

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

SETEMBRO

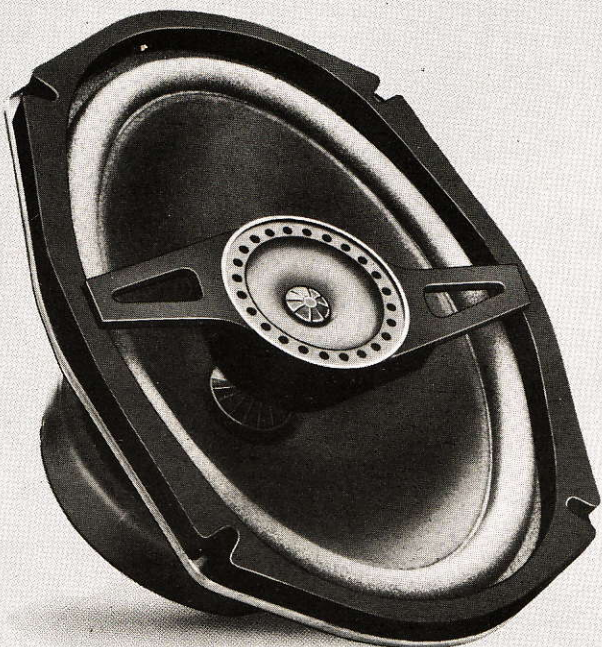
1978

N.º 365

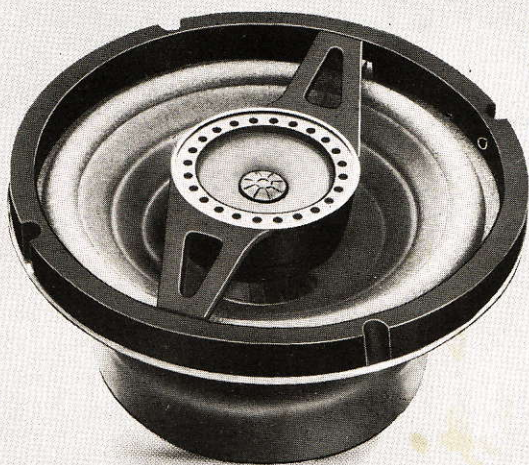
Cr\$ 25,00



power line BRAVOX

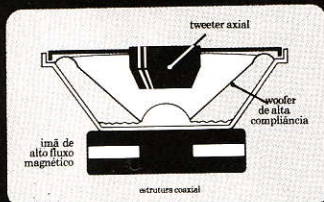


Modelo BC-69
40 WATTS



Modelo BC-6
35 WATTS

POWER LINE BRAVOX - Coaxial para amplificadores e toca-fitas.



- Potência Total dentro do seu carro - 35 e 40 Watts.
- Altíssimo rendimento eletroacústico e qualidade de som.
- Perfeito balanceamento sonoro entre os dois altofalantes, com emissão conjugada de todas as frequências numa única estrutura, sólida e anti-vibratória.
- Recomendado para todos os amplificadores nacionais.

b BRAVOX

altofalantes Bravox - a alma do som

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Redação e Administração:

RUA TIMBIRAS, 263 - FONE: 220-7422
CAIXA POSTAL 30 277 - SÃO PAULO

Propriedade do

INSTITUTO RADIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:

ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:

OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:

HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:

MOACYR JOSÉ GONÇALVES

Consultor Permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:

ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:

CLAUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:

Adolfo Toyomaro Ichiki
Aquilino R. Leal
Braz Marques Fontes
E. F. Belohoubek
J. J. Risko
J. M. Cusack
João Michel
J. R. Rosen
Oscar J. Bonello
RCA ENGINEER
WIRELESS WORLD

Produção Gráfica:

GRÁFICA OBJETIVO
Rua Salete, 378

Distribuidor Exclusivo:

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 1.º 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\$ 270,00
2 anos Cr\$ 530,00

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| <i>Projeto e Construção de Um Relógio Digital Eletrônico</i> | 29 |
| <i>Controle a Micro-Computador para o Carro do Futuro</i> | 44 |
| <i>AUDIO: Medição de Distorção por Intermodulação</i> | 50 |
| <i>Propagação de Micro-Ondas em Ferrite</i> .. | 56 |
| <i>TELEVISÃO: Instrumental de Bancada — O Osciloscópio</i> | 60 |
| <i>NOSSA CAPA</i> | 63 |
| <i>O Transistor de Efeito de Campo — Polarização e Estabilização de Circuitos Transistorizados</i> | 65 |
| <i>IDÉIAS & CIRCUITOS: Gerador de Trem de Pulsos</i> | 77 |
| <i>I Ching</i> | 78 |
| <i>TELEFONIA: A Proteção do Telefone contra Choques Acústicos</i> | 80 |
| <i>NOTICIÁRIO INDUSTRIAL</i> | 86 |
| <i>LIVROS EM REVISTA</i> | 94 |

REPIL

TRANSISTORES

Dados Técnicos

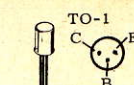
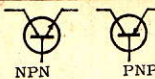
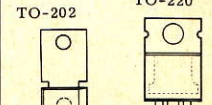
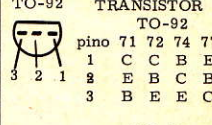
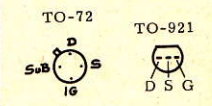
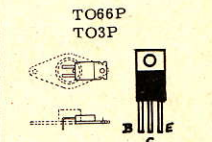
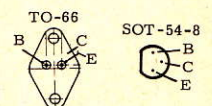
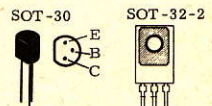
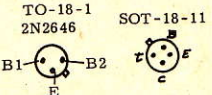
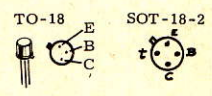
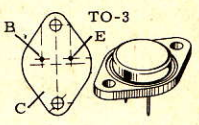


Table with columns: TIPO, POLAR, Vce max, Ic max, Pdc max, fT, fmax, hFE, INVO-LUGRO, Código, APLICAÇÕES TÍPICAS, Cr\$. Contains detailed specifications for various transistor models like 2N718, 2N760A, etc.



| TIPO | POLAR. | V _{cc} máx. (V) | I _c máx. (mA) | P _o máx. (mW) | f _c (MHz) | h _{FE} |
|--------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| TIP50 | Si-NPN | 400 | 1A | 40W | 2 | 30-150 |
| TIP51 | Si-NPN | 250 | 3A | 100W | 1 | 30-150 |
| TIP52 | Si-NPN | 300 | 3A | 100W | 1 | 30-150 |
| TIP53 | Si-NPN | 350 | 3A | 100W | 1 | 30-150 |
| TIP54 | Si-NPN | 400 | 3A | 100W | 1 | 30-150 |
| TIP110 | Si-NPN | 60 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP111 | Si-NPN | 60 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP112 | Si-NPN | 100 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP115 | Si-PNP | 60 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP116 | Si-PNP | 80 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP117 | Si-PNP | 100 | 2A | 50W | 1 | 1000 |
| TIP120 | Si-NPN | 60 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIP121 | Si-NPN | 80 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIP122 | Si-NPN | 100 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIP125 | Si-PNP | 60 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIP126 | Si-PNP | 80 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIP127 | Si-PNP | 100 | 5A | 65W | 1 | 1000 |
| TIS 58 | Si-NFET ampl. RF e VHF | | | | | |
| TIS 59 | NFET uso geral; 25V; 25mA | | | | | |
| TIS 75 | NFET Chopper; comutação | | | | | |
| 2A4891 | União; interbase; 9k; 30V; 50mA | | | | | |
| 2A4892 | União; idem, idem | | | | | |
| 2A4893 | União; idem; subst. 2N2647 | | | | | |
| 2A4894 | União; idem, idem | | | | | |
| 2A6027 | União programavel; 30V; 50mA; | | | | | |
| 2A6028 | União programavel; idem, idem | | | | | |

| TIPO | APLICAÇÕES TÍPICAS | CR\$ |
|-----------------|------------------------------------|----------|
| TO66P (6398) | Alta tensão, potência | \$ 35,00 |
| TO3P (6404) | Alta tensão, potência | \$ 75,00 |
| TO3P (6410) | Alta tensão, potência | \$ 72,00 |
| TO3P (6416) | Alta tensão, potência | \$ 80,00 |
| TO3P (6422) | Alta tensão, potência | \$ 85,00 |
| TO66P (6428) | Darlington de potência e comutação | \$ 20,00 |
| TO66P (6434) | Darlington de potência e comutação | \$ 25,00 |
| TO66P (6440) | Darlington de potência e comutação | \$ 30,00 |
| TO66P (6446) | Darlington de potência e comutação | \$ 25,00 |
| TO66P (6452) | Darlington de potência e comutação | \$ 28,00 |
| TO66P (6458) | Darlington de potência e comutação | \$ 31,00 |
| TO66P (6464) | Darlington de potência e comutação | \$ 30,00 |
| TO66P (6470) | Darlington de potência e comutação | \$ 33,00 |
| TO66P (6476) | Darlington de potência e comutação | \$ 40,00 |
| TO66P (6482) | Darlington de potência e comutação | \$ 35,00 |
| TO66P (6488) | Darlington de potência e comutação | \$ 40,00 |
| TO66P (6494) | Darlington de potência e comutação | \$ 40,00 |
| TO-92 (6500) | | \$ 20,00 |
| TO-92 (6506) | | \$ 20,00 |
| TO-92 (6512) | | \$ 45,00 |
| TO106-1 (6518) | Uso geral; subst. 2N2646 | \$ 22,00 |
| TO 106-1 (6524) | Oscilador de alta frequência | \$ 28,00 |
| TO106-1 (6530) | Disparo de tiristores | \$ 22,00 |
| TO106-1 (6536) | Para longos retardos de tempo | \$ 28,00 |
| TO98P (6542) | Trigger, pulso, oscil., tempo | \$ 30,00 |
| (6548) | | \$ 30,00 |

KITS REPIL

KT-8 Gerador de Funções fornece onda quadrada, triangular e senoidal, de 0,001 Hz a 1MHz. (16118) Cr\$ 560,00

KT-10 Teste de Diodo em uma só etapa. Auto-indicativo de polaridade. Operação rápida, prática e segura. (16166) \$98,00

KT-12-1 Contador de 1 dígito 0-9, amplável, a qualquer número de dígitos. (16124) \$135,00

KT-12-2 Contador Digital de 0 - 9999 up-down, contagem progressiva e regressiva. (16130) Cr\$ 580,00

KT-14-3 Fonte de Alimentação 1-12V regulável e estabilizada, com para 5V fixo. 1,5 A; (16148) Cr\$ 420,00

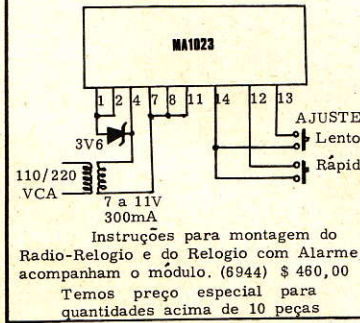
KT-16 Oscilador Padrão 60Hz controlado acrístico; apenas 3x3 cm. (16160) Cr\$ 350,00

RELOGIO DIGITAL MA1023

Relógio Digital completamente montado, com dígitos de 0,7" (17 mm) de altura, num módulo de apenas 8,5 x 3,8 cm. Possui ALARME (basta ligar falante de 8 ou 16 ohm), SMOOZE ("soneca", que repete o alarme a cada 9 minutos após despertar), SLEEP (desliga o rádio após o tempo desejado), opção para 12 ou 24 horas, controle de luminosidade do display, uso de bateria de 9V (opcional) para funcionamento quando faltar energia da rede; indicação de segundos pelo piscar (flashing colon) dos dois pontos da separação hora-minutos.

Apenas como relógio, a montagem é muito simples, bastando acrescentar 1 transformador 9V, 1 zener 3V6 e 2 chaves para o ajuste da hora.

O MA-1023 permite três modos distintos de operação:
 Simples RELÓGIO
 RÁDIO-RELOGIO
 RELOGIO DESPERTADOR



LÂMPADA XENON

(20018) \$242,00

MOLDURA PLÁSTICA PARA DISPLAY DIGITAL

PERCLORETO DE FERRO

PARA FABRICAÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO

EM PÓ. Anidro. Finamente moído. Supercorrosivo. Em embalagem de 1 quilo (8390) Cr\$ 38,00

LÍQUIDO. Em solução. Pronto para uso imediato. Prático e eficiente. Em garrafa plástica de 500ml. Basta despejar o percloro líquido o necessário para cobrir a chapa cobreada, esperar 15-20 minutos e está pronto o circuito impresso. Por ser corrosivo, não enviamos pelo Correio. (8396) Cr\$ 48,00

SACO 45 kg
 Embalagem industrial, plástica (8402) Cr\$ 1,298,00 Posto em nossa Loja, sem embalagem adicional de proteção.

Lente convergente, φ 24 mm, sist. alarme, fotocélulas, opto-eletronica, etc. Preço especial p/quantdes. (20024) \$ 20,00

fitas cassette.

Comparaçao da Dinâmica em Relação a Cassetes Standard

Fita cassette Basf LH, C60: (20000) \$ 39,00
 Fita cassette Basf LH, C90: (20006) \$ 55,00

Fita em rolo SP52, 1200 pes (20012) \$249,00

Fita em rolo SP52, 1200 pes (20012) \$249,00

Temos o prazer de comunicar aos nossos amigos e clientes a abertura de mais uma FILIAL

REPIL RIO

RUA VITOR MEIRELES 305 (Riachuelo)
 RIO DE JANEIRO - RJ

esta rua começa na 24 de Maio nº 520 ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

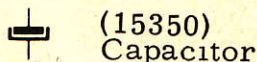
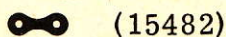
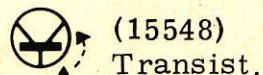
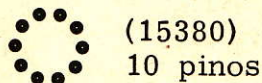
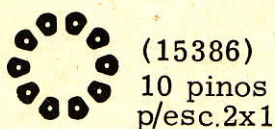
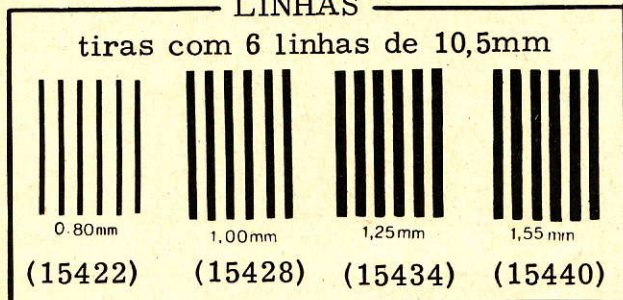
Onde encontra-se toda a linha pelos mesmos preços de São Paulo.

Simbolos

EM
TAMANHO
REAL

DECALQUES ÁCIDO-RESISTENTES
p/fabricação de circuito impresso.

LINHAS



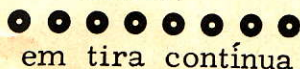
SOQUETES 0,2"
p/desenho esc. 2 x 1



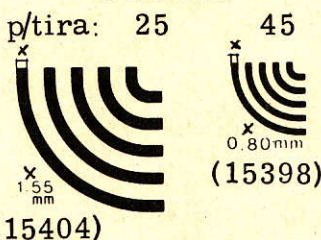
(15446)



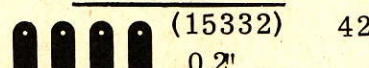
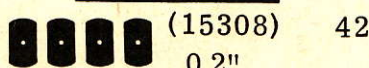
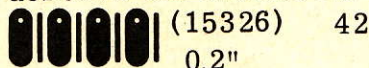
(15424)



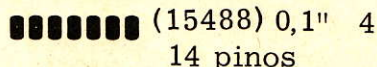
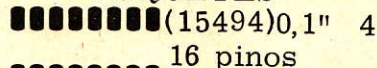
CURVAS



Tiras contínuas formando soquetes c/qualquer número de pinos, para desenho em escala 2 x 1

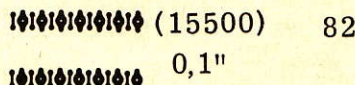
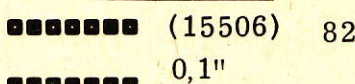
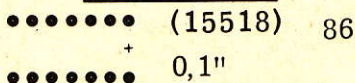
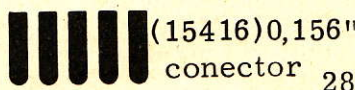
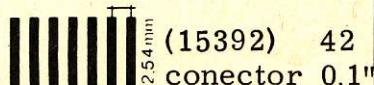
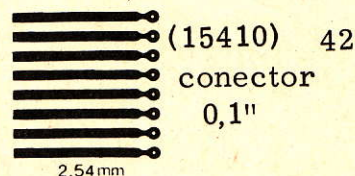


SOQUETES



Código Dimen- Qtde.
da tira sões p/tira

- (15518) 1,6x0,6mm 86
- (15524) 2,5x0,4mm 59
- (15536) 3,2x0,8mm 62
- (15470) 3,5x0,6mm 50
- (15512) 3,7x0,8mm 50
- (15476) 4,0x1,2mm 47
- (15464) 5,0x1,5mm 33
- (15530) 6,4x1,5mm 28
- (15542) 6,5x2,0mm 19
- ▶ (15356) 8,0mm 20
- (15338) 0,1" entre pinos 22
- (15344) 0,2" idem 16
- (15362) 8 pinos 8



PREÇO POR TIRA Cr\$ 18,00

REPIL LTDA.

MATRIZ:
R. Aurora, 279 - S. Paulo - CEP. 01209 - SP
Fones (011) 221-2456 - 222-2672
220-4529 - 223-3374
FILIAL:
Rua Santa Ifigênia, 606 - São Paulo - SP

Enviar Correspondência exclusivamente para:
REPIL LTDA.
Caixa Postal 20.609
01451 - São Paulo - SP.

FUNÇÕES COMPLEXAS

| | | | |
|-----------|-----------------------------------|---------|-------------|
| DS0026CN | 5 MHz dual clock driver | (5300) | \$ 120,00 |
| 1101 AN | RAM 256 x1 bit;st;1,5 us | (5306) | \$ 550,00 |
| 1101 A1N | RAM 256 x1 bit;st;1,0 us | (5312) | \$ 680,00 |
| 1101 A2N | RAM 256 x1 bit;st;500 ns | (5318) | \$ 1.200,00 |
| 1103 A | RAM 256 x1 bit;dyn. | (5324) | \$ 450,00 |
| 1404 N | 1024-bit;dyn.;Shift Register | (3962) | \$ 350,00 |
| 2101 N | RAM 256x4;st;1000 ns; I/O | (5348) | \$ 320,00 |
| 2101-2N | RAM 1k;256x4;st;650 ns | (5354) | \$ 195,00 |
| 2102 N | RAM 1k;256x4;st;1000 ns | (5360) | \$ 120,00 |
| 2102-1N | RAM 1k;256x4;st; 500 ns | (5366) | \$ 340,00 |
| 2102-2N | RAM 1k;256x4;st;650 ns | (5372) | \$ 320,00 |
| 2102AN-2L | RAM 1k;256x4;250 ns;low pwr. | (3974) | \$ 200,00 |
| 2102AN-6L | RAM idem;650 ns;low power | (3986) | \$ 160,00 |
| 2112 N | RAM 256x4;st;I/O;1000 ns | (5384) | \$ 290,00 |
| 2503 V | Sh. Reg. dual 512-bit multplx. | (5378) | \$ 350,00 |
| 2513 N | Char. gener. 2560-bit 7x5(64x8x5) | (5390) | \$ 850,00 |
| 2516 N | Char. gener. 3072-bit 5x7(64x6x8) | (5396) | \$ 1.400,00 |
| 3705 N AM | Cnl 8-chnl. TTL/MOS analog mu. | (5342) | \$ 480,00 |
| 5013 N-AH | 3-ch. multplx. analog switch | (5336) | \$ 300,00 |
| 5017 N | Sh. Reg. dual 512-bit; dyn. | (5414) | \$ 420,00 |
| 5040 N | Sh. Reg. dual 16-bit; st. | (5426) | \$ 350,00 |
| 5040 H | Sh. Reg. dual 16-bit;st | (5420) | \$ 480,00 |
| 5050 AH | Sh. Reg. dual 32-bit; st. | (5432) | \$ 320,00 |
| 5055 N | Sh. Reg. quad 128-bit;st | (5438) | \$ 430,00 |
| 5058 N | Sh. Reg. 1024-bit;st. | (5444) | \$ 550,00 |
| 5060AD/N | Sh. Reg/accumulator dual 144-bit | (5450) | \$ 720,00 |
| 5261 D | RAM 1024x1;dyn; 300 ns | (5468) | \$ 720,00 |
| 5262 N | RAM 2048x1; dyn;365 ns | (5474) | \$ 680,00 |
| 5241ABL/N | Char. gener. ASCII;3072 bit | (5402) | \$ 1.430,00 |
| 5303 N | UART-univ. asyn. rec. trans. | (5480) | \$ 470,00 |
| 5311 N | Relogio digital 4/6 dig. | (5486) | \$ 450,00 |
| 5314 N | Relogio digital, idem | (5492) | \$ 450,00 |
| 5316 N | Rel. dig. c/alarme | (5498) | \$ 680,00 |
| 5318 N | Relig. dig. p/TV | (5504) | \$ 680,00 |
| 5330 N | 4-1/2 dig. DPM logic block | (4004) | \$ 300,00 |
| 5357 n | =ADC0800PCN | (5510) | \$ 680,00 |
| 5369 N | Prescaler 3,58MHz to 60 Hz | (5516) | \$ 190,00 |
| 5377 N | Auto clock | (5522) | \$ 480,00 |
| 5383 N | Calender dig. clock;IC | (4022) | \$ 350,00 |
| 5385 N | Dig. alarm clock;direct dr.LED | (5528) | \$ 480,00 |
| 5394 N | Pushbutton/dial pulse converter | (4034) | \$ 350,00 |
| 5395 N | Touch tone generator | (4046) | \$ 400,00 |
| 5554 N | Frequency divider;elect. organ, | (5534) | \$ 250,00 |
| 5555 N | idem;chromatic freq. generator | (5540) | \$ 380,00 |
| 5556 N | idem;idem; 13 semi-tons | (5546) | \$ 380,00 |
| 5559 N | 33-bit serial-to-parallel convert | (5552) | \$ 850,00 |
| 5736 N | 6-dig. calculator | (5558) | \$ 150,00 |
| 5738 N | 8-dig. calc. w/floating point | (5564) | \$ 195,00 |
| 5740AAC | 90key encoder keyboard;binary | (5570) | \$ 960,00 |
| 5740AAF | 90key keyboard encoder;ASCII | (4058) | \$ 960,00 |
| 5791 N | 7-funct. calcul. w/memor. | (5576) | \$ 220,00 |
| 5823 N | 6-stage frequency divider | (5582) | \$ 280,00 |
| 5841 N | TV time/channel display | (5588) | \$ 950,00 |
| 5865 N | Universal time;cronometro | (5594) | \$ 520,00 |
| 5878 N | Remote control potencíometer | (4088) | \$ 350,00 |
| 5257 N | RAM 4k;statics | (4400) | \$ 820,00 |
| 2114 N | RAM 4k, statics | (4412) | |
| 5270N-5 | RAM 4k, dyn.; 270 ns;18 pinos | (4430) | \$ 680,00 |
| 5280N-055 | RAM 4k, dyn.; 270 ns;22 pinos | (15734) | \$ 250,00 |
| 5290 | RAM 16k;dyn. | (15740) | |
| 8350 | CRT video terminal | (15746) | |
| 57105 N | PAL color TV game | (15752) | \$ 985,00 |
| 53114 N | PAL color TV game generator | (15758) | \$ 350,00 |
| AY5-1013 | UART | (5618) | \$ 480,00 |
| AY5-3507 | Voltímetro digital 3-1/2 dig. | (5624) | \$ 520,00 |
| AY5-9100 | Pushbutton-to-dial telephone | (5630) | \$ 980,00 |
| AY5-9200 | Armaz. 10nº telef. e disca aut. | (5636) | \$ 980,00 |
| AY5-9500 | Clock p/AY5-9100 e 9200 | (5642) | \$ 280,00 |
| ER-2401 | EROM-electric alterable 1024x4 | (5648) | \$ 2.850,00 |
| C717X | Calculadora impressora 12-dig | (5660) | \$ 750,00 |
| C719 | Driver p/C719 | (5666) | \$ 280,00 |
| 3341 | FIFO-64x4bit;first-in, first-out | (5672) | \$ 880,00 |

Conversores ANALOGICO/DIGITAL e digital/analogico

| | | | |
|------------|-------------------------------|---------|-------------|
| ADC0800PCN | 8-bit A/D conv.;=MM5357 | (5696) | \$ 680,00 |
| DAC0800LCN | 8-bit D/A converter | (15764) | \$ 310,00 |
| ADB1200PCN | 12-bit A/D bldg.bl.=MM5863 | (5678) | \$ 580,00 |
| ADB4500PCN | 4-1/2 dig. bldg.bl.=MM5330 | (5684) | \$ 635,00 |
| ADC121HCD | 10-bit A/D converter | (5690) | \$ 2.350,00 |
| ADD3701CCN | 3-3/4dig DVM (voltímet. dig.) | (5600) | \$ 935,00 |

| | | | |
|---------------|-------------------------------|--------|-------------|
| AF 100-1CJ | Universal active filter; 2,5% | (5702) | \$ 610,00 |
| 9368 N | | (5732) | \$ 80,00 |
| 11C90 | | (5744) | \$ 1.490,00 |
| 95H90 | | (5750) | \$ 890,00 |
| 8038 Intersil | Gerador de funções | (5756) | \$ 450,00 |

molex

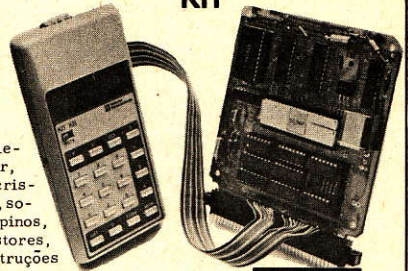
Tira com 25 pinos (7454) \$ 25,00
 Rolo com 1000 pinos (7460) \$ 480,00
 Berço plástico (capa) para Molex:
 7 pinos: (7466) \$ 3,00 8 pinos: (7472) \$ 3,00



Kits para Microcomputadores

SC/MP KIT

Completo, em um só cartão, contendo CPU com 46 instruções, bidirecional 8-bit bus, 12-bit address port, PROM programado 512x8 e apagavel ultra violeta, 2 RAM 256x4; data buffer, teletype interface, 1 MHz cristal, regulador de voltagem, soquetes, conector fêmea 72 pinos, placa circ. impresso, resistores, capacitores, completas instruções de montagens, programação e operação. A Repl possui as placas extras de memórias para expansão até 56k-bit. (7556) Cr\$18.000,00



SC/MP

KIT KEYBOARD

Contem keyboard com 20 teclas para acesso direto ao CPU, ao PROM e as RAM do SC/MP kit acima, indicando no display de 8-dígitos, o endereço e conteúdo da memória ou programação. Acompanha todos os componentes necessarios ao funcionamento. (7562) Cr\$ 9.500,00

OFERTA ESPECIAL:

Os dois Kits, por apenas Cr\$ 22.950,00



Pacer

PACER, o microcomputador já montado em caixa plástica (top desk), PRONTO PARA FUNCIONAR; 110 VCA; Possui keyboard de 38 teclas e display 8-dígitos alfanumerico. Características: 16-bit CPU; PACE;tecla para conversão automática de decimal/hexadecimal;ROM de 16k-bit e RAM de 8k-bit já montados e transparente no display ao usuário. Robusta fonte de alimentação. O PACER é constituído de "mother board" para fácil expansão. Acompanha vasta literatura operacional e de programação. Lembrê-se: 16-bit CPU. (7580) Cr\$42.000,00

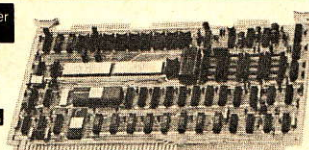


TRS-80 16K system

Realmente um completo sistema de microprocessamento para uso pessoal ou hobby. Montado, pronto para operar; contém: teclado, CRT video 12", gravador cassete, fonte de alimentação, Basic in ROM, 16k-bit de memórias, 2 cassetes com jogos e manual com 232 páginas. (7568) Cr\$ 180.000,00

Microcomputer Systems

BLC 80/10 Board Level Computer



SBC 80/10 BLC 80/10

- > INS8080A CPU
- > 1K x 8 Random Access Memory
- > Sockets for 4K x 8 Read Only Memory
- > 48 programmable I/O lines with sockets for a variety of drivers and receivers
- > Provision for six interrupt request lines
- > Buffered address and data lines
- > Programmable communications interface configured for RS232 or teletypewriter.
- > Compatible with Series/80 family of memory, I/O and applications boards
- > Plug for plug replacement for Intel SBC 80/10

Computador Completo Em Um Só Cartão

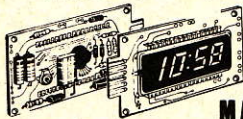
| | | | |
|-----------|-------------------|--------|--------------|
| BLC 80/10 | Board computer | (7478) | \$ 25.000,00 |
| BLC 016 | 16k RAM card | (7484) | \$ 65.000,00 |
| BLC 406 | 6k ROM/6k PROM | (7490) | \$ 28.000,00 |
| BLC 80P | Prototype system | (7496) | \$ 63.800,00 |
| BLC 604 | Card cage, 4 slop | (7502) | \$ 11.500,00 |
| BLC 805 | Prototype board | (7508) | \$ 5.950,00 |
| BLC 955 | Serial I/O cable | 7514) | \$ 5.000,00 |

REPLI Ltda
 Ca. Postal 28000
 S. PAULO-SP-01451

RELOGIO DIGITAL

12V PARA CARRO

CAMINHÃO, MOTO, BARCO



MA 1003

Tamanho diminuto, apenas 7x4,5x2 cm completamente montado.



Display do MA-1003

A sua oportunidade de GANHAR DINHEIRO com o moderníssimo Relógio Digital para CARRO.

Não trata-se de kit, mas sim de módulo completamente montado e testado, pronto p/funcionar, bastando ligar 12V da bateria. Veja isto: -Display 4-dig; 0,3" vácuo-fluorescente, cor verde, brilhante, 24 horas.

-Micro cristal 2,097 MHz no circuito. -Avançado chip MOS/LSI, q. concentra em si, todas as funções.

-Proteção de ruídos da ignição e reversão de polaridade da bateria.

-Controle automático de brilho do display, p/noite e/ou estacionamento.

-Funcionamento com até 9V. Precisão de 0,5 seg./dia.

-Supressão do zero do 1º dígito.

-Dados técnicos p/instalação e sobre o funcionamento.

Garantia de excelente funcionamento dada pelo maior fabricante de relógios digitais dos USA. Imagine agora, quantos carros existem e quanto dinheiro voce poderá ganhar, vendendo e fazendo a instalação, que é mais fácil e rápida. (6938) Cr\$ 599,00

CIRCUITOS INTEGRADOS para RELOGIO DIGITAL



Veja os tipos e preços na lista sob o título "FUNÇÕES COMPLEXAS"



INDICADOR HORÁRIO

(15728)

Funciona com 5VCC, indicando em coluna capilar de mercúrio, o tempo em horas, que estiver energizada. A indicação é acumulativa e independente dos períodos desenergizados. Indica de 0 a 3000 horas com precisão. Ideal p/marcar o período de func. de máquinas, controle de manutenção, etc. Pequenas dimensões: apenas 6x1,5x0,5 cm. Funcionamento simples: basta ligar 5VCC. TTL compatível. \$ 98,00



CHAVE PARA PROGRAMAÇÃO EM CIRC. IMPRESSO, de baixo custo. Tipo HH 3x1 (3 posições x 1 p-ol.

lo. Ultra-miniatura; apenas 5x10x25 mm. Excelente para pequenos sinais. Muito versátil dado ao seu pequeno tamanho. Fabricação japonesa.

(20190) Cr\$ 15,00



Série 8000 Série 7000

Switches

J82

J81

INTERRUPTORES DE ALAVANCA

| Polos | Cr\$ | Contatos | |
|--------|------|----------|---------------------|
| 7101S | 2 | 48,00 | 1 Rev. prata (6950) |
| 7101P3 | 1 | 88,00 | 1 Rev. prata (6956) |
| 7201P1 | 2 | 109,00 | 2 Rev. prata (6962) |
| 7201J4 | 2 | 109,00 | 2 Rev. prata (6968) |
| 7203L2 | 3 | 75,00 | 2 Rev. prata (6974) |

PUSHBUTTON - Contato Momentâneo

| | | | |
|---------|---|--------|--------------------|
| 8125Z | 1 | 90,00 | 1 Rev. ouro (6980) |
| 8225Z | 1 | 126,00 | 2 Rev. ouro (6986) |
| 8125J81 | 1 | 108,00 | 1 Rev. ouro (6992) |
| 8225J81 | 1 | 152,00 | 2 Rev. ouro (6998) |
| 8125J82 | 1 | 114,00 | 1 Rev. ouro (7004) |
| 8225J82 | 1 | 152,00 | 2 Rev. ouro (7010) |

PUSHBUTTON -Contato Permanente

| Comprime-Liga; Comprime-Desliga | |
|---------------------------------|------------------------|
| 8161ZL | 1 99,00 1 Rev. (7016) |
| 8261ZL | 1 138,00 2 Rev. (7022) |
| 8161J81Z | 1 127,00 1 Rev. (7028) |
| 8261J81Z | 1 168,00 2 Rev. (7034) |



L2 S



P1 P3



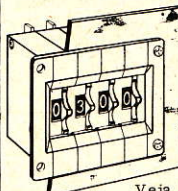
J4

THUMBWHEEL

IMPORTADOS

Cr\$ 195,00 por switch

Conjunto completo; MONTADO



| Nº Switch | Saída Decimal | Saída BCD |
|-----------|---------------|-----------|
| 1 | (7040) | (7070) |
| 2 | (7046) | (7076) |
| 3 | (7052) | (7082) |
| 4 | (7058) | (7088) |
| 5 | (7064) | (7094) |

Veja Thumbwheel nacional na pag.



KEYBOARD

Keyboard com 64 teclas e parte eletrônica completa. Saída codificada ASCII. Teclado de alta qualidade, do mesmo tipo dos usados em computador. (7118) Cr\$ 9.500,00

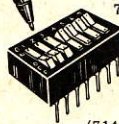
Idem, Mesmo teclado acima, mas sem parte eletrônica. (7124) Cr\$ 4.500,00

Teclado tipo calculadora, de precisão, com 32 teclas contato ouro, saída em matriz 8x4. Dois teclados podem ser unidos, perfazendo 64 teclas para ASCII. Excelente para projetos. (7130) Cr\$ 250,00

Teclado 0 - 9; + 6 teclas operacionais. Tipo calculadora. Baixo custo. (7136) Cr\$ 120,00

DIP SWITCHES

CHAVES DE PROGRAMAÇÃO MANUAL PARA LÓGICA DIGITAL



7 ou 8 switches num DIP (dual-in-line package). Encaixam em soquete 14 ou 16 pinos normais. Contatos ouro, MIL specs; SPST. Permite a programação na placa de circ. impresso. 50V; 100mA.

(7148) 7 chaves Cr\$ 198,00
(7154) 8 chaves Cr\$ 250,00

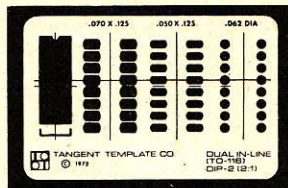
REEMBOLSO REPIL

Utilize nosso eficiente

Serviço de Reembolso Aéreo.

Basta telefonar. FONE: 221-2456

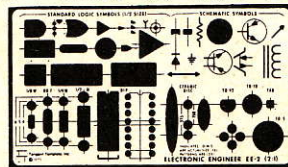
Gabaritos



DUAL-IN-LINE

Gabarito para layout de circ. impresso e circ. intrg. 14, 16 pinos (TO-116) s sem mover o gabarito.

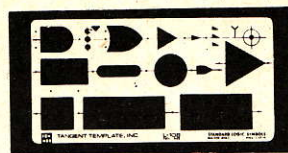
DIP-1 esc. 1:1 Cr\$ 150,00 (16856)
DIP-2 esc. 2:1 Cr\$ 190,00 (16862)



SÍMBOLOS ELETRONICOS

Os símbolos de componentes mais usados. Norma ANSI Y32.14.

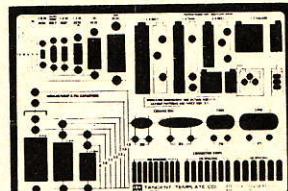
EE-1 esc. 1:1 Cr\$ 350,00 (16868)
EE-2 esc. 2:1 Cr\$ 350,00 (16874)



SÍMBOLOS LÓGICOS

Inclui os símbolos de lógica digital. Normas MIL-STD 806C e ANSI Y32.14

Este é o gabarito mais usado e até indispensável em projetos.
L-108 Tamanho 1/1 300,00 (16898)
L-106 Tamanho 3/4 300,00 (16892)
L-104 Tamanho 1/2 250,00 (16886)
L-103 Tamanho 3/8 250,00 (16880)



P.C. DESIGNER

Trata-se de compreensivo conj. de 2 gabaritos p/uso profissional. Normas MIL-STD 275 e do Institute of Printed Circuits bulletin IPC-CM770.

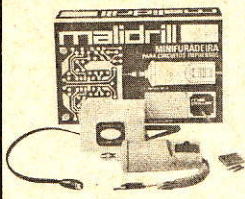
PC-1 esc. 1:1 Cr\$ 690,00 (16904)
PC-2 esc. 2:1 Cr\$ 1.150,00 (16910)
PC-4 esc. 4:1 Cr\$ 1.980,00 (16916)

O nosso Bloco Quadrícula 0,1", em papel de alta qualidade, é complemento indispensável para os gabaritos acima. (6926) Cr\$120,00



(7160)

CANETA p/fazer .IRC.IMPRESSO ácido-resistente. Ponta porosa espessa al q. não resseca. Importada. \$ 30,00



MALIDRILL MT10

Mini furadeira para circuito impresso.

Leve - Potente - Precisa
Para furação de placas de circuito impresso, gravação em acrílico, trabalhos em madeira, etc.

(24012) Cr\$ 560,00



Sensor de proximidade

Atos mod. SCI-06-201

Quando um objeto metálico é introduzido na zona ativa do sensor, a saída é comutada. O fio branco é similar a um contato normalmente aberto e o fio azul é similar a um NF. Alimentação: 5 a 27 VCC; consumo: 1 mA; carga max.: 50 mA; sensibilidade: frontal até 6 mm; frequência max. operação: 1 kHz; tratando-se de carga indutiva, colocar diodo em paralelo com a carga. (15284) Cr\$ 1.200,00



Opera sem contato físico

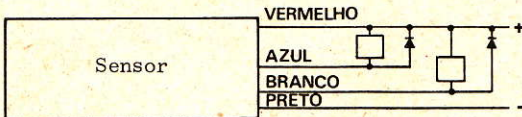
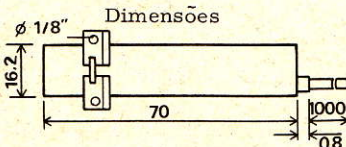
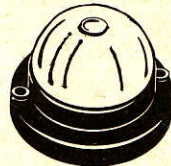


Diagrama de Ligação

SENSOR INCÊNDIO

Rate-of-Rise



O sensor mais usado no mundo inteiro.

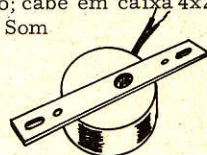
Mod. 502. Rise-of-Rise & Fixed Temperature. Soa o alarme se a temperatura ambiente subir 5° em 20 segundos ou se atingir 87,8°C (190° F). Protege área de até 200 m². Aprovado pelo Underwriters Laboratories e FM Approved. Tensão desde 6 volt até 250V CA ou CC.

(8540) Cr\$ 550,00

CAMPAINHA 110 VCA

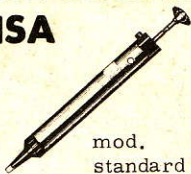
Miniatura, ϕ 2"; toda metálica. Excelente p/sist. de alarme ou sinalização em geral; com haste p/fixação; cabe em caixa 4x2 de parede; Som potente.

(8552) Cr\$ 15,00



LIMPADOR DE SOLDA A VACUO CETEISA

PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS



mod. standard

(22500) Cr\$ 230,00

FONE MINIATURA SUPER POTENTE



indicado para pequenos sinais, injetores, repetentes, etc. ϕ 15 x 17 mm. Pode ser usado como fone de ouvido. (8558) Cr\$ 10,00

PRATEX

Acabamento profissional para os circuitos impressos. Evita oxidação; facilita a soldagem dos componentes.

(24042)



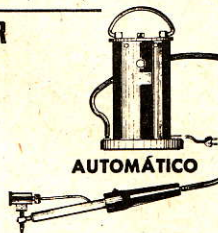
DESSOLDADOR MANUAL



Derrete a solda e faz sucção ao simples apertar de um botão. 110 V ou 220 V. (22506) Cr\$ 630,00

O DESSOLDADOR QUE DESSOLDA, CHUPA A SOLDA E NÃO ENGASGA.

(22512) Cr\$ 2.300,00



AUTOMÁTICO

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



Economiza tempo Funciona com 1 pilha pequena

Localiza com rapidez defeitos em rádios, amplificadores, som TV. (22518) Cr\$ 130,00

LISTA DE PREÇOS REMETA-NOS O CUPOM ABAIXO

REPIL Ltda
Ca. Postal 20.609
S. PAULO-SP-01451

PEDIDO DE ASSINATURA

Sr. Diretor da Repil:

CATÁLOGO 02/78

SIM. Desejo ter sempre uma LISTA DE PREÇOS atualizada. Estou enviando em anexo a importância de Cr\$ 50,00 para que no prazo de 1 (um) ano, a contar desta data, eu receba automaticamente TODAS as Listas de Preços Repil que forem editadas assim como o CATALOGO GERAL, sem que eu tenha qualquer despesa adicional.

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____ CIDADE: _____

ESTADO: _____ CEP: _____

PAGAMENTO

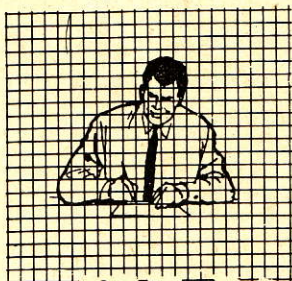
Estou enviando Cr\$ 50,00 em anexo, por

CHEQUE; VALE POSTAL; CARTA REGISTRADA

CONSULTE NOSSOS PREÇOS ATACADO

Para PROJETO e DESENHO de circuitos impressos DISPOSIÇÃO EXPERIMENTAL de comp. eletrônicos

QUADRICULADO



0,1"

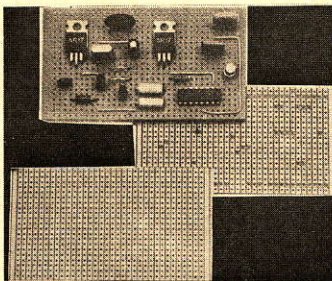
Nos circuitos integrados a padronização é em múltiplos de 0,1". A folha quadriculada em 0,1" facilita em muito o projeto e a disposição dos componentes.

