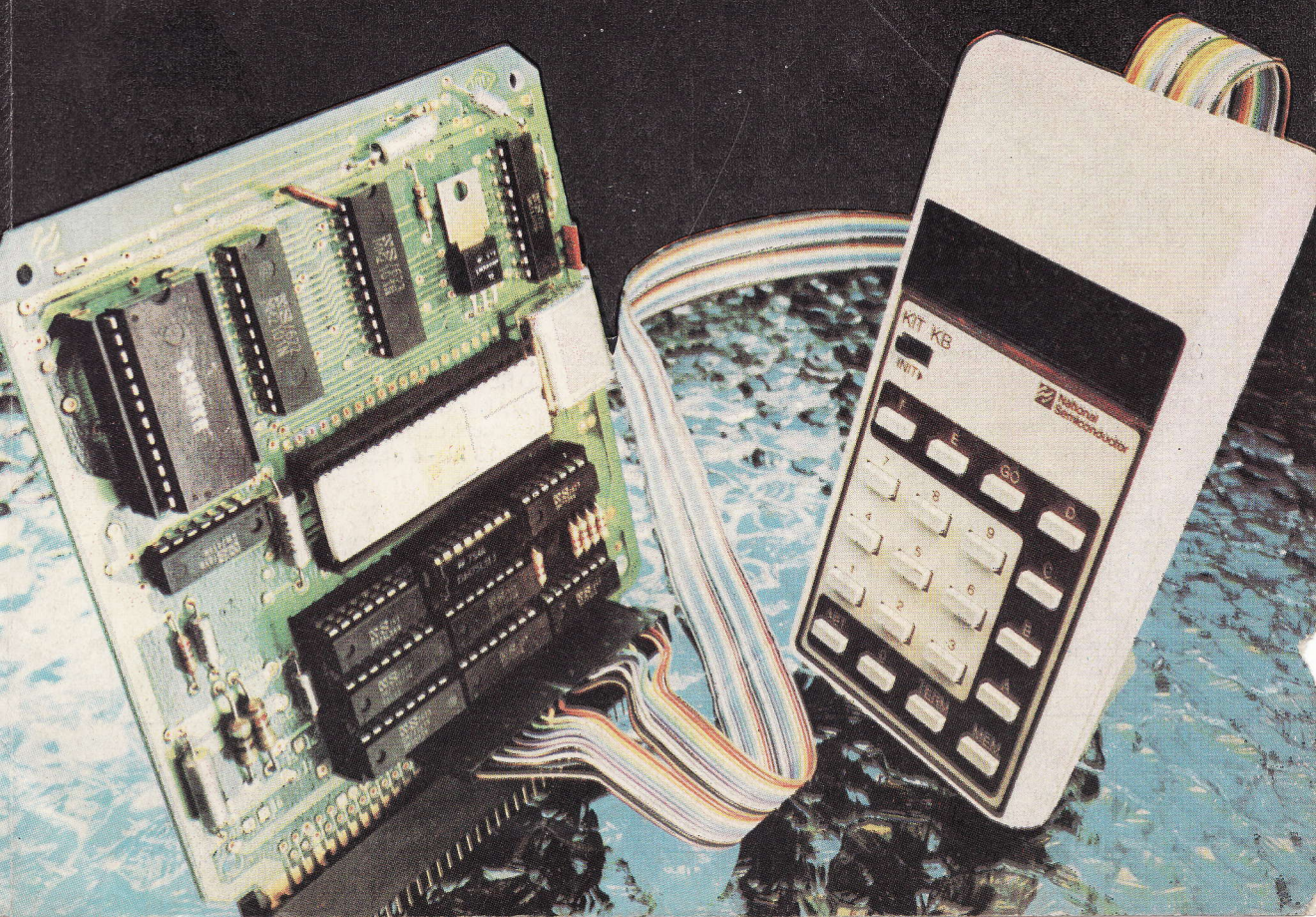
REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

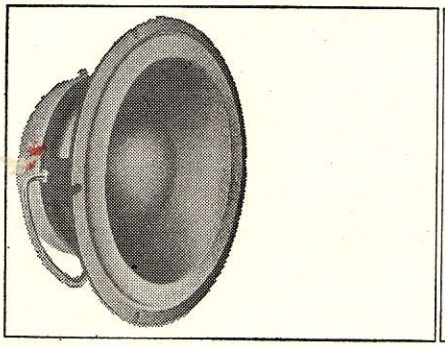
MAIO 1977 N.º 349 Cr$ 15,00

## REPIL

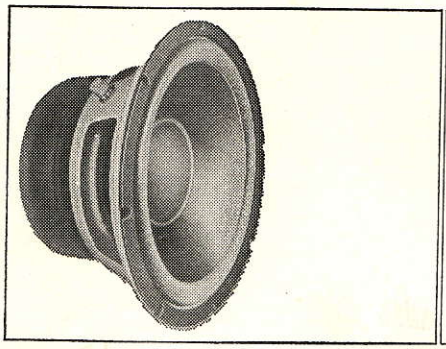
**SC/MP Microprocessor Keyboard Kit**



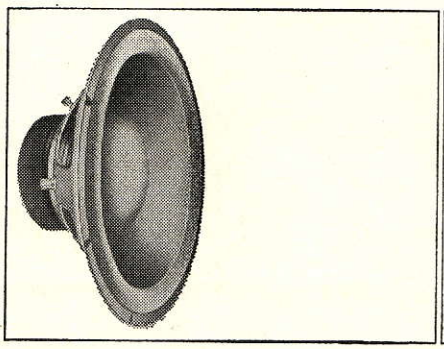
# LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



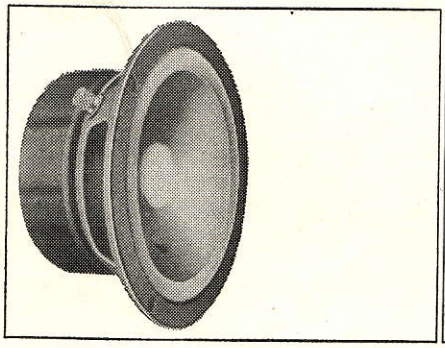
**BW-300 RL**
Woofer



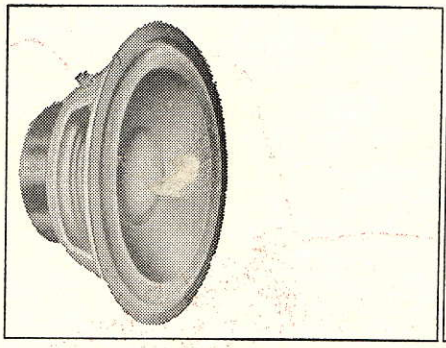
**BW-16 RL**
Woofer



**BW-25 RL**
Woofer



**BF-13 RL**
Full-Range



**BW-20 RL**
Woofer

## BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

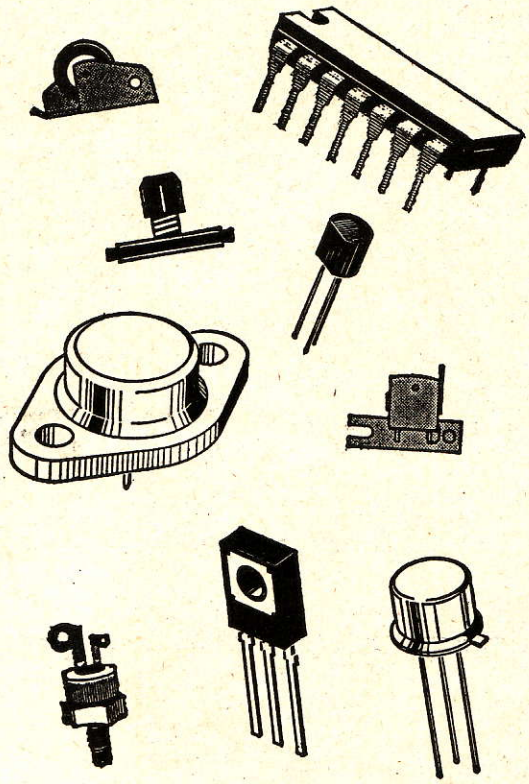
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica,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

**BRAVOX**

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

ACCB

# TRANSISTÉCNICA
## a solução para seu problema de componentes



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

## DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
## CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

**não atendemos por reembolso**

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

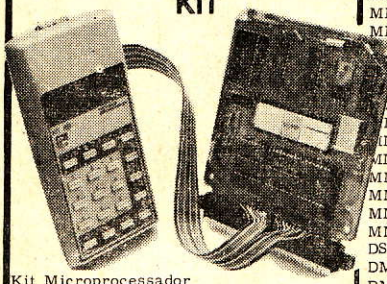
RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF. 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP

# CMOS

| CD | Cr$ | CD | Cr$ |
|---|---|---|---|
| 4001 | 12,00 | 4031 | 230,00 |
| 4002 | 12,00 | 4035 | 65,00 |
| 4006 | 60,00 | 4040 | 60,00 |
| 4007 | 12,00 | 4042 | 55,00 |
| 4009 | 28,00 | 4043 | 34,00 |
| 4010 | 28,00 | 4044 | 35,00 |
| 4011 | 12,00 | 4046 | 120,00 |
| 4013 | 24,00 | 4047 | 125,00 |
| 4014 | 55,00 | 4048 | 34,00 |
| 4015 | 58,00 | 4049 | 30,00 |
| 4016 | 25,00 | 4050 | 32,00 |
| 4017 | 55,00 | 4051 | 50,00 |
| 4018 | 54,00 | 4052 | 50,00 |
| 4019 | 35,00 | 4053 | 55,00 |
| 4020 | 64,00 | 4066 | 30,00 |
| 4021 | 55,00 | 4069 | 12,00 |
| 4022 | 70,00 | 4070 | 12,00 |
| 4023 | 12,00 | 4071 | 12,00 |
| 4024 | 38,00 | 4076 | |
| 4025 | 12,00 | 4081 | 12,00 |
| 4026 | 230,00 | 40192 | 60,00 |
| 4027 | 28,00 | 40193 | 60,00 |
| 4028 | 45,00 | 4511 | 55,00 |
| 4029 | 55,00 | 4516 | |
| 4030 | 28,00 | 4518 | 80,00 |

**Kits para Microcomputadores**

## SC/MP KEYBOARD KIT



Kit Microprocessador

SC/MP KIT - da National, completo, em um só cartão, contendo CPU c/46 instr; bidirecional 8-bit bus; 12-bit address port; PROM 512x8 programavel e apagável ultra violeta; 2 RAM 256x4; data buffer; tele type interface; 1 MHz cristal; regulador voltagem; soquetes; conector 72 pinos fêmea; placa circ. impresso; resistores; capacitores; completas instruções de mo montagem e operação. A REPIL possue tambem as placas extras p/expansão para 56k bit de memória. Cr$ 12.000,00

Kit Keyboard

KEYBOARD KIT - o terminal portatil. Revolucionário. Contem keyboard com 20 teclas c/acesso direto ao CPU, ao PROM e as RAM do SC/MP kit acima, indicando no display de 8 digitos, o endereço e conteudo da programação e das memórias. Contem todos os componentes necessarios ao funcionamento.

Cr$ 7.500,00

OFERTA ESPECIAL:

Os dois Kits, p/apenas Cr$16.990,00

PACER, o microcomputador já montado em bela caixa plástica, (top desk), PRONTO PARA FUNCIONAR, bastando ligar a tomada em 110 VCA. Possue keyboard de 38 teclas e display / alfanumérico, usando linguagem que voce real-/ mente entende ao olhar. Alem do teclado e display, possue outras caracteristicas não encontradas em qualquer outro microcomputador atual-/ mente a venda no Brasil: 16 bit CPU PACE; tecla p/conversão automática de decimal p/hexadecimal, ROM de 16k bit e memória de 8192 bit já montados e transparente no display ao usuario. Robusta fonte de alimentação. O Pacer é constituido / de "mother board" p/ fácil expansão. Acompanha vasta literatura operacional e de programação. Lembre-se: 16 bit CPU. Cr$ 42.000,00

## FUNÇÕES COMPLEXAS



| | | |
|---|---|---|
| MM1101AN | RAM 256x1, st; 1,5 us | $290,00 |
| MM1101A2N | RAM 256x1, st; 500 ns | $350,00 |
| MM1101A/A1N | RAM 256x1, st; 1 us | $320,00 |
| P-1103A | RAM 1024x1; dyn. | $220,00 |
| 1702 AQ | PROM 256x8 (2k)bit; 1 us; ultr. violet | $980,00 |
| AH5013 | 3 ch. mux. analog switch; 100 ohm | $280,00 |
| AM3705 | 8 channel multiplx. analog. MOS | $350,00 |
| MM2101-2N | RAM 256x4, st, I/O, 650ns | $350,00 |
| MM2101N | RAM 256x4, st, 1000 ns; I/O | 320,00 |
| MM2102-1N | RAM 1024x1, st, 500ns | $350,00 |
| MM2102N | RAM 1024x1, st, 1000 ns | $ 90,00 |
| MM2102-2N | RAM 1024x1, st, 650 ns | $320,00 |
| MM2112N | RAM 256x4, st, I/O, 1000 ns | $290,00 |
| 2503V | Sh. Reg. dual 512-bit multplx. | $350,00 |
| 2504V | Sh. Reg. 1024-bit multiplx. | $350,00 |
| 2513N | Gerador caract. 64x8x5; ASCII | $850,00 |
| 2524V | SH. Reg. 512-bit; dyn. 5MHz | $380,00 |
| 8223B | PROM 256-bit(32x8)programavel | $280,00 |
| AM3705CN | Multiplx; analog; MOS; 8 channel | $350,00 |
| MM5017N | Sh. Reg. dual 512-bit; dyn | $420,00 |
| MM5040N | Sh. Reg. dual 16-bit; st. | $350,00 |
| MM5050AH | Sh. Reg. dual 32-bit; st | $320,00 |
| MM5055N | Sh. Reg. quad 128-bit; st. | $350,00 |
| MM5058N | Sh. Reg. 1024-bit; st. | $580,00 |
| MM5060AD/N | Sh. Reg. /accumulator, dual 144-bit | $720,00 |
| MM5203Q | PROM 2048-bit apagavel ultr-viol | $1200,00 |
| MM5204Q | PROM4096-bit apag. u. violeta | $2200,00 |
| MM5261D | RAM 1024x1, dyn; fast; 300 ns | $720,00 |
| MM5262N | RAM 2048x1, dyn; fast; R/W; 365ns | $680,00 |
| MM5303N | UART-Univ. asynchr. rec. transmi | $470,00 |
| MM5311 | Relógio Digital, 4 ou 6 dig. 28 pinos | $380,00 |
| MM5314 | Relógio Digital, idem, 24 pinos | $330,00 |
| MM5316 | Relog. Dig. c/alarme, liga/desl. rádio | 450,00 |
| MM5318 | Digt. clock w/ext. digt. select for TV | $550,00 |
| MM5357 | 8 bit A/D converter | $680,00 |
| MM5369 | Oscill-Prescaler 3.58Mhz to 60 Hz | $150,00 |
| MM5377 | Auto clock 12V; crytal controled | $480,00 |
| M5385 | Digt. alarm clock, direct drive LED | $480,00 |
| M5554 | Electr. organ; music synthesizers | $195,00 |
| M5555 | Idem; chromatic freq. generator | $320,00 |
| M5556 | Idem, Idem; 13 semi-tons | $320,00 |
| M5559 | 33 bit serial-to parallel converter | $690,00 |
| M5736 | 6 dig. 4 funções, calculadora | $120,00 |
| M5738 | 8 dig. 5 func. calcul. c/memória | $195,00 |
| MM5740 | 90 key keyboard encoder n-rollver | $820,00 |
| MM5791 | 7 func. calcul. memor. acumulada | $220,00 |
| MM5823 | 6 st. freq. div. organs, music instr. | $280,00 |
| MM5841 | TV time/channel display generator | $790,00 |
| DS8629N | Prescaler. 135MHz divide by 100 | $180,00 |
| DM8577N | PROM 256-bit 32x8; 35 ns | $250,00 |
| DM8578N | PROM 256-bit 32x8; hi. Z | $250,00 |
| DM8312N | Multiplx. c/8 entradas (9312) | $850,00 |
| AY-5-1013 | UART-univ. asynchr. rec. transmit | $480,00 |
| AY-5-3507 | Voltímetro digital 3-1/2 dígitos | $520,00 |
| AY-5-9100 | Push button to rotary dial telephon | $980,00 |
| AY-5-9200 | Armaz. 10nº telefone e disca autom | $980,00 |
| AY-5-9500 | Clock p/AY-5-9100 e 9200 | $250,00 |
| ER-2401 | EROM-electrically alterable 1024x4 | $2850,00 |
| C-717X | Calculadora impressora 12-dig. | $750,00 |
| C-719 | Driver p/impressora C-717X | $250,00 |
| 3341 | FIFO-64x4 bit first-in, first-out | $650,00 |

**Microprocessadores**

| | | |
|---|---|---|
| 8008 | 8-bit CPU; 20 us; 48 instr. | $1.490,00 |
| 8080A | 8-bit CPU 2 us | $2.200,00 |
| 8080AD-1 | 8-bit CPU 1,3 us | $3.500,00 |
| 8212 | 8-bit I/O Port | $ 190,00 |
| 8224 | 8080 clock generator | $ 295,00 |
| 8228 | 8080 system controler | $ 380,00 |
| 8255 | Programmable peripheral interface | $ 520,00 |
| 8300 | Bidirectional XFER element | $ 280,00 |
| 8A500 | SC/MP 8-bit CPU; 2 us; 46 instr. | $ 890,00 |
| 00A520D | Reg. arith. logic unit (RALU) | $1.500,00 |

# TTL

National Semiconductor

| TTL | Cr$ | TTL | Cr$ |
|---|---|---|---|
| 7400 | 4,50 | 74100 | 90,00 |
| 7401 | 7,50 | 74104 | 30,00 |
| 7402 | 7,50 | 74107 | 18,00 |
| 7403 | 7,50 | 74108 | 72,00 |
| 7404 | 9,00 | 74109 | 48,00 |
| 7405 | 9,50 | 74110 | 29,00 |
| 7406 | 20,00 | 74116 | 95,00 |
| 7407 | 28,00 | 74121 | 12,00 |
| 7408 | 9,00 | 74122 | 15,00 |
| 7409 | 9,00 | 74123 | 20,00 |
| 7410 | 7,00 | 74125 | 24,00 |
| 7411 | 22,00 | 74126 | 24,00 |
| 7412 | 22,00 | 74128 | 20,00 |
| 7413 | 22,00 | 74132 | 50,00 |
| 7414 | 85,00 | 74136 | 55,00 |
| 7416 | 25,00 | 74139 | 165,00 |
| 7417 | 28,00 | 74141 | 38,00 |
| 7420 | 6,00 | 74142 | 160,00 |
| 7421 | 18,00 | 74143 | 180,00 |
| 7422 | 30,00 | 74144 | 180,00 |
| 7423 | 12,00 | 74145 | 35,00 |
| 7425 | 12,00 | 74147 | 155,00 |
| 7426 | 14,00 | 74148 | 50,00 |
| 7427 | 25,00 | 74150 | 80,00 |
| 7428 | 18,00 | 74151 | 42,00 |
| 7430 | 8,00 | 74152 | 178,00 |
| 7432 | 15,00 | 74153 | 42,00 |
| 7433 | 14,00 | 74154 | 65,00 |
| 7437 | 18,00 | 74155 | 48,00 |
| 7438 | 16,00 | 74156 | 48,00 |
| 7440 | 8,00 | 74157 | 48,00 |
| 7441 | 35,00 | 74158 | 89,00 |
| 7442 | 20,00 | 74160 | 60,00 |
| 7443 | 58,00 | 74161 | 55,00 |
| 7444 | 65,00 | 74162 | 40,00 |
| 7445 | 58,00 | 74163 | 40,00 |
| 7446 | 32,00 | 74164 | 60,00 |
| 7447 | 32,00 | 74165 | 55,00 |
| 7448 | 40,00 | 74166 | 55,00 |
| 7450 | 8,00 | 74167 | 120,00 |
| 7451 | 8,00 | 74170 | 130,00 |
| 7453 | 8,00 | 74173 | 75,00 |
| 7454 | 7,00 | 74174 | 55,00 |
| 7460 | 7,00 | 74175 | 55,00 |
| 7464 | 60,00 | 74176 | 40,00 |
| 7470 | 14,00 | 74177 | 35,00 |
| 7472 | 14,00 | 74179 | 99,00 |
| 7473 | 16,00 | 74180 | 65,00 |
| 7474 | 16,00 | 74181 | 120,00 |
| 7475 | 18,00 | 74182 | 42,00 |
| 7476 | 15,00 | 74184 | 110,00 |
| 7480 | 16,00 | 74185 | 115,00 |
| 7481 | 75,00 | 74188 | 280,00 |
| 7482 | 42,00 | 74189 | 360,00 |
| 7483 | 45,00 | 74190 | 60,00 |
| 7484 | 82,00 | 74191 | 60,00 |
| 7485 | 60,00 | 74192 | 50,00 |
| 7486 | 20,00 | 74193 | 70,00 |
| 7489 | 150,00 | 74194 | 48,00 |
| 7490 | 15,00 | 74195 | 32,00 |
| 7491 | 35,00 | 74196 | 40,00 |
| 7492 | 18,00 | 74197 | 40,00 |
| 7493 | 18,00 | 74198 | 98,00 |
| 7494 | 30,00 | 74199 | 98,00 |
| 7495 | 22,00 | 74279 | 45,00 |
| 7496 | 35,00 | 74298 | 38,00 |
| 7497 | 127,00 | | |

DIGITAL

**REEMBOLSO AÉREO REPIL**

BASTA TELEFONAR

**FONE: 221-2456**

REMESSA POSTAL - Remetemos pelo Correio, mediante o envio de cheque vizado ou Vale Postal + $50,00 para postagem e despesas. Pedidos acima de $500,00 somente cobramos a postagem.

**REPIL Ltda**
**Cx. Postal 20609**
**S. PAULO-SP-01451**




**Pacer**

**RUA AURORA, 279 - SP**

# GRÁTIS

## A NOVA LISTA
## OUTONO - INVERNO 77
## (com 16 páginas) DA **REPIL**

### REMETA-NOS O CUPOM ABAIXO
### PARA RECEBÊ-LA

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

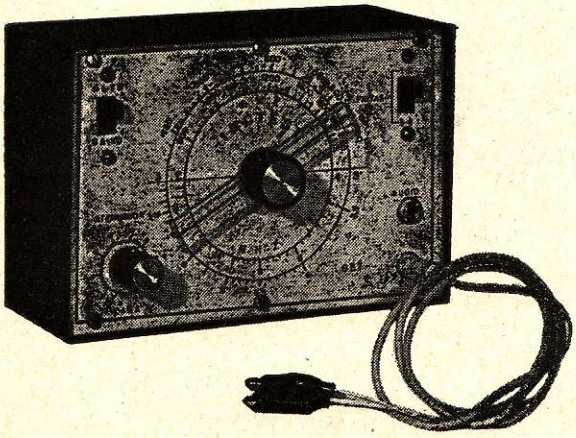
**Sr. Diretor da Repil:**

Envie-me urgente, GRÁTIS, a sua nova lista outono-inverno 77, c/ 16 páginas.

**NOME:** .....
**PROFISSÃO:** .....
**ENDEREÇO:** .....
**BAIRRO:** ..... **CIDADE:** .....
**ESTADO:** ..... **CEP:** .....

