuste deve ser muito preciso, pois a precisão do medidor depende deste ajuste.

A seguir efetuamos medidas em diversos pontos para termos certeza se a escala é linear. Para calibrar a escala de corrente procedemos da mesma maneira que para a calibração da tensão. Colocamos a chave S2 na posição "corrente" e ajustamos a corrente IRC para 2 A; através de R12 ajustamos o medidor da fonte para ler exatamente 2 A. A seguir efetuamos medições em diversos pontos para termos certeza da linearidade da escala do medidor. Após o ajuste podemos lacrar os "trimpots" com esmalte para evitarmos alterações.

Lista de componentes

R1 — resistor de carbono, 6,8 kΩ, ±5%, 1/2 W
R2 — resistor de carbono, 1,5 kΩ, ±5%, 2 W
R3 — resistor de carbono, 1,5 kΩ, ±5%, 2 W
R4 — resistor de carbono, 1,8 kΩ, ±5%, 1/2 W
R5 — potenciômetro, 10 kΩ, linear, s/ chave
R6 — resistor de carbono, 560 Ω, ±5%, 1/2 W
R7 — resistor de carbono, 330 kΩ, ±5%, 1/2 W
R8 — resistor de carbono, 2,2 kΩ, ±5%, 1/2 W
R9 — resistor de fio, 0,47 Ω, 2 W
R10 — resistor de fio, 0,47 Ω, 2 W
R11 — potenciômetro "trimmer" — pot. c/ botão — 100 kΩ, linear
R12 — potenciômetro "trimmer" — pot. c/ botão — 10 kΩ, linear
D1 — diodo p/ 4 A, 200 VR (1N5402 ou equivalente)
D2 — diodo p/ 4 A, 200 VR (1N5402 ou equivalente)
D3 — diodo p/ 4 A, 200 VR (1N5402 ou equivalente)
D4 — diodo p/ 4 A, 200 VR (1N5402 ou equivalente)
D5 — diodo LED, 1,7 V, 30 mA
D6 — diodo zener, 5,6 V, 300 mW
Q1 — transistor 2N3055 ou equivalente
Q2 — transistor BD115 ou equivalente
Q3 — transistor BC108 ou equivalente
C1 — capacitor eletrolítico, 1 000 μF, 70 V
C2 — capacitor, 1 μF, 500 V (sem polaridade)
S1 — interruptor simples p/ 3 A
S2 — chave de alavanca c/ 3 posições (esquerda, direita e repouso), com contacto duplo
S3 — chave H-H dupla (110-220 V)
T1 — transformador c/ primário p/ 110 + 110 V e secundário p/ 35 V, 4 A (Veterana 662 ou equivalente)
M1 — micromperímetro, 0 a 10 μA

Diversos:

1 borne vermelho
1 borne preto
1 borne branco
2 suportes p/ fusíveis miniatura
1 fusível miniatura, 2 A
1 fusível miniatura, 4 A
1 cabo de força com plugue

Ω

COLABORAÇÕES

Se você desenvolveu algum projeto original, ou se tem em mente escrever algum artigo que acredite ser de interesse dos leitores, sugerimos que entre em contacto conosco, expondo o teor do artigo, a fim de que o mesmo possa ser submetido à apreciação da Redação.

DETECÇÃO E CORREÇÃO DE ERROS NAS TRANSMISSÕES DE DADOS

Roberto Braga

1 — Introdução

O estágio avançado da tecnologia atual na transmissão de dados, tanto em sistemas de computadores que enviam dados para terminais remotos, com velocidades de milhares de bits por segundo, bem como em sistemas de modulação FM tipo FSK*, não impede que haja erros na recepção de dados, devido à existência de ruído nos canais de transmissão.

O procedimento básico para detecção e correção de erros se resume em projetar um código no qual cada palavra contenha mais bits do que o necessário para representar uma informação.

A primeira idéia que nos ocorreria seria a de acrescentar um bit na palavra de informação (bit de teste), de modo que a palavra final contivesse, por exemplo, sempre um número par de 1's (uns). Assim sendo, se tivéssemos um número par de 1's nos bits de informação, acrescentaríamos um 0 (zero) na posição de teste; por outro lado, se a palavra de informação contivesse um número ímpar de 1's, colocaríamos 1 (um) no bit de teste.

Na recepção de dados bastaria verificar o número de 1's recebido em cada palavra; se fosse par, a palavra estaria correta; se fosse ímpar, algum erro teria ocorrido na transmissão.

Esse código de detecção de erro é bastante utilizado e é chamado de teste de paridade, podendo ser de paridade par, como no caso exposto, ou de paridade ímpar, se tivéssemos sempre um número ímpar de 1's nas palavras do código.

	paridade
1011	1

Na palavra do código acima, verificamos o número de 1's nos 4 bits de informação e acrescentamos na posição de teste o bit de paridade par (1).

Há limitações no uso do teste de paridade simples como mecanismo de detecção de erros, pois há uma tendência da falha produzir erros simultâneos em posições adjacentes. Esta falha passaria despercebida, pois não haveria mudança no

---

* **FSK ("Frequency Shift Keying") — Método de transmissão onde o formato binário de lógica 1 é representado por um sinal CA de uma dada freqüência, enquanto a lógica 0 (zero) é representada por um sinal CA de freqüência diferente.**

bit de paridade. Podemos tomar como exemplo a mesma palavra de 5 bits do item anterior:

		paridade
palavra transmitida	1011	1
palavra recebida	1000	1

Para aumentar o poder do teste de paridade, podemos construir um código de palavras bi-dimensional, como na Tabela I.

TABELA I

1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1

← bits de paridade horizontal

bits de paridade vertical

Em adição à paridade de uma dada palavra (paridade horizontal), os códigos geométricos usam paridade entre as palavras do código. Os bits de paridade horizontal são selecionados de modo que cada linha (isto é, cada palavra) contenha um número ímpar de 1's. Os bits de paridade vertical são selecionados de maneira que cada coluna contenha um número par de 1's.

Se houver erro em algum bit, este aparecerá na linha e coluna correspondente. Se erros simultâneos ocorrerem em duas posições adjacentes de uma palavra de código, o teste de paridade da linha não acusará erro, mas os bits de paridade das colunas acusarão 2 erros.

É possível projetar códigos que detectem diretamente a ocorrência de erros em 2 posições de bits com uma única palavra do código. Esses códigos se denominam códigos de Hamming e serão objeto de nosso estudo nos itens seguintes.

2 — Modelo geométrico

Para se chegar ao modelo geométrico é necessário que se defina a distância d (v_j, v_k) entre 2 seqüências binárias v_j e v_k de comprimento **n**. Essa distância — chamada de distância Hamming — é igual ao número de dígitos em que v_j e v_k diferem. Portanto, se a distância entre 2 seqüências é zero, as 2 seqüências são idênticas.

É fácil observar que esta medida de distância possui as seguintes propriedades:

a) $d(v_j, v_k) \geqq 0$, com igualdade se e somente se $v_j = v_k$ (1)

b) $d(v_j, v_k) = d(v_k, v_j)$ (2)

c) $d(v_j, v_r) \leqq d(v_j, v_k) + d(v_k, v_r)$ (3)

d) $d(v_j, v_k) \leqq n$ (4)

Raciocinando intuitivamente, parece-nos que o envio de mensagens deve ser feito com palavras de código que possuam a maior distância possível entre si. Podemos analisar melhor o fato considerando todas as seqüências binárias de comprimento $n = 3$. Há $2^n = 2^3 = 8$ seqüências possíveis:

000	001	011	111
	010	110	
	100	101	

É conveniente representar as palavras do código acima como os 8 vértices de um cubo, como o mostrado na fig. 1, onde o eixo **x** corresponde ao primeiro dígito, o eixo **y** ao segundo e o eixo **z** ao terceiro.

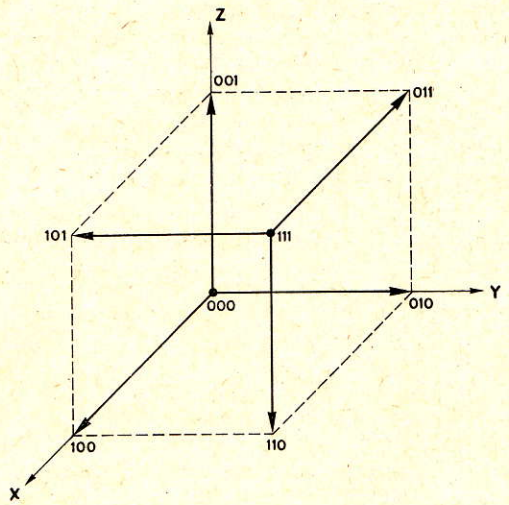


Figura 1

Apesar de não ser possível a sua representação gráfica, uma seqüência binária de comprimento **n** pode ser considerada como os vértices de um cubo n-dimensional.

Vamos supor agora que todas as 8 seqüências binárias são utilizadas para codificar uma determinada fonte de informação. Se algum dígito binário sofrer alteração durante a transmissão, haverá um erro que passará despercebido, pois a mensagem recebida será interpretada incorretamente como sendo uma das 3 possíveis mensagens que diferem de um dígito da mensagem enviada. Esta situação é ilustrada na fig. 2 para as palavras de código 000 e 111. U'a mudança em um dígito em cada uma dessas pala-

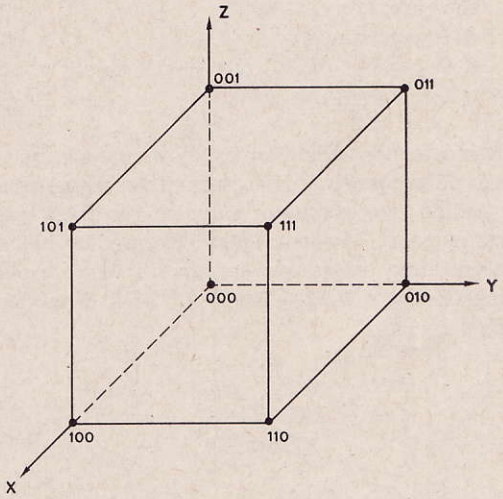


Figura 2

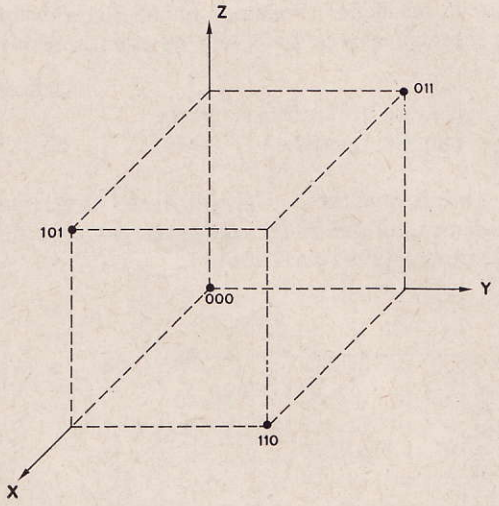


Figura 3

vras de código produz uma das 3 outras possíveis palavras.

Se escolhermos as palavras do código a uma distância de 2 entre si, então qualquer erro simples terá uma palavra de código que não é uma palavra válida, acusando a presença de um erro na recepção. As palavras deste código são mostradas abaixo, com os possíveis erros simples (erros de 1 bit somente):

palavras do código:	000	011	101	110
palavras não válidas:	001	001	001	010
	010	010	100	100
	100	111	111	111

A representação geométrica deste código de 4 palavras é vista na fig. 3.

Portanto, o recebimento de uma palavra de código não válida simplesmente detectaria o erro, sem corrigi-lo. Por exemplo, se recebêssemos a palavra 010 e se tivesse ocorrido um erro simples na transmissão, a palavra original poderia ser tanto 000 como 011, ou ainda 110.

Se aumentássemos a distância entre as palavras do código para 3 unidades, então qualquer erro simples deixaria a palavra mais próxima de uma palavra de código correta, significando que qualquer erro simples poderia ser corrigido. Neste caso, somente duas palavas seriam válidas. Abaixo são mostradas as palavras do código com os respectivos possíveis erros simples:

palavras do código:	000	111
palavras não válidas:	001	011
	010	101
	100	110

A representação geométrica deste código de 2 palavras é mostrada na fig. 4.

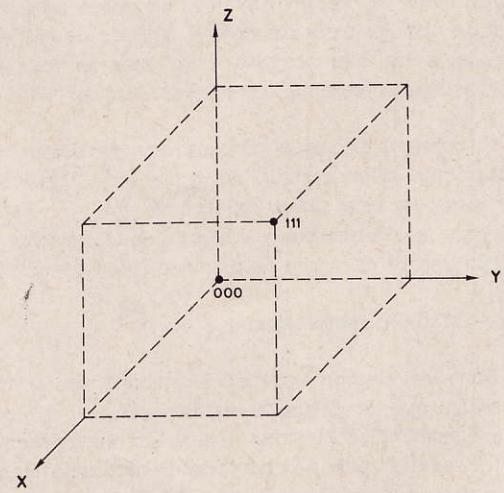


Figura 4

Como podemos notar, o recebimento de uma palavra não válida poderia ser corrigido para a palavra originalmente enviada. Assim sendo, supondo que houvesse um erro simples na transmissão e tivéssemos recebido a palavra 101, a palavra corrigida seria 111.

TABELA II

Distância mínima	Significado
1	sem possibilidade de correção ou detecção de erro
2	detecção de erro simples
3	correção de erro simples
4	correção de erro simples e detecção de erro duplo
5	correção de erro duplo
	ETC

Surgiria então a seguinte pergunta: e se houvesse 2 erros simultâneos numa mesma palavra durante a transmissão? Ora, não seria possível fazer esta distinção. Teríamos que novamente aumentar a distância entre palavras do código, além de aumentar o número de bits da palavra (n), para poder corrigir um erro simples e detectar um erro duplo.

A Tabela II apresenta a relação entre a distância mínima entre palavras do código, com o número correspondente de detecções e correções de erros.

Generalizando a Tabela II, **q** erros podem ser corrigidos se:

$$d\ (v_j, v_k) \geqq 2\,q + 1, \text{ com } j \neq k \qquad (5)$$

Logicamente, erros que envolvem menos de **q** dígitos por palavra de código podem também ser corrigidos se a inequação (5) for satisfeita.

Por outro lado, pela escolha adequada de palavras do código, **q** erros podem ser detectados, mas não corrigidos se:

$$d\ (v_j, v_k) = 2q, \text{ com } j \neq k \qquad (6)$$

Deve ser também notado que a uma dada distância mínima a corretabilidade pode ser trocada por detectabilidade. Por exemplo, um conjunto de distância mínima 5 pode ser usado para:

a) correção de erro duplo (com detecção de erro duplo)
b) correção de erro simples e detecção de erro triplo
c) detecção de erro quádruplo

(conclui no próx. número)

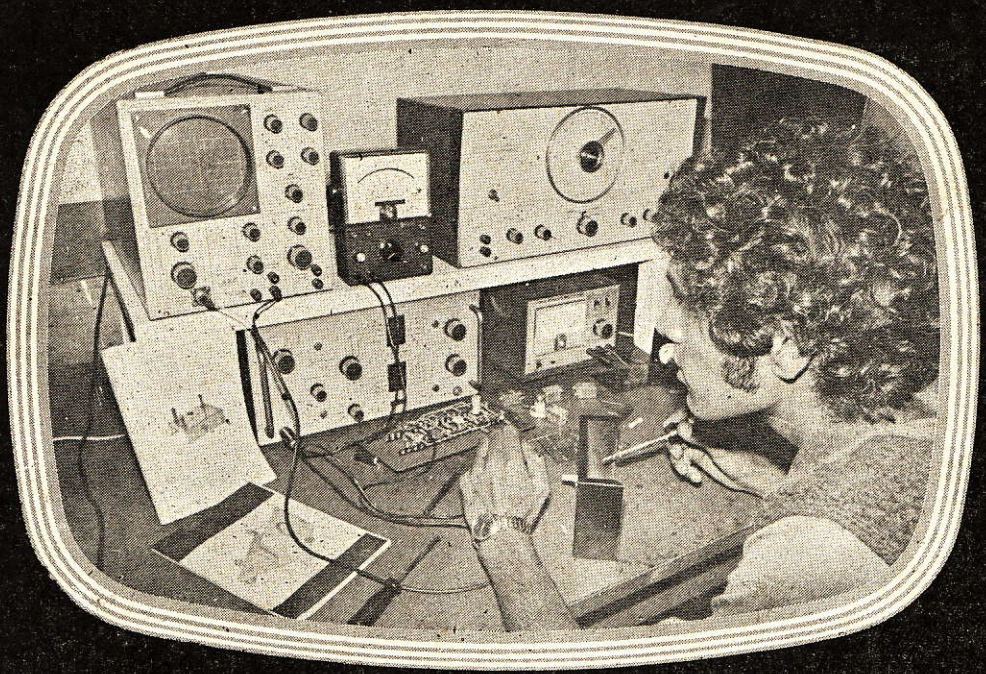
NO PRÓXIMO NÚMERO:

"TOMADA TEMPORIZADA"

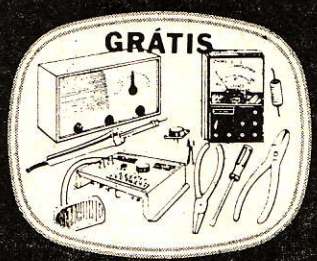
Um dispositivo para Você montar e usufruir

O MAIS ATUALIZADO CURSO DE

Rádio, Transistores Televisão (branco e preto e a cores) por Correspondência



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



Com o material fornecido gratuitamente, você fará mais de 30 experiências, montando pelo método APRENDA FAZENDO. osciladores, intercomunicadores, etc. finalizando com um receptor de 3 faixas e seguidor de sinais, tudo transistorizado

O INSTITUTO MONITOR, pioneiro no Brasil do ensino de eletrônica e eletrotécnica, por correspondência, lança o mais prático, atualizado e eficiente curso de eletrônica.

Nele são ministrados todos os conhecimentos teoricos e praticos de Rádio, Televisão branco e preto e a cores, Som, Instrumentação, etc., desde os fundamentos básicos, até às modernas técnicas dos semicondutores (transistores e circuitos integrados).

Não hesite. Confie-nos sua preparação profissional.

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS

ELETROTÉCNICA	DESENHO MECÂNICO
ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	DESENHO ARQUITETÔNICO
ELETRICISTA ENROLADOR	DESENHO ARTÍSTICO
ELETRICISTA INSTALADOR	E PUBLICITÁRIO

Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

INFORME-SE HOJE MESMO: UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO.

N.º **INSTITUTO MONITOR S. A.**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de: RÁDIO, TRANSISTORES TV (preto e branco e cores)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST: _____

N.º **INSTITUTO MONITOR S. A.**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo

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

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST _____

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 MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
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 — RJ
AV. MARECHAL FLORIANO, 38
SOBRELOJA 208

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.

CORTE AQUI

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.

CORTE AQUI

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CORTE AQUI

CUPOM DE ASSINATURA

A
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

☐ 1 ANO SIMPLES (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 159,00
☐ 2 ANOS SIMPLES (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 309,00

A partir do mês de .....
O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

SOAR – A BASE PARA UM PROJETO CONFIÁVEL EM CIRCUITOS DE POTÊNCIA

Colaboração da IBRAPE

CONCLUSÃO

APÊNDICE III

A INFLUÊNCIA DE $\triangle T_{j\text{-}mb}$ NA RESISTÊNCIA DE ENTRADA DE UM TRANSISTOR

Consideremos o caso de um transistor elementar que possua apenas comprimento (fig. A7). Os comprimentos das regiões de emissor, base e coletor são designados por δE, δB e δC, respectivamente. Considerando-se a densidade de corrente através do dispositivo, pode-se escrever

$$J = J_0 \left(e^{\frac{qV_{BE}}{KT_j}} - 1\right)^* \qquad (A1)$$

onde J_0 é a corrente de saturação, significando, neste caso, que a corrente flui quando $V_{BE} < 0$.