Bloco com 100 folhas, de papel especial, permitindo o uso de borracha repetidas vezes. Impressão em cor verde para facilitar fotografia para fotolito. Realmente indispensável ao engenheiro e ao projetista eletrônicos. (6926) Cr\$ 120,00

PLACA PADRONIZADA DE CIRCUITO IMPRESSO.

MALIBOARD

- Máximo aproveitamento de área para montagem de componentes.
- Furação padronizada com circuitos integrados de todas as séries.
- Recomendada para protótipos e produção de pequenas e médias séries.
- Implementação rápida de circuitos.



CARACTERÍSTICAS:

| Ref. | Código | Dimensões mm | Nº Furos | Cr\$ |
|------|--------|--------------|----------|--------|
| 201 | (8768) | 95 x 100 | 1300 | 52,00 |
| 202 | (8774) | 95 x 200 | 2600 | 81,00 |
| 203 | (8780) | 95 x 300 | 3900 | 127,00 |
| 204 | (8786) | 95 x 450 | 5676 | 173,00 |



Cortador (24024) Cr\$40,00

A
REPIL LTDA.
Caixa Postal 20 609
01451 — São Paulo — SP

KITS PARA CONFEÇÃO DE SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS

MALIKIT

Laboratório para desenho e gravação

Contém: furadeira, caneta, cortador, placa cobreada, ácido, Pratéx, CLEANER, instruções.



(24000) Cr\$ 498,00

FOTOMALIKIT

Laboratório para processo fotográfico. Contém: placa cobreada, componentes fotoquímicos para fotolito e gravação.



(24006) Cr\$ 790,00

LABORATÓRIO

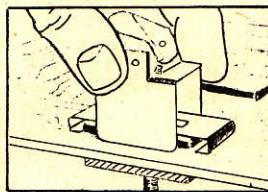
POR PROCESSO FOTOGRAFICO

DE CIRCUITOS IMPRESSOS ROMIMPEX

Um kit realmente completo e eficiente; acompanha até lâmpada especial para exposição do film. Com garantia de 6 meses.

FOTOGRAFIA - REVELAÇÃO - FIXAÇÃO DO FILME NEGATIVO.
FOTOEXPOSURA DA PLACA DE COBRE E SIMBOLOS NO VERSO. GRAVAÇÃO E COLOCAÇÃO PROTETORA SUBSEQUENTE.

(24018) Cr\$ 1.720,00



EXTRATOR DE CIRC. INTEGRADO método fácil e rápido de extrair da placa, após estarem soldados, os integrados dual-in-line de 14 ou 16 pinos. (24030) Cr\$ 220,00

REEMBOLSO

Utilize no eficiente serviço de REEMBOLSO AEREO. Atendimento imediato; envio da mercadoria no mesmo dia. Basta telefonar.

REPIL LTDA.

RUA AURORA 279 S. PAULO-SP

phones: 220-4529 222-2672

(011) 223-3374 221-2456

FILIAL:

RUA S. IFIGENIA 606 S. PAULO-SP

| | | | |
|---------|------------------------------------|--------|------------|
| 1488 N | E1A RS232 quad line driver | (4286) | \$ 250,00 |
| 1489AN | Quad line receiver | (4190) | \$ 250,00 |
| 2502 CN | 8 bit TTL approx. register | (5150) | \$ 680,00 |
| 3650 N | Quad line receiver | (5720) | \$ 250,00 |
| 3652 N | Quad line receiver | (5726) | \$ 260,00 |
| 3679 N | Hex. tri-state MOS dr. | (4100) | \$ 150,00 |
| 3686 N | Dual relay dr. (positive) | (5156) | \$ 180,00 |
| 3691 N | RS422/RS423 line drive | (5888) | \$ 150,00 |
| 8131 N | 6-bit comparator;hi-Z,o.c. | (5180) | \$ 150,00 |
| 8182 N | RS422/RS423 line driver | (3884) | \$ 180,00 |
| 3679 N | Hex. tri-state MOS driver | (4100) | \$ 150,00 |
| 3686 N | Dual relay driver (positive) | (5156) | \$ 180,00 |
| 8131 N | 6 bit comparator w/high Z (oc) | (5180) | \$ 150,00 |
| 8223 N | 8 channel demultiplexer | (5186) | \$ 85,00 |
| 8288 N | Presetable divide by 12 counter | (5192) | \$ 85,00 |
| 8312 N | 8-input multiplexer; = 9312 | (5198) | \$ 160,00 |
| 8511 N | Dual gated D flip flop | (4130) | \$ 90,00 |
| 8577 N | 256 bit PROM (32x8) (oc) | (5204) | \$ 150,00 |
| 8578 N | 256 bit PROM 32x8 tri-state | (5210) | \$ 150,00 |
| 8605 N | | (5216) | \$ 450,00 |
| 8612 N | Hex. inverter 12V. o.c. | (5222) | \$ 68,00 |
| 8629 N | Prescale 135 MHz divide by 100 | (5228) | \$ 250,00 |
| 8678 N | Charac. generator 7x9 upper case | (4142) | \$1.200,00 |
| 8803 N | Two ph. oscill. /clock driver | (5234) | \$ 160,00 |
| 8806 N | Dual MOS sense amp. | (5240) | \$ 180,00 |
| 8810 N | Quad 2-input TTL to MOS interface | (5246) | \$ 70,00 |
| 8812 N | 14 volt open collec. hex. inverter | (5252) | \$ 70,00 |
| 88L12N | Low pow. TTL-to-MOS interf. unit | (4154) | \$ 85,00 |
| 8819 N | Quad 2input TTLtoMOS interf. gate | (4172) | \$ 90,00 |
| 8833 N | Quad tri-st. transceiver; true | (5258) | \$ 150,00 |
| 8834 N | Idem; facegate | (5264) | \$ 150,00 |
| 8839 N | Quad tri-state transceiver;true | (5894) | \$ 150,00 |
| 8863 N | 8-dig. LED driver;500mA sink | (5270) | \$ 180,00 |
| 8864 N | 9-dig. LED driver; 50mA sink | (5276) | \$ 90,00 |
| 8865 N | 8-dig. LED driver; 50mA sink | (5282) | \$ 90,00 |
| 8874 N | 9-dig. serial input LED driver | (5288) | \$ 190,00 |
| 8877 N | 6-dig. LED driver; 50mA sink | (5294) | \$ 70,00 |

| | | | |
|--------|-------------------------------|--------|-----------|
| 75491N | 4-seg. LED dr.; 500mA/segment | (5162) | \$ 90,00 |
| 75492N | 6-seg. LED dr. 250MA/segment | (5168) | \$ 95,00 |
| 75493N | 4-seg. LED dr. 30mA/segment | (5174) | \$ 90,00 |
| 75494N | 6-digit LED dr.;180mA sink | (4118) | \$ 120,00 |

PROM/EPROM

| | | | |
|---------|---------------------------------|--------|------------|
| 8223 B | 256-bit; 32 x 8; PROM | (5408) | \$ 280,00 |
| 74S287N | 1024-bit; 256x4; PROM tri-state | (4334) | \$ 190,00 |
| 74S571N | 2k bit; 512x4; 55ns; tri-state | (4346) | \$ 350,00 |
| 74S5721 | 4k bit; 1024x4; PROM; o.c. | (4358) | \$ 830,00 |
| 1702AQ | 2k bit; 256x8; EPROM; 1,0 us | (5330) | \$ 980,00 |
| 2708 Q | 8k bit; 1024x8; EPROM; | (4370) | \$1.350,00 |
| 5203 Q | 2048-bit; EPROM | (5456) | \$1.500,00 |
| 5204 Q | 4096-bit; EPROM; 512x8 | (5462) | \$2.200,00 |
| 8577 N | 256-bit; 32x8; PROM; o.c. | (3926) | \$ 150,00 |
| 8578 N | 256-bit; 32x8; PROM; tri-state | (3938) | \$ 150,00 |

Microprocessadores

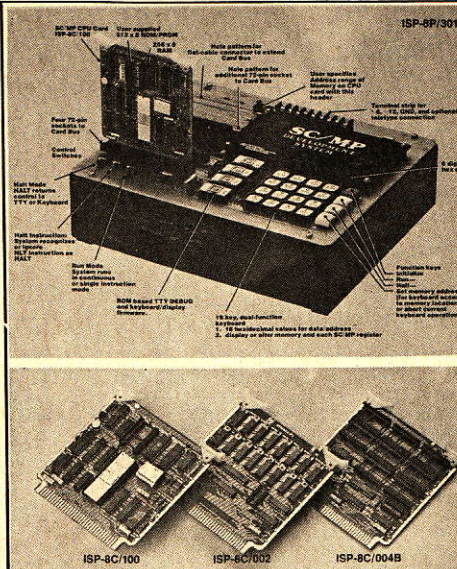
| | | | |
|---------|--------------------------------|--------|-------------|
| 8008 | 8-bit CPU; 20 us | (5762) | \$ 1.590,00 |
| 8080A | 8-bit CPU; 2us; | (5768) | \$ 465,00 |
| 8080A-1 | 8-bit CPU; 1,3 us | (5774) | \$ 680,00 |
| 8080A-2 | 8-bit CPU; 1,5 us | (5738) | \$ 550,00 |
| 8A500 | SC/MP 8-bit CPU; 2us | (5828) | \$ 1.300,00 |
| 8060 N | SC/MP II 8-bit CPU | (5834) | \$ 1.800,00 |
| 8202 N | 8-bit bus driver; tri-state | (5840) | \$ 75,00 |
| 8203 N | 8-bit inverter bus dr. | (5846) | \$ 75,00 |
| 8208 N | 8-bit bidirectional bus dr. | (5852) | \$ 350,00 |
| 8212 N | 8-bit I/O port | (5858) | \$ 180,00 |
| 8313 N | 8-bit I/O port | (5858) | \$ 875,00 |
| 8216 N | 4-bit bidirectional bus dr. | (5806) | \$ 175,00 |
| 8224 N | 8080A clock gen. +driver | (5786) | \$ 230,00 |
| 8226 N | 4-bit bidirectional b. d. inv. | (5618) | \$ 175,00 |
| 8228 N | 8080A syst. cont+bus dr. | (5792) | \$ 350,00 |
| 8238 N | idem, idem, inversor | (5654) | \$ 350,00 |
| 8250 N | | (5798) | \$ 1.400,00 |
| 8251 N | Programmable comm. interf. | (5804) | \$ 950,00 |
| 8253 N | Program. interval timer | (5864) | \$ 610,00 |
| 8255 N | Program. peripheral interf. | (5810) | \$ 450,00 |
| 8257 N | Program. DMA controller | (5870) | \$ 1.000,00 |
| 8259 N | Program. interrupt contr. | (5876) | \$ 610,00 |
| 8300 N | Octal bus xcvr. | (5816) | \$ 420,00 |
| 8302 N | Syst. timing elem. 750ns | (5708) | \$ 300,00 |
| 8304 N | 8-bit bidirect. driver | (5822) | \$ 420,00 |
| 8305 N | Syst. timing elem. 500ns | (5882) | \$ 450,00 |

8038 CC Intersil VOLTAGE CONTROL OSCILLATOR

NE SQUARE TRIANGULAR.

GERADOR DE ONDAS

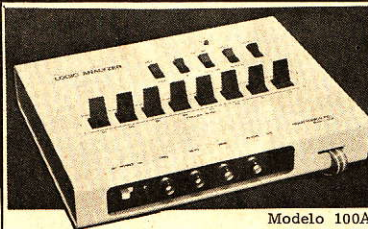
GERADOR DE AUDIO. Necessita de apenas alguns componentes (pot., resistores e capacitores) para montar gerador de audio de alta precisão e baixo custo. 0,1% linear; 0,001 Hz a 1MHz; 3 a 28V de saída. Temos os dados técnicos. (5756) Cr\$ 450,00 com os dados técnicos



SC/MP Low Cost Development System

acompanha o cartão ISP-8C/100 que contem o CPU, ROM e RAM.
 SC/MP Low Cost Dev. Syst.-LCDS- (7550) Cr\$24.800,00
 RAM card 2k x 8 ISP-8C/002 (7526) Cr\$ 7.500,00
 ROM/PROM card ISP-8C/004B (7532) Cr\$ 4.900,00
 CPU card ISP-8C/100 (7544) Cr\$10.000,00
 PROM Programmer ISP-8C/805 (7538) Cr\$19.800,00
 NIBL (in ROM) ISP-8F/352 (15770) Cr\$ 4.800,00
 SC/MP II Retrofit kit ISP-8P/301K (15776) Cr\$16.000,00
 SC/MP Retrofit kit ISP-8K/205 (15782) Cr\$ 750,00
 LCDS Bus coupler ISP-8P/802 (15788) Cr\$ 5.500,00

Para informações e referências técnicas adicionais:
 SC/MP Microprocessor Applications Handbook (16052) \$300,00
 SC/MP Assembly Language Progr. Manual (16058) \$280,00
 SC/MP Technical Description Manual (16064) \$200,00
 SC/MP Programming and Assembler Manual (16070) \$300,00
 SC/MP Microproc. Applications Handbook (16076) \$350,00
 SC/MP Low Cost Develop. Syst.; User Manual (16082) \$500,00



Modelo 100A

- LOW COST. USE WITH VIRTUALLY ANY SCOPE OR XY DISPLAY
- 128 BIT TRUTH TABLE (8 BITS WIDE BY 16 WORDS DEEP)
- "POSITIVE TIME" AND "NEGATIVE TIME" DISPLAY MODES
- STATIC OR DYNAMIC DISPLAY OF TRUTH TABLES
- HEXADECIMAL AND OCTAL DISPLAY FORMATS
- FULL COMPATIBILITY WITH POPULAR LOGIC FAMILIES

O Analizador de Estado Lógico, instrumento de avançada tecnologia, é a principal e a mais eficiente ferramenta de debug para o analista de circuitos digitais na computação ou qualquer aplicação de lógica, tanto no seguimento dos step da programação, quanto do reparo do sistema. O analizador utiliza a tela do osciloscópio para mostrar a tabela verdadeira, com 128-bit, de um determinado endereço ou seu entorno.

CARACTERÍSTICAS:

Display type: data domain truth table. Display format: Hexadecimal and octal. Display Modes: Single and repetitive (i.e., static and dynamic truth table presentations). Data collection modes: Positive and negative time. Trigger word: 8-bit wide. Trigger switches: 3-position, 1, 0, X (don't care). Trigger indicators: LED on front panel, also trigger word appears intensified in truth table. Trigger output: auxiliary pulse which occurs when valid trigger word is detected (TTL level). Trigger bus: available at probe input. Display size: 1 byte x 16 word. Input load: 360 uA (logic 0), 100 uA (logic 1). Input logic level: TTL, Schottky, DTL, CMOS, and MOS. Data collection rate: Greater than 8 megabytes/segundo. Data set-up time: 10 ns before active clock edge. Data hold time: 15 ns after active clock edge. Input clock: Positive or negative edge triggering. Blanking output: ajustável to +30V. User manual: 100 pages w/extensive informations. Modelo 100A em kit com manual de 100 páginas (16088) Cr\$ 25.600,00
 Modelo 100A/10 já montado (16094) Cr\$ 59.800,00

A REPLIC é representante exclusivo da PARATONICS, INC - USA

REPLIC

NOVIDADES

TECHNIQUES OF ELECTRICAL CONSTRUCTION AND DESIGN

| | |
|--|-------------|
| Vol. 1 — Electrical Systems for Sports and Recreation. | Cr\$ 133,00 |
| 2 — Electrical Estimating. | Cr\$ 133,00 |
| 3 — Plant Electrification. | Cr\$ 133,00 |
| 4 — Protecting Against Ground Faults. | Cr\$ 133,00 |
| 5 — Designing Electrical Systems for Hospitals. | Cr\$ 190,00 |
| 6 — Electrical Systems for Commercial Buildings. | Cr\$ 133,00 |
| 8 — Maintaining Electrical Systems. | Cr\$ 133,00 |
| 9 — Residential Electrical Ideas. | Cr\$ 133,00 |
| 10 — Testing and Troubleshooting Motors and Controls. | Cr\$ 133,00 |
| 11 — Testing and Troubleshooting Electrical Equipment. | Cr\$ 133,00 |

ELECTRICAL CONSTRUCTION AND MAINTENANCE — J. F. McPartland

| | |
|--|---------------|
| Test Yourself on Electrical Calculations. Selecting Sizes and Ratings of Electrical Equipment. | Cr\$ 152,00 |
| Motor and Control Circuits. What You Should Know About High-Voltage Electrical Work. | Cr\$ 133,00 |
| COMO PROJETAR SISTEMAS ELÉTRICOS - McPartland - Port. | Cr\$ 190,00 |
| MAQUINAS ELÉTRICAS E TRANSFORMADORES - Kosow - Port. | Cr\$ 133,00 |
| FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA - Manual AEG 1 - Esp. | Cr\$ 235,00 |
| MATERIALES ELECTROTECNICOS - Enciclopedia CEAC de Electricidad - Esp. | Cr\$ 255,00 |
| LEAD-ACID BATTERIES - Hans Bode - Ingl. | Cr\$ 810,00 |
| ELECTRIC MOTOR HANDBOOK - E. H. Werninck - Ingl. | Cr\$ 510,00 |
| ELECTRICAL NOISE: Fundamentals & Sources - M. S. Gupta - IEEE PRESS. | Cr\$ 1.102,00 |
| MODERN CRYSTAL & MECHANICAL FILTERS - Sheahan & Johnson - IEEE PRESS. | Cr\$ 1.260,00 |
| DESIGN TECHNIQUES FOR ELECTRONICS ENGINEERS - Electronic Book Series. | Cr\$ 511,00 |
| APPLICATIONS OF DIGITAL SIGNAL PROCESSING - Oppenheim - Ingl. | Cr\$ 492,00 |
| HANDBOOK OF ELECTRONIC SAFETY PROCEDURES - E. A. Lacy - Ingl. | Cr\$ 741,00 |
| INTRODUCTION TO BIOMEDICAL ELECTRONICS - J. DuBovy - Ingl. | Cr\$ 950,00 |
| RF SEMICONDUCTORS - RF DATA MANUAL - Motorola - Ingl. | Cr\$ 608,00 |
| IC TIMER COOKBOOK - Walter G. Jung - Ingl. | Cr\$ 453,00 |
| FUNDAMENTOS DE LA ELECTRONICA DE POTENCIA - Heumann - AEG Telefunken - Esp. | Cr\$ 450,00 |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - A. Bossi & E. Sesto - 1 071 pgs. - Port. | Cr\$ 378,00 |
| MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS - Peraire - Port. | Cr\$ 324,00 |
| | Cr\$ 520,00 |
| | Cr\$ 90,00 |

BROADCASTING

| | |
|---|-------------|
| AM/FM BROADCASTING - Equipment, Operations and Maintenance - H. Ennes. | Cr\$ 720,00 |
| TELEVISION BROADCASTING - Systems Maintenance - H. Ennes. | Cr\$ 568,00 |
| TELEVISION BROADCASTING - Equipment, Systems and Operating Fundamentals - H. Ennes. | Cr\$ 644,00 |
| TELEVISION BROADCASTING - Tape and Disc Recording Systems - H. Ennes. | Cr\$ 644,00 |
| DIGITALS IN BROADCASTING - H. Ennes. | Cr\$ 568,00 |
| VIDEO TAPE RECORDERS - H. Kybett. | Cr\$ 378,00 |
| DIRECTIONAL BROADCAST ANTENNAS - J. Layton. | Cr\$ 492,00 |
| BROADCAST ANTENNA SYSTEMS HANDBOOK - BM/E Magazine. | Cr\$ 378,00 |
| AM/FM BROADCAST STATION PLANNING GUIDE - Etkin. | Cr\$ 492,00 |

AUTOMAÇÃO/CONTROLE INSTRUMENTAÇÃO

| | |
|---|---------------|
| AUTOMATISMO Y CONTROL - Lopez Navarro - Esp. | Cr\$ 1.060,00 |
| MODERN CONTROL ENGINEERING - Ogata - Ingl. | Cr\$ 875,00 |
| NUMERICAL CONTROL - Patton - Ingl. | Cr\$ 525,00 |
| NUMERICAL CONTROL - Bezier - Ingl. | Cr\$ 735,00 |
| NUMERICAL CONTROL AND COMPUTER AIDED MANUFACTURE - Pressman - Ingl. | Cr\$ 630,00 |
| AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS - Kuo - Ingl. | Cr\$ 788,00 |
| THEORY OF NONLINEAR CONTROL SYSTEMS - Minorsky - Ingl. | Cr\$ 823,00 |
| INTRODUCTION TO CONTROL SYSTEMS DESIGN - Eveleigh - Ingl. | Cr\$ 823,00 |
| NONLINEAR CONTROL ENGINEERING - Atherton - Ingl. | Cr\$ 875,00 |
| AUTOMATIC CONTROL ENGINEERING - Raven - Ingl. | Cr\$ 326,00 |
| FEEDBACK CONTROL SYSTEM ANALYSIS & SYNTHESIS - D'Azzo & Houpis. | Cr\$ 379,00 |
| ENCYCLOPEDIA OF INSTRUMENTATION AND CONTROL - Considine - Ingl. | Cr\$ 1.418,00 |
| PROCESS INSTRUMENTS AND CONTROLS HANDBOOK - Considine - Ingl. | Cr\$ 1.516,00 |
| HANDBOOK OF APPLIED INSTRUMENTATION - Considine - Ingl. | Cr\$ 1.593,00 |
| INTRODUCTION TO CONTROL SYSTEM/ANALYSIS AND DESIGN - F. J. Hale. | Cr\$ 665,00 |
| SISTEMAS AUTOMATICOS DE CONTROL - TEORIA Y PRACTICA - Dorf - Esp. | Cr\$ 361,00 |
| CONTROLE AUTOMÁTICO/TEORIA E PROJETO - P. Castrucci - Port. | Cr\$ 194,00 |
| INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL - SIEMENS AG - Port. | Cr\$ 204,00 |
| CONTROLE AUTOMÁTICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS - Instrumentação - L. Sighieri e A. Nishinari. | Cr\$ 154,00 |
| MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO - S. M. Elonka & A. R. Parsons - Port. | Cr\$ 185,00 |
| Vol. 1 — Sistemas de Medição. | Cr\$ 185,00 |
| Vol. 2 — Sistemas de Controle. | Cr\$ 185,00 |
| MEASUREMENT SYSTEMS - Application and Design - Doebelin - Ingl. | Cr\$ 367,00 |
| ELECTRICAL TRANSDUCERS FOR INDUSTRIAL MEASUREMENTS - Mansfield. | Cr\$ 350,00 |
| FUNDAMENTALS OF TEMPERATURE, PRESSURE AND FLOW MEASUREMENTS - Benedict - Ingl. | Cr\$ 988,00 |
| THERMOSTATIC CONTROL - Principles and Practice - Miles - Ingl. | Cr\$ 250,00 |
| HYDRAULIC AND PNEUMATIC POWER AND CONTROL - Yeaple - Ingl. | Cr\$ 743,00 |
| CIRCUITOS NEUMÁTICOS, ELÉTRICOS E HIDRÁULICOS - R. Farrando Boix. | Cr\$ 204,00 |
| HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA/INDUSTRIAL E MÓVEL - J. Drapinski - Port. | Cr\$ 180,00 |
| DIAGRAMAS HIDRÁULICOS - Eng.º J. G. de Aguiar Faria - Port. | Cr\$ 72,00 |
| PRINCIPIOS DE PNEUMÁTICA - Trade & Tech. Press - Port. | Cr\$ 84,00 |
| DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS - Deppert & Stoll - Esp. | Cr\$ 468,00 |
| SERVOSISTEMAS - Teoria y Calculo - Gille, Decaulne, Pelegrin - Esp. | Cr\$ 450,00 |
| AUTOMATIZACION Y TECNICA DEL EMPLEO DE LOS RELES - Polgar - Esp. | Cr\$ 285,00 |
| TECNICA DE CONMUTACION CON RELES - Appels & Geels - Esp. | Cr\$ 300,00 |

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.



MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

**Construa sua própria caixa acústica,
igual as melhores importadas.**

A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.



Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.



Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, órgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes "NOVIK".



ESCREVA PARA:
NOVIK S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

CARDEAL materiais elétricos s.a.

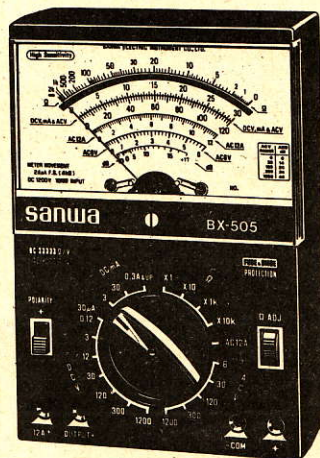
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



MULTÍMETRO TR-700

- DCV 0-0.3-1.2-3-12-30-120-600-1.2k
(50kΩ/V) ±2% 30k (w/HV probe)
- DCA 0-30μA 0-1.2-30-600mA (300mV) ±2%
- ACV 0-3-12-30-120-600 (10kΩ/V) ±3%
Freq. 30Hz to 80kHz at 3V
- Ω x1 x10 x100 x1k (max. 10M)



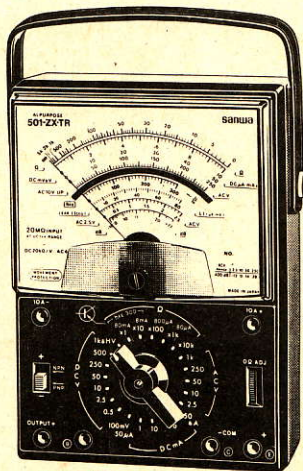
MULTÍMETRO BX-505

- 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: -70 a +63



MULTÍMETRO 460-ED

- DC Volts: 0-0,3/3/12/30/120/300
(100 kΩ)
- 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



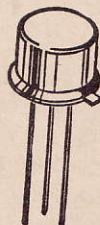
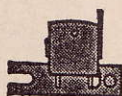
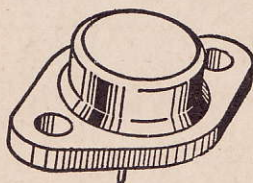
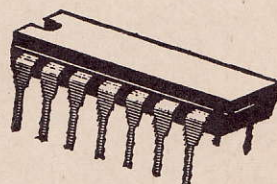
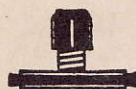
MULTÍMETRO 501-LX-TR

- ±DCV 0-100mV 0-0.5-2.5-10-50-250-500-
1k (20kΩ/V) ±2% 25k (w/HV
attached probe)
- ±DCA 0-50μA (100mV) 0-1-10-100-250mA
0-10A (250mV) ±2%
- ACV 0-2.5-10-50-250-1k (4kΩ/V) ±3%
Freq. 20Hz to 200kHz at 2.5V
- Ω x1 x10 x100 x1k x10k (max. 50M)
Batt. 1.5Vx2 & 22.5Vx1.

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

COMPONENTES DE QUALIDADE RENDEM MAIS!

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



NA HORA DA
COMPRA

VOCÊ COMPROVA:

AS MELHORES MARCAS NACIONAIS E
IMPORTADAS SÃO DISTRIBUIDAS PELA,
"TRANSISTÉCNICA"

não atendemos por reembolso

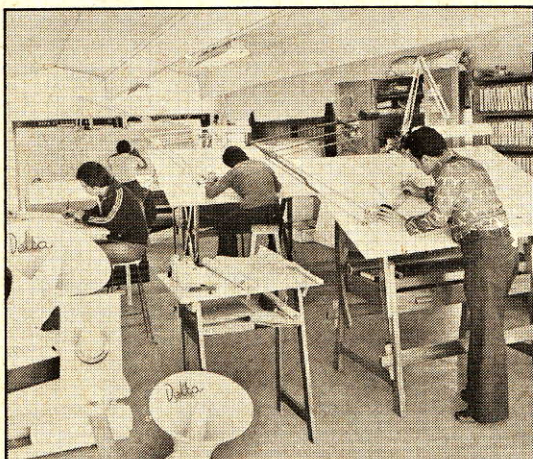
**TRANSISTÉCNICA**
ELETRÔNICA LTDA.

01208 - R. DOS TIMBIRAS, 215 a 217

(Esquina R. Sta. Ifigênia)

FONES: 221-0098 - 221-1355

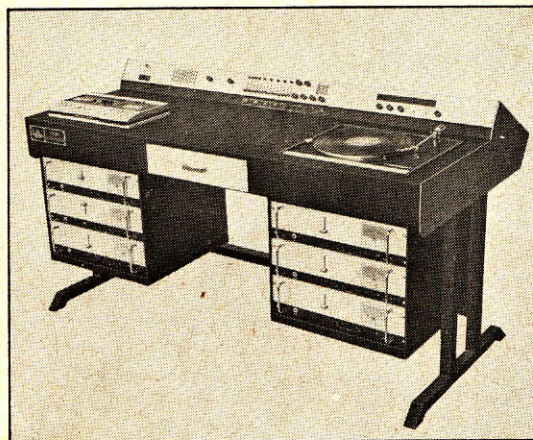
S. PAULO - SP



Delta

DELTA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS, com mais de 35 anos de experiência na fabricação de equipamentos sonoros, oferece a mais completa linha de equipamentos profissionais de som para toda e qualquer finalidade, projetados, desenvolvidos e construídos dentro da mais moderna e aprimorada tecnologia.

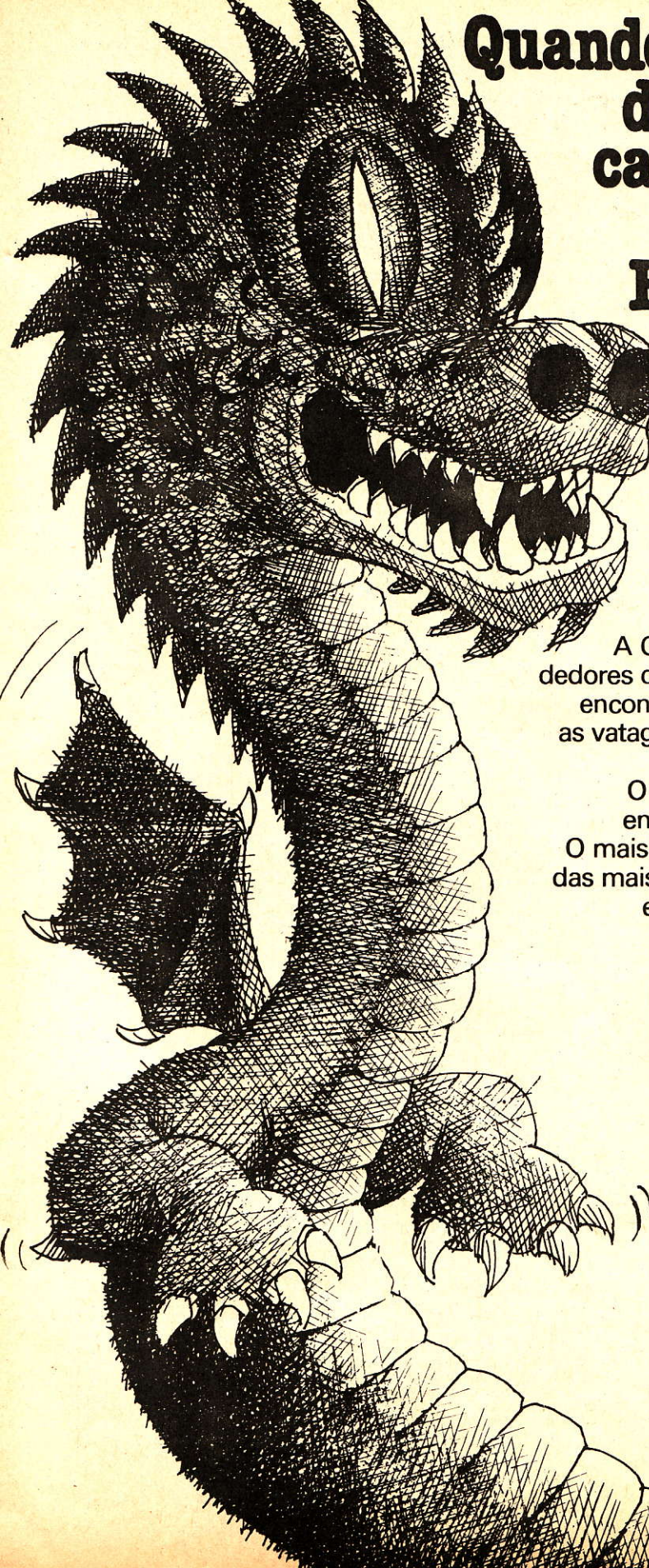
São usuários dos produtos DELTA, já de há muitos anos, a **MARINHA e EXÉRCITO BRASILEIRO, PETROBRÁS, COMPANHIAS SIDERÚRGICAS** e grandes usinas em geral, sendo os produtos da linha normal vendidos nos maiores magazines em todo o País.



Delta

S/A. Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos
Rua Silveira Martins, 438 - Socorro - St.º Amaro
Fone: PBX (011) 246-3322 - São Paulo SP.

Quando você precisar de resistores de carbono, procure a Constanta. Ela é conhecida até na China.

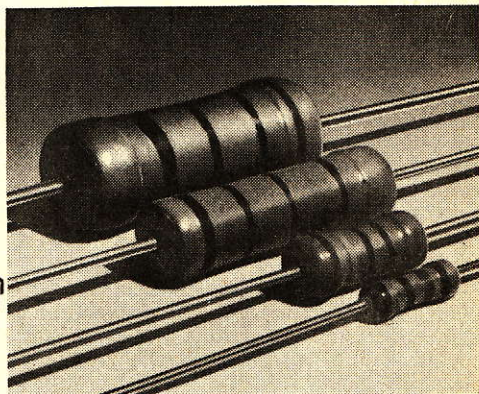


A Constanta tem uma rede de revendedores que cobre todo o Brasil, onde você encontra resistores de carbono de todas as vtagens: 0,33 - 0,5 - 0,67 - 1,15 e 2,5.

Com tolerâncias de 5 e 2%.

O tipo de embalagem você escolhe: enfitados em carretéis ou em caixas.

O mais alto padrão de qualidade, à altura das mais severas exigências das indústrias eletrônicas. Uma larga experiência, conhecida até na China.



 **CONSTANTA**

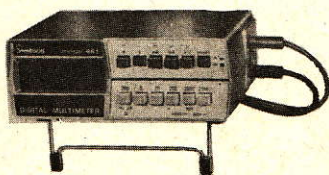
ELETROTÉCNICA S. A.

Escritório de vendas:

Rua Peixoto Gomide, 996

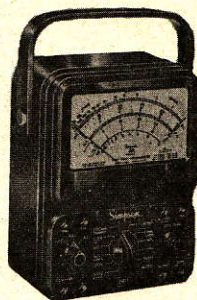
3.º andar - Tel.: 289-1722

Caixa Postal 22.175 - São Paulo SP



ATENÇÃO!

MULTITESTER — MULTIMETRO DIGITAL — MILIAMPERÍMETRO — VOLTÍMETRO — AMPERÍMETRO — MEGÔHMETRO — TERRÔMETRO

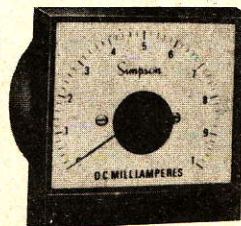


e demais aparelhos de medição você encontrará na nova loja de
BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



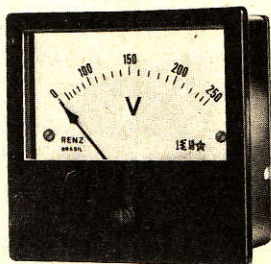
Rua Vitória, 554 — Térreo — Fone: 220-3986
São Paulo — SP

Mantemos na sobreloja 554-A o nosso tradicional laboratório de assistência técnica.



— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —

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

TODOS OS ALTO-FALANTES
PARECIAM IGUAIS, ATÉ QUE LIFON
MOSTROU AS DIFERENÇAS

Sempre que V. escuta um som, logo sabe o que é bom. Mas, para sonorizar um carro, não bastam os melhores rádios ou toca-fitas. Para um som perfeito e sem distorções V. precisa de alto-

-falantes que reproduzam tudo com perfeição. E como eles parecem todos iguais, LIFON precisa mostrar as diferenças.

Nos alto-falantes super-pesados LIFON, o tamanho maior do ímã é bem visível. Em muitos outros, a aparência de pesados é simulada com falsas e grandes tampas ou capas. Sabendo disso, V. agora pode exigir mais potência e melhor qualidade para os seus alto-falantes.

LIFON chegou para ser comparado. Veja, um por um, todos os detalhes de sua tecnologia mais avançada e escolha conscientemente as vantagens.



SOLICITE CATÁLOGO

AV. DO ESPIGÃO, 30 — KM 21
VIA RAPOSO TAVARES

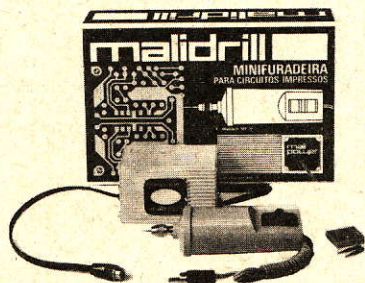
FONES:

492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - COTIA - SP

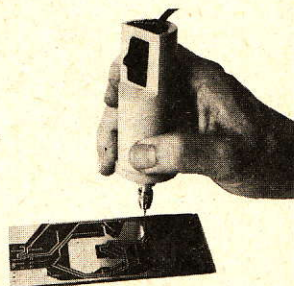
MALIDRIL MT10

MINI FURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO, SEM

TRANSFORMADOR **Cr\$ 325,00**



PARA FURAÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, GRAVAÇÃO EM ACRÍLICO, MADEIRA, ETC., COM TRANSFORMADOR INCLUSO. Leve — Potente — Precisa



Cr\$ 575,00

MALIKIT MKIII

LABORATÓRIO PARA DESENHO E GRAVAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. CONTÉM: FURADEIRA, CANETA MALIGRAF, CORTADOR, PLACA COBREADA, ÁCIDO, PRATEX, CLEANER, INSTRUÇÕES.

Cr\$ 450,00



FOTOMALIKIT

LABORATÓRIO PARA CONFECCÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS PELO PROCESSO FOTOGRAFICO. CONTÉM: PLACA COBREADA, COMPONENTES FOTO-QUÍMICOS PARA FOTOLITO E GRAVAÇÃO.

Cr\$ 645,00



MALIGRAF

CANETA RECARREGÁVEL PARA DESENHO DE CIRCUITO IMPRESSO. O DESENHO EFETUADO DIRETAMENTE NA PLACA COBREADA NÃO É ATACADO PELA SOLUÇÃO ÁCIDA.

Cr\$ 109,00



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME:

ENDEREÇO:

CEP: CIDADE: ESTADO:

ENVIAR: Malidril sem transformador Malidril com transformador
 Malikit Fotomalikit Maligraf

NOVA ANTENA PARA A FAIXA DO CIDADÃO

MOD. FC-27M-ARTELCO



**ÚNICA FABRICADA NO BRASIL,
COM CARACTERÍSTICAS E APRE-
SENTAÇÃO IGUAIS OU SUPERIO-
RES ÀS SIMILARES IMPORTADAS**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Frequência 27 MHz (23 ou 40 canais)
- Bobina na base
- Mola e vareta de aço inoxidável
- Comprimento total 112 cm
- Inclui mola, cabo coaxial, conector e base

**MAIOR ALCANCE PARA
SEU TRANSECTOR**

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDADORES

**"ARTELCO" Arbelaz Telecomunicações
Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.**

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

≡ SOMENTE ATACADO ≡

- Diodos LED
- Válvulas Receptoras e de Transmissão
- Transistores e Circuitos Integrados
- Capacitores Metalizados
- Capacitores Eletrolíticos

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

DALLEM IND. E COMÉRCIO LTDA.

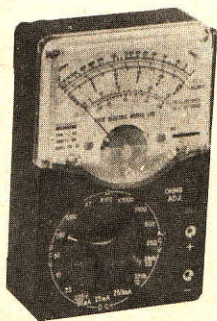
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Rua dos Timbiras, 502 — Conj. 106/108 — CEP 01208

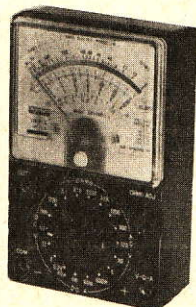
Fones: 223-1302 — 223-3136 — 223-3654 — São Paulo — SP

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|---|
|  |  | 1 PERFURADOR DE PLACA | Fura com incrível rapidez, perfeição e simplicidade placas de circuito impresso. |
| | | 2. SUPORTE DE PLACA | Mantém firme a placa. Torna o manuseio da mesma bem mais prático seja na montagem, conserto, experiência etc... |
|  |  | 3. SUPORTE PARA FERRO | Coloca mais ordem e segurança na bancada. Com esponja para limpeza do bico. |
| | | 4. FONTE ESTABILIZADA DC | Fornece tensões fixas e ajustáveis de 1,5 a 12 VDC. Corrente de saída 1 A. |
| | | 5. DESSOLDADOR AUTOMÁTICO | A solução PI remoção de circuito integrado Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção. |
|  |  | 6. DESSOLDADOR MANUAL | Eficiência à baixo custo. Remove circuitos integrados e outros componentes. |
| | | 7. TRAÇADOR DE SINAIS | O maior quebra-galho do Técnico reparador Localiza com rapidez, defeitos em rádio de pilha, à válvula, amplificador etc... |
| | | 8. CANETA PRA CIRCUITO IMPRESSO | Finalmente a solução para um velho problema. Caneta especial para traçagem de circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Recarregável. |
|  |  | 9. CORTADOR DE PLACA | A maneira mais simples e economica de cortar placas de circuito impresso. |
| | | 10. SUGADOR DE SOLDA MANUAL | A ferramenta do técnico moderno, Indispensável na remoção de qualquer componente eletrônico. Em várias opções. |
| | | 11. INJETOR DE SINAIS | De tamanho reduzido, mede só 11 cm. Indispensável para o técnico eletrônico. |
| | | 12. SUGADOR DE SOLDA MANUAL | A ferramenta do técnico moderno, Indispensável na remoção de qualquer componente eletrônico. Em várias opções. |
| A VENDA EM TODO BRASIL | | SOLICITE NOSSOS CATÁLOGOS | |
| Produtos da CETEISA | | VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL PELA | |
| RUA SENADOR FLAQUER, 292 | | ATLAS Componentes Eletrônicos Ltda. | |
| Santo Amaro - São Paulo - Cep 04744 | | Av. Lins de Vasconcelos, 755 | |
| Fones: 548-4262 - 246-2996 - 247-5427 | | Cambuci - São Paulo - CEP 01537 | |
| | | Fones: 279-3285 - 278-1208 | |

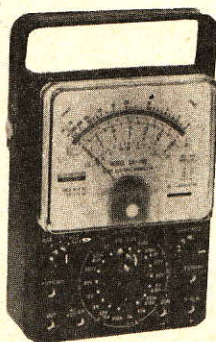
MULTITESTERS ICEL - "KAISE"



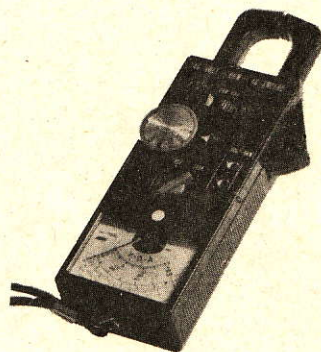
SK-20



SK-110



SK-100



SK-7000

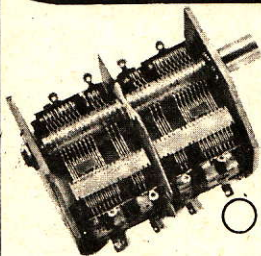
CÁPSULAS E AGULHAS LESON — CAPACITORES ELETROLÍTICOS
MÁQUINAS DE CALCULAR ELETRÔNICAS GEMISA

MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.