# REPIL LTDA.

**RUA AURORA, 279 — FONE: 221-2456 — SÃO PAULO — SP**



## GERADOR DE SINAIS

# GST-2

**O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RADIOS.**

**PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISAO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RADIOS 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 CALIBRAÇAO.**

**Alimentação**

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

**Consumo**

**Aproximadamente 3 mA.**

**Dimensões**

**15 × 10 × 8 cm.**

**Faixas de ondas**

**Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)**

**Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)**

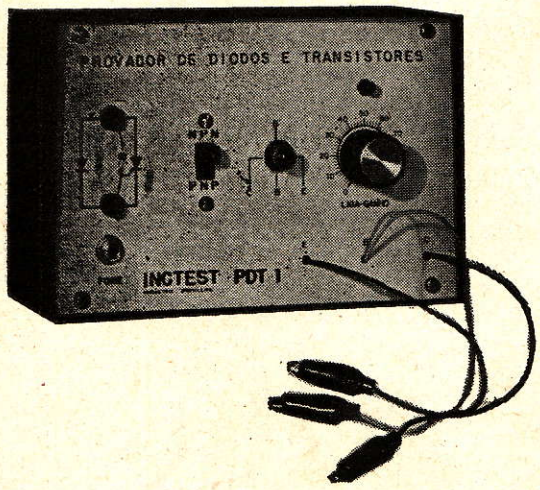
**Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)**

**Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)**

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

## PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

# PDT-2




**INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRONICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTÁ BOM OU NAO, 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**
**ALIMENTAÇAO: 2 × 1,5 V**

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

**PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGAVEL EM SAO PAULO OU VALE POSTAL EM NOME DE**

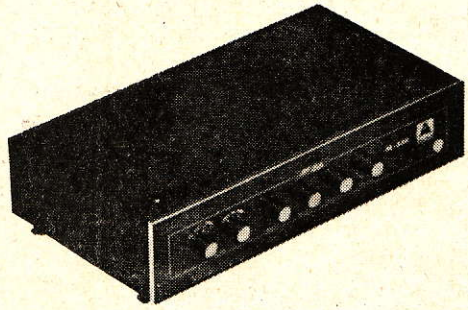
## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

**01208 — R. dos Timbiras, 263 — 1º And. — C. Postal 5009 — S. Paulo - SP**

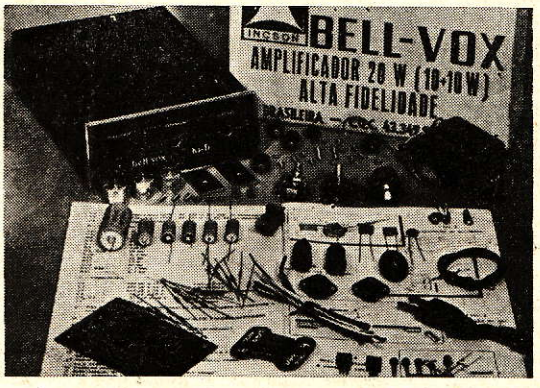
# PRODUTOS INCSON

## Agora mais perto de você

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

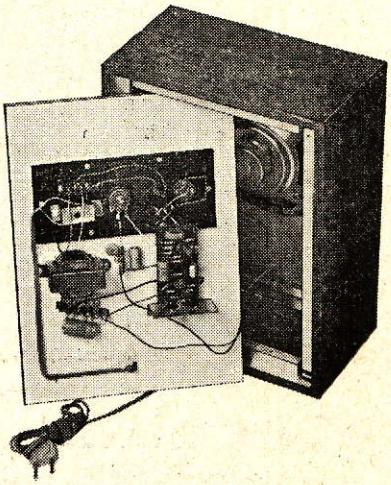


**KITS INCSON**
**Fáceis e educativos, como você quer**




**KIT BELL-VOX**

**Completo, para montagem de amplificador de alta fidelidade**



**MONINC-10 KIT**

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

**Vendas para todo o Brasil pelo**

# REEMBOLSO POSTAL



## Atlas Componentes Eletrônicos Ltda.

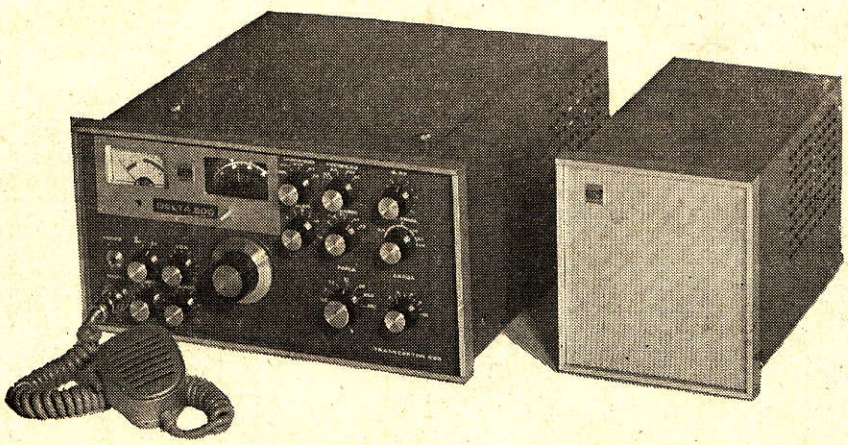
**Avenida Lins de Vasconcelos, 755 — CEP 01537**
**Fones: 278-1208, 278-7400 e 279-3285 — S. Paulo — SP**
**30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO RAMO**

Valeu a Pena Esperar o Novo

# TRANSCEPTOR 500 WATTS S.S.B.

Delta

O MAIS FAMOSO NOME NO RADIOAMADORISMO BRASILEIRO



**QUE ESTÁ FADADO AO MESMO SUCESSO DO «DELTINHA» QUE REVOLUCIONOU A R.B.R.**

## ALTA SENSIBILIDADE E ESTABILIDADE

**70 TRANSISTORES, DIODOS E CIRCUITOS INTEGRADOS. PRODUTO 95% NACIONAL COM PEÇAS E ASSISTÊNCIA PERMANENTE**

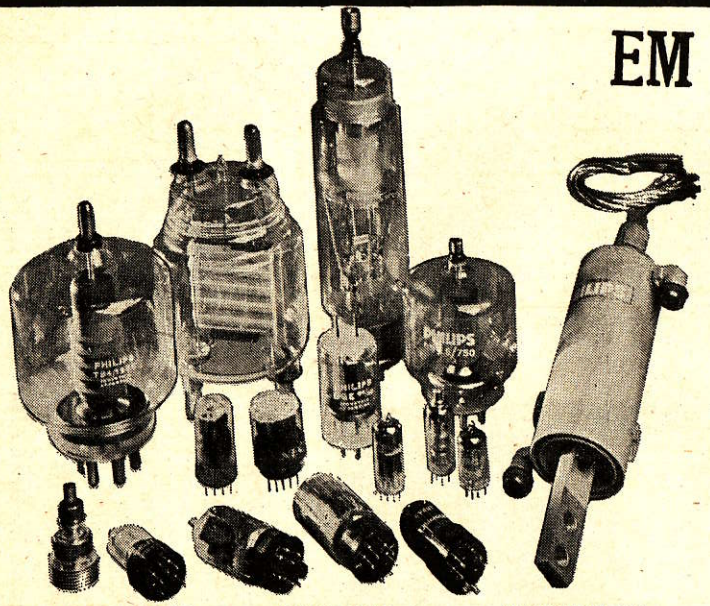
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

**FABRICADO E GARANTIDO POR**

## DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2520 — 01000 SÃO PAULO — SP

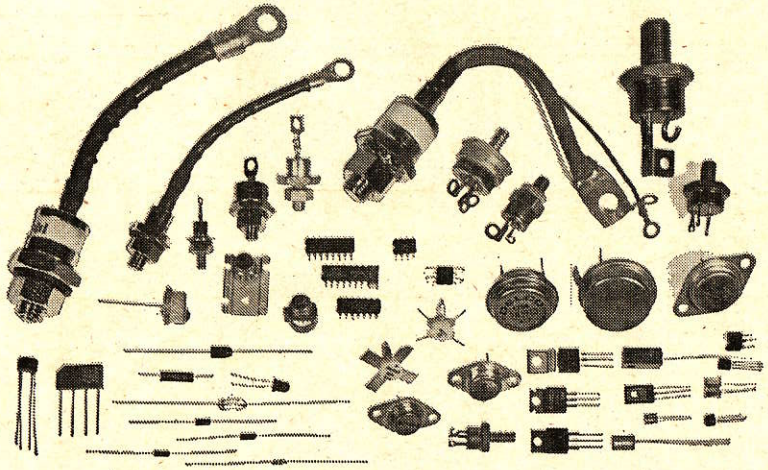
# EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIODOS
SINAIS
SCR'S
TRIACS

TRANSISTORES
PEQUENOS E
MÉDIOS SINAIS
ALTA POTÊNCIA

CIRCUITOS
INTEGRADOS
LINEARES
DIGITAIS
TTL-DTL-MOS

## A maior fonte de suprimento é a TELETRON !

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

ALTO-FALANTES
ANTENAS
ANALIZADORES
BOBINAS
CONECTORES

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

FERRITES
FIOS EM GERAL
GRAVADORES DE FITA
INSTRUMENTOS
INVERSORES

KITS
MICROFONES
REOSTATOS
RESISTORES DE
CARVÃO E FIO

SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— ATACADO E VAREJO —

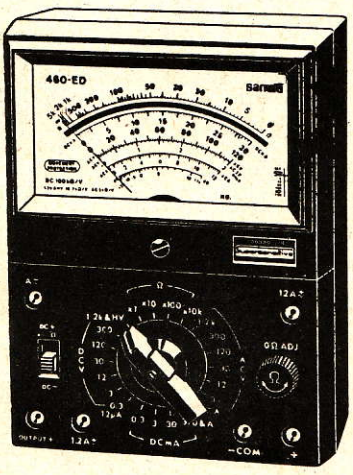
## CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

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

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

# CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

## DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



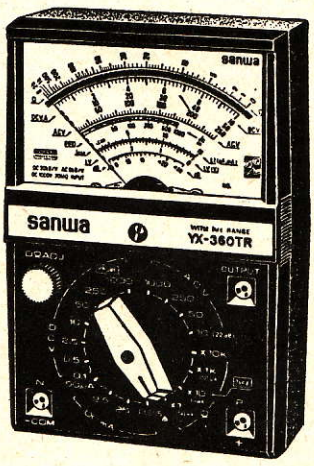

**MULTÍMETRO 460-ED**

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



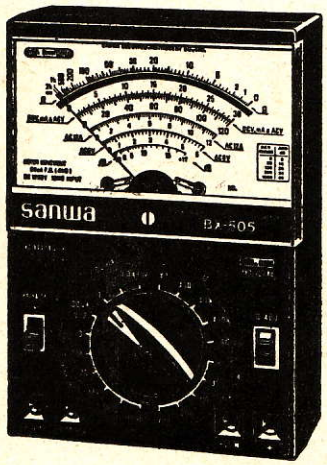

**MULTÍMETRO CX-505**

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



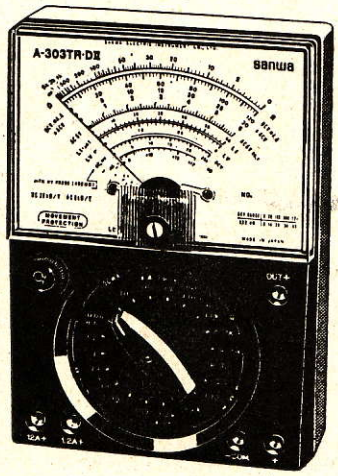

**MULTÍMETRO YX — 360 TE**

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



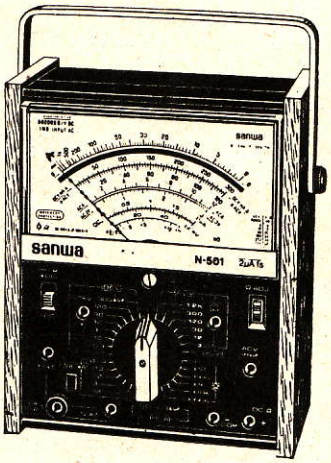

**MULTÍMETRO BX-505**

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




**MULTÍMETRO A-303TR — DII**

DC VOLTS: 0 — 0,3/1/2/3/12/30/ 120/300/1,2 kV (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 1,2 kV (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 30 μA/0 — 3/30/300 mA
0 — 1/2/12 A (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1k, x 10 k
dB: —10 a +63



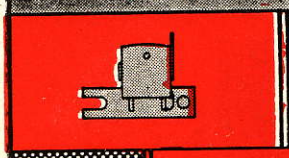

**MULTÍMETRO N-501**

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

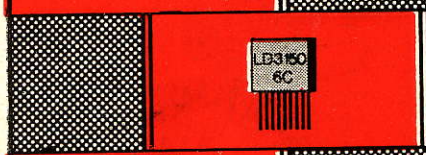
**CEP: 01210 — Rua Vitória, 371 — Fones: 221-4607 - 221-2946 — S. Paulo — Brasil**

**SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:**

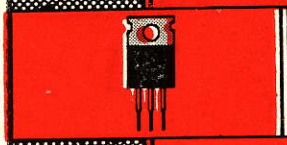
**COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES**



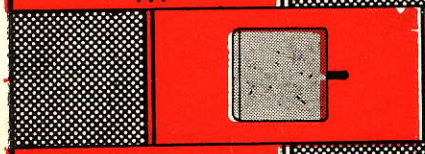
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA




CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



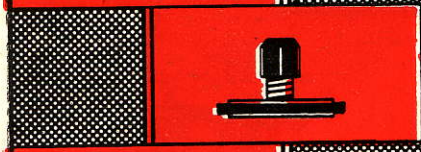
TRANSISTORES FET – TRIAC



MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

**A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ**

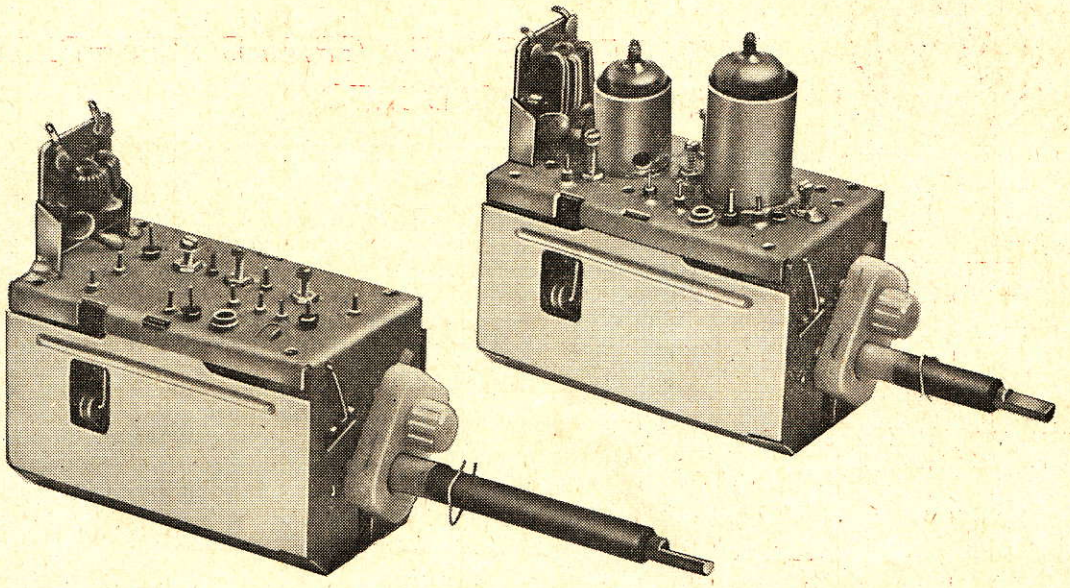
**Grande variedade de peças para aparelhos transistorizados (nacionais e importadas).**
**Os melhores preços da praça, no atacado e varejo.**
**Distribuição para todo o Território Nacional.**

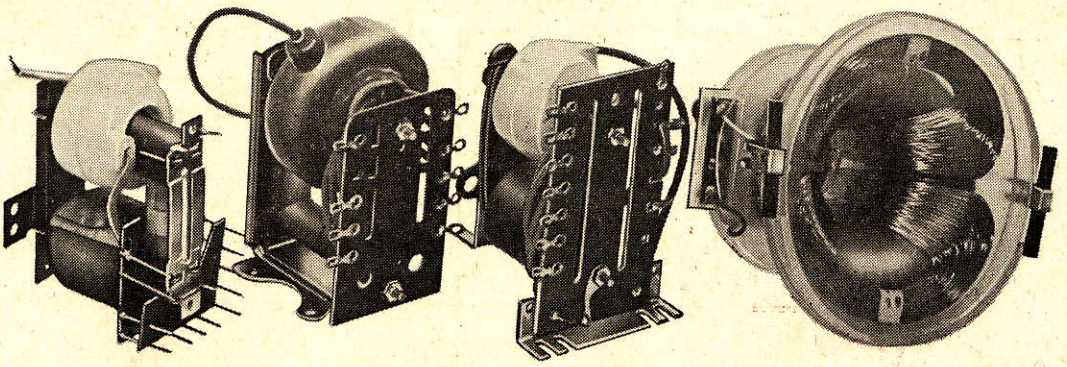
**CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO**
**não atendemos por reembolso**

monitor promoções

# STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 411
FONES: 221-4121 - 220-9137
CEP - 01212 - S. PAULO - SP





**Begli**

**Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.**

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

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

# MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

## CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



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

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

NOVIK MR

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

Desenvolvemos projetos industriais.

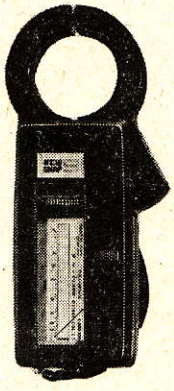
## Voltímetros e Amperímetros

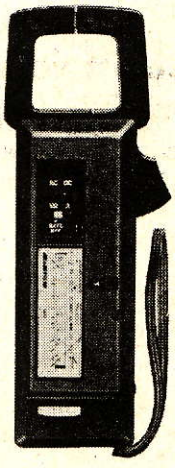
TIPO DE ALICATES
COM ESTOJO E CABOS DE PROVAS
GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA











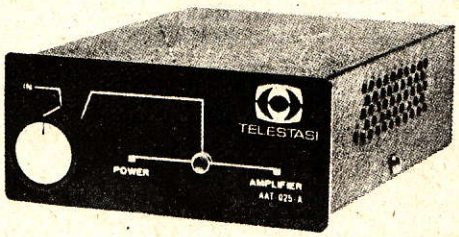
AMPERÍMETRO
E VOLTÍMETRO
PARA CORRENTE
CONTÍNUA

**BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.**

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



## A DIFERENÇA ENTRE UM SOM ACANHADO E UM SOM AMPLIFICADO




### Auto Amplificador Estéreo AAT-025

### O SOM BIG

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

**Especificações Técnicas:**

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

**Sem transformador de saída**

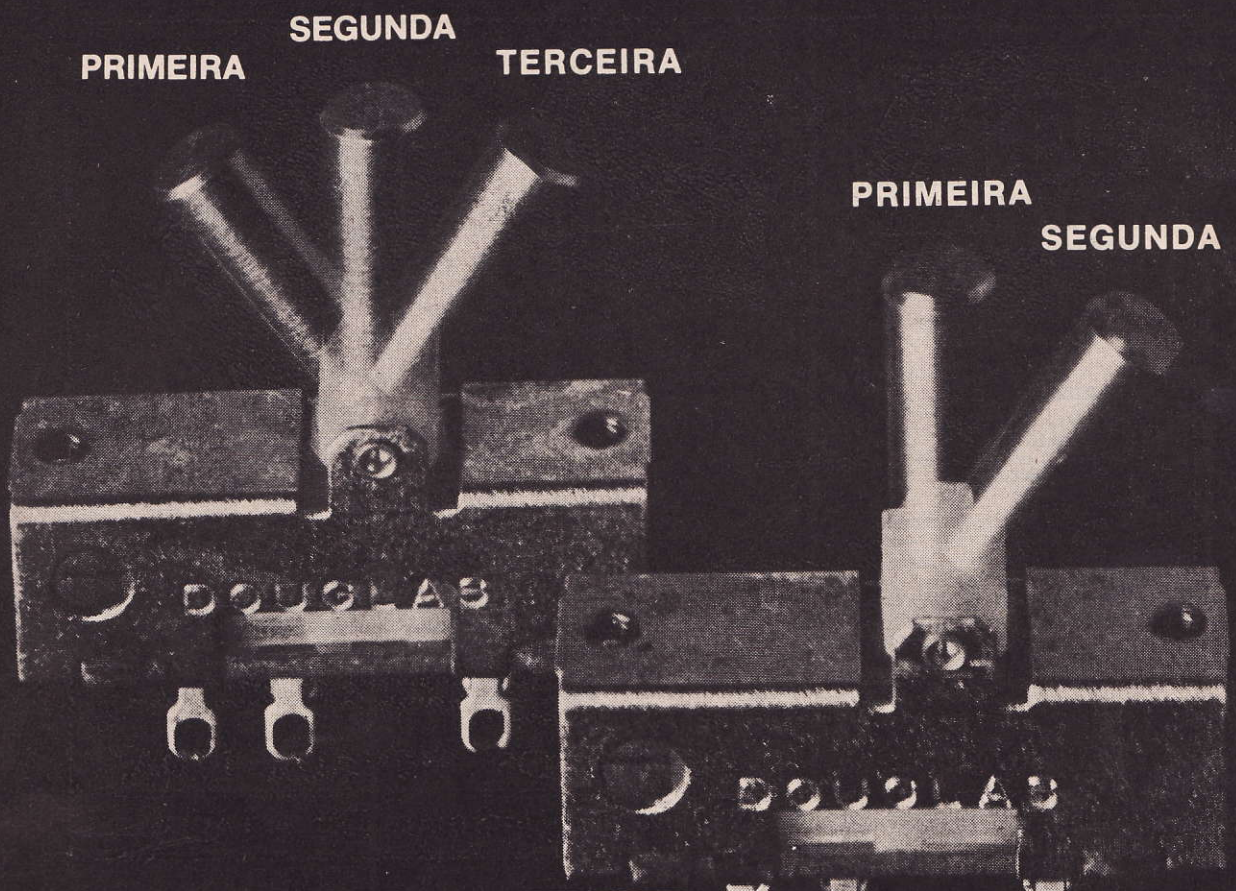
para uma melhor qualidade sonora
(resposta plana)

Amplificadores para carros e ônibus

UM PRODUTO PATENTEADO
TELESTASI

**Ind. Eletrônica de Rádio e Televisão TELESTASI Ltda.**

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



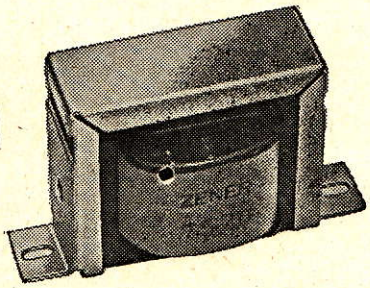

# NOVA CHAVE COMUTADORA DE FUNÇÃO DOUGLAS DE 2 E 3 POSIÇÕES

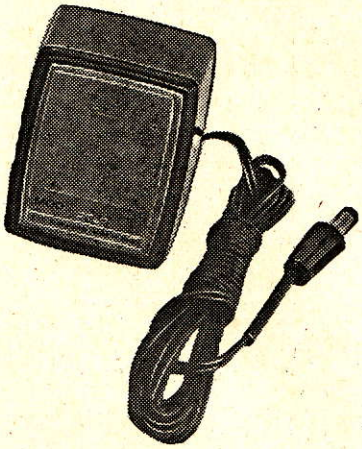
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS: Posições: 2 ou 3 - Polos: 2
Terminais: Para circuito impresso e ligação - Botão: Standard 18,6 mm de comprimento. Acabamento prata - Outros comprimentos e acabamentos sob consulta.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:
Qualidade DOUGLAS
Garantia DOUGLAS

douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161
tels: 295.0722 PBX e 296.0084 Vendas
Caixa Postal 7755 - São Paulo

ZENER





**REPRESENTANTES:**

**São Paulo — Capital**
Tomás Kolisch
Rua 13 de maio, 244 — Sto. Amaro
Fone: 246-2231

**Minas Gerais**
Moritz Rádio Eletrônica
Rua Curitiba, 702 — Sala 8
Fone: 22-9302 — Belo Horizonte — MG

**Rio Grande do Sul**
Zuckermann & Cia. Ltda.
Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2075
Fone: 23-8193 — Porto Alegre

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

**Norte — Nordeste**
João Rodrigues Cavalcanti
Rua da Concórdia, 319 — 2º andar
Fone: 24-0878
Recife — PE

**TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA**

Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais para Indústria Mediante Especificações. Fonte de Alimentação para Aparelhos Transistorizados.

COMPONENTES ELETRÔNICOS **STEVAUX LTDA.**

**CAIXA POSTAL 325 - FONE: 436-5695 - JUNDIAÍ - EST. S. PAULO**

tse técnica semicondutores

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

NATIONAL

MOTOROLA

| Diodos | Transistores | Opto-Eletrônica | Circuitos Integrados digitais |
|---|---|---|---|
| Sinal | | | |
| Retificadores | Potência | Display LED | TTL |
| Zener | Comutação | Acopladores ópticos | RTL |
| SCR | Germânio | Diodo emissor de luz | DTL |
| Triac | FET-junção | Foto-transistor | ECL |
| Diac | MOSFET | | CMOS |

**Circuitos integrados lineares**

Amplificador de áudio
Amplificador operacional
Amplificador diferencial
Pré-amplificador
Comparador
Regulador de tensão
Chaves analógicas
Phase locked loop

**Circuitos integrados especiais**

Micro-processador
Memória
Relógio digital

**Outros**

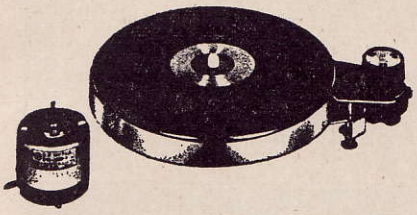
Teclados
Soquetes para circ. int.

**AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1200 — C.P. 1496 — CEP 04696 — STO. AMARO**

**CAPITAL — SÃO PAULO — FONES: 246-1246 (246-2011 HÉVEA)**

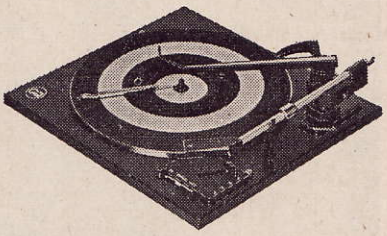
# GEMISA Importadora e Exportadora Ltda.