Segue-se da equação (A1) que J aumenta com V_{BE} e diminui com o aumento da temperatura. Agora, J_0 também é dependente da temperatura, sendo

$$J_0 = 1{,}5 \times 10^{45} \times q \frac{D_n}{\int_0^{\delta b} pp \cdot dx} T_j^{\beta} \cdot e^{\frac{-qV_g}{KT_j}} \cdot (A/m^2) \qquad (A2)$$

Parte da equação (A2) representa a densidade dos elétrons livres no material intrínseco, n_i, tal que

$$n_i^2 = 1{,}5 \times 10^{45} \times T_j^{\beta} \cdot e^{\frac{-qV_g}{KT_j}} \cdot (m^{-6})$$

A dependência de temperatura de D_n, que é a constante de difusão para a região tipo N, pode ser desprezada. Juntando-se os termos dependentes da temperatura, tem-se

$$J = C \cdot T_j \cdot e^{\frac{q(V_{BE} - V_g)}{KT_j}} \qquad (A3)$$

de onde

$$C = 1{,}5 \times 10^{45} \times q \frac{D_n}{\int_0^{\delta b} pp \cdot dx}, \ (A/m^2 \cdot K^{\beta})$$

(β é uma constante cujo valor está entre 2 e 3).

A equação (A3) pode ser escrita para fornecer V_{BE}:

$$V_{BE} = V_g - \frac{KT_j}{q} \ln \frac{C \cdot T_j^{\beta}}{J} \qquad (A4)$$

---

* **Quando V_{BE} é maior que 1, a componente (—1) é negligível.**

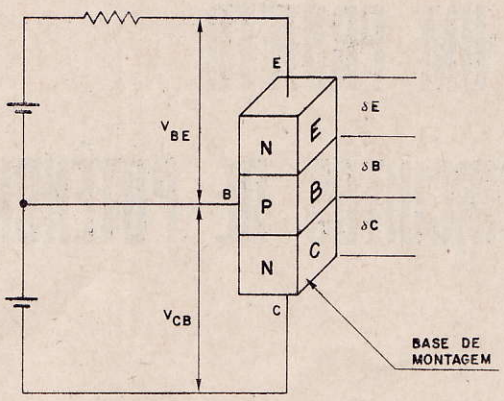


Figura A7

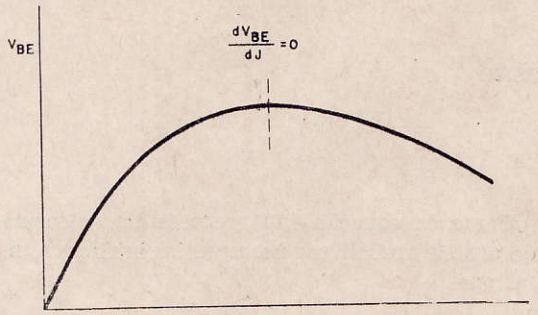


Figura A8

Observa-se na equação (A4) que enquanto V_{BE} aumenta lentamente com o aumento de J, ele diminui rapidamente à medida que T_j aumenta. Para os valores normais de J, o numerador do logaritmo é sempre maior que o denominador.

O valor de T_j é igual à temperatura ambiente mais a potência dissipada na junção multiplicada pela resistência térmica específica, K, do material do transistor:

$$T_j = T_{mb} + J \cdot V_{CE} \cdot \delta e^K \qquad \text{(A5-a)}$$

ou

$$T_j = T_{mb} + A \cdot J \qquad \text{(A5-b)}$$

onde $A = V_{CE} \cdot \delta e^K$ é uma constante.

Substituindo esta expressão de T_j na equação (A4) temos:

$$V_{BE} = V_g - \frac{K(T_{mb} + A \cdot J)}{q} \ln \frac{C \cdot A(T_{mb} + A \cdot J)^{\beta}}{J} \qquad \text{(A6)}$$

Os valores de V_{BE} desta equação são representados em função de J (fig. A8), onde se observa que há um valor máximo definido para V_{BE}.

Da equação (A5-b) deduz-se que $\Delta T_{j\text{-}mb} = A \cdot J$, que é o aumento da temperatura devido à dissipação do dispositivo.

Pode-se demonstrar que, quando $dV_{BE}/dJ = 0$,

$$\Delta T_{j\text{-}mb} = \frac{T_{mb}}{\beta - 1 + \ln(C \cdot T_j^{\beta}/J} \qquad \text{(A7)}$$

$$= \Delta T_{j\text{-}mb\ crit}$$

que é a temperatura na qual a resistência de entrada do transistor se torna negativa, e na qual ocorre o disparo térmico. Pode-se observar que

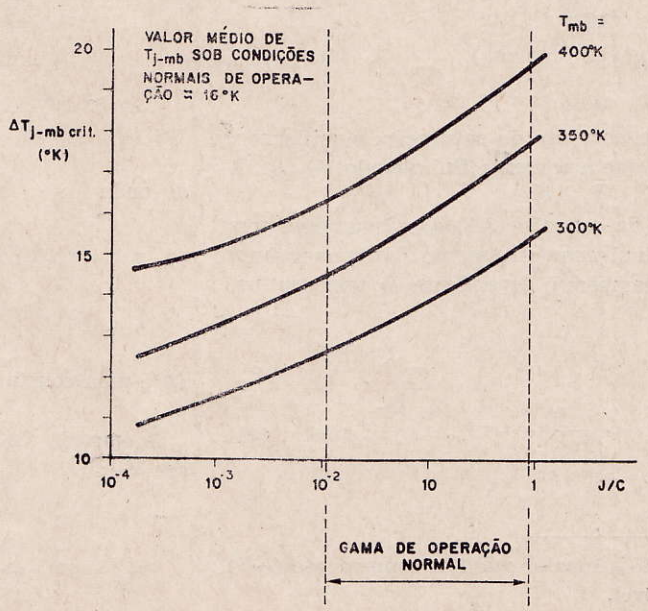


Figura A9

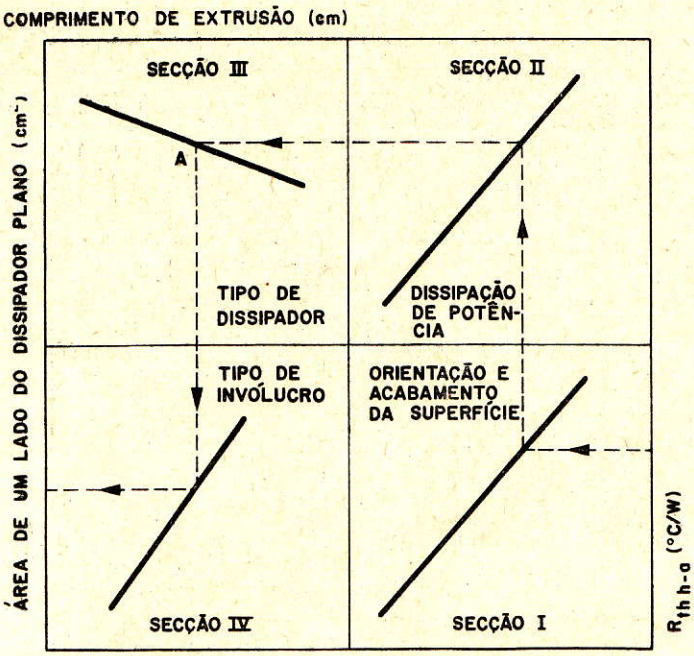


Figura A10

$\Delta T_{j\text{-}mb\ crit}$ é proporcional a T_{mb} e aumenta à medida que C/J diminui.

Dispomos então de todas as informações necessárias para o cálculo de $\Delta T_{j\text{-}mb\ crit}$, e a fig. A9 mostra alguns valores estabelecidos para o silício. Pode-se notar que dentro da gama normal de operação dos dispositivos de silício, o valor médio de $\Delta T_{j\text{-}mb\ crit}$ é de aproximadamente 16°K.

NOMOGRAMA PARA PROJETO DE DISSIPADORES

Este nomograma se destina aos casos em que é viável a dissipação de calor por convexão livre. Não deve ser usado para os casos em que se emprega refrigeração por ar forçado.

O tipo e tamanho do dissipador requerido pode ser obtido do nomograma da seguinte maneira:

1 — Calcular a dissipação no pior dos casos. Para transistores de saída em configuração classe B (para alta fidelidade) isto é dado por:

$$P_{tot} = \frac{1{,}21\ V^2}{\pi^2\ (0{,}8\ R_L + R_E)}$$

onde V é a tensão CC total através do transistor e do resistor de emissor, R_L é a resistência externa de carga e R_E é o valor do resistor de emissor.

2 — Calcular o valor de $R_{th\ j\text{-}a}$. Isto é dado por:

$$R_{th\ j\text{-}a} = \frac{T_j - T_{amb}}{P_{tot}}$$

onde T_j é a máxima temperatura da junção (ver os dados do transistor) e T_{amb} é a temperatura ambiente.

3 — Calcular o valor de $R_{th\ h\text{-}a}$. Para transistores de baixa potência, utilizando dissipador, temos:

$$R_{th\ h\text{-}a} = R_{th\ j\text{-}a} - (R_{th\ j\text{-}c} + R_{th\ c\text{-}h})$$

Para transistores de saída, de alta potência, temos:

$$R_{th\ h\text{-}a} = R_{th\ j\text{-}a} - (R_{th\ j\text{-}mb} + R_{th\ mb\text{-}h})$$

Os valores de $R_{th\ j\text{-}c}$, $R_{th\ c\text{-}h}$, $R_{th\ j\text{-}mb}$ e $R_{th\ mb\text{-}h}$ são dados nas folhas de especificações dos transistores e acessórios.

4 — Entrar na Secção I do nomograma (para orientação veja a fig. A10). Mover horizontalmente para a esquerda até en-

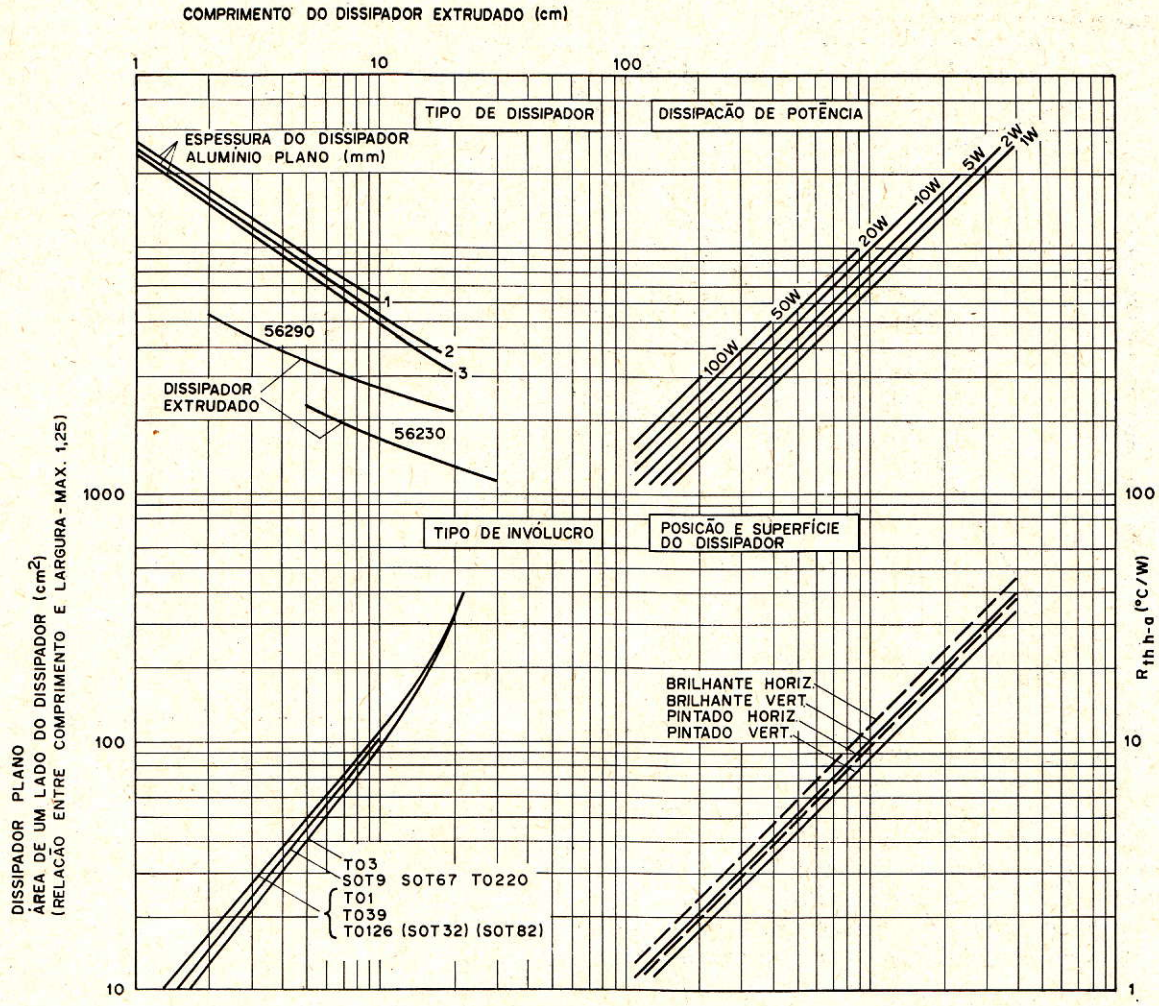


Figura A11

contrar a curva apropriada quanto à orientação e superfície do dissipador.

5 — Mover verticalmente até interceptar a curva adequada de dissipação de potência (P_{tot}) na Secção II.

6 — Mover horizontalmente até interceptar na Secção III a curva para a espessura desejada ou tipo de extrusão.

7 — Se for desejada extrusão, mover verticalmente para cima, a partir do ponto A da Secção III, a fim de obter o comprimento.

8 — Se for desejada chapa de alumínio, mover verticalmente para baixo, a partir do ponto A da Secção III, até interceptar a curva apropriada para o tipo de invólucro na Secção IV.

9 — Mover horizontalmente para a esquerda para obter a área do dissipador.

10 — As dimensões do dissipador não devem exceder a relação de 1,25:1. Ω

ERRATA

MINUTERIA ELETRÔNICA

Na figura 6, página 32 da Revista nº 351, a posição do diodo D1 está invertida. Solicitamos aos leitores que corrijam o erro e nos desculpem o engano.

MÉTODOS DE EXCITAÇÃO P/ MOSTRADORES LED DE 7 SEGMENTOS

COLABORAÇÃO DA IBRAPE

INTRODUÇÃO

Um dos métodos para se converter informações em código binário em representações adaptadas ao olho humano faz uso de um formato de 7 segmentos, como se mostra na fig. 1. Por meio da iluminação ou qualquer outra forma de se mostrar a combinação desses segmentos, pode-se produzir uma vasta gama de símbolos que incluem os dígitos de 0 a 9, bem como as letras A, C, E, F, H, J, L, P e U (ver fig. 2).

Na fig. 1 está mostrada a designação dos diversos segmentos por meio de letras que vão de **a** até **g**. São utilizados diodos emissores de luz (LED) para a iluminação dos segmentos.

Se uma corrente flui através de um determinado LED, a energia libertada na recombinação dos portadores de carga é parcialmente convertida em luz visível. Dentro da região de operação, a intensidade luminosa é praticamente proporcional à corrente no sentido de condução. Para uma boa visibilidade normalmente são necessárias correntes médias de 5 a 30 mA. Pelo uso adequado dos materiais semicondutores pode-se, presentemente, fazer uma escolha entre as cores vermelho, verde e amarelo. A queda de tensão no sentido de condução varia entre 1 e 2 V para os diodos vermelhos e entre 2 e 3 V para os verdes.

VÁRIOS TIPOS DE MOSTRADORES LED DE 7 SEGMENTOS

A variedade de mostradores ("displays") LED de 7 segmentos atualmente existente pode ser melhor descrita com o auxílio de um pequeno resumo histórico:

— Os antigos mostradores de 7 segmentos eram pequenos (com uma altura de caractere de 1 a 3 mm) e eram de construção híbrida, utilizando 7 pastilhas LED longas de visão direta. Nesse mesmo tempo também foram desenvolvidos dispositivos monolíticos deste mesmo tamanho.

— O primeiro passo para se obter mostradores de maior tamanho foi dado utilizando-se invólucros com lentes integrais. Desta forma pôde-se obter maior tamanho do caractere, bem como maior brilho, mas isto aumentou o custo e diminuiu o ângulo de visibilidade. Na execução de mostradores multi-dígitos, este tipo de mostrador é ainda utilizado, principalmente nas calculadoras de bolso.

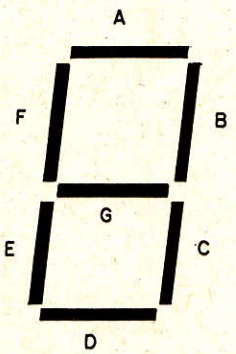


Figura 1

Aspecto do mostrador de 7 segmentos com a respectiva designação dos mesmos.

— Um segundo passo no sentido de se obter um maior tamanho de dígito foi dado pela utilização de dois diodos longos em série por segmento, resultando num "display" de aproximadamente 7 mm de altura. Entretanto, o custo relativamente elevado de 14 diodos grandes para cada dígi-

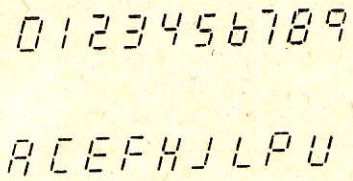


Figura 2

Dígitos e letras maiúsculas que podem ser apresentados pelo mostrador de 7 segmentos.

to levou a um último desenvolvimento: a tecnologia do segmento distendido.

— Na tecnologia do segmento distendido, cada superfície do segmento é iluminada por um diodo através de seu próprio refletor interno. Isso nos conduz a um menor custo do mostrador com dígitos com altura abrangendo de 8 a 19 mm.

Em todos estes tipos de mostradores, tanto os anodos como os catodos são interconectados em um invólucro comum com pinos.

Entretanto, diferentemente dos outros tipos de mostradores, os de segmento distendido podem ser facilmente fabricados tanto no modo de anodo comum como no modo de catodo comum.

Como será explicado mais adiante, a escolha entre o modo de anodo comum ou de catodo comum será principalmente determinada pela escolha do circuito integrado que irá excitar o conjunto.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL DE DECODIFICADORES-EXCITADORES

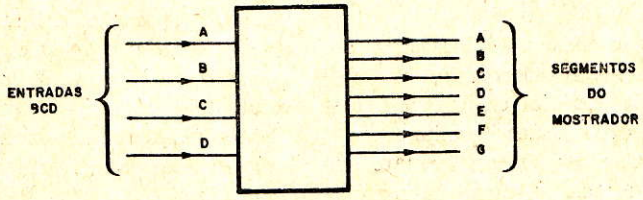
Na maioria dos casos os LED de 7 segmentos são excitados diretamente por um circuito integrado, que contém basicamente o circuito excitador, bem como o necessário circuito de decodificação, a fim de converter a informação binária de entrada no correspondente padrão de segmento LIGADO/DESLIGADO.

Neste exame todas as informações binárias deverão ser consideradas como sendo em código BCD, uma vez que o código BCD é comumente empregado para aplicações gerais. Deverá também ser considerado que o binário 0 é eletricamente representado por um baixo nível (L) e o binário 1 é representado por um nível alto (H).

Sob estas condições a versão básica de um decodificador-excitador de 7 segmentos pode ser esboçada conforme se vê na fig. 3, juntamente com sua tabela de verdades. A representação dos dígitos de 0 a 9 corresponde aos códigos BCD de entrada de 0 a 9; a representação para os restantes códigos de entrada de 10 a 16 não é padronizada no caso dos decodificadores de 7 segmentos (alguns fabricantes fazem uma escolha entre os remanescentes símbolos possíveis).

Em adição à sua função básica, todos os decodificadores-excitadores existentes possuem alguma possibilidade adicional. A fig. 4 relaciona os principais pinos utilizados para estas funções extras, bem como fornece a respectiva tabela de verdades. A seguir, daremos uma pequena descrição de cada função adicional.