Av. Pedroso de Moraes, 580 - 11º and. - S/111 - Tels.: 210-6433 - 210-7382 (PBX) - SP

Av. Francisco Glicério, 610 — Sobreloja — Fone: 80-066 — Campinas — SP

CASTELO IND. ELETRÔNICA LTDA.



INDÚSTRIA ESPECIALIZADA NA FABRICAÇÃO DE CAPACITORES VARIÁVEIS, CHAVES DE ONDA P/ RÁDIOS E REGULADORES DE TENSÃO.



○ MÁXIMO EM QUALIDADE

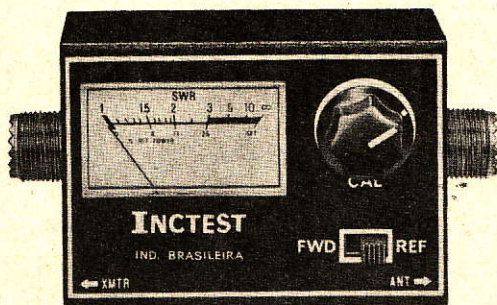


Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12 900 — BRAGANÇA PAULISTA - SP

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS INCTEST

MEDIDOR DE ROE

MAIS UMA GRANDE CONTRIBUIÇÃO PARA RBR



PODE SER UTILIZADO TANTO PELOS PXs COMO PELOS PYs.

PARA POTÊNCIAS DESDE 3 W ATÉ 1 kW.

Cr\$ 890,00

MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)

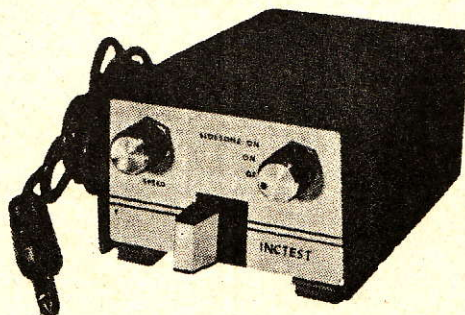
PERMITE MANIPULAR COM PERFEIÇÃO, MANTENDO ESPAÇAMENTO CORRETO ENTRE PONTOS E TRAÇOS.

PODE SER OPERADO COM MONITOR OU SILENCIOSO.

VELOCIDADE REGULÁVEL ENTRE 5 E 50 PALAVRAS POR MINUTO.

PODE SER UTILIZADO TAMBÉM PARA PRÁTICA DO CÓDIGO MORSE.

PORTÁTIL, ALIMENTADO POR UMA ÚNICA BATERIA DE 9 VOLTS.



Cr\$ 1.590,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME:

ENDEREÇO:

CEP: CIDADE: ESTADO:

ENVIAR: Medidor de ROE

Manipulador Eletrônico

09-M-78

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

| | |
|---|-------------|
| 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 200 V. | Cr\$ 315,00 |
| INTERRUPTOR CREPUSCULAR - IDIM-KIT 02. | Cr\$ 644,00 |
| REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ - IDIM-KIT 03 - Aparelho muito interessante, para redes de 110 V (ver detalhes na Revista nº 319). | Cr\$ 643,00 |
| REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ - IDIM-KIT 03-A - Idêntico ao anterior, para redes de 220 V. | Cr\$ 656,00 |
| 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 calibração (ver detalhes na Revista nº 325). | Cr\$ 945,00 |
| LUZES PSICODÉLICAS - IDIM-KIT 05 - Seu baile ficará mais "incrementado", com "aquele" efeito de luzes (ver detalhes na Revista nº 320). Para redes de 110 V | Cr\$ 468,00 |
| ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL - IDIM-KIT 07. | Cr\$ 466,00 |
| LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) - IDIM-KIT 08. | Cr\$ 777,00 |
| IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA - IDIM-KIT 09. | Cr\$ 907,00 |
| AMPLIFICADOR 10 W (110 V) - IDIM-KIT 11. | Cr\$ 382,00 |
| AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) - IDIM-KIT 12. | Cr\$ 403,00 |
| ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) - IDIM-KIT 13. | Cr\$ 358,00 |
| MULTIMODOS LUMINOSOS (110-220 V) - IDIM-KIT 15. | Cr\$ 750,00 |

(ENVIAR Cr\$ 40,00 PARA O FRETE)

APARELHOS MONTADOS

Sirene Eletrônica Cr\$ 437,00

(ENVIAR Cr\$ 40,00 PARA O FRETE)

Magicolor 2400 Cr\$ 2428,00

(ENVIAR Cr\$ 70,00 PARA O FRETE)

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

ATENDEMOS TAMBÉM
PELO REEMBOLSO
POSTAL

ELETRÔNICA MOLINARI

DE
MILTON MOLINARI

RUA STA. IFIGÊNIA, 185-187
C.E.P. 01207 - SÃO PAULO



TRADIÇÃO EM
ELETRÔNICA

FONE: 229-0415

CAIXA POSTAL 30 058

AGULHAS — ALICATES SNAP — ALTO-FALANTES — AMPLIFICADORES DA LINHA SEDAN — ANTENAS P/ TV

BAFLES — BARRAS DE LIGAÇÕES ESPECIAIS — BOBINAS DEFLETORAS, FLY-BACK E OUTRAS — BOOSTER P/ TV — BRAÇOS P/ VITROLA

CAIXAS ACÚSTICAS CCE — CAPACITORES VARIÁVEIS — CHAVES — CIRCUITOS INTEGRADOS — CONJUNTOS IBRAPE — CORNETAS SEDAN — CRISTAIS

DIODOS — DIVISORES DE FREQUÊNCIA

FERROS DE SOLDAR — FIOS P/ TODOS OS FINS — FITAS BASF, STK, TKR — FONES DE OUVIDO ESTÉREO — FONTES DE ALIMENTAÇÃO — FUSÍVEIS

KNOBS P/ RÁDIO, TV E ESPECIAIS

MICROFONES — MOTORES AUTOMÁTICOS — MULTITESTERS

PEDESTAIS DE MESA E ESTÚDIO — PLUGUES — PORTA-FUSÍVEIS — PORTA-PILHAS — POTENCIÔMETROS DESLIZANTES PROFISSIONAIS — POTENCIÔMETROS SIMPLES, DUPLOS E ESTÉREO

REGULADORES DE TENSÃO AUTOMÁTICOS — RESISTORES

SELETORES DE CANAIS — SOQUETES

TELAS — TERMINAIS — TOMADAS — TRANSFORMADORES P/ RÁDIO E TV — TRANSISTORES — TTL — UNIJUNÇÃO

VÁLVULAS



ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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



NATIONAL

**SEMICONDUCTORES — CIRCUITOS INTE-
GRADOS 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 RELO-
GIOS — CALCULADORAS — FUNÇÕES COMPLEXAS.**



**INTERRUPTORES — A MAIS COMPLE-
TA LINHA DE INTERRUPTORES MINIATURA DE**

**ALTA QUALIDADE — CHAVES DE ALAVANCA, BASCULANTES,
TECLAS PLASTICAS EM INÚMERAS CONFIGURAÇÕES E OPÇÕES
DE MONTAGEM — PUSHBUTTONS MINIATURA, SUB-MINIATURA
E MICRO-MINIATURA — INDICADORES LUMINOSOS — CHAVES
ILUMINADAS — CHAVES DIGITAIS DECIMAIS, BCD, COMPLE-
MENTADAS OU NÃO — VÁRIOS MODELOS MONTADOS NO BRASIL.**



**REED SWITCHES — PARA QUAIS-
QUER APLICAÇÕES DE CC ATÉ ALTAS FRE-**

**QUÊNCIAS — CONTACTOS NORMALMENTE ABERTOS OU INVER-
SORES — DESDE OS TIPOS MINIATURA EMPREGADOS EM RELO-
GIOS DE PULSO DIGITAIS ATÉ MODELOS PARA CHAVEAMENTO
DE DEZENAS DE QUILOVOLTS — TIPOS ESPECIAIS COM MEMÓ-
RIA — 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

LIVROS TÉCNICOS

| | |
|---|-------------|
| APRENDA RÁDIO | Cr\$ 145,00 |
| ANÁLISE DINÂMICA EM TV | Cr\$ 150,00 |
| ABC DAS ANTENAS | Cr\$ 75,00 |
| ABC DOS COMPUTADORES | Cr\$ 90,00 |
| ABC DA ELETRICIDADE | Cr\$ 75,00 |
| ABC DA ELETRÔNICA | Cr\$ 75,00 |
| ABC DO RÁDIO MODERNO | Cr\$ 75,00 |
| ABC DOS TRANSISTORES | Cr\$ 75,00 |
| ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS | Cr\$ 75,00 |
| AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO | Cr\$ 80,00 |
| AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG | Cr\$ 80,00 |
| BOBINADORA P/ TRANSFORMADORES | Cr\$ 75,00 |
| 101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS | Cr\$ 95,00 |
| 101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO | Cr\$ 95,00 |
| 101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO | Cr\$ 95,00 |
| 120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES | Cr\$ 125,00 |
| COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES | Cr\$ 90,00 |
| COMPENDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS | Cr\$ 120,00 |
| COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los | Cr\$ 90,00 |
| CURSO DE ELETRÔNICA - Lições n.ºs 1, 2 e 3 - cada | Cr\$ 30,00 |
| CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO - Lições n.ºs 1, 2 e 3 - cada | Cr\$ 34,00 |
| CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA | Cr\$ 150,00 |
| DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE | Cr\$ 95,00 |
| ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA | Cr\$ 95,00 |
| ESQUEMAS NACIONAIS DE TV - Volumes 1, 2, 3 e 4 - cada | Cr\$ 120,00 |
| Volume 5 | Cr\$ 150,00 |
| GUIA PRÁTICO DE DO REPARADOR DE TELEVISÃO | Cr\$ 110,00 |
| MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.) | Cr\$ 350,00 |
| MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los | Cr\$ 95,00 |
| MOTORES ELÉTRICOS | Cr\$ 75,00 |
| NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO | Cr\$ 90,00 |
| O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO | Cr\$ 80,00 |
| O SELETOR DE CANAIS | Cr\$ 80,00 |
| O TRANSISTOR | Cr\$ 125,00 |
| RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional | Cr\$ 50,00 |
| RÁDIO-REPARAÇÕES | Cr\$ 145,00 |
| TELEVISÃO EM CORES | Cr\$ 80,00 |
| TELEVISÃO PRÁTICA | Cr\$ 230,00 |
| TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO | Cr\$ 300,00 |
| TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM | Cr\$ 110,00 |
| TRANSISTORES - EQUIVALÊNCIAS (Esp.) | Cr\$ 158,00 |
| TUDO SOBRE ANTENAS DE TV | Cr\$ 95,00 |

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

**EDITORA TÉCNICA
ELECTRA LTDA.**

Av. Rio Branco, 37 - 2.º andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

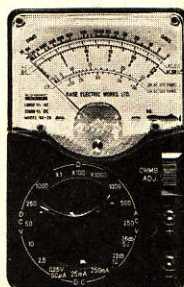
GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA MULTITESTERS

ICEL - «KAISE»

SK-20

130 x 86 x 38 mm

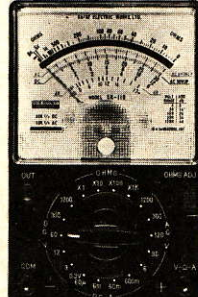


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr\$ 890,00

SK-110

148 x 96 x 45 mm

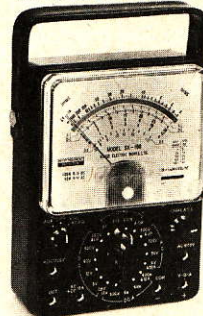


30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ

Cr\$ 1.090,00

SK-100

180 x 135 x 65 mm



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

Cr\$ 1.990,00

* ACOMPANHA
CURSO DE LEI-
TURA DE MUL-
TITESTERS, UM
PAR DE CABOS
E INSTRUÇÕES
PARA SEU USO.

Vendas Pelo Reembolso Aéreo e Postal
Fone: 210-6433 - C.P. 11 205 - S. Paulo - SP

**CENTRO DE DIVULGAÇÃO
TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS**

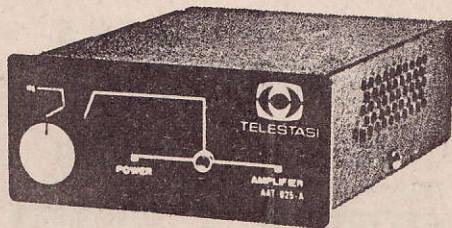
NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK

09-M-78

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 50 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 no seu carro. 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 50 W com carga de 3,2 ohms
- Resposta de frequência 20 a 30 000 Hz
- Distorção harmônica 0,5% a 50 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 liq.
- Consumo sem sinal — 200 mA
- Consumo a 50 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



ouça

ROOF

EXISTEM MUITOS MOTIVOS GRAVES E AGUDOS PARA VOCÊ PREFERIR

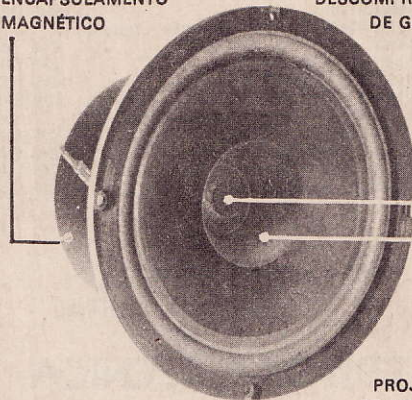
best

Alto Falantes especiais para Auto-Rádios AM, FM Toca-Fitas Stereo e Amplificadores de Potência.

**SOLICITE CATÁLOGOS
E ESQUEMAS DE INSTALAÇÕES**

ENCAPSULAMENTO
MAGNÉTICO

DESCOMPRESSOR
DE GRAVES



PROJETOR
DE AGUDOS

Polybest Eletrônica S/A.

Rua Pescadores n.º 100 CEP. 01522

Tels.: 278-2259/278-1466

São Paulo - SP.

Produzido em parceria com
EMM ELECTRONICS CORP.
New Jersey - N.J. - U.S.A.

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM RELÓGIO *DIGITAL* ELETRÔNICO

AQUILINO R. LEAL *

APOSENTE O VELHO E SUPERADO DESPERTADOR CONVENCIONAL E NO SEU LUGAR INSTALE UM DOS MAIS SOFISTICADOS RELÓGIOS DIGITAIS ELETRÔNICOS DA ATUALIDADE!

ACABE DE VEZ COM O IRRITANTE "TIC-TAC" DO ULTRAPASSADO DESPERTADOR A CORDA, QUE MAL NOS DEIXA DORMIR E NOS ACORDA COM UM BARULHO DESAGRADÁVEL, TORNANDO-NOS IRRITADOS PARA O RESTO DO DIA! O CORRETO ACORDAR, APÓS UMA NOITE BEM DORMIDA, DIZEM OS ESPECIALISTAS, REFLETIR-SE-Á EM NOSSAS AÇÕES DURANTE TODO O DIA: OS QUE DESPERTAM COM DISPOSIÇÃO E ALEGRIA, COM DISPOSIÇÃO E ALEGRIA EXECUTARÃO AS TAREFAS DO DIA-A-DIA, O CONTRÁRIO OCORRENDO PARA OS DEMAIS.

COM UM MÍNIMO DE COMPONENTES (DE BAIXO CUSTO) E COM ALGUMAS HORAS DE TRABALHO QUE, ANTES DE TUDO, SERÃO DE LAZER, VOCE TERÁ A MÃO, OU MELHOR, NA MESA DE CABECEIRA OU NA MESA DA SALA DE ESTAR, UM OBJETO QUE, POR SER ATRAENTE, DAR-LHE-Á "STATUS", ALÉM DE EMBELEZAR DE FORMA MARCANTE O AMBIENTE ONDE O MESMO FOR COLOCADO!

DEVIDO A QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES CONTIDAS NO TEXTO QUALQUER PESSOA, QUER PROFISSIONAL OU NÃO EM ELETRÔNICA, PODERÁ SEM RECEIO DE QUALQUER ESPÉCIE MONTAR O RELÓGIO TEMA DESTE ARTIGO. A ÚNICA COISA QUE SE PEDE AO MONTADOR É PACIÊNCIA, CAPRICHOS E QUE, DE PREFERÊNCIA, SAIBA MANIPULAR CONVENIENTEMENTE UM FERRO DE SOLDAR E UM PAR DE ALICATES! ESTES PRÉ-REQUISITOS SÃO PREENCHIDOS PELA MAIORIA DOS QUE SE INTERESSAM PELA ELETRÔNICA DE UMA FORMA GERAL E POR TODOS AQUELES QUE SE DEDICAM, AINDA QUE ESPORADICAMENTE, A MONTAGENS PRÁTICAS.

INTRODUÇÃO

Acredito que o melhor presente de aniversário que se pode dar a uma pessoa não é aquele que é mais caro, nem tampouco o mais sofisticado ou original existente à venda; é preciso que a prenda a ser ofertada tenha algo de nós mesmos, principalmente quando o aniversariante faz parte da nossa família!

Foi justamente com este problema que deparei-me em relação à minha irmã: ela ani-

versaria no início de cada ano e eu queria, realmente, ofertar-lhe algo especial, algo que fosse inédito! Após exaustiva e demorada pesquisa não consegui encontrar nada de especial para ela (talvez um marido fosse um bom presente de aniversário, mas... e se ela não gostasse e o devolvesse? Forçosamente eu teria que ficar com ele e... convenhamos... não é nada agradável, para mim pelo menos, ter um marido à tiracolo!). Quando me dei conta estava a poucos dias do aniversário dela e sem

* Engenheiro da TELERJ

ter, sequer, escolhido o presente! Repentinamente ocorreu-me a idéia de montar um relógio digital para a "maninha". Como, não dispunha de tempo suficiente para projetá-lo resolvi comprar um "kit", o qual me economizaria dores de cabeça (ah!... se assim tivesse sido!) e eu teria tempo suficiente para montá-lo, devido à prática que possuo ao manipular um ferro de soldar (desculpem-me a falta de modéstia!).

Dos quatro ou cinco "kits" colocados à venda por duas ou três empresas especializadas, optei por um "kit" que empregava o integrado MA1023 associado a uma lindíssima caixa com uma linha arquitetônica de fazer inveja ao bom amigo Oscar Niemeyer.

Em menos de duas horas de trabalho o relógio estava pronto e em menos de dois dias minha irmã se apoderava do mesmo! Como a mana vibrou! O relógio era a sensação na casa de meus pais e, logicamente, era eu quem recebia os elogios de "gênio da eletrônica" por parte de meu querido pai, que não mais trabalha pois seu nome é Domingo! E também por parte da mamãe, D. Maria! Enfim, por todas as visitas! Como os "leigos" ficavam admirados de como o relógio era capaz de "buzinar" quando chegava a hora programada para acordar! Mais admirados ficaram quando o relógio, mesmo não ligado à rede elétrica, funcionava na base do "apagado"! Foi realmente um "espanto"!

Uma ou duas semanas após a entrega oficial do relógio tinha início o ano letivo de aulas e, como a Francisca R. Leal (minha irmã) é professora primária (coitada!), teve de ajustar o relógio para despertá-la às 5h:30min. da madrugada a fim de pegar no "batente" às 7 horas numa escola estadual em São Cristóvão — Rio de Janeiro. O relógio despertador, religiosamente, cumpriu a sua função de despertador por muitas e muitas manhãs-madrugadas!

O tempo foi passando e o relógio lá estava, firme e forte, até que um dia a Francisca não acordou a tempo para comparecer a uma reunião entre pais e professores na escola (estas reuniões são importantes para melhor compreender-se o comportamento da criança perante a sociedade que a envolve). Foi uma "guerra dos diabos"! Os pais dos "guris" estavam esperando a "dona" Francisca desde as 8 horas da manhã daquele sábado; enquanto isso ela estava mui bem acomodada, roncando a todo vapor, a cerca de 15 km da escola! A "tia"

Francisca quando acordou já passava do meio-dia e... já era tarde: "Inês is dead"!

Na segunda-feira seguinte teve de inventar muitas estórias (uma só não iria satisfazer à Diretora do estabelecimento de ensino!), todas elas, infelizmente, "não colaram"! Recebeu um "bruto pito" da Diretora que fez com que a "tia" Francisca perdesse o rebolado por uma semana!

Bem... não é necessário dizer o que me aconteceu: na primeira oportunidade que nos encontramos "face to face" quase fui "degolado" pela "maninha". Não resolveram os meus argumentos de que o relógio despertador só despertava quando houvesse energia elétrica; na falta desta... o "jeito" era acordar por si mesmo!

— "Você disse que o 'bichinho' funcionava mesmo sem 'luz'. Inclusive, lá dentro, tem uma 'pilha' para isso, não é, seu... (censura)?!"

— "Olha, disse-lhe que o relógio funciona mesmo sem 'luz' porém é incapaz de despertar-lhe nesta condição especial e..." (não pude continuar).

— "Então, me faz o favor de levar esta 'porcaria' daqui e me devolva o meu querido despertador; ainda que feio, barulhento e ultrapassado, como você diz, nunca me deixou 'na mão'. Fora do meu quarto, seu bucéfalo, você e seus malditos inventos que são tão malucos quanto você!"

Não tive outro remédio senão retirar-me do "recinto", um tanto humilhado e ofendido nos meus brios! Imediatamente consultei a "especificação" do "kit" adquirido e verifiquei que não existia qualquer menção ao caso sucedido; consultei as demais "características" dos outros fornecedores de outros "kits" de relógio e... "necas" de menção para este caso específico! Ai fiquei mais irritado; por que não havia previsto isto? Ah! Seus "danadinhos"... se eu os pego!...

Com o ocorrido não me restava outra alternativa senão a de mostrar que eu poderia solucionar o inconveniente. Analisando o circuito (?) do "kit" cheguei à conclusão de que o mesmo poderia ser adaptado para contornar o problema detectado pela "tia" Francisca (como queimei as pestanas! A cuca? Quase "fundiu"!).

E, já que estava com a "mão na massa" (melhor seria: com a bomba na mão!), resolvi

introduzir certas modificações que, absolutamente, NÃO são encontradas (pelo menos até o momento) nos "kits" postos à venda.

Como modifiquei totalmente o circuito elétrico do "kit", resolvi também modificar a parte mecânica (ver foços) e, em poucos dias, lá estava eu de volta, com o nosso relógio digital, na casa da "Chica"! Ela, um tanto desconfiada, aceitou o novo relógio mas, para efeito de "segurança", conservou o seu velho e ultrapassado despertador convencional a funcionar em "paralelo" com o eletrônico: se este falhasse o outro, com certeza, iria exercer a sua função de "acordador".

— "Sabe como é", dizia ela, "gato escaldado..."

Quando estava terminando de escrever este artigo a "tia" Francisca, em virtude do ótimo desempenho do meu presente (o novo, é claro!), deu-me o velho e ultrapassado despertador, que hoje jaz num túmulo sóbrio no cemitério "Lixo"!

GENERALIDADES

O primeiro projeto de um relógio digital eletrônico que pude acompanhar foi publicado nas Revistas de números 320 (dez/74, pg. 73), 321 (jan/75, pg. 58) e 322 (fev/75, pg. 68). Esse projeto, de autoria de Maurice Gian e Paulo Cesar Maldonado, empregava circuitos integrados (TTL) como elementos discretos. Para a época o projeto era ousado e, além de ser economicamente inviável, exigia uma boa dose de coragem por parte do montador, que deveria ter bastante prática em montagens. Como os próprios autores escreveram na ocasião: "era um projeto maluco ainda que maravilhoso!".

Acontece que desde então muita água rolou e não tardou muito para que o projeto dos confrades ficasse totalmente ultrapassado (exceto didaticamente), em virtude do lançamento no mercado comercial de integrados de 40 pinos que oferecem melhores características funcionais e de serem muito mais econômicos, apresentando um reduzidíssimo tamanho e requerendo u'a menor mão-de-obra para a sua montagem! É o caso, por exemplo, do integrado 3817, da Fairchild, lançado no mercado nacional há uns três anos, aproximadamente, e que hoje também se encontra obsoleto!

Mesmo com o lançamento destes integrados, que continham um relógio eletrônico, exceto o display e alguns componentes externos, o

número de pessoas que podia realizar u'a montagem desta envergadura era reduzido, devido à grande quantidade de ligações externas devidas, principalmente, ao display — da ordem de 30 ligações, só para o display!

Visando atender àqueles que não possuem muita prática em montagens foram idealizados os módulos para relógios digitais (a expressão correta deveria ser **numéricos**) eletrônicos, que nada mais são do que um integrado que realiza diversas operações lógicas estando associado, numa mesma placa, a um display (normalmente de quatro dígitos), como é o caso do LT701, MA1002, MA1003, MA1010, MA1022, MA1023, MM5314, etc. (alguns destes ainda não se encontram à venda no mercado nacional).

Esses módulos facilitam enormemente a montagem, ainda que limitem a atuação do projetista. Além do CI propriamente dito e do display, alguns desses módulos já têm incorporados, na mesma placa, elementos discretos, tanto ativos como passivos, permitindo a conexão de outros componentes externos à placa, a fim de cumprir (a cargo do projetista) certas funções importantes, muitas vezes desejadas pelo(s) usuário(s) sem, praticamente, alterar o custo e a mão-de-obra!

Até que ponto chegará a Eletrônica ninguém saberá responder, mas, com certeza, dentro em breve, este projeto, bem como esses módulos que são à sensação do momento, estarão totalmente ultrapassados; talvez venhamos a encontrar à venda módulos de relógios eletrônicos cuja menor utilidade seja, talvez, a de marcar intervalos de tempo devido à complexidade de funções que os mesmos serão capazes de realizar!

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MÓDULO MA1023

Como o "kit" adquirido por mim empregava o módulo MA1023 da National e como o mesmo foi aproveitado para o relógio eletrônico tema deste trabalho, é sobre ele que serão tecidas estas considerações de projeto.

O módulo MA1023 é formado por um circuito integrado que utiliza tecnologia MOS, constituindo toda a lógica do relógio propriamente dito, e por um display de quatro dígitos cujos segmentos são formados por LED (diodos eletroluminescentes ou, simplesmente, diodos emissores de luz). Estas duas partes (CI propriamente dito e display) estão incorporadas

e ligadas entre si adequadamente numa mesma placa de circuito impresso, cujo comprimento é de 84 mm, largura de 38 mm e espessura de 20 mm; além destas duas partes verifica-se a presença, na mesma placa, de diversos componentes discretos, tanto ativos como passivos, cuja finalidade é a de fornecer a devida interface entre o circuito do relógio e os circuitos de entrada e saída externos.

Os pontos de acesso de entrada e saída para o módulo estão contidos na placa acima mencionada de forma que a sua conexão aos eventuais componentes externos pode ser feita, simplesmente, através de fios comuns.

Como já disse, o display está contido em um único bloco, onde estão encapsulados os quatro dígitos (melhor será: onde estão encapsuladas as partes mecânicas, em número de cinco, que fornecem os quatro dígitos e os três pontos); estes dígitos de aproximadamente 17 mm de altura permitem, devido ao seu tamanho, uma perfeita visualização até distâncias de cinco metros; quando acesos sua cor é vermelha.

A luminosidade do display pode ser controlada, externamente, de maneira contínua através de uma resistência (10 k Ω) variável, ou apenas em dois níveis discretos através de um interruptor: máxima luminosidade e luminosidade atenuada.

Em condições normais, o display apresenta as horas (H) e minutos (M), sendo que as dezenas das horas ficarão apagadas quando corresponderem a zero — o mesmo não ocorre com as dezenas dos minutos. Assim, se a hora, num certo momento, for 9 horas e 5 minutos, o display indicará 9.05, ao invés de 09.05.

A separação entre os dois dígitos das horas e os dois dos minutos fica a cargo de um pequeno ponto (LED) que fica piscando continuamente a uma frequência de 1 Hz durante o funcionamento do relógio. A pulsação do ponto pode ser omitida caso o projetista assim o queira; nestas condições, o ponto ficará permanentemente aceso (sem piscar).

É dada ao montador ou usuário a opção pela disposição de 24 ou 12 horas no display: na primeira opção (24 h) o display apresentará o formato de 0.00 até 23.59; na segunda opção o display fará uso de um ponto (LED), situado na parte superior e à esquerda, o qual manter-se-á apagado nas doze primeiras horas do dia (madrugada e parte da manhã do dia)

e acenderá nas outras doze horas restantes (tarde e noite), distinguindo com isto u'a mesma hora na parte da madrugada (ou manhã) da mesma hora na parte da tarde (ou noite); por exemplo, se a hora indicada é 8.10, isto representa 8h e 10min. da manhã; esta mesma hora, porém à noite, será indicada no display como .8.10.

O acerto da hora pode ser realizado por dois métodos: **rápido** e **lento**. No primeiro as horas avançam à razão de 1 hora por segundo e no lento são os minutos que assim avançam. Aqui se fazem necessárias duas observações: o acerto de minutos (acerto lento) não é independente do das horas; isto quer dizer que se fizermos "correr" os minutos, chegará o instante que estes farão incrementar as unidades das horas em uma unidade (isto se verifica quando os dígitos dos minutos comutam de .59 para .00); a outra observação é que a cada incremento de uma unidade dos minutos o contador de segundos é levado a zero automaticamente.

Na falta de energia elétrica a contagem do tempo continuará graças a um oscilador (RC) interno que recebe alimentação de uma pequena bateria; o display, porém, será automaticamente desligado, o que faz aumentar a vida útil da bateria. Além do desativamento automático do display na falta de energia elétrica, serão também canceladas automaticamente todas as demais funções do relógio, o que, convenhamos, é indesejável.

O módulo tanto pode ser utilizado em localidades em que a frequência da rede elétrica é de 60 ou 50 Hz — para este último caso teremos que levar ao potencial "-" o pino adequado do integrado.

A alimentação do módulo requer duas tensões distintas: uma de 3,6 volts para alimentar o display (do tipo anodo comum) e outra entre 7 e 11 volts para alimentar o resto do módulo, ou seja, o circuito integrado propriamente dito.

O módulo MA1023 está dotado de um temporizador programável de até 59 minutos que permite desligar qualquer aparelho elétrico ou mesmo um rádio a pilhas, uma vez decorrido o tempo pré-programado; com isto o usuário pode dormir tranqüilamente escutando música, por exemplo, sem ter a preocupação de desligar o rádio ou a vitrola — em época de verão, o circuito poderá desligar o ventilador ou mesmo o ar condicionado, por exemplo, após um tempo programado (até 59 minutos), sem que o usuário faça o mínimo esforço!

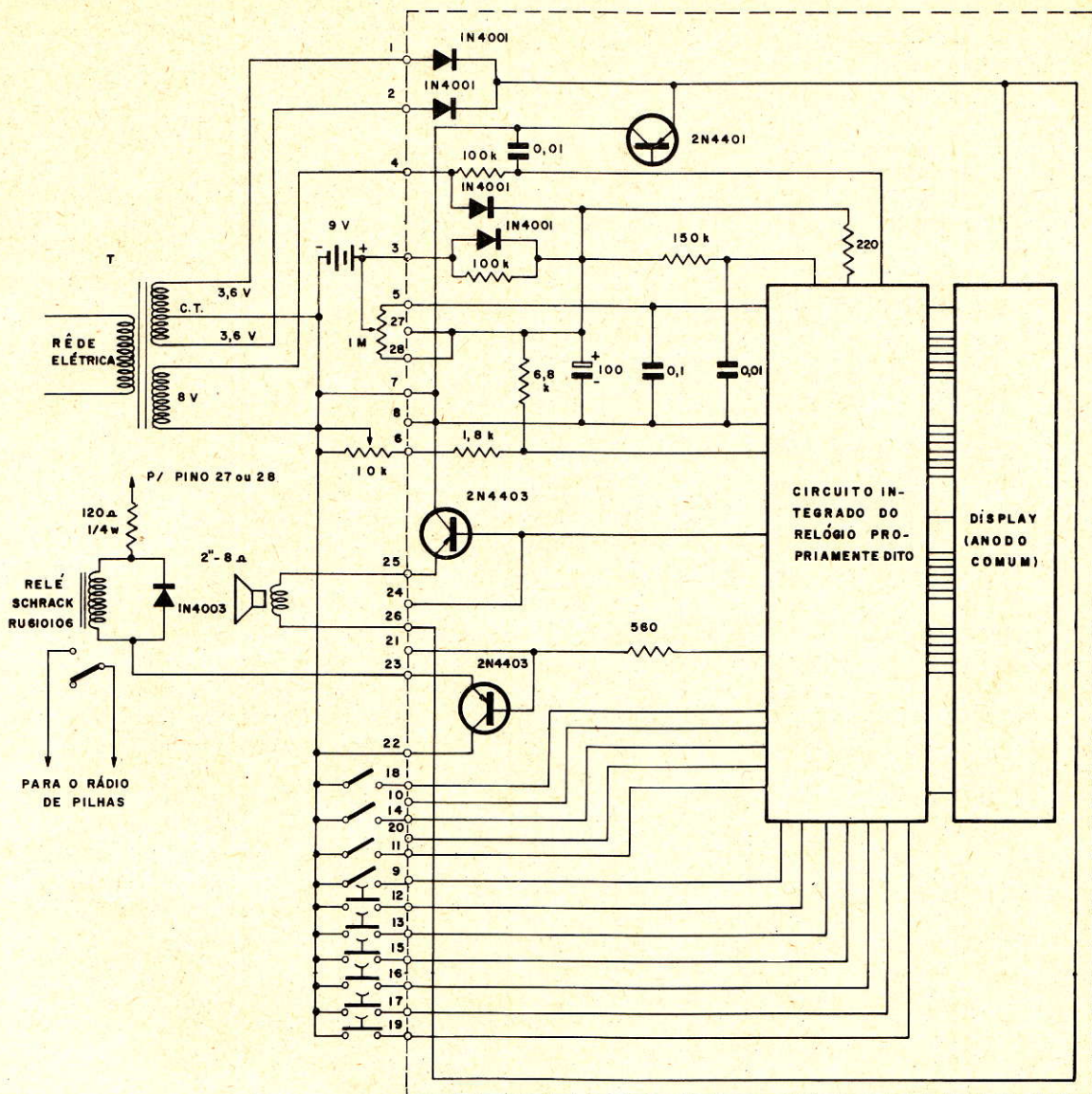


Figura 1

Aplicação típica para o módulo MA1023. A parte dentro da linha tracejada corresponde às ligações internas e aos componentes do módulo. A parte fora da linha tracejada corresponde às ligações externas a serem realizadas para esta aplicação. (Os valores dos resistores estão expressos em ohms e os dos capacitores em microfarads).

O módulo produz um tom (modulado) de alarme quando chega a hora programada, a fim de cumprir a função de despertador; poderá, inclusive, nesta condição, ligar um rádio ou qualquer outro dispositivo elétrico, a fim de acordar o "dorminhoco", ficando assim durante, no máximo, 59 minutos, ou até o instante em que seja desativado; se a desativação for realizada através do comando "snooze" (soneca), nove minutos após a interrupção voltarão a ser ativados, automaticamente, os "dispositivos" de despertador; esta fase repe-

tir-se-á todas as vezes que assim for procedido durante um período máximo de 59 minutos a contar da primeira vez; a interrupção real do alarme é realizada através de um outro comando especial; se esta interrupção for momentânea, no dia seguinte o relógio, na mesma hora programada, irá exercer a função de despertador e, se for realizada de uma forma fixa, esta função será inibida durante o período em que a entrada correspondente do módulo estiver aterrada pelo interruptor; de qualquer forma o ponto (LED) no canto inferior direito

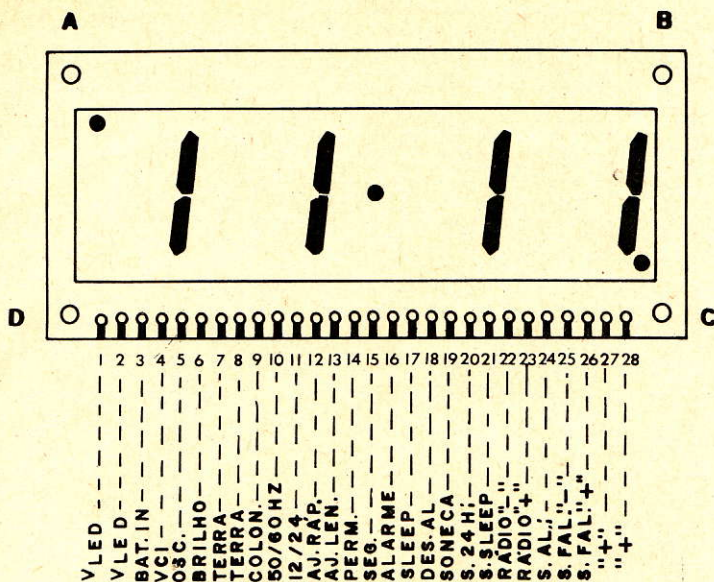


Figura 2
Identificação dos pinos do módulo
(visto por cima).

do display será apagado, informando que a função despertador foi inibida.

Além disso, o módulo em questão permite que sejam visualizadas as unidades dos minutos e as dezenas e unidades dos segundos por meio de um outro contacto. Através de um outro contacto, não momentâneo, podem ser inibidas as funções de ajuste (avanço rápido e lento) das horas e minutos; isto visa evitar que o acerto das horas venha a ser modificado acidentalmente.

O módulo possui ainda uma saída que indica a passagem de um dia completo, permitindo assim associá-lo a circuitos lógicos externos de forma que, através de um outro display, obtenha-se a função calendário, entre outras aplicações.