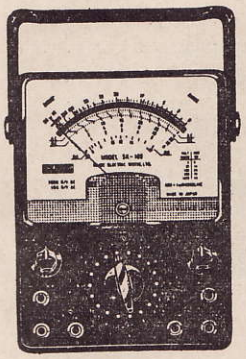
**IMPORTADORA EXCLUSIVA DE:**



Micromotores FUJIYA

Toca-discos automáticos Galiléo





Multitester ICEL-KAISE

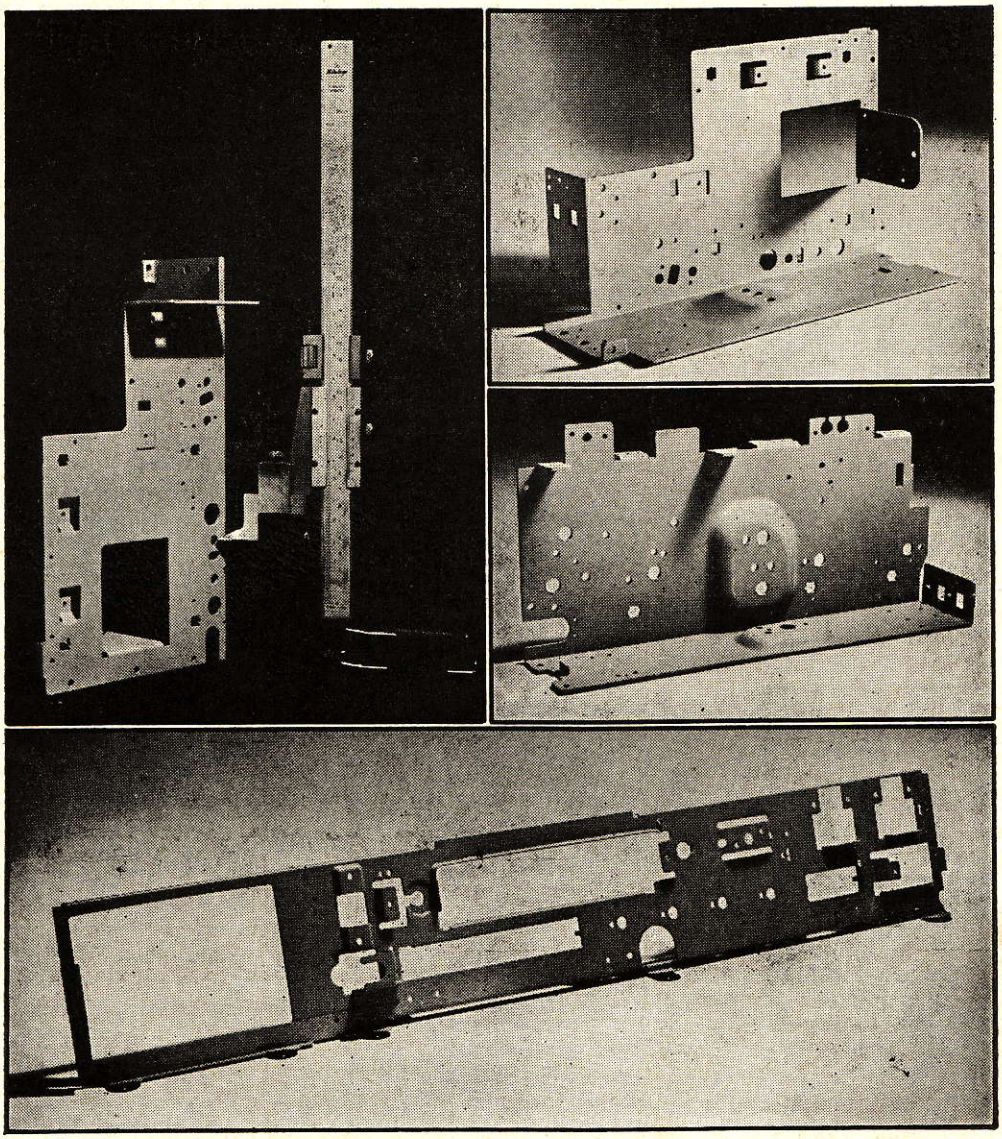
Máquinas GEMISA calculadoras eletrônicas

e sistemas de computação Cobra

Importadora e distrib. de semicondutores Hitachi,

**CONSULTE-NOS PARA IMPORTAÇÃO DE QUAISQUER TIPOS DE COMPONENTES PARA ELETRÔNICA**

**RUA CORIOLANO, 869 — FONES: 65-1597 - 62-2938 — CEP 05047 — S. PAULO**



# 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 prejuizos 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

## ELETRÔNICA

Circuitos Eletrônicos Básicos — V. Valkenburgh — 2 vols. Port. Cr$ 90,00
Dispositivos Eletrônicos: Física e Modelamento — J. A. Zuffo — Port. Cr$ 110,00
Técnica de Pulsos — C. H. Houpis & J. Lubelfeld — Port. Cr$ 80,00
Práticas de Eletrônica — P. Zbar — Port. Cr$ 80,00
Análise de Circuitos CC — Cutler — Port. Cr$ 135,00
Análise de Circuitos CA — Cutler — Port. Cr$ 125,00
Eletrônica Básica — V. Valkenburgh — Em 6 vols. — Port. Cada — Cr$ 45,00
Princípios de Eletrônica — Gray, Campbel & Searle - Port.
1º — Eletrônica Básica — Física dos Semicondutores Cr$ 112,00
2º — Circuitos Eletrônicos — I Cr$ 60,00
3º — Circuitos Eletrônicos — II Cr$ 70,00
Electronica en Imágenes — G. Buscher — Esp. Cr$ 130,00
Electronica Basica — Curso Programado de Circuitos — RCA — Esp. Cr$ 312,00
Ingenieria Electronica — Alley & Atwood — Esp. Cr$ 280,00
Electronica Para Tecnicos — Abraham Marcus — Esp. Cr$ 300,00
Diseño de Amplificadores de FI Transistorizados — Hetterscheid — Esp. Cr$ 378,00
Fundamentos de la Electronica — Zherebtsov — Esp. Cr$ 124,00
Formulario de Electronica — Georg Rose — Esp. Cr$ 122,00
Principios y Elementos Basicos de Electronica Industrial — Vives y Castillo — Esp. Cr$ 207,00
Realizaciones Electronicas Industriales — Vives y Castillo — Esp. Cr$ 136,00
Automatismos Logicos p/la Industria — Vives y Castillo — Esp. Cr$ 168,00
Electronica Aplicada a la Industria — Kretzmann & Angulo — Esp. Cr$ 234,00
Fundamentos de Electronica Industrial — N. M. Morris — Esp. Cr$ 392,00
Automatismo Electrico y Electronico — F. Artero — Esp. Cr$ 225,00
Eletrônica Aplicada — Darcy D. Novo — 2 vols. — Port. Cr$ 120,00

## TELECOMUNICAÇÕES

Princípios de Telecomunicações — J. Candido de Melo — Port. Cr$ 85,00
Fundamentos de Telefonia — Storch — Siemens — Port. Cr$ 86,00
Teoria do Tráfego Telefônico: Tabelas e Gráficos — Siemens — 1º v. — Port. Cr$ 150,00
Planejamento de Centrais Telefônicas Automáticas — Vol. 1 — Siemens — Port. Cr$ 86,00
Comutação Telefônica Crossbar — A. P. Toledo e N. D. Barbosa Filho — Port. Cr$ 110,00
Comutação Telefônica Interurbana — A. P. Toledo — Port. Cr$ 110,00
Telefonia — Princípios Básicos — Zoltan Fuzesi — Port. Cr$ 130,00
Relés Telefônicos — A. P. Toledo — Port. Cr$ 45,00
Noções de Comutação Telefônica — A. P. Toledo — Port. Cr$ 45,00
Telefonometria — A. P. Toledo — Port. Cr$ 45,00
Redes Telefônicas — A. P. Toledo — Port. Cr$ 45,00
Planejamento de Sistemas Telefônicos — A. P. Toledo — Port. Cr$ 45,00
Complementos de Telecomunicações — Armel Picquenard — Port. Cr$ 150,00

## TELEVISÃO

Introdução à TV a Cores Sistema PAL-M — N. O. Senatori — Port. Cr$ 60,00
TV a Cores: Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — Philco — Port. Cr$ 150,00
Televisão a Cores PAL-M — B. T. Colorado — A. Eisele — Port. — Vol. I Cr$ 39,00
Vol. II Cr$ 66,00
Teoria da Televisão a Cores — G. H. Hutson — Port. Cr$ 160,00
Fundamentos de Television — Buchsbaum — Esp. Cr$ 185,00
TV Practica: Fundamentos y Reparacion — B. Grob — Esp. Cr$ 495,00
Fundamentals of Television Engineering — G. M. Glasford — Ingl. Cr$ 161,00
Televisão Prática: Teoria, Defeitos, Esquemas — Cabrera — Port. Cr$ 95,00
TV Reparações pela Imagem — Cabrera — Port. Cr$ 50,00
Análise Dinâmica em TV — Cabrera — Port. Cr$ 95,00
Curso Prático de Televisão GE — Port. Cr$ 120,00
Guia Prático GE do Reparador de Televisão — Port. Cr$ 60,00
Sistema PAL de TV en Color — Patchett — Esp. Cr$ 315,00
Tecnica de Television en Color — AEG-Telefunken — Esp. Cr$ 405,00

**ATENÇÃO: NOVAS CONDIÇÕES PARA O REEMBOLSO**

**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 S. Paulo ou Vale Postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.**

## ELETRICIDADE

Manual Prático do Eletricista — Adriano Mota — Port. Cr$ 120,00
Fundamentos de Instalaciones Electricas de Mediana y Alta Tension — G. E. Harper — Esp. Cr$ 130,00
Instalações Elétricas — Helio Creder — Port. Cr$ 88,00
Projetos de Instalações Elétricas — Hermann Krato — Port. Cr$ 48,00
Instalações Elétricas — Ademaro A. M. B. Cotrim — Port. Cr$ 85,00

**PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO**

# Litec

**agora é na**

**RUA DOS TIMBIRAS, 257**

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

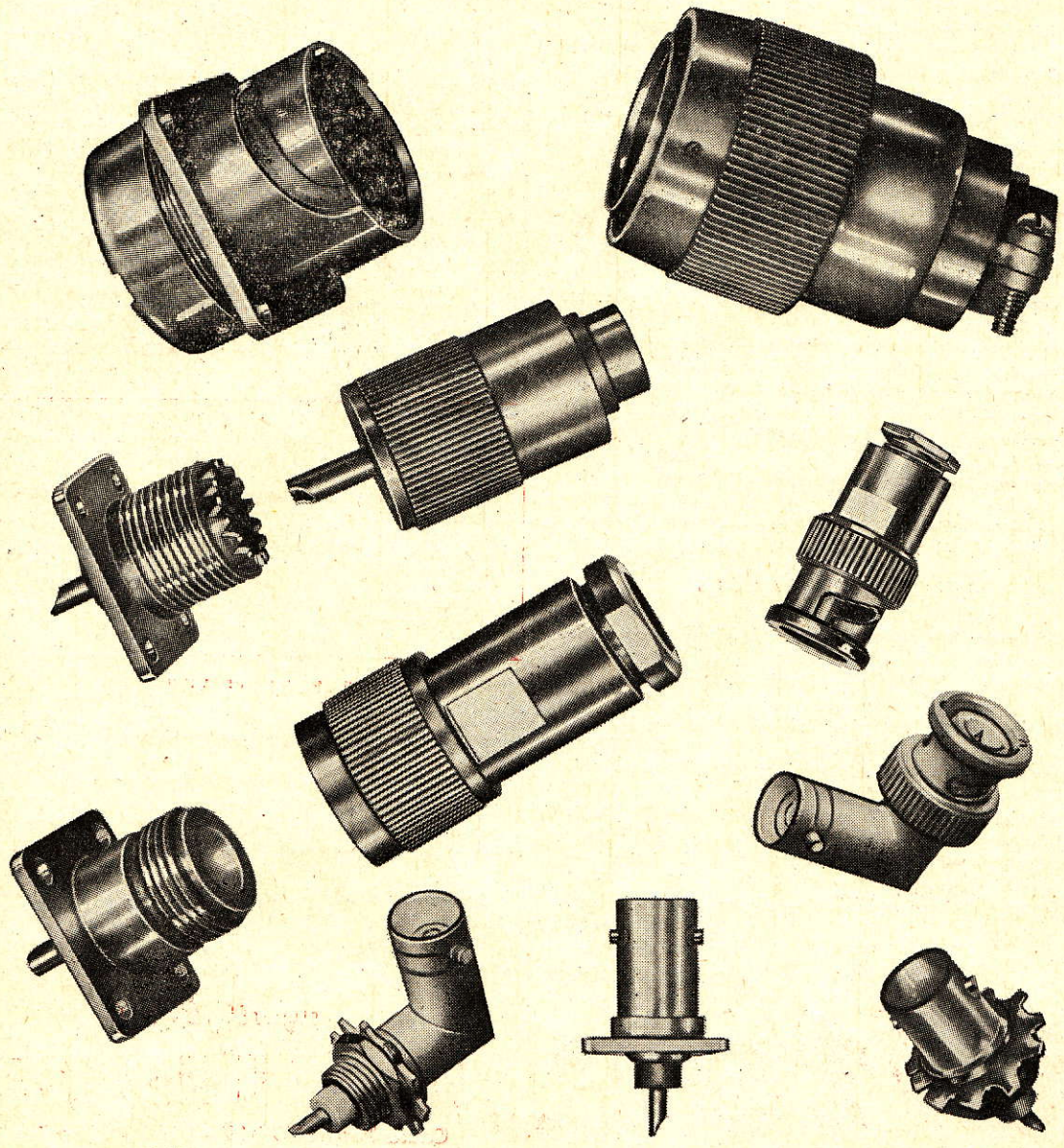
**LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.**

**Tel. 220-8983**

WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
RUA LOEFGREN, 1031 - S.P. - CEP. 04040
FONE - 71-5847

DIVISÃO DE COMPONENTES

# A SOLUÇÃO RÁPIDA PARA OS SEUS PROBLEMAS






# Completa linha de resistores de fio

Se você ainda tem problemas com resistores de fio, consulte mais uma vez o catálogo da Telewatt.

Você verá que está à sua disposição uma completa linha para as mais variadas aplicações e exigências:

- Resistores de 1 a 20 watts, com terminais axiais
- Resistores de 10 a 200 watts, com terminais radiais
- Potenciômetros de fio
- Um número praticamente infinito de possibilidades de variação das características normais (inclusive potência) para uso específico em aparelhos de entretenimento ou aplicação profissional.

Se o tipo de resistor de fio que você precisa não está no catálogo da Telewatt, isso não quer dizer que não possa ser fabricado. Consulte-nos.

Fabricado pela Telewatt do Brasil S.A.

Representante exclusivo:

**Ω CONSTANTA**

**ELETROTÉCNICA S.A.**

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

# LIVROS TÉCNICOS

| | | |
|---|---|---|
| APRENDA RADIO | | Cr$ 85,00 |
| ANALISE DINAMICA EM TV | | Cr$ 95,00 |
| ABC DAS ANTENAS | | Cr$ 40,00 |
| ABC DOS COMPUTADORES | | Cr$ 50,00 |
| ABC DA ELETRICIDADE | | Cr$ 40,00 |
| ABC DA ELETRONICA | | Cr$ 40,00 |
| ABC DO RADIO MODERNO | | Cr$ 40,00 |
| ABC DOS TRANSISTORES | | Cr$ 40,00 |
| ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS | | Cr$ 40,00 |
| AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VIDEO | | Cr$ 40,00 |
| AMPLIFICADORES DE VIDEO E SIST. CAG | | Cr$ 40,00 |
| BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES | | Cr$ 40,00 |
| 101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS | | Cr$ 50,00 |
| 101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO | | Cr$ 50,00 |
| 101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO | | Cr$ 50,00 |
| 120 ESQUEMAS DE RADIO-RECEPTORES | | Cr$ 75,00 |
| COMO PROJETAR AUDIO-AMPLIFICADORES | | Cr$ 45,00 |
| COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRONICAS | | Cr$ 70,00 |
| COMPONENTES ELETRONICOS: É fácil compreendê-los | | Cr$ 45,00 |
| CURSO DE ELETRONICA — | | |
| CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO — | Lição nº 1 | Cr$ 25,00 |
| | Lição nº 2 | Cr$ 25,00 |
| | Lição nº 3 | Cr$ 25,00 |
| CURSO SIMPLIFICADO PARA MECANICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA | | Cr$ 75,00 |
| DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE | | Cr$ 45,00 |
| ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRONICA | | Cr$ 60,00 |
| ESQUEMAS NACIONAIS DE TV | | |
| | Volume 1 | Cr$ 70,00 |
| | Volume 2 | Cr$ 70,00 |
| | Volume 3 | Cr$ 70,00 |
| | Volume 4 | Cr$ 70,00 |
| | Volume 5 | Cr$ 90,00 |
| GUIA PRATICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO | | Cr$ 60,00 |
| MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA | | Cr$ 120,00 |
| MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.) | | Cr$ 220,00 |
| MEDIDORES E PROVADORES ELETRONICOS: É fácil compreendê-los | | Cr$ 50,00 |
| MOTORES ELÉTRICOS | | Cr$ 40,00 |
| NOVOS CIRCUITOS DE AUDIO, HI-FI, ESTÉREO | | Cr$ 50,00 |
| O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO | | Cr$ 40,00 |
| O SELETOR DE CANAIS | | Cr$ 40,00 |
| O TRANSISTOR | | Cr$ 75,00 |
| RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional | | Cr$ 30,00 |
| RADIO-REPARAÇÕES | | Cr$ 85,00 |
| TELEVISÃO EM CORES | | Cr$ 50,00 |
| TELEVISÃO PRÁTICA | | Cr$ 95,00 |
| TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO | | Cr$ 150,00 |
| TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM | | Cr$ 50,00 |
| TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp.) | | Cr$ 100,00 |
| TUDO SOBRE ANTENAS DE TV | | Cr$ 60,00 |

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

**EDITORA TÉCNICA**

**ELECTRA LTDA.**

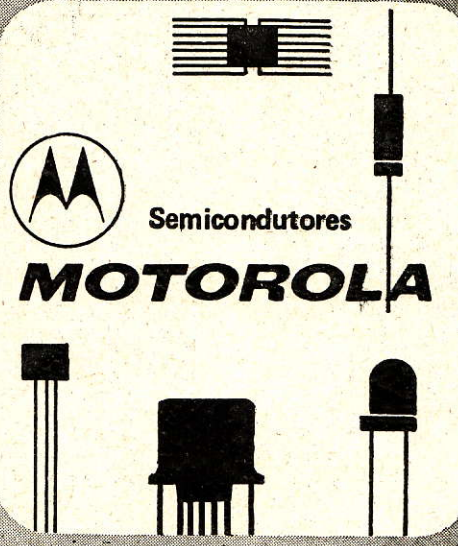
Av. Rio Branco, 37 — 2º andar
Fone: 233-3343 — Rio de Janeiro — RJ

**GRATIS:**
Solicite nossa lista geral de livros.



ELETRONICA LTDA

datatronix



Semicondutores

MOTOROLA



SÃO PAULO — Av. Pacaembu, 746 — 1º andar — Tels: 67-8725 e 66-7929 — CEP: 01234 — RIO DE JANEIRO — Representante: Ivo Amorin Gonçalves — Rua República do Líbano, 61 — sala 920 — Tel.: 221-2845 — PORTO ALEGRE — Representante: Biaggio Polito — Rua Tiradentes, nº 298 — C.P. 1661 — Tel.: 25-0293



# A MAIS COMPLETA LINHA DE AUDIOFONES DA AMÉRICA LATINA



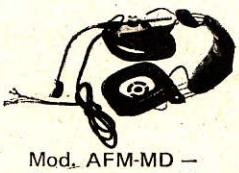
Mod AFE-CV — Estéreo com controle de volume.



Mod. VSP — Fone com microfone ultra-leve — Mesas telefônicas — Aeronaves, etc.



Mod. CMC — Fone para telefonista.



Mod. AFM-MD — Fone com microfone dinâmico ou de carvão.

**AGENA** INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

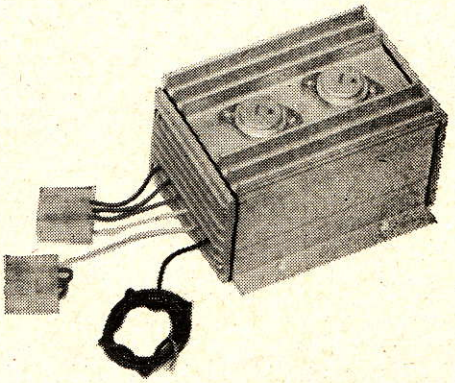
Rua Benedito Ottoni, 64 — F — ZC-08
C. Postal: 23.014 — End. Telg. AGENA
TELEFONE: 248-2882
20.000 — Rio de Janeiro, RJ.

# SPARK

## LINHA AUTOMOTIVA
## NOVOS LANÇAMENTOS

**IGNIÇÃO ELETRÔNICA**
**Sistema C.D.I. Descarga Capacitiva**
**Kit pré-montada — oferta Cr$ 504,00**

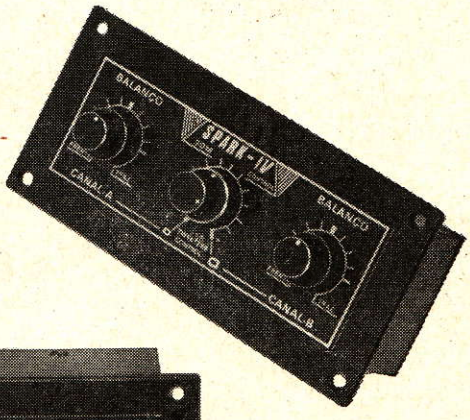
**Montada e instalada**
**1 ano de garantia**
**Preço Cr$ 680,00**



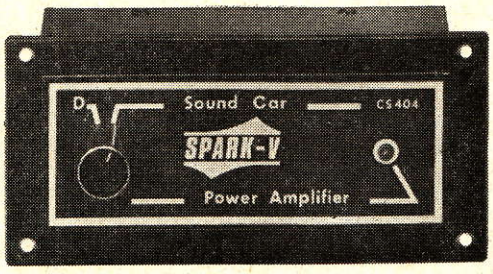
Economia Total
Venda e instalação somente p/
Ignição, endereço abaixo




**CS-101**
**Sonorização**




**CS-202**
**Sonorização**




**CS-404**
**Sonorização**

**CS-101 — CS-202 — Divisores de freqüência (centro controle)**
**CS-404 — Amplificador estéreo — 25 W**
Todos os aparelhos são acompanhados de braçadeiras e parafusos

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

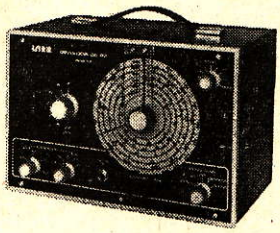
**Fabricado por**

**SPARK INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**
**Rua Paracatu, 218/220 — CEP 04302 — Fone: 275-5667 — S. Paulo — SP**

# LABO ELETRÔNICA

## INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DE PRECISÃO

### OSCILOSCÓPIOS

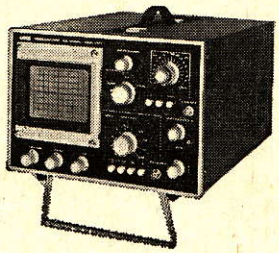


4,5 MHz, VERTICAL CALIBRADO

7 MHz, PORTÁTIL

10 MHz, BASE TEMPO CALIBRADA

15 MHz, DUPLO TRAÇO



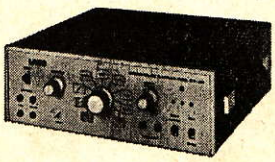
### GERADORES

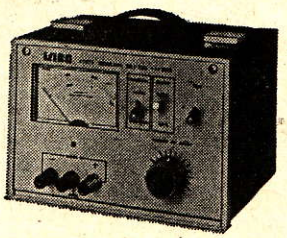
RF

ÁUDIO

FUNÇÃO

BARRAS COLORIDAS



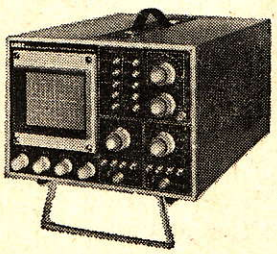


### FONTES REGULADAS

0 — 30 V (1,5 A)

0 — 25 V (5 A)

0 — 200 V (100 mA)



ANALISADOR DE TRANSISTORES

PROVADOR DE VÁLVULAS

WATTÍMETRO

MULTÍMETRO ELETRÔNICO

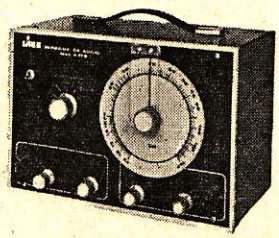
MULTÍMETRO DIGITAL — 3 1/2 DÍGITOS

PAINEL DIGITAL 2 1/2 E 3 1/2 DÍGITOS

FREQUENCÍMETRO

LUZ DE EMERGÊNCIA

INVERSORES



AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1200 — C.P. 1496 — CEP 04696 — STO. AMARO
CAPITAL — SÃO PAULO — FONES: 246-1246 (246-2011 HÉVEA)

# A STP está ligando e interligando os sistemas de comunicação do país

A STP vem fornecendo Torres e Antenas para a TELESP, EMBRATEL, IGB-CONTROL, NEC, TELEMIG, PETROBRÁS, ENGESA, CESP, DER, STANDARD ELÉTRICA, CEMIG, etc.
Quando você precisar destes materiais, lembre-se que estas empresas empregam somente sistemas de comunicação com os mais altos padrões de qualidade.

**SOCIEDADE TÉCNICA PAULISTA S. A.**
Av. do Estado, 986 - Fone: 227-8422 - São Paulo
End. Teleg.: "SOTECNICA" - Caixa Postal: 2511

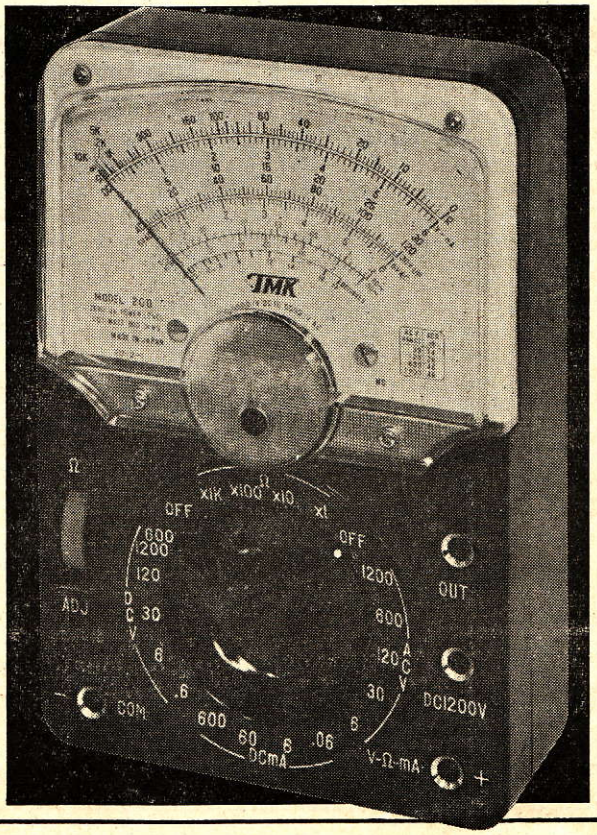
## COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.