Teste de entrada de lâmpada (LT) — Se esta entrada

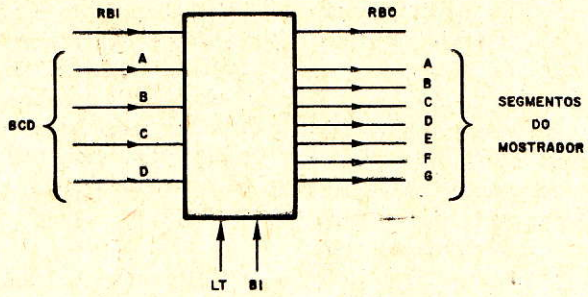


Decimal ou Símbolo	Entradas D	C	B	A	Saídas dos segmentos A	B	C	D	E	F	G
0	L	L	L	L	on	on	on	on	on	on	off
1	L	L	L	H	off	on	on	off	off	off	off
2	L	L	H	L	on	on	off	on	on	off	on
3	L	L	H	H	on	on	on	on	off	off	on
4	L	H	L	L	off	on	on	off	off	on	on
5	L	H	L	H	on	off	on	on	off	on	on
6	L	H	H	L	off	off	on	on	on	on	on
7	L	H	H	H	on	on	on	off	off	off	off
8	H	L	L	L	on	on	on	on	on	on	on
9	H	L	L	H	on	on	on	off	off	on	on
	H	L	H	L	ÁREA NÃO PADRONIZADA						
	H	L	H	H							
	H	H	L	L							
	H	H	L	H							
	H	H	H	L							
	H	H	H	H							

H = NÍVEL ALTO
L = NÍVEL BAIXO

Figura 3

Decodificador-excitador básico, com a respectiva tabela de verdades.



Função	Entr. adicional			Entradas BCD					Saída dos segmentos						
	LT	BI	RBI	D	C	B	A	RBO	A	B	C	D	E	F	G
Dígitos 1..9	H	H	X	ver fig. 3				H	ver fig. 3						
Dígito 0	H	H	H	L	L	L	L	H	on	on	on	on	on	on	off
Apagamento de ondulação	H	X	L	L	L	L	L	L	off	off	off	off	off	off	off
Apagamento	X	L	X	X	X	X	X	L	off	off	off	off	off	off	off
Teste da lâmpada	L	H	X	X	X	X	X	H	on	on	on	on	on	on	on

H = NÍVEL ALTO
L = NÍVEL BAIXO
X = IRRELEVANTE

Figura 4

Decodificador-excitador com possibilidades adicionais.

for ativada (H na fig. 4) todas as saídas de segmento serão comutadas na condução (ON), desde que BI e/ou RBI não estejam ativados. Isto possibilita um teste do mostrador e de suas conexões.

Entrada de apagamento (BI) — Ela possibilita o apagamento (desligamento) do mostrador quando ativado. Se também for disponível um RBO, ele também será ativado. O BI poderá ser pulsado de maneira a implementar o controle de intensidade do "display".

Entrada de apagamento de ondulação (RBI) — Quando RBI por ativado e quando o código de entrada for BCD 0, então o mostrador será apagado e RBO será ativado. Esta entrada é utilizada nos mostradores multi-dígitos para supressão de zeros não significativos, em conjunto com a

Saída de apagamento de ondulação (RBO) — Ela é ativada se RBI for ativado e se a informação de entrada for BCD 0; fornece a informação de apagamento de ondulação para a década vizinha em seu caminho.

Uma vez que RBO e BI possuem sempre estados iguais ou irrelevantes (veja a tabela de verdades), ambas as funções são muitas vezes combinadas em um terminal comum RBO/BI de entrada/saída.

Todas as funções acima mencionadas afetam diretamente o mostrador. Uma vez que as funções de processamento de dados que precedem o decodificador/excitador são idênticas para a maioria das aplicações, existe um meio de se desenvolverem sub-sistemas padrões em um único invólucro.

Alguns exemplos são dados na fig. 5, mostrando uma tranca/decodificador/excitador, e um contador/tranca/decodificador/excitador.

CONFIGURAÇÕES DE SAÍDA DE DECODIFICADORES-EXCITADORES

Os segmentos de um mostrador LED requerem basicamente uma corrente de excitação. Os métodos para isto estão mostrados nas figs. 6-A e 6-B para os mostradores em anodo comum, e nas figs. 6-C e 6-D para os mostradores em catodo comum.

Na realidade, os comutadores e as fontes de corrente apresentados são constituídos por transistores e operados (ligados ou desligados) pelo decodificador.

O projeto de um decodificador pode ser feito de tal maneira que a saída de um segmento seja alta ou baixa no estado "ON" do segmento. A fim de indicar esta propriedade, os excitadores-decodificadores são especificados como dispositivos **Ativo Alto** ou **Ativo Baixo**. Da fig. 6 podemos concluir:

Os mostradores em ANODO COMUM requerem saídas em ATIVO BAIXO, enquanto que os mostradores em CATODO COMUM requerem saídas em ATIVO ALTO.

Além disso, os mostradores em anodo comum necessitam de uma possibilidade de dissipação de corrente, enquanto os mostradores em catodo comum necessitam de uma possibilidade de suprimento de corrente (não confundir com: uma fonte de corrente na saída).

Em operação CC, a maioria dos mostradores requer uma corrente de 5 a 30 mA por segmento para proporcionar boa visibilidade. Tais níveis de corrente podem ser facilmente obtidos a partir de circuitos integrados bipolares (por exemplo, TTL).

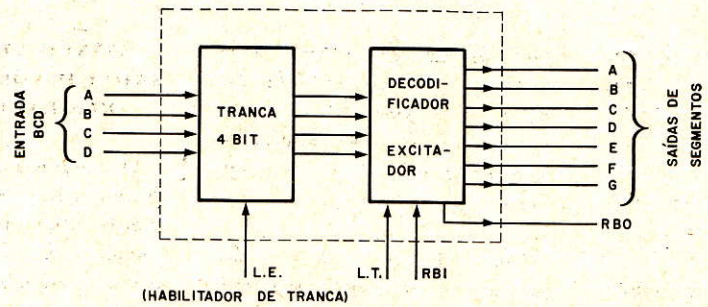
Muitos decodificadores-excitadores com saída "ativa baixa" são fabricados segundo esta tecnologia, com características de comutação (fig 6-A), bem como alguns dispositivos sofisticados com fontes de corrente (fig. 6-B).

As saídas fornecedoras de corrente, em "ativo alto", são mais difíceis de serem realizadas, uma vez que a maioria dos transistores bipolares PNP não é capaz de manejar correntes elevadas.

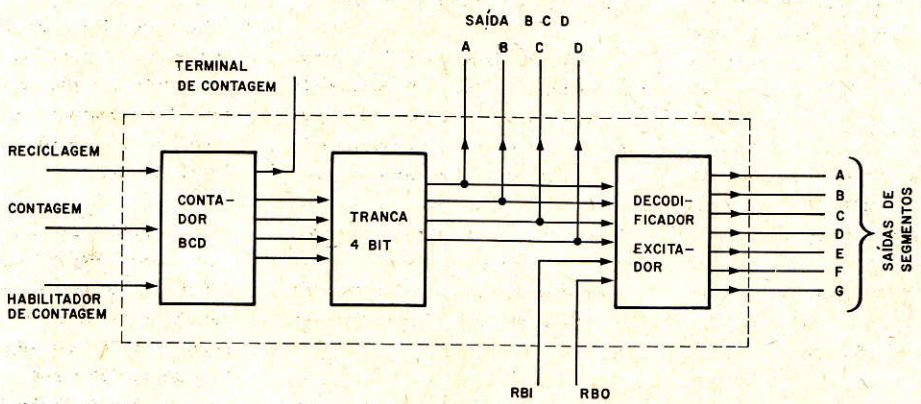
Todavia, alguns dos decodificadores-excitadores existentes possuem a configuração da fig. 6-C e são equipados com seguidores de emissor NPN para esta finalidade. Não existem (pelo menos atualmente) excitadores bipolares que possuam uma verdadeira fonte de corrente "ativa alta" na saída.

Entretanto, alguns tipos possuem um transistor "ativo alto" NPN com um "pull-up" resistivo de coletor; eles são principalmente destinados a excitar transistores NPN externos em aplicações de alta corrente.

A situação torna-se diferente para dispositivos MOS. São necessários transistores MOS relativamente grandes a fim de se obter o nível de corrente de saída desejado.



(A) TRANCA / DECODIFICADOR / EXCITADOR



(B) CONTADOR / TRANCA / DECODIFICADOR / EXCITADOR

Figura 5

Decodificadores-excitadores com funções lógicas integradas.

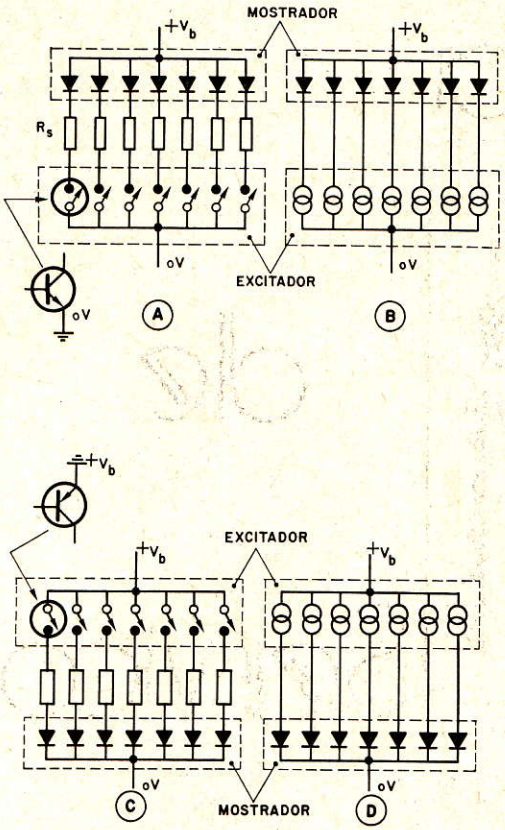


Figura 6

Quatro configurações básicas de saída para excitadores de mostradores LED de 7 segmentos.

Alguns processos MOS oferecem a possibilidade mais atraente para integrar um transistor bipolar NPN de qualidade relativamente pobre, mas capaz de manejar altas correntes. Uma vez que o coletor de tal transistor está automaticamente ligado à linha positiva de alimentação, a saída resultante será "ativa alta" com uma característica de comutação (fig. 6-C). Com esta configuração deve-se utilizar mostradores em catodo comum.

Concluindo, pode-se dizer que os dispositivos em anodo comum são mais atraentes para serem utilizados com excitadores bipolares, enquanto que os dispositivos em catodo comum são recomendados para uso com circuitos MOS, para o caso de aplicações de excitação estática.

(conclui no próx. número)

INVENTOR DO RAIO LASER GANHA O PRÊMIO MARCONI

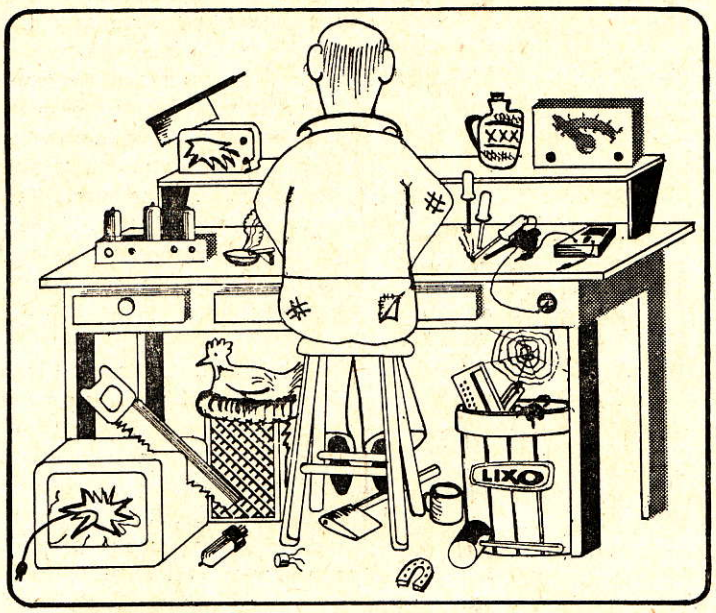
A Associação Internacional Marconi, que é mantida por uma série de empresas internacionais, acaba de conceder o seu prêmio deste ano ao prof. Arthur L. Schawlow, um dos descobridores do raio "laser".

A entidade foi fundada em 1974 pela filha de Guglielmo Marconi, para comemorar o centenário do nascimento do inventor da telegrafia sem fio, e o prêmio, correspondente à importância de 25 000 dólares, instituído em reconhecimento aos criadores de inovações que, no campo de ciência e tecnologia das comunicações, resultem em benefício da Humanidade. Tal como o Nobel, o prêmio Marconi é anualmente entregue pelo rei da Suécia.



O professor Schawlow, que receberá o prêmio de 1977, é um dos mais respeitáveis cientistas mundiais. Nascido nos Estados Unidos e desde muito jovem vivendo no Canadá, conta atualmente com 55 anos de idade e é professor da Universidade de Stanford. Em 1958, juntamente com seu colega C. H. Townes, o prof. Schawlow descobriu o raio "laser", que desde então vem prestando assinalados serviços, inclusive em diversas áreas da Medicina.

Bancada de Serviço



INJETOR DE SINAIS

Josir Cavalcanti

Nos princípios da radiotécnica era costume aplicar-se aos terminais de grade das válvulas o tradicional chicote de antena ou a chave de fenda, ou mesmo as pontas dos dedos. A CA de 60 Hz (ou 50 Hz) que se induz no corpo era então aplicada à grade e, se a etapa estivesse funcionando corretamente, a CA amplificada surgia no falante sob a forma de um ronco. Um sistema mais sofisticado consiste em se produzir um sinal que seja aplicado às diversas etapas mediante uma ponta de prova. Naturalmente, o oscilador deve produzir sinais que cubram as faixas de RF e AF, o que permite sua aplicação a todas as etapas amplificadoras de um receptor, por exemplo.

O circuito que apresentamos na fig. 1 cumpre estes requisitos. É um oscilador, ou melhor, um multivibrador astável, e temos no terminal livre de C3 uma onda quadrada com 2 volts pico-a-pico, na freqüência fundamental de 450 Hz, que é acompanhada por grande número de harmônicas que cobrem facilmente as faixas de RF e FI, além da faixa de áudio.

Como se pode observar, é um circuito extremamente simples e que usa componentes comuns, de fácil obtenção. O valor da freqüência fundamental depende de R2, R3, C1 e C2 e, como esta não é crítica, desvios ocasionados pelas tolerâncias dos componentes são perfeitamente admissíveis, não havendo necessidade de ajustes. A alimentação é fornecida por duas pilhas de 1,5 V, tipo "lapiseira"; embora o consumo seja insignificante,

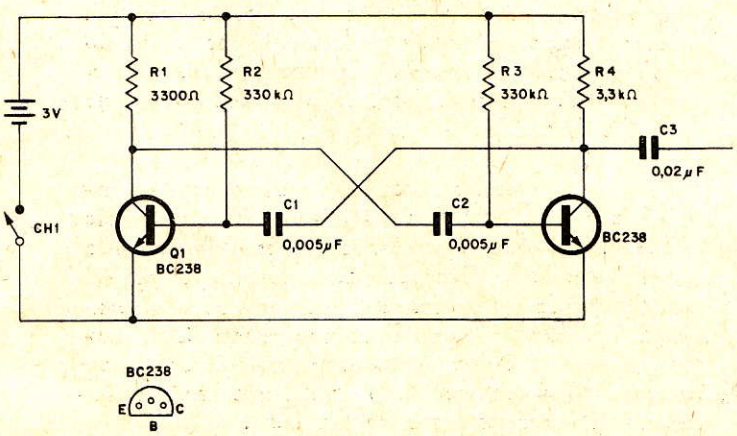


Figura 1

achamos mais prático alojar as pilhas em porta-pilhas que se acham à venda no comércio.

Na montagem experimental colocamos os componentes em uma ponte com oito terminais, tendo o cuidado de usar espaguete nos fios dos componentes, a fim de evitar curto-circuitos. A chave CH1 é uma chave H-H da qual usamos um pólo e uma posição, soldando um dos terminais do meio da chave à ponte de terminais e o outro no terminal seguinte, ficando sem ligação os quatro pinos restantes. O negativo do porta-pilhas foi então ligado ao pino central de corte, que em uma posição estabelece o contacto entre o pino central e aquele que vai ligado ao resto do circuito, por onde então passará a corrente.

Uma vez executada a montagem, o conjunto é alojado no interior de um tubo plástico ou mesmo de papelão, cujos extremos devem ser fechados, devendo haver aberturas para a passagem do terminal solto de C3 (ponta de prova) e do botão da chave. Q1 e Q2 são transistores BC239 ou equivalentes ..... (BC208, 209).

Sugestão para a montagem

A ponte de terminais é uma tira de material isolante onde se fixam, a intervalos regulares, os terminais, ou seja, pequenas peças de metal onde se soldam componentes, tendo sido muito utilizada nos receptores antigos a válvulas.

Chamando-se de terminal nº 1 a qualquer um dos terminais colocados nos extremos da ponte, soldamos a este um pedaço de cabinho, cuja outra ponta irá ao terminal nº 7 (o penúltimo do outro lado). Soldamos ao terminal nº 2 um dos fios de C2 e de R3. O outro fio de R3 irá, então, ser introduzido em um dos orifícios do 4º terminal. Solda-se então um dos fios de R4 no 3º terminal, juntando-se o outro fio ao fio de R3 no 4º terminal. Aí introduzem-se também um fio de R2 e de R1 e o fio vermelho (positivo) do porta-pilhas, soldando-se tudo.

No 3º terminal soldaremos, ainda, um dos fios de C1. Feito isto soldamos os extremos livres de R1 e R2, sendo que o extremo livre de R1 irá, juntamente com C2, ao 5º terminal e no 6º terminal soldamos o extremo livre de C1. Um dos terminais de C3 é soldado ao 3º terminal e um pino extremo da chave H-H é soldado ao 7º terminal, sendo que o pino do meio que lhe corresponde será soldado ao 8º terminal. Aí irá também o fio preto do porta-pilhas.

Faz-se uma cuidadosa revisão das ligações e soldam-se os transistores. O emissor de Q1 irá ao 7º terminal, sua base no 6º e o coletor no 5º terminal. Quanto a Q2, terá seu emissor soldado ao 1º terminal, a base ao 2º e o coletor ao 3º terminal. Está terminada a montagem.

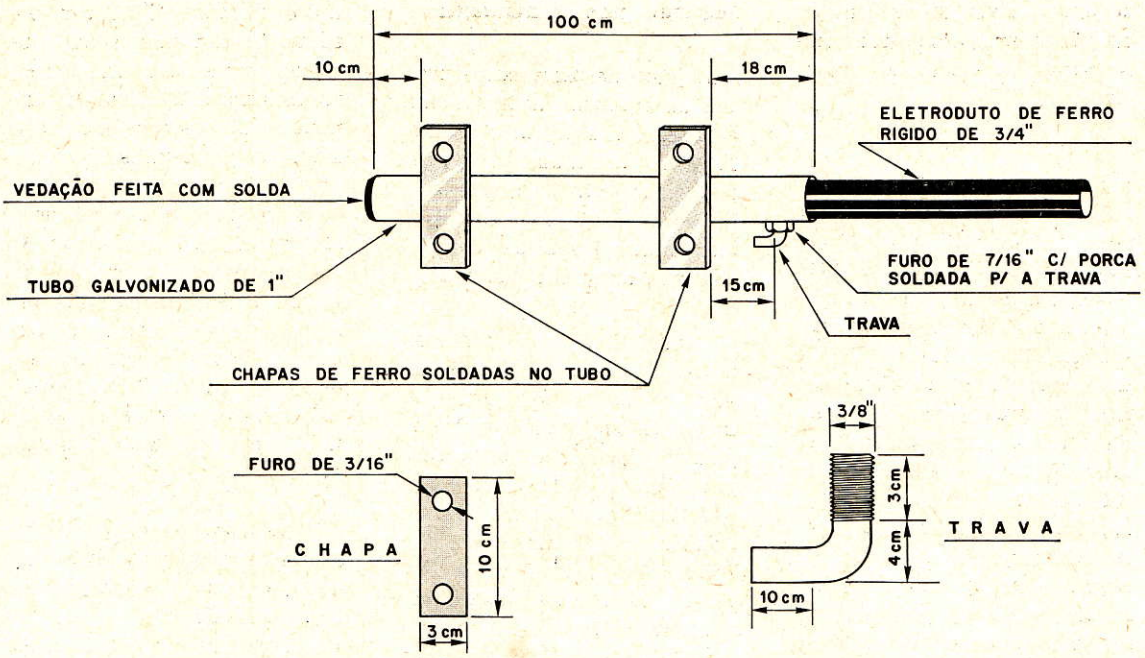
Introduzem-se então as pilhas e, ligando-se a chave H-H, o circuito deverá entrar em funcionamento. O terminal livre de C3 será então aplicado às bases dos transistores de saída dos aparelhos sob prova. Caso haja reprodução do sinal (embora muito baixa), passa-se a porta para o coletor do "driver", para sua base e para o coletor e base dos estágios anteriores, até o último, devendo-se reduzir o volume no alto-falante, atuando no controle de volume do aparelho, para evitar sobrecarga. Como o sinal é bastante intenso, sua aplicação à entrada de um amplificador de elevado ganho deve ser feita com bastante cuidado.