A figura 1 mostra o esquema do módulo MA1023 e uma aplicação típica para ele, enquanto a figura 2 apresenta a sua pinagem, onde:

- pinos 1 e 2 (V_{LED}) — entrada de 3,6 volts CA (eficazes) que após a retificação (onda completa) através dos diodos DM3 e DM4 irá alimentar o display (ânodo) — figura 1;
- pino 3 (bat. in) — entrada do "+" da bateria de emergência;
- pino 4 (VCI) — entrada de 8 volts CA (eficazes) que após a retificação através do diodo DM1 (fig. 1) e filtragem pelo capacitor eletrolítico CM1, alimentará o CI, propriamente dito, através do resistor RM4 de 220 ohms;
- pino 5 (osc.) — entrada do oscilador de emergência formado pela rede RC constituída por P2 e CM4 — figura 1;
- pino 6 (brilho) — entrada para o controle de luminosidade do display, a qual é mínima quando este pino for aterrado (pino 7 ou 8); no caso, este controle é realizado de maneira contínua através do resistor variável P1 — figura 1;
- pinos 7 e 8 (terra) — terra do módulo: entrada do "-" da bateria, do CT do secundário dos 3,6 volts e dos 8 volts (fig. 1); estes dois pinos estão interligados entre si na placa do módulo (fig. 2);
- pino 9 (colon) — controle do ponto de separação dos dígitos das horas e minutos: quando aterrado, o LED referente a este ponto não oscila, permane-

cendo aceso; quando aberto, o LED pisca na frequência correspondente a 1/60 (ou 1/50) da frequência da rede ou do oscilador de emergência;

- pino 10 (50/60 Hz) — permite conectar o módulo tanto para redes elétricas de frequência de 50 Hz como 60 Hz: para o primeiro caso este pino deve ser aterrado, ou seja, ligado ao pino 7 ou 8 e deve ser deixado em aberto para o caso (mais geral) de 60 Hz;
- pino 11 (12/24) — permite a seleção de modo 12 ou 24 horas: para o primeiro caso basta deixar o pino sem conexão e para o modo 24 horas devemos aterrará-lo (pinos 7 ou 8);
- pino 12 (aj. ráp.) — permite o avanço, ou ajuste rápido, das horas (uma hora a cada segundo), enquanto este pino estiver aterrado;
- pino 13 (aj. len.) — possibilita o avanço, ou ajuste lento, dos minutos (um minuto a cada segundo) durante o período de tempo que esta entrada estiver sendo aterrada;
- pino 14 (perm.) — quando esta entrada estiver aberta, as funções ajuste rápido (pino 12) e ajuste lento (pino 13) serão inibidas para a função de acerto das horas; ocorrerá o contrário quando for colocada a nível lógico L (baixo), ou seja, aterrada;
- pino 15 (seg.) — possibilita a visualização das unidades de minutos e de segundos ao invés das horas e minutos, desde que a esta entrada seja aplicado um nível de tensão L (baixo); exemplificando: suponhamos uma indicação visual normal, de 18.32 (18 horas e 32 minutos) no display; se este pino for aterrado ver-se-á no display 2 minutos (provenientes do número 32 — minutos) e, digamos, 56 segundos, ou seja, 2.56 para este caso;
- pino 16 (alarme) — possibilita, quando aterrado, visualizar no display a hora de despertar ao invés da hora certa; aterrando simultaneamente esta entrada e o pino 12 (ou 13), a hora de despertar avançará rapidamente (ou lentamente), sem no entanto interferir na hora real marcada anteriormente no display;
- pino 17 (sleep) — quando esta entrada for aterrada, ainda que momentaneamente, o módulo, através de adequadas interfaces, poderá ligar qualquer aparelho elétrico ou mesmo um rádio de pilhas do tipo médio a grande; por outro lado o display, ao invés da hora certa, indicará através dos dois dígitos da direita o tempo (em minutos) que os dispositivos acima mencionados ficarão acionados; passado este período (máximo de 59 minutos), estes mesmos dispositivos serão desativados automaticamente; o período de temporização pode ser variado de 1 a 59 minutos, bastando para isto aterrar este pino (os dispositivos a serem comandados serão imediatamente ligados) e o pino 12 para um avanço rápido ou o pino 13 para um ajuste mais fino do período de temporização — esta função é ideal para todos aqueles que gostam de dormir escutando música ou mesmo de ler (como é o meu caso) antes de pegar no "ronco", sem preocupar-se de desligar a lâmpada do abajur;
- pino 18 (des. al.) — esta entrada é usada para desligar o alarme, através do seu aterramento: se for feito um contacto momentâneo a função despertador será inibida para aquele dia e só voltará a repetir-se no dia seguinte à hora programada (pino 16); estando constantemente aterrada, a função de despertar não será cumprida (isto se aplica para os fins

de semana ou para os dias que o usuário não quiser acordar através do relógio na hora estabelecida); em qualquer dos dois casos verificaremos o apagamento do ponto (LED) situado embaixo e à direita no display, enquanto o nível lógico nesta entrada for baixo, indicando ao usuário que a função “despertar” foi inibida para aquele dia (primeiro caso) ou que está inibida (segundo caso);

pino 19 (soneca)

— esta entrada, quando momentaneamente aterrada, permite, sob certas condições, realizar duas funções distintas, a saber:

a) despertador repetitivo

no momento em que for dado o alarme (função despertar), o aterramento momentâneo desta entrada irá silenciá-lo durante nove minutos; uma vez decorrido este período verificar-se-á um novo ativamento (automático) do alarme; aterrando-se novamente esta entrada, após um novo disparo do alarme, este será silenciado como da primeira vez, porém voltará a soar depois de decorridos nove minutos — esta seqüência repetir-se-á durante 59 minutos, a contar da hora de acordar, quando esta operação será desativada automaticamente, indo repetir-se somente no dia seguinte; esta função, como a própria designação indica — “soneca” — é útil para aqueles que voltam a dormir após o desligamento do despertador; a interrupção manual deste processo é obtida pelo aterramento momentâneo da entrada “des. al.” (pino 18), como vimos atrás;

b) interrupção manual do período de temporização

estando um aparelho elétrico conectado, através do relógio, à sua fonte de alimentação durante um certo período de tempo previamente programado, pode ser que o usuário deseje, por qualquer motivo, interromper, manualmente, o processo de temporização; é aí que entra este pino: o seu aterramento fará desligar todos os aparelhos comandados pelo relógio, interrompendo a temporização (o período restante de temporização ficará armazenado na memória do relógio, o qual será decrementado automaticamente minuto a minuto, até que o mesmo seja levado a zero); exemplificando: suponhamos que foi programado o período de temporização de 30 minutos para o desligamento de uma luz de cabeceira; se o usuário, decorridos 20 minutos, quiser desligá-lo, bastará ativar esta entrada, porém ficarão armazenados os 10 minutos restantes da temporização; se o usuário, três minutos após o desligamento do abajur, quiser ligá-lo, terá esta condição por mais sete minutos (sem fazer qualquer tipo de programação), que uma vez decorridos será desligado; se, no entanto, o abajur for ativado através do relógio 10 (ou mais) minutos após o primeiro desativamento acima, o usuário disporá, automaticamente, de no máximo 59 minutos o abajur ligado, isto porque a “memória” do relógio teve tempo suficiente para decrementar até zero o seu temporizador;

pino 20 (s. 24h)

— saída de 24 horas — fornece uma onda quadrada de período igual a 24 horas; nas 12 primeiras horas do dia, em nível H (alto) e nas 12 restantes em nível L (baixo); esta saída permite, entre outras aplicações, realizar através de circuitos divisores externos a função calendário que, através de um outro display, indicará o dia, mês, ano, dia da semana, etc.; também pode ser empregada esta onda para ativar, através de um relé ou triac, uma lâmpada com o intuito de iluminar um determinado ambiente em cada meio dia, etc.;

pino 21 (s. sleep)

— nesta saída verifica-se, em condições normais, um nível de tensão alto; quando porém é aterrado o pino 17, ainda que rapidamente,

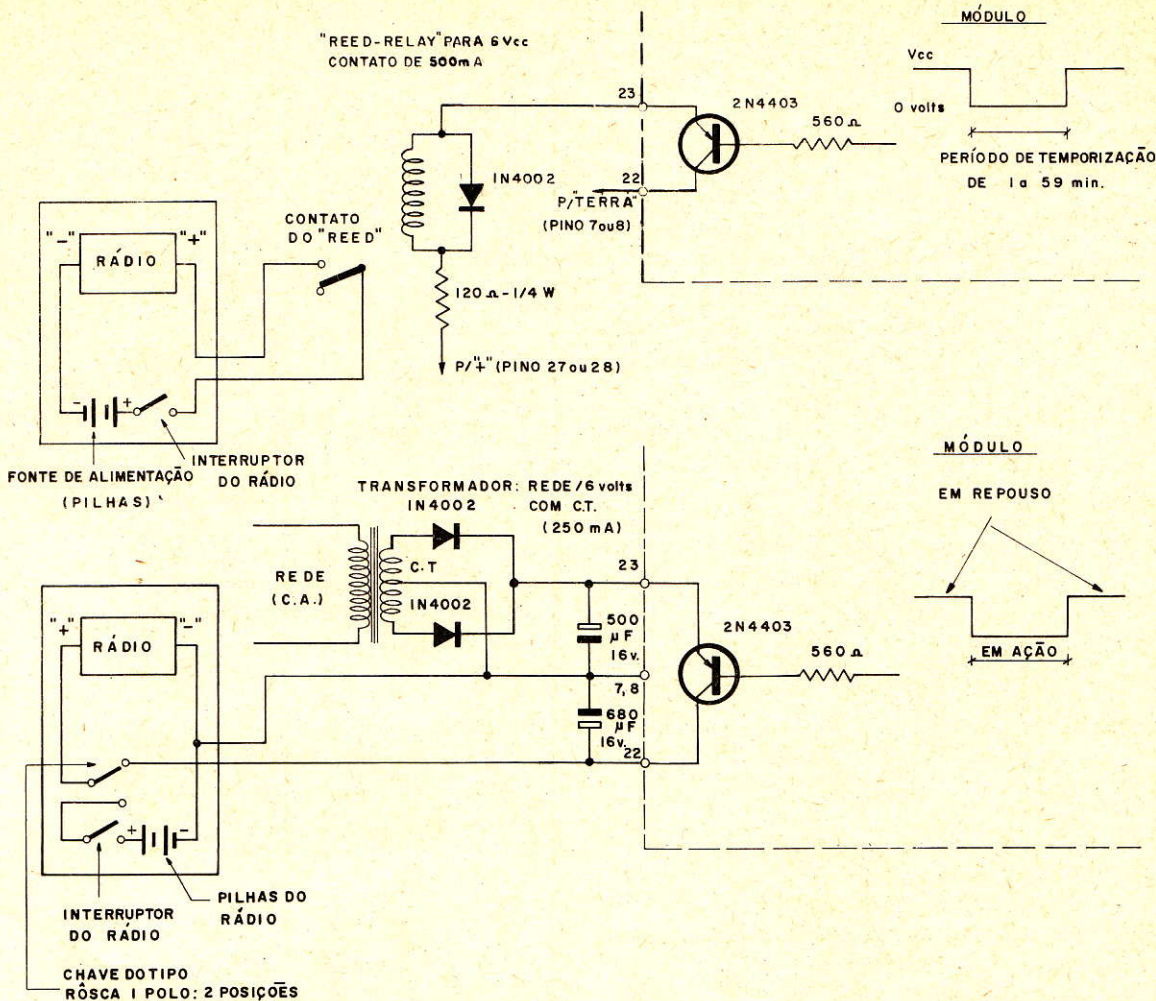


Figura 3

Formas, entre outras, de se conectar ao módulo um rádio do tipo pequeno ou médio.

esta saída comuta para o nível baixo (aproximadamente zero volt), e assim permanecerá até que se escoo o tempo programado pelo usuário (até 59 minutos), quando, automaticamente, retornará ao nível alto; o nível baixo também se fará presente nesta saída todas as vezes que a hora indicada no display coincidir com a hora programada para despertar; este nível baixo poderá, sob qualquer condição, ser empregado para comandar circuitos externos, que por sua vez comandarão, por exemplo, circuitos elétricos de "potência", como uma vitrola, um rádio, etc.;

pinos 22 e 23 (rádio "-" e rádio "+") — estes pinos correspondem, respectivamente, ao coletor e emissor de um transistor PNP (fig. 1), que é comandado através de sua base pelo nível lógico presente no pino 21; este transistor poderá, por exemplo, fazer comutar um relé ou alimentar da própria fonte do relógio (fig. 3) um rádio médio ou mesmo alimentá-lo da própria fonte (pilhas) do rádio;

pino 24 (s. al.) — saída de alarme — em repouso o nível de saída é alto; quando é chegada a hora programada para o despertador, verifica-se nesta saída uma onda quadrada de 800 Hz modulada do tipo "tudo ou nada",

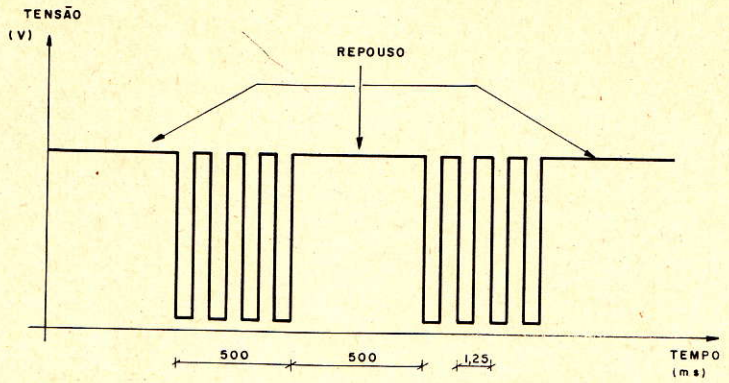


Figura 4

Forma de onda (fora de escala) da saída do pino 24 do módulo.

na razão de 2 Hz (fig. 4) — este sinal pode excitar um estágio amplificador adequado que será capaz de acordar o maior dos “dorminhocos”;

pinos 25 e 26 (s. fal. “-” e s. fal. “+”) — saídas para o alto-falante — estas saídas destinam-se à conexão de um pequeno alto-falante que é comandado por um transistor que funciona como amplificador de potência do sinal proveniente do integrado presente também no pino 24; a potência desenvolvida é suficiente para acordar o usuário;

pinos 27 e 28 (“+”) — estas duas saídas, que estão interligadas entre si na placa do módulo, correspondem à alimentação “+” proveniente dos 8 volts do transformador ou da bateria quando faltar energia elétrica domiciliar.

Como vimos, o módulo MA1023 é bastante sofisticado, permitindo ao usuário uma série de opções que nem sempre existem na maioria dos integrados de relógios eletrônicos à venda no mercado, isto sem falar na facilidade de montagem, instalação e custo!

Por incrível que pareça, o módulo possibilita mais duas funções além das enumeradas! Aterrando-se simultaneamente às entradas “aj. ráp.” (pino 12) e “aj. len.” (pino 13) a hora certa, indicada no display em condições normais, é levada para 0.00 (meia noite) ou para 12.00 (meia noite), conforme, respectivamente, o modo de operação seja de 24 ou 12 horas (pino 11); o mesmo acontece para a hora de despertar, se estas duas entradas (pinos 12 e 13) e a entrada do alarme (pino 16) forem simultaneamente aterradas. Todos os LEDs que compõem o display podem ser testados: basta aterrar simultaneamente as entradas “alarme” (pino 16) e “sleep” (pino 17), quando se verá no display a configuração mostrada na figura 5, ou seja, todos os segmentos e pontos do display estarão acesos durante esta operação.

Agora, imagine o caro leitor que ainda sejam anexadas mais sofisticações ao relógio! O mesmo mais se parecerá a um mini computador! E... isso é possível!

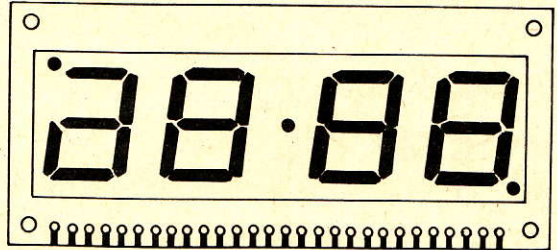


Figura 5

Aspecto do display quando são ativadas, simultaneamente, as entradas “alarme” e “sleep” do módulo.

Infelizmente, não é só de rosas que é feito o mundo! O módulo apresenta alguns graves defeitos, se é que podem ser considerados como tal:

- o primeiro (já comentado) é o de não despertar o usuário quando faltar energia elétrica;
- o segundo é que se fizermos uso do temporizador (pino 21) para comandar um televisor, por exemplo, antes de ir dormir, na hora prevista para despertar o usuário o módulo voltará a ligar o TV, o que nem sempre é desejável;
- já que o módulo é tão complexo, poderia ter sido incorporado ao mesmo a função

calendário (para quatro anos), o que não o iria encarecer e facilitaria enormemente o trabalho do eventual projetista-montador.

Felizmente estes pormenores não invalidam o módulo, tanto que os dois primeiros foram sanados no meu projeto; o último, o será... em outra ocasião!

Já disse que o grau de sofisticação do módulo pode ser ampliado. As "mudanças" básicas são:

- controle de volume do tom de alarme;
- controle do tom de alarme;
- supressão de contactos mecânicos por contactos do tipo de toque, que diminuem substancialmente o custo do relógio em si, etc.

O transformador especial de dois secundários (que é muito caro) também pode ser substituído por um convencional de maior corrente (verifiquei na prática que o transformador empregado no "kit" é insuficiente, em termos de corrente, para excitar o alto-falante em um nível sonoro relativamente alto: o alto consumo provocado nestas circunstâncias motiva o

surgimento de um alto "ripple" na fonte — bem precária — de alimentação, provocando um tom de 120 Hz no alto-falante bem desagradável — em laboratório cheguei a colocar um capacitor de 2000 μF de filtragem para diminuir o fenómeno, porém não satisfez plenamente, inclusive, como veremos adiante, um consumo de mais 30 mA faz baixar a tensão a ponto tal que o módulo deixa de funcionar satisfatoriamente!)

Outras características do módulo e do "kit" por mim adquirido serão vistas no decorrer do trabalho.

COMPARAÇÃO DOS DESEMPENHOS DOS RELÓGIOS

Aqui são descritas as funções capazes de ser realizadas pelo novo relógio, bem como serão mostradas as suas particularidades, fazendo-se, sempre que possível, uma comparação entre o novo circuito com o circuito original do "kit" adquirido; isto visa fornecer subsídios ao leitor para a opção entre comprar um "kit" ou fazer o seu próprio relógio, de "fio a pavio"!

| FUNÇÃO | NOVO RELÓGIO | "KIT" DO RELÓGIO |
|--|---|--|
| Alimentação através da rede elétrica, tanto em 110 como em 220 V CA | Sim | Sim |
| Tipo de transformador empregado na interface de alimentação | Convencional de apenas um secundário, com uma corrente máxima de 750 mA | Especial, de dois secundários (3,6 e 8 V CA), com uma corrente total máxima de 250 mA (?) |
| Tipo de filtragem | Onda completa, com capacitor de filtragem na entrada (680 μF), não apresentando capacitor de filtragem na saída | Onda completa, sem capacitor de filtragem na entrada ou na saída |
| — Para 6,3 V | | |
| — Para 8 V | Onda completa, com capacitor de filtragem na entrada (680 μF) e na saída (100 μF) | Meia onda, sem capacitor de filtragem na entrada, porém com um capacitor de 100 μF na saída |
| Estabilização das tensões CC | | |
| — 3,6 V | A transistor e zener | Nenhuma (1) |
| — 8 V | A transistor e zener | Nenhuma |
| Quantidade de componentes externos ao módulo, tanto discretos como convencionais | Relativamente alta | Reduzida |

| FUNÇÃO | NOVO RELÓGIO | "KIT" DO RELÓGIO |
|---|---|---|
| Quantidade de funções possíveis de serem realizadas | 26 (no mínimo) | 5 |
| Comandos do relógio | 7 por toque (sem contactos mecânicos externos); 4 por "trim-pots" internos; 3 por chaves do tipo "liga-desliga" externas; 2 através de "straps" internos e 1 através de contacto mecânico do tipo NA, externo | Todos através de contactos mecânicos do tipo NA (normalmente aberto), numa quantidade de três |
| Aproveita a frequência da rede para a contagem do tempo | Sim | Sim |
| Oscilador interno (de emergência), com ajuste, alimentado através de uma bateria de 9 V quando da ausência da energia da rede | Sim | Sim |
| Funções | | |
| — Visualização direta das horas e minutos quando houver energia | Sim | Sim |
| — Na falta de energia o display é automaticamente desligado e o oscilador interno é ativado | Sim | Sim |
| — Visualização das horas e minutos mesmo na falta de energia | Sim | Não |
| — Visualização dos segundos com ou sem energia | Sim | Não |
| — Visualização no display das demais funções | | |
| a) com energia da rede | Sim | Sim, entre as realizáveis |
| b) sem energia da rede | Sim | Não |
| — Ajustes das funções | | |
| a) com energia da rede | Sim | Sim, entre as realizáveis |
| b) sem energia da rede | Sim | Não |
| — despertador com um tom de alarme modulado | | |
| a) na presença de energia elétrica | Sim | Sim, para alguns "kits" |
| b) na ausência de energia elétrica | Sim | Não, para nenhum "kit" |
| — Possibilidade de variação do tom de alarme | Sim | Não |

| FUNÇÃO | NOVO RELÓGIO | "KIT" DO RELÓGIO |
|--|---|---|
| — Possibilidade de variação do volume do tom de alarme | Sim | Não |
| — Opção pelo modo 24h ou 12h | Sim, através de "strap" | Não (fixo para 24h) |
| — Temporizador programável de até 59min. | | |
| a) para aparelhos elétricos | Sim | Não |
| b) para rádio (mesmo na falta de energia elétrica) | Sim | Não |
| — Opção de despertar com música | | |
| a) na presença de energia elétrica | Sim | Não |
| b) na ausência de energia elétrica | Sim | Não |
| — Modos diferentes de acordar | Três | Um (pelo alarme) |
| — Controle de luminosidade do display | Sim (contínua) | Não |
| — Possibilidade de inibição dos ajustes rápido e lento da hora indicada no display | Sim, através de "strap" | Não |
| Tamanho da caixa | Média | Pequena |
| Custo | Cerca de 25% mais caro que o preço médio dos "kits" à venda | — |
| Mão-de-obra para a sua construção | Grande | Reduzida |
| Caixa em plástico com visor de acrílico vermelho | Sim | Sim, sendo que em alguns "kits" a caixa é de alumínio (branco ou dourado) |
| Consumo | | |
| — Em repouso | Praticamente igual ao dos "kits" | — |
| — Em operação total | Ligeiramente maior que o dos "kits" | — |

(1) O autor crê que o transistor 2N4401 (fig. 1) do módulo forneça uma tensão de referência, aproveitando a junção coletor-base-emissor deste transistor, para esta função.

Com isto temos uma idéia de quão sofisticado está este projeto em relação ao dos "kits" colocados à venda no mercado especializado.

Como este trabalho foi dividido em três publicações sucessivas, achei conveniente liberar de imediato a lista de material do reló-

gio, pois, assim, o eventual montador irá providenciando, à medida do possível, **todo** o material necessário, uma vez que a realização prática do relógio, como outra qualquer montagem, requer a presença de todos os componentes a fim de que o interessado faça as devidas modificações do "lay-out", provenientes das diferenças de tamanho físico dos componentes discretos empregados no mesmo. **As instruções que se seguirão devem ser interpretadas como mera orientação para o montador.**

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

Integrados:

- 1 — MA1023
- 1 — MC14049, CD4049, etc.
- 1 — CD4001 ou equivalente
- 1 — NE555, μ A555, etc.

Transistores:

- 1 — 2N3055
- 1 — TIP 41A ou TIP 41B
- 1 — TIP 42A ou TIP 42B

Diodos:

- 5 — 1N4002 ou 1N4003
- 1 — zener 3,9 V/1 W (1N4730)
- 1 — zener 11 V/1 W (1N4741)

Resistores (todos de 1/4 W, salvo menção em contrário)

- 1 — 47 Ω — 1/2 W (amarelo — violeta — preto)
- 1 — 68 Ω (azul — cinta — preto)
- 1 — 100 Ω (marrom — preto — marrom)
- 1 — 390 Ω — 1 W (laranja — cinza — marrom)
- 1 — 470 Ω — 1 W (amarelo — violeta — marrom)
- 1 — 1 k Ω (marrom — preto — vermelho)
- 1 — 1,2 k Ω (marrom — vermelho — vermelho)
- 1 — 2,2 k Ω (vermelho — vermelho — vermelho)
- 1 — 220 k Ω (vermelho — vermelho — amarelo)
- 1 — 390 k Ω (laranja — cinza — amarelo)
- 1 — 560 k Ω (verde — azul — amarelo)
- 7 — 4,7 M Ω (amarelo — violeta — verde)

Trimpots

- 1 — 10 k Ω
- 1 — 220 k Ω
- 1 — 470 k Ω
- 1 — 1 M Ω

Capacitores

- 1 — 680 μ F — 25 V (eletrolítico)
- 1 — 4,7 μ F — 16 V (eletrolítico)

Diversos

- 1 — soquete "dual-in-line" (d.i.l.) de 16 pinos para o CI MC14049
- 1 — soquete "dual-in-line" (d.i.l.) de 14 pinos para o CI CD4001
- 1 — soquete "dual-in-line" (d.i.l.) de 8 pinos para o CI NE555
- 1 — dissipador, **com furos**, para o transistor 2N3055, do tipo "quádruplo U", de dimensões 8,5 x 3,7 cm
- 1 — alto-falante de 2" a 2,5" — 8 Ω
- 1 — relé SCHRACK do tipo RU110006 (bobina para 6 volts CC)
- 1 — "reed-relay" SCHRACK do tipo RU610106 (bobina para 6 volts CC)
- 3 — chaves do tipo rosca, 1 pólo x 2 posições, do tipo JOTO ou CBK
- 2 — jaques do tipo miniatura e seus respectivos machos (preferir os jaques importados em que seus elementos estão incorporados num receptáculo de plástico totalmente vedado)
- 1 — botão de rosca do tipo NA (normalmente aberto) — tamanho médio
- 1 — transformador 110-220 V/12 V — 500 ou 750 mA
- 1 — fusível, com o respectivo porta-fusível miniatura, do tipo rosca, para 100 mA
- 1 — placa cobreada para circuito impresso de dimensões não inferiores a 14 x 14 cm
- 1 — bateria de 9 V com o respectivo "clip" ou "rabicho"
- 2 — metros de solda de 1 mm (60/40)
- 2 — folhas de decalques ácido-resistentes do tipo ALFAC E.C. 941 ou equivalente (linhas retas de aproximadamente 1 mm de espessura) (*)
- 1 — folha de decalques ácido-resistentes do tipo ALFAC E.C. 994/1 ou equivalente (para CI)
- 1 — folha de decalques ácido-resistentes do tipo ALFAC E.C. 991/2 ou equivalente ("bolinhas") (*)
- 1 — folha de decalques ácido-resistentes do tipo ALFAC E.C. 916 ou equivalente ("bolinhas") (*)

- 9 — metros de fio flexível bem fino, de preferência em várias cores
- 1 — metro de fio blindado do tipo encapado
- 1 — metro de fio rígido encapado e fino
- 2 — metros de fio paralelo do tipo 20 AWG ou 22 AWG
- 1 — tomada "macho" do tipo chato (PIAL)
- 1 — tomada "fêmea" do tipo chato (PIAL)
- 1 — bisnaga de "Durepoxi" de secagem rápida
- 14 — alfinetes convencionais do tipo usado pelas costureiras
- 1 — chapa de acrílico vermelho de dimensões não inferiores a 13 x 13 cm (este material pode ser adquirido em qualquer serralheria que trabalhe com alumínio) (**)
- 3 — parafusos 1/8" x 1,5" de metal — cabeça redonda ("limão")
- 4 — parafusos 1/8" x 3/4" de metal — cabeça redonda ("limão")
- 2 — parafusos 1/8" x 1/2" de metal — cabeça redonda ("limão")
- 2 — parafusos 1/8" x 3/8" de metal — cabeça redonda ("limão")
- 22 — porcas de metal para os parafusos acima
- 1 — caixa de plástico: um porta-espelho fabricado pela "Reflet" (***), encontrado à venda em grandes supermercados.

Mesbla, Sears, etc.; a cor fica a cargo do montador; no entanto, a cor recomendada é a branca, que fornece um ótimo contraste com o acrílico vermelho e se adapta a qualquer estilo de móveis

Outros

- palha de aço bem fina (do tipo "Bom-Bril"), percloreto de ferro, fita isolante, furadeira elétrica, ferro de soldar (até no máximo 30 W e de ponta fina), alicate de corte, alicate de bico, escova de aço, compasso, serra para metal, lixa, breu, álcool, esmalte para unhas, acetona, etc.

(*) Estas folhas podem ser omitidas caso se disponha da caneta especial para circuito impresso.

(**) Poderá ser aproveitado o espelho que vem junto à caixa plástica solicitada.

(***) Esta caixa é fabricada pela "Reflet — Indústria Plástica Ltda." — Av. Fagundes Filho, n.º 446; obviamente caberá a cada um a escolha da caixa que mais lhe aprouver.

(cont. no próx. número)

ERRATA

Pedimos aos leitores que anotem o seguinte erro no diagrama esquemático da figura 26, página 73, da Revista n.º 363: deverá haver interligação entre os emissores dos transistores de saída, o lado positivo de C3 e a junção de R9 com C4.



RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.

AGORA VOCÊ PODE TER UM CONTACTO
DIRETO COM OS PRODUTOS QUE LHE
INTERESSAM NO 1º SUPERMERCADO
ELETRÔNICO

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0207 — 221-0213
CEP 01210 — SÃO PAULO — SP

Controle a micro - computador para o carro do futuro*

E. F. Belohoubek **

J. M. Cusack **

J. J. Risko **

J. R. Rosen **

Até recentemente os fabricantes de automóveis têm sido geralmente lentos em introduzir em seus veículos os avanços da Eletrônica. Entretanto, esta situação está mudando, e está se tornando evidente uma tendência definida em direção ao uso de sistemas eletrônicos nos automóveis. Isso se tornou especialmente verdadeiro com o advento do micro-processador, o qual abriu uma vasta gama de possibilidades para se controlar sistemas eletrônicos relativamente complexos em bases do custo real. Dois exemplos de micro-processadores para automóveis já estão em uso, ou quase prontos para serem lançados no comércio; são eles os sistemas de anti-derrapagem¹ e diversas formas de controle eletrônico de combustível², empregados para melhorar a economia e reduzir a poluição. Buscando aplicações adicionais para o futuro, o "Microwave Technology Center" nos Laboratórios da RCA está atualmente desenvolvendo um sistema de informação e segurança para o "Research Safety Vehicle" (RSV), patrocinado pelo "U.S. Department of Transportation".

O principal objetivo desse programa é desenvolver um veículo seguro, na classe dos 900 kg, para meados de 1980. A figura 1 mostra o modelo mecânico preliminar do veículo, o qual incluirá diversas inovações, tais como chassi leve, com enchimento de espuma e recoberto de plástico, um sistema de retenção com saco de ar destinado a proporcionar proteção aos passageiros no caso de colisões frontais de até 80 km/h, um sistema de freios anti-derrapantes, proteção contra impactos para pedestres, uma estrutura especial na parte frontal e laterais destinada a absorver energia nos abalroamentos em alta velocidade, etc. As contribuições da RCA para o programa são um radar controlado a micro-processador e um mostrador ("display") eletrônico para painel. O radar e o mostrador são interfaceados com inúmeros sensores de segurança, localizados em todo o veículo, que determinam condições de operação insegura, proporcionando sinais de alerta e podendo controlar a frenagem e aceleração através do micro-processador.

* Publicação autorizada pela

RCA Engineer

** do "Microwave Circuits Technology, RCA Laboratories, Princeton, N. J., U. S. A."

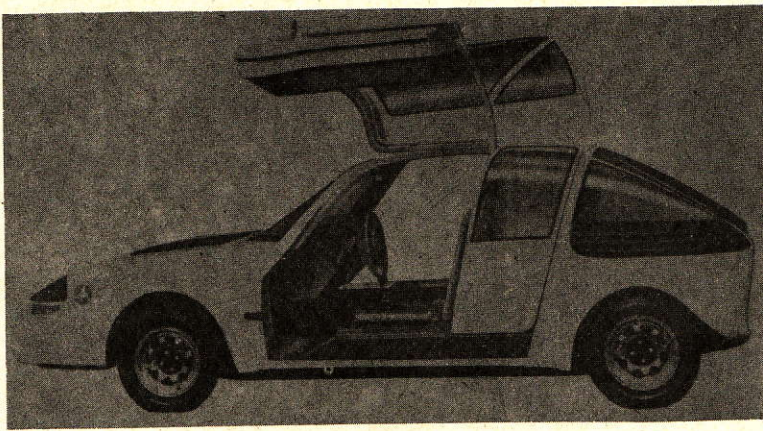


Figura 1
Modelo do RSV ("Research Safety Vehicle").

Os trabalhos no RSV começaram em meados de 1975; o presente período de desenvolvimento visa a exequibilidade de vários conceitos em um veículo experimental. O Departamento de Transportes espera fabricar protótipos até o final de 1978, seguindo-se então extensivos testes em estradas. Uma vez que o atual subsistema eletrônico foi projetado principalmente para demonstrar a viabilidade das diversas funções, ainda será necessário um substancial esforço, especialmente na área do radar, a fim de refinar os componentes individuais para uso real em veículos.

ESBOÇO DOS DOIS SISTEMAS

A figura 2 mostra o diagrama em blocos do subsistema eletrônico para o RSV. No carro em desenvolvimento existem dois sistemas micro-computadores separados — um para o radar e um para o mostrador central e seus sensores associados. Este arranjo proporciona a máxima flexibilidade nos testes e alterações

de algoritmos. Entretanto, na versão final a maioria das funções do computador será concentrada em poucas pastilhas LSI, permitindo assim uma grande redução no tamanho e no custo. Tal micro-processador central, interfazando com inúmeros sensores, e um mostrador eletrônico, abre um número praticamente ilimitado de conveniências especiais e de funções relacionadas com a segurança; no presente RSV será explorado apenas um número moderado de conveniências e funções de segurança.

O mostrador do painel possui disposição racional e é de fácil leitura.

O mostrador eletrônico do painel é o centro de informação do carro, mostrando a velocidade, nível de combustível, quilometragem de viagem, RPM, e outras informações relevantes de maneira fácil de ser lida em alfanuméricos luminescentes na cor laranja. A confusão é grandemente reduzida, uma vez que o mos-

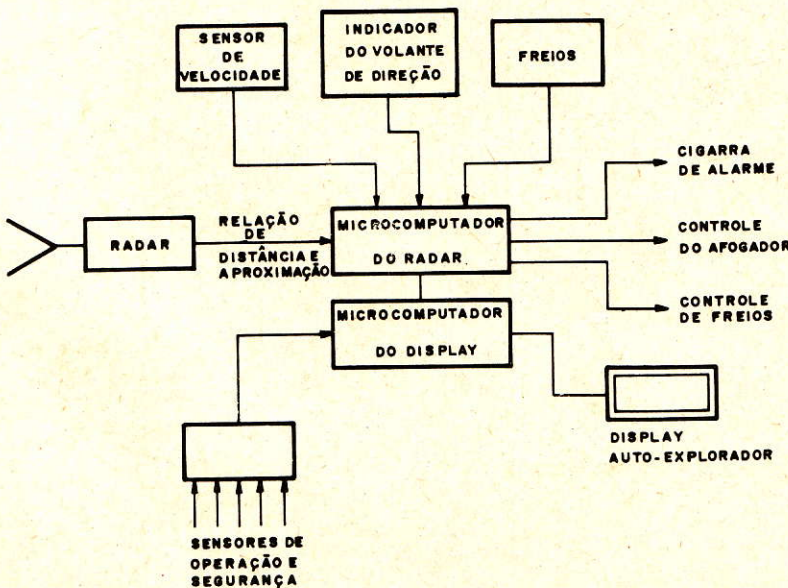


Figura 2
O sistema eletrônico é dividido em dois sistemas separados de micro-computador para maior facilidade nos testes e na alteração de algoritmos.

trador proporciona apenas as informações mais importantes relacionadas com a condução do veículo. Todos os alertas sobre problemas com componentes do carro — baixa pressão de óleo, elevada temperatura da água, inoperância do sistema anti-derrapagem, por exemplo — aparecem como mensagens sobrepostas, de três segundos, no mostrador, e são repetidas em intervalos de trinta segundos até que a anormalidade seja sanada. As informações normais para o motorista permanecem no mostrador entre as mensagens de alerta. Uma vez que o mostrador de linha singela está localizado na frente do motorista, diretamente abaixo da linha normal de visada na estrada, é praticamente impossível deixar-se de perceber o piscar de uma luz de emergência ou u'a mensagem de alerta. Ao mesmo tempo, o mostrador simplifica grandemente o painel, deixando espaço disponível para outros equipamentos, tais como transceptores, toca-fitas, etc.

O sistema de radar não-cooperativo não necessita de "etiquetas" ou refletores nos outros carros.

Outro sistema importante controlado pelo micro-processador no RSV é o radar dianteiro, FM/CW, não-cooperativo. Trabalhos anteriores nos Laboratórios da RCA foram devotados a um sistema de radar cooperativo³, de segunda harmônica, e eles serviram de base para o desenvolvimento do atual sistema não-cooperativo. A nova unidade de radar possui diversas funções que podem ser desempenhadas simultaneamente, graças à programação e à capacidade de decisão do micro-computador. Durante o tráfego em uma auto-estrada, sob controle de cruzeiro, o radar monitora o espaço à sua frente, e se o RSV se aproxima

muito de outro carro o micro-computador desativa o controle de cruzeiro e mantém automaticamente uma distância segura em relação ao veículo da frente. Isso é feito pela monitoração da distância e da relação de aproximação ao veículo da frente. Assim que o espaço na frente estiver livre o controle de cruzeiro entrará novamente em funcionamento. O radar também proporciona sinais audíveis de alerta para obstáculos e outros veículos até 30 metros à frente, o que é muito importante quando se dirige sob condições de má visibilidade.

A última, e possivelmente mais importante função do sistema de radar, é aplicar automaticamente os freios nas situações em que uma colisão pareça ser inevitável. Esta função de freiagem é automaticamente invalidada se o motorista tomar uma ação evasiva ou aplicar ele mesmo os freios. O projeto do sistema proporciona uma alta prioridade em evitar alarmes falsos que possam desencadear acidentes ou levar o motorista a perder a fé no sistema. Conseqüentemente, o sistema automático de freiagem será raramente ativado — somente se uma série de medições e indicações de sensores determinem claramente que uma colisão é inevitável.

SISTEMA DE RADAR

Um radar padrão FM/CW (fig. 3) operando na banda X proporciona as informações necessárias de distância e de relação de aproximação com respeito a veículos ou obstáculos diretamente adiante do RSV. O oscilador (elétron-transferido) sintonizado a varactor é modulado em frequência numa cadência de varredura de $f_m = 1$ kHz e um desvio de frequência de $\Delta f = \pm 25$ kHz. O sinal é irradiado

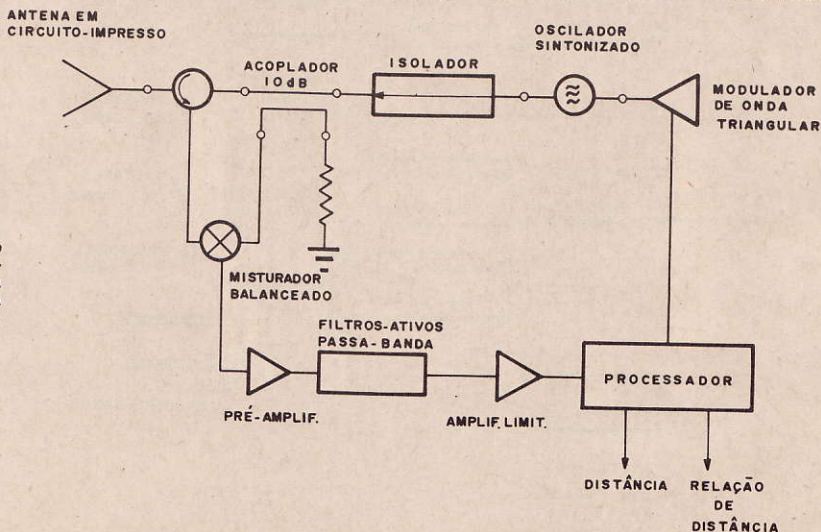


Figura 3

A frequência fundamental do radar produz as saídas de distância e de relação de distância utilizadas para alerta/freiagem e para decisões de deslocamento.

por uma antena em circuito impresso localizada sob o capô do motor. Um misturador balanceado é utilizado para a detecção homodina, seguindo-se uma cadeia amplificadora com uma característica de conformação de ganho.

A antena consiste de 128 dipolos em forma de leque e uma estrutura de alimentação impressos em ambos os lados de uma placa de circuito Duroid. A fim de reduzir o número de possíveis alarmes falsos, que de outra forma poderiam ser causados por carros estacionados, carros ultrapassando e placas de sinalização, a largura do feixe da antena e os lóbulos laterais (vertical e horizontal) devem ser muito pequenos. Conseqüentemente, a largura do feixe da antena impressa é de aproximadamente 5° em azimute e 10° em elevação, sendo utilizado um derivador de corrente Chebyshev⁴ para excitar os elementos individuais da antena, a fim de reduzir os lóbulos laterais. Os níveis dos lóbulos laterais relacionados na Tabela I representam o desempenho da antena com o derivador mencionado. A adição de material de blindagem e de amortecimento a alguns centímetros adiante da antena pode reduzir os lóbulos laterais, horizontal e vertical, a abaixo de -20 dB, o que provou ser suficiente para eliminar os alarmes falsos causados pelas respostas dos lóbulos laterais da antena. Uma vez que o material amortecedor está localizado sob a estrutura frontal, ele não interfere com a aerodinâmica ou com a estética do RSV.

A informação de distância e de relação de distância é derivada pelo processamento do sinal de FI que aparece na saída do misturador. Para um radar FM/CW, com u'a modulação FM triangular, a frequência de batimento será:

$$f_B = | 8 (R/c) f_{fm} \pm (2R/c) f_o | = | f_R \pm f_D | \quad (I)$$

onde R é a distância, R é a relação de distância, f_o é a frequência portadora e c é a velocidade da luz. Para $R > 0$ o sinal mais na equação (I) dá a frequência de batimento durante o deslocamento ascendente da modulação, enquanto que o sinal menos corresponde ao deslocamento descendente. Na equação (I), f_R é muitas vezes chamado de frequência de distância e f_D de frequência doppler. Para os parâmetros encontrados em nosso sistema, uma distância de 1 m corresponde a $f_R = 667$ Hz e uma relação de distância de 1 m/s a $f_D = 70$ Hz. Medindo-se as frequências de batimento durante os deslocamentos ascendente e descendente da modulação, a distância e a relação de aproximação podem ser determinadas separadamente:

$$R = (c/16 \Delta f_{fm}) (f_{B \text{ up}} + f_{B \text{ down}}) \quad (II)$$

$$\dot{R} = (c/4f_o) (f_{B \text{ up}} - f_{B \text{ down}}) \quad (III)$$

O micro-processador calcula a frequência de batimento, f_B , utilizando um relógio de 1,95 MHz para contar o tempo entre os sucessivos cruzamentos de zero. O cálculo é efetuado durante diversos períodos de modulação e é tomada a média; este procedimento garante uma precisão muito maior e menor granulosidade que o método convencional de contagem de cruzamento zero.

Durante nossas experiências anteriores, utilizamos informação de distância obtida desta forma e diferenciada com respeito ao tempo, a fim de determinar a relação de aproximação. Desde que haja disponibilidade de tempo suficiente, da ordem de alguns décimos de segundo, esta computação é bastante acurada e pode ser utilizada para algoritmo de controle do deslocamento para a frente. Entretanto, para iniciar a freiagem de emergência o tempo de resposta deve ser bastante mais

TABELA I

ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO PARA O SISTEMA DE RADAR

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Frequência: | 10,575 GHz |
| Estabilidade: | dentro de 1%, de -50° a +60°C |
| Potência de saída: | 27 mW |
| Desvio de frequência: | ±25 MHz |
| Relação de modulação: | 1 kHz |
| Dimensões: | 32 x 19 x 5 cm |
| Consumo de potência: | 6 W |
| Distância: | 6 a 30 m, ±0,2 m |
| Relação de distância: | 0 a 160 km/h, ±10 km/h |
| Ganho da antena: | 25 dB |
| Lóbulo lateral, horizontal: | -18 dB |
| Lóbulo lateral, vertical: | -15 dB |

curto, de maneira que a frequência doppler deve ser extraída diretamente da frequência de batimento. Uma vez que a frequência doppler é o resultado da subtração de dois números relativamente grandes, os requisitos de precisão para as medições da frequência de batimento são mais severos que para a medição apenas da distância. O presente sistema, portanto, mede f_D com uma precisão de 12 bits, o que requer aproximadamente 80 ms para uma leitura de distância e de relação de distância com o micro-processador de 8 bits. Se for utilizado um "hardware" multiplicador especial, esse tempo poderá ser reduzido para 30 ms.

ALGORITMO DO MICRO-PROCESSADOR DO RADAR

Um sistema COSMAC da RCA (Microkit), utilizando o micro-processador CDP 1801, desempenha os cálculos e tomada de decisão para o radar em duas áreas básicas — alerta/freagem e manutenção de uma distância segura com relação ao veículo da frente. O sistema converte os dados do radar, a partir de um interface digital, em distâncias e relação de distâncias (velocidade de aproximação). Ele então toma estas informações e as combina com outras entradas de sensores e com o critério de decisão para gerar um sinal audível de alerta ou uma saída que irá operar os freios do carro quando necessário. O sistema determina uma distância segura em relação ao veículo que estiver na frente utilizando as informações de distância e de relação de distância, juntamente com a velocidade do carro.