- 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 microA: 0-6.0-60-600 mA.
- Ohms: 0-10K – 100 K – 1M – 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.

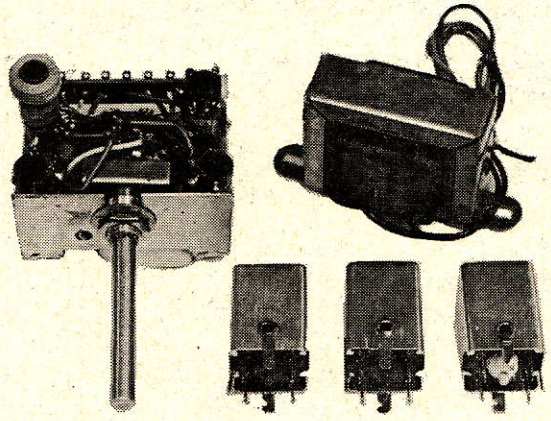
MOD. 200

TMK



# BOBINAS PARA RÁDIO?

## A INCTEST FABRICA



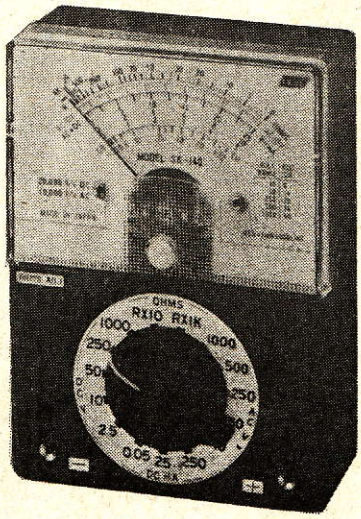
— Monobloco
— Transformador de FI
— Choques de RF
— Transformador de Alimentação

CONSULTE-NOS

**INCTEST — Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda.**

Rua Dom Leopoldo I, 30 (alt. do nº 2020 da R. Pio XI) — Lapa — Fone: 261-9108
São Paulo — SP

# MULTITESTER KAISE



**MOD. SK140**

**CARACTERÍSTICAS:**

CC VOLTS: 2.5, 10, 50, 250, 1 000 (20 kΩ/V)
CA VOLTS: 10, 50, 250, 500, 1 000 (10 kΩ/V)
CORRENTE: 50 μA, 25 mA, 250 mA
RESISTOR: 40 kΩ, 4 MΩ
SOM: —20 ~ +22, 36, 50, 56, 62 dB
PRECISÃO: CC ±3%, CA ±4%
DIMENSÃO & PESO: 116 × 84 × 39, mm, 300 g

**Cr$ 490,00**

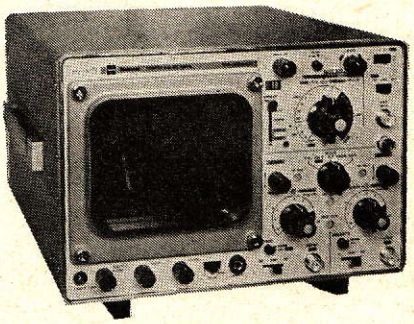
(mais Cr$ 30,00 para despesas de frete)

Pedidos acompanhados de cheque pagável em S. Paulo ou vale postal em nome de

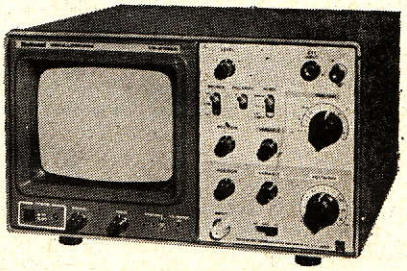
## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

# Osciloscópios National. Infalíveis.



**OSCILOSCÓPIO 10MHz**
- MODELO VP-5260A
- Faixa de freqüência de 0 - 10MHz
- Sensibilidade de 2mV/div.
- Duplo traço



**OSCILOSCÓPIO 10MHz**
- MODELO VP-5100A
- Faixa de freqüência de 0 - 10MHz
- Sensibilidade de 20mV/div.
- Traço simples.




Osciloscópio National

NATIONAL DO BRASIL COMERCIAL LTDA.
MATRIZ: Av. Ermano Marchetti, 780 - Lapa - São Paulo
Tels.: 260-5525, 261-3975, 261-5519 e 261-7838

DOGNA

# GRANDE SORTIMENTO

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

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

Amplificadores
Gravadores
Fitas Virgens
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

Venda no Atacado e Varejo

E&R

## Eletrônica RUDI

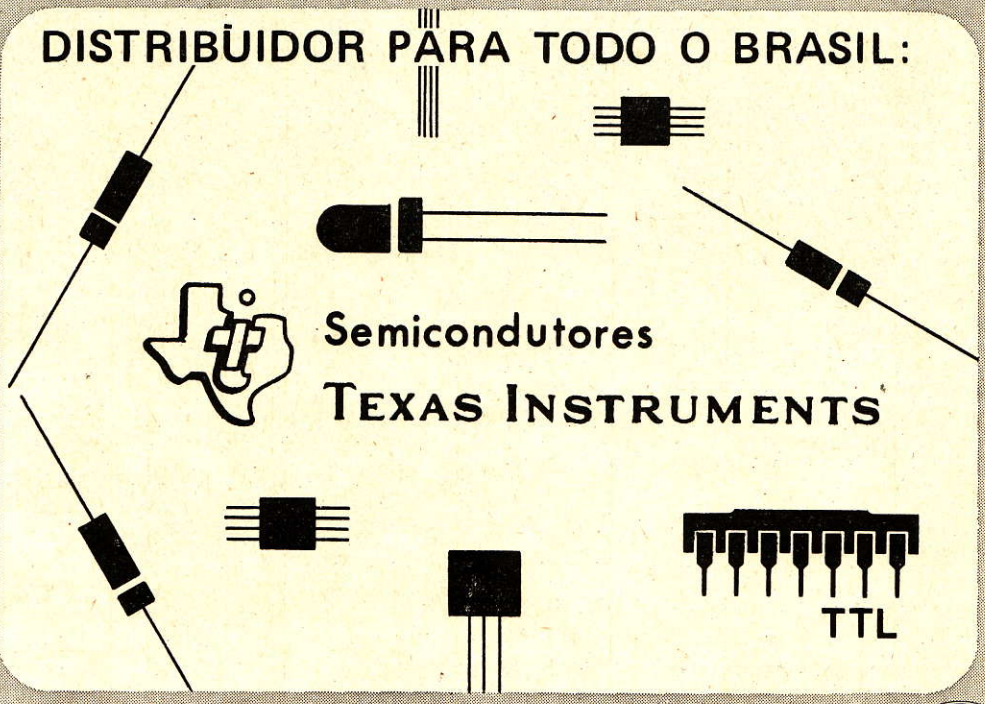
**FONES: 221-1376 - 221-1387 -- RUA STA. IFIGÊNIA, 379**

**01207 -- SÃO PAULO - SP**

data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA.
SÃO PAULO – Av. Pacaembu, 746 – 1º andar
Tels: 67-8725 e 66-7929 – CEP: 01234
RIO DE JANEIRO – Representante: Ivo Amorin Gonçalves
Rua República do Líbano, 61 – sala 920 – Tel.: 221-2845
PORTO ALEGRE – Representante: Biaggio Polito
Rua Tiradentes, nº 298 – C.P. 1661 – Tel.: 25-0293

DISTRIBUIDOR PARA TODO O BRASIL:



Semicondutores
TEXAS INSTRUMENTS

TTL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CANNON ITT CONECTORES

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION
CSC
SOQUETES PARA MONTAGEM
DE CIRCUITOS EXPERIMENTAIS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

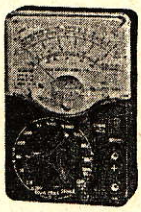
AMI®
CIRCUITOS INTEGRADOS•MOS
RELÓGIOS – ÓRGÃOS – MEMÓRIAS
MICROPROCESSADORES, ETC

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

MULTITESTERS "KAISE"

**SK-20**

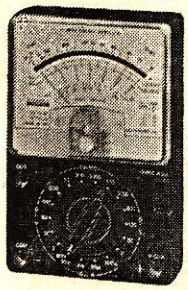
130 × 86 × 38 mm



20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ
Cr$ 490,00

**SK-110**

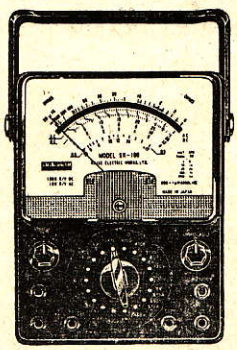
148 × 96 × 45 mm



30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ
Cr$ 610,00

**SK-100**

180 × 135 × 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ
Cr$ 890,00

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

**PELO REEMBOLSO: C.P. 11 205 - SP**

05-M-77

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

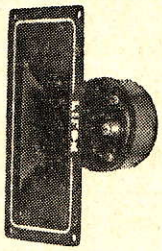
ENDEREÇO: _____

SK ☐

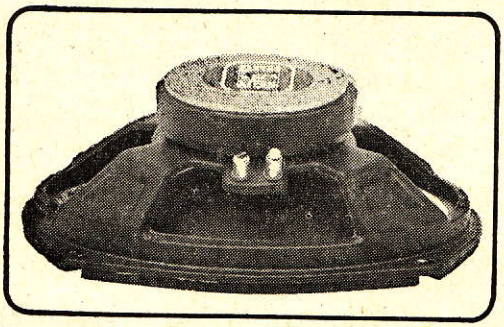


INOVAÇÃO EM SOM
ALTO-FALANTES LIFON

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



TWEETER LF-TR

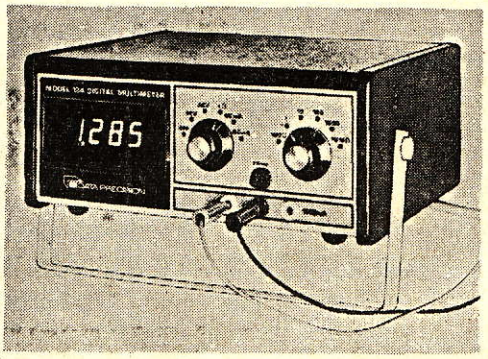


SINTA O SOM COM LIFON



MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION




* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DÍGITOS * RESOLUÇÃO DE 0,05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * À PROVA DE SOBRECARGA * MEDE TENSÕES CA E CC DE 1 mV ATÉ 1500 V * CORRENTES CA E CC DE 0,001 mA ATÉ 2 A * RESISTORES DE 0,1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

LABO ELETRÔNICA LTDA.

Av. Engº Euzébio Stevaux, 1200 - C.P. 1496
S. Amaro - Fones: 246-1246 (246-2011 Hévea)
São Paulo - SP

# ALFATRONIC

**IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.**

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

NATIONAL

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

C&K COMPONENTS, INC.

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

HAMLIN

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

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

**Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402**

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

# NOVA LUZ RÍTMICA

**Paulo Ricardo Zuchi**

Não temos a pretensão, neste artigo, de apresentar algo de extremamente original; pelo contrário, trata-se de uma adaptação do circuito da "Simples Luz Rítmica", artigo publicado na Revista nº 339, pág. 47. Entretanto, a inclusão de apenas um novo diodo (D2) e mais um conjunto de lâmpadas (LP2), possibilita a obtenção de maiores e melhores efeitos da luz rítmica.

**O circuito**

Observando o diagrama esquemático da fig. 1, podemos constatar que ele é bastante semelhante ao da "Simples Luz Rítmica", apresentando porém uma pequena diferença: a inclusão do diodo D2 e do conjunto de lâmpadas LP2.

Para simplificar, chamamos o conjunto de lâmpadas LP1 de conjunto "A" e o conjunto de lâmpadas LP2 de conjunto "B". Ambos os conjuntos funcionam em oposição, isto é, quando o conjunto "A" estiver ligado, o conjunto "B" estará desligado, e vice-versa.

O funcionamento ocorre da seguinte forma: quando o SCR não estiver conduzindo corrente, o conjunto "B" estará desligado, por estar ligado em série com o conjunto "A"; quando o SCR estiver conduzindo, o conjunto "A" estará em funcionamento e, conseqüentemente, o conjunto "B" não funcionará por estar ligado em paralelo com o SCR. Essa operação ocorre em função do ritmo da música, ou de qualquer outro som proveniente do amplificador.

O diodo D2 atua como interruptor do semi-ciclo negativo da corrente, de maneira

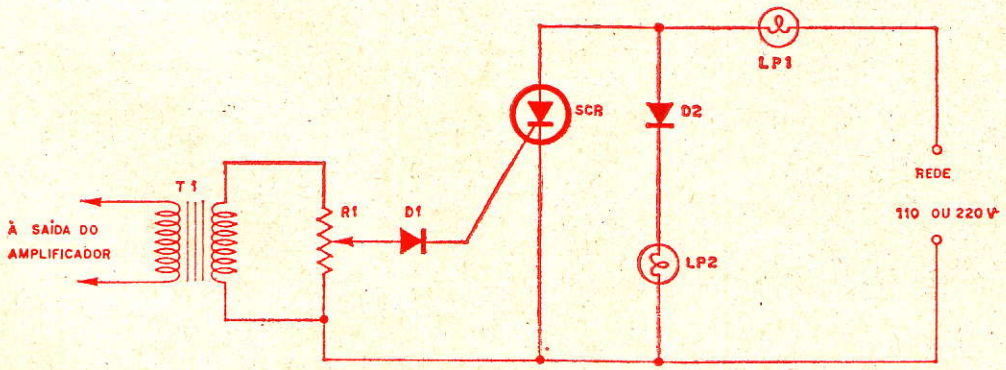



Figura 1

que esta não circule pelo conjunto "B" quando o SCR estiver conduzindo.

Quanto à ligação das lâmpadas (**e isto é muito importante**), devemos observar o seguinte: o conjunto "B" deverá consumir, aproximadamente, 1/3 da potência consumida pelo conjunto "A"; isto se deve ao fato de que, embora ambos os conjuntos estejam em série, somente o conjunto "B" deverá acender quando o SCR não estiver conduzindo. O conjunto "A", por sua vez, deverá ter um consumo igual à potência máxima que pode ser fornecida pelo SCR.

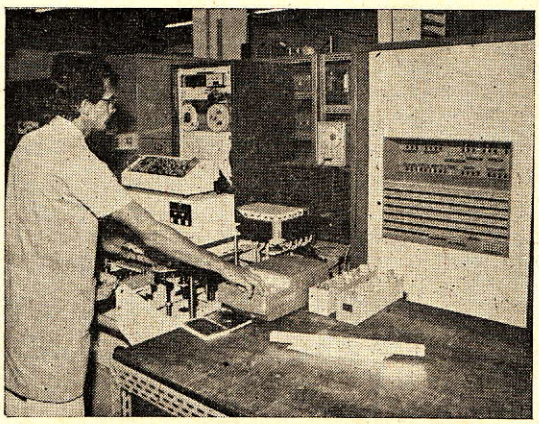
**Lista de componentes**

D1 — BY127 ou 1N4001
D2 — 1N3881 ou equivalente
SCR — C106, MCR106 ou TIC106
R1 — potenciômetro linear — 10 kΩ
T1 — transformador de saída — primário: 10 kΩ; secundário: 8 Ω (lembre-se de que no circuito em questão, o secundário — de 8 Ω — será ligado à saída do amplificador, enquanto que o primário — de 10 kΩ — será ligado ao circuito da luz rítmica)
LP1 — conjunto de lâmpadas "A" (ver texto)
LP2 — conjunto de lâmpadas "B" (ver texto)

Ω

# BOLSAS DE ESTUDO NA HOLANDA

Estão abertas as inscrições para as bolsas de estudo nos cursos de pós-graduação e mestrado em Eletrônica, oferecidas anualmente pela Philips, no Philips International Institute, de Eindhoven, Holanda. Essas inscrições são para o período de 1978 e podem ser feitas no Dpto. de Desenvolvimento de Executivos da Philips Brasileira — Av. Paulista, 2163 — 13º and., São Paulo. Poderão inscrever-se candidatos que sejam brasileiros, diplomados em Engenharia Eletrônica ou Física, com idade até 30 anos e que dominem perfeitamente o Inglês, língua oficial do Instituto. As inscrições devem ser apresentadas até, no máximo, dia 30 de julho próximo.



**Durante os estudos no PII, os alunos executam projetos experimentais e participam do desenvolvimento de novas técnicas e novos produtos.**

**Objetivos** — O Instituto Internacional Philips foi fundado com o objetivo de proporcionar estudos em nível de pós-graduação em Eletrônica e treinamento prático em seus laboratórios de pesquisa, a jovens recém-formados, oriundos de países em desenvolvimento, visando uma contribuição tecnológica para aqueles países. Tanto que, ao fazer o curso, o aluno assume o compromisso de voltar ao seu país de origem, após o término dos estudos, e ali permanecer, no mínimo, por período de tempo igual ao que passou no Instituto.

**Os cursos** — No PII, os cursos são ministrados por cientistas, professores universitários e especialistas dos laboratórios de pesquisa e das fábricas da Philips. Durante as 50 semanas de estudos normais, os alunos têm oportunidade de executar projetos, desenvolver trabalhos individuais, tanto teóricos quanto experimentais e participar dos trabalhos de desenvolvimento de novas técnicas e de novos produtos, levados a efeito nos laboratórios da empresa. Aos estudantes que tiverem obtido resultado satisfatório, será entregue diploma de conclusão. Aqueles que receberem ótima classificação, serão convidados a permanecer por mais um semestre, quando serão preparados para os exames de mestrado.

# SOAR - A BASE PARA UM PROJETO CONFIÁVEL EM CIRCUITOS DE POTÊNCIA

**Colaboração da IBRAPE**

## 1. LIMITAÇÕES DOS TRANSISTORES DE POTÊNCIA

Antes de examinarmos com detalhes a **área de funcionamento seguro** — SOAR ("Safe Operating Area"), descreveremos os fatores que nos conduzem a este método de especificações. São estes fatores que fixam os limites práticos das possibilidades de um dado transistor, seja ele de potência ou não. Os transistores de potência diferem dos de pequeno sinal somente na máxima potência que podem dissipar, e é em torno deste valor máximo que eles normalmente trabalham. Foi exatamente esta diferença que conduziu ao método de especificações SOAR.

A Tabela I fornece uma lista de símbolos característicos e outros parâmetros que aparecem no estudo da área de funcionamento seguro; estes símbolos e suas definições se baseiam nas recomendações da publicação IEC 148.

As características de um transistor de potência, por sua vez, estão baseadas no sistema de valores limite definido na publicação IEC 134. Este sistema incorpora a seguinte definição: "...Os valores são escolhidos pelo fabricante de forma a proporcionar aos componentes uma duração aceitável...". Os principais valores limite dos transistores de potência referem-se aos máximos níveis permissíveis de tensão, corrente, potência e temperatura, colocados em um gráfico que mostra a variação destes limites. A área formada, se levarmos em conta como outra condição limite a segunda ruptura, constitui a área de funcionamento seguro (SOAR) do transistor. Um destes gráficos é mostrado na fig. 1, enquanto que na fig. 2 se ilustra, mediante um gráfico tridimensional, uma relação entre o SOAR e a confiabilidade.

Dos quatro limites do SOAR, dois, $V_{CE}$ e a segunda ruptura estão relacionados com as propriedades da própria pastilha, enquanto que os outros, $I_C$ e $P_{tot}$, estão relacionados com o efeito da temperatura na pastilha e no encapsulamento. Estudaremos em primeiro lugar os efeitos da temperatura.

### Temperatura

Um transistor de potência completo é muito mais que uma pastilha semicondutora. Os processos para fazer as conexões à pastilha e para proporcionar-lhe uma cápsula introduzem certo número de materiais e tecnologias adicionais. A fig. 3 mostra uma série de transistores de potência já preparados para serem encapsulados.

## TABELA I

## SÍMBOLOS E DEFINIÇÕES

| Símbolo | Definição |
|---|---|
| $h_{FB}$, $h_{FE}$ | Ganho em corrente contínua (valor estático da relação de transferência direta de corrente; a tensão de saída permanece constante). |
| $I_B$, $I_C$, $I_E$ | Corrente contínua total (ou média). |
| $I_{BM}$, $I_{CM}$, $I_{EM}$ | Valor máximo (pico) da corrente total. |
| $I_{CBO}$ | Corrente de corte do coletor (emissor em aberto). |
| $I_{CEO}$ | Corrente de corte do coletor (base em aberto). |
| $I_F$ | Corrente direta total de um diodo (CC ou média). |
| $P_{tot}$ | Dissipação total de potência no componente. |
| $R_{BE}$ | Resistência externa base-emissor. |
| $R_{th}$ | Resistência térmica. |
| $R_{th\text{-}j\text{-}a}$ | Resistência térmica entre a junção e o ambiente. |
| $R_{th\text{-}j\text{-}mb}$ | Resistência térmica entre a junção e a base de montagem. |
| $R_{th\text{-}mb\text{-}h}$ | Resistência térmica entre a base de montagem e o dissipador (resistência térmica de contacto). |
| $T_a$ | Temperatura ambiente. |
| $T_j$ | Temperatura da junção. |
| $T_p$ | Duração do pulso. |
| $V_{BE}$, $V_{CB}$, $V_{CE}$, $V_{EB}$ | Valor total da tensão (CC ou média). |
| $V_{BR}$ | Tensão de ruptura. |
| $V_{(BR)CBO}$, $V_{(BR)CEO}$, $V_{(BR)EBO}$ | Tensão de ruptura entre o terminal indicado pela letra do primeiro índice depois do parêntese e o terminal de referência (segunda letra), com o terceiro terminal em circuito aberto. |
| $V_{(BR)CES}$ | Tensão de ruptura coletor-emissor, com o emissor curto-circuitado à base. |
| $V_{CBO}$, $V_{CEO}$, $V_{EBO}$ | Tensão do terminal indicado pelo primeiro e o terminal de referência (segundo índice) com o terceiro terminal em circuito aberto. |
| $Z_{th}$ | Impedância térmica. |
| $T$ | Período do trem de pulsos ($= 1/f$). |
| $\delta$ | Fator de trabalho ($= t_p/T$). |
| $\triangle T_{j\text{-}mb}$ | Diferença de temperatura entre a junção e a base de montagem. |

Antes desta etapa ser alcançada a placa foi metalizada, dividida em pastilhas e estas unidas a um suporte. Os terminais correspondentes à base e ao emissor se unem à placa após a metalização e desta forma os transistores estão preparados para o encapsulamento. Cada material e técnica que se introduzem neste processo podem impor limitações ao transistor quando terminado. A mais importante destas limitações é a temperatura.

"As excessivas temperaturas
podem modificar os materiais"

O efeito da temperatura excessiva nos materiais utilizados no transistor constitui o principal mecanismo de desgaste do mesmo. Os diferentes materiais em contacto íntimo podem reagir entre si, dando origem a produtos com propriedades indesejáveis. Alguns materiais podem fundir ou dissociar-se, se a junção cápsula-pastilha se altera (por fusão), $R_{th\text{-}j\text{-}mb}$ pode aumentar, conduzindo a u'a maior temperatura da pastilha e à redução da vida útil do componente, ou a falhas prematuras que causarão uma aceleração no processo de desgaste. Portanto, ainda que o desgaste não seja, necessariamente, uma função linear da temperatura, a temperatura de certas partes do componente dentro da cápsula pode fixar alguns dos valores limite de um transistor, além de que a máxima temperatura de junção pode ser regida por considerações quanto

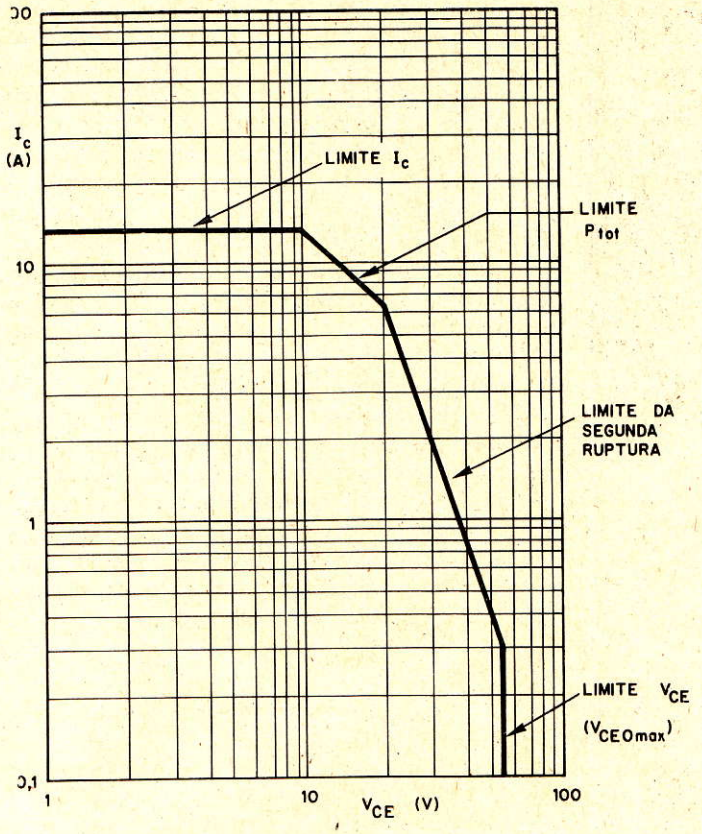



**Figura 1**

**Gráfico SOAR típico, com os limites indicados.**

à corrente de fuga, particularmente para os tipos de alta tensão.