Ω

MASTRO ORIENTÁVEL PARA ANTENAS DE TV

Raimundo Batista de Souza

Uma antena de TV deve ser orientada (óbvio); para orientá-la devemos girar o mastro que a sustenta (mais que óbvio). Portanto, não estamos apresentando nenhuma novidade nesta "dica", e nem era essa a nossa pretensão. Pretendemos apenas transmitir aos leitores interessados a "receita" do mastro orientável que construimos, pois embora seja uma coisa muito simples é necessário pensar-se nas medidas, na disposição das peças, etc. Como esse pequeno trabalho já foi feito por nós, e como nosso mastro orientável "funcionou" (e ainda continua de pé, apesar de algumas ventanias), resolvemos passar a receita adiante. Adeptos do provérbio chinês que diz que uma figura vale por mil palavras, deixamos a palavra com o desenhista, na página seguinte.



Ω

A LUZ A SERVIÇO DO HOMEM EM NOVO FILME DA PHILIPS

Mais um documentário educativo acaba de ser produzido pela Philips e incorporado à sua filmoteca, integrando a série «Contribuição Philips à Educação Popular». Intitula-se «Luz», focalizando as diversas formas de utilização da luz natural ou artificial e as influências que exerce sobre a vida animal, vegetal e mineral, dando-lhe novas formas e cores.

Partindo da própria criação do Universo, o filme mostra o aparecimento das primeiras fontes de luz e, em seqüência, os diversos processos de sua utilização a serviço do homem. Nesse roteiro, aborda desde problemas aparentemente simples como a iluminação ideal para diferentes atividades humanas, até temas atuais e complexos como o aproveitamento da energia solar e dos raios «laser».

Com 18 minutos de duração, as cópias de «Luz» são em 16 milímetros e coloridas. O filme encontra-se à disposição de Faculdades, Escolas Técnicas, Centros Acadêmicos e agremiações sociais e estudantis. Os pedidos de empréstimo para exibição deverão ser encaminhados, em São Paulo, ao Departamento de Relações Públicas da Philips, à Avenida Paulista, 2163 — 14º andar e, nos demais Estados, aos escritórios e filiais da empresa.

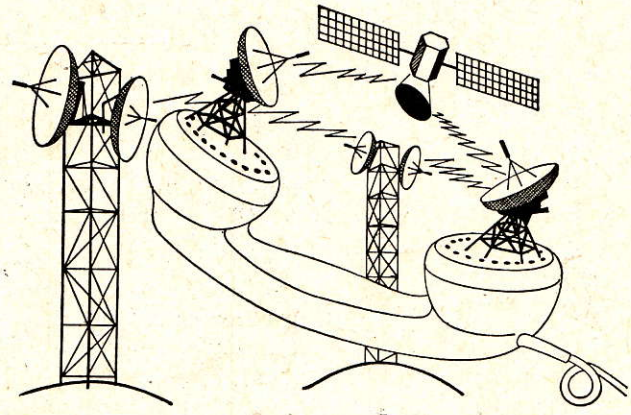


O milagre da luz presente em todas as atividades do homem.



A movimento contínuo da luz consagrando a arte e realçando a graça dos passos do ballet.

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

XVII — ELETRÔNICA (5)

Para um melhor entendimento deste trabalho, recomenda-se a leitura dos precedentes que versaram sobre Eletrônica, publicados respectivamente nas Revistas nºs 345, 346, 347 e 350.

No artigo anterior sobre Eletrônica estudamos de uma forma mais precisa a configuração emissor comum (EC), faltando para a sua conclusão o comportamento desta configuração perante os denominados sinais intensos e, também, perante os denominados pequenos sinais. Antes de iniciarmos o estudo devemos esclarecer o que entendemos por resposta de sinal intenso e resposta de pequeno sinal.

A resposta de sinal intenso caracteriza-se pela grande variação da tensão de coletor (V_C) que, em alguns casos, aproxima-se do valor da tensão de alimentação (V_{cc}). O contrário sucede com os pequenos sinais, onde a variação da tensão de coletor é pequena, correspondendo a uma pequena parte da tensão total CC aplicada.

No artigo anterior estudamos os limites de um circuito no que tange às suas condições de polarização. Devemos proceder da mesma forma para determinar a máxima variação de coletor e, em conseqüência, a de emissor (se existir), assim como a máxima variação da tensão de base, ambas em condições de sinal. Isto se faz necessário pois se empregarmos um transistor como amplificador linear, não poderemos permitir que ele alcance os estados de saturação e/ou corte, pois isto acarretaria uma "violenta" distorção.

A análise com sinal é conhecida por **análise CA** ou **análise dinâmica**, enquanto a anteriormente estudada constitui a **análise CC** ou **análise estática.**

* **Engº de Telecomunicações da TELERJ**
Div. de Desenvolv. de Transmis. — Transmis. Local

Antes de procedermos ao estudo da análise CA deveremos conhecer os pontos de funcionamento do circuito em CC. Pois bem: consideremos o circuito apresentado na fig. 1 e determinemos as condições CC do mesmo, isto é, os valores de V_{CE}, V_E e I_E.

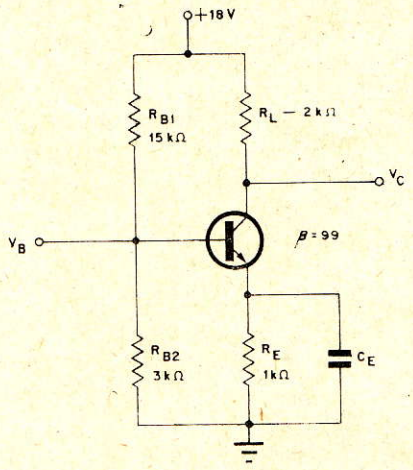


Figura 1

A tensão de base V_B está determinada pelo divisor de tensão formado por R_{B1} e R_{B2}; então,

$$V_B = \frac{R_{B2}}{R_{B2} + R_{B1}} \cdot V_{cc} = \frac{3\ k\Omega}{3\ k\Omega + 15\ k\Omega} \cdot$$

$$\cdot\ 18\ V = 3\ V$$

Como a tensão de base é de 3 volts, a tensão de emissor é, também, aproximadamente igual a 3 volts (desprezando-se a queda da junção); assim, a corrente que circula por R_E é:

$$I_E \cong \frac{V_E}{R_E} = \frac{3\ V}{1\ k\Omega} = 3\ mA$$

Lembrando que $I_C \cong I_E$, a corrente de coletor é, aproximadamente, 3 mA. Com este valor podemos determinar a queda de potencial provocada pelo resistor de carga R_L, ou seja:

$$V_{RL} = I_C \cdot R_L = 3\ mA \cdot 2\ k\Omega = 6\ V$$

A tensão de coletor será então:

$$V_C = V_{cc} - V_{RL} = 18\ V - 6\ V = 12\ V$$

O valor de V_{CE} será, portanto, a diferença entre V_{cc} e a soma das quedas em R_L (V_{RL}) e R_E (V_E); assim:

$$V_{CE} = V_{cc} - V_C - V_E =$$
$$= 18\ V - 6\ V - 3\ V = 9\ V$$

Observar que o ponto de polarização corresponde ao ponto médio da reta de carga CC, pois

$$\gamma = \frac{V_{CE}}{V_{cc}} = \frac{9\ V}{18\ V} = 0{,}5$$

As condições CC do circuito são, então:

$V_{CE} = 9$ volts, $V_E = 3$ volts e $I_E = 3$ mA (ponto **"Q"** de funcionamento — fig. 3)

Uma vez determinadas as condições estáticas (sem sinal, isto é, CC) do circuito, podemos determinar as condições CA do mesmo. Para determinar a resposta do circuito a sinais intensos iremos considerar que a reatância do capacitor C_E seja nula para a freqüência dos sinais aplicados; aliás, o valor de C_E é determinado propositalmente para que isto aconteça. As variações de tensão serão consideradas rápidas, devido à freqüência do sinal aplicado, e por isto vamos "apelar" para os valores de pico.

Procuremos explicar a função do capacitor C_E; ora, sabemos que para uma tensão CC o mesmo não tem a mínima influência (ele se comporta como um circuito aberto), obrigando toda a corrente em nível CC a circular pelo resistor de emissor (R_E) e fazendo com que o potencial do emissor se situe, para o nosso exemplo, a 3 volts acima do potencial massa do nível de tensão contínua. Por outro lado, para os sinais, a reatância do capacitor é nula, conforme a suposição acima; portanto, o mesmo se comporta como um "curto" para os sinais e isto faz com que o potencial do emissor para sinais seja nulo. A associação destes dois fenômenos permite instituir o circuito equivalente (fig. 2) do apresentado na fig. 1.

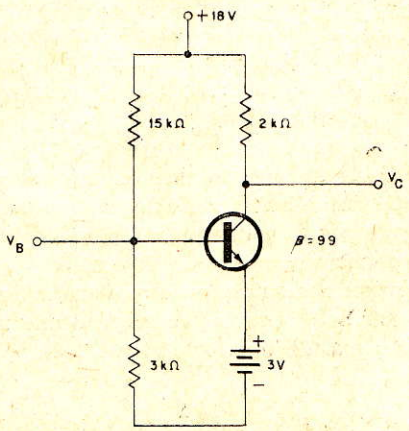


Figura 2

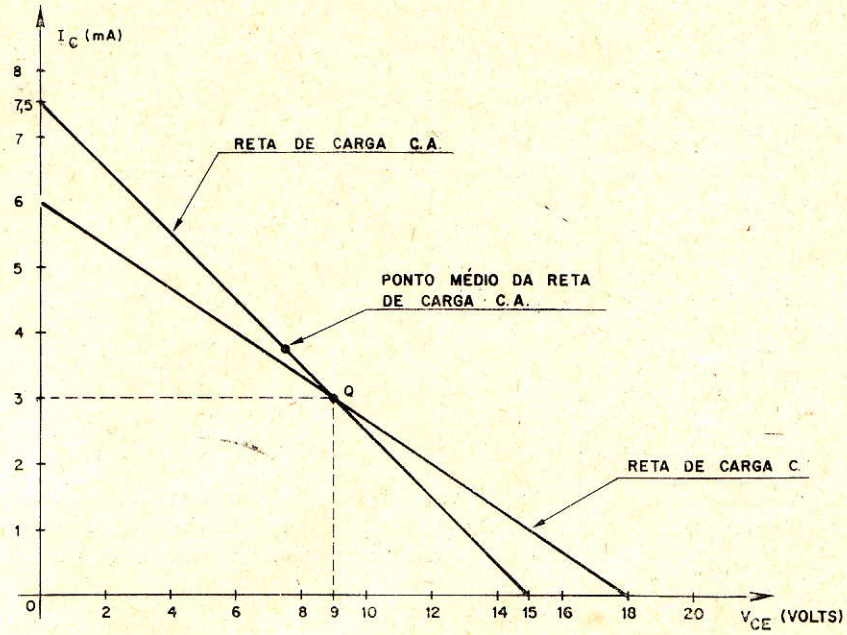


Figura 3

Vejamos agora os limites do circuito para CA (como sabemos, duas condições são suficientes para determiná-los): se o transistor está no corte não haverá corrente de coletor e V_C será 18 volts — primeiro limite; o outro limite é obtido quando o transistor está saturado — $V_{CE} = 0$; assim, o valor mínimo alcançado por V_C será de 3 volts, já que a tensão de emissor é mantida em 3 volts por C_E (fig. 2). Posto isto, a tensão de coletor pode variar entre 3 (valor mínimo — saturação) e 18 volts (valor máximo — corte), equivalendo a uma excursão de tensão de coletor, em relação à terra, de 18 V — — 3 V = 15 volts. Se a tensão do coletor realizar esta excursão de tensão, teremos uma saída assimétrica; explicando: em funcionamento estático (sem sinal) V_C está a um nível de 12 volts (calculado anteriormente) e pode variar, de acordo com os cálculos acima, desde 12 a 18 volts em sentido positivo, correspondendo a uma variação de 6 volts (18 — 12), e de 12 até 3 volts em sentido negativo, que corresponde a uma variação de 9 volts (12 — 3); de imediato concluimos serem diferentes as variações em pauta e a saída será assimétrica.

Para obtermos a simetria desejada devemos obedecer ao seguinte: **a máxima excursão pico-a-pico NUNCA poderá ser maior que o dobro da menor das excursões.** No exemplo acima deveremos ter u'a máxima excursão pico-a-pico de 2×6 V = 12 volts, que corresponde a uma variação máxima no sentido positivo (ou negativo) de 6 volts.

As considerações acima somente são válidas para variações rápidas do sinal aplicado à base do transistor; se estas variações se processam lentamente, manifestar-se-ão as condições CC do circuito. Consideremos, por exemplo, que o transistor se encontra no estado de corte devido ao sinal aplicado por um longo período; então a tensão do emissor deverá cair até o potencial de massa, pois o capacitor se descarregará através do resistor R_E; desta forma $V_{CE\ (max.)}$ em condições CC será igual a V_{cc}, enquanto que com variações rápidas esta tensão será menor (no nosso caso, 15 volts).

Já que $V_{CE\ (max.)}$ em condições CA é menor que V_{cc}, a reta de carga CC deve ser alterada de forma a atender às novas condições (condição CA); na fig. 3 estão representadas as duas retas de carga, a de CC e a de CA, para o nosso exemplo. A reta de carga CC está construída entre os limites de 18 volts e 6 mA; no caso da reta de CA os limites são $V_{CE\ (max.)} = 15$ volts e $I_{C\ (max.)} = 7{,}5$ mA. A determinação destes quatro valores é imediata, senão vejamos:

Para o primeiro caso (CC)

Na condição de corte (fig. 4-A) a tensão entre coletor e emissor é efetivamente igual a V_{cc} (18 volts), pois não circula corrente pelo coletor; na condição de saturação (fig. 4-B) a corrente de coletor é máxima (corresponde $V_{CE} = 0$) e vale 18 V : (2 kΩ + 1 kΩ) = 6 mA.

Para o segundo caso (CA)

Na condição de corte (fig. 5-A) a tensão entre coletor e emissor é 18 — 3 = 15 volts (lembremo-nos que neste caso R_E não "entra" nos

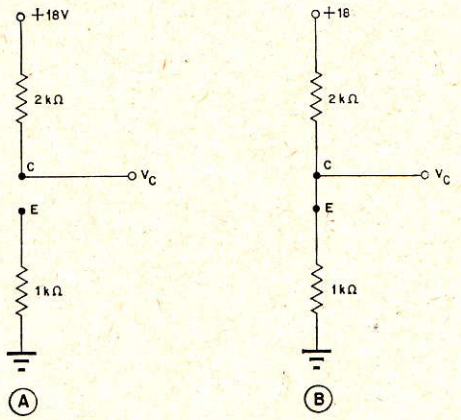


Figura 4

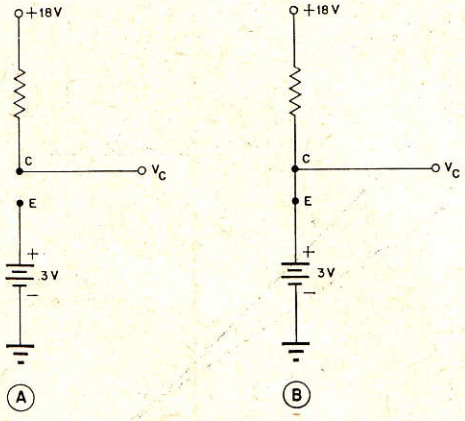


Figura 5

cálculos devido ao **desacoplamento** de C_E); na condição de saturação (fig. 5-B) a corrente que circula é determinada por (18 V — 3 V) : 2 kΩ ≔ 7,5 mA, e novamente o resistor R_E não entrou no "jogo".

De volta à fig. 3 observamos que a reta de carga passa pelo ponto Q de funcionamento estático.

Sempre ocorre isto?

Sempre! É típico da ação do circuito toda vez que o sinal de entrada seja simétrico, porém, isto será estudado em próximos artigos. O que devemos saber agora é que **ao se aplicar um sinal ao transistor o mesmo deve operar ao longo da reta de carga CA, desde que a freqüência do sinal aplicado seja relativamente alta.**

Observamos ainda que o ponto médio da reta de carga CA para o nosso circuito não coincide com o ponto médio da reta de carga CC (fig. 3); o projetista deve localizar o ponto de operação dinâmico no ponto médio da reta CA para obter a máxima saída pico-a-pico (isto será tratado oportunamente).

Determinamos anteriormente a máxima excursão simétrica de coletor (6 volts); é interessante conhecer a máxima tensão de entrada necessária para produzir esta saída. Para isto devemos conhecer o que denominamos de **ganho de tensão do circuito,** usualmente representado por A_v. Este ganho está determinado pelo quociente de R_L e **a resistência total não desacoplada** conectada ao emissor; no nosso caso não existe outra resistência não desacoplada a não ser a resistência ôhmica do emissor (R_{EE}). No entanto, como agora nos interessam as condições CA, o valor de R_{EE} não é apropriado; nestas condições de sinal devemos empregar o valor da **resistência CA** do emissor, a qual designaremos por r_e. O valor de r_e pode ser determinado, em uma primeira aproximação, pela expressão:

$$r_e = \frac{26}{I_E\ (mA)} \qquad \textbf{(I)}$$

O número 26 é uma conseqüência das condições físicas do transistor, enquanto I_E representa a corrente CC (em mA) do emissor.

Pela relação acima constatamos que a resistência CA do emissor depende da corrente CC do emissor que, por sua vez, é uma função da polarização do transistor.

Para o circuito da fig. 1 temos:

$$r_e = \frac{26}{3} \cong 8{,}67\ \Omega$$

e, de acordo com a definição de A_v acima, vem:

$$A_v = \frac{R_L}{R_e} \qquad \textbf{(II)}$$

$$A_v = \frac{2\ k\Omega}{8{,}67\ \Omega} \cong 230{,}77$$

A fórmula **(II)** acima só é válida para os circuitos que apresentem a configuração mostrada na fig. 1. Devido à outra definição dada ao ganho de tensão, podemos escrever:

$$A_v = \frac{E_s}{E_e} \qquad \textbf{(III)}$$

onde E_s representa a tensão de saída do dispositivo e E_e representa a tensão de entrada do circuito. (O ganho em tensão de um quadripolo é definido pela razão entre as tensões de saída e entrada do mesmo, conforme o descreve matematicamente a equação **(III)**.

Ora, de acordo com **(III)** temos:

$$E_e = \frac{E_s}{A_v}$$

Lembrando a expressão **(II)** encontramos:

$$E_e = \frac{r_e}{R_L} \cdot E_s$$

(esta expressão só é válida para os circuitos que apresentem a estrutura mostrada na fig. 1).

De acordo com os valores encontrados para o circuito, temos:

$$E_e = \frac{8{,}67}{2\,000} \cdot 12\ V \cong 52\ mV$$

(E_s está representando no caso a máxima excursão simétrica, pico-a-pico, do coletor).

A máxima excursão de entrada necessária para excitar a saída e conseguir uma saída de 12 volts pico-a-pico é, portanto, 0,052 volts; usualmente não se excita um circuito até seus limites, porque o transistor começa a distorcer violentamente e, além disso, qualquer variação dos componentes ou mesmo da temperatura fará com que o transistor saia da sua almejada operação linear.

O comportamento de um amplificador perante pequenos sinais é mais complexo que para o caso de sinais fortes, conforme foi estudado acima. Estudos mais profundos dos circuitos transistorizados para a condição de pequenos sinais requerem do estudioso certos conhecimentos matemáticos que freqüentemente não estão ao alcance da maioria, porém, se deixarmos a exatidão de lado, o procedimento se simplifica e a denominada "alta" matemática não será necessária; com isto conseguiremos uma série de informações que nos serão muito úteis na prática.

Para os chamados pequenos sinais serão de nosso interesse imediato três parâmetros: A_v (ganho de tensão), r_i (resistência de entrada) e as respostas de freqüência que iremos representar por $f\alpha$ ou $f\beta$ e, para que se compreenda perfeitamente o efeito da resistência desacoplada, iremos tomar, para exemplos, circuitos semelhantes.