A distância é derivada da entrada de interface do radar de acordo com a equação

$$R = K_R N (1/COUNT_{up} + 1/COUNT_{down}) \quad (IV)$$

onde K_R é uma constante que depende dos seguintes parâmetros do radar: f_m , Δf e da frequência de amostragem f_s . N é o número (programável) de períodos de frequência de batimento sobre os quais é efetuada a medição. "COUNT_{up}" é o número de períodos da frequência de amostra f_s que ocorrem durante N períodos da frequência de batimento na primeira metade do ciclo de modulação, enquanto que o "COUNT_{down}" é similarmente definido para a segunda metade do ciclo de modulação. A distância é determinada pela medição da diferença entre $1/COUNT_{up}$ e $1/COUNT_{down}$ e empregando uma outra constante de calibração, K_D , em lugar de K_R . Cir-

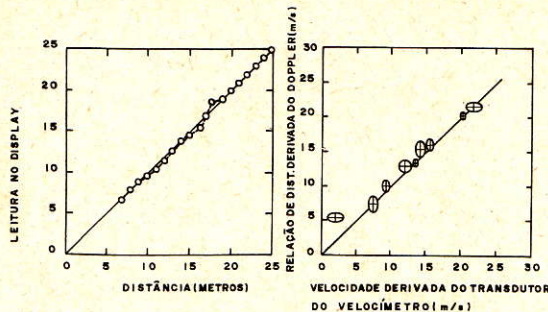


Figura 4

A acuracidade do sistema é de $\pm 0,2$ m em distância (à esquerda) e de ± 10 km/h em relação de distância (à direita). A falta de acuracidade do transdutor, em baixa velocidade, produz o ponto fora da linha no gráfico de relação de velocidade.

cuitos especiais de limiar, existentes no interface de "hardware" entre o radar e o Microkit, inibem a medição de distância quando o sinal cai abaixo de um determinado nível durante o tempo que durar o ciclo de medição.

VERIFICAÇÃO DA ACURACIDADE DO RADAR

A acuracidade do sistema de medição foi verificada por meio da medição de distância em relação a um refletor estacionário, de canto, possuindo dimensões equivalentes a uma secção de 10 m² de radar, que corresponde ao tamanho de um carro médio. A figura 4 (à esquerda) mostra os dados de medição estacionária obtidos de um alvo bem definido; a acuracidade da distância está a ± 2 m. As medições de distância foram efetuadas dirigindo-se o carro a uma velocidade constante em direção a um refletor de canto, suportado por uma fita, e que foi empurrado fora do caminho por ocasião do impacto. Esse teste relativamente simples possibilitou a obtenção de dados até 80 km/h, conforme se observa na figura 4 (à direita). Sob condições reais de condução a acuracidade da informação de distância e de relação de distância pode ser substancialmente menor devido às alterações no ponto efetivo de reflexão no veículo alvo, que podem ser causadas por pequenas variações no ângulo de direção, movimentos do carro para cima e para baixo, etc.

Como a distância e a relação de distância são atualizadas continuamente, elas são usadas com outras entradas de sensores para desempenhar um certo número de funções de controle. O presente sistema proporciona as necessárias saídas de sinal para alertar o motorista sobre obstáculos à sua frente e para freiagem automática no caso de colisão inevitável.

(conclui no próx. número)

O sucesso tem muitos caminhos. O INSTITUTO MONITOR conhece todos.

Escolha já o seu.

Estude por correspondência no INSTITUTO MONITOR - 39 anos de experiência no ensino à distância.

Aproveite sua horas de folga para estudar em sua própria casa um dos 20 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondência, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado.

Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de consultas.

V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessárias ao treinamento prático.

**CURSOS MAIS RÁPIDOS
MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS**

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO <small>Branco e Preto e a Cores</small> | TELEVISÃO A CORES | TRANSISTORES E SEMICONDUCTORES | ELETROTÉCNICA |
| ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL | ELETRICISTA INSTALADOR | ELETRICISTA ENROLADOR <small>Enrolamento de Motores</small> | DESENHO MECÂNICO |
| DESENHO ARQUITETÔNICO <small>Plantas para Construções</small> | DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO | SUPLETIVO DO 1.º GRAU <small>Antigo Madureza Ginásial</small> | CORTE E COSTURA |
| CALIGRAFIA | PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA COMERCIAL | AUXILIAR DE ESCRITÓRIO | SECRETARIADO INGLÊS |
| NOVOS CURSOS | INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA | DESENHO DE ELETRÔNICA | DESENHO ELETROTÉCNICO |



m leme

NÃO HESITE: CONFIE NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

Peça informações hoje mesmo. Envie um dos cupons abaixo para Caixa Postal 30.277 - CEP 01000 - São Paulo

| | | | |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> RTV | INSTITUTO MONITOR <small>R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000</small> | <input type="checkbox"/> RTV | INSTITUTO MONITOR <small>R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000</small> |
| Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de: | | Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de: | |
| <small>(indicar o curso desejado)</small> | | <small>(indicar o curso desejado)</small> | |
| NOME | NOME | NOME | NOME |
| RUA | RUA | RUA | RUA |
| CIDADE | EST | CIDADE | EST |



Medição de Distorção por Intermodulação

Oscar J. Bonello *

RESUMO

Analisaremos a técnica de medição de distorção por intermodulação segundo o método SMPTE, de aplicação universal no campo das áudio-freqüências. Será realizado um breve estudo das relações matemáticas entre este tipo de deformação e aquela produzida por harmônicas. Por fim será visto o circuito completo de um instrumento para uso profissional, desenvolvido pelo autor.

INTERMODULAÇÃO

A distorção por intermodulação (a que chamaremos abreviadamente de IM) pode ser definida como sendo a produção de tons correspondentes à soma e diferença das fundamentais e harmônicas de duas ou mais freqüências que sejam transmitidas através de uma rede que contenha elementos não lineares. Vemos, portanto, que para que exista intermodulação é necessário que pelo menos dois sinais senoidais atravessem o sistema. Tal condição se dá na prática quando um sinal complexo (material de programa) atravessa qualquer parte de uma cadeia de áudio. Como as componentes espúrias da distorção por IM não estão harmonicamente relacionadas (como é o caso da deformação harmônica), o ouvido humano percebe-as como elementos estranhos à geração natural dos sons, sendo portanto facilmente detectados.

Recordaremos brevemente que a distorção harmônica total se mede segundo o método de supressão da fundamental, isto é, faz-se passar o sinal a ser medido através de um filtro de ranhura, muito seletivo, que elimina totalmente a freqüência

fundamental, deixando somente as harmônicas. Devido a isto, quando se mede a saída de sistemas eletro-mecânicos (tais como reprodutores magnetofônicos, fonográficos ou leitores ópticos), qualquer pequena alteração de velocidade altera a leitura. O método, por outro lado, exige a medição em múltiplas freqüências, e é um trabalho às vezes tedioso para se ajustar a zero o sistema de anulação de fundamental (exceto com dispendiosos instrumentos de zero automático). As técnicas de medição por IM simplificam esses problemas, garantindo uma leitura rápida e precisa, ainda que sob condições adversas. Por outro lado, é possível obter-se leituras de distorções da ordem de 0,01% com instrumentos de custo moderado. Por certas razões consideramos que é o método ideal, para medições de rotina e em linhas de produção, bem como para verificações finais em equipamentos de produção em série. As medições das harmônicas são superiores pelo fato de nos brindarem com um quadro completo do comportamento dos equipamentos sob ensaio, em função da freqüência. Por essa razão são ideais no nível de laboratórios e de desenvolvimento de protótipos.

Observa-se na figura 1 o diagrama em blocos de um sistema medidor de IM com o método recomendado pela SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers — USA) e posteriormente normalizado pela ASA. Ele consta de um gerador de dois tons e de um analisador de IM.

* Engenheiros dos Sistemas Solidyne S.R.L.
(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis)

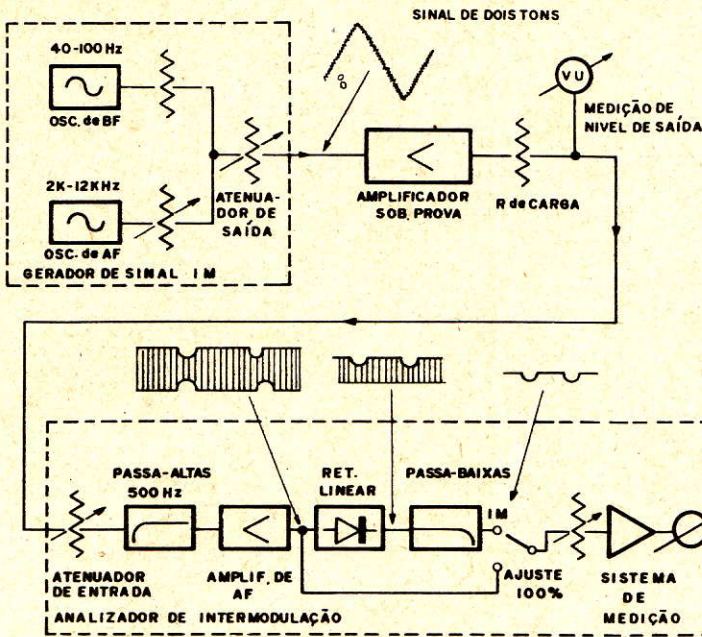
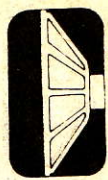


Figura 1
Diagrama em blocos de um medidor de intermodulação.

O tom de baixa frequência possuirá uma amplitude quatro vezes maior que o de alta (relação 4:1); sua frequência estará compreendida entre 40 e 100 Hz, sendo habitual empregar-se a frequência da rede (60 Hz ou 50 Hz). O sinal de alta frequência poderá estar entre 2 e 12 kHz, sendo o mais usual de 6 a 7 kHz. É importante deixar-se claro que os resultados não variam de forma apreciável ao se alterarem as frequências para todos os sistemas com resposta uniforme na gama de áudio. Por sua vez, é muito importante conservar-se a relação de amplitudes 4:1 (12 dB), como pede a norma. A saída dos osciladores é somada em um misturador passivo (para evitar toda deformação possível) e enviada ao equipamento sob prova. Os dois sinais são passados simultaneamente através de uma rede não linear; assim, pode-se constatar qualquer deslocamento de alta frequência pela baixa, como demonstraremos mais adiante. Isso pode ser visualizado supondo-se que o sinal de baixa frequência transporta o de alta através de todos os estados possíveis, pico-a-pico, da rede não linear. Portanto, qualquer deslocamento da linearidade traduzir-se-á como u'a modificação do ganho do dispositivo para esse ponto, dando como resultado uma variação de amplitude do sinal de AF.

estes não podem produzir deformação por não estar presente o sinal de BF. Na saída do amplificador encontra-se um retificador linear, que é em essência um detector de AM de muito baixa deformação. O último passo será um filtro passa-baixas que eliminará totalmente os restos de sinal de AF, deixando exclusivamente os produtos da intermodulação. Para se realizar a medição, expressa em porcentagem, deve-se comparar a amplitude do sinal de AF com a dos produtos de IM resultantes. Isso é realizado da forma habitual, ajustando-se a 100% o voltímetro de áudio com a amplitude do sinal de AF. A seguir mede-se a modulação resultante, que automaticamente será expressa em porcentagem.

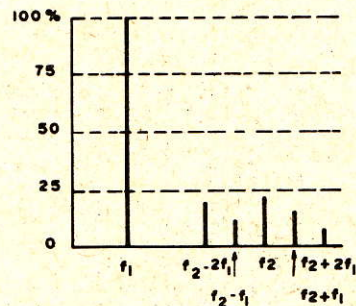


Figura 2
Espectro de intermodulação com as frequências soma e diferença (outras foram omitidas para maior clareza).

A saída do equipamento sob prova é enviada à secção analisadora do instrumento medidor, e através do atenuador de entrada é levada a um filtro passa-altas que elimina totalmente o sinal de BF. É interessante notar-se que a distorção própria dos osciladores ou amplificadores do instrumento não influi na medição, pois o sinal, após a mistura no gerador de IM e até a entrada no amplificador de AF, não passa por sistemas ativos, e quando o faz,

Na figura 2 pode-se ver o espectro do sinal de IM na saída de um sistema não linear. Ele difere fundamentalmente daquele obtido por componentes harmônicas. Devido ao mecanismo de audição do



ouvido humano, ele é particularmente sensível à distorção por IM. Por isto esta técnica de medição é a que melhor expressa a correlação existente entre as medições de laboratório e o comportamento subjetivo de um sistema de áudio. Algumas aplicações típicas dos ensaios de IM estão ilustradas nas figuras 3, 4 e 5.

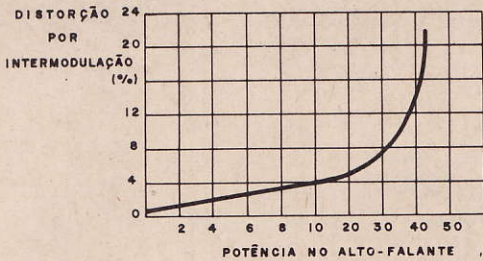


Figura 3

Ensaio de intermodulação em um alto-falante de alta fidelidade.

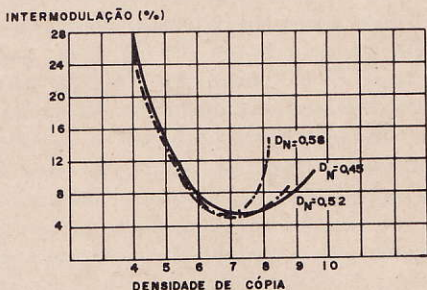


Figura 4

Provas de intermodulação em gravação óptica sobre película cinematográfica. Ensaio para diferentes densidades de negativo e cópia.

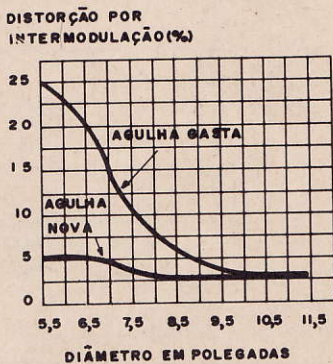


Figura 5

Distorção por intermodulação causada por uma agulha fonográfica desgastada.

Para a realização das medições por IM deve-se levar em conta o conceito de potência equivalente. Isto é devido ao fato de que o sinal de IM é uma

forma de onda complexa e, portanto, sua relação valor de pico/valor eficaz é diferente da onda senoidal. Com efeito, se aplicarmos a um sistema uma onda senoidal com valor de pico de 5 V, por exemplo, e um sinal de IM com o mesmo valor de pico, a potência desenvolvida sobre a carga em ambos os casos será diferente. No primeiro caso será proporcional ao quadrado da tensão de pico. No segundo, devemos considerá-la como a soma das potências desenvolvidas por cada uma das componentes senoidais em separado, ou seja, como $1^2 + 4^2 = 17$. Portanto, a relação $25/17 = 1,47$ não dá a relação entre a potência equivalente em onda senoidal e a real existente sobre a carga para um sinal complexo de IM com relação 4:1. Costuma-se sempre, para que as medições de IM sejam comparáveis com as realizadas com harmônicas, efetuar esta medição com um valor de sinal cuja tensão de pico coincide com o valor especificado como nível de medição para sinais senoidais.

ANÁLISE DO SISTEMA

Aos efeitos de análise matemática da distorção IM para sua comparação com a produzida por harmônicas, admitiremos que a distorção do equipamento sob prova é independente da frequência e que estamos falando de distorções inferiores a 10%.

A saída do amplificador, para um sinal "x" de entrada, será:

$$Y = Kx + bx^2 \quad (I)$$

sendo K o ganho e b o coeficiente que determina a não linearidade na transferência.

a) Distorção harmônica

O sinal de entrada será:

$$x = A \cos \omega t$$

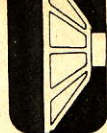
sendo $\omega = 2\pi F$

Substituindo em (I):

$$Y = K A \cos \omega t + A^2 b (\cos \omega t)^2$$

Se introduzirmos a identidade: $\cos^2 \omega t = \frac{1}{2} (1 + \cos 2 \omega t)$, obteremos:

$$Y = \underbrace{K A \cos \omega t}_{\text{fundamental}} + \underbrace{\frac{A^2 b}{2} \cos 2 \omega t}_{\text{2.ª harmônica}} + \underbrace{\frac{A^2 b}{2}}_{\text{CC}}$$



Será portanto:

$$D(\%) = \frac{2.ª \text{ harmônica} \times 100}{\text{fundamental} + \epsilon \text{ harmônicas}} \cong \frac{2.ª \text{ harmônica}}{\text{fundamental}} \cdot 100 = \frac{b \cdot A}{2 K} \cdot 100 \quad (II)$$

(equação válida para pequenas distorções).

b) Análise do problema sob o ponto de vista da distorção por IM

O sinal de entrada será:

$$x = m_1 \cos \omega_1 t + m_2 \cos \omega_2 t$$

$$\omega_1 > \omega_2$$

Substituindo-se em (I) e introduzindo

$$\cos^2 \omega t = \frac{1}{2} (1 + \cos 2 \omega t)$$

teremos:

$$Y = K (m_1 \cos \omega_1 t + m_2 \cos \omega_2 t) + b \left[\frac{m_1^2}{2} (1 + \cos 2 \omega_1 t) + \frac{m_2^2}{2} (1 + \cos 2 \omega_2 t) + 2 m_1 m_2 \cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_2 t \right]$$

Na saída do filtro passa-altas de entrada serão canceladas as componentes de CC e as frequências 1 e 2.

Obteremos:

$$Y = K m_2 \cos \omega_2 t + 2 b m_1 m_2 \cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_2 t + \frac{b m_2^2}{2} \cos 2 \omega_2 t$$

Ordenando teremos:

$$Y = \left(1 + \frac{2b m_1}{K} \cos \omega_1 t \right) K m_2 \cos \omega_2 t + \underbrace{\frac{b m_2^2}{2} \cos 2 \omega_2 t}_{\text{distorção de } \omega^2}$$

Vemos que o sinal de alta frequência ω_2 aparece modulado por ω_1 . Mesmo assim existe um termo de distorção de ω_2 que não nos interessa, pois não será lido na saída do detector linear e filtro passa-baixas. O primeiro termo é característico de uma onda modulada:

$$(1 + m \cos \omega_m) A \cos \omega t$$

Portanto, o índice de modulação será:

$$m = \frac{2b m_1}{K}$$

sendo portanto a distorção por IM

$$D\% \text{ IM} = m \times 100 = \frac{2b m_1}{K} \cdot 100 \quad (III)$$

Para comparar o resultado com o obtido em (II) teremos em conta que

$$A = m_1 + m_2$$

Portanto, de (II) e (III);

$$\frac{D \text{ IM}}{D 2.ª} = \frac{\frac{2b m_1}{K}}{\frac{b (m_1 + m_2)}{2K}} = \frac{4 m_1}{m_1 + m_2} \quad (IV)$$

Analogamente, se repetirmos este estudo para uma distorção por 3.ª harmônica (D 3.ª), obteremos:

$$\frac{D \text{ IM}}{D 3.ª} = \frac{6 m_1^2}{(m_1 + m_2)^2} \quad (V)$$

Se substituirmos em (IV) e (V) os valores da relação entre m_1 e m_2 dados pelo método SMPTE, obteremos:

$$D \text{ IM}/D 3.ª = 3,84 \quad D \text{ IM}/D 2.ª = 3,2$$

O primeiro destes valores deverá ser utilizado para as etapas assimétricas e o segundo para pares complementares, terminações singelas e etapas simétricas em geral. É importante esclarecer-se que estas relações deixarão de ser válidas nos casos em que o coeficiente de distorção de linearidade seja função da frequência. Tal fato ocorre nos equipamentos que contenham transformadores de áudio,

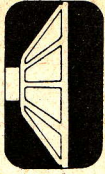
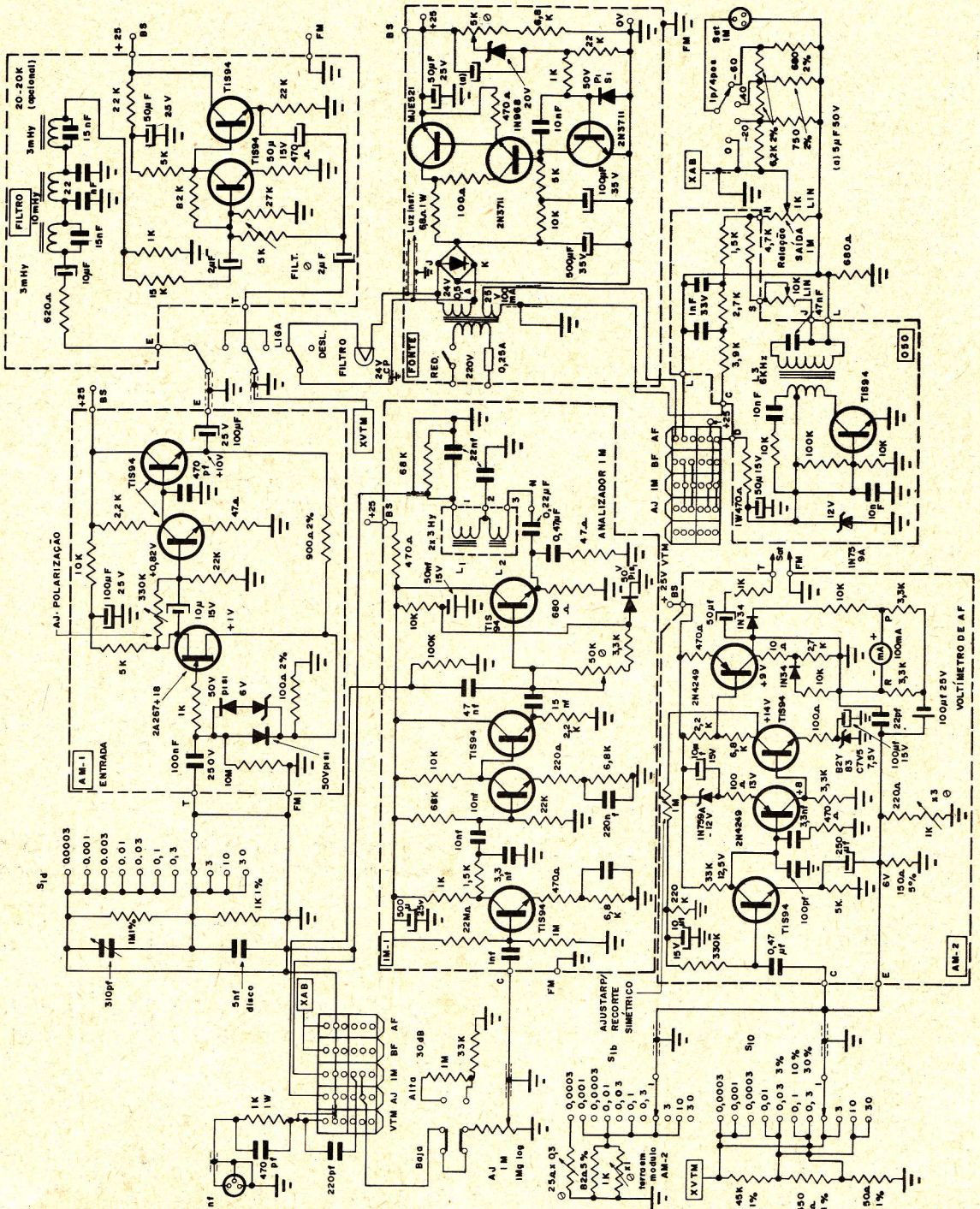


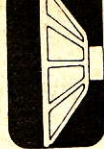
Figura 6

Diagrama esquemático do medidor de distorção por intermodulação. Nível de entrada de IM: -12 dB.



em frequências tão elevadas que o beta dos transistores decresce de forma importante. É por isto que, em nível de laboratório, devem-se realizar sempre os ensaios de distorção harmônica para todas as frequências do espectro de áudio, a fim de que

se possa obter um panorama completo do comportamento do dispositivo sob ensaio. Porém, uma vez em linha de produção, a medição da distorção por IM é a escolha correta, devido à rapidez e confiabilidade.



Com o objetivo de exemplificar o assunto tratado neste artigo, mostramos na figura 6 o diagrama esquemático de um analisador de IM, completo, desenvolvido pelo autor, tendo sido construídos dois protótipos que funcionaram satisfatoriamente. O instrumento inclui também um milivoltímetro de áudio com 11 escalas e sensibilidade máxima de 300 μ V. A resposta de frequência é plana, dentro de 0,05 dB, entre 20 e 20 000 Hz. A distorção IM é medida em 8 escalas, sendo a última delas com uma sensibilidade de 0,03%. Com uma fiação cuidadosa e blindagem dos filtros podem-se obter leituras residuais inferiores a 0,01% (que equivalem a distorções harmônicas menores que 0,003%). O instrumento incorpora um filtro passa-banda de 20 a 20 000 Hz (com -3 dB nas frequências-limite). Isto é muito útil na medição real de relações sinal/ruído sob condições normalizadas. Evidentemente, este módulo é opcional e não perfaz nenhuma função relacionada com a medição de IM.

O sinal de 50 Hz é retirado da linha de alimentação através de uma rede de atenuação de harmônicas. O instrumento foi montado em 6 plaquetas encaixáveis, agrupadas segundo suas funções. Para aqueles que desejarem efetuar as medições com um voltímetro de áudio externo, bastará dispor apenas das plaquetas IM-1 e OSC., bem como da respectiva fonte estabilizada.

AGRADECIMENTO

O autor agradece aos Srs. José Mariano Bonello e Carlos Belluscio pelas suas contribuições na construção e verificação do Protótipo — I e, em particular, ao Sr. Belluscio pelo cuidadoso desenvolvimento do Protótipo — II.

Ω

A LUZ: DE OBJETO DE ADORAÇÃO A ELEMENTO ESSENCIAL DA VIDA ATUAL

O desenvolvimento da luz através dos tempos tem acompanhado o da humanidade. O primeiro passo para a independência da luz natural foi o fogo, produzido inicialmente por fricção, por exemplo utilizando-se dois pedaços de madeira ou de pedra. Antes disso, e mesmo muito depois, a luz foi também objeto de adoração. Com o passar do tempo, a tocha primitiva foi substituída pela vela de sebo, a lâmpada a óleo, a vela de cera e a lâmpada a gás. O desenvolvimento da luz deu um passo largo com a invenção da lâmpada incandescente, há quase um século, o que levou a todas as maravilhas com a luz elétrica nos nossos dias, graças às lâmpadas de sódio, de vapor de mercúrio, fluorescentes, a gás néon e outras. Hoje, nenhum ramo da indústria, do comércio, dos transportes, das artes e de praticamente todas as demais atividades humanas poderia funcionar, como o faz, sem a luz elétrica.

Tudo isso, e outros temas, como aplicações práticas da energia solar e do raio "laser", é mostrado, com sugestivas imagens, nos filmes "Luz e Humanidade" e "Luz", coloridos, dois dos documentários e desenhos animados que a Filmoteca Philips põe à disposição de professores, estu-

dantes e entidades. Esses filmes, educativos e científicos, a maioria falada em Português, alguns em Espanhol e uns em Inglês, são emprestados gratuitamente.

Os filmes mostram, de maneira interessante e de fácil compreensão, o funcionamento do rádio, da televisão, da luz, do motor de combustão externa movido a ar quente e de uma orquestra; a história e o desenvolvimento do cinema, das telecomunicações, da aritmética, do átomo e dos processos de altas e baixas temperaturas a serviço do homem; e exposições sobre criogenia, diodos de cristal, condução em cristais, gases inertes, eletrodos básicos, união de metais, o uso da energia nuclear como o combustível do futuro, a fabricação, aplicação e manuseio de computadores, o magnetismo e outros temas educacionais e culturais.

Os professores, alunos e outros interessados de todo o Brasil podem solicitar esses filmes por empréstimo, pessoalmente, por telefone ou por carta, à Filmoteca Philips, Rua Bela Cintra, 1149 9.º andar, telefone 282-5722 - ramal 649, São Paulo SP (CEP 01415).

PROPAGAÇÃO DE MICRO-ONDAS EM FERRITE

BRAZ MARQUES FONTES

Iniciaremos nossos estudos sobre propagação de micro-ondas em ferrite considerando que, na nossa amostra estudada, será sempre um campo estático de saturação B_0 aplicado ao longo de seu comprimento. Esta amostra será atravessada por ondas polarizadas, plano de polarização este perpendicular a seu comprimento (fig. 1).

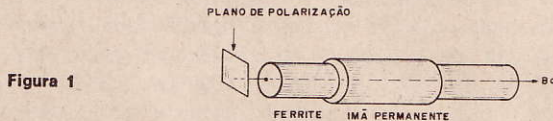


Figura 1

CONCEITO DE CAMPO MAGNÉTICO

Na figura 2 observamos que numa espira que limita uma área infinitesimal ds , percorrida por uma corrente I e imersa num campo magnético de intensidade B_0 , perpendicular ao plano da espira, sabemos estar ela submetida a um par conjugado, ou torque T de valor $dt = Ids \cdot B_0$. Este fenômeno é bem conhecido, sendo o princípio de funcionamento o mesmo do motor elétrico.

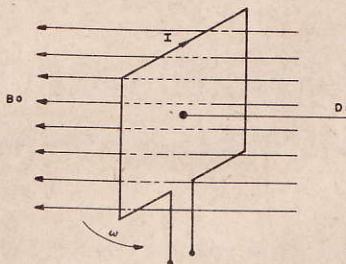


Figura 2

Definiremos agora o momento do dipolo magnético (dm) como sendo o produto da corrente pela área limitada pela espira:

$$dm = Ids, \text{ de onde } dt = dm \cdot B_0$$

O elétron tem um número de propriedades como carga, massa, momento angular, bem como momento magnético, que é igual a

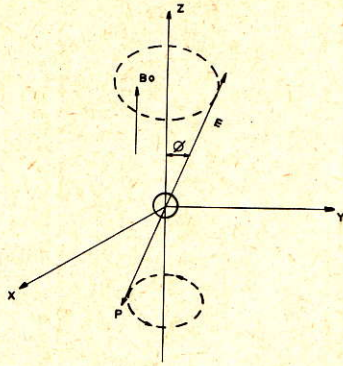
$$9,27 \cdot 10^{-24} \text{ A/M}^2$$

PRECESSÃO ELETRÔNICA

Passando de uma visualização macroscópica p , o movimento de elétrons ao longo de um condutor numa espira, para outra, microscópica, o movimento de rotação de um elétron ("spin"), fazemos um diagrama simplificado de um elétron das camadas superiores dos átomos da ferrite (fig. 3).

O elétron está na origem dos eixos cartesianos, o campo está aplicado ao longo do eixo de (z) e o momento angular é co-linear de sentido oposto ao momento magnético.

Figura 3



No elétron o torque dado pelo campo B_0 é:

$$T = m \cdot B_0$$

Chamamos taxa giromagnética à razão entre m e p .

$$\gamma = \frac{m}{p}; \text{ logo } T = Jp \cdot B_0$$

Este torque causará um movimento de precessão (girar em torno de um eixo, mas com o eixo original deslocado angularmente, formando a geratriz de um cone), em relação ao eixo B_0 , o eixo z .

Da mecânica clássica lembramos que a taxa de variação do momento angular em relação ao tempo nos dá o torque:

$$\frac{dp}{dt} = T, \text{ de onde } \frac{dp}{dt} = Jp \cdot B_0 = \omega c \cdot p$$

Chamamos de ω_0 a velocidade angular de precessão ou freqüência de LAMOR. Lembramos que velocidade angular pode ser expressa em Hz; logo, é equivalente à freqüência vezes 2π vezes, 2,8 MHz, ou seja:

$$f \cdot 2\pi \times 2,8 \text{ MHz}$$

PRECESSÃO FORÇADA

Se irradiarmos um campo variável circularmente polarizado no plano perpendicular a B_0 , faremos uma composição entre o novo campo estático de polarização. Este campo resultante fará uma precessão forçada.

Um campo circularmente polarizado é o resultado de duas componentes perpendiculares entre si e da mesma magnitude.

$$B_{1-} = B_1 (a_x + ja_y)$$

Se assumirmos que B_{1-} é real, o campo será dado por:

$$B_{1-} = B_1 \cdot RG (a_x \pm ja_y) e^{j\omega t} = B_1 (a_x \cos \omega t - a_y \sin \omega t)$$

O campo resultante tem módulo constante, mas sua orientação no espaço gira com o tempo na velocidade angular. Este campo desloca-se na direção do eixo z , girando no sentido anti-horário, sendo por isto mesmo chamado de polarização negativa ou à esquerda.

Se girasse no sentido horário, seria polarização positiva ou à direita e sua fórmula seria:

$$B_{1+} = B_1 (a_x - ja_y) \text{ — figura 4}$$

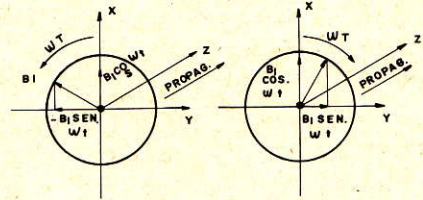


Figura 4

Voltando à análise da precessão do elétron, tomemos um elétron submetido a um campo B_0 e a outra variável circularmente polarizada à esquerda. B_{1-} e campo resultante B_r estará inclinado de um ângulo

$$\theta = \text{arc tg } B_1/B_0$$

em relação ao eixo z e gira à velocidade $-\omega$ (fig. 5).

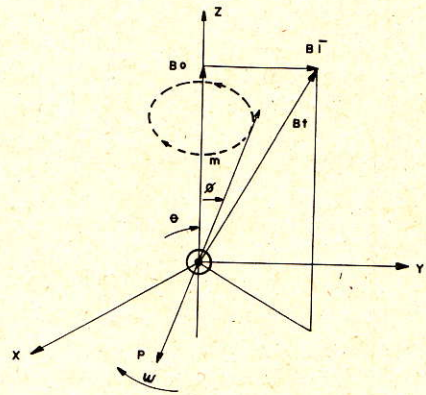


Figura 5

Estando m amarrado ao campo B_1 pela fórmula $T = mB_1 \cdot p$, concluímos que a precessão terá sua freqüência FORÇADA a ser igual à velocidade angular do campo circulante polarizado (vezes 2π).

A isto chamamos de PRECESSÃO FORÇADA. O mesmo ocorre com o elétron submetido a um cam-

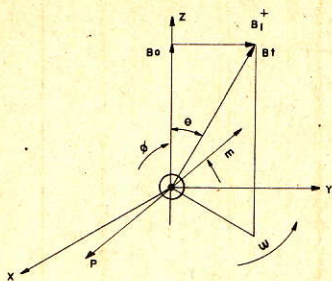


Figura 6

po circulante polarizado à direita, sendo que o sentido da precessão será invertido (fig. 6).

Devemos notar que no primeiro caso o ângulo ϕ (fi) deve ser menor que θ (teta) para se obter um torque que cause PRECESSÃO num sentido anti-horário, e maior no segundo caso, para se obter uma precessão no sentido horário.

ROTAÇÃO DE FARADAY

A rotação de Faraday é o fenômeno em que se baseia o funcionamento de dois dos três dispositivos da ferrite aqui estudados. Consideremos um cilindro de ferrite sendo atravessado por uma onda eletro-magnética linearmente polarizada ao longo do comprimento, e submetida a um campo estático B_0 . Uma onda linearmente polarizada pode ser decomposta na soma de duas, circularmente polarizadas, uma para a direita e outra para a esquerda.

$$E = a_x \cdot E_0 = (a_x + ja_y) \frac{E_0}{2} +$$

$$+ (a_x - ja_y) E_0/2, z = 0$$

As ondas componentes propagam-se com diferentes constantes de fase, B_+ e B_- . Então, após uma distância l (um) do ponto de partida considerado, a onda será definida por:

$$E = (a_x + ja_y) E_0/2 \cdot e^{-j\beta - 1} + (a_x - ja_y) E_0/2 \cdot e^{-j\beta + 1}, z = l$$

Esta é uma onda linearmente polarizada que sofreu um atraso de fase de $(B_- + B_+) l/2$. O novo plano de polarização faz um ângulo com o eixo x de valor:

$$\theta \text{ (teta)} = \arctg Ey/Ex = \arctg - \frac{\sin(\beta_+ - \beta_-)}{1/\cos(\beta_+ - \beta_-)} = \arctg Ey/Ex = \\ = \arctg (\beta_+ - \beta_-) l/2 = \\ = -(\beta_+ - \beta_-) l/2$$

Concluimos então que o ângulo de rotação depende somente das constantes de fase e do comprimento percorrido.

As constantes de fase variam com a velocidade angular de B_1 da onda circulante polarizada. Nas vizinhanças de ω_0 a frequência de LAMOR da ferrite utilizada e as constantes de fase são dadas pelo gráfico da figura 7.

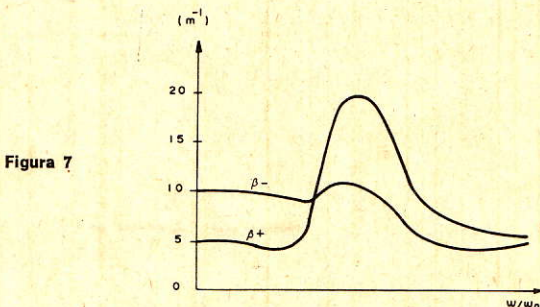


Figura 7

Quando $\omega < \omega_0$, β_+ é maior que β_- (beta); logo, o plano de polarização roda no sentido anti-horário e vice-versa.

Como o ângulo e o sentido de rotação só dependem da distância e das constantes de fase, se a onda vier no sentido oposto o de giração manter-se-á, ou seja, a rotação de Faraday é um efeito não-recíproco. Tomamos como exemplo uma onda linearmente polarizada de frequência igual a 4,5 GHz, aplicada a um cilindro de ferrite de frequência de LAMOR igual a 3 GHz, com o comprimento de 5 cm. Segundo o gráfico da figura 7, $\beta_+ = 10^{-1}$ cm e $\beta_- = 8^{-1}$ cm. O ângulo de rotação do plano de polarização será:

$$\theta = -(10 - 8) 5/2 = 5 \text{ rd}$$

no sentido horário, quer num sentido quer no outro, ao longo da ferrite (fig. 8).

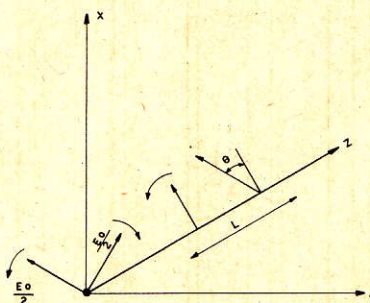


Figura 8

Vemos então que há uma perfeita compatibilidade entre as dimensões dos dispositivos e o comprimento de onda em SHF, o que torna o uso da ferrite ideal em micro-ondas pela sua simplicidade. Veremos que estes dispositivos constituem-se somente de "pedaços de ferrite" de dimensões centimétricas dentro do guia de onda.

GIRADOR

O girador é um dispositivo de duas partes que apresenta uma diferença relativa de fase de 180° para uma transmissão da porta 1 para a porta 2 (fig. 9), quando comparada com o da porta 2 para a porta 1.

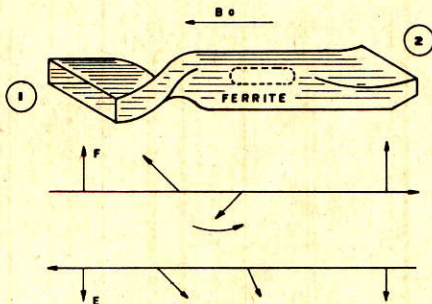


Figura 9

Um girador pode ser obtido empregando-se a propriedade de não-reciprocidade da rotação de Faraday (fig. 9).

Na figura 9 vemos um guia de onda de seção retangular, com uma torção de 90° que termina numa seção circular, na qual está contido um bastão de ferrite submetido a um campo magnético constante B_0 . Consideremos uma onda eletromagnética incidente na porta 1 com fase indicada na figura. Ao passar pela torção, a fase do plano de polarização gira de 90° . A seguir essa onda recebe nova torção de 90° no mesmo sentido ao passar pelo bastão de ferrite, dimensionado para tal, devido à rotação de Faraday. Ao sair pela porta 2, de seção também retangular e com a mesma orientação da porta 1, o plano de polarização estará girado de 180° em relação à entrada.

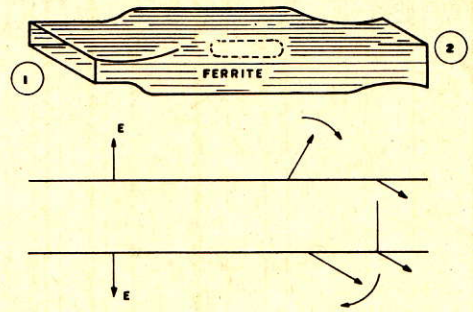


Figura 10

Se a onda incidir pela porta 2, ao passar pela ferrite sofrerá uma rotação de 90° no mesmo sentido que da porta 1 para a porta 2. Mas ao passar pela rotação, o sentido de giro será invertido, restabelecendo-se a fase original.

Vemos então que ocorre a diferença de fase de 180° , quando comparadas as propagações de 1 para 2, atendendo à definição do dispositivo.

GIRADOR SEM TORÇÃO DE 90°

Se não houver inconveniente no fato da entrada e saída retangulares fazerem um ângulo de 90° , um outro tipo de girador sem torção de 90° pode ser construído. Pela figura 10 vemos que a onda incidente gira de 90° ao passar pela ferrite e emerge na porta 2, quando a propagação é de 2 para 1 e a onda tem seu plano de polarização girado de 90° no mesmo sentido. Logo, há uma defasagem de 180° , se comparada às propagações de 1 para 2 e de 2 para 1.

(conclui no próx. número)

DESENHO DE ELETRÔNICA DESENHO DE ELETROTÉCNICA

CURSOS EXTREMAMENTE ÚTEIS A TODO PROFISSIONAL
LIGADO AO RAMO ELETRO-ELETRÔNICO, PARA AMPLIAR
SEUS CONHECIMENTOS.

SOLICITE INFORMAÇÕES PREENCHENDO O CUPOM DA PÁGINA 49.

INSTRUMENTAL DE BANCADA

O OSCILOSCÓPIO

João Michel *

O osciloscópio é um dos instrumentos mais versáteis que possuímos para serviço de TV-reparação. Um osciloscópio, graças às suas características, pode oferecer uma apresentação visual do comportamento de um estágio ou de um circuito inteiro que se encontra dentro de um televisor.