"A dissipação de potência
provoca aumento da temperatura"

A máxima temperatura na qual um transistor pode funcionar e, em conseqüência, a máxima potência que pode ser dissipada em um dado meio térmico, pode estar fixada pela própria pastilha ou por uma das considerações relativas ao material mencionadas anteriormente, para funcionamento em CC:

$$T_{j\ max.} = P_{tot\ max.} \cdot R_{th\text{-}j\text{-}mb} + T_{mb}$$

Não obstante, uma breve observação das características (por exemplo na fig. 1) revelará rapidamente que $I_{c\ max.}$ está limitada normalmente por algum outro aspecto da construção do dispositivo. Este pode ser o produto $I^2t$ permissível nos fios de conexão interna, que podem ser vistos na fig. 3, o tamanho da pastilha e a metalização são também possíveis fatores de limitação na prática. Estes componentes, na prática, são projetados de forma a permitir um $I_{c\ max.}$ suficiente para a aplicação à qual se destina o transistor.

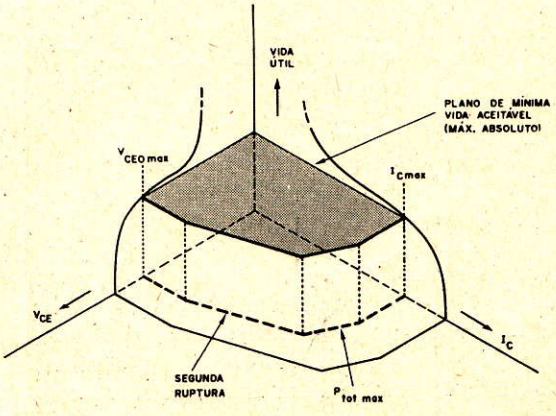



**Figura 2**

**Os valores reais assinalados nos limites SOAR estão relacionados com a vida esperada do transistor. O SOAR propriamente dito pode ser descrito com um plano de mínima vida aceitável.**

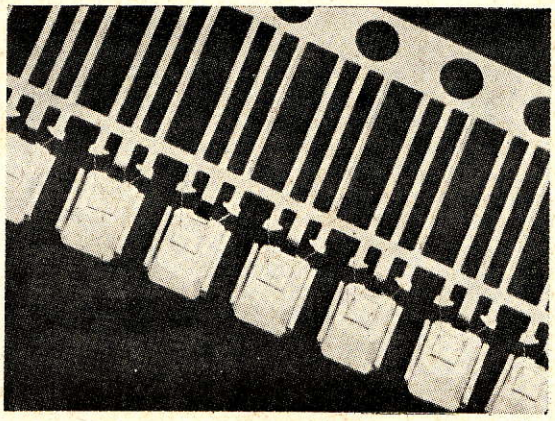


**Figura 3**

**Placa de transistores antes do encapsulamento, podendo-se observar alguns detalhes de construção.**

### Limitações da tensão de ruptura em regime de avalanche

Se um transistor trabalha com algum valor pequeno de $I_C$, tal que $I_C \cdot V_{CE} < P_{tot\ max.}$, e com $V_{BE}$ próxima a zero, então se $V_{CE}$ aumenta progressivamente, observar-se-á um repentino aumento de $I_C$ para uma determinada tensão (fig. 4). Este é um exemplo de avalanche ou de primeira ruptura. Este fato pode ser explicado se considerarmos a influência de $V_{CB}$ em $h_{FB}$.

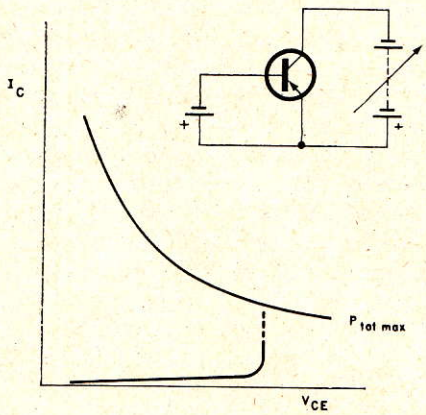



**Figura 4**

**Para valores de $V_{CE}$ próximos de $V_{CEO}$, pode produzir-se ruptura por avalanche.**

As características de coletor de um transistor bipolar NPN são governadas, em estado não saturado, por três parâmetros principais: $I_{CBO}$, $h_{FB}$ e $V_{(BR)CBO}$. O valor de $h_{FB}$ é essencialmente determinado pelo produto da eficiência do emissor, o fator de transporte da base e a multiplicação de corrente no coletor. A dependência da multiplicação de corrente no coletor dá lugar a que $h_{FB}$ seja também dependente de $V_{CB}$. Se um transistor está polarizado em sentido direto, um fluxo de portadores de carga passa da base à zona de depleção base-coletor, onde são acelerados pelo campo elétrico associado. Após a aceleração, os portadores podem ter adquirido energia suficiente para liberar pares de portadores secundários. A probabilidade de que ocorra esta liberação cresce com o valor de $V_{CB}$. Quando $V_{CB}$ aumenta até $V_{(BR)CBO}$, cada portador de carga primário liberará, em média, um par de portadores secundários, o qual, por sua vez, liberará outro par portador. Este feito é acumulativo e dá lugar a uma descarga que se mantém por si só. Quando $V_{BE}$ é igual a zero, $V_{(BR)CB} = V_{(BR)CES}$, que é a tensão de ruptura coletor-emissor com a base em curto com o emissor. O valor de $V_{CB}$ para a ruptura de avalanche depende de $V_B$, como se vê na fig. 5.

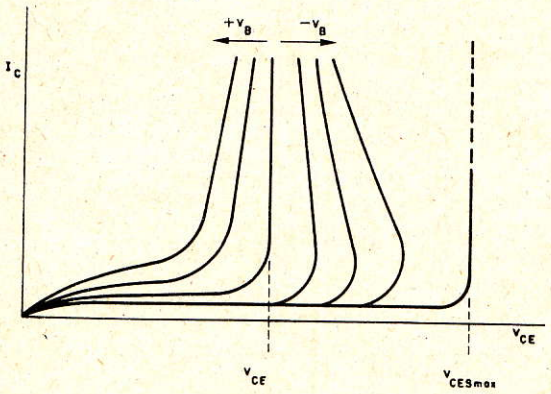



**Figura 5**

**O nível de $V_{CE}$ no qual se produz ruptura por avalanche depende do nível e da polaridade da polarização de base.**

"A ruptura em avalanche não é, necessariamente, um fenômeno prejudicial"

A corrente proporcionada e, conseqüentemente, a dissipação de potência, permanecem baixas; portanto, a ruptura em estado de avalanche não é, normalmente, um fenômeno prejudicial.

### Segunda ruptura — alta potência e alta tensão

Se a corrente de coletor (fig. 4) puder aumentar sem limite após a ruptura em avalanche, observar-se-á uma segunda ruptura. Isto se reconhece como uma inversão repentina da característica $I_C/V_{CE}$ (fig. 6) e normalmente causa danos ao transistor. A segunda ruptura, que segue a ruptura em avalanche, é um exem-

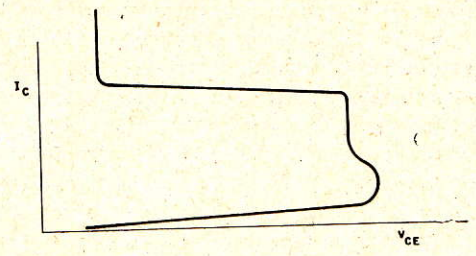



**Figura 6**

**A segunda ruptura é caracterizada por uma inversão na característica $I_C/V_{CE}$.**

plo de fenômeno devido a uma elevada densidade de corrente em algum lugar dentro da pastilha do transistor. Esta elevada densidade de corrente dá lugar a uma zona de temperatura excessiva que pode provocar u'a modificação na distribuição das impurezas ou uma fusão em algum ponto da junção.

Os transistores podem alcançar a condição de segunda ruptura sem passar pela ruptura em avalanche. A fig. 7 mostra uma família de curvas $I_C/V_{CE}$ ampliadas até os pontos onde se inicia a segunda ruptura; estes pontos estão lá indicados em posição exata. A fig. 8 mostra oscilogramas de transistores ao entrarem em regime de avalanche e de segunda ruptura. Pode-se obter uma explicação geral da segunda ruptura em transistores polarizados diretamente, a partir de propriedades dos semicondutores.

**Polarização direta**

$V_{CE}$ alto + $\Delta T_{j\text{-}mb}$ alto = segunda ruptura

Pode-se notar (fig. 9) que, se não houver resistência de base ou de emissor, a resistência de entrada de um transistor tornar-se-á negativa se a diferença de temperatura entre a junção e a parte inferior da pastilha (base montagem), $\Delta T_{j\text{-}mb}$, for maior que 16°K (isto será explicado no Apêndice III). Consideremos um modelo de transistor de potência que conste de um certo número de transistores elementares conectados em paralelo, sendo que nenhum deles possui resistência de base ou de emissor (fig. 10). Suponhamos, por outro lado, que os elementos estão isolados tanto elétrica como termicamente, de modo que a temperatura de um elemento é independente da temperatura de qualquer outro. Se provermos o modelo com uma tensão $V_{CB}$ constante e o excitarmos de modo que $I_C$ au-

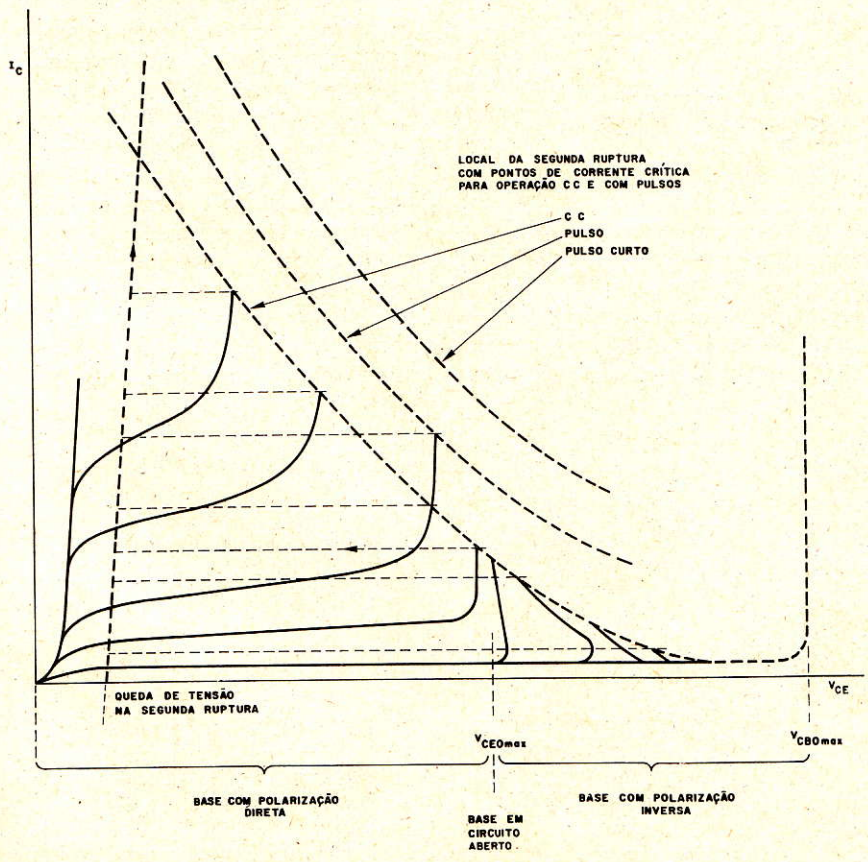



**Figura 7**

**Uma família de características de segunda ruptura mostrando o local do início da concentração de corrente.**

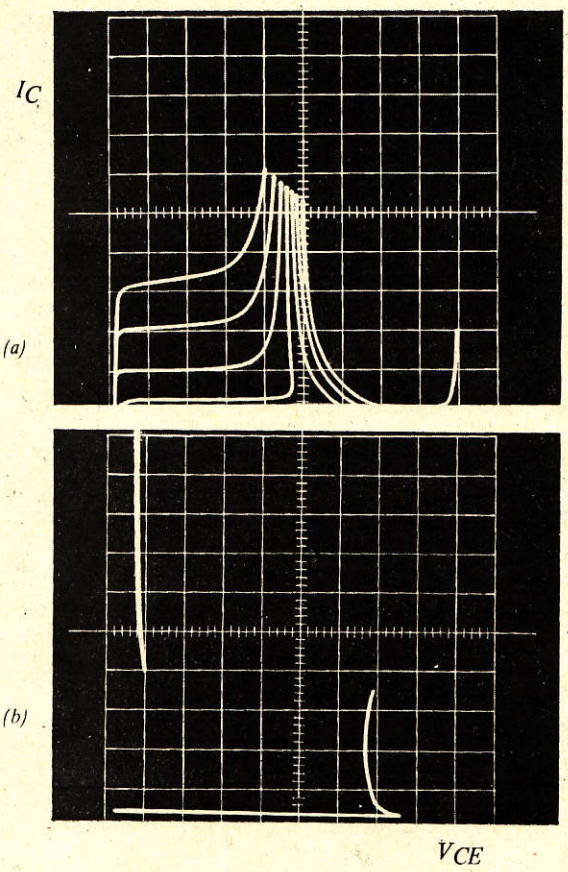



Figura 8

**A) Uma família de curvas de ruptura em avalanche. B) Oscilograma de uma segunda ruptura em um transistor de potência.**

mente progressivamente, o aumento da corrente será acompanhado de um aumento de $\Delta T_{j\text{-}mb}$, devido à dissipação de potência. Os transistores individuais que formam o modelo não terão idênticas características elétricas, nem estarão em embientes térmicos idênticos, de forma que um deles alcançará em primeiro lugar o valor crítico de $\Delta T_{j\text{-}mb}$. Então, sua resistência de entrada tornar-se-á negativa, drenando toda a corrente de base. Portanto, a temperatura deste transistor aumentará rapidamente até que, eventualmente, a difusão das regiões de emissor e coletor penetrem mais (fig. 11), culminando com um curto-circuito entre coletor e emissor. Na prática há sempre um certo acoplamento térmico entre as diferentes partes de um transistor de potência e as extremidades da pastilha serão mais efetivamente resfriadas que a região central. Em condições de densidade uniforme de corrente, a temperatura na parte central da pastilha aumentará, portanto, mais rapidamente que nas extremidades (fig. 12), e o valor crítico de $\Delta T_{j\text{-}mb}$ será alcançado primeiramente no centro da pastilha.

**Polarização reversa**

O mecanismo de segunda ruptura de um transistor conectado em emissor comum, polarizado em sentido direto, como foi descrito, é essencialmente um fenômeno de disparo térmico.

Não obstante, à medida que $V_{CEO}$ se aproxima de $V_{CEO\ max.}$, a segunda ruptura tende a aproximar-se da ruptura em avalanche e o mecanismo de disparo predomina sobre o de avalanche. Se a polarização da base se inverte, de modo que o transistor possa suportar valores de $V_{CE}$ superiores a $V_{CEO\ max.}$ (até $V_{CES\ max.}$), então é possível uma forma de segunda ruptura que será inteiramente disparada em avalanche. Este é um risco particular em aplicações de base de tempo e de conversores, onde uma condição de polarização reversa faz parte do ciclo de operação, ou onde temos de desconectar totalmente uma carga indutiva (a menos que $I_C \leq 0$).

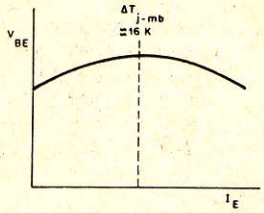



Figura 9

**A resistência de entrada de um transistor torna-se negativa quando $\Delta T_{j\text{-}mb}$ ultrapassa 16°K (16°C).**

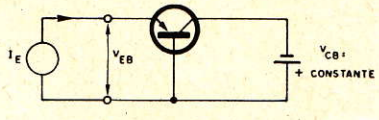
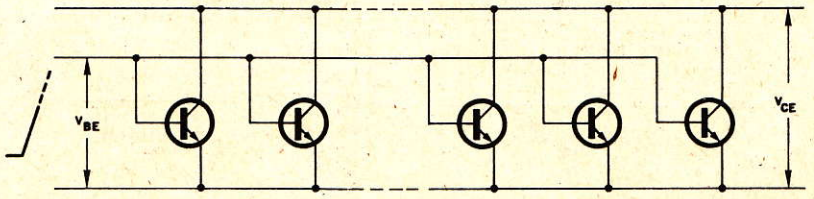



Figura 10

**Um transistor de potência completo pode ser considerado como sendo composto por um grande número de elementos em paralelo.**



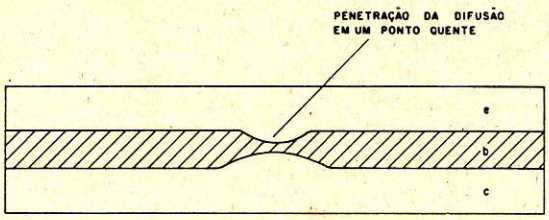



**Figura 11**

**Dano devido à segunda ruptura.**

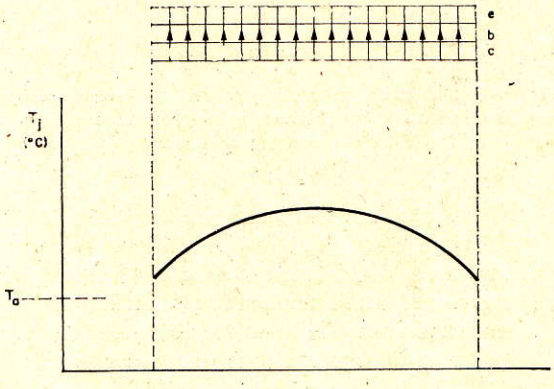



**Figura 12**

**Devido ao melhor resfriamento, as bordas de uma pastilha de transistor estarão mais frias que o centro quando a intensidade de corrente for uniforme em toda a área da pastilha.**

"São permissíveis pequenas excursões acima de $V_{CEO\ max.}$"

Quando o funcionamento com polarização reversa faz parte da área de aplicação prevista para o transistor, as características SOAR publicadas incluirão certas extensões sobre elas próprias no que diz respeito a $V_{CEO\ max.}$ Esta extensão permite rápidas excursões com $V_{CE} > V_{CEO\ max.}$ para tempos especificados sob condições específicas de polarização de $I_C$ e de resistor emissor-base. A energia (de uma carga indutiva) pode ser absorvida no transistor somente se as características publicadas o permitirem especificamente, como é o caso do transistor BSW66.

A Tabela II mostra as combinações possíveis de $V_{BE}$ e $V_{CE}$ que podem ser utilizadas com um transistor de potência, junto com o mecanismo de disparo de segunda ruptura que se aplica a cada caso. Se permitirmos que uma carga indutiva descarregue energia em um transistor, quando $V_{CE} > V_{CEO\ max.}$, pode produzir-se segunda ruptura por avalanche.

**Influência da resistividade da região de base**

A fig. 13 mostra a secção de um transistor NPN, planar, com a base polarizada diretamente. A região de base deve ter uma certa resistividade, assim como as regiões de emissor e coletor. Assim, o fluxo de corrente através da base deve resultar numa progressiva queda próxima ao centro do emissor. Isto resulta no fato de que o dispositivo esteja mais polarizado próximo às bordas do emissor e, como conseqüência, a corrente tenderá a ser maior. Compare esta situação com a do mesmo dispositivo polarizado reversamente, mostrada na fig. 14. Devido ao fluxo de corrente negativa (reversa) de base, as

**TABELA II**

**DISPARO DE SEGUNDA RUPTURA**

| | Térmica | Avalanche |
|---|---|---|
| | $V_{CE} < V_{CEO\ max.}$ | $V_{CEO\ max.} < V_{CE} < V_{CES\ max.}$ |
| $V_{BE} > 0$ polarização direta (1) | região normal do SOAR | região de condução (limitações de tempo e corrente) |
| $V_{BE} <$ polarização reversa | região de corte (sem limitações especiais) | região de corte (limitações de tempo e corrente); também região de corte indutivo |
| (1) Na realidade, um transistor de silício está polarizado em sentido direto quando $V_{BE} > 0{,}6$. | | (transistor controlado por $V_{BE}$; limitações de descarga de energia). |

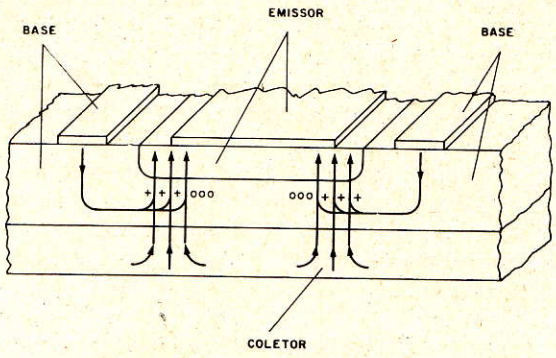



**Figura 13**

**Com uma resistividade finita de base, o fluxo de corrente em um transistor polarizado no sentido direto tende a situar-se ao longo da borda do emissor.**

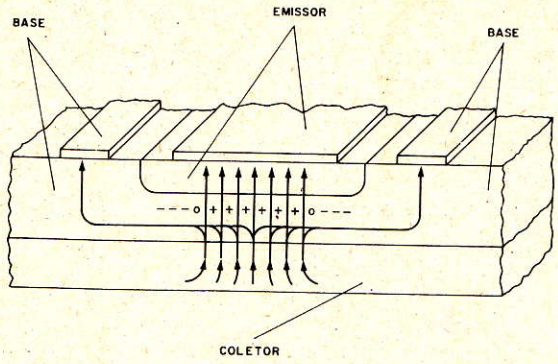



**Figura 14**

**Em um transistor polarizado no sentido inverso, com uma resistividade finita de base, a corrente tende a fluir para o centro do emissor.**

bordas do emissor estão agora mais bloqueadas que o centro, visto que os portadores foram expulsos do emissor sob a influência do campo elétrico devido a $V_{CB}$ (exceto quando $V_{EB} > > V_{BR(EB)}$).

### Funcionamento com polarização direta e reversa: os mecanismos de ruptura

Deduz-se, do que foi dito, que existem dois tipos distintos de mecanismos que podem conduzir à segunda ruptura. Qual dos dois deverá ser usado em cada aplicação particular, dependerá do $V_{CE}$ ser maior ou menor que o $V_{CEO\ max.}$ Os métodos utilizados para estabelecer os limites de operação segura nas regiões de condução e bloqueio serão estudados mais adiante, assim como o procedimento recomendado para o projeto de circuitos que operem sob condições de polarização reversa.

### Transferindo a segunda ruptura térmica

Diversas medidas podem ser tomadas para aumentar a corrente na qual se produz a segunda ruptura disparada termicamente ($V_{CE} < V_{CEO\ max.}$) nos transistores de potência. A primeira se deduz diretamente da situação representada na fig. 12 e consiste em dispor a distribuição do emissor na superfície da pastilha de modo que a densidade de corrente seja maior onde for possível um máximo resfriamento. Se conseguirmos isto de maneira que a temperatura da pastilha permaneça uniforme ao aumentarmos a corrente, então, embora a segunda ruptura ainda ocorra quando $\triangle T_{j\text{-}mb} = 10°K$, ele ocorrerá a uma tensão total que é maximizada para o dispositivo em questão.

Uma segunda medida se deduz da fig. 9. Posto que o fator decisivo de iniciação da segunda ruptura é $V_{EB}$, a inclusão da resistência do emissor acrescentará uma segunda tensão, $I_E \cdot R_E$, em série com $V_{BE}$, e a impedância de entrada tornar-se-á negativa para um valor maior que $\triangle T_{j\text{-}mb}$. Esta nova temperatura crítica não tem relação com o valor da resistência, mas sim com a queda de tensão através dela. Esta resistência deve ser parte de cada transistor elementar de que, se supôs, fossem formados os transistores de potência e, portanto, deve ser parte da estrutura do dispositivo.

O valor da resistência a ser incluída depende do tipo de trabalho para o qual o transistor foi

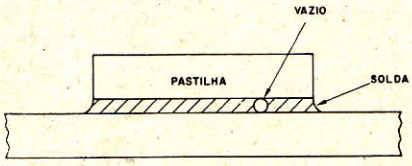



**Figura 15**

**Um vazio na camada de solda dará lugar a um ponto quente, local esse predisposto a uma falha.**

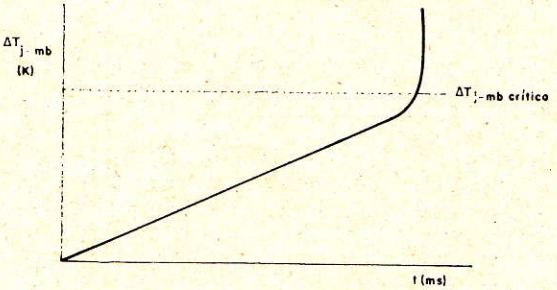



**Figura 16**

**Devido à capacidade térmica do material que constitui o transistor, $\triangle T_{j\text{-}mb}$ levará sempre algum tempo para atingir um nível perigoso, mesmo que sejam excedidos os valores limite do dispositivo.**

desenvolvido. Um pequeno valor será suficiente para um dispositivo de corrente elevada, mas se as correntes que irão passar pelo componente forem relativamente pequenas e com altos valores de $V_{CE}$, será necessário um elevado valor de resistência para assegurar um $\triangle T_{j\text{-}mb\ max.}$ adequado.