Tomemos para estudo o circuito apresentado na fig. 6 que, numa primeira análise, é igual ao estudado anteriormente (fig. 1), a não ser o fato da resistência de emissor ter sido fragmentada em outras duas, permanecendo a de maior valor desacoplada.

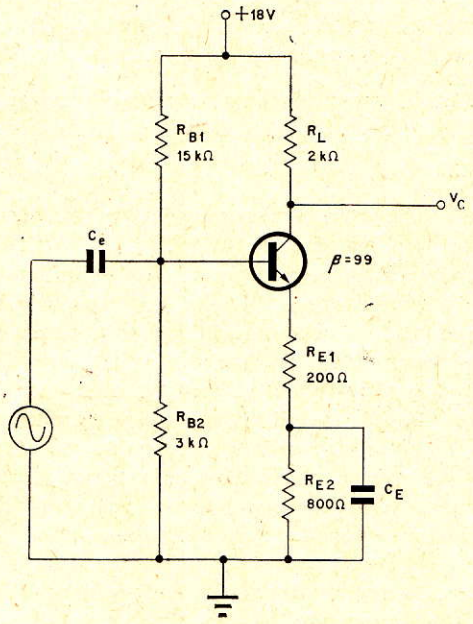


Figura 6

As condições CC deste circuito (fig. 6) são idênticas às da fig. 1, em virtude do capacitor C_E não influir nestas condições e porque as resistências de emissor, base e carga são iguais para os dois circuitos. Posto isto estudemos o novo circuito em condição dinâmica.

De acordo com o que foi dito anteriormente, o ganho de tensão A_v para este circuito (fig. 6) é calculado pela expressão:

$$A_v = \frac{R_L}{r_e + R_{E1}} \qquad \textbf{(IV)}$$

isto é, o ganho em tensão é a razão numérica entre a resistência de carga R_L e a soma das resistências **não desacopladas**, "penduradas" no emissor (veja a definição dada anteriormente).

Neste caso (fig. 6) temos:

$$A_v = \frac{2\ k\Omega}{8{,}67\ \Omega + 200\ \Omega} \cong 9{,}58$$

E não é que o ganho em tensão diminuiu em cerca de 24 vezes?! E o mais interessante, sem alterar o valor total de R_E!

Como?!

Observemos em (III) que o resistor de emissor não desacoplado (R_{E1}) faz com que A_v diminua substancialmente; a diminuição de A_v pode parecer, à primeira vista, um fenômeno "altamente" desfavorável, pois o que se procura quando se utiliza um amplificador é obter o "maior" sinal de saída do mesmo.

"Então, vamos desacoplar todo o resistor do emissor como no caso anterior! Não há razão..."

"A razão tem razões que ela própria desconhece!" Meu caro, reduzindo o ganho melhoram-se outras características do circuito, em particular a largura de faixa de freqüência e a linearidade. **A maior freqüência amplificada por este circuito (fig. 6) é muito mais elevada do que seria se estivesse desacoplado o resistor R_{E1}. Além disso, o circuito apresenta u'a muito menor distorção do que seria produzida se estivesse desacoplado o referido resistor,** pois se não existe realimentação negativa, um transistor produzirá uma distorção bastante elevada.

Com isto, passemos à determinação do cálculo de r_i do circuito. A resistência total CA vista pela fonte de sinal é uma combinação dos vários caminhos do sinal; lembremo-nos de que a fonte de alimentação é um curto-circuito para os sinais (conforme já tivemos oportunidade de verificar); por outro lado, as reatâncias capacitivas são nulas para a freqüência do sinal aplicado. Com estas considerações poderemos elaborar o circuito equivalente para sinais (veja a fig. 7).

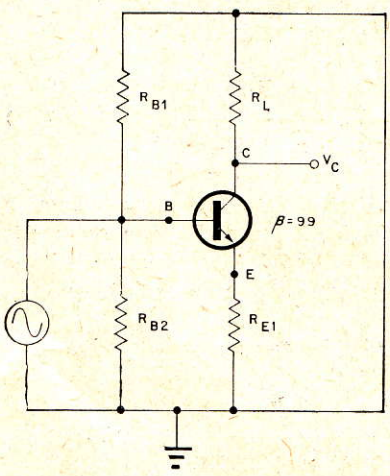


Figura 7

De acordo com o circuito equivalente da fig. 7 elaboramos o mostrado na fig. 8, que mais evidencia as características que descreveremos a seguir.

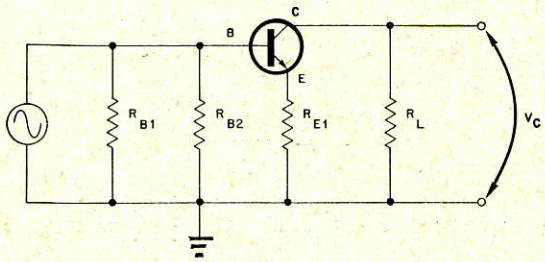


Figura 8

Como os resistores R_{B1} e R_{B2} estão em paralelo para a corrente do sinal, esta circulará por cada um deles, inversamente proporcional aos seus respectivos valores ôhmicos (Lei de Ohm); outro "caminho" da corrente do sinal é através da junção base-emissor do transistor — esta é a única parte da corrente do sinal que afeta o transistor. Acontece que a corrente "vê" uma certa resistência quando tenta atravessar a junção; designaremos esta resistência por R_{eb} e é igual a $(\beta + 1)$ vezes a resistência não desacoplada "pendurada" no emissor, incluindo r_e (esta característica foi examinada na Revista nº 350), ou seja:

$$R_{eb} = (\beta + 1) \cdot (r_e + R_{E1}) \ \Omega \qquad (V)$$

A resistência R_{eb} traduz unicamente a impedância com que a corrente de sinal se depara ao querer "atravessar" o transistor — a junção base-emissor pode ser substituída, em primeira aproximação, por R_{eb}, conforme ilustra a fig. 9.

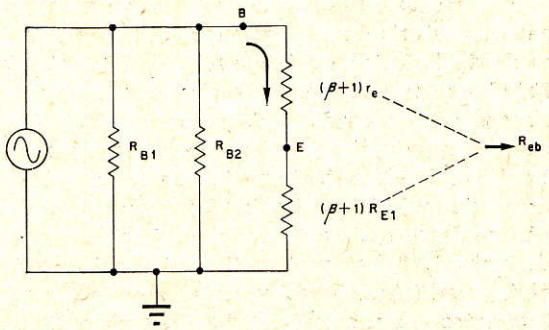


Figura 9

A resistência total vista pela fonte é a resistência equivalente formada por R_{B1}, R_{B2} e R_{eb} (fig. 9). Designemos por R_{Beq} a resistência equivalente às resistências R_{B1} e R_{B2}, ou seja:

$$R_{Beq.} = \frac{R_{B1} \times R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} \Omega \qquad \textbf{(VI)}$$

e a resistência total vista pela fonte é:

$$r_i = R_{Beq.} \,//\, R_{eb} = \frac{R_{Beq.} \times R_{eb}}{R_{Beq.} + R_{eb}} \Omega \qquad \textbf{(VII)}$$

Após um certo algebrismo chegamos à expressão final de r_i:

$$r_i = \frac{(\beta + 1)\,(r_e + R_{E1})\,R_{B1} \,.\, R_{B2}}{(\beta + 1)\,(r_e + R_{E1})\,(R_{B1} + R_{B2}) + R_{B1} \,.\, R_{B2}} \Omega \qquad \textbf{(VIII)} \ *$$

De acordo com os valores do circuito da fig. 6 e empregando a expressão **(VIII)** vem:

$$r_i = \frac{(99 + 1)\,(8{,}67 + 200)\,15\,000 \,.\, 3\,000}{(99 + 1)\,(8{,}67 + 200)\,(15\,000 + 3\,000) + 15\,000 \,.\, 3\,000} \text{ ou}$$

$$r_i \cong 2{,}23 \text{ k}\Omega$$

A resistência total para um sinal CA é, pois, 2,23 kΩ, com esta configuração de circuito (fig. 6).

Notemos que R_L só faz parte da malha de saída do circuito, tomando parte ativa na impedância de saída no mesmo.

Calculemos o valor de r_i para o primeiro circuito (fig. 1) — aqui o valor de R_{E1} é nulo e, portanto:

$$r_i = \frac{(99 + 1)\,(8{,}67 + 0)\,15\,000 \,.\, 3\,000}{(99 + 1)\,(8{,}67 + 0)\,(15\,000 + 3\,000) + 15\,000 \,.\, 3\,000} \text{ ou}$$

$r_i \cong 646\ \Omega$ (cerca de quatro vezes menor!)

Para efeito de projeto é importante determinar-se o valor de R_{eb}, e é justamente o que faremos para os dois exemplos em pauta:

Para o circuito da fig. 6

$$R_{eb} = (99 + 1)\,(8{,}67 + 200) \cong 21 \text{ k}\Omega$$

Para o circuito da fig. 1

$$R_{eb} = (99 + 1)\,(8{,}67 + 0) \cong 867\ \Omega$$

Estes resultados, juntamente com os anteriormente determinados, permitem estabelecer o seguinte: a impedância de entrada de uma configuração emissor comum pode ser variada substancialmente pelo desacoplamento da resistência do emissor. **Quanto maior for o desacoplamento, tanto menor vai se tornando o valor desta resistência (r_i) e vice-versa.**

Para transistores de médio a baixo valor de β pode ser desprezado o valor de r_e na expressão **(VIII)**, desde que também se tenha R_{E1} com um valor várias vezes maior que r_e.

A resposta de freqüência de um amplificador costuma ser importante. A determinação exata desta resposta é bastante complexa, porém, dependendo do projeto do circuito, podemos obter aproximações razoáveis e bastante úteis. O fabricante fornece nas suas folhas de características a máxima freqüência que o transistor pode manipular, isto é, amplificar; dependendo da configuração esta freqüência costuma ser representada por $f\alpha$, para a configuração base comum (BC), e por $f\beta$ para a configuração emissor comum (EC); esta freqüência é denominada, usualmente, de **freqüência de corte do transistor.**

Suponhamos que se utilize o transistor da fig. 1 naquela configuração e que o fabricante nos forneça a freqüência de corte α de 990 kHz; qual será a freqüência de corte β do nosso circuito?

Claro que esta não será de 990 kHz, pois o nosso circuito é do tipo EC e esta freqüência se refere à configuração BC. Para isto basta empregar a fórmula de conversão

$$f\alpha = \beta \,.\, f\beta \qquad \textbf{(IX)}$$

---

* **Usualmente o valor de r_i, quando existem resistências não desacopladas "penduradas" no emissor, é considerado pelo paralelo formado por R_{B1} e R_{B2}, conforme a expressão (VI). Se assim procedêssemos para o circuito da fig. 6, encontraríamos:**

$$r_i \cong \frac{15 \,.\, 3}{15 + 3} \text{ k}\Omega = 2{,}5 \text{ k}\Omega$$ **— valor este que não está muito longe do encontrado pela aplicação da fórmula (VIII) — 2,23 kΩ.**

Em nosso caso:

$$f\beta = \frac{f\alpha}{\beta} = \frac{990\ kHz}{99} = 10\ kHz$$

Portanto, o transistor pode funcionar em um circuito simples e amplificar corretamente freqüências até 10 kHz na configuração EC. Na realidade, sua freqüência máxima pode ser inclusive menor, dependendo da capacitância parasita do circuito, do valor de R_L e também da capacitância do transistor no circuito. Isto será tratado oportunamente.

A resposta de baixa freqüência pode ser determinada aproximadamente observando-se o ponto em que a freqüência de funcionamento faz com que a reatância do circuito afete o ganho. No caso do circuito da fig. 6, por exemplo, C_c e C_E fazem com que o ganho se reduza nas freqüências mais baixas; o capacitor C_c de acoplamento começará a reduzir o ganho global numa freqüência tal que a reatância seja igual à resistência série total; desprezando a impedância da fonte diremos que isto ocorre aproximadamente quando XC_c é igual a r_i. Para o exemplo, supondo $C_c = 4{,}7\ \mu F$ e de acordo com a expressão abaixo facilmente dedutível vem:

$$f_c = \frac{1}{2\ \pi\ r_i\ C_c}\ Hz \qquad (X)^{**}$$

$$f_c \cong \frac{1}{2\ .\ 3{,}14\ .\ 2\,230\ .\ 4{,}7\ .\ 10^{-6}} \cong$$

$$\cong 15{,}2\ Hz$$

Aproximadamente em 15 Hz a reatância de C_c começa a reduzir o ganho do amplificador.

Por outro lado, numa determinada freqüência, a reatância do capacitor C_E de desacoplamento de emissor também começa a reduzir o ganho do circuito. Isto sucede numa freqüência tal que faz com que a reatância de C_E seja igual à "resistência que o mesmo produz"; ora, sabemos que o divisor formado por R_{E1} e R_{E2} (fig. 6) é interpretado pelo capacitor como a fonte que o carrega e em virtude dos sinais alternos aplicados; teremos, para o caso, o circuito equivalente

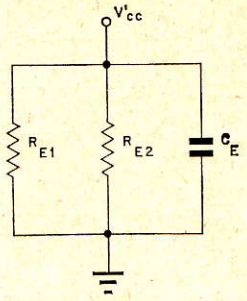


Figura 10

mostrado na fig. 10; disto, a resistência efetiva R_{ef} é a resistência paralelo de ambas, onde finalmente:

$$f_E = \frac{1}{2\ \pi\ .\ R_{ef}\ .\ C_E}\ Hz \qquad (XI)$$

$$\text{com } R_{ef} = \frac{R_{E1}\ .\ R_{E2}}{R_{E1} + R_{E2}}$$

Supondo que no caso $C_E = 10\ \mu F$, temos:

$$R_{ef} = \frac{200\ .\ 800}{200 + 800} = 160\ \Omega \text{ e}$$

$$f_E \cong \frac{1}{2\ .\ 3{,}14\ .\ 160\ .\ 10\ .\ 10^{-6}} \cong 100\ Hz$$

Como f_E é consideravelmente maior que f_c, C_E é o fator mais importante deste circuito (fig. 6), pois é ele o responsável pelo controle das freqüências baixas; nesta freqüência (100 Hz) o ganho do circuito se reduz de 3 dB (à metade, aproximadamente), ou seja, este circuito tem uma resposta de baixa freqüência que se estende até 100 Hz (maior freqüência das duas), ponto este no qual a potência de saída se reduz à metade (3 dB).

Na realidade os valores encontrados não fornecem uma idéia clara da resposta do circuito à baixa freqüência de corte do amplificador, porém avaliam, grosseiramente, o seu comportamento.

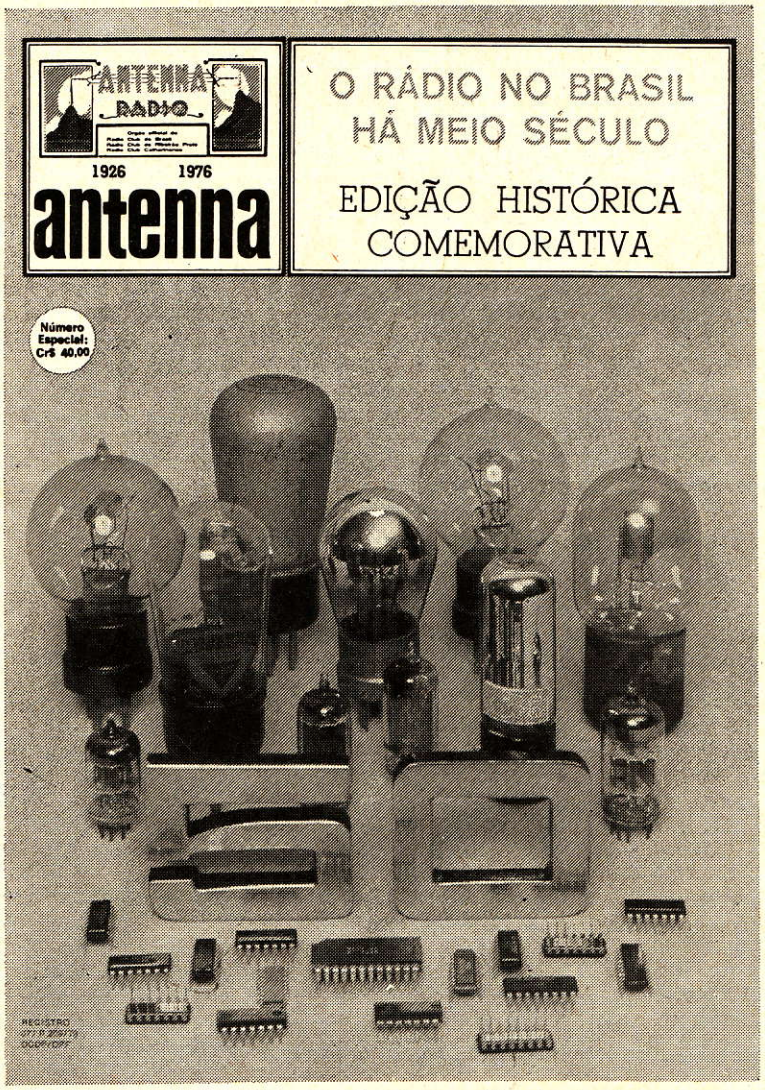
Neste tipo de procedimento sempre consideraremos a mais alta freqüência como a de corte para as baixas freqüências e interpretaremos esta freqüência como sendo aquela que produz uma atenuação de 50% do sinal (3 dB).

Ω

** **Poderíamos ter empregado a consideração precedente e acharíamos o resultado de 13,6 Hz para f_c (valor próximo aos 15,2 Hz encontrados).**

a antenna
A PRIMEIRA REVISTA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA
50 anos
1926 1976

Não é fácil caminhar sem parar 18 263 dias! Mas nós conseguimos.



-Desde Abril de 1926

...e conosco caminharam, primeiramente, a "Telephonia Sem Fio" (que depois se chamou "Rádio"), a Televisão, a Amplificação Sonora de "Alta-Fidelidade". E nasceu o revolucionário transistor de contacto puntiforme, que gerou a imensa família de componentes do Estado Sólido, que tem como expoentes o Circuito Integrado e os Microprocessadores.

Acompanhe este longo caminho de 18 263 dias na Edição Histórica Comemorativa do Cinqüentenário da Revista Antenna — um documentário precioso para quem se interessa pela Eletrônica. Na reprodução integral de duas revistas de 1926, nas informações e fotografias dos aparelhos de há 50 anos, no registro histórico dos principais marcos das Telecomunicações, Você terá muita coisa para se divertir e se instruir.

Compre-a hoje mesmo no seu jornaleiro, ou peça-a, pelo correio, à Editora. É urgente — pois a Edição Histórica não será reimpressa!

Ref. 1926/824 — Edição Histórica Comemorativa do Cinqüentenário da Revista Antenna — Formato 18×26 cm, 184 págs. profusamente ilustradas.

Preços { Nos jornaleiros e livrarias — Cr$ 40,00 — Correio registrado (vale postal ou cheque anexo ao pedido) — Cr$ 50,00 — Reembolso Postal — Cr$ 60,00.

ANTENNA EDIÇÕES TÉCNICAS LTDA.

Caixa Postal 1131

20 000 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

LABO

. . . LINHA PROFISSIONAL

Sendo uma indústria especializada no ramos de instrumentos eletrônicos, a LABO pode oferecer uma linha profissional completa, que está assim dividida:

- Osciloscópios
- Geradores de sinais
- Fontes de alimentação
- Freqüencímetro digital
- Capacímetro
- Voltímetro eletrônico
- Analisador de transistores

OSCILOSCÓPIOS

Os osciloscópios são apresentados em 4 versões, totalmente transistorizadas e utilizando circuitos integrados, satisfazendo assim as mais diversas aplicações.

O modelo 1315/F2 possui duplo traço, banda passante de 15 MHz-CC a —3 dB e três fontes de sincronismo.

O modelo 812 é a mais recente versão. Suas dimensões e peso o tornam bastante portátil, podendo ainda ser alimentado com baterias, dado ao baixo consumo. Apesar do tamanho, oferece boas características, tais como: um canal, banda passante de 12 MHz-CC a —3 dB, duas fontes de sincronismo, sensibilidade de 1 mV/div., circuito «Slope Trigger», circuito especial para sincronismo com sinal de TV e tubo retangular de 3 polegadas.