O teste de comportamento mais comum é o de comparação. Aqui, comparam-se duas formas de onda. Uma delas é o modelo; a outra é aquela extraída do circuito sob prova. A forma de onda modelo é geralmente fornecida pelo fabricante do receptor e encontra-se em manuais de serviço ou esquemas. A forma de onda extraída do circuito sob teste é aquela que vamos comparar com a forma de onda modelo. Se as duas forem relativamente iguais ou pelo menos aproximadamente semelhantes, avaliamos o funcionamento do circuito sob teste como sendo normal. Se as formas de onda comparadas forem diferentes, procuraremos observar onde se situam as diferenças e analisaremos qual pode ser a causa dessas diferenças. De posse da idéia da possível causa, procuraremos encontrar o defeito e repará-lo.

Antes de tratarmos do uso e aplicação de um osciloscópio, vamos falar de sua composição.

Existe uma grande variedade de circuitos e formas externas de apresentação para um osciloscópio. Os tipos variam de acordo com o

fabricante e, muitas vezes, o mesmo fabricante apresenta vários modelos com diferentes características.

A figura 1 mostra um diagrama em blocos básico de um osciloscópio. Como se pode ver no diagrama, dois amplificadores, um vertical e outro horizontal, alimentam placas defletoras situadas dentro do tubo de raios catódicos. O amplificador vertical recebe sinais externos que venham a ser aplicados à entrada vertical. Esse amplificador aumenta a amplitude da tensão que é aplicada à entrada vertical, tornando-a suficientemente grande para ser aplicada às placas defletoras respectivas e provocar na tela do TRC uma imagem aumentada daquela tensão. O amplificador horizontal é um amplificador classe A de alto ganho e que amplifica ou a tensão de qualquer sinal que é aplicado à entrada horizontal ou uma tensão em forma de dente-de-serra que vem do gerador de varredura.

O gerador de varredura visto no diagrama gera uma tensão em forma de dente-de-serra e que pode ser aplicada, através de uma chave, ao estágio amplificador horizontal. Geralmente, quando se deseja observar uma forma de onda vinda de um circuito qualquer, aplica-se a mesma à entrada vertical e coloca-se uma chave seletora em posição de varredura hori-

* Professor do SENAI

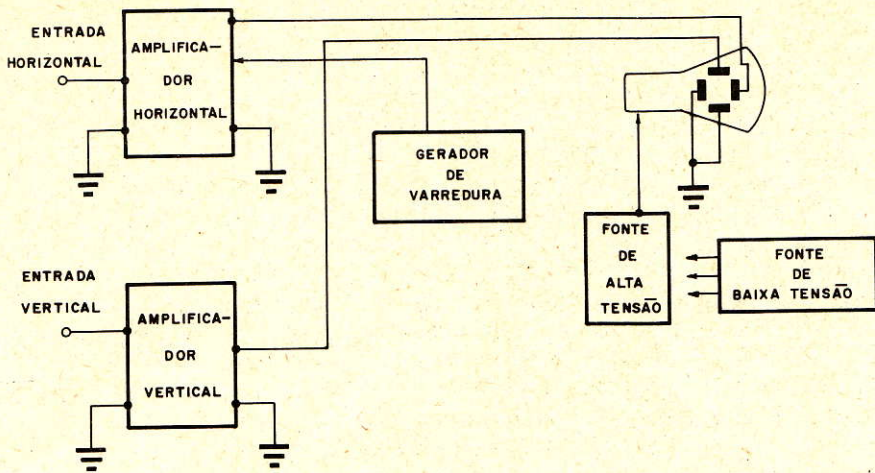


Figura 1
Diagrama em blocos básico de um osciloscópio.

zontal interna. Isto faz o gerador de varredura interno do osciloscópio atuar sobre o amplificador horizontal e, conseqüentemente, sobre as placas de deflexão horizontal do TRC.

Uma fonte de baixa tensão alimenta todos os elementos e estágios do osciloscópio. Embora no diagrama da figura 1 tenhamos colocado a fonte de alta tensão em um bloco separado, esta muitas vezes faz parte da própria fonte de baixa tensão.

O tubo de raios catódicos geralmente possui uma tela de 3 ou 5 polegadas e tem funcionamento quase que semelhante a um tubo de imagem de TV. Possui um pescoço onde se aloja um canhão eletrônico composto de eletrodos que trabalham no sentido de formar, focalizar e acelerar um feixe eletrônico que irá atacar a tela e produzir a imagem do sinal a ser apresentado.

A intensidade do feixe eletrônico é controlada pela tensão que é aplicada à grade de controle.

As placas de deflexão são arrumadas em dois pares: um par de deflexão vertical e outro de deflexão horizontal. Com aplicação de uma diferença de potencial através de um dos pares, cria-se um campo eletrostático entre elas e este tenderá a empurrar o feixe de uma placa e atrai-lo para a outra. Logicamente, a placa que empurra ou repele o feixe é aquela que tem o potencial negativo. A placa que atrai é a que está a um potencial positivo. Isto se dá devido ao feixe que é constituído de elétrons.

A quantidade de deflexão sofrida pelo feixe eletrônico é proporcional ao valor da diferença de potencial que é aplicada às placas defletoras. Com aplicação de uma tensão alternada

através das placas provoca-se um vai-vém do feixe e a distância atingida por esse vai-vém depende da amplitude daquela tensão alterada.

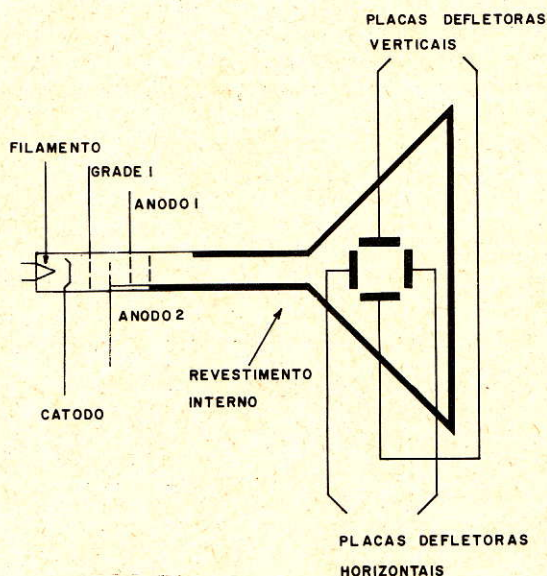


Figura 2
Típico TRC utilizado em osciloscópios.

A figura 2 mostra como é constituído um típico tubo de raios catódicos utilizado em osciloscópios. Os elementos internos como vistos na figura são:

Um filamento, que serve para aquecer o catodo ao ponto de emissão. O catodo emite os elétrons que vão formar um fino feixe graças ao efeito focalizador dos anodos 1 e 2; especificamente, o anodo que recebe tensão para controle da focalização do feixe eletrônico. O anodo 2 tem a função de acelerar o feixe eletrônico e está ligado a uma cobertura

condutora interna para tornar mais efetivo seu efeito.

A grade 1 é uma grade de controle. O valor da diferença de potencial aplicada entre essa grade e o catodo controla a quantidade de elétrons que pode chegar até a tela do TRC. Um controle de intensidade ou luminosidade da forma de onda apresentada na tela é geralmente ligado à grade de controle ou catodo. Quando a grade 1 torna-se mais negativa em relação ao catodo, menor é a intensidade do feixe. Quando a grade 1 torna-se menos negativa, maior é a intensidade do feixe e maior será a luminosidade da forma de onda apresentada.

Uma tensão de aproximadamente 40 volts é típica para a grade de controle em relação ao catodo.

Geralmente, o primeiro anodo recebe tensão da ordem de 400 volts positivos em relação ao catodo. O segundo anodo recebe potencial que pode situar-se, de acordo com o tipo de TRC, entre 1 000 e 2 500 volts positivos em relação ao catodo.

O potencial aplicado às placas defletoras é relativamente baixo e gira em torno de 250 volts.

Igual ao cinescópio de um televisor, o TRC tem uma tela que é recoberta internamente com uma camada de material fluorescente. O tipo de fósforo utilizado para cobrir a tela do TRC deve ter características próprias de persistência e reflexão de luz. Geralmente é utilizado um tipo de fósforo que tem curta persistência, como é o caso do P5. A curta persistência permite que, para uma varredura rápida, onde o feixe retorna a um ponto já varrido rapidamente, esse ponto não esteja mais aceso quando o feixe aí chegar.

O tipo de fósforo P1 tem persistência um pouco mais longa que a do P5, mas a luz que apresenta é de cor verde. A luz verde como aquela que é apresentada pelo fósforo como o P1 é pouco sensível à luz externa e é facilmente vista. A luz externa que recai sobre a tela do TRC tende a causar reflexão de luz e reduzir o contraste.

(cont. no próx. número)

CADINHO PARA SOLDAGEM POR IMERSÃO

Proporciona de 2.000 a 3.000 estanhagens diárias com perfeição.



Fabricamos qualquer tipo de aparelho industrial sob encomenda e desenho especial.

PALLEY
RUA JOAO SERRANO, 459
BAIRRO DO LIMÃO
Tels.: 266-2204 - 266-2443 - SÃO PAULO - BRASIL

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria técnica especializada da América Latina.

Mais de 3 000 títulos em permanente exposição em nossa loja. Temos sempre NOVIDADES, pois importamos diretamente dos Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Espanha, Argentina e México.

Grande variedade de Manuais de Semicondutores dos mais diversos fabricantes nacionais e estrangeiros.

Peça-nos catálogo de sua especialidade.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

VEJA AS OFERTAS NO ANÚNCIO DE
PAGINA INTEIRA NESTA REVISTA

Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

NOSSA CAPA



REGULADOR DE VOLTAGEM AUTOMÁTICO "ELETRÔNICO"

KRON[®]



PROJETADO E CONSTRUÍDO PARA QUALQUER MODELO E MARCA DE TV A CORES OU BRANCO E PRETO, GELADEIRAS, APARELHOS DE SOM E DEMAIS UTENSÍLIOS ELÉTRICOS

| MODELOS | VA | ENTRADA | SAÍDA | HERTZ | CORRENTE MÁXIMA |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------|-----------------|
| RVD-1 | 500 | 80/140 V | 110 V \pm 10% | 50/60 | 4 A até 500 VA |
| RVD-2 | 500 | 180/240 V | 110 V \pm 10% | 50/60 | 4 A até 500 VA |
| RVD-3 | 500 | 180/240 V | 220 V \pm 5% | 50/60 | 2 A até 500 VA |

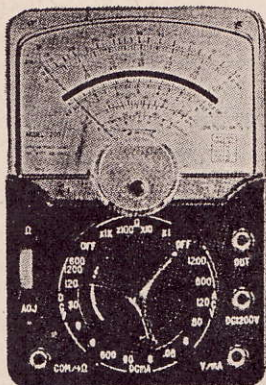
— GARANTIA E QUALIDADE KRON DESDE 1952 —

KRON[®] INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOM BOSCO, 1171 — FONES: (0194) 61-2394 - 61-2419

CAIXA POSTAL 167 — CEP 13470 — AMERICANA — SP

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\$ 2.195,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr\$ 60,00)

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

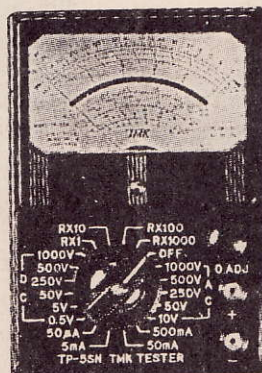
Capacitâncias: 0,00005-0,005 micro F; 0,001-0,1 micro F

Decibéis: —20 até 36 dBm

Dimensões: 90 × 133 × 145 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr\$ 2.150,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr\$ 60,00)



PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira.

Preço: Cr\$ 355,00

Malikit MK III — Kit com a furadeira.

Preço: Cr\$ 500,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso.

Preço: Cr\$ 335,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL.

Preço: Cr\$ 505,00

Impostos inclusos nos preços

(despesa de frete Cr\$ 40,00)

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

O TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO

POLARIZAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

ADOLFO TOYOMARO ICHIKI

TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO — FET

Introdução

O transistor de efeito de campo é construído de junção PN, apresentando características similares às da válvula pentodo. Ele é classificado como transistor de efeito de campo de junção ("junction field effect transistor"), JFET ou simplesmente FET, ou ainda como transistor de efeito de campo semicondutor de óxido metálico ("metal oxide semiconductor field effect transistor"), MOSFET.

Em Português a abreviação seria TEC, mas como ela tem sido pouco empregada, não a adotaremos em nosso artigo.

O FET é construído por difusão, de maneira similar ao circuito integrado. A impedância de entrada é alta (da ordem de 100 M Ω a 1 G Ω) porque o circuito de entrada do FET é um diodo polarizado reversamente; esta impedância no MOSFET é maior que 1 G Ω . Esta entrada, praticamente aberta, faz com que o FET trabalhe com tensão e seu comportamento é semelhante ao da válvula pentodo; entretanto, o FET sendo um semicondutor, sofre a influência térmica, que não pode ser esquecida.

O FET é obtido a partir de um bloco de silício P (ou N) ao qual aplicamos duas regiões N (ou P)

por difusão em cada lado. O FET obtido a partir do bloco N é denominado FET canal N. Na figura 1 damos a configuração do FET e sua simbologia.

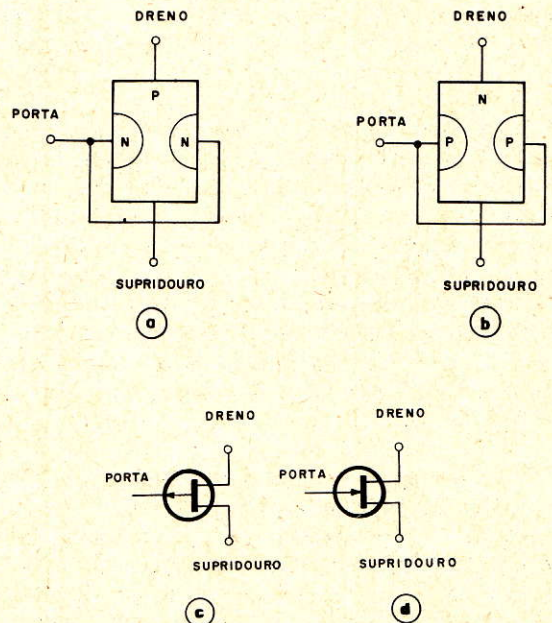


Figura 1

(a) Configuração do FET canal P. (b) Configuração do FET canal N. (c) Simbologia do FET canal P. (d) Simbologia do FET canal N.

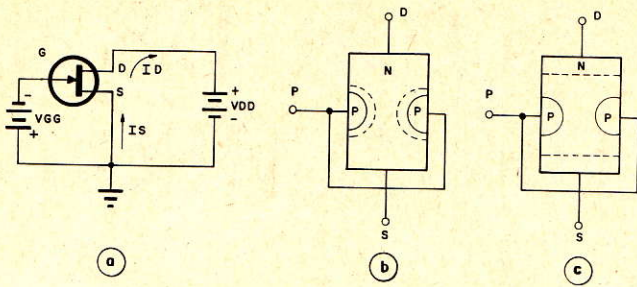


Figura 2
(a) Polarização do FET. (b) Ilustração da região de depleção nas junções, pelo aumento de VGG. (c) Depleção total.

As duas regiões difundidas ligadas juntas eletricamente formam a porta ("gate") e os contactos em cada extremidade do bloco (canal) são o supridor ("source") e o dreno ("drain"). Podemos imaginar o terminal porta como base do transistor, ou grade da válvula, o terminal supridor como emissor do transistor, ou catodo da válvula, e o terminal dreno como coletor do transistor, ou anodo da válvula.

Polarização do FET

Na figura 2 mostramos a polarização do FET canal N, onde podemos constatar que a junção FET requer uma polarização reversa na junção PN porta-supridor. A tensão +VDD polariza o dreno, que dá um gradiente de potencial ao longo do canal N, VDS. Este potencial é o causador do fluxo eletrônico através do supridor para o dreno. No FET canal P a corrente pelo canal é de lacunas. Podemos considerar que o FET é um dispositivo unipolar, ou seja, um transistor unipolar. Sabemos que no transistor comparecem tanto os elétrons quanto as lacunas; por isso são chamados transistores bipolares.

Se aumentássemos a polarização reversa porta-supridor, por meio da fonte VGG, aumentaríamos a região de depleção nas junções (fig. 2-b), que reduziria (estrangularia) o canal N. A redução do canal implica na redução de corrente pelo canal. Se o aumento da tensão for grande, a região de depleção se estenderá por todo o canal, bloqueando a corrente ("pinch-off") supridor-dreno; esta tensão é designada por Vp. O "pinch-off", ou estrangulamento, pode ser interpretado como o corte da válvula.

Para valores de VGG compreendidos entre 0V e Vp, ou seja, valores intermediários, o FET apresenta característica ôhmica; para baixos valores de VDS e para altos valores de VDS, além da tensão de estrangulamento o FET passa a funcionar como um dispositivo de corrente constante (de saturação) e a esta região denominamos **região de estrangulamento**. Nesta região, um aumento na tensão VDS não produz um aumento correspondente na corrente de dreno.

Recapitulando, temos que um aumento na tensão porta-supridor VGS acarreta uma redução na corrente do dreno, isto é, quanto mais negativa for a tensão VGS, o FET conduzirá menos, posto que VGS aumenta a região de depleção. Se esta tensão for muito alta o FET será bloqueado.

Este funcionamento do FET é chamado de operação por depleção ("depletion mode").

Quando aumentamos muito a tensão VDS, a tensão VGD será suficiente para atingir a ruptura da característica reversa da junção PN, quando passa a ser designada por BVGDS, tensão de ruptura porta-dreno.

Na figura 3-a damos a curva característica do dreno ou de saída do FET, que é semelhante à curva característica da válvula pentodo, só que o FET não possui grades.

Na figura 3-b damos o circuito básico do FET, com uma fonte. O resistor RS do supridor dá a tensão VGS necessária ao funcionamento do FET no ponto quiescente Q desejado.

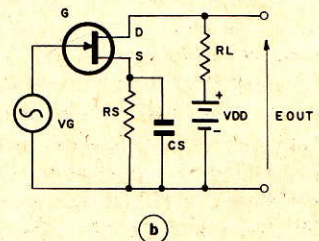
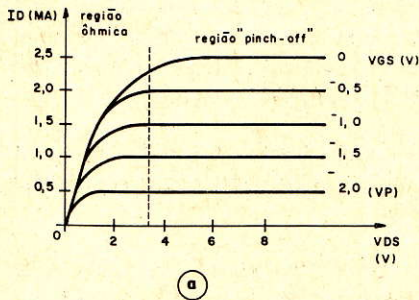


Figura 3
(a) Curva característica de saída do FET. (b) Circuito básico do FET.

Determinação do ponto de trabalho (regime CC)

Como todos os dispositivos, temos que polarizar o FET de modo que trabalhe adequadamente. A polarização é feita normalmente para operar na região mais linear da característica. O ponto Q é obtido traçando-se a reta de carga sobre a curva, a partir de VDD e IDD. A tensão VDD não deverá ultrapassar a tensão BVGDS.

Para o circuito da figura 4-a empregando o FET da figura 4-b, temos:

$$R_L = \frac{V_{DD}}{I_{DD}} = \frac{V_{DD} - V_{DS}}{I_D}$$

e

$$R_S = \frac{V_{RS}}{I_D} = \frac{V_{GS}}{I_D}$$

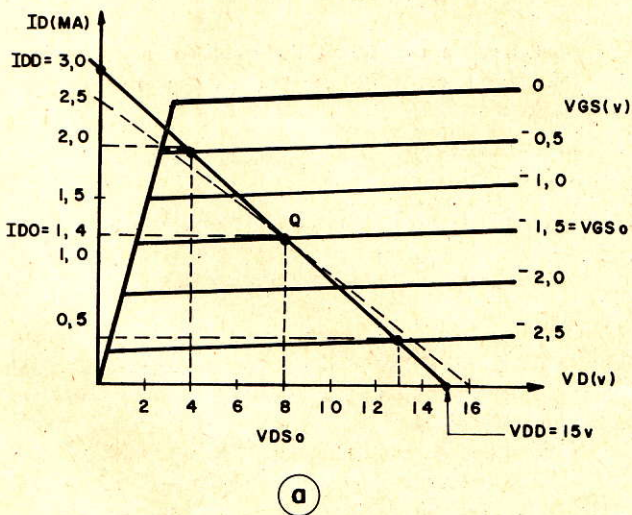
Então:

$$\begin{aligned} V_{DD} &= V_{DS} + V_{RS} + V_{RL} \\ V_{DD} &= V_{DS} + I_D (R_S + R_L) \end{aligned}$$

A reta de carga agora será dada por $R_L + R_S$.

Para o cálculo de CS consideramos que $X_{CS} = 0,1 \cdot R_S$, para a frequência mínima $f_{min.}$; portanto:

$$\begin{aligned} C_S &= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_{min.} \cdot X_{CS}} = \frac{10}{2 \cdot \pi \cdot f_{min.} \cdot R_S} = \\ &= \frac{1,59}{f_{min.} \cdot R_S} = \frac{0,159}{f_{min.} \cdot X_{CS}} \end{aligned}$$



(a)

Pela figura 4-b podemos calcular numericamente os valores do circuito da figura 4-a. No ponto quiescente Q temos:

$$\begin{aligned} V_{DSO} &= 8 \text{ V} \\ I_{DO} &= 1,4 \text{ mA} \\ V_{GSO} &= -1 \text{ V} \end{aligned}$$

então

$$\begin{aligned} R_L &= \frac{V_{DD} - V_{DSO}}{I_{DO}} = \frac{15 - 8}{1,4 \cdot 10^{-3}} = \\ &= \frac{7}{1,4} \cdot 10^3 = 5 \cdot 10^3 \text{ ohms} \end{aligned}$$

$$R_L = 5 \text{ k}\Omega$$

O cálculo estaria correto se não houvesse o resistor de supridouro R_S , que iria introduzir uma variação. A queda V_{RS} deve ser levada em consideração para a obtenção do VDD final.

No ponto Q temos $V_{GSO} = -1 \text{ V}$ e $I_{DO} = 1,4 \text{ mA}$, o que significa que a auto-polarização dada pelo R_S pode ser obtida quando $V_{RS} = V_{GS}$, ou seja,

$$\begin{aligned} R_S &= \frac{V_{GSO}}{I_{DO}} = \frac{1}{1,4 \cdot 10^3} = 0,71 \cdot 10^3 \text{ ohms} = \\ &= 710 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Já calculamos todos os componentes, excetuando-se o capacitor de supridouro CS.

$$X_{CS} = 0,1 \cdot R_S = 0,1 \cdot 710 = 71 \text{ ohms}$$

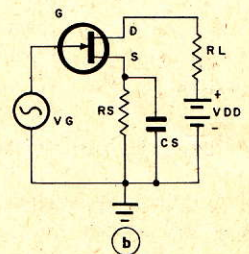


Figura 4

(a) Gráfico mostrando os pontos do projeto. (b) Circuito.

$$CS = \frac{0,159}{f_{\min.} \cdot XCS} = \frac{0,159}{30 \cdot 71} = 74,65 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$CS = 74,65 \mu\text{F}$$

A tensão final VDD é igual a

$$VDD = VDS + VRL + VRS = VDSO + VRL + VGSO$$

$$VDD = VDSO + IDO (RL + RS)$$

$$VDD = 8 + 1,4 \cdot 10^{-3} (5 \cdot 10^3 + 0,71 \cdot 10^3) = 8 + 7,994 = 15,994$$

$$VDD = 16 \text{ V}$$

Então a reta de carga se desloca ligeiramente, conforme mostra a linha tracejada na figura 4-a.

FET em regime CA

Se um sinal $V_g = 1 \text{ Vp}$ for injetado na porta do FET, o ponto Q variará sobre a reta de carga do ponto Q1 até o ponto Q2, mostrados na figura 4-a. Esta tensão da porta é identificada como sinal porta-supridor vgs. A projeção destes pontos sobre o eixo do x (tensão VD) dá a variação da tensão de saída $e_{out} = vds$. A relação entre ambas as tensões dá o ganho de tensão Av do FET em montagem supridor comum.

$$Av = \frac{vds}{vgs} = \frac{VDS2 - VDS1}{VGS2 - VGS1}$$

Substituindo os valores do gráfico, vem:

$$Q2 \begin{cases} VDS2 = 12,5 \text{ V} \\ VGS2 = -2,5 \text{ V} \end{cases}$$

$$Q1 \begin{cases} VDS1 = 4 \text{ V} \\ VGS1 = -0,5 \text{ V} \end{cases}$$

$$Av = \frac{12,5 - 4}{-2,5 - (-0,5)} = \frac{8,5}{-2} = -4,25$$

O ganho de tensão do FET é bem pequeno comparado com o transistor bipolar e o pentodo. O valor típico é da ordem de 10.

A reta de carga em CA corresponde à reta em traço contínuo e em CC à reta tracejada, isto porque em CA o RS é curto-circuitado por CS.

Modelo circuito equivalente do FET

O circuito equivalente para pequenos sinais pode ser derivado da curva característica do dreno, do mesmo modo que no transistor bipolar e válvula. A função que relaciona a variável paramétrica e a independente pode ser escrita como

$$ID = f (VGS, VDS)$$

que, expandida tem a aparência

$$id = gf \cdot vgs + \frac{1}{rd} vds$$

Esta equação sugere um circuito equivalente de Norton, como aquele usado no pentodo (fig. 5).

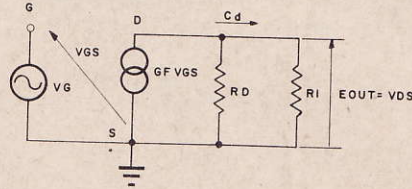


Figura 5

Circuito equivalente do FET, montagem supridor comum, para pequenos sinais em baixa frequência.

A equação do ganho de tensão Av é igual a

$$Av = \frac{vds}{vgs}$$

onde: $vds = gf \cdot vgs \left(\frac{rd \cdot RL}{rd + RL} \right)$

$$Av = gf \cdot \frac{rd \cdot RL}{rd + RL}$$

O sinal negativo denota a inversão de fase ocorrida na amplificação de tensão.

Quando a resistência do dreno for muito menor do que a carga RL, ela pode ser desprezada, resultando

$$Av = -gf \cdot RL$$

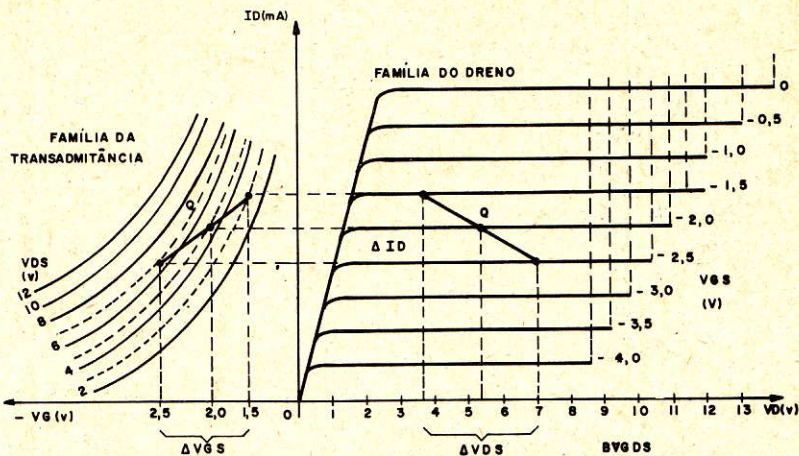
A parcela gf é a transadmitância direta do FET.

Característica composta e parâmetros

A partir da curva característica do dreno podemos obter a família de curvas de transadmitância direta, que é similar à família de transcondutância do pentodo (fig. 6). A família de curvas de transadmitância é obtida mantendo-se uma tensão VDS fixa e anotando-se as correntes ID para os valores de VGS. Esta família de curvas é representada no 2.º quadrante.

Os parâmetros poderão ser obtidos através das curvas características compostas. Pela curva característica de saída obtemos a resistência do dreno.

Figura 6
Curva característica composta do FET.



$$r_d = \left. \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta I_D} \right|_{V_{GS} = k}$$

e pela curva de transadmitância, a transadmitância

$$g_f = \left. \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}} \right|_{V_{DS} = k}$$

POLARIZAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Análise gráfica

Montagem base comum (MBC)

Para que o transistor funcione como um amplificador linear em MBC é preciso polarizá-lo adequadamente. A polarização é feita em corrente contínua, estabelecendo o ponto quiescente Q. O circuito da figura 7-a mostra a polarização de um transistor NPN em MBC.

O ponto de trabalho Q é escolhido no ponto intermediário da família de curvas características de coletor, para que não haja distorção (corte ou grampeamento) no sinal de saída. O sinal amplificado deverá ter sua excursão total, tanto na alternância positiva como na negativa; sobre a reta de carga, sem sofrer achatamento por saturação ou corte, conforme mostra a figura 8. No caso b verificaremos, em outra oportunidade, que é a operação do transistor em classe AB.

Pela figura 7-b obtemos os seguintes valores para o ponto Q, pelas famílias de curvas de saída e de entrada:

$$Q \begin{cases} V_{CB} = 3,3 \text{ V} \\ I_C = 5 \text{ mA} \\ I_E = -4 \text{ mA} \end{cases} \quad Q \begin{cases} V_{EB} = -0,23 \text{ V} \\ \text{emissor} \end{cases}$$

A corrente IC é a corrente de coletor no ponto quiescente Q e não a corrente reversa de saturação (corrente de fuga) Ico. A potência CC do coletor, Po = VCB . IC, não poderá exceder a dissipação do coletor estabelecida pelo fabricante.

Para se obterem esses valores deve-se calcular os valores da carga RL e do resistor limitador de corrente do emissor. Pelo circuito da figura 7-a obtemos:

$$R_L = \frac{V_{CC} - V_{CB}}{I_C} = \frac{V_{CC}}{I_{CC}}$$

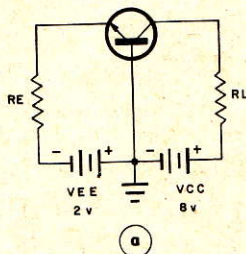
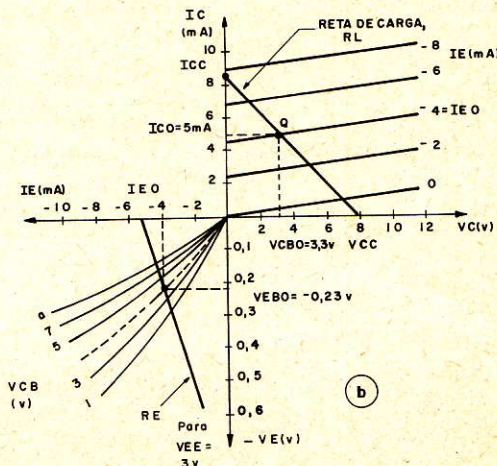


Figura 7

(a) Circuito MBC. (b) Curvas características de saída (coletor) e de entrada, mostrando a análise gráfica.



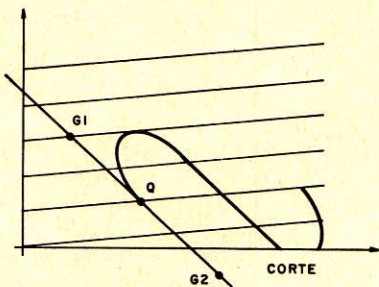
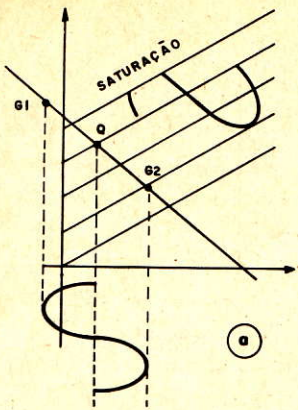


Figura 8

(a) Ponto quiescente estabelecido além do ponto médio da reta de carga, mostrando o grameamento. (b) Ponto quiescente aquém do ponto médio, mostrando o corte.

No nosso caso temos:

$$R_L = \frac{8 - 3,3}{5 \cdot 10^{-3}} = 940 \text{ ohms}$$

$$R_E = \frac{V_{EE} - V_{EB}}{I_E}$$

$$R_E = \frac{2 - 0,23}{4 \cdot 10^{-3}} = 442,5 \text{ ohms}$$

Montagem emissor comum (MEC)

Também devemos colocar o ponto Q de maneira que dê uma operação linear para pequenos sinais, isto é, no meio da reta de carga. A polarização do transistor NPN em MEC é dada no circuito da figura 9-a, onde, como no caso da MBC, empregamos duas fontes VCC e VBB. Na figura 9-b mostramos a análise gráfica.

Pelo gráfico obtemos:

$$Q \begin{cases} V_{CE} = 4,6 \text{ V} \\ I_C = 4,6 \text{ mA} \\ I_B = 30 \mu\text{A} \\ V_{EB} = 0,37 \text{ V} \end{cases}$$

Agora podemos determinar o resistor de carga RL e o resistor de polarização:

$$R_L = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C} = \frac{V_{CC}}{I_{CC}}$$

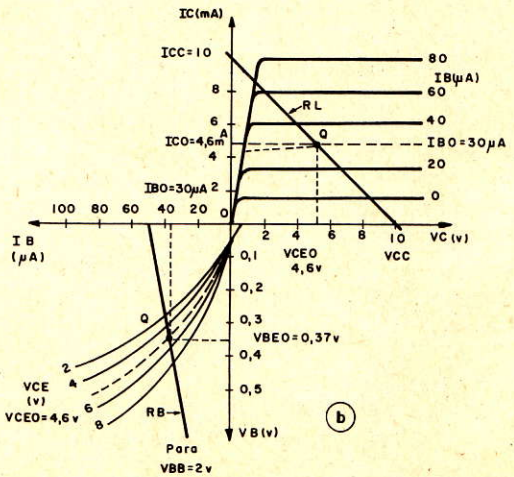
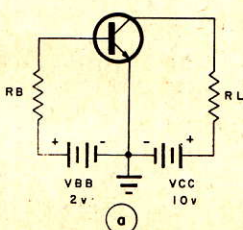
$$R_L = \frac{8 - 4,6}{4,6 \cdot 10^{-3}} = 739 \text{ ohms}$$

$$R_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_B}$$

$$R_B = \frac{2 - 0,37}{30 \cdot 10^{-6}} = 54,3 \text{ k}\Omega$$

Figura 9

(a) Circuito MEC. (b) Curvas de saída e de entrada do transistor NPN em MEC.



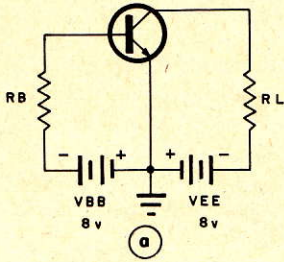


Figura 10

(a) Circuito MCC. (b) Curvas características de saída e de entrada.

Montagem coletor comum (MCC)

O circuito é dado na figura 10-a e a análise gráfica em b. Pelas curvas obtemos:

$$Q \begin{cases} V_{EC} = -5 \text{ V} \\ I_E = -4,5 \text{ mA} \\ I_B = 50 \text{ } \mu\text{A} \\ V_{BC} = -5,2 \text{ V} \end{cases}$$

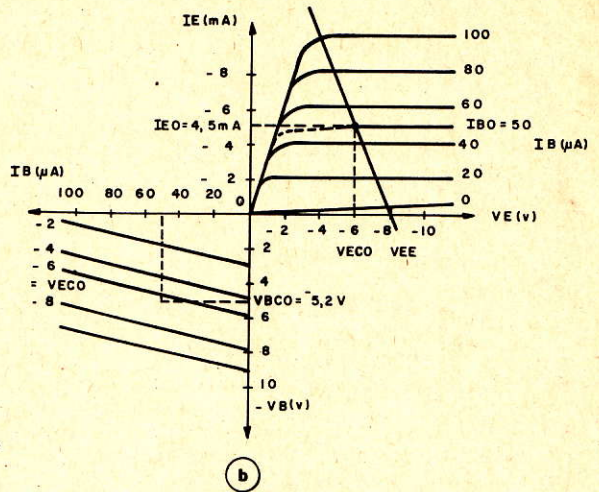
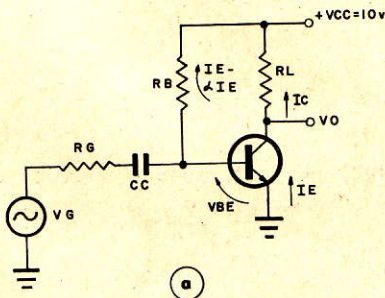
Podemos calcular então:

$$R_E = R_L = \frac{V_{EE} - V_{EC}}{I_E} = \frac{V_{EE}}{I_{RE}}$$

$$R_E = \frac{8 - 5}{4,5 \cdot 10^{-3}} = 666 \text{ ohms}$$

$$R_B = \frac{V_{BB} - V_{BC}}{I_B}$$

$$R_B = \frac{8 - 5,2}{50 \cdot 10^{-6}} = 56 \text{ k}\Omega$$



Polarização a partir de uma fonte

Vamos analisar a polarização do transistor NPN em MEC. Pelo circuito da figura 9-a verificamos que ambas as fontes VBB e VCC têm o lado negativo comum (à massa); portanto, será possível polarizar o transistor a partir de uma fonte apenas, escolhendo convenientemente os resistores RB e RL.

De acordo com a polarização dada, os circuitos são classificados em polarização fixa, automática e por divisor de tensão.

Polarização fixa

A polarização fixa ou polarização por corrente é mostrada na figura 11-a. A corrente de base desejada é obtida através do resistor RB, que por sua vez determina a tensão base-emissor VBE desejada. O resistor de carga RL serve para estabelecer o ponto Q e para se obter o sinal na saída.

Tínhamos obtido os seguintes valores para o ponto Q:

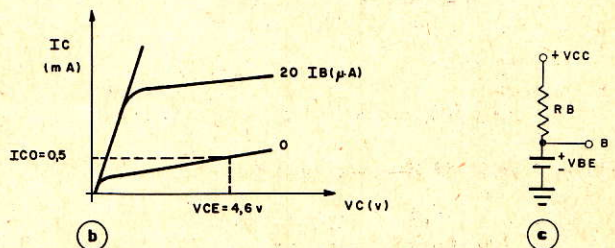


Figura 11

(a) MEC com polarização fixa. (b) Determinação da corrente de fuga I_{co} . (c) Circuito da base.

$$\begin{aligned} VCE &= 4,6 \text{ V} \\ IC &= 4,6 \text{ mA} \\ IB &= 30 \mu\text{A} \\ VBE &= 0,37 \text{ V} \end{aligned}$$

O valor de R_L permanece inalterado, mas o de R_B deverá ser recalculado para a nova configuração. Por Kirchoff temos:

$$\begin{aligned} +VCC - VRB - VBE &= 0 \\ VRB &= VCC - VBE \\ RB &= \frac{VCC - VBE}{IB} = \frac{VCC - VBE}{IE - \alpha IE} \end{aligned}$$

A corrente reversa de saturação (fuga) não flui pelo circuito externo da base, apenas a corrente de recombinação $IE - \alpha IE$. Portanto, para obtermos a corrente de recombinação devemos adicionar à corrente de base IB a corrente I_{co} . A corrente I_{co} é obtida pela curva de saída para $IB = 0 \mu\text{A}$ e $VCE = 4,6 \text{ V}$ (obtida anteriormente), e dividida pelo β do transistor.

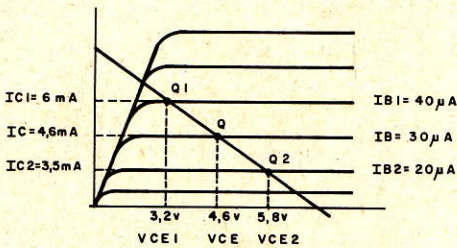


Figura 12

Curva característica de saída indicando os pontos de interesse para a determinação de β .

O β é calculado pelo gráfico da figura 9-b, que desenhamos novamente na figura 12, indicando apenas os pontos de interesse para a determinação de:

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{IC}{IB} \approx \frac{\alpha IE}{IE - \alpha IE} \\ \beta &= \frac{\Delta IC}{\Delta IB} \Big|_{VCE = 4,6 \text{ V}} = \frac{6 - 3,5 \text{ mA}}{40 - 20 \mu\text{A}} = 125 \end{aligned}$$

Então, o valor de I_{co} será igual a

$$I_{co} = \frac{IC}{\beta} = \frac{0,5 \text{ mA}}{125} = 4 \mu\text{A}$$

A corrente de recombinação é igual a

$$IE - \alpha IE = IB + I_{co} = 30 + 4 = 34 \mu\text{A}$$

Agora podemos determinar o valor de R_B , que é

$$RB = \frac{VCC - VBE}{IE - \alpha IE} = \frac{10 - 0,37}{34 \cdot 10^{-6}} \approx 283 \text{ k}\Omega$$

O valor de R_B para este caso é maior que com as duas fontes, porque empregamos a mesma fonte $+VCC = 10 \text{ V}$ ao invés de $V_{BB} = 2 \text{ V}$. O alto valor de R_B atenua o problema de carga ("shunt"), permitindo usar os mesmos valores, calculados para as duas fontes. Além disso, o circuito equivalente permanece o mesmo.

Polarização automática

A polarização automática, ou auto-polarização, dá u'a melhor estabilização, por causa da realimentação introduzida ao polarizar a base com a tensão de coletor através de R_B .

O resistor R_L permanece o mesmo, entretanto R_B deverá ser recalculado. Por Kirchoff obtemos:

$$VCC - V_{RL} - VRB - VBE = 0$$

$$\begin{aligned} \text{onde: } V_{RL} &= RL (IC + IB) \\ VRB &= RB \cdot IB \end{aligned}$$

Polarização por divisor de tensão

A polarização da base é dada pelo divisor de tensão formado por R_3 e R_B . Pelo circuito flui a corrente de sangria I_{b1} , que deve ser bastante pequena. Por Kirchoff podemos escrever:

$$VCC - VRB1 - VRB2 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{onde: } VRB1 &= RB1 (I_{b1} + IE - \alpha IE) \\ VRB2 &= VBE - RB2 (I_{b1} + I_{co}) \end{aligned}$$

Logo:

$$\begin{aligned} RB1 &= \frac{VCC - VBE}{I_{b1} + IE - \alpha IE} \\ RB2 &= \frac{VBE}{I_{b1} + I_{co}} \end{aligned}$$

O resistor R_B carregará muito o circuito de entrada, necessitando-se, portanto, de maior sinal na entrada.