Evidentemente, o valor da resistência incorporada será matéria de compromisso: uma resistência demasiado baixa proporcionará uma proteção inadequada para altas tensões e baixas correntes; por outro lado, uma resistência demasiado alta dará lugar a uma tensão de saturação mais alta que a desejável.

**Dissipador**

Como a segunda ruptura direta é essencialmente um fenômeno disparado termicamente, o projeto térmico do transistor é importante para evitá-la. Para o fabricante, um problema fundamental é assegurar um contacto térmico bom e uniforme entre a pastilha e a massa metálica da cápsula. Se o contacto não for bom o resultado pode ser um elevado pico de temperatura local durante o funcionamento, e um ponto de união débil é um lugar crítico para o início da segunda ruptura (veja fig. 15).

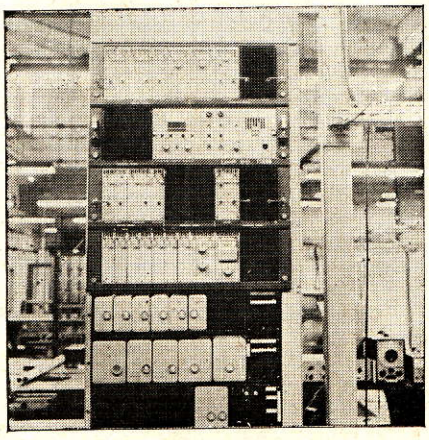
**Efeitos da capacidade térmica**

Uma vez que os materiais em um transistor de potência devem ter uma capacidade térmica definida, o nível crítico de $\triangle T_{j\text{-}mb}$ não será alcançado instantaneamente, mesmo quando se estiver dissipando potência suficiente no componente. Esta situação será estudada com maior extensão mais adiante; o efeito básico está ilustrado na fig. 16.

**(cont. no próx. número)**

# ESTADO DO PARÁ EXPANDE SUA REDE DE TELECOMUNICAÇÕES

Em continuidade ao seu plano de expansão dos serviços de telecomunicações, visando a interligação de todo o Estado, a Telepará — Companhia de Telecomunicações do Pará, acaba de assinar contrato com a Philips, através de sua Divisão Inbelsa, para o fornecimento e instalação de equipamentos de micro-ondas de alta capacidade, interligando as cidades de Santarém e Obidos, nas margens do Rio Amazonas. Por contrato anteriormente firmado entre as duas empresas, será implantada a ligação, também por micro-ondas, entre as cidades de Santarém e Alenquer. Esses equipamentos de transmissão a serem fornecidos são de fabricação nacional, produzidos em São Paulo, pela Inbelsa, e permitem o tráfego de 960 canais de voz, sinais de TV e sinais telegráficos; desse mesmo tipo são os equipamentos empregados no Tronco Nordeste e nos sistemas estaduais de micro-ondas, de muitas outras empresas concessionárias de serviços telefônicos.



**Equipamento de comunicação, por rádio-enlace, de 60 canais, a ser fornecido para a Telepará, pela Inbelsa.**

Além da ligação Santarém, Obidos e Alenquer, o mesmo contrato estabelecido entre a Telepará e a Philips prevê o fornecimento e instalação de equipamentos de rádio-enlace de 60 canais, também fabricados no Brasil pela Inbelsa, ligando as cidades de Oriximiná e Porto Trombetas (para atender às necessidades da mineração Rio do Norte), Cametá e Tucuruí (interligando-se ao sistema de alta capacidade a ser implantado entre Belém e Cametá) e Marabá e Vila Rondon.

Os dois contratos atingem a cifra de 46 milhões de cruzeiros, a serem investidos pela Telepará somente no que se refere aos equipamentos. Esta iniciativa se constitui num fator de integração sócio-econômica das regiões beneficiadas, além de estabelecer, também, a integração do Estado do Pará com o resto do país.

# OSCILADOR CONTROLADO PELA RESISTÊNCIA DA PELE

**Colaboração do Lab. do Instituto Monitor**

ESTE APARELHO ACUSA AS PEQUENAS VARIAÇÕES DA RESISTÊNCIA DA PELE DE UMA PESSOA QUE SE ENCONTRE SOB TENSÃO, TRANSFORMANDO-AS EM VARIAÇÕES DE TONALIDADE. TRATA-SE PORTANTO DO MESMO PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DOS DETECTORES DE MENTIRA, APESAR DE QUE ESTE APARELHO TAMBÉM PODE SER UTILIZADO EM OUTRAS ESPÉCIES DE APLICAÇÕES.

O princípio de funcionamento deste circuito é bastante simples de ser compreendido. Trata-se de um oscilador de relaxação com transistor unijunção (UJT), cuja freqüência é controlada por uma resistência elevada, no caso a resistência da pele de uma pessoa.

A freqüência de operação do oscilador, conforme dissemos, depende do valor de R1 (fig. 1), mas também de C1. Deste modo, escolhendo um valor de C1 apropriado, com as variações de R1 pode-se fazer o oscilador varrer uma determinada gama de freqüências.

É claro que uma das limitações dos transistores unijunção é justamente a impossibilidade de operar em freqüências muito elevadas, o que significa que C1 deve ser escolhido de modo que, com o valor variável de R1, a freqüência máxima produzida pelo oscilador seja inferior a 10 kHz.

Como a intensidade do sinal fornecido por este oscilador é insuficiente para excitar diretamente um alto-falante, uma etapa de amplificação é acrescida ao circuito, sendo formada por um transistor bipolar comum (Q2), obtendo-se o diagrama completo do aparelho conforme mostra a fig. 2. Observamos que, como o único transistor ainda não é suficiente para se obter uma excelente amplificação, o sinal obtido no alto-falante não é dos mais intensos, apesar de ser perfeitamente audível.

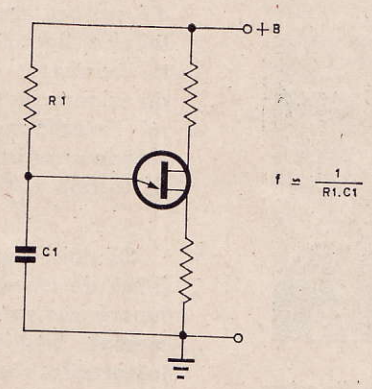



Figura 1

As variações da resistência da pele de uma pessoa, que se encontre sob tensão, são devidas à produção de suor, que modifica a condutibilidade devido ao seu teor salino. Com a secreção de suor a resistência da pele se modifica, diminuindo de valor, com o que a freqüência do oscilador tende

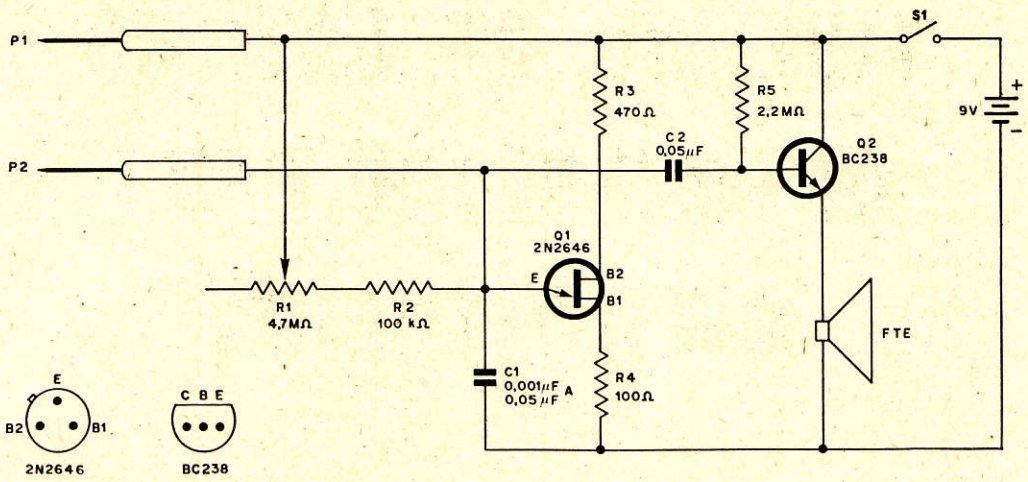



**Figura 2**

a reduzir, ou seja, tende para o som mais grave.

**Montagem**

De preferência a montagem deve ser feita numa placa de circuito impresso, que poderá facilmente ser elaborada pelo próprio montador, já que, sendo poucos os componentes, haverá facilidade em se criar uma disposição sem cruzamentos de interligações. Outras possibilidades de montagens existem, como por exemplo em placas de circuito impresso do tipo universal, barras de terminais isolados, etc.

O transistor unijunção é do tipo 2N2646, mas qualquer equivalente serve. O transistor bipolar é do tipo NPN para uso geral, podendo ser usado o BC108, BC238 ou qualquer outro equivalente.

O circuito é alimentado por uma tensão de 9 volts que pode vir de uma única bateria ou ainda de uma associação de 6 pilhas de 1,5 V em série.

Os eletrodos consistem de duas hastes de metal que devem ser seguras firmemente pela pessoa a ser interrogada, sendo a sensibilidade do aparelho ajustada por meio de R1. O leitor poderá usar como eletrodos duas pontas de prova do tipo usado em instrumentos de medida ou ainda prender, por meio de elásticos, duas chapinhas de metal nos braços da pessoa. De qualquer maneira, devem ser feitas experiências de modo a se obter os melhores resultados.

**Lista de material**

Q1 — 2N2646 — transistor unijunção
Q2 — BC108, BC238 ou equivalentes
R1 — potenciômetro de 4,7 MΩ
R2 — 100 kΩ × 0,5 W
R3 — 470 Ω × 0,5 W
R4 — 100 Ω × 0,5 W
R5 — 2,2 MΩ × 0,5 W
C1 — 0,001 a 0,05 μF — capacitor de poliéster cujo valor deve ser obtido experimentalmente em função da faixa de freqüência a ser varrida
C2 — 0,05 μF — capacitor de poliéster
FTE — alto-falante de 8 ohms
B1 — bateria de 9 volts
P1, P2 — pontas de prova (ver texto)
S1 — interruptor simples

Ω

## COLABORAÇÕES

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

# CIRCUITO DE GATILHO OPTO-ISOLADO PARA OSCILOSCÓPIOS

**Colaboração da IBRAPE**

## INTRODUÇÃO

O circuito que vamos descrever foi originalmente desenvolvido de maneira a proporcionar sinais confiáveis de gatilho para um osciloscópio empregado na observação de formas de onda de tensão em circuitos inversores e de controle de fase de potência. Normalmente, em tais circuitos a fonte mais adequada de sinais de gatilho é o estágio excitador-inversor. Entretanto, como esse estágio é usualmente isolado do estágio de potência, é necessário isolar, por sua vez, o estágio excitador do osciloscópio. Nos circuitos que daremos a seguir emprega-se um simples circuito foto-acoplador (isolador óptico) alimentado por bateria, para isolar a fonte de gatilho.

## DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

A fig. 1 mostra o circuito na saída de um foto-acoplador de isolação. Este circuito é comum a todas as aplicações e deverá ser ligado diretamente à entrada de gatilho do osciloscópio. Entretanto, ele também pode ser usado para proporcionar um sinal de referência em um dos feixes. O LED do foto-acoplador CNY43 é excitado por um circuito adequado de entrada, cuja forma depende do circuito inversor com o qual vai ser utilizado. Descreveremos vários desses circuitos de entrada.

O circuito da fig. 1 tem um consumo insignificante de corrente, enquanto a entrada do foto-acoplador não for excitada. Assim sendo, praticamente não haverá consumo da bateria se o interruptor for esquecido ligado durante períodos razoáveis. O sinal de saída é um pulso positivo, que pode ter uma amplitude de até 7 volts; essa amplitude pode

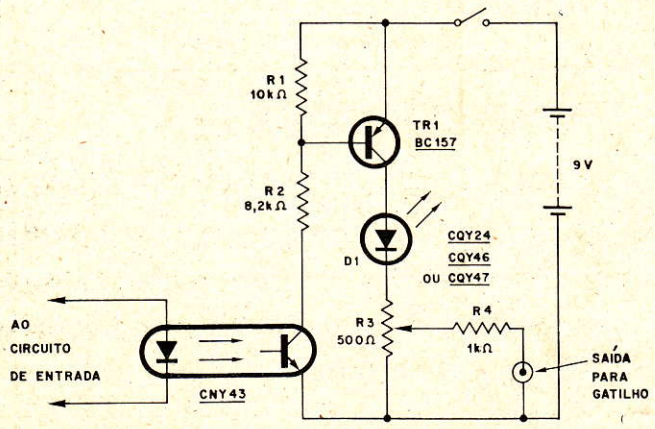



**Figura 1**

**Circuito de saída.**

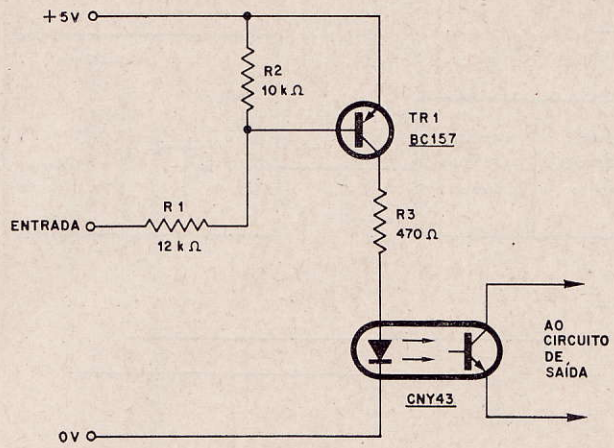



**Figura 2**

**Circuito de entrada para uso com excitação TTL.**

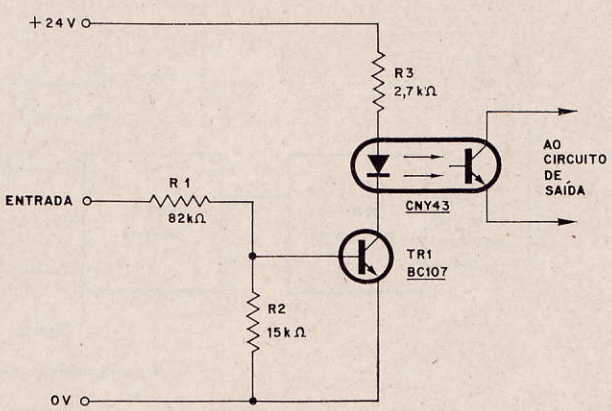



**Figura 3**

**Circuito de entrada para uso com excitação Norbit 2.**

ser ajustada por meio de R3, a fim de torná-la compatível com o osciloscópio que estiver sendo utilizado. O LED de entrada do foto-acoplador CNY43 requer uma corrente de excitação de 6 mA. O diodo D1 é um LED indicador.

As figs. 2, 3 e 4 apresentam três típicos circuitos de entrada. O circuito da fig. 2 é utilizado com excitador TTL. Ele requer da fonte de sinal cerca de 400 $\mu$A, que pode ser normalmente considerada como uma carga insignificante.

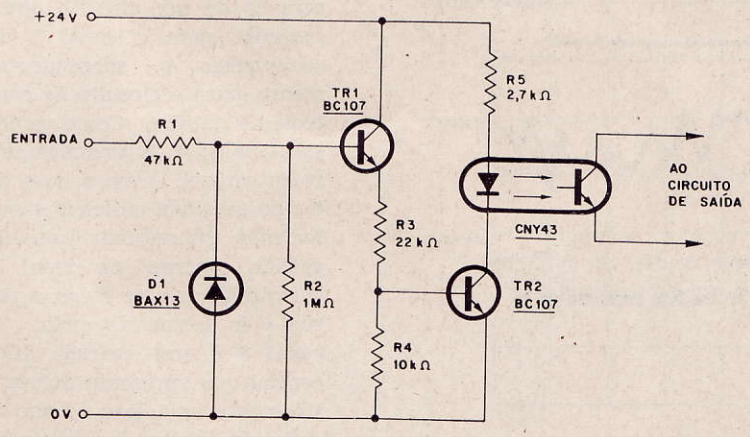



**Figura 4**

**Circuito de entrada de alta resistência, para uso com excitação Norbit 2 ou série 61.**

Quando a saída do estágio excitador se torna baixa, aparece na entrada do osciloscópio um pulso positivo de gatilho.

A flexibilidade do circuito da fig. 2 pode ser aumentada, se necessário, pelo emprego no circuito de entrada de uma porta TTL de baixa potência.

Os circuitos das figs. 3 e 4 são destinados ao emprego com sistemas excitadores-inversores "Norbit 2" ou série 61. O circuito da fig. 3 possui uma entrada padrão do tipo unidade de excitação unitária "one-drive-unit", enquanto que o circuito da fig. 4 possui uma resistência de entrada maior que 330 kΩ, a qual oferece uma carga desprezível para todos os circuitos Norbit 2 e para a maioria dos circuitos da série 61. A alimentação requerida por ambos os circuitos

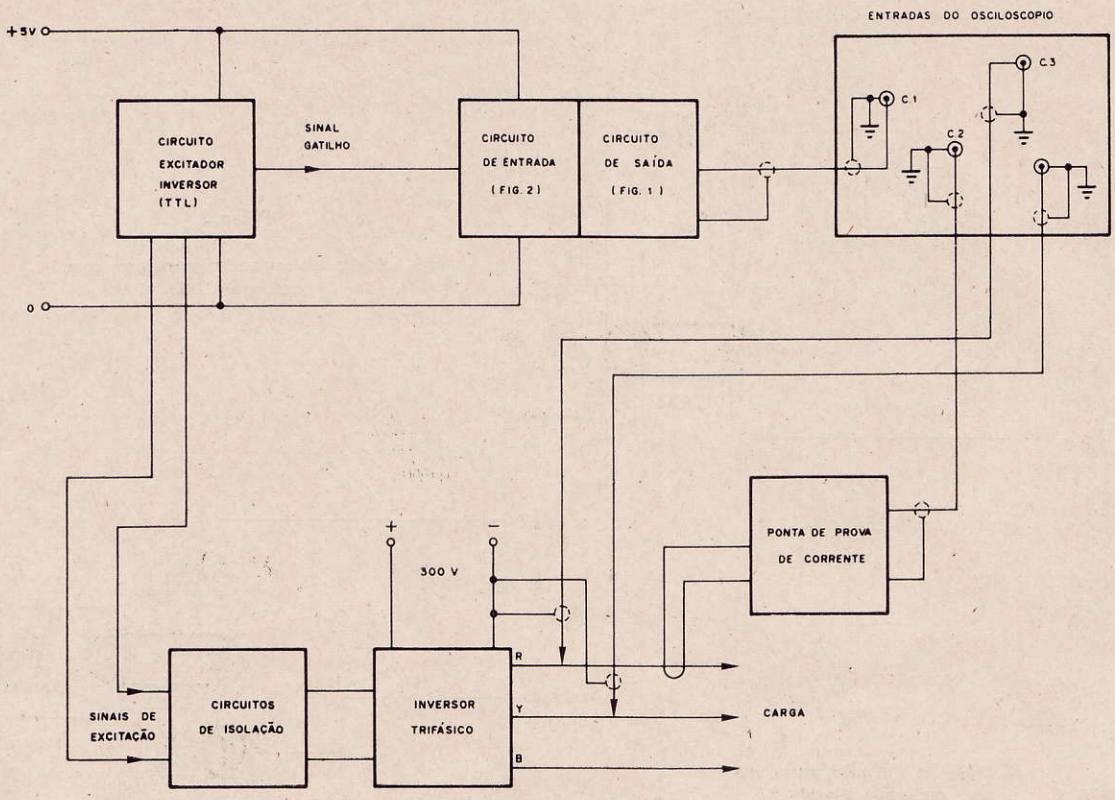



**Figura 5**

**Arranjo típico para medição.**

é de 24 V (±25%). Quando a saída do estágio excitador apresenta nível alto, aparece no osciloscópio um pulso positivo de gatilho.

Se o resistor R5, da fig. 4, for reduzido para 1,5 kΩ, o circuito se tornará adequado para uso com circuitos lógicos de 15 V.

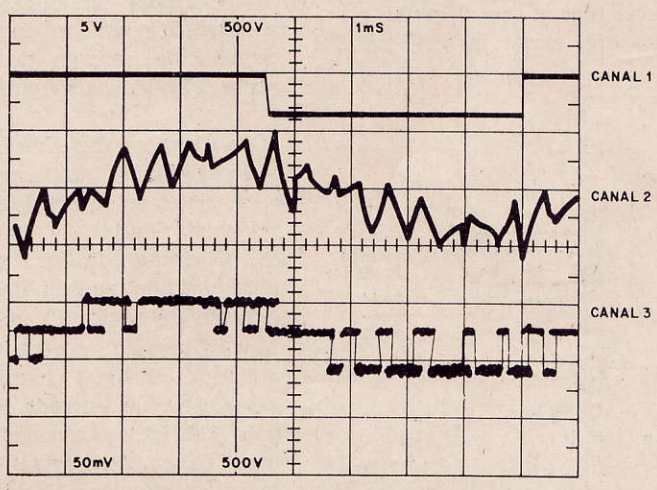



**Figura 6**

**Oscilograma típico mostrando as formas de onda produzidas nos canais 1, 2 e 3 do osciloscópio pelo circuito da fig. 5.**

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

A fig. 5 apresenta um arranjo típico para medição. Um sinal adequado de gatilho é gerado pelo circuito excitador uma vez por ciclo da freqüência fundamental de saída trifásica. Este sinal passa através de um circuito opto-isolador para o canal 1 do osciloscópio e, subseqüentemente, para o circuito de controle de gatilho. Como se observa na fig. 6, é produzido um traço estável. Com a base de tempo ajustada suficientemente lenta, um segundo pulso de gatilho ocorrerá no canal 1, permitindo que se meça o período da forma de onda. O canal 3 é uma entrada diferencial que apresenta automaticamente na tela a forma de onda da tensão de linha-a-linha (R-Y).

Ω

# UM MEGAFONE SIMPLES

**Deodoro H. S. Araújo**

O megafone que iremos descrever neste artigo não tem nada de extraordinário e nem se constitui numa grande novidade. Trata-se porém de um dispositivo simples e eficiente, de fácil montagem, e que poderá ser útil a muitos leitores.

A idéia de sua montagem surgiu de uma conversa entre colegas, onde eram analisadas as propriedades e características dos diferentes tipos de microfones. Estávamos falando sobre os microfones dinâmicos e a cristal e sobre suas propriedades de gerarem pequenas tensões em função das ondas sonoras por eles captadas; a essa altura alguém perguntou se o microfone a carvão também gerava tensão. Fizemos então um breve retrospecto sobre esse injustamente esquecido tipo de microfone, que tantos serviços prestou e ainda presta às telecomunicações.

Uma vez explicado que ele funciona como um resistor variável, operando em função da pressão das ondas sonoras que atingem o seu diafragma, surgiu-nos a idéia de empregá-lo como resistor de base em um transistor amplificador em classe A.

Da teoria passamos à prática e montamos o circuito da fig. 1, o qual deu resultados satisfatórios, isto é, funcionava. Isso nos encorajou a elaborar um pouco mais o circuito a fim de obter um megafone utilizável na prática.

Assim surgiu o circuito apresentado na fig. 2. Como se observa, é também um circuito simples e que não apresentará dificuldades de montagem.

O resistor R é um potenciômetro de fio de 200 Ω e deve ser ajustado de maneira

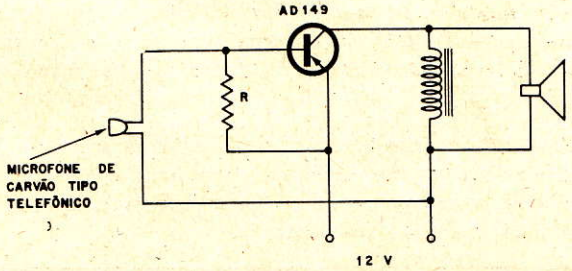



Figura 1

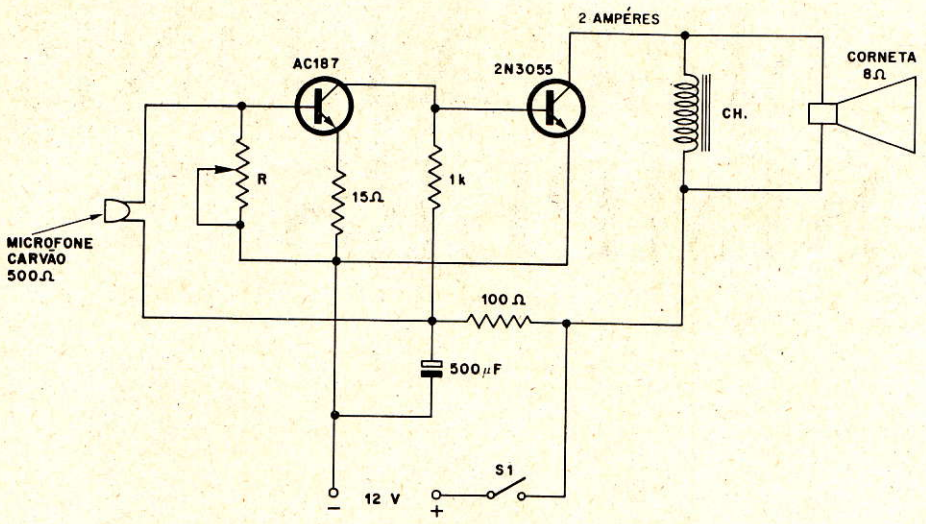



Figura 2

a se obter uma corrente de 2 ampères no coletor do transistor de saída (2N3055). Caso se deseje menor potência de saída e, conseqüentemente, menor consumo de corrente, deve-se ajustar R de maneira a se obter uma corrente de 1 ampère no coletor do 2N3055. É oportuno lembrar-se de que este transistor deverá ser montado em um dissipador de calor adequado.