O modelo 1311 possui um canal, banda passante de 10 MHz-CC a —3 dB e duas fontes de sincronismo.

O modelo 1307 é o mais simples, com um canal, banda passante de 7 MHz-CC a —3 dB, ajuste do nível de sincronismo, permitindo ainda modulação do eixo «Z».

GERADORES DE SINAIS

A linha de geradores de sinais tem um gerador de função, um gerador de áudio, um gerador de RF e um gerador de barras para TV.

O gerador de função fornece à saída as formas de onda senoidal, triangular e quadrada, destinadas a testes em equipamentos de áudio até a freqüência de 100 kHz.

O gerador de áudio fornece as formas de onda senoidal e quadrada com saídas independentes, sendo sua faixa de freqüência de 15 Hz a 1,5 MHz.

O gerador de RF possui faixa de freqüência de 190 kHz a 80 MHz, indicado para a calibração de receptores de rádio, FM e televisão, dada sua precisão. Um oscilador interno de 1 kHz permite modular o sinal de RF.

O gerador de barras destina-se à calibração de TV a cores ou branco e preto. Apresenta 9 padrões para testes, sendo compatível com os sistemas PAL e NTSC.

FONTES DE ALIMENTAÇÃO

As fontes de alimentação caracterizam-se pela excelente regulação, baixo ruído e ondulação, ótima estabilidade, impedância de saída da ordem de 10 miliohms e proteção contra sobrecarga. São apresentadas nas seguintes versões:

— Modelo 30/15: 30 volts, 1,5 A
— Modelo 25/50: 25 volts, 5 A
— Modelo 25/04: 25 volts, 400 mA
— Modelo 25/15: 25 volts, 1,5 A

Os modelos 25/04 e 25/15 apresentam uma filosofia de projeto bastante evoluída, que possibilita aperfeiçoamento das características já citadas, bem como corrente programável, ajuste fino de tensão e corrente e erro máximo de leitura melhor que 1%.

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL

O freqüencímetro digital vale-se de tecnologia atual para medir sinais variados, em larga faixa, com alta sensibilidade de entrada e precisão. Permite grande resolução em leitura devido a seis dígitos e base de tempo variável até 10 segundos.

CAPACÍMETRO

O capacímetro é um aparelho destinado a efetuar medições diretas de capacitores não polarizados na faixa de 1 pF a 1 μF. Ideal para controle de qualidade de entrada, podendo ainda ser utilizado no controle de espessura de dielétricos (papel, plástico, etc.).

VOLTÍMETRO ELETRÔNICO

O voltímetro eletrônico destina-se a medições rápidas e precisas de tensões e resistências. Sua grande sensibilidade, alta estabilidade, alta impedância de entrada e proteção contra sobrecarga, o tornam ideal para estas aplicações.

ANALISADOR DE TRANSISTORES

O analisador de transistores possibilita medir correntes de fuga, ganho dinâmico e tensões de ruptura em transistores NPN e PNP, bem como medições de correntes de fuga em diodos e tensões de ruptura em diodos zener. Permite ainda verificar o tipo de transistor através da chave de ganho e de corrente de polarização.

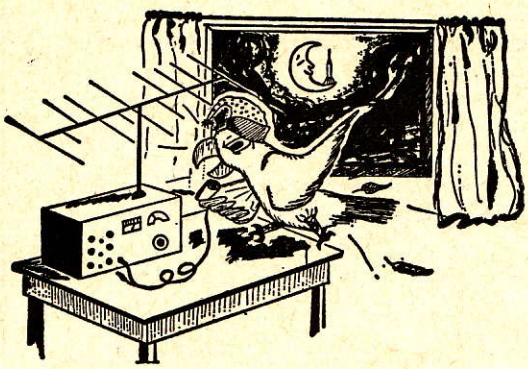
Esta empresa figura como distribuidora exclusiva dos instrumentos digitais da Data Precision, tais como multímetros e freqüencímetros, caracterizados pela alta precisão e sensibilidade, indicados para laboratórios e indústrias.

A LABO se propõe ainda a estudar eventuais necessidades particulares e a viabilidade de atendê-las, executando projetos ou modificações nos já existentes.

Toda esta linha pode ser encontrada nos revendedores ou na própria fábrica.

LABO ELETRÔNICA LTDA.

AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1 200 — FONES: 246-1246 - 246-2011
04696 — SÃO PAULO - SP



RADIOAMADORISMO

UM VFO PARA A FAIXA DE 2 METROS

Projeto de PY2 ACM, descrito por PY2 AH (ex-PY2 GOX)

A maioria dos transceptores de VHF, como os leitores sabem, somente recebe e transmite nas freqüências para as quais possui cristais piezoelétricos. Para contornar esta limitação e para permitir a operação em um número elevado de freqüências, sem que se necessitem de cristais, existem sintetizadores de freqüências, um dos quais foi descrito em detalhes nas revistas nº 349 (maio de 1977) e nº 350 (junho de 1977).

Todavia, a complexidade de construção de sintetizadores fica além da capacidade técnica da maioria dos radioamadores, sem se falar do tempo necessário para a montagem e para vencer todas as dificuldades de aquisição do material. Além disso, para encontrar as freqüências nas quais há emissão num dado momento, é muito mais fácil percorrer a faixa com um VFO, do que selecionar, em seqüência, 400 ou 800 canais, através dos comutadores do sintetizador.

Por estes motivos, solicitamos ao colega PY2 ACM (Luiz), conhecido como um "cobra" no assunto, projetar e desenvolver um oscilador de freqüência variável capaz de fornecer uma potência de alguns décimos de watts, com estabilidade comparável à de cristais piezoelétricos.

A maioria dos que irão montar o VFO ora descrito, utilizá-lo-ão somente para fins de recepção. Todavia, pode-se utilizar dois VFO em conjunto, um para recepção e o outro para transmissão. Neste último caso, deve-se incorporar ao transceptor uma redução de potência (eventualmente desativando o estágio final de rádio-freqüência), que permita alinhar a freqüência de transmissão com a freqüência de recepção (vários transceptores, como o Drake TR72 e o Kenwood-Trio TR7200, já possuem este dispositivo incorporado como "monitor", bastando para tanto que se puxe o botão do "squelch").

Normalmente, a freqüência do oscilador de freqüência variável, cuja saída é injetada no soquete de um cristal (de recepção ou de transmissão, conforme o caso), deveria encontrar-se entre a freqüência do respectivo cristal para operar em 144 MHz, e a freqüência do cristal para operar em 148 MHz. No caso da recepção, a freqüência do cristal é igual à freqüência de operação menos a freqüência intermediária, dividida pelo fator de multiplicação. No caso de transmissão deve ser igual à freqüência de operação dividida pelo fator de multiplicação.

Todavia, não devemos esquecer que os primeiros estágios multiplicadores só possuem circuitos sintonizados em sua saída, de forma que podem operar tanto como dobradores como também como triplicadores de freqüência.

Desta forma, podemos utilizar um primeiro estágio do-

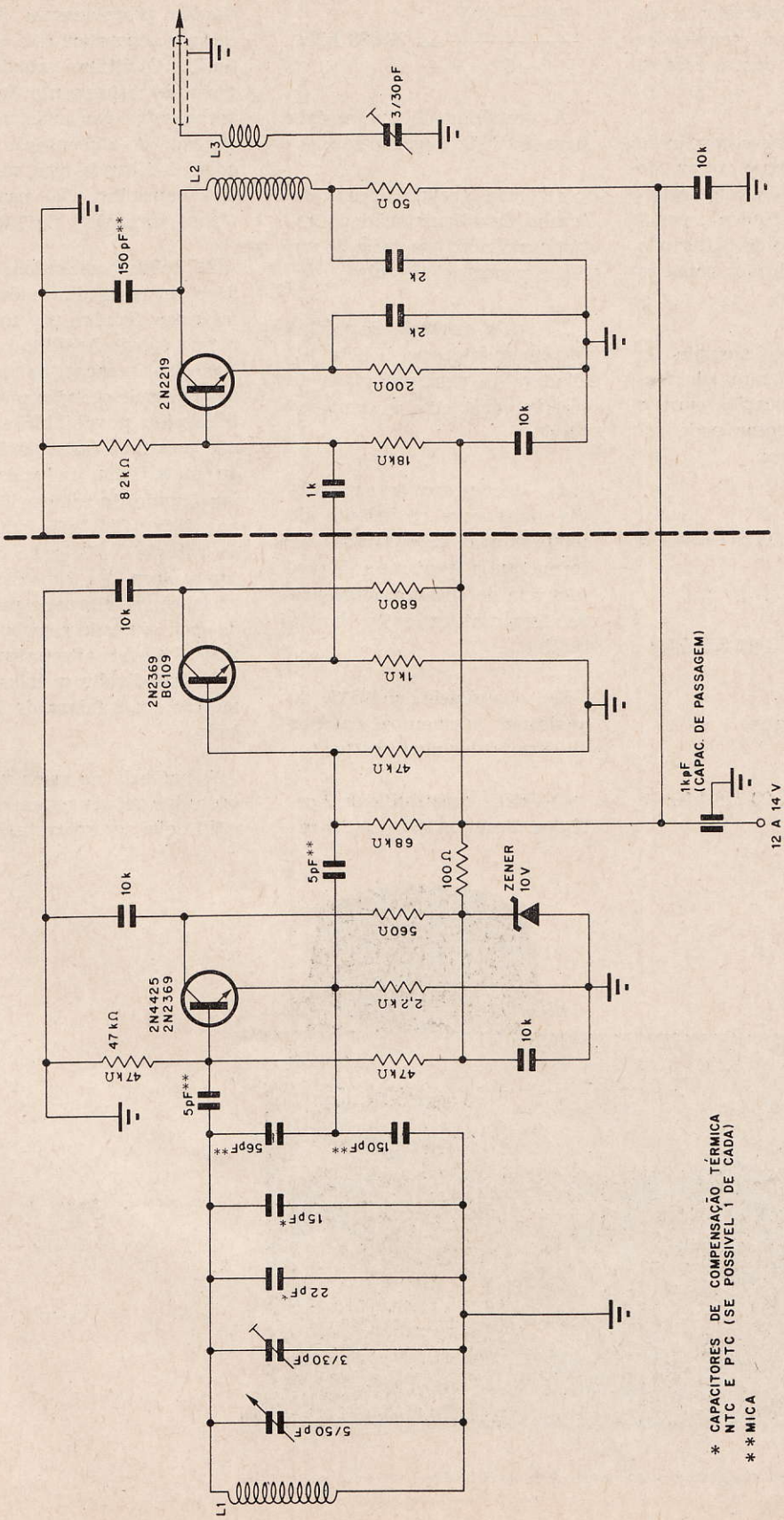


Figura 1

Diagrama esquemático do oscilador de freqüência variável.

brador como triplicador, e um primeiro estágio triplicador como dobrador, com o mesmo resultado.

Por exemplo, na recepção do Drake TR72, cujo fator de multiplicação é de 9 (dois triplicadores em seguida), podemos usar divisão de 6 (usando o primeiro triplicador como se fosse dobrador).

Para ficar no exemplo do Drake TR72, a gama de freqüências de recepção para o referido transceptor pode estar situada entre:

$$\frac{144 - 10{,}7}{9} = 14\,811 \text{ kHz} \quad \text{e}$$

$$\frac{148 - 10{,}7}{9} = 15\,255 \text{ kHz}$$

ou entre

$$\frac{144 - 10{,}7}{6} = 22\,216 \text{ kHz} \quad \text{e}$$

$$\frac{148 - 10{,}7}{6} = 22\,883 \text{ kHz}$$

A estabilidade necessária para o VFO é garantida:

a) pela estabilização da tensão de alimentação do estágio oscilador por meio de um diodo zener de 10 volts;

b) pela ausência de núcleo ferromagnético na bobina osciladora (a permeabilidade do ferrite varia com a temperatura);

c) o emprego de capacitores fixos com coeficiente de temperatura especificado na forma que a freqüência de ressonância do circuito independa da temperatura entre largos limites;

d) a ausência, no VFO, de quaisquer elementos capazes de gerar calor significativo.

O VFO é constituído de 3 estágios distintos, ou seja, o oscilador propriamente dito, o estágio separador e o estágio final. O último estágio está separado fisicamente dos dois precedentes por meio de blindagem. A alimentação de 12 volts é filtrada por meio de um capacitor de passagem ("feed through") de 1 000 pF.

A bobina osciladora (L1) deve ter suas dimensões geométricas fixadas por meio de resina epoxi (Araldite ou Cascopox). O capacitor variável deve possuir redução micrométrica para possibilitar a sintonia, pois uma faixa de 4 MHz, ou mais, ficou reduzida para um ângulo de rotação de apenas 180° (22,2 kHz por grau de rotação). O botão de sintonia deve ter um diâmetro relativamente grande para poder ser ajustado com boa exatidão. Como alternativa, pode-se subdividir a faixa de 2 metros em 4 faixas de 1 MHz cada.

A potência de saída, que no protótipo foi da ordem de 300 mW, deve ser maximizada pe-

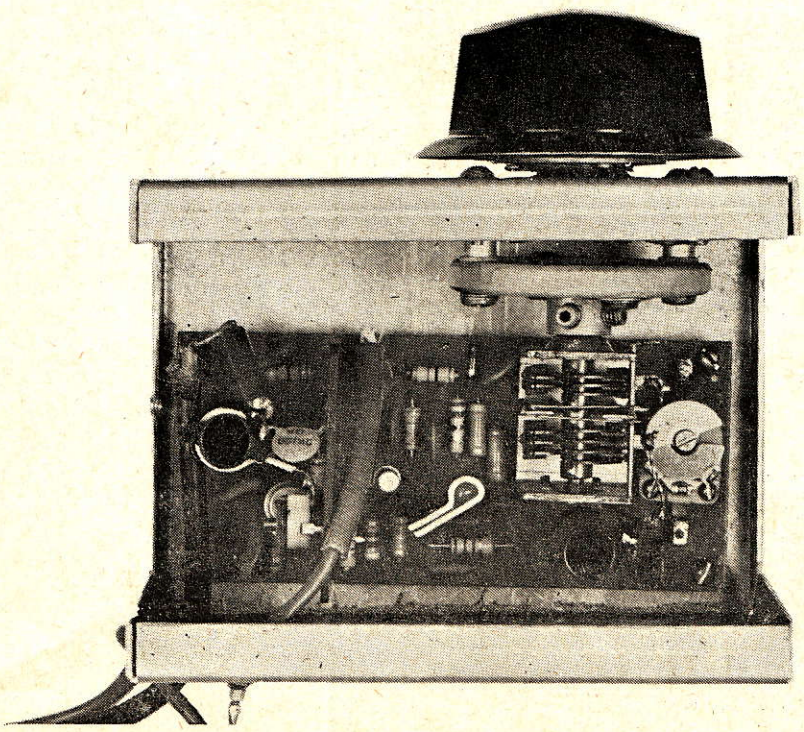


Figura 2

la sintonia da bobina-tanque, bem como pelo capacitor de acoplamento que adapta a impedância de saída e assegura a melhor transferência de energia.

A interligação do VFO com o transceptor se efetua através de um cabo coaxial RG 58U, junto com um fio adicional destinado a fornecer a alimentação de 12 V ao VFO.

Para injetar o sinal no transceptor, bem como para retirar os potenciais de terra e os 12 V de alimentação, usa-se de preferência o soquete de acessórios. De lá, conduz-se a rádio-freqüência destinada à recepção (e eventualmente a rádio-freqüência destinada à transmissão) aos pinos "quentes" dos cristais de recepção e de transmissão, respectivamente.

Quando o transceptor possuir canal prioritário ("call-channel", etc.), convém usar aquela posição para o VFO, pois neste caso a ligação da lâmpada indicadora que acende nesta posição pode ser utilizada para ativar o VFO (ao usar cristais avulsos, a alimentação de 12 V do VFO deve estar desligada, a fim de evitar interferências indesejáveis).

Por meio de capacitores em paralelo e em série, a faixa de cobertura do VFO pode ser alterada, aumentada, diminuída (com ampliação de faixa), deslocada para freqüências mais altas ou deslocada para freqüências mais baixas. Com estes arranjos o transceptor poderá ser usado para "corujar" as faixas destinadas para outros serviços de VHF. Todavia, não devemos nos esquecer de que os circuitos de entrada e de saída dos transceptores de 2 metros, destinados a radioamadores, são sintonizados para 144 a 148 MHz, de forma que, quanto mais se afasta, para cima ou para baixo, desta faixa de freqüências, tanto mais se reduzirá a sensibilidade do receptor e a potência de saída do transmissor.

De qualquer forma, o VFO acima descrito livrará o radioamador das severas limitações impostas pelo uso de apenas algumas freqüências fixas de recepção e de transmissão, e, além de ampliar a utilidade de seu transceptor, ampliará também a familiarização do radioamador com o uso de VHF em geral.

Obviamente, a mera adaptação de um VFO não transformará um transceptor comum num YAESU FT221 ou num KLM Multi-2000 ou 2700, especialmente por falta de SSB. Todavia, além de satisfazer aos interesses da grande maioria dos radioamadores de VHF, o VFO que acabamos de descrever proporciona muito mais alto índice de satisfação/QSJ do que os transceptores de alta sofisticação acima citados.

MONTAGEM

A montagem deste VFO não apresenta grandes dificuldades, pois se trata de um circuito relativamente simples (veja a fig. 1), em que se exige apenas os cuidados habituais que devem ser observados em montagens de osciladores de freqüência variável, ou seja, ligações curtas, boa rigidez mecânica, etc.

Evidentemente, quando dizemos que a montagem não apresenta grandes dificuldades, temos em mente que ela será empreendida por pessoas que já possuam experiência no assunto. Os principiantes poderão encontrar dificuldades, pois nos limitaremos a dar as informações essenciais, deixando os demais detalhes por conta do montador.

No nosso protótipo (veja a fig. 2) foi adotado o sistema de montagem em placa de circuito impresso. Entretanto, poderão ser feitas montagens em placas com terminais ou em placas de circuito impresso padronizado, desde que proporcionem ligações curtas e a necessária rigidez mecânica.

Um detalhe importante é o que se relaciona com a construção das bobinas. L1 é do tipo auto-suportado, isto é, sem fôrma; ela deve ter um diâmetro interno de 10 mm e é constituída de 14 espiras de fio nº 24 esmaltado, com espaçamento de 1 espira por milímetro (tendo portanto um comprimento de 14 milímetros). As espiras são mantidas em seu lugar por meio de resina epoxi (Araldite ou Cascopox).

L2 é constituída por 15 espiras de fio esmaltado nº 24, enroladas sobre fôrma (de fibra ou plástico) de 10 milímetros de diâmetro; o espaçamento é de 1 espira por milímetro, ocupando portanto, o enrolamento, uma extensão de 15 milímetros.

L3 é constituída de 3 espiras de fio de ligação rígido nº 20, com capa plástica, acopladas ao extremo inferior (lado "frio") de L2.

Como se observa na foto do protótipo, os trimmers de 3-30 pF utilizados são do tipo com dielétrico de ar. Foi empregado um variável miniatura duplo, do qual foi utilizada apenas a secção de 5-50 pF.

Os valores dos componentes e outras informações estão dados no próprio diagrama esquemático (fig. 1).



13ª CONCENTRAÇÃO NACIONAL DE RADIOAMADORES EM PIRACICABA

Realizou-se no dia 31 de julho próximo passado a 13ª Concentração Nacional de Radiomadores em Piracicaba, comemorando o 210º aniversário da cidade. Essa concentração, que primou pela organização e pelo atendimento dispensado aos participantes, foi patrocinada pelo CRAPI (Clube de Radioamadores de Piracicaba), juntamente com as Rodadas de Aproximação, do Tempo e da Fraternidade; contou ainda com a preciosa colaboração dos PX de Piracicaba, que também trabalharam com afinco para o êxito da concentração.



PY2 CXK (Pompeu), PY5 CCI (Netinha) e PY2 APW (Ambrósio).



PY2 FPU, Otílio (Presidente da Comissão de Radioamadorismo do Distrito 462 do Rotary); PY2 WMG, Maximiliano (ex-Governador de Distrito do Rotary) e PY2 BFF, Jorge.