Estabilização

O transistor, como todos os semicondutores, apresenta uma grande variação em seus parâmetros em função da temperatura. A MEC, que é a

configuração mais usada, será analisada aqui. Temos para todas as montagens

$$I_{co} = I_C - |\alpha| \cdot I_E$$

e

$$I_E = I_C + I_B$$

Portanto:

$$I_C = I_{co} + |\alpha| \cdot I_E$$

Substituindo o valor de I_E vem:

$$I_C = I_{co} + |\alpha| (I_C + I_B)$$

$$I_C (1 - |\alpha|) = I_{co} + |\alpha| \cdot I_B$$

$$I_C = \frac{I_{co} + |\alpha| \cdot I_B}{1 - |\alpha|} = \frac{I_{co}}{1 - |\alpha|} + \frac{|\alpha| \cdot I_B}{1 - |\alpha|}$$

Pela expressão de I_C verificamos que a variação em I_{co} acarreta uma grande variação na corrente I_C . Com o aumento da temperatura, há um aumento na corrente de coletor I_C , que por sua vez acarreta um aumento na corrente I_{co} , que aumenta ainda mais a corrente de coletor. Esta cadeia (realimentação) levará o transistor à ruptura. Para se evitar este dano coloca-se um circuito externo capaz de minimizar os efeitos da temperatura. Esta minimização é dada pelo fator de estabilidade S , definido pela relação da variação da corrente de coletor e a variação da corrente de fuga I_{co} :

$$S = \frac{dI_C}{dI_{co}}$$

O fator de estabilidade ideal é 1, porém na prática ele é maior. O fator de estabilidade para o circuito MEC com polarização fixa poderá ser calculado, bem como o de todas as outras polarizações.

Estabilidade do circuito MEC com polarização fixa

Pelo circuito da figura 11-a podemos obter a equação

$$V_{CC} - V_{RB} - V_{BE} = 0$$

onde: $V_{RB} = R_B \cdot I_B$

Então

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} \cong \frac{V_{CC}}{R_B}$$

Sabemos que a corrente I_C é igual a

$$I_C = \frac{I_{co}}{1 - |\alpha|} + \frac{|\alpha| \cdot I_B}{1 - |\alpha|}$$

Substituindo o valor de I_B na equação de I_C , vem:

$$I_C = \frac{I_{co}}{1 - |\alpha|} + \frac{|\alpha| \cdot V_{CC}}{1 - |\alpha| \cdot R_B}$$

de onde

$$S = \frac{1}{1 - |\alpha|}$$

Estabilidade com polarização automática

Pelo circuito da figura 13-a verificamos que se a corrente de coletor I_C aumentar, haverá maior queda em R_L , diminuindo V_{CE} . Com a diminuição de V_{CE} a corrente I_B diminui. Diminuindo a corrente I_B através de R_B , haverá uma diminuição na corrente de coletor I_C , forçando sua volta para o valor do ponto Q.

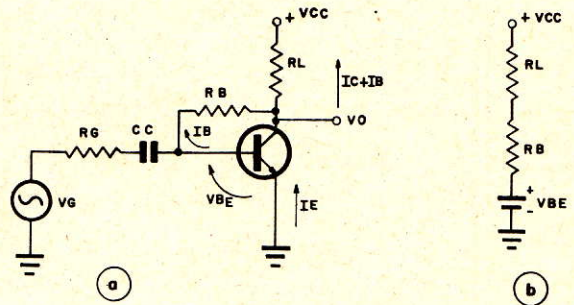


Figura 13

(a) Polarização automática. (b) Circuito de polarização da base.

Por Kirchoff obtemos:

$$V_{CC} - I_B (R_B + R_L) - I_C \cdot R_L$$

e

$$I_{co} = I_C (1 - |\alpha|) - I_B \cdot |\alpha|$$

de onde

$$I_C = \frac{I_{co} (R_B + R_L) + V_{CC} \cdot |\alpha|}{(R_B + R_L) (1 - |\alpha|) + |\alpha| \cdot R_L}$$

Então o fator de estabilidade é:

$$S = \frac{1}{1 - |\alpha| + \frac{|\alpha| \cdot R_L}{R_B + R_L}}$$

Estabilidade do circuito MEC com divisor de tensão

Com a introdução do resistor de emissor otimizamos a estabilidade do circuito devido à realimentação negativa. O novo circuito é mostrado na figura 14-a; para facilitar a análise faremos uma

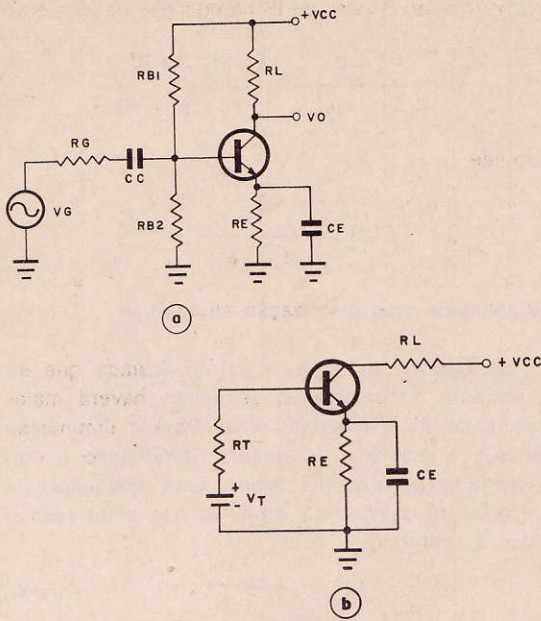


Figura 14

(a) Circuito com RE. (b) Circuito equivalente thevenizado.

simplicação, substituindo o circuito de entrada pelo seu circuito equivalente de Thèvenin (fig. 14-b), onde:

$$V_T = \frac{V_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} \cdot R_{B2}$$

$$R_T = \frac{R_{B1} \cdot R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

Pelo novo circuito temos:

$$V_T - V_{RT} - V_{BE} - V_{RE} = 0 \therefore V_T = V_{RT} + V_{BE} + V_{RE} \cong V_{RT} + V_{RE}$$

onde: $V_{RT} = R_T \cdot I_B$

$$V_{RE} = R_E (I_B + I_C) = R_E \cdot I_E$$

$$V_T = I_B (R_T + R_E) + I_C \cdot R_E$$

Sabemos que

$$I_{CO} = I_C (1 - |\alpha|) - I_B \cdot |\alpha|$$

Resolvendo as expressões de V_T e I_{CO} para I_C , vem:

$$I_C = \frac{I_{CO} (R_T + R_E) + V_T \cdot |\alpha|}{(R_T + R_E) (1 - |\alpha|) + |\alpha| \cdot R_E}$$

de onde

$$S = \frac{1}{1 - |\alpha| + \frac{|\alpha| \cdot R_E}{R_T + R_E}}$$

Com a introdução de R_E no emissor mudamos o ponto quiescente Q, que deverá ser recalculado. Por Kirchoff temos:

$$V_{CC} - I_C \cdot R_L - V_{CE} - I_E \cdot R_E = 0$$

e

$$I_E = I_C + I_B$$

onde $I_C \gg I_B$

Portanto:

$$I_E \cong I_C$$

Então:

$$V_{CC} - I_C \cdot R_L - V_{CE} - I_C \cdot R_E = 0$$

de onde

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_L + R_E}$$

$$R_{Lt} = R_L + R_E$$

$$V_T = I_B (R_T + R_E) + I_C \cdot R_E$$

$$I_B = \frac{V_T - \left(\frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_L + R_E} \right) R_E}{R_T + R_E}$$

Ω

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

TORNE-SE EM POUCO TEMPO UM PROFUNDO CONHECEDOR DAS TÉCNICAS DE PROVA E MEDIDA. SOLICITE INFORMAÇÕES PESSOALMENTE À RUA DOS TIMBIRAS, 263, OU ESCREVA P/ A CAIXA POSTAL 30277 - CEP 01000 - SÃO PAULO - SP.

INSTITUTO MONITOR

TRADIÇÃO E EFICIÊNCIA DE ENSINO HÁ 39 ANOS.

grande sortimento

- Aparelhos de recepção e transmissão
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Potenciômetros
- Alto-falantes
- Caixas de frequência modulada
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Amplificadores
- Gravadores
- Auto-amplificador estéreo
- Gerador de frequência modulada
- Fitas virgens e gravadas
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Máquinas fotográficas
- Fones estéreo de todos os tipos

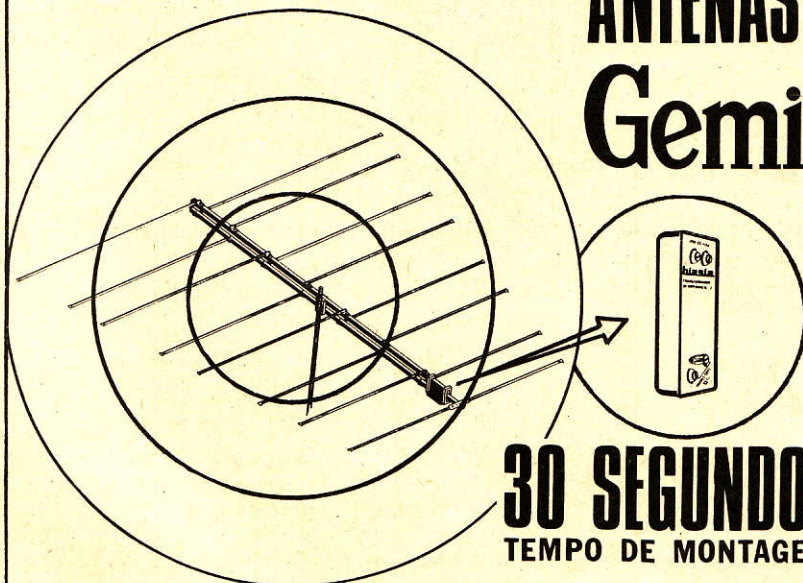
Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA RUDI LTDA.



Fones: 221-1376 — 221-1387 — Rua Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 — São Paulo — SP
Endereço telegráfico — “EL-RUDI”

ANTENAS Gemini-color



PARA TODOS OS CANAIS
CORES E BRANCO E PRETO

MAIS UM LANÇAMENTO
biasia

Pat. Requerida no. 7601907

30 SEGUNDOS TEMPO DE MONTAGEM

*Sem parafusos • Suporte central isolado • Dupla sustentação
Toda em duraluminio • Caixa transformadora impedância c/ saída p/ 300 Ω e 75 Ω*

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Cel. Antonio Marcelo, 523 — CEP: 03054 — São Paulo — S.P. — Fone: (PBX) 291-8422

Fábrica — Rua João de Melo, 245-289 — Guararema — S.P.

ÚNICO GERADOR C/ 8 BARRAS COLORIDAS PORTÁTIL

O Gerador de Barras SPG-08 é um instrumento compacto e versátil. Foi especialmente projetado para teste e calibração de receptores de TV a cores (sistemas PAL-M e NTSC) ou preto e branco. Dadas suas características, ele se torna altamente indicado não só para laboratórios e escolas, mas também para oficinas de reparação, tanto para serviço interno como externo (já que uma de suas principais características é a portabilidade).



Cr\$ 10.500,00

CARACTERÍSTICAS

- Padrão CONVERGÊNCIA para ajustes de convergência estática e dinâmica, linearidade e efeito pin-cushion (almofada).
- Escala de cinza para testes no circuito de vídeo.
- Sinal de vídeo com amplitude e polaridade ajustável.
- Saída de RF ajustável para teste no circuito de AGC.
- Sinal para sincronizar osciloscópio.
- Padrão 8 barras de cores para ajustes nos circuitos de croma.
- Padrão vermelho para verificação de pureza.
- cobre os canais 4 a 8.
- Construção compacta.
- Equipado com alça para transporte.
- DIMENSÕES: altura = 80 mm; largura = 220 mm; profundidade = 200 mm.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

(despesa de frete Cr\$ 150,00)

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

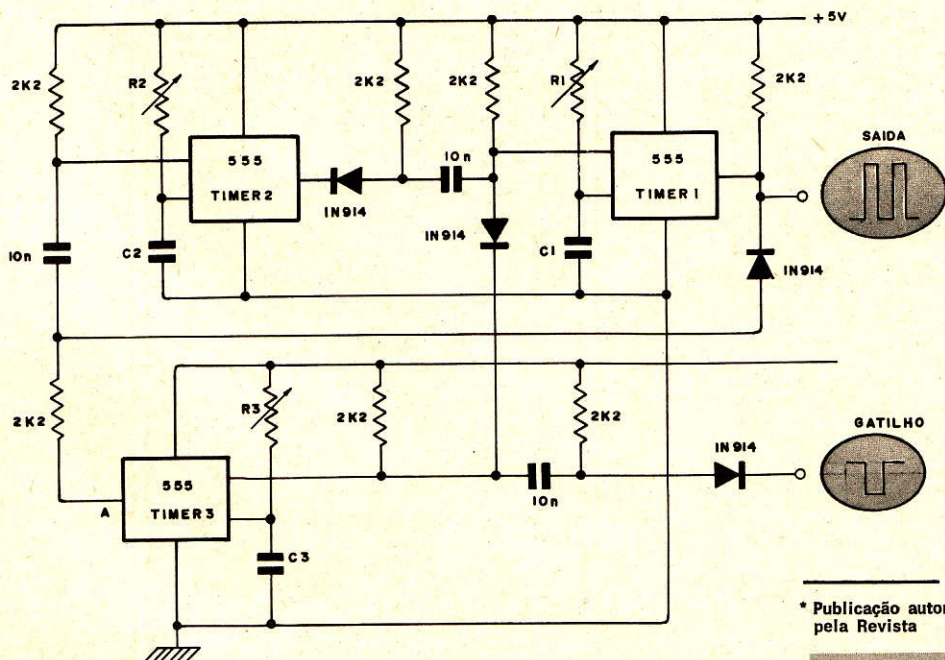
IDEIAS E CIRCUITOS

GERADOR DE TREM DE PULSOS

O circuito apresentado gera um trem de pulsos no qual a duração do pulso, o intervalo entre pulsos e o número de pulsos podem ser variados independentemente pelo ajuste das constantes de tempo R_1C_1 , R_2C_2 e R_3C_3 , respectivamente. Quando é aplicado um pulso negativo de gatilho, os temporizadores 1 e 3 são ativados. Com "A" em nível alto, T_2 é gatilhado no final do intervalo de tempo de T_1 , e T_1 é gatilhado no final do intervalo de tempo de T_2 . Na saída é gerado um

trem de pulsos. Quando "A" assume um nível baixo no final do intervalo de tempo de T_3 , T_2 não pode ser mais gatilhado por T_1 . O trem de pulsos termina quando T_1 completa seu último ciclo de temporização.

Dr. N. H. Sabah
American University of Beirut
U.S.A.
(WW 1502)



* Publicação autorizada
pela Revista

wireless
world

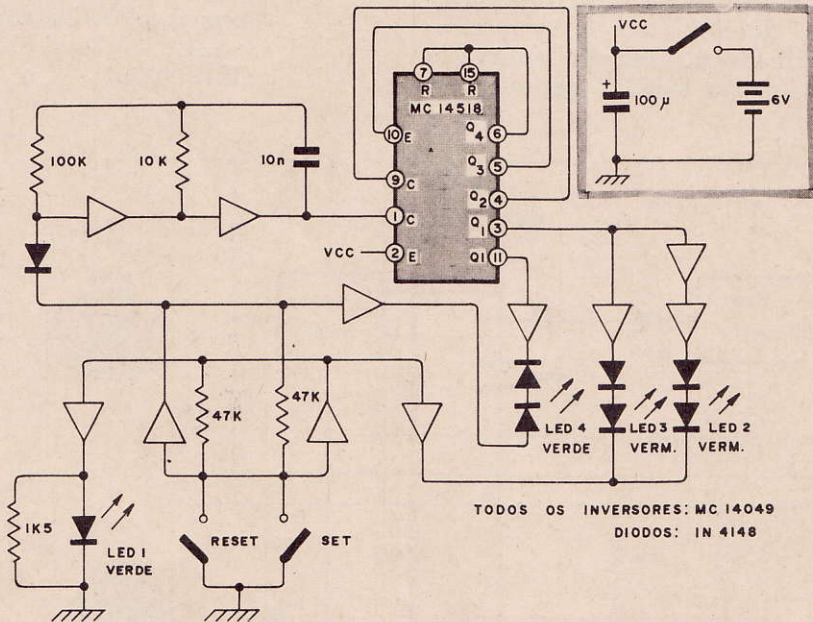
I CHING

O circuito apresentado é o equivalente eletrônico do "I Ching", uma forma de adivinhação originária da China. Em sua forma clássica, a resposta é obtida pela manipulação de 50 varetas ou pela combinação de 3 moedas. Evidentemente necessitamos de um livro guia para interpretar os resultados. O processo todo deve ser repetido 6 vezes a fim de que se obtenha uma resposta completa.

A versão eletrônica consiste de um oscilador funcionando em 4 kHz, um contador duplo que produz uma forma de onda de 2 kHz, com um ciclo de trabalho de 50% e uma forma de onda de 500 Hz com um ciclo de trabalho de 25%. Esta é a relação correta que reflete as combinações obtíveis com o "I Ching" em sua forma original. Quando é pressionado o "Reset"

o LED 1 se acende e os demais permanecem apagados. Quando é pressionado o "Set", o oscilador pára, o LED 1 se apaga, os LED 2, 3 e 4 são habilitados e a informação é mostrada no contador duplo. Os LED 2 ou 3 sempre acender-se-ão (um ou outro), representando as linhas Yin e Yang, respectivamente. Nos casos em que o LED 4 também se acender, significa que a linha Yin ou Yang é também uma linha em movimento. O circuito deve ser então restabelecido, ficando pronto para uma nova leitura (deverão ser feitas 6 leituras). O circuito não é crítico e pode ser alimentado com tensões de 3 a 12 volts.

*D. Di Mario
Johannesburg
África do Sul
(WW 1508)*

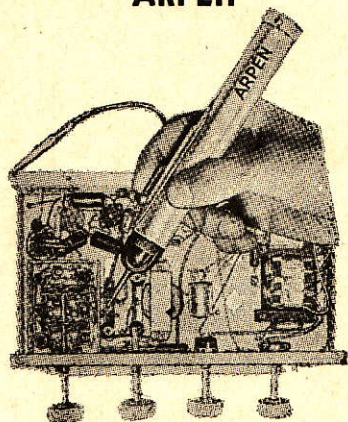


RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.

1.º SUPERMERCADO DE ELETRÔNICA

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0213 - 221-0207
CEP 01210 — SÃO PAULO — SP

INJETOR DE SINAIS ARPEN



Com o novo injetor de sinais ARPEN modelo 2T3' você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de frequência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

Cr\$ 228,00



MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820



Características técnicas:

| | |
|------------------------|--------------------|
| Tensão de alimentação | 9 V |
| Alto-falante | 4 Ω |
| Potência de saída | 2 W |
| Consumo máximo | 200 mA |
| Impedância de entrada | 5 MΩ |
| Sensibilidade | 16 mV |
| Resposta de frequência | (-3dB) 25 a 20 kHz |

Cr\$ 265,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON

- Ajuste de convergência estática e dinâmica
- Ajuste de linearidade horizontal e vertical
- Ajuste de centralização de quadro
- Ajuste de branco
- 12 figuras de seleção digital
- Portátil e de baixo consumo
- Alimentador 110/220
- Dimensões: 3,5 cm x 7,5 cm x 15 cm
- Peso: 400 g

~~PREÇO DE Cr\$ 2.850,00~~ POR **Cr\$ 2.250,00**

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

FONE: 210-6433

CAIXA POSTAL 11 205

SÃO PAULO

SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

NOME:

ENDEREÇO:

CEP: CIDADE: ESTADO:

ENVIAR: Injetor de sinais Amplificador de áudio Gerador de convergência

09-M-78



A PROTEÇÃO DO TELEFONE CONTRA CHOQUES ACÚSTICOS

Aquilino R. Leal*

Defeitos em linhas de força ou a operação de disjuntores nessas mesmas linhas, quando situadas próximo a linhas telefônicas, pode induzir, nestas, surtos de tensão ou de corrente; o mesmo pode acontecer quando se verificarem descargas atmosféricas nas proximidades da rede telefônica. Se a tensão longitudinal induzida for suficiente para operar os centelhadores de proteção da linha telefônica (em torno de 400 ± 100 volts RMS) e se estes centelhadores, como geralmente acontece, não operarem uniforme e simultaneamente, resultará uma tensão transversal, ou seja, entre os dois fios da linha telefônica (fios a e b) surgirá uma tensão provocando a circulação de uma corrente no receptor (fig. 1); caso o surto tenha suficiente energia, o diafragma do receptor será violentamente acionado, provocando aquilo que se denomina de **choque acústico**.

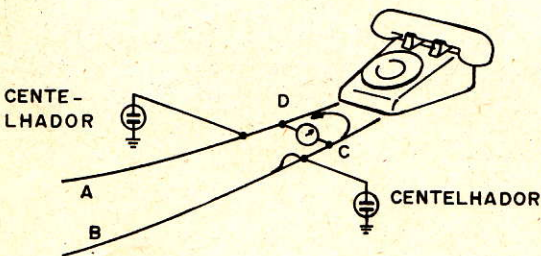


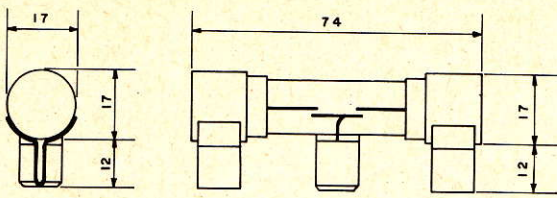
Figura 1

Por estas razões faz-se necessária a presença de sistemas que, se não conseguirem eliminar por completo o choque acústico, pelo menos reduzam este fenômeno a níveis tais que não impliquem no prejuízo da cápsula receptora do aparelho telefônico e que sejam suportáveis pelo ouvido do usuário.

Para que se produzam choques acústicos é necessário:

- a produção de uma certa tensão entre o fio e terra, tensão essa que faça operar os centelhadores;
- que esse surto tenha suficiente energia para operar com violência o diafragma da cápsula receptora do aparelho telefônico;
- a terceira condição, que seria a operação não uniforme e/ou simultânea dos centelhadores, normalmente ocorre por ser impossível a realização prática de centelhadores obedecendo rigorosamente a estas características.

*Engenheiro da TELERJ



CENTELHADOR TRIPOLAR ELMA

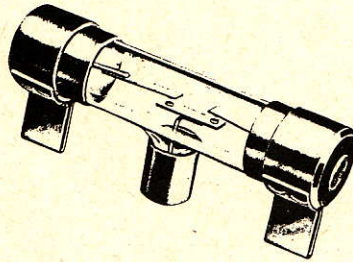


Figura 2

Para evitar os choques acústicos será necessário evitar que as condições acima sejam verificadas ou atingidas e, para tal, recorre-se a um dos seguintes meios:

Operação simultânea

Procura-se obter uma operação simultânea dos centelhadores nos dois fios empregando:

- centelhadores de três eletrodos — centelhadores a gás com três eletrodos numa só ampola (fig. 2), ligando-se um eletrodo a cada um dos fios e o terceiro à terra (fig. 3); embora este procedimento não seja muito eficiente, contribui bastante para a redução do choque acústico;

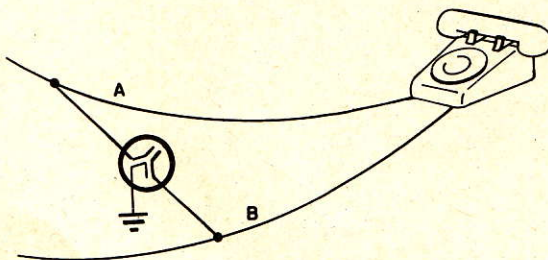


Figura 3

- indutância — os dois centelhadores poderão ser ligados à terra através de bobinas, de acordo com a figura 4; a descarga de um dos centelhadores induz na outra bobina uma tensão que apressa a descarga do segundo centelhador; com isto são reduzidos os choques acústicos.

Redução da tensão

A redução da tensão pode ser obtida por vários meios, por exemplo:

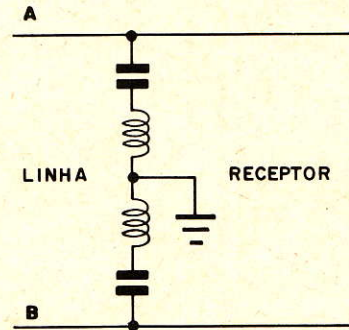


Figura 4

- bobina de drenagem — a colocação de bobinas de drenagem junto aos centelhadores, conforme ilustra a figura 5, reduz a tensão nos centelhadores, podendo impedir que atinja sua tensão de operação; porém, este processo impede testes com CC, sinalização CC e telegrafia por terra.

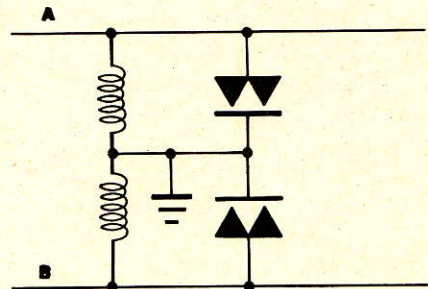


Figura 5

Amortecedores de choque

O dispositivo apresentado na figura 6 foi largamente empregado, estando atualmente em desuso; uma alta tensão no primário do transformador originava no secundário uma

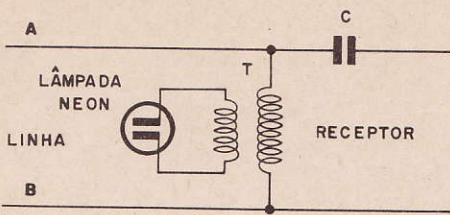


Figura 6

tensão capaz de tornar condutora a lâmpada néon, e assim reduzindo a impedância refletida no primário em paralelo com o receptor; a lâmpada cessava de conduzir após a descarga. O dispositivo incluía ainda um capacitor de 1 μ F em série com o circuito.

Varistores

Atualmente empregam-se varistores para a supressão dos choques acústicos. Os varistores apresentam uma alta resistência para tensões baixas mas, quando a tensão se eleva, a sua resistência cai abruptamente, permitindo um

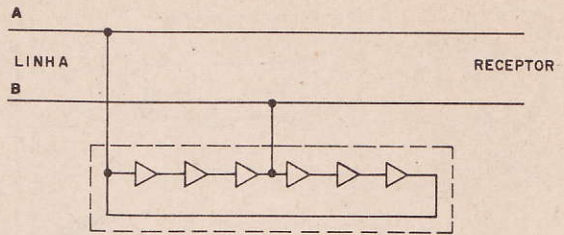


Figura 7

caminho de baixa resistência para a corrente induzida; atualmente é empregado o varistor 3A da W.E., que se compõe de seis discos de cobre e óxido de cobre, ligados de tal forma que três discos escoam a corrente em um sentido e três no sentido oposto, conforme se mostra na figura 7; este dispositivo é o mais eficiente de todos os apresentados, tendo permitido, inclusive, u'a maior proximidade entre as linhas telefônicas e as linhas de força.

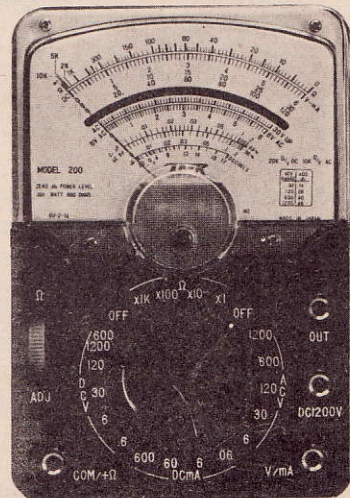
Ω

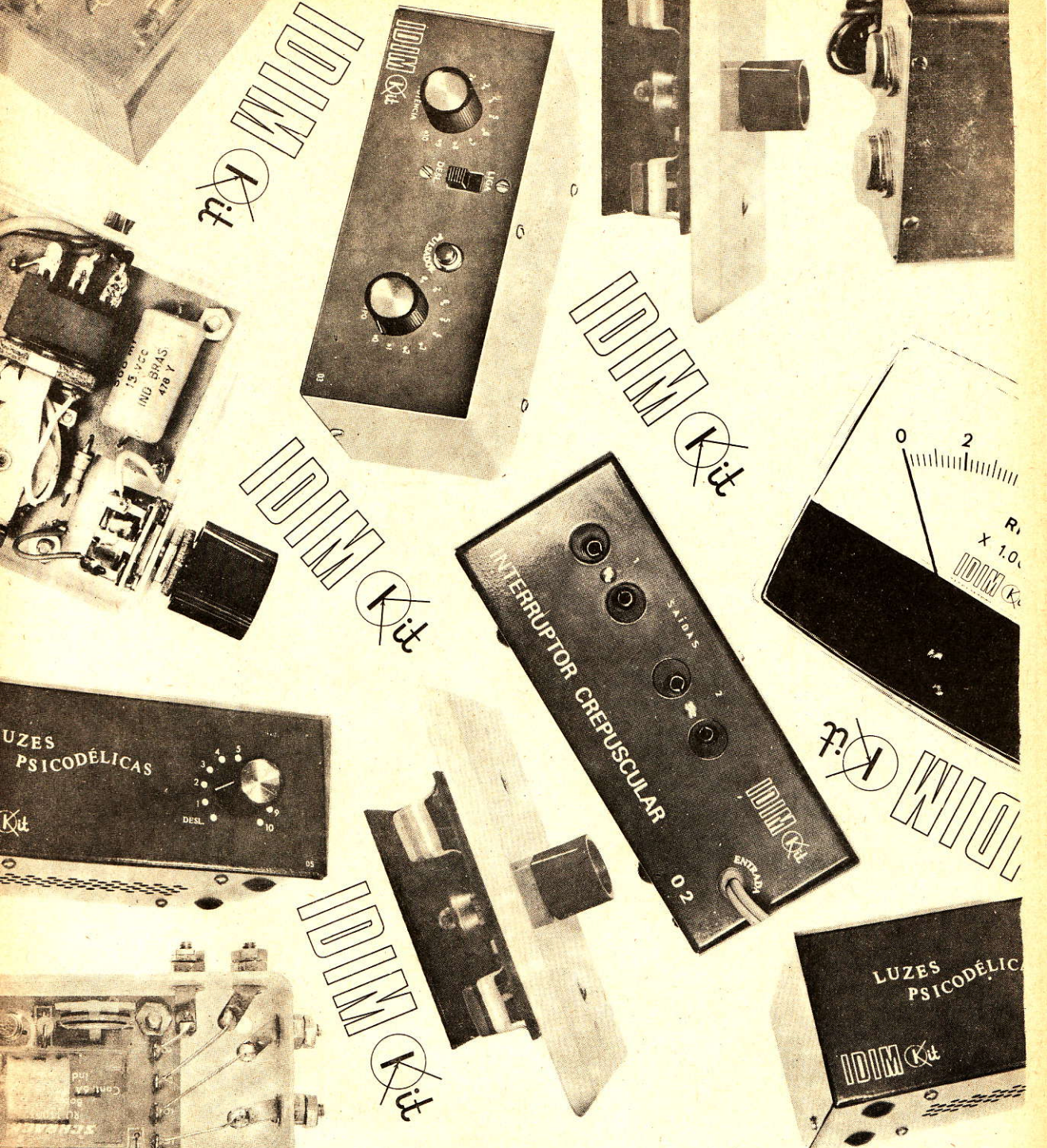
TMK

COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.

- CC. Volts: 0-0.6-6.0-30-120-600-1200 V. (20.000 ohms/volt).
- CA. Volts: 0-6.0-30-120-600-1200 V. (10.000 ohms/volt).
- CC. Miliamperes: 0-60 micro A: 0-6.0-60-600mA.
- Ohms: 0-10K - 100K - 1 M - 10 M (60, 600, 6K, 69K no centro).
- Capacitância: 0.002-0.2 micro F.
- Decibéis - 20 até 63 dBm.
- Dimensões: 91 x 131 x 39 mm.
- Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

À VENDA EM TODAS AS CASAS DO RAMO.





A VENDA NAS PRINCIPAIS LOJAS DE COMPONENTES

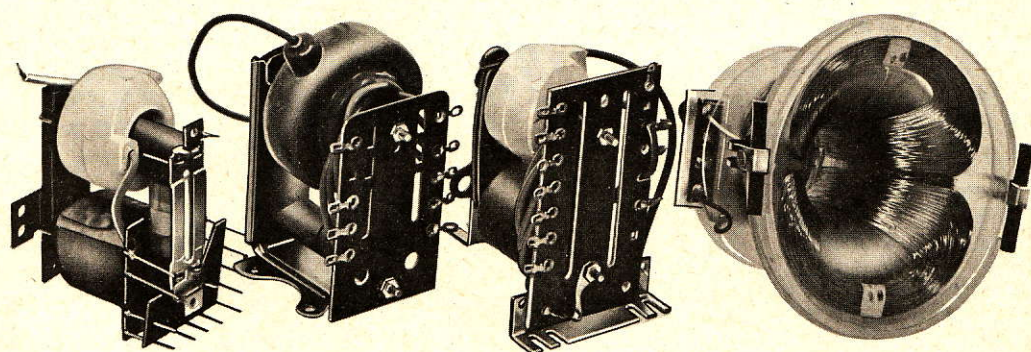
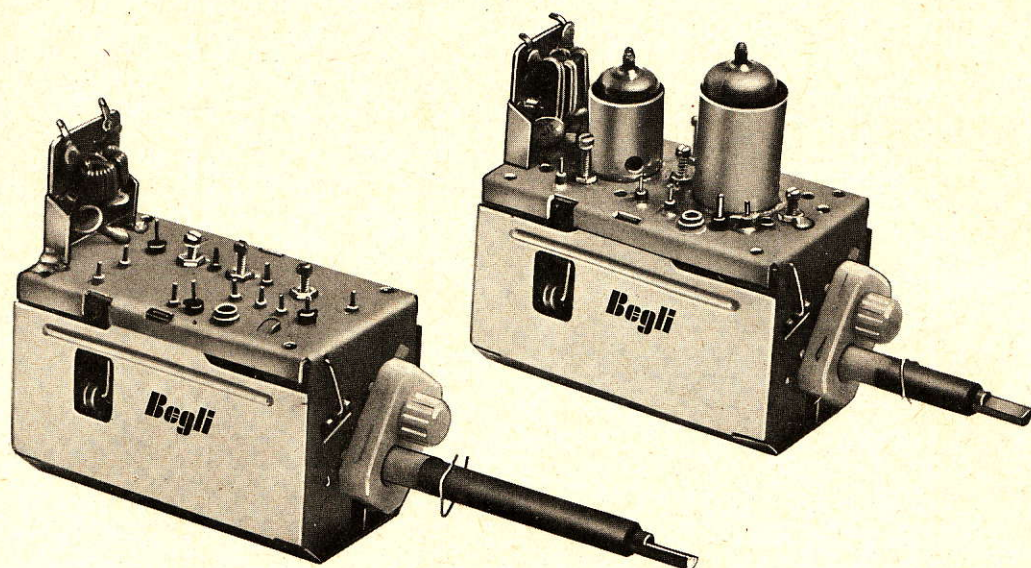
solicite catálogo para

IDIM-KIT

C. P. 21421-Brooklin

01000-SÃO PAULO

INTERRUPTOR CREPUSCULAR



Begli Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.

RUA PEDRO, 684 — FONES: 203-1592 / 203-0777 / 203-4392
C. P. 17 031 — CEP 02371 — TREMEMBÉ DA CANTAREIRA
SÃO PAULO — SP

VENDAS: 203-1000

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

MAGNASOM

LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 490

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

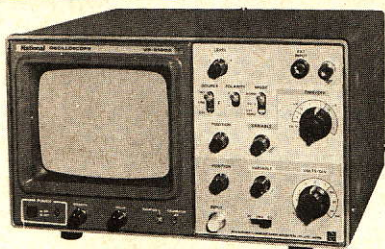
Rua Des. Westphalen, 137

Fone: 34-3845



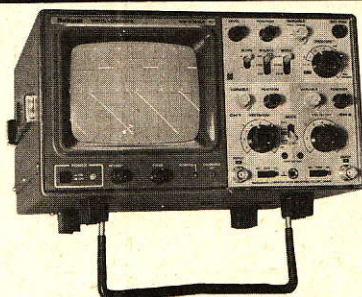
CURITIBA
Paraná

Osciloscópios National. Sensivelmente precisos.



OSCILOSCÓPIO 10MHz

- MODELO VP-5100A
- Faixa de frequência de 0~10MHz
- Sensibilidade de 10mV/div.
- Traço simples



OSCILOSCÓPIO 10MHz

- MODELO VP-5102A
- Faixa de frequência de 0~10MHz
- Sensibilidade de 10mV/div.
- Duplo traço



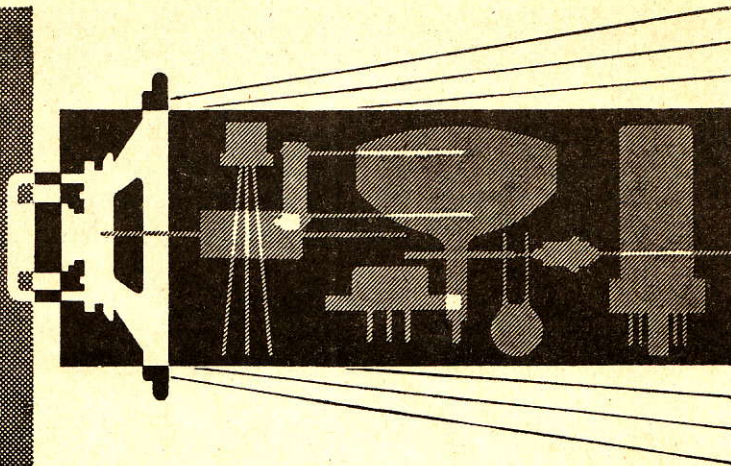
Osciloscópio
National

NATIONAL DO BRASIL LTDA.



DOGMA

MATRIZ: Av. Ermano Marchetti, 780 - Lapa - SP - Tels.: 260-5525, 261-3975, 261-5519 e 261-7838 - FILIAIS: R. de Janeiro, P. Alegre, Recife e Belo Horizonte



EQUIPAMENTOS LOGICAL

A linha Logical caracteriza-se por um cunho altamente profissional e produtos de elevado nível técnico, tanto no projeto em si como no desempenho final, incluindo-se nessa linha instrumentação digital e analógica, fontes de alimentação, controladores para automação e outros.

Instrumentos digitais

a) de painel

A série de Instrumentos Digitais de Painel Logical é construída em estado sólido, com circuitos integrados da técnica MOS, e desenvolvida para aplicações industriais e de laboratório onde seja necessária medição constante de grandezas elétricas (ou outras grandezas físicas) de alta confiabilidade.

Componentes de alta qualidade são usados em sua construção, tais como circuitos integrados da família MOS-LSI, de alta imunidade a ruído e projeto altamente elaborado, prevendo por exemplo dupla regulação de fonte e proteção contra erro de polaridade, garantindo assim estabilidade e desempenho.

Inclui voltímetros CA e CC, amperímetros CA e CC, freqüencímetros para baixa e alta freqüência, contadores de pulso, contadores de tempo, tacômetros para uso com "pick-up" magnético, decodificador óptico e taco-gerador, todos em caixa padrão para uso em painel.

b) de mesa

Além de todos os instrumentos mencionados, disponíveis também em modelo de mesa, outros compõem esta série, como freqüencímetro/contador digital de larga aplicação e grande versatilidade.

Fontes de alimentação

Todas as fontes de alimentação Logical são acondicionadas em gabinetes tipo "rack" de 19", podendo ser utilizadas também em mesa, e possuem, entre outros recursos, proteção contra curto-circuito ou sobrecarga, com indicação luminosa.

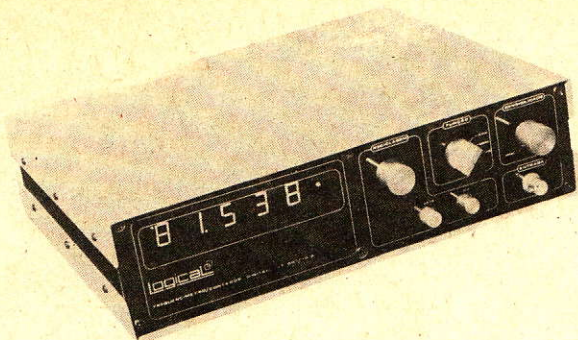
a) modelos 1/2 "rack" (9 1/2")

São 3 modelos, todos com tensão ajustável a partir de zero volt e corrente máxima também regulável desde zero ampère.

- 0 — 30 V/0 — 1,5 A
- 0 — 200 V/0 — 100 mA
- 0 — 200 V/0 — 400 mA

b) modelos 1 "rack" (19")

Qualquer valor de tensão e corrente (sob consulta), tensão e corrente reguláveis ou fixas.



Controladores para automação

Inclui uma extensa linha de equipamentos para controles automáticos.

a) sensores indutivos e capacitivos

Para a detecção de material metálico ou não, por aproximação, sem necessidade de contacto e sem peças móveis. Dimensões desde 1/2" de diâmetro e sensibilidade até 200 mm de distância.

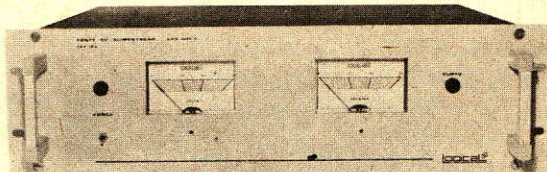
Podem ser utilizados como chave de fim de curso, detector de proximidade em esteiras transportadoras, posicionadores, sensor de contagem de peças, sistema de segurança em má-

quinas operatrizes, alarme, substituição de sistemas ópticos, etc.

b) controladores de nível para líquidos

Para controle de nível de líquidos, condutores ou isolantes, por contacto, mas sem peças móveis com controle de um ou dois níveis.

Ideais para controle de caixas d'água (residenciais e industriais), nível de óleo e controle de nível em reservatórios de um modo geral.



Outros equipamentos

Medidores de ampère-hora, megôhmetros, termômetros digitais para uso com termopar, temporizadores de alta precisão, etc.

(LMP Comércio e Montagem de Equipamento Eletrônico Ltda. — Rua Rafael Correa Sampaio, 991 — CEP 09500 — São Caetano do Sul - SP).

TURBINAS HIDRÁULICAS GIGANTES FABRICADAS NA FRANÇA E NO BRASIL, EQUIPARÃO A USINA DE PALMAR, NO URUGUAI

Foi firmado em Montevidéu um contrato entre as Sociedades Mecânica Pesada e Creusot-Loire e a Comipal — Comissão Mista de Palmar, para o fornecimento de três turbinas Kaplan de 113 MW cada, para uma queda de 27 metros, e duas pontes rolantes de 250 toneladas. Essas turbinas figurarão entre as mais potentes do mundo em sua categoria.

Esses equipamentos serão instalados na Central de Palmar, no Rio Negro, a 300 km a oeste de Montevidéu. Essa Central duplicará a capacidade hidro-elétrica instalada no Uruguai e aumentará de 50% a potência elétrica total do país.

As turbinas serão fabricadas em parte no Brasil pela Mecânica Pesada (de Taubaté - SP), num valor de 250 milhões de cruzeiros, e em

parte na França, pelas Sociedades Creusot-Loire e Neyrpic, num valor de 43 milhões de francos.