O choque de saída (CH) é do tipo comum usado em auto-rádios com saída em classe A. A corneta deverá ser de alta eficiência, com impedância de 8 ohms.

Dado o alto consumo do circuito, a chave S1 deve ser do tipo interruptor de pressão ("botão de campainha"), colocada junto ao microfone, de maneira a ligarmos a alimentação somente enquanto estivermos falando, desligando-a em seguida.

Ω

# CIENTISTAS DA PHILIPS FALAM SOBRE A PESQUISA NA EMPRESA

«As pesquisas que estão sendo feitas no campo da Eletrônica poderão revelar, no futuro, algumas facilidades fantásticas para o ser humano», disse o Engº K. Teer, Diretor dos Laboratórios de Pesquisas da Philips, em conferência proferida ao pessoal técnico da empresa no país sobre os «rumos da Eletrônica». Dentre essas facilidades, K. Teer citou o sistema eletrônico de arquivo de cartas e documentos, o fornecimento de informação, de forma verbal, a um computador, sem necessidade de cartão perfurado, e o «jornal eletrônico», que pode ser lido em casa, na tela do televisor, ao invés de fazê-lo em folhas de papel.

Na mesma oportunidade, outro cientista da empresa, Engº P. Valster, mostrou as modernas tendências na área de telecomunicações, dizendo que as técnicas digitais estão assumindo um papel muito importante dentro do setor.

Essas palestras fazem parte de um vasto programa que ambos desenvolvem no Brasil e que inclui visitas, conferências e contactos com os organismos de pesquisa no país, principalmente os departamentos científicos e laboratórios de universidades. A finalidade desses contactos é transmitir informações sobre as experiências da empresa no campo da pesquisa científica e tomar conhecimento dos trabalhos realizados no Brasil.

A pesquisa básica da Philips é desenvolvida em vários laboratórios, onde funcionam mais de 4 000 cientistas e técnicos que realizam, também, trabalho intensivo relacionado com a preservação de energia e de matérias-primas, com a miniaturização de componentes e com os meios de comunicação.

# Melhorando o Fator de Ruído

J. C. Costa

É conhecido o fato de que a forma de melhorar o fator de ruído F, de um receptor ou amplificador muito ruidoso, consiste na introdução de um pré-estágio pouco ruidoso e de ganho o mais elevado possível (fig. 1). A base para esta afirmação resulta do seguinte: uma cadeia de dois amplificadores (fig. 2) de ganhos de potência $A_1$ e $A_2$ e caracterizados do ponto de vista de ruído por $F_1$ e $F_2$, tem um fator de ruído global dado por:

$$F_G = F_1 + \frac{F_2 - 1}{A_1}$$

De acordo com esta expressão analítica, o ruído do segundo estágio — traduzido por $F_2$ — é atenuado pelo ganho $A_1$ do primeiro estágio. Desde que o primeiro estágio seja pouco ruidoso e tenha um ganho $A_1$ razoável, o fator F do conjunto pode resultar mais baixo que $F_2$ só do segundo estágio.

O problema que na prática se propõe é este: tem-se um receptor/amplificador que é muito ruidoso, isto é, tem um $F_2$ demasiadamente elevado. Para reduzir o ruído pretende-se acrescentar um pré-estágio de ganho $A_1$. Qual deve ser o F deste novo estágio para que haja melhoria em relação à situação inicial?

Em termos matemáticos pretende-se que $F_G < F_2$ e deseja-se determinar o máximo valor de $F_1$; sabendo-se quanto vale $A_1$, ou vice-versa, deseja-se o mínimo $A_1$ para um dado $F_1 < F_2$.

O gráfico que se apresenta na fig. 3 é a tradução geométrica da seguinte expressão: que resolve o problema:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{A_1} < F_2 \Rightarrow F_1 < F_2 + \frac{1 - F_2}{A_1}$$

e permite obter-se rapidamente a resposta a qualquer uma das questões propostas anteriormente. Como os dados do problema são em geral expressos em dB, o gráfico já foi elaborado com base nessa unidade. O mesmo ocorre com a resposta.

### Utilização do Gráfico

#### Conhece-se $F_2$ e $A_1$ e pretende-se $F_1$ máximo

No eixo horizontal (fig. 4) procura-se o ponto em dB correspondente ao valor $F_2$. Por exemplo o nosso rádio tem um $F_2 = 8$ dB. Usando a curva correspondente ao valor de $A_1$ (em dB) dado obtém-se o ponto P no eixo vertical. No nosso caso $A_1 = 6$ dB. O valor numérico associado ao ponto P é o máximo $F_1$ que garante u'a melhoria. Para o nosso caso chega-se a:

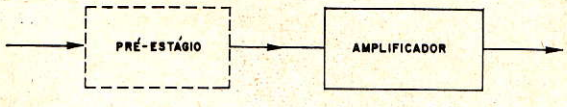
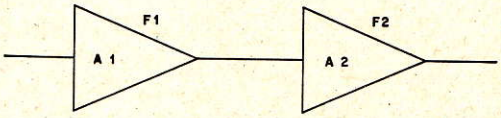



DIAGRAMA EM BLOCOS DE UM AMPLIFICADOR COM PRÉ-ESTÁGIO

Figura 1




CADEIA DE DOIS AMPLIFICADORES RUIDOSOS

Figura 2

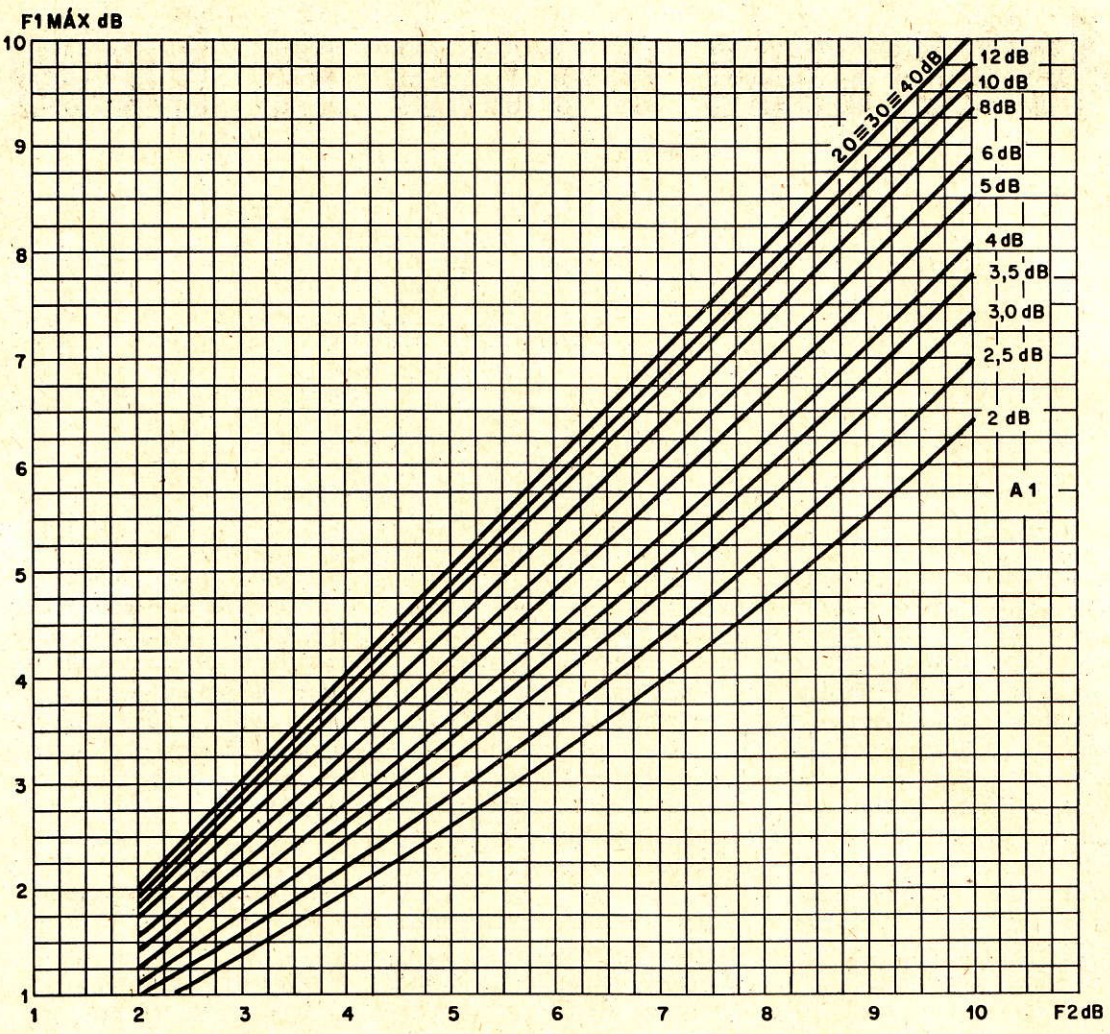



Figura 3

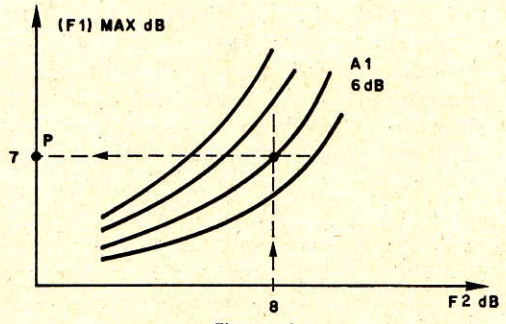



Figura 4

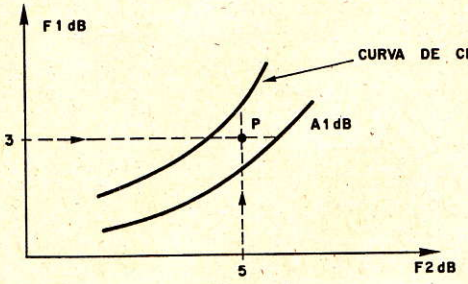



Figura 5

$(F_1)_{max.} \cong 7$ dB

**Conhece-se $F_2$ e $F_1$ e pretende-se o mínimo $A_1$**

Temos um amplificador com 5 dB de figura de ruído e pretendemos reduzir F para 3 dB. Qual o mínimo ganho de potência do pré-estágio?

Com as duas coordenadas, 5 dB no eixo horizontal e 3 dB no vertical, temos um ponto P no gráfico (fig. 5). A curva que passa "acima" desse ponto define o ganho mínimo. No nosso caso:

$(A_1)_{min.} = 3$ dB

Ω

# AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

## QUE OFERECEMOS A VOCÊ

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

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

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

**INSTITUTO MONITOR**

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263
RIO DE JANEIRO — RJ
AV. MARECHAL FLORIANO, 38
SOBRELOJA 208

M.P.P.

# INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

_____

indicar o Curso desejado

NOME _____

RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

AJE

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

CORTE AQUI


# INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

_____

indicar o Curso desejado

NOME _____

RUA _____ Nº _____

CIDADE _____ EST. _____

AJE

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

CORTE AQUI


# FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

## da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CORTE AQUI

## CUPOM DE ASSINATURA

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

NOME _____

ENDEREÇO _____

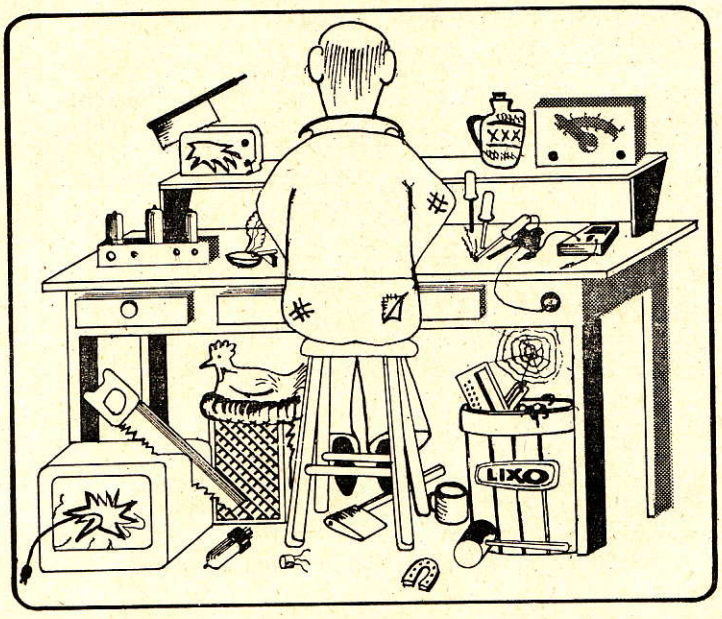
CIDADE _____ ESTADO _____

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

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

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

# Bancada de Serviço




## ATERRAMENTO

Mário J. O. Tavares *

A ligação à terra é imprescindível para oferecer proteção elétrica a cabos, equipamentos de telecomunicações ou mesmo eletro-domésticos (veja o artigo "Proteção Elétrica", Revista nº 348, pág. 54).

**Condutor terra**

Deverá ser de cobre recozido com $\phi$ 3,3 mm (8 AWG) no mínimo, sem emendas, protegido mecânica e eletricamente.

**Eletrodo de terra**

Tem como finalidade conectar o condutor terra ao solo, de modo que a resistência elétrica seja a mais baixa possível. Para tanto, deverão ser escolhidos locais úmidos (jardins), devendo não ser usados poços de água, fossas sépticas, canalizações de gases ou líquidos inflamáveis ou sistemas aterrados de outros serviços (pára-raios, neutro, etc.).

Relacionamos na Tabela I diferentes opções de eletrodos.

É viável o uso da rede de canalização de água como eletrodo, desde que seja metálica, com diâmetro mínimo de 3/4", e oferecendo um sistema contínuo de 20 m pelo menos, com profundidade maior que 60 cm. A conexão deverá ser efetuada antes do hidrômetro (lado da rua).

Todas as conexões deverão ser firmes, não devendo ser usadas soldas de baixo ponto de fusão (estanho).

**Resistência de terra**

Deverá, se possível, situar-se entre 5 e 10 ohms. Valores maiores que 25 ohms (ABNT NB-3, REA, NEC) deverão ser evitados. As medições deverão ser efetuadas nas épocas mais secas do ano (agosto, setembro).

O tratamento do solo com sulfatos (magnésio, cobre, etc.) ou sais (cloreto de sódio, cálcio, etc.), bem como aguar o solo, são artifícios temporários que deverão ser evitados.

Para baixar-se a resistência de terra pode-se utilizar:

a) aumento da profundidade dos eletrodos;

* **Técnico em Telecomunicações**
**2º período de Física da FUEL**
**Titular da Div. Projetos e Especif. SERCOMTEL**

**TABELA I**

| TIPO DE ELETRODO | DIMENSÕES MÍNIMAS | PROFUNDIDADES MÍNIMAS |
|---|---|---|
| Chapas de cobre | Superf. = 0,25 m², espes. = = 2 mm | 600 mm |
| Cano de aço galvanizado | $\phi$ externo = 26 mm (3/4") comprimento = 3 mm | Enterrado completamente na vertical |
| Cantoneira de aço galvanizado | Larg. = 25 mm, espes. = = 5 mm, comprimento = = 2,40 m | Enterrado completamente na vertical |
| Barra de aço galvanizado | $\phi$ 16 mm (5/8"), comprimento = 3 mm | Enterrado completamente na vertical |
| Fita de cobre | Larg. = 25 mm, espes. = = 2 mm, comprimento = = 10 m | 600 mm na horizontal |
| Cabo de cobre nu | $\phi$ 8 mm (1/0 AWG), comprimento = 10 m | 600 mm na horizontal |
| Cabo de aço galvanizado (EHS) | $\phi$ 16 mm (5/8"), comprimento = 10 m | 600 mm na horizontal |

b) aumento do número de eletrodos, interligados com fio de cobre de no mínimo 8 AWG; cada eletrodo deverá ficar no mínimo a 3 m do outro e formar ângulo de no mínimo 60°;

c) aumento das dimensões dos eletrodos;

d) como último recurso, tratamento do solo com geléia eletrolítica, desde que a mesma seja insolúvel na água, quimicamente estável e de elevada estabilidade e eficiência.

Na Tabela II consta a bitola mínima do condutor de terra, em função da capacidade do circuito em ampères. Por motivo de maior segurança mecânica, os fabricantes de equipamentos de telecomunicações, de modo geral, não aconselham o uso de condutor com diâmetro inferior ao 8 AWG.

**TABELA II**

| CAPACIDADE DO CIRCUITO | BITOLA MÍNIMA CONDUTOR TERRA (AWG) |
|---|---|
| 30 | 14 |
| 40 | 12 |
| 60 | 10 |
| 100 | 8 |
| 200 | 6 |
| 400 | 4 |
| 600 | 2 |
| 800 | 1/0 |
| 1 000 | 2/0 |
| 1 200 | 3/0 |

No caso de cordoalhas, estas não deverão ter mais do que 19 fios elementares (ABNT NB-165).

**Obs.:** Apenas é admissível o uso de estanho nas interligações do condutor terra com eletrodos, após perfeitamente fixados os elementos com braçadeiras, parafusos ou qualquer outro processo mecânico que permita confiável contacto elétrico permanente, sem formação de efeitos galvânicos ou eletrolíticos (metais diferentes).

**Bibliografia**


ABNT NB-3, NB-22, NB-79, NB-165.

Rural Electrification Administration (REA).

National Electrical Code.

Catálogos sobre aterramentos da Gamatec e Nortel Eletricidade.


Ω

# COMUNICAÇÃO EM SSB

**Francisco Bezerra Filho** *

## INTRODUÇÃO AO USO DO SSB

O uso do SSB, nas comunicações a longa distância, já é muito antigo e a cada dia que passa sua popularidade aumenta mais. O SSB é normalmente utilizado na faixa de Ondas Curtas (HF) a qual, como sabemos, vai de 3 MHz a 30 MHz. Qualquer sinal de rádio transmitido dentro desta faixa tem boa propagação através do espaço. É comum interligar-se dois pontos com distância superior a 1 000 km através das conhecidas propriedades das múltiplas reflexões das ondas de rádio nas camadas ionosféricas. Dependendo de uma série de fatores, tais como meio físico no qual o sinal se propaga, hora do dia e da noite, estação do ano, posição em relação ao globo terrestre e potência do transmissor, podemos atingir qualquer ponto do globo sem dificuldade alguma.

Os sistemas de comunicação são de vital importância, não apenas para as Forças Armadas, mas também para as empresas de navegação marítima e aérea, empresas comerciais, companhias construtoras, etc.; assim sendo, praticamente todos eles empregam o SSB. Também os radioamadores costumam empregar esta modalidade de transmissão, o que lhes permite comunicar-se com colegas do mundo todo.

Para que haja perfeita comunicação entre dois pontos quaisquer, via rádio, temos que modular uma portadora de RF com a mensagem que queremos transmitir. Esta, por sua vez, pode ser falada (telefonia), codificada (Código Morse) ou mecanizada (teletipo). Os processos de modulação mais usados são dois: AM e FM; nesta faixa de freqüência de 3 a 30 MHz, por razões técnicas. é mais usada a modulação em amplitude (AM). Quanto ao resultado final da modulação em amplitude, temos os seguintes tipos de modulação:

A3 — Modulação em amplitude com as duas bandas laterais e com a portadora total. Neste processo de modulação é transmitida a portadora juntamente com as duas bandas laterais, sendo que cada uma destas contém a mesma informação. Esse processo é muito usado pelas emissoras de rádio-difusão operando em Ondas Médias (fig. 1-A).

A3a — Modulação em amplitude com as duas bandas laterais, mas sem a portadora, ou seja, com a portadora suprimida (também conhecida como "duas bandas laterais" DSB — "double side band" — fig. 1-B). Neste processo, após uma das bandas laterais ter sido suprimida através de um filtro seletivo, temos o SSB ("single side band"), também conhecido em Português por banda lateral singela (BLS) — fig. 1-C.

## MODULAÇÃO EM AMPLITUDE A3

Antes de entrarmos em detalhes quanto ao funcionamento teórico do SSB, vamos dar uma pequena introdução da modulação em amplitude, para a seguir podermos fazer uma comparação entre os dois sistemas.

Quando modulamos uma portadora de RF de amplitude constante, por um tom de baixa fre-

* **Laborat. Técnico da TELESP**
**Coordenador do Curso de Eletrônica do Colégio Técnico Avanço, de Santo Amaro**

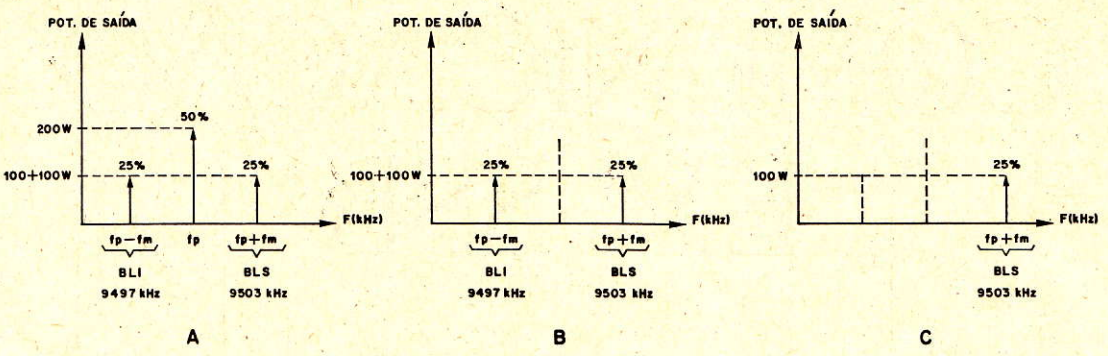



**Figura 1**
**Processo de modulação em SSB.**

qüência (áudio) também com amplitude constante, após a modulação a portadora tem sua amplitude variável, que varia em função do sinal modulante (fig. 2-C). Na seqüência da fig. 2 mostramos em detalhe como ocorre a modulação. Na fig. 2-C temos a portadora de RF com freqüência de 9 500 kHz (9,5 MHz), modulada por um tom de áudio com freqüência de 3 kHz, com um índice de modulação de 100%.

Após a modulação temos três freqüências: a portadora fp, com freqüência de 9 500 kHz, e duas bandas laterais resultantes do batimento entre as duas freqüências fp e fm. Temos a banda lateral superior (BLS), situada 3 kHz acima da portadora, resultante da soma da freqüência portadora com o sinal modulante, ou seja, fp + fm = 9 500 + 3 = 9 503 kHz, e a banda lateral inferior (BLI), situada 3 kHz abaixo da portadora, formada pela diferença entre a freqüência da portadora e o sinal modulante; daí temos: fp — fm = 9 500 — 3 = 9 497 kHz (fig. 1-B).

Quando usamos um transmissor com modulação em amplitude, a portadora contém 50% da potência total, ao passo que cada banda contém 25% da potência total. Por exemplo, em um transmissor de 400 W, com modulação máxima de 100% (fig. 2-C), temos a seguinte distribuição de potência: 200 W na portadora e 100 W em cada banda lateral, totalizando os 400 W.

No receptor é feita a demodulação através de um detector ou demodulador próprio para AM, onde são eliminadas a portadora e uma das bandas laterais, só restando uma das bandas laterais. Como podemos perceber, transmitimos uma potência total de 400 W, enquanto que o sinal útil recebido (uma das bandas, onde estava contida a informação transmitida) só possui 100 W, ou seja, um quarto da potência total transmitida. Por outro lado, ocupa um intervalo no espectro de freqüência de 6 kHz, sendo 3 kHz para cada lado da portadora.

De acordo com o exposto acima, a portadora transmitida só foi útil no processo de demodulação, ao passo que a banda lateral inferior não teve nenhuma utilidade. Se houvesse um meio de eliminarmos a portadora e uma das bandas laterais, de maneira a só transmitirmos uma delas, ganharíamos 300 W na potência transmitida

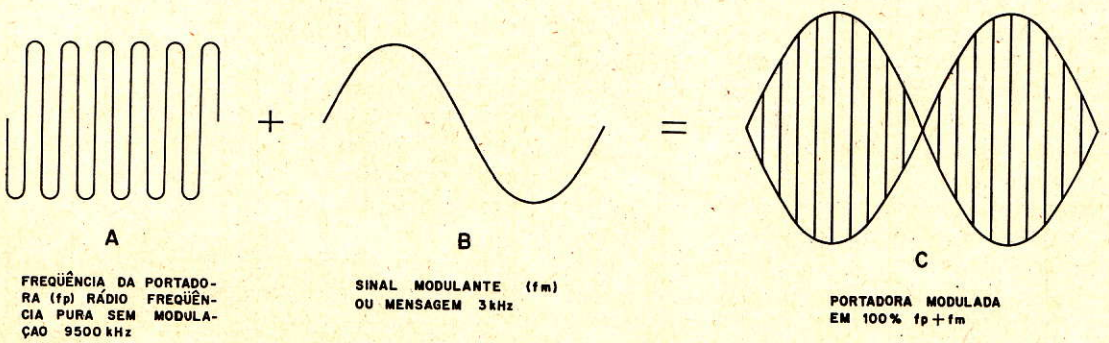



**Figura 2**
**Processo de modulação em amplitude para 100% de modulação.**

e, ao mesmo tempo, reduziríamos a largura de faixa para 3 kHz.