A comissão organizadora foi constituída por PY2 BDC (Walmor), Presidente do CRAPI; PY2 CLZ (Salum), coordenador; PY2 LF (Miguel), divulgação e orientação; PY2 HBV (Ari), sorteio de brindes; PY2 BCP (Castanho), comandante da "bóia" e PY2 WLC (Lúcia), Tesouraria.

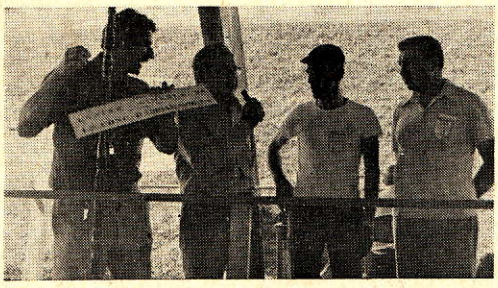


PY3 AHW, Ulrich, e sua filha Lilian Júlia.

Às 8 horas, com as solenidades de hasteamento das bandeiras, teve início a 13ª Concentração de Radiomadores de Piracicaba, a qual se prolongou até o final da tarde; seu ponto alto foi, evidentemente, o almoço, que teve início às 11 horas e que se prolongou por muito tempo (a cozinha estava muito bem guarnecida



Lançada nova moda; sentar-se no chão e comer na cadeira. Note-se que não foi por falta de mesas (E de quem seria o lugar que aparece vazio? Dizem que era do PY2 BRQ).



PY2 CLZ, Salum (com o Bastão Simbólico da 13ª Concentração); PY2 MF, Ferreira (Diretor Seccional da LABRE-SP); PY5 JW, Adamião (Diretor Seccional da LABRE-PR) e PY5 CJZ, Lima.



Em pé: radioamadores do Japão, Bolívia e Chile. Em pose esportiva: PY5 CDD (Siqueira), PY5 JW (Adamião) e PY2 LF (Miguel).

e atendida). O sorteio de dezenas de brindes veio reforçar o ambiente festivo e de euforia entre os participantes.

Foi com prazer que a comissão organizadora constatou a presença de radioamadores não só dos mais distantes pontos do Brasil, como também do Japão, Chile e Bolívia.

Pode-se dizer, por fim, que a concentração foi um sucesso. Com cerca de 400 pessoas (entre radioamadores, familiares e amigos), o ambiente foi aquele que caracteriza as reuniões radioamadorísticas: alegria, fraternidade e igualdade.

SINTETIZADOR DE FREQÜÊNCIAS

PY2 AH
(ex-PY2 GOX)

Vários colegas experientes montaram, com sucesso, sintetizadores de freqüências baseados em nosso artigo publicado nas revistas nºs 349 e 350. Alguns deles nos informaram que quando o referido sintetizador for usado em conjunto com o transceptor ICOM (bastante difundido entre nós), o cristal de transmissão deve ser substituído pelo fator de multiplicação de 24 vezes, com triplicador de freqüência, para se obter os 18 MHz.

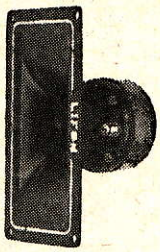
CURSO DE ELETRÔNICA

RÁDIO — TELEVISÃO — SOM — INSTRUMENTAÇÃO

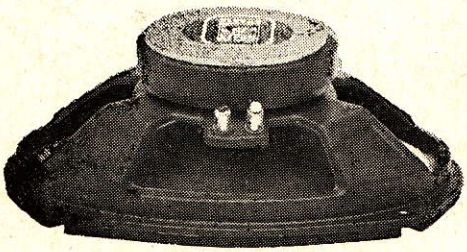
Solicite informações preenchendo o cupom da pág. 48-A.

INOVAÇÃO EM SOM
ALTO-FALANTES LIFON

ELETRO
LIFON LTDA.
R.Pde.João Manoel, 968 - SP
CEP:01411
Fone: 282-6808
Solicite catálogo ou visita do represent.-

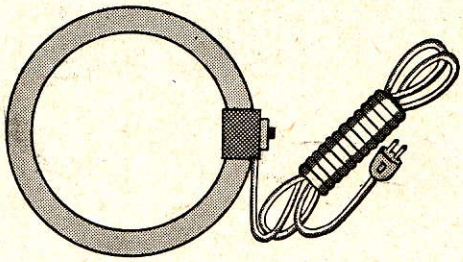


TWEETER LF-TR



SINTA O SOM COM LIFON

BOBINA DESMAGNETIZADORA DE ALTA QUALIDADE



DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

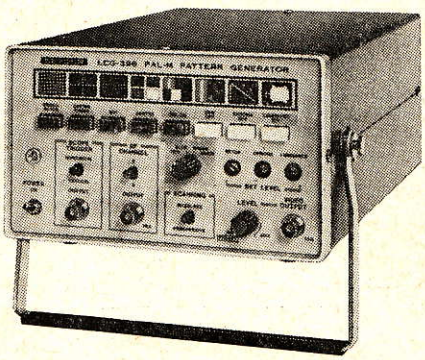
DISTART

Comércio de Instrumentos Eletrônicos Ltda.

NOVO ENDEREÇO:

Rua Dias Leme, 241 — C.P. 13 285 — Fone: 93-7833
CEP 03118 — S. Paulo — SP

LEADER



GERADOR DE BARRAS COLORIDAS
SIST. PAL-M MOD. LCG 396

- 9 padrões para testes
- Sintonia nos canais 2 e 3
- saída triger para scope H e V
- saída de vídeo 0-3 V a 75 H
- raster vermelho, azul, verde e branco

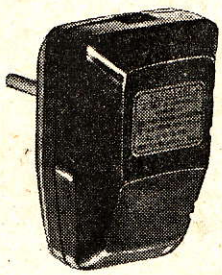
DISTRIBUIDOR

RÁDIO EMEGÊ S. A.

Av. Rio Branco, 301 — Fone: 220-3811
Rua Santa Ifigênia, 218 — Fone: 221-0324
Caixa Postal 8725 — São Paulo - SP

YOSHITANI

Produtos de Qualidade



Especial para máquina calculadora
Entrada 110/220 V
Uma saída
Capacidade máxima até 200 mA

Possuimos completa linha de fonte para gravadores c/ entrada 110 ou 110-220 V, uma saída 500 mA, entrada 110-220 V c/ duas saídas 700 mA, entrada 110-220 V c/ quatro saídas 400 mA. Para toca-fitas c/ entrada 110-220 V — 6 e 12 V. Conversor de bateria 6 × 12 V e 13 × 6 V.

NOVA RAZÃO SOCIAL:

YOSHITANI PROD. ELETRÔNICOS LTDA.

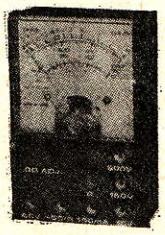
Rua Maria Adelaide, 57 — Fone: 295-6126
V. Regente Feijó — Água Rasa — CEP 03346
São Paulo — SP

ALLTRONIC LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 101 - C.P. 042415

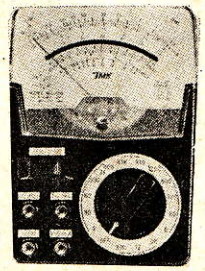
DESCONTOS ESPECIAIS PARA QUANTIDADES

LT-106
Cr$ 425,00



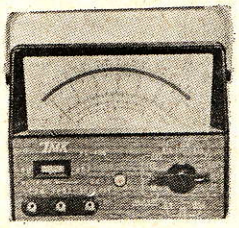
1 000 Ω/V CC
1 000 Ω/V CA
OHMS: 0-100 k

MD-120
Cr$ 960,00



20 000 Ω/V CC
10 000 Ω/V CA
OHMS: 0-60 k - 6 M

PL-436
Cr$ 1.160,00



20 000 Ω/V CC
8 000 Ω/V CA
OHMS: 0-10 k
100 k - 1 M - 10 M

ACOMPANHA COMPLETO MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA SEU USO

EFETUAMOS REMESSAS PARA TODAS AS LOCALIDADES, ATRAVÉS DE CHEQUE NOMINAL, ORDEM DE PAGAMENTO OU REEMBOLSO AÉREO VARIG, ACRESCIDO DE Cr$ 30,00 PARA O FRETE

— — — — — — — — — — — — —

Solicito remeter-me ..... (quantidade)

LT-106 ☐ MD-120 ☐ PL-436 ☐

Forma de pagamento: .....

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: ..... Estado: .....

PACOTE ELETRÔNICO

Adquira o nosso

"Pacote Eletrônico"

com componentes de uso diário

APROVEITE!!!
GRANDE VANTAGEM
NOS PREÇOS



Você paga apenas Cr$ 200,00 pelo «pacote», contendo resistores, capacitores, semicondutores, bobinas, potenciômetros, etc.

REMETEMOS PARA TODAS AS LOCALIDADES ATRAVÉS DE CHEQUE NOMINAL, ORDEM DE PAGAMENTO OU REEMBOLSO AÉREO VARIG

C. P. 042.415 — SP

ALLTRONIC LTDA.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: ..... Estado: .....

SIMPLES DISPOSITIVO DE ALARME

João Henrique R. Rodrigues

O circuito que iremos apresentar neste artigo é bastante simples, não oferece dificuldades de montagem e pode ser empregado para diversas finalidades.

Como se pode observar na fig. 1, o circuito consta de duas etapas: 1) o circuito de alarme, propriamente dito, constituído por um multivibrador que emite um sinal audível através do alto-falante e, ao mesmo tempo, acende uma lâmpada (LP1); 2) o circuito de disparo, que é constituído pelo SCR e pelo "trimpot" R4.

O funcionamento é simples; tocando-se com os dedos no terminal de porta do SCR este entrará em disparo e permitirá a circulação de corrente entre catodo e anodo, o que colocará em funcionamento o alarme; o circuito permanecerá nessa condição até que se pressione momentaneamente o interruptor S1, que interromperá a alimentação e fará com que o SCR volte ao estado de não-condução. A sensibilidade para disparo do SCR é controlada por meio de R4.

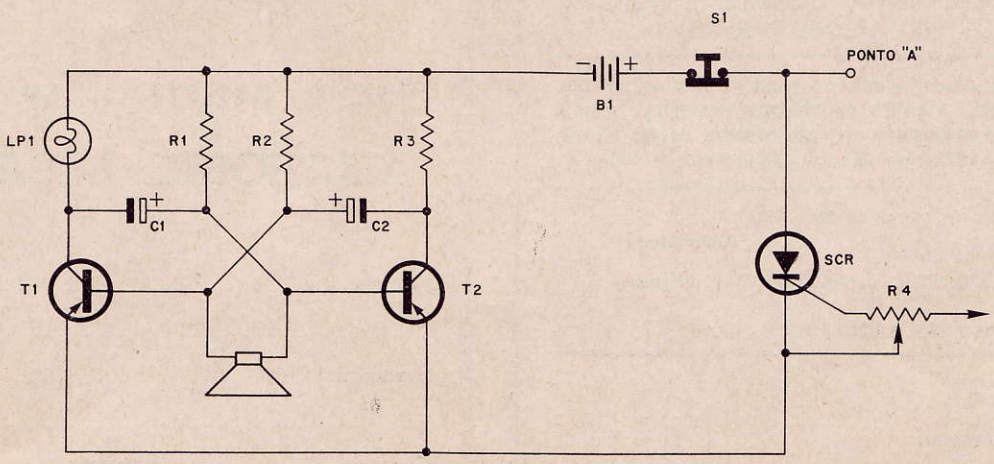


Figura 1

Diagrama esquemático do dispositivo de alarme.

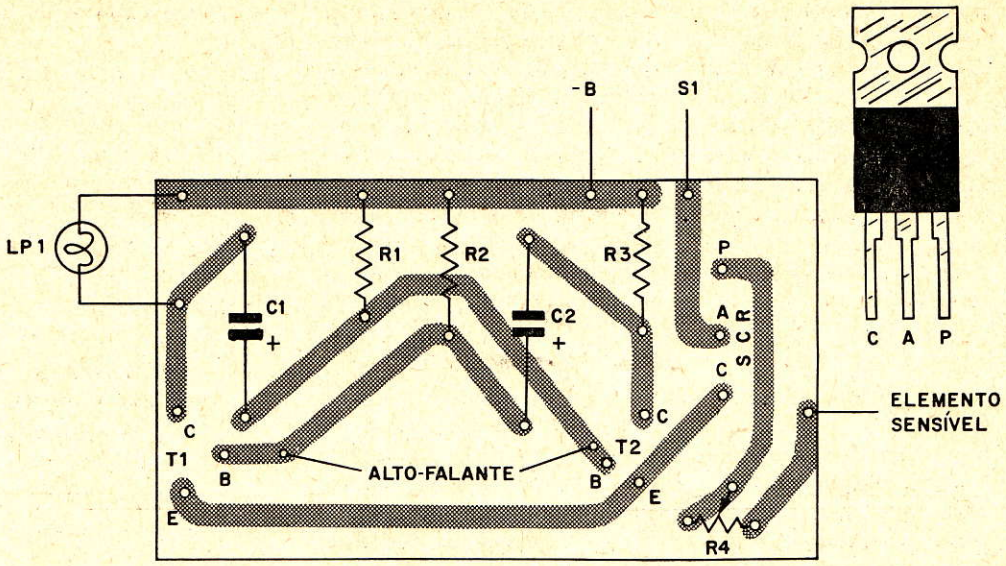


Figura 2

Desenho da placa de circuito impresso com a disposição dos componentes, bem como as ligações do SCR.

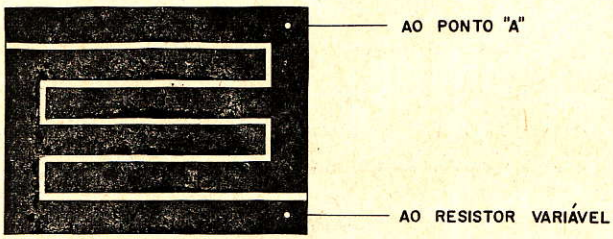


Figura 3

Placa de circuito impresso que constitui o elemento sensível à umidade.

Quanto à montagem, não apresenta dificuldades; na fig. 2 apresentamos o desenho da placa de circuito impresso, para aqueles que preferirem este tipo de montagem. Os que preferirem u'a montagem mais simples poderão efetuá-la em pontes de terminais, tomando o cuidado para que as ligações sejam tão curtas quanto possível.

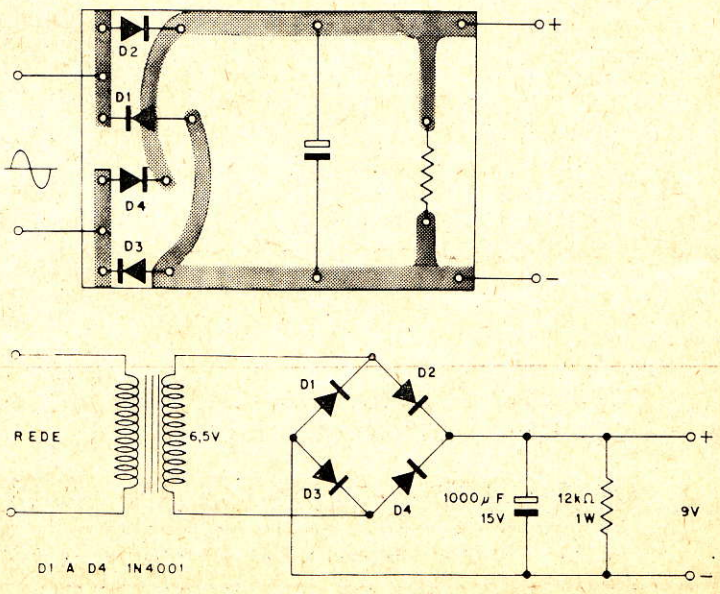


Figura 4

Diagrama esquemático da fonte e respectiva placa de circuito impresso.

Terminada a montagem e conferidas as ligações, poderemos efetuar uma experiência simples: ligamos um fio (este fio pode ter até uns 20 metros de comprimento) entre o terminal livre de R4 e o trinco de uma porta, e ajustamos R4 de maneira que o alarme entre em operação no momento em que uma pessoa toque no trinco.

Outras aplicações

Evidentemente existem inúmeras outras aplicações para o circuito que descrevemos. Uma delas, por exemplo, é como indicador de unidade. Para tanto basta que se construa uma placa de circuito impresso conforme se mostra na fig. 3. A seguir ela é instalada ao relento e ligada a R4 e ao ponto A do circuito; se começar a chover, ou se houver nevoeiro intenso, o SCR será disparado e o alarme soará. Neste caso, também R4 deverá ser ajustado para a sensibilidade desejada.

Fonte de alimentação

Aqueles que preferirem poderão utilizar uma fonte de alimentação em lugar da bateria. Na fig. 4 damos o diagrama esquemático da fonte, bem como a placa de circuito impresso para a mesma.

Lista de material

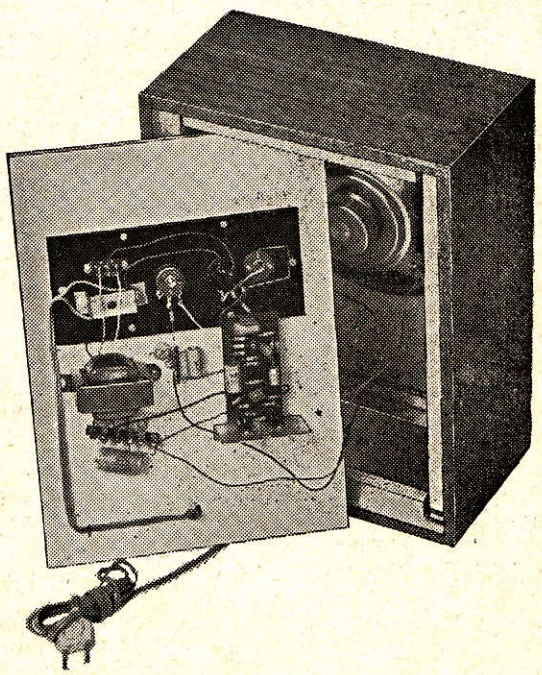
R1, R2 — 100 Ω, 1/2 W
R3 — 10 Ω, 1/2 W
R4 — 470 kΩ, "trimpot"
C1, C2 — 500 μF, 15 V, eletrolítico
T1, T2 — AC128 (ou BC307, ou AC188)
SCR — qualquer tipo para 30 V ou mais, 0,5 A
S1 — interruptor de pressão, normalmente fechado
LP1 — lâmpada piloto, 9 V
B1 — bateria, 9 V
Alto-falante — 8 Ω, diâmetro 10 cm (ou menor)

Ω

MONINC 10 KIT

AMPLIFICADOR DE 10 WATTS, EMBUTÍVEL EM CAIXA DE MADEIRA (CAIXA ACÚSTICA), EM FORMA DE KIT DO TIPO "MONTE VOCÊ MESMO", COM A UTILIZAÇÃO DE SOMENTE UM ALICATE, UM FERRO DE SOLDAR E UMA CHAVE DE FENDAS.

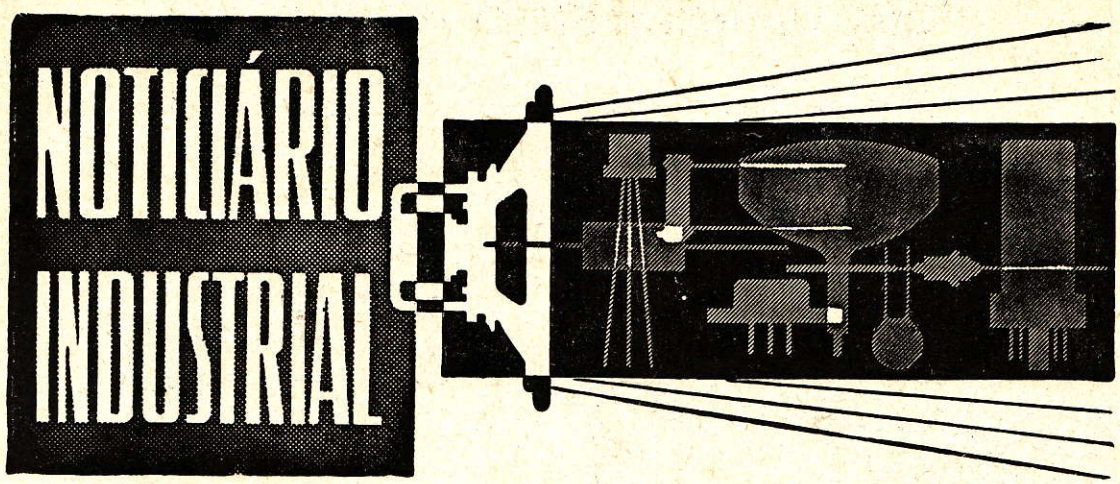
DE FACÍLIMA MONTAGEM, É UM AGRADÁVEL PASSA-TEMPO PARA POSSUIDORES DE GRAVADORES MINI-CASSETTE, TOCA-DISCOS, MICROFONES, RÁDIOS, TELEVISORES PORTÁTEIS, ETC., OU MESMO PARA QUEM POSSUA EQUIPAMENTOS ESTEREOFÔNICOS.