A Mecânica Pesada atuará como chefe do grupo e coordenadora. Esta companhia, que trabalha segundo as técnicas Neyrpic para turbinas hidráulicas, desenvolveu sua fabricação tanto para o mercado interno brasileiro como para a exportação. O fornecimento das turbinas para o Uruguai é a exportação mais importante de turbinas hidráulicas feita pelo Brasil.

Foi também firmado um contrato de 50 milhões de cruzeiros entre a Comipal, a Mecânica Pesada e a Clemep — filial brasileira da Creusot-Loire — para a montagem das comportas e das pontes rolantes na usina de Palmar.

NOVA LOJA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

Com a abertura da Rádio Shop Eletrônica Ltda. (Rua Vitória, 339 — S. Paulo), estão de parabéns todos os técnicos, "hobbystas" e clientes em geral que se interessam pela Eletrônica.

A nova loja, que utiliza o sistema de supermercado, é a pioneira no Brasil, senão na

América do Sul, nesta modalidade em que todos os componentes são expostos de maneira criteriosa, permitindo que o cliente escolha, examine, compare e tenha contacto com os novos lançamentos, dispendendo um mínimo de tempo para efetuar a compra, e contando ainda com um perfeito atendimento através de pessoal especializado.



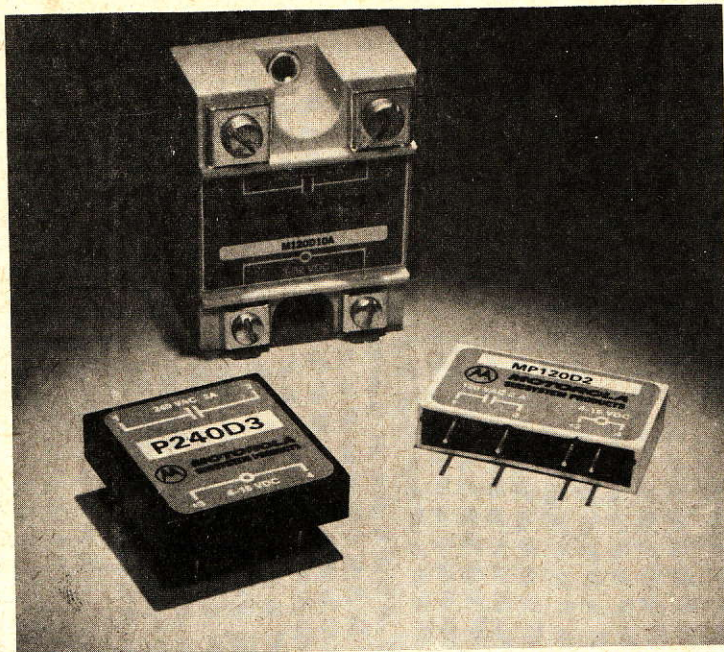
NOVA LINHA DE RELÉS DE ESTADO SÓLIDO DA MOTOROLA

Doze novos relés de estado sólido, introduzidos pelo grupo de Produtos de Subsistemas da Motorola, prometem invadir o campo de aplicações atualmente dominado pelos relés eletro-mecânicos. As inerentes vantagens do relé de estado sólido, a Motorola adiciona o controle de qualidade e a economia de seus componentes de estado sólido. Invólucros robustos asseguram milhares de horas de funcionamento perfeito sob as condições mais adversas; esses relés possuem circuito interno de proteção e comutação livre de transientes no ponto de cruzamento zero.

São fabricados em modelos apropriados para montagem em placas de circuito impresso, ou com terminais de parafusos no padrão indus-

trial, proporcionando correntes de saída de 2 a 10 A e tensões de linha de 120 V RMS e 240 V RMS. Por meio de um acoplador óptico, constituído de um LED e um foto-detector, os circuitos integrados e outros excitadores de entrada de baixo nível são protegidos contra transientes de linha de até 1 500 V.

As versões com terminais de parafusos possuem elementos de saída especificados conservativamente para suportar sobrecargas de 100% e surtos de corrente de 1 000% (em um ciclo), enquanto que a degradação do LED por sobre-excitação é evitada por meio de um circuito limitador de entrada. Um outro circuito interno evita os danos da inversão inadvertida da polaridade de entrada.



Os relés são fechados pela aplicação de qualquer tensão CC de 3 a 32 V, dentro de uma gama de temperaturas de operação de -40 a +80°C. Para a maioria das aplicações,

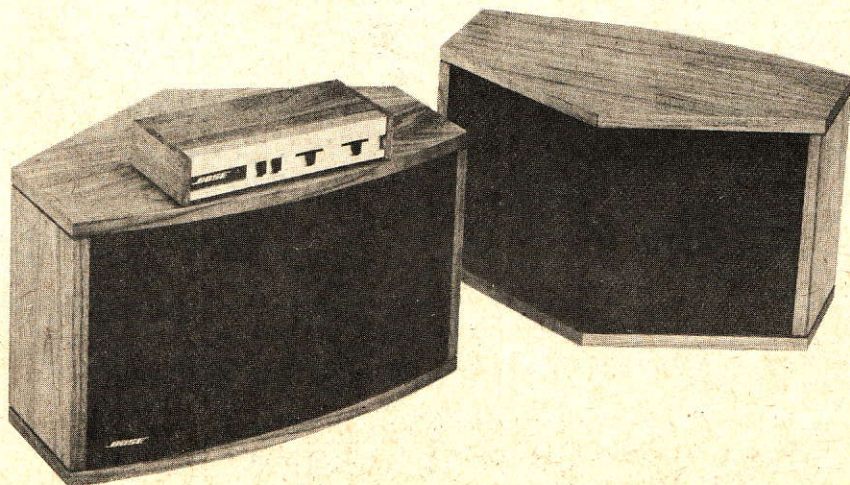
podem ser eliminados os componentes externos normalmente empregados para proteger os sensíveis circuitos de excitação contra os transientes produzidos pela bobina do relé comum.

SONOFLETOR BOSE MOD. 901 SÉRIE III

Este novo sonofletor contém um alto-falante dirigido para a área de audição e outros oito alto-falantes que refletem o som em ângulos de 30°, pela parte posterior do sonofletor e pelas paredes laterais; consegue-se, dessa for-

ma, uma sensação de "espaço" quando da reprodução sonora.

Tem-se um total de nove alto-falantes "full-range", todos iguais nas suas características



(elétricas, mecânicas e acústicas); possuem bobina móvel de alumínio, suspensão linear de grande excursão, baixa impedância, ímã cerâmico.

A caixa acústica propriamente dita é do tipo "Acoustic Matrix" (desenvolvida pela BOSE), dotada de câmaras multi-celulares.

O conjunto exige uma potência mínima de 10 W para uma audição aceitável, com uma ótima gama dinâmica, em uma sala normal; para uma sala de maiores dimensões 20 W serão mais do que suficientes para um ótimo nível sonoro.

Resposta de frequência, resposta a transientes e distorção: a medição normal destes parâmetros não é aplicável ao sistema, que é projetado para uma radiação uniforme de potência.

Equalizador ativo — O equalizador ativo (que aparece na foto sobre uma das caixas) foi especialmente projetado para uso em conjunto com o sonofletor 901-III. Suas principais características são:

impedância de entrada: 60 k Ω
distorção harmônica: 0,1% p/ saída de 1 V

instalação: pode ser convenientemente ligado a qualquer pré-amplificador, amplificador ou receptor

controles: graves-médios, ± 4 dB de 80 a 260 Hz; agudos, ± 3 dB acima de 4 kHz

(Informações técnicas: G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — 24000 — Niterói - RJ — Assuntos comerciais: BOSE Corporation — 100 the Mountain Road, Framingham, Massachusetts, USA).



RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA. SUPERMERCADO ELETRÔNICO

INÉDITO NO BRASIL

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0207 - 221-0213
CEP 01210 — SÃO PAULO — SP

CINESCÓPIOS

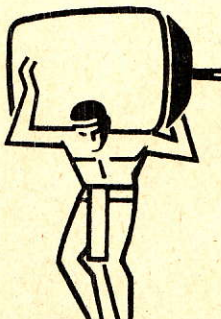
Branco e Preto e Colorido

COMPRE EM LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA

SYLVANIA

PHILCO

RCA



IBRAPE

KINETRON

SEMP-TOSHIBA

A ATLAS oferece um grande e variado estoque de material eletrônico pelos melhores preços.

Somos **Revendedor Autorizado** das melhores marcas.

REMETEMOS PARA TODO O PAIS
DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Av. Lins de Vasconcelos, 755 - Fones: 278-1208 - 279-3285 - 278-7420
CEP 01537 - São Paulo - SP

**OFERTA
ESPECIAL**



Ref. C-864 — COLEÇÃO ABC DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES — Estojo de cartão plastificado contendo os seguintes livros: ABC da Eletricidade — ABC da Eletrônica — ABC do Rádio Moderno — ABC dos Transistores — ABC dos Transformadores e Bobinas — ABC das Antenas — ABC dos Computadores

PREÇO ESPECIAL DE OFERTA: CR\$ 450,00.

Adquira sua coleção pessoalmente em nossas lojas ou mande seu pedido pelo correio (acompanhado de cheque pagável no Rio de Janeiro) para receber em sua casa sob registro postal. (Para pedidos pelo reembolso o preço é de Cr\$ 500,00.)

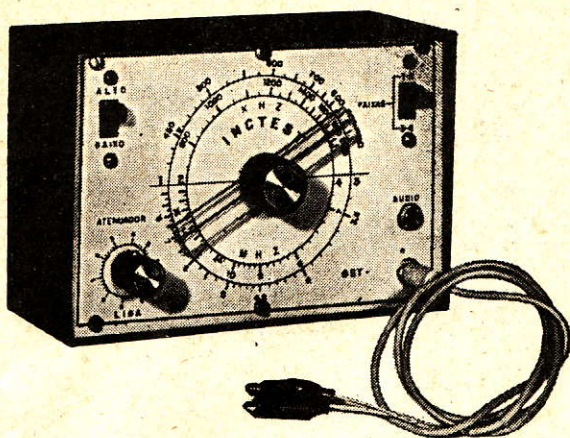
Biblioteca ABC de Eletrônica e Telecomunicações

**Você
paga somente
o preço de 6 livros,
e recebe o sétimo
volume de graça
acompanhado deste
bem apresentado
estojo, para
sua útil
biblioteca ABC de
eletrônica e
telecomunicações.**

**LOJAS DO LIVRO
ELETRÔNICO**



RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.º — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — 20000 — Rio, RJ



GERADOR DE SINAIS GST-2

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPANTE 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.

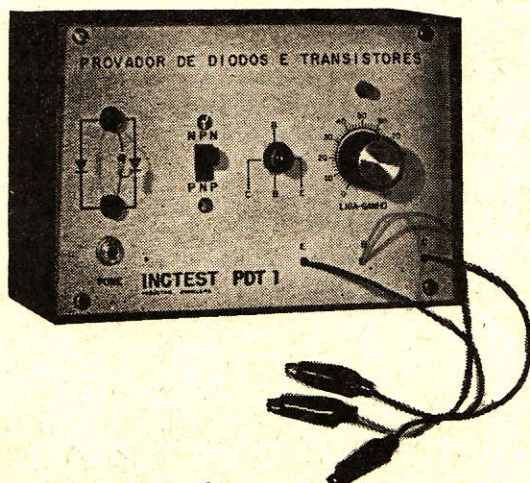
Faixas de ondas

- 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\$ 900,00 (+ Cr\$ 40,00 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\$ 710,00
(+ Cr\$ 40,00 de frete)

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal. Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

MULTI KITS ELETRONICA LTDA

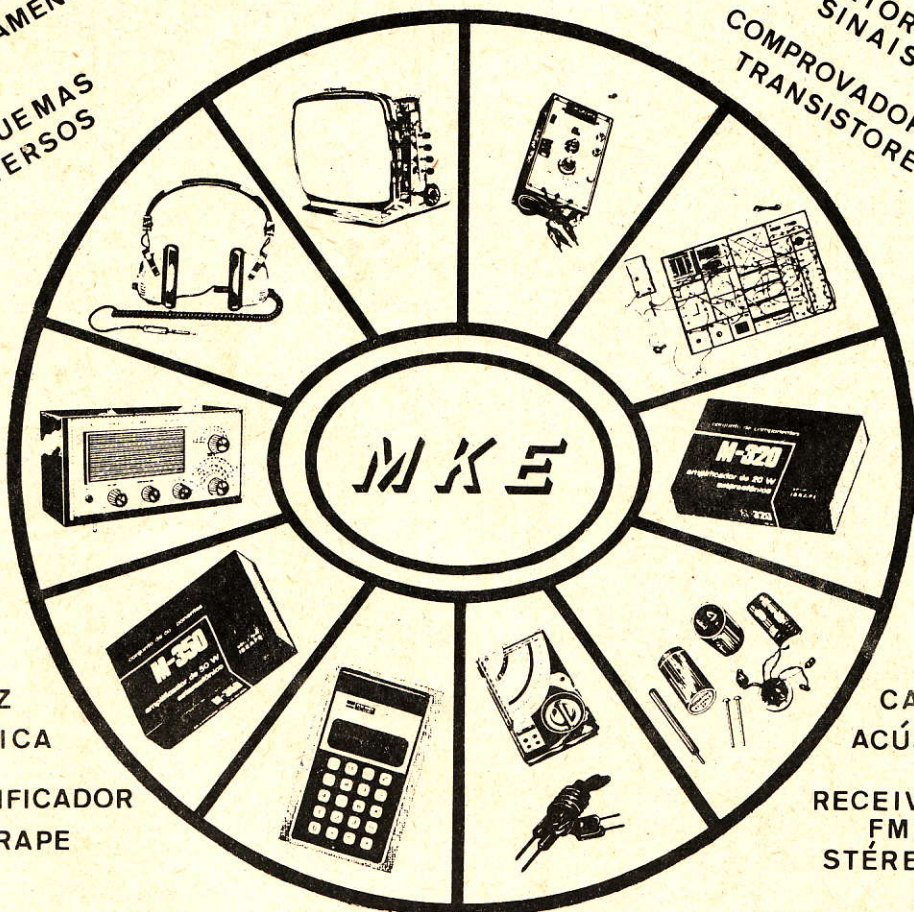
RUA CAPITÃO SALOMÃO, Nº 49 · CAIXA POSTAL 30.142 · 01000 SÃO PAULO S.P.
TELEFONE: 227.8130 LOJA · 228.2198 VENDAS

KITS ELETRÔNICOS EM GERAL

FERRAMENTAS
ESQUEMAS
DIVERSOS

CALCULADORA

INJETOR DE
SINAIS
COMPROVADOR DE
TRANSISTORES



LUZ
RÍTMICA

AMPLIFICADOR
IBRAPE

KIT DE TV
TRANSISTORIZADO

SOM
TRIDIMENSIONAL

KIT DE RÁDIO
TRANSISTORIZADO

CAIXA
ACÚSTICA

RECEIVER
FM
STÉREO

VENDAS PARA TODO BRASIL

SOLICITE

GRÁTIS

NOSSO
CATÁLOGO

À
Multi Kits Eletrônica Ltda.
Caixa Postal - 30.142
01000 - São Paulo - SP

NOME _____

ENDEREÇO _____

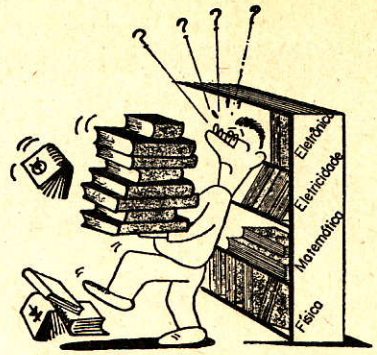
BAIRRO _____

CEP _____

CIDADE _____

ESTADO _____

109-M-78



LIVROS EM REVISTA

CATÁLOGO DE 1978 DE LIVROS TÉCNICOS DA TAB BOOKS

O catálogo de 1978 da TAB BOOKS tem 52 páginas, com ilustrações, e descreve mais de 600 livros. Esses livros abrangem as seguintes áreas: *Reparação de TV — Reparções gerais em Eletrônica — Reparções de receptores de rádio — Eletrônica médica — Computadores, calculadoras e micro-processadores — Aviação e dispositivos de vôo livre individual — Ferromodelismo — Automobilismo: carros, reboques, furgões, motocicletas, bicicletas e veículos para neve — Reparação de pequenos motores — Ferramentas, passa-tempos e fotografia — Energia solar e economia de energia — Manutenção e reparação de eletrodomésticos — Matemática — Passa-tempos eletrônicos — Rádio-controle para aeromodelos — Música eletrônica — Equipamentos eletrônicos de teste — Lanchas e veleiros — Tecnologia eletrônica básica — Semicondutores, válvulas e transistores — Comunicações, faixa do cidadão, radioamadorismo, intercomunicadores e audição de Ondas Curtas — Motores elétricos — Áudio, gravações, Hi-Fi e estéreo — CATV, MATV e CCTV — Engenharia e técnica de emisoras comerciais — Produção de programas, filmes e video-tapes — Publicidade e promoção — Manuais de TV a cores, manuais de esquemas e manutenção de transceptores da faixa do cidadão, etc.*

Dentre os livros novos e os que estão para ser impressos destacam-se: "Closed-Circuit TV Installation, Maintenance & Repair"; "Build-it Book of Solar Heating Projects"; "Guide to Microprocessors"; "CMOS Databook"; "A Beginner's Guide to Making Electronic Gadgets"; "Handbook of Marine Electronic & Electrical Systems"; "101 Uses for Propane Torches"; "Lightplane Owner's Maintenance Guide", etc.

Os interessados em obter esse catálogo devem solicitá-lo à TAB BOOKS — Blue Ridge Summit — Pennsylvania 17214 — USA.

COMO PROJETAR SISTEMAS ELÉTRICOS

Autor: *Joseph F. McPartland e os Editores de Electrical Construction and Maintenance.* Idioma: *Português.* Número de páginas: *343.* Editora: *McGraw-Hill.* Preço atual: *Cr\$ 235,00.*

Manual técnico que apresenta abordagem clara e objetiva, com abundância de tabelas, gráficos, esquemas e exemplos práticos, itens adaptados às necessidades nacionais. As normas da NEC, referentes a cada tópico, são dissecadas e até por vezes criticadas, e toda a obra atende à ABNT.

Destina-se principalmente aos profissionais de instalação elétrica, engenheiros, técnicos e estudantes de Engenharia Elétrica e outros profissionais atuantes na área, tanto nos projetos como na execução dos mesmos.

Sumário: Capítulo 1 — Esboço de um projeto de instalações elétricas. Capítulo 2 — Lista das modernas técnicas de projeto. Capítulo 3 — Circuitos parciais para equipamentos de utilização. Capítulo 4 — Circuitos parciais de motores. Capítulo 5 — Alimentadores. Capítulo 6 — Entradas. Capítulo 7 — Projeto de iluminação. Capítulo 8 — Sinalização e comunicações. Índice analítico.

FILTROS ACTIVOS

Autor: *P. Bildstein.* Idioma: *Espanhol.* Formato: *16 x 22 cm.* Número de páginas: *292.* Preço atual: *Cr\$ 303,00.*

Tradução da obra francesa "Filtres Actifs". Os filtros elétricos têm possibilitado, a partir de 1930, o rápido desenvolvimento da técnica das telecomunicações. A realização desses filtros era feita com

componentes passivos (indutâncias, capacitores, quartzos) de custo relativamente elevado e de tamanho relativamente grande.

O transistor, e recentemente o amplificador operacional integrado, permitiu o projeto de filtros unicamente com resistores e capacitores, sendo que estes filtros ativos são bem mais eficientes, baratos e pequenos que os anteriores, principalmente quando estão envolvidas frequências baixas.

Infelizmente esses filtros são difíceis de calcular e a multiplicidade de esquemas disponíveis na literatura especializada também não facilita o trabalho do técnico projetista. Por esta razão o autor apresenta na segunda parte de sua obra (que é independente da primeira, sobre a teoria dos filtros ativos) uma série de quadros comparativos, gráficos e tabelas numéricas que permitem ao técnico realizar, rapidamente, o filtro ativo que corresponde às suas necessidades.

Com o método proposto foram realizadas provas em certas aplicações práticas, com resultados amplamente satisfatórios.

O conteúdo é o seguinte: Primeira parte: Teoria dos filtros. Capítulo 1 — Generalidades. Capítulo 2 — Solução prática para o problema da filtragem. Capítulo 3 — Funções de aproximação. Capítulo 4 — Método de síntese dos filtros ativos. Capítulo 5 — Os principais filtros elementares. Capítulo 6 — Critério de seleção. Segunda parte: Sistema prático para a construção de filtros ativos mediante amplificadores de ganho aproximadamente unitário. Apêndice: Funções elípticas. Bibliografia.

INTRODUÇÃO À PROTEÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS

Autor: Amadeu C. Caminha. Idioma: Português. Formato: 16 x 22 cm. Número de páginas: 212. Preço atual: Cr\$ 116,00.

O problema da proteção de sistemas elétricos torna-se tanto mais sério quanto maior (física e eletricamente) o sistema. Com a rapidíssima expansão dos sistemas em nosso país, os cursos técnicos de todos os níveis têm que dar mais ênfase aos problemas de proteção, mas esbarram na dificuldade de literatura especializada em Português.

Foi este o motivo que levou o autor, professor livre-docente da Escola Federal de Engenharia de Itajubá (MG) a escrever a presente obra, que foi dividida em três partes gerais.

Na primeira parte — Introdução à Proteção — é apresentada a filosofia de proteção de sistemas e os princípios fundamentais dos relés, pois este últimos

são a ferramenta fundamental para a proteção. A segunda parte tem como título Instrumental da Proteção por Meio de Relés, e é composta de 7 parágrafos: Relés de corrente, tensão e potência — Relés diferenciais, de frequência, de tempo e auxiliares — Relés de distância — Relés com canal piloto — Redutores de medida e filtros — Panorama geral da proteção de um sistema. A terceira parte — Aplicações dos Relés aos Elementos do Sistema — trata nos seus 5 capítulos da proteção das máquinas rotativas, dos transformadores, dos barramentos e das linhas, sendo que o último capítulo desta parte foi dedicado à coordenação da proteção de um sistema.

Principalmente nesta última parte são apresentados alguns exemplos numéricos e no final de todos os capítulos foram colocados exercícios a serem resolvidos, permitindo um auto-controle pelo estudante. Uma bibliografia bastante extensa fecha a obra.

INGENIERIA ELECTRONICA

Autores: J. Gonzales e B. Quirós. Idioma: Espanhol. Formato: 16 x 22 cm. Número de páginas: 464. Preço atual: Cr\$ 675,00.

O campo da Eletrônica e suas aplicações tornou-se tão vasto que não é mais possível alguém especializar-se nele. Pode-se, porém, adquirir uma visão geral sobre a Eletrônica e seus sistemas relacionados, ou para usá-la corretamente, ou para posterior especialização em um de seus ramos.

Este livro cobre uma grande quantidade de temas eletrônicos, que vão desde os circuitos até aos sistemas. O nível do texto é universitário, porém o autor deu-lhe muitas vezes um caráter tecnológico. Assim, mesmo os leitores sem conhecimentos de Matemática superior poderão acompanhar facilmente o texto, já que o autor cuidou de dar sempre a interpretação física dos fenômenos trabalhados matematicamente.

Os títulos dos capítulos são: 1 — Introdução. 2 — Métodos de análise dos sinais. 3 — Redes e circuitos. 4 — Circuitos transformadores de sinais. 5 — Semicondutores, diodos e transistores. 6 — Amplificadores lineares com transistores. 7 — Válvulas. 8 — Transdutores. 9 — Semicondutores especiais. 10 — Amplificadores lineares. 11 — Fontes de alimentação. 12 — Amplificadores não-lineares. 13 — Circuitos de comutação. 14 — Modulação. 15 — Linhas de transmissão. 16 — Guias de onda. 17 — Radiação e propagação. 18 — Sistemas de comunicação. 19 — Representações em osciloscópios. 20 — Rádio-localização. 21 — Cálculo analógico. 22 — Computadores e cálculo digital. 23 — Sistemas de radar. 24 — Controle automático. 25 — Componentes e sub-sistemas de controle. 26 — Atuações dos sistemas de regulação automática. Bibliografia.

GUIA DEL DIBUJANTE PROYECTISTA EN ELECTRONICA

Autor: N. M. Raskhodoff. Idioma: Espanhol. Formato: 17 x 24 cm. Número de páginas: 632. Preço atual: Cr\$ 1.020,00.

Obra traduzida da segunda edição do livro americano "Electronic Drafting and Design" e dirigida ao estudante e ao técnico de Eletrônica que já tenha alguns conhecimentos sobre o desenho técnico e que queira aperfeiçoar-se.

O texto apresenta informações sobre a metodologia do desenho eletrônico, sobre componentes, circuitos impressos, semicondutores, normas e materiais apropriados para a construção de equipamento eletrônico. Embora dirigido ao desenhista, o livro é extremamente útil ao técnico e mesmo ao engenheiro que queira transformar sua montagem experimental em aparelho definitivo.

O conteúdo pode ser resumido como segue: Capítulo 1 — Métodos de desenho (planos, croquis, instrumental de desenho). Capítulo 2 — Práticas de desenho (trabalhos a lápis e à tinta, técnicas de escrita, cotação, tolerâncias). Capítulo 3 — Organização de um departamento de desenho (arquivo,

numeração, simbologia, normas). Capítulo 4 — Os componentes na Eletrônica (código de cores, sistemas de valores normalizados, capacitores, elementos de conexão, válvulas, indicadores, indutâncias, relés, resistores, semicondutores, transformadores, condutores, etc.). Capítulo 5 — Componentes de fixação e transmissão mecânica (parafusos, eixos, adesivos). Capítulo 6 — Materiais e acabamentos (metais, plásticos, cerâmicas, acabamentos de superfície). Capítulo 7 — O desenho eletrônico em geral (tarefa do projetista, distribuição do espaço, "racks", construção modular). Capítulo 8 — Os chassis e seus componentes (tipos, fabricação, dimensões, circuitos impressos, encapsulamento de componentes, dimensões típicas de componentes). Capítulo 9 — Símbolos gráficos. Capítulo 10 — Referências de esquemas. Capítulo 11 — Exigências governamentais (USA). Capítulo 12 — Normas e especificações técnicas. Capítulo 13 — Esquemas. Capítulo 14 — Desenho de esquemas (espaço necessário, distribuição, esquemas lógicos). Capítulo 15 — Esquemas da fiação e dos conectores. Capítulo 16 — Esquemas eletrônicos industriais. Capítulo 17 — Esquemas em blocos. Capítulo 18 — Conjuntos de cabos (mangueiras). Capítulo 19 — Circuitos impressos. Capítulo 20 — Desenho de gráficos. Capítulo 21 — Revisão de desenhos.

Ω

MONTE SEU FM MONO OU ESTÉREO COM OS MÓDULOS **UNITAC**

COMPRE O MÓDULO QUE DESEJAR:

| | |
|----------------------------|-------------|
| MONOBLOCO DE RF | Cr\$ 248,00 |
| CANAL DE FI | Cr\$ 204,00 |
| DECODIFICADOR | Cr\$ 257,00 |
| FONTE DE ALIMENTAÇÃO | Cr\$ 267,00 |

Despesa de frete e correio — Cr\$ 40,00
para uma ou mais unidades

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

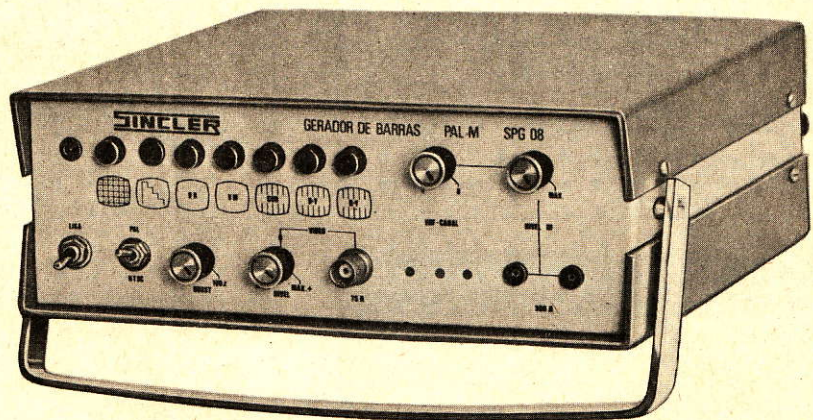
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

SINCLER ELETRÔNICA

FABRICANTE DO
GERADOR DE 8 BARRAS COLORIDAS
PORTÁTIL — SPG-08

A VENDA
NAS BOAS
CASAS
DO RAMO



COMUNICA SEU NOVO ENDEREÇO:

RUA CARNEIRO DA CUNHA, 565

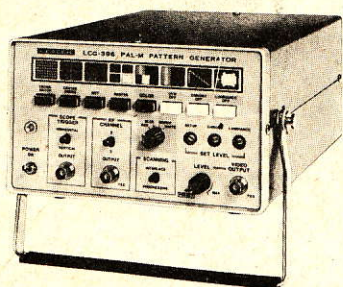
FONE: 577-6929

CEP 04144 — VILA DA SAÚDE

SÃO PAULO — SP

Sincler Eletrônica Ltda. (nova razão social)

LEADER



GERADOR DE BARRAS COLORIDAS

Sist. PAL-M - Mod. LCG-396

- 9 padrões para testes
- Sintonia nos canais 2 e 3
- Saída trigger para Scope H e V
- Saída de vídeo 0-3 V a 75 H
- Raster vermelho, azul, verde e branco

DISTRIBUIDOR

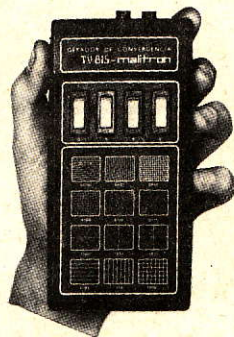
Rádio Emegê Ltda.

AV. RIO BRANCO, 301 - FONE: 220-3811
CAIXA POSTAL 8 725 — S. PAULO - SP

técnicos:

O PROBLEMA PARA AJUSTES DE TVC ESTÁ SOLUCIONADO!

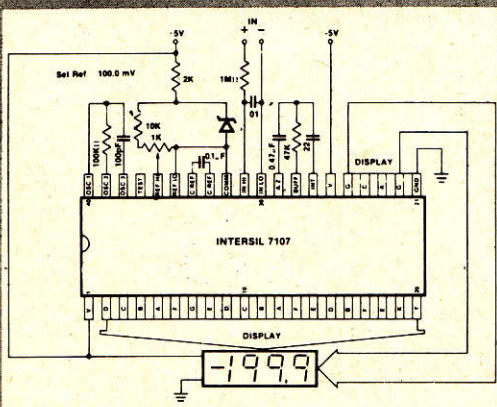
GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON



Baixo consumo - Alimentador 110/220 - Bateria (opcional)
Baixo custo
Dimensões: 3,5 x 7,5 x 15 cm

Cr\$ 2.250,00
(despesa de frete Cr\$ 50,00)

DVM - PERFEITO AO SEU ALCANCE



DISPLAYS HEWLETT PACKARD
TIPO 5082-7751/66

CI INTERSIL
7107

TRIMPOTS BOURNS
TIPO 3006 P1-102

Com estes três componentes, quatro resistores e quatro capacitores, você monta o mais perfeito voltmetro digital, para ser usado na construção de:

- voltímetros e amperímetros de painel,
- termômetros,
- multímetros
- e dezenas de outras aplicações.

data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA
Av Pacaembu, 746 - C11 - CEP 01234
Tels - 011 - 66 79 29 e 67 87 25 - S P

INJETOR DE SINAIS



Cr\$ 228,00
(despesa de frete Cr\$ 30,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou Vale Postal.

Atendemos pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

INSTITUTO MONITOR NO RIO

No Rio, para maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

- | | |
|---|---|
| 1 - RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL | 11 - DESENHO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA |
| 2 - TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA | 12 - INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA |
| 3 - ELETROTÉCNICA | 13 - AUXILIAR DE ESCRITÓRIO |
| 4 - ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES) | 14 - SECRETARIADO PRÁTICO |
| 5 - ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL | 15 - PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA |
| 6 - ELETRICISTA INSTALADOR | 16 - INGLÊS COMERCIAL |
| 7 - DESENHO MECÂNICO | 17 - PORTUGUÊS E INGLÊS |
| 8 - DESENHO ARQUITETÔNICO | 18 - CALIGRAFIA |
| 9 - DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO | 19 - CORTE E COSTURA |
| 10 - DESENHO TÉCNICO DE ELETRÔNICA | 20 - SUPLETIVO 1º GRAU (antigo Madureza Ginásial) |
| | 21 - TRANSISTORES E SEMICONDUTORES |

Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.



INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

FILIAL — RIO

Av. Marechal Floriano, 38 — Sobreloja 208 — Fone: 243-9990 — CEP 20 000

RIO DE JANEIRO — RJ



AMPLIKAR®

mobile discotheque

É um kit completo de amplificador estereofônico, inclusive caixa, capaz de fornecer 30 watts de potência em cada canal, com alta qualidade de som.

Especialmente projetado para ser utilizado com rádios AM-FM e toca-fitas de automóveis.

Simple, robusto e eficiente, possui um único controle que permite sua inclusão ou não no circuito de som de seu carro. Seu painel possui 3 LEDs, um deles funcionando como piloto e os outros como luz rítmica (um para cada canal).

Sinta o prazer de construir você mesmo o amplificador para seu carro.

O kit é acompanhado de um completo e detalhado manual de montagem.

KIT COMPLETO: Cr\$ 675,00

MONTADO: Cr\$ 750,00

(despesa de frete Cr\$ 50,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou pelo reembolso postal.

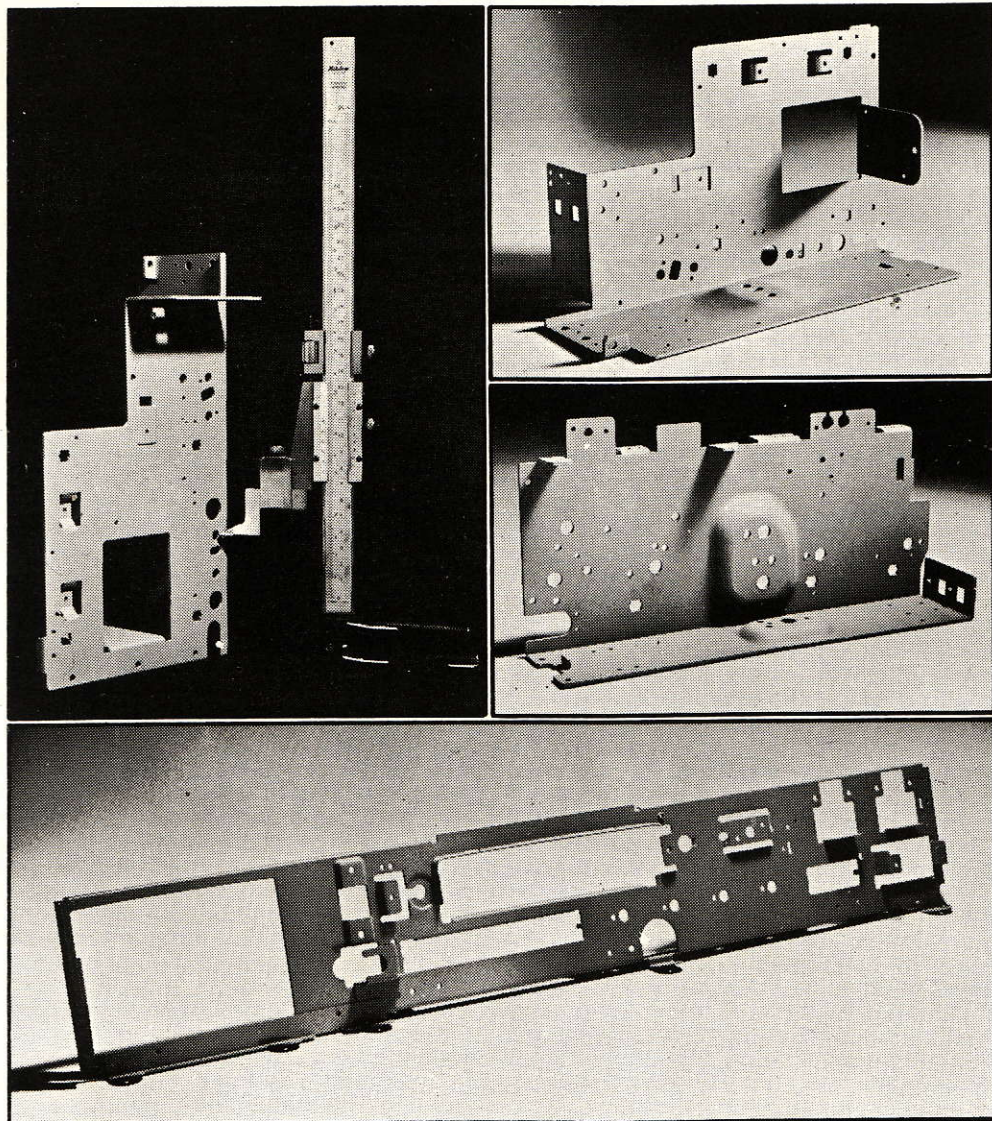
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263

Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

Índice dos Anunciantes

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Alfatronic | 26 |
| "Artelco" | 20 |
| Atlas | 90 |
| Begli | 84 |
| Bernardino & Migliorato | 18 |
| Biasia | 75 |
| Bravox | 2. ^a capa |
| Cardeal | 14 |
| Castelo | 22 |
| C. Div. Pinheiros | 19, 23, 27, 79 |
| Ceteisa | 21 |
| Constanta | 17 |
| Dallem | 21 |
| Datatronix | 98 |
| Delta | 16 |
| Electra | 27 |
| Eletrônica Rudi | 75 |
| Idim | 83 |
| Instituto Monitor | 49 |
| Instituto Monitor - Rio | 99 |
| Kasval | 3. ^a capa |
| Lifon | 18 |
| Litec | 12, 62 |
| Lojas do Livro Eletrônico | 91 |
| Magnasom | 85 |
| Menta | 22 |
| Milton Molinari | 25 |
| Multi Kits | 93 |
| National | 85 |
| Novik | 13 |
| Palley | 62 |
| Philco | 4. ^a capa |
| Polybest | 28 |
| Rádio Emegê | 98 |
| Rádio shop | 43, 78, 90 |
| Radiotécnica Aurora | |
| | 24, 64, 76, 92, 96, 98, 100 |
| Renz | 18 |
| Repil | 2 a 11 |
| Sinclair | 97 |
| Telestasi | 28 |
| TMK | 82 |
| Transistécnica | 15 |



Para nós: peça estampada é solução, não problema...

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.

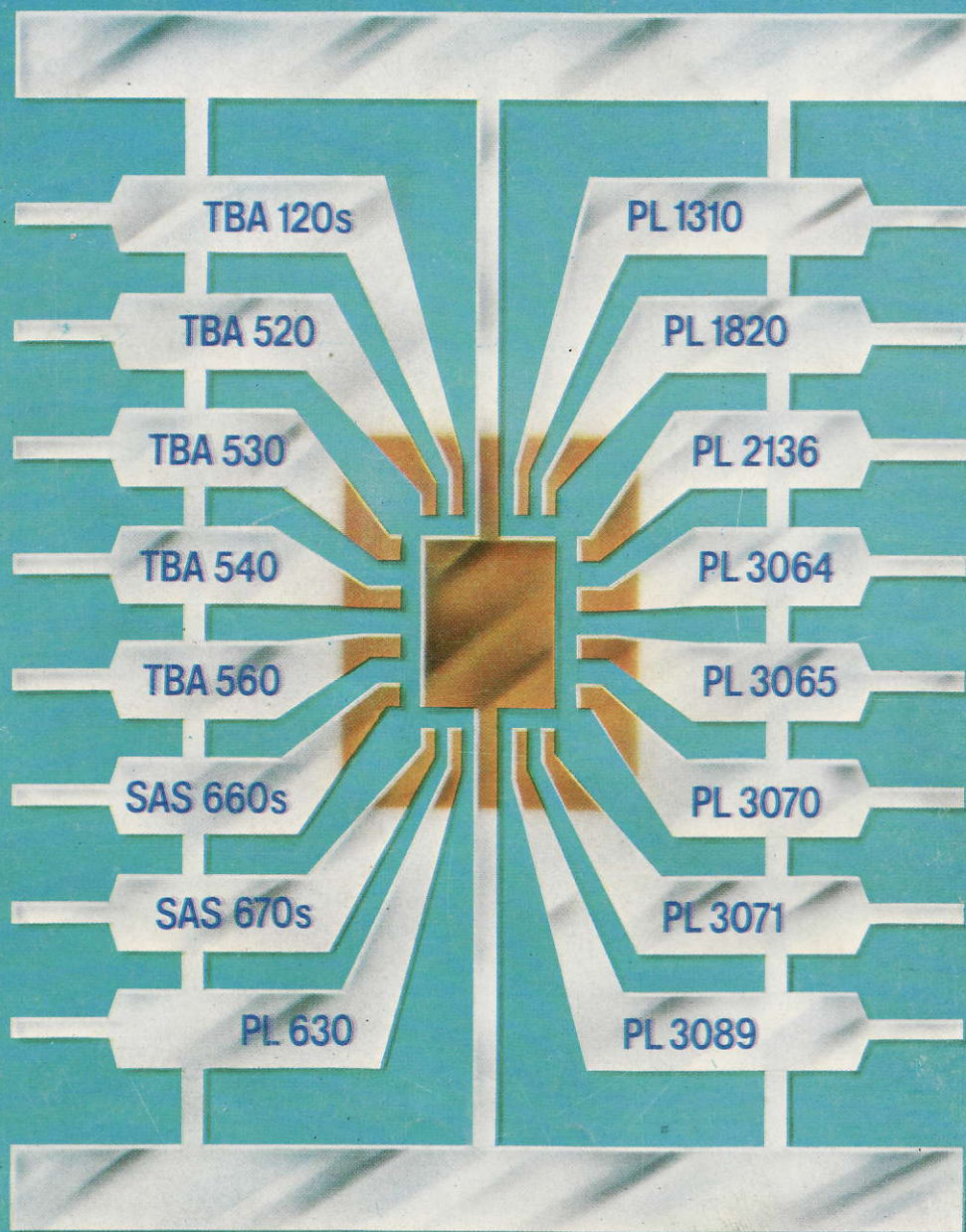
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

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.

metalúrgica **kasval**

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

PHILCO APRESENTA A MAIOR LINHA DE CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES FABRICADOS NO BRASIL.



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: 295-5763

PHILCO