A supressão da portadora é feita pelo próprio modulador e não faz nenhuma falta no processo de demodulação, pois neste caso usamos outro processo de demodulador, ou seja, por batimento. Na fig. 1-B temos a onda modulada com as duas bandas laterais, a superior e a inferior e com a portadora suprimida (DSB). Na fig. 1-C temos só a banda lateral superior, sendo que a banda lateral inferior foi suprimida através de um filtro altamente seletivo; daí para frente já temos o SSB.

## VANTAGENS DO SSB EM RELAÇÃO A AM

De acordo com o que foi visto acima, podemos deduzir que o sistema de SSB oferece uma série de vantagens em relação a um sistema modulado em amplitude. Dessas vantagens podemos destacar as quatro mais importantes, que são:

1) Economia de potência

A eliminação da portadora e de uma das bandas laterais proporciona uma grande economia de potência, ou seja, só transmitimos 1/4 da potência, o que corresponde a 6 dB abaixo. Isto significa que se fossem necessários 400 W para se efetuar uma comunicação entre dois pontos, com uma distância de 100 km entre eles e empregando-se um transmissor modulado em AM, poderíamos cobrir essa mesma distância usando um transmissor de SSB com apenas 100 W. A diminuição da potência de saída não só reduz o consumo do equipamento como também o seu tamanho físico, e isto é muito importante em

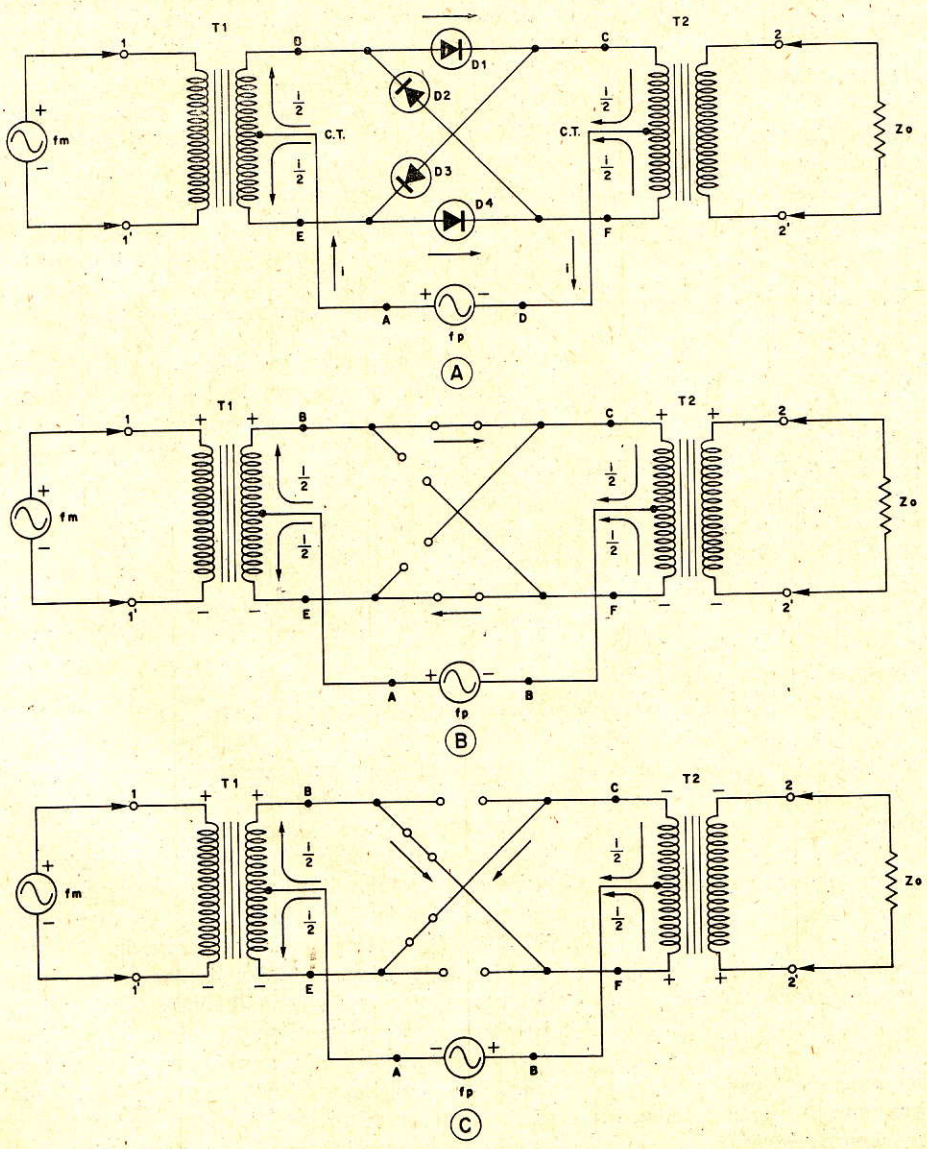



**Figura 3**

**Modulador balanceado em anel.**

comunicações móveis, onde o peso e o consumo do equipamento são fatores decisivos.

2) Largura da faixa

O SSB é mais utilizado na faixa de Ondas Curtas (de 3 a 30 MHz) onde há inúmeros sistemas operando, o que a torna super congestionada. Como vimos, o sistema de AM ocupa uma faixa de 6 kHz de largura, enquanto que o SSB, para transmitir a mesma mensagem transmitida no sistema de AM, ocupa só 3 kHz. Como podemos perceber, no espaço ocupado no espectro de freqüência, pelo sistema AM, é permitida a operação de dois sistemas em SSB, transmitindo mensagens diferentes e ocupando o mesmo espaço ocupado anteriormente pelo sistema em AM. Pelo fato do SSB ser de banda estreita, isto significa que a potência do sinal interferente cai para a metade.

3) Potência do sinal modulante

Como veremos mais adiante, a modulação em SSB será feita em baixo nível de potência, não necessitando de alta potência do sinal modulante para realizar a modulação, como ocorre em AM.

4) Sigilo nas comunicações

Pelo fato do SSB usar um processo de modulação especial, também exige um receptor especial para receber o sinal e demodulá-lo. Esse receptor é projetado especialmente para essa finalidade, diferenciando em alguns pontos do receptor convencional de AM. Daí o fato do sinal de SSB não ser recebido por qualquer tipo de receptor, tornando a comunicação mais sigilosa e segura.

Citaremos agora algumas desvantagens do SSB em relação à AM:

a) emprega filtros especiais tanto na transmissão como na recepção, tornando mais dispendioso o custo do equipamento;

b) utiliza modulador e demodulador especiais;

c) necessita de oscilador com alta estabilidade de freqüência, geralmente controlado a cristal;

d) pelo fato de ser mais complexo, o receptor de SSB necessita, para uma operação correta, de pessoal tecnicamente capacitado.

## FUNCIONAMENTO DOS MODULADORES BALANCEADOS

Uma das operações básicas para conseguir-se a modulação de um sistema em SSB é a eliminação da portadora. Isto é feito a fim de economizar potência, que é uma das principais características do sistema em SSB. Para essa finalidade empregam-se os moduladores balanceados que, ao mesmo tempo que modulam, eliminam a portadora.

Existem os mais variados tipos de moduladores balanceados, sendo que em todos eles a peça fundamental é um elemento não-linear, assim como a válvula, transistor ou diodo, sendo este último o mais usado, por razões práticas. Os circuitos dos moduladores balanceados adquirem as mais variadas formas, mas basicamente podemos resumir em dois tipos que são os mais usados, e que serão descritos neste artigo: modulador balanceado em anel (fig. 3) e modulador "shunt" ou em ponte (fig. 6); ambos os tipos têm algo em comum, ou seja, a simetria dos elementos do circuito, que são responsáveis pelo balanceamento ou eliminação da portadora. Isto significa que existem pelo menos duas partes do circuito que deverão ser iguais, tanto quanto possível. Se esta simetria for realmente perfeita, a eliminação da portadora será total.

Na prática, porém, isto não acontece; quando conseguimos uma supressão mínima de 30 dB, já podemos considerar o modulador satisfatório. Os filtros de rejeição de faixa que estão após ao modulador atenuam a portadora em mais uns 30 dB, fazendo com que a atenuação total da portadora seja da ordem de 60 dB, que corresponde a uma atenuação de 1 000 vezes em relação à amplitude máxima da tensão da portadora, o que já é suficiente para equipamentos de SSB.

## MODULADOR BALANCEADO EM ANEL

Para compreendermos melhor o funcionamento básico dos moduladores balanceados é necessário considerarmos alguns aspectos teóricos relativos a um sinal modulado, com a portadora suprimida (A3a). Na fig. 3 representamos o esquema de um modulador em anel. Os diodos D1, D2, D3 e D4 formam uma rede cruzada. Na entrada e saída do modulador temos transformadores com derivação central, onde é injetada a freqüência da portadora fp. O sinal do canal de voz ou do tom de áudio, também conhecido como freqüência do sinal modulante (fm), é aplicado através do primário de T1. Os diodos têm a função de chaves interruptoras de alta velocida-

de, invertendo a polaridade do sinal modulante na saída, com a mesma velocidade da freqüência portadora.

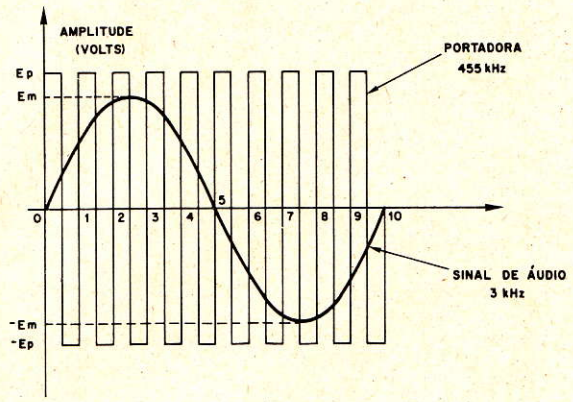



Figura 4

**Relação de amplitude da portadora Ep e do sinal modulante Em.**

Para que os diodos funcionem corretamente é necessário que a amplitude do sinal da freqüência da portadora seja maior que a do sinal modulante (fig. 4). Na derivação do centro do secundário de T1 e do primário de T2 é introduzida a freqüência da portadora fp, com uma forma de onda senoidal pura. No instante em que o pólo "A" do gerador estiver mais positivo em relação ao pólo "B", acontecerá o seguinte: os diodos D1 e D4 conduzirão fortemente e D2 e D3 ficarão abertos, pois estão polarizados em sentido inverso. Em conseqüência temos:

1) Pelo enrolamento secundário de T1 e primário de T2 circulam duas correntes de amplitudes iguais, mas em sentidos opostos, estando defasadas de 180°. Uma das correntes circula na malha ABCD e a outra na malha AEFD. Se os enrolamentos dos transformadores e os diodos que formam as malhas forem iguais, as correntes também serão e, por terem sentidos opostos, uma cancela a outra. Assim sendo, não induzirão tensão alguma da portadora no secundário de T2 e a tensão desta sobre Zo é nula. Pelo fato de D1 e D4 estarem conduzindo, podem ser considerados como um circuito fechado, equivalente ao da fig. 3-B. Vê-se que o sinal modulante passará diretamente para a saída, aparecendo sobre a impedância de saída Zo.

2) No próximo semi-ciclo da portadora, fazendo com que o pólo "D" fique mais positivo que o pólo "A", os diodos D2 e D3 conduzem, ao passo que D1 e D4 estarão abertos. Nesta condição também não aparecerá tensão da portadora sobre Zo, pela mesma razão vista acima, e o circuito equivalente é o da fig. 3-C. Como podemos observar, o tom de áudio aparece na saída com a polaridade invertida. Como o sinal da portadora está sempre mudando de polaridade num ritmo correspondente à sua freqüência, os diodos se revezam com a mesma velocidade da freqüência da portadora, acarretando correspondente inversão na polaridade do tom transferido para carga. O sinal resultante desse processo de modulação é visto na fig. 5.

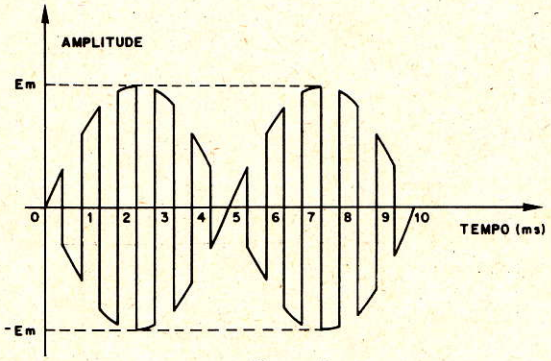



Figura 5

**Portadora modulada em DSB.**

## MODULADOR EM PONTE OU "SHUNT"

Esse tipo de modulador não é muito popular em equipamento profissional, pois o resultado final da modulação com esse tipo de modulador nem sempre é satisfatório. Porém, pelo fato de ser bem simples de ser construído, ainda é usado por projetistas amadores. O seu princípio de funcionamento difere um pouco do modulador em anel.

Na fig. 6-A temos o esquema de um modulador "shunt" ou em ponte, formado por dois transformadores e quatro diodos ligados em ponte entre os pontos A e B; entre os pontos C e D é ligado o gerador de portadora fp.

No semi-ciclo da portadora em que "D" fica positivo em relação a "C", todos os diodos conduzem, curto-circuitando o secundário de T1 e o primário de T2 e, conseqüentemente, também o sinal de áudio; este, por sua vez, não aparece na saída. O seu circuito equivalente está mostrado na fig. 6-B; no semi-ciclo seguinte do gerador de portadora, fazendo com que o ponto "C" fique mais positivo que o ponto "D", todos os dio-

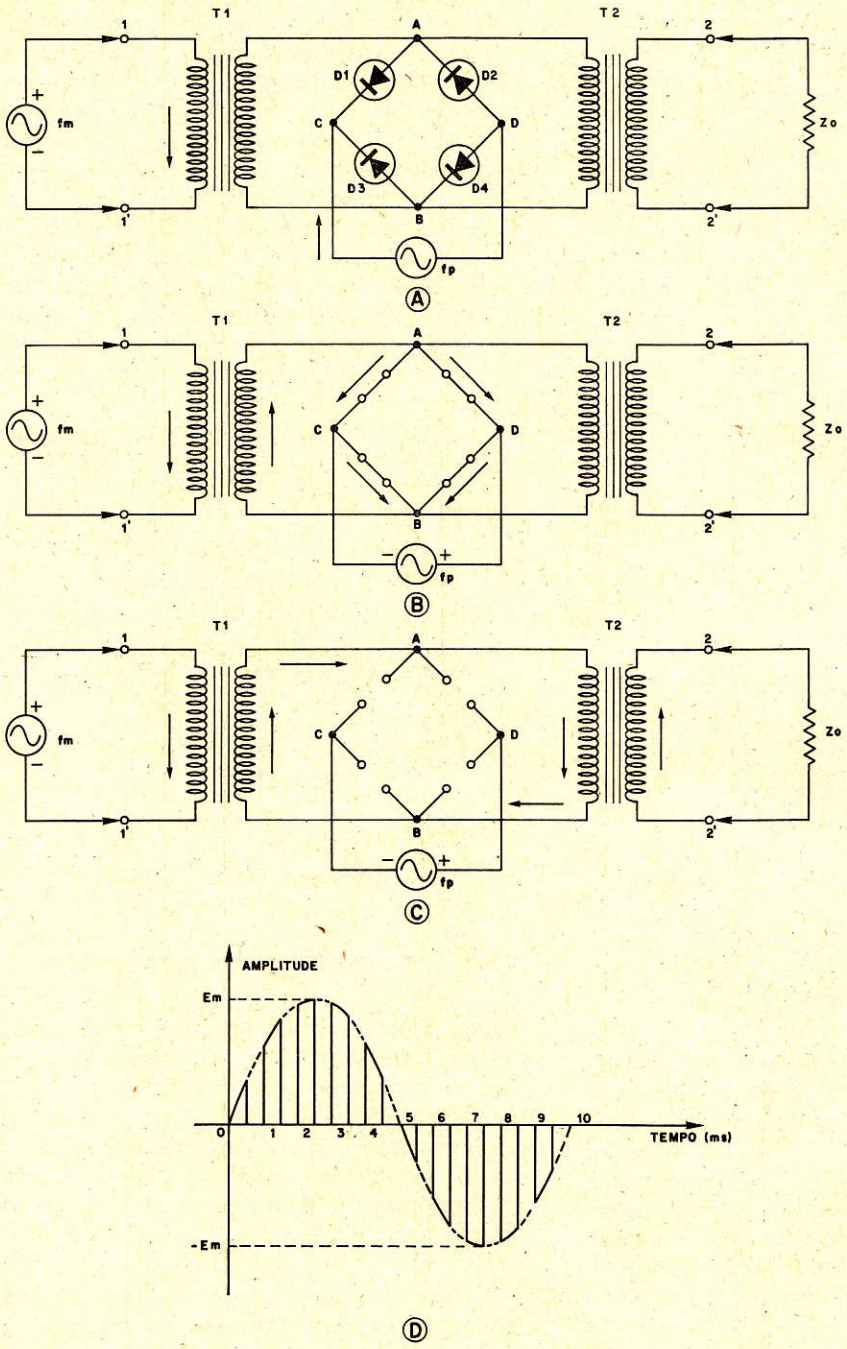



**Figura 6**

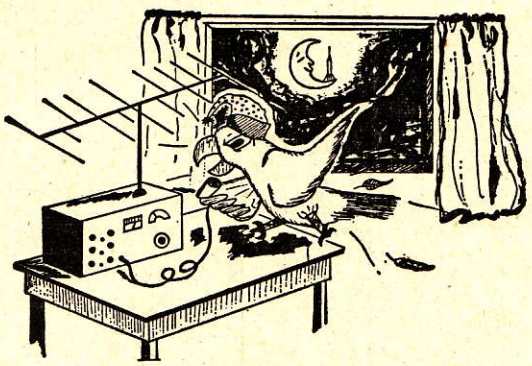
**Modulador em «shunt».**

dos ficam polarizados inversamente, de modo equivalente a um circuito em aberto (fig. 6-C), deixando passar o sinal de áudio para carga.

Podemos concluir que se os quatro diodos forem realmente casados, ou seja, iguais entre si, forma-se uma ponte entre a carga e o gerador de portadora, impedindo que o sinal deste apareça na saída.

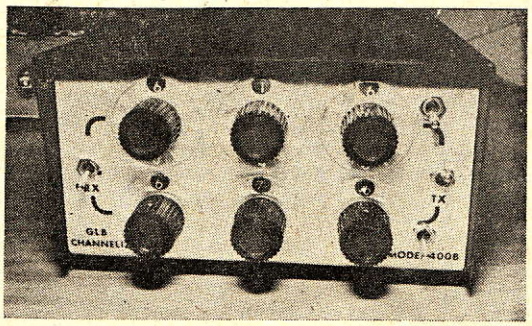
A principal vantagem deste tipo de modulador em relação ao modulador em anel é que não usa transformador com derivação central CT. Por outro lado, seu funcionamento depende inteiramente do equilíbrio entre os quatro diodos. O sinal na saída só aparece durante um semi-ciclo do sinal da portadora e não há inversão na saída, como era o caso do modulador em anel. Na fig. 6-D temos a forma de onda resultante na saída do modulador. Nesse tipo de modulador não se consegue uma boa rejeição da portadora, nunca ultrapassando os 20 dB.

**(cont. no próx. número)**



# RADIOAMADORISMO

## SINTETIZADOR DE FREQÜÊNCIAS PARA TRANSCEPTORES DE 2 METROS




**PY2 GOX (Iwan)**

Um dos maiores problemas dos radioamadores que operam em VHF é o que diz respeito aos cristais, que são de aquisição difícil e custo elevado; além disso, em geral são inúteis para qualquer outra finalidade, para outra repetidora e às vezes até mesmo para outro transceptor.

Considerando-se a faixa de 2 metros (144 a 148 MHz), tem-se uma largura de faixa de 4 MHz, ou seja, 400 diferentes freqüências de operação se considerarmos uma separação de 10 kHz entre canais adjacentes. Daí se pode concluir facilmente da impraticabilidade da operação em todas as freqüências com o emprego de cristais independentes para cada uma delas. Assim, a operação viável fica restrita a uma dezena de canais, ou pouco mais.

Entretanto, o advento da técnica digital e a conseqüente proliferação dos circuitos integrados digitais, de ótimo desempenho e custo relativamente baixo, abriu novas perspectivas no campo da sintetização de freqüências.

Primeiramente utilizada apenas em instrumentos sofisticados e depois em equipamentos profissionais, a sintetização de freqüências acabou por atingir o nível de equipamentos para amadores. Assim sendo, julgamos oportuna a análise de um sintetizador a fim de familiarizar o amador com os novos equipamentos que estão surgindo.

### Teoria de operação

A fig. 1 mostra o diagrama em blocos do sintetizador que iremos analisar. O sinal é gerado dentro da gama de 20 a 25 MHz por meio de oscilador controlado por tensão ("voltage controlled oscillator" — VCO). No modo de transmissão o misturador também recebe um sinal de 25 MHz do oscilador principal; a freqüência de saída resultante é igual à diferença entre a freqüência do VCO e o sinal de referência de 25 MHz. Para operação na gama de 144 a 148 MHz o VCO opera a 1/6 da freqüência de saída do transceptor, ou seja, de 24 a 24,6667 MHz. A freqüência de saída de FI resultante do misturador está dentro da gama de 1 MHz a 0,3333 MHz. Este sinal de FI é levado a um filtro passa-baixas, para serem eliminados os produtos indesejáveis da mistura, sendo depois amplificado e levado a um divisor de freqüência programável.

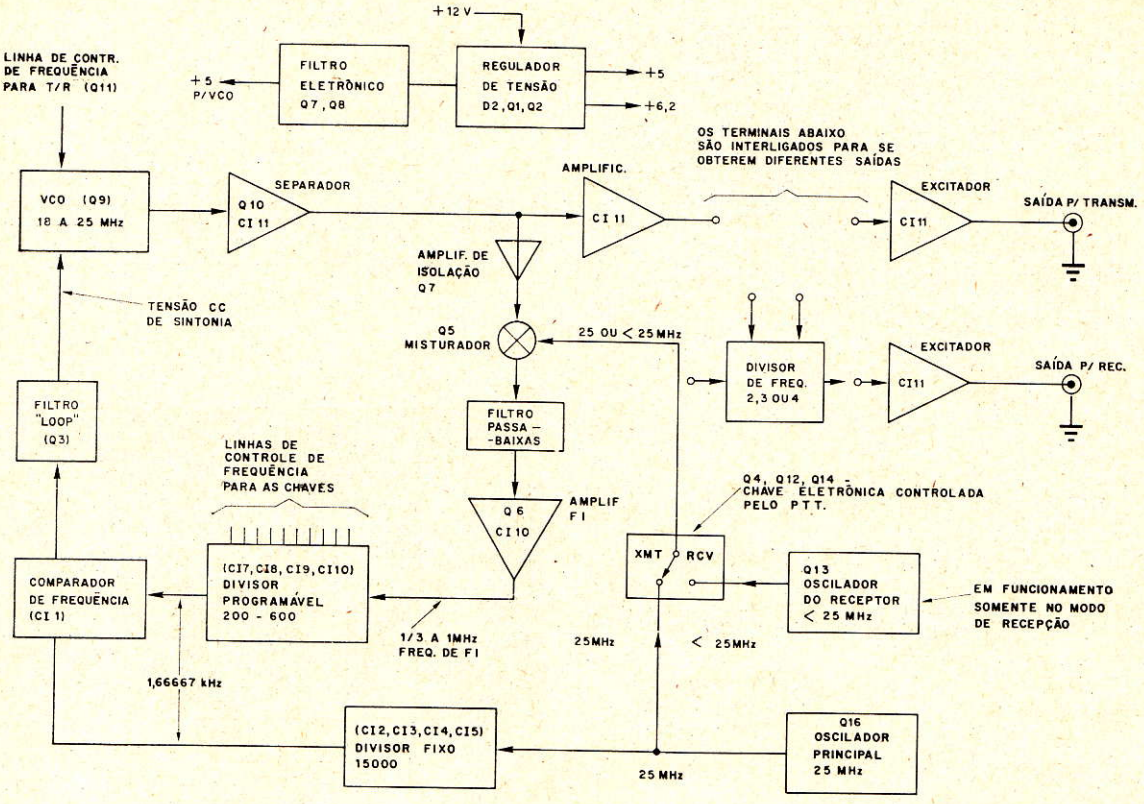



**Figura 1**

O divisor de freqüência digital programável é constituído por uma série de "flip-flops" convenientemente interligados, os quais podem ser programados por combinações de tensões em suas linhas de controle, de maneira a dividirem por qualquer número desejado. No sintetizador em questão o divisor programável pode ser ajustado para dividir por qualquer número entre 1 e 1 000. São usadas 10 linhas de controle para programá-lo para números entre 201 e 600, que é a gama de relações utilizada para cobrir a faixa de 2 metros.

A finalidade deste divisor é dividir a FI a uma freqüência de referência de 1 2/3 kHz. Se, por exemplo, ele for ajustado para dividir por 300, a saída será de 1 2/3 kHz somente para uma FI de entrada de 300 $\times$ 1 2/3 $=$ 500 kHz. Analisando o misturador, veremos que esta FI poderá ocorrer somente se o VCO estiver numa freqüência de 25 — 0,5 $=$ 24,5 MHz. Esta freqüência de VCO corresponde a uma freqüência de saída do transmissor de 6 $\times$ 24,5 $=$ 147 MHz.

O que foi exposto é válido se o VCO estiver operando na freqüência correta, de maneira a fazer com que a saída do divisor programável seja igual a 1 2/3 MHz. Entretanto, se a freqüência do VCO for incorreta, a saída do divisor