PREÇO:
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 430,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 610,00

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º AND. — C. POSTAL 5009 — S. PAULO - SP

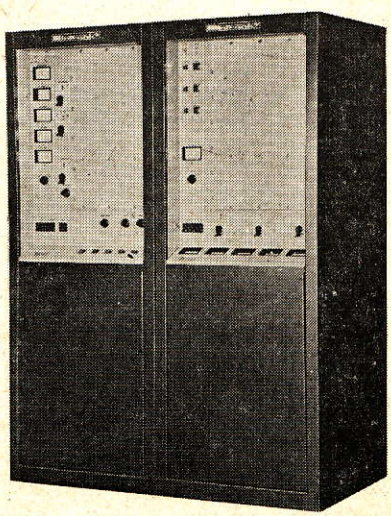


NOVO TRANSMISSOR DE FM PARA BROADCAST

O novo transmissor SINTRONIC DFM-10B/ /DFM-14B possui duas diferentes potências de saída, especificadas em 10 kW e 14 kW, proporcionando uma potência efetiva irradiada (ERP) controlável para os casos em que ela é limitada pelos regulamentos. Por exemplo, uma emissora tem permissão para colocar 10 kW de potência de RF na antena, mas devido ao comprimento da linha de alimentação, 2,5 kW são perdidos na transferência de potência do transmissor para a antena. Em tais casos, o novo transmissor SINTRONIC DFM-10B/DFM-14B será regulado para 12,5 kW, proporcionando assim a máxima potência permitida na antena. Além disso, como ele opera a cerca de 10% abaixo da capacidade especificada, o usuário pode esperar um maior tempo de operação que o fornecido por outros transmissores que operam em seu máximo de capacidade tentando atingir a ERP máxima.

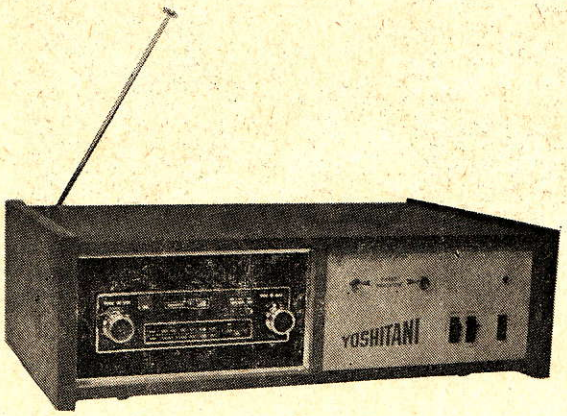
Este novo transmissor utiliza excitador de FM direto, todo em estado sólido, e amplificador de potência a válvulas com grade à massa. A instalação do transmissor em dois gabinetes permite sua operação com 1 kW (utilizando somente a secção excitadora) na eventualidade de se ter que desligar a saída para manutenção.

Para maiores informações: Singer Products Company Inc., Broadcast Communications Division, One World Trade Center, New York, N.Y. 10048.



NOVO LANÇAMENTO YOSHITANI

A Yoshitani Produtos Eletrônicos Ltda. acaba de lançar um novo amplificador estereofônico de 50 watts para toca-fitas, de uso residencial, com finíssimo acabamento e destinado a satisfazer os mais exigentes consumidores.



O amplificador Yoshitani vem equipado com suporte removível para toca-fitas, de fácil adaptação e manejo, antena direcional para FM, fonte de alimentação para rádios portáteis, gravadores cassete e vitrolas (6, 7,5, 9 e 12 volts), tomadas RCA para entrada mono, indicador de canal com luz rítmica e chave inversora de canais. Saída para 4 ou 8 ohms.

(Yoshitani Produtos Eletrônicos Ltda. — Rua Maria Adelaide, 57 — Vila Regente Feijó — Fone: 295-6126 — São Paulo - SP).

KIT DE AMPLIFICADOR ESTEREOFÔNICO DE 4 W — TOTALMENTE INTEGRADO

A Radiotécnica Aurora S.A. lança um novo kit de amplificador estereofônico, utilizando exclusivamente circuitos integrados TBA820 (veja Revista nº 350, pág. 42). Trata-se do "AURESTÉREO", de fácil montagem, ótimo desempenho e bonita apresentação.

Pode ser fornecido tanto em KIT COMPLETO como apenas em CONJUNTO, que é constituído por caixa, placa de circuito impresso, transformador de força e circuitos integrados.

Características

Potência de saída: 4 watts (2 W por canal)
Entradas: Fono, Tape, Auxiliar
Saídas: 8 ohms
Controles: Volume, Graves, Agudos
Alimentação: 110 V CA

(Radiotécnica Aurora S.A. — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP).

O PRIMEIRO TELEVISOR DE BOLSO

A Sinclair Radionics (uma empresa britânica, fabricante de calculadoras) acaba de lançar no mercado o menor e mais leve televisor até hoje fabricado. Esse aparelho, denominado "Microvision", proporciona imagens em preto e branco numa tela de 5 cm (2") e possui recursos que o tornam compatível com praticamente todos os países do mundo, exceto alguns do Leste europeu.

O televisor mede cerca de 15 × 10 × 3,8 cm, pesa 730 gramas e deverá custar aproximadamente US$ 300,00. Possui três faixas de sintonia contínua (por meio de varactor), cobrindo os canais de VHF baixos, VHF altos e UHF, tendo ainda uma chave seletora de 3 posições para permitir a sintonia nos padrões americanos, europeus e britânicos.

A maior parte do circuito deste aparelho é constituída por cinco circuitos integrados, e ele pode funcionar durante 4 horas com suas baterias internas recarregáveis.

SALÃO INTERNACIONAL DE COMPONENTES ELETRÔNICOS — PARIS

Como foi amplamente noticiado, realizou-se de 31 de março a 6 de abril, no Parque de Exposições da Porta de Versalhes, o "XX.e Salon International des Composants Eletroniques", cuja resenha acaba de ser publicada.

Com efeito, ressaltam-se nesta publicação cifras que revelam claramente o interesse mundial despertado per este salão: 1 200 expositores de 30 países diferentes; 75 972 ingressos permanentes distribuídos entre os visitantes profissionais de 87 países, dos quais 9 713 estrangeiros que representavam 12,8% do total de visitantes.

O próximo "Salon International des Composants Eletroniques" terá lugar novamente em Paris, de 3 a 18 de abril de 1978. Uma vez concluídas as obras de modernização que estão sendo executadas, o Salão recuperará seu ambiente tradicional nas naves 1 e 2 do Parque de Exposições da Porta de Versalhes.

Esse Salão estará aberto aos profissionais de:

— componentes ativos, passivos e eletro-mecânicos
— aparelhos de medição
— materiais e produtos especialmente elaborados para a Eletrônica
— equipamentos e métodos para a aplicação dos componentes eletrônicos

As solicitações de participação podem ser feitas à: S.D.S.A. — 20, rue Hamelin — F75116, Paris.

MANUAIS MOTOROLA

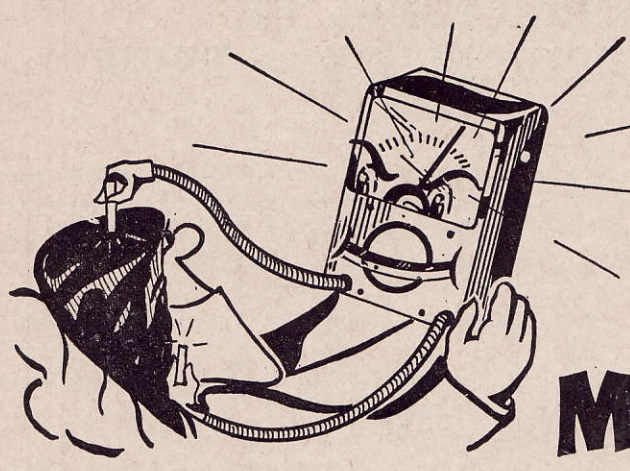
Data sheets for EIA registered type numbers and Motorola, non-registered numbers:
Vol. 1: tipos até 1N5000 e 2N500
Vol. 2: tipos de 1N5000 e 2N5000 até 3N.... e 4N....
Vol. 3: tipos não registrados pela Motorola
Master-Index para os volumes acima
Preço do conjunto acima, com mais de 3 700 págs: Cr$ 900,00
Vol. 4: MECL Integrated Circuits, 625 págs. Cr$ 250,00
Vol. 5: CMOS Integrated Circuits, 570 págs. Cr$ 250,00
Vol. 6: LINEAR Integrated Circuits, 1 080 págs. Cr$ 300,00
Vol. 7: MOS Memories, 310 págs. Cr$ 200,00
Vol. 9: TTL Low Power Schottky, 216 págs. Cr$ 200,00
SILICON RECTIFIER HANDBOOK, 216 págs. Cr$ 220,00
ZENER DIODE HANDBOOK, 175 págs. Cr$ 200,00
HIGH-SPEED SWITCHING TRANSISTOR HANDBOOK, 339 págs. Cr$ 220,00

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

SEUS PRODUTOS SÓ SERÃO VENDIDOS SE FOREM DIVULGADOS.

ANUNCIE - OS

MONITOR
PROMOÇÕES E PUBLIC. LTDA.
FONE: 220-7422



TESTE VOCÊ MESMO

1) Num receptor que sintonize uma freqüência de 1 055 kHz e cuja FI seja de 455 kHz, a freqüência do oscilador local é:

- ☐ a) 1 055 kHz
- ☐ b) 455 kHz
- ☐ c) 1 510 kHz
- ☐ d) 600 kHz

2) O circuito de entrada de um amplificador operacional normalmente consiste em:

- ☐ a) uma fonte de corrente constante
- ☐ b) um amplificador diferencial
- ☐ c) um amplificador classe B
- ☐ d) um filtro passa-baixas

3) Para obtermos uma realimentação positiva num amplificador operacional devemos aplicar o sinal retirado da saída:

- ☐ a) na fonte
- ☐ b) na entrada inversora
- ☐ c) na entrada não inversora
- ☐ d) nas duas entradas

4) Componentes em que não há maior dificuldade em se obter a integração são:

- ☐ a) diodos e transistores
- ☐ b) capacitores e resistores
- ☐ c) diodos e indutores
- ☐ d) capacitores e indutores

5) Uma tensão de 4 V na saída de um CI TTL é interpretada como um:

- ☐ a) 0
- ☐ b) 1
- ☐ c) 0 ou 1, dependendo da polaridade
- ☐ d) 1/2

6) Os circuitos integrados TTL devem ser alimentados com tensões:

- ☐ a) entre 1,5 e 6 V
- ☐ b) entre 4,5 e 5,5 V
- ☐ c) entre 12 e 15 V
- ☐ d) entre 0 e 1 V

RESPOSTAS: 1) (c) 2) (b) 3) (c) 4) (d) 5) (b) 6) (b)

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P.30 277 - SP

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
BENEDITO DOUGLAS MARCELINO

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Aquilino R. Leal
Claudio Segura Gil
Francisco Bezerra Filho
João Henrique R. Rodrigues
Josir Cavalcanti
Luciano de Oliveira
PY2 ACM
PY2 AH
Raimundo Batista de Souza
Roberto Braga
Shiguemitu Umakoshi
IBRAPE
ICOTRON

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

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

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua João Rudge, 366, 1º andar
Caixa Postal, 30 277 — SÃO PAULO - SP

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23 000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano	Cr$	159,00
2 anos	Cr$	309,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic	26
Alltronic	79
Antenna Ed. Técn. Ltda.	69
"Artelco"	24
Atlas	8, 19
Begli	10
Bernardino & Migliorato	12
Bravox	2ª capa
Cardeal	5
C. Div. Pinheiros	23
Centenário	22
Ceteisa	18
Constanta	2
Deltz	6
Distart	14, 78
Electra	23
Eletrônica Rudi	14
Icotron	15
Idim	11
Incson	7
Instituto Monitor	48
Kasval	3ª capa
Lifon	78
Litec	4, 85
Magnasom	17
Monitor Promoções	85
Novik	13
Philco	4ª capa
Rádio Emegê	78
Radiotécnica Aurora	14, 16, 20, 22, 35, 82
Renz	18
Reparatur	18
Repil	3
Stereotec	9
Telestasi	12
Teletron	25
TMK	17
Transistécnica	1
Victor T. Mauri	21
Yoshitani	78

Monitor

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

Nº 353
ANO XXX
SETEMBRO
1977

REGISTRO
336.P.209/73
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Diodo Zener e Diodo de Referência 27
Fonte de Alimentação Regulada e Ajustável — Conclusão 36
Detecção e Correção de Erros nas Transmissões de Dados 44
SOAR — A Base para um Projeto Confiável em Circuitos de Potência — Conclusão 49
Métodos de Excitação p/Mostradores LED de 7 Segmentos 53
Bancada de Serviço: Injetor de Sinais 58
Mastro Orientável para Antenas de TV 59
Telecomunicações em Pauta — XVII — Eletrônica (5) 61
Nossa Capa 70
Radioamadorismo: Um VFO para a Faixa de 2 Metros 72
13ª Concentração Nacional de Radioamadores em Piracicaba 76
Simples Dispositivo de Alarme 80
Noticiário Industrial 83
Teste Você Mesmo 86

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade do anunciante.

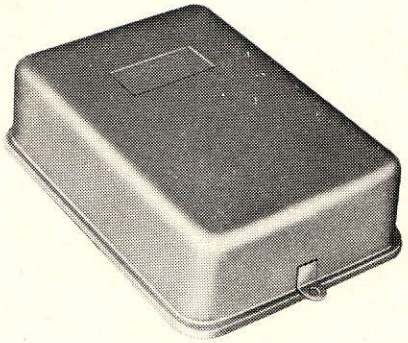
ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

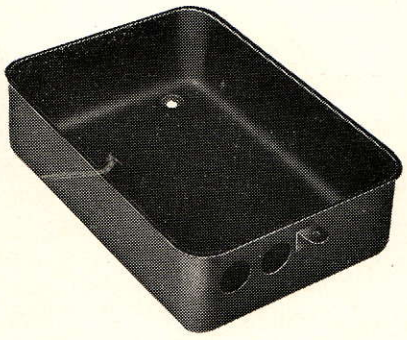
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

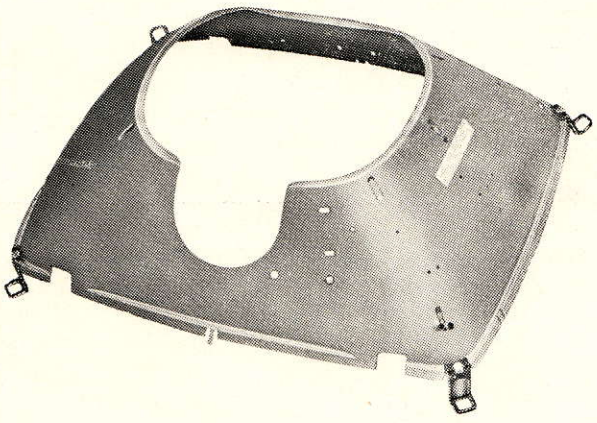
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

A **KASVAL** não se limita a **"bater peças"** ela controla rigorosamente sua qualidade ela projeta e constrói seu ferramental, utilizando-se de uma sofisticada ferramentaria e de uma bem formada equipe de técnicos. Ela protege: pintando, galvanizando, controlando para que na hora da produção e da montagem seus clientes não tenham problemas.

Agora, a **KASVAL**, dando sequência ao seu contínuo programa de expansão instalou em sua nova fábrica, avançado equipamento hidráulico, para execução de repuxos profundos com a mesma eficiência e qualidade que caracteriza sua produção.







metalúrgica kasval

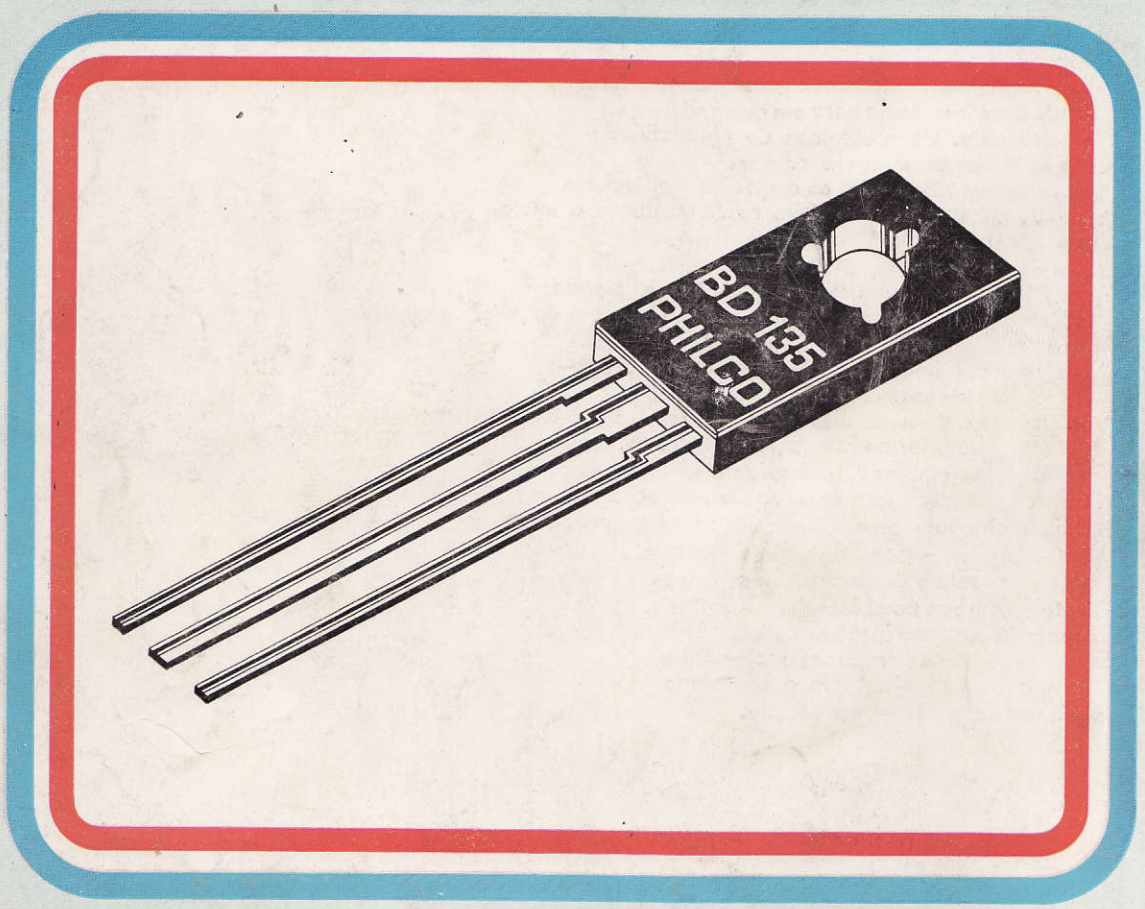
Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

PHILCO lança nova linha

TRANSISTORES DE POTÊNCIA TO-126 (SOT-32)

Transistores para
saída de vídeo - 12,5 watts

BF 457 - 160 V
BF 458 - 250 V
BF 459 - 300 V



Pares complementares
para uso geral - 12,5 watts.

NPN	PNP
BD 135 - 45 V	BD 136 - 45 V
BD 137 - 60 V	BD 138 - 60 V
BD 139 - 100 V	BD 140 - 100 V

Para maiores informações:
Philco Rádio e Televisão Ltda.
Fábrica de Semicondutores

Departamento de Vendas
Rua Santa Virgínia, 299 - São Paulo
CEP 03084 - Caixa Postal 4753
Tel.: 295-3011 - Ramal 398

SEMICONDUTORES
PHILCO Ford

REVISTA MONITOR — SETEMBRO DE 1977 — Nº 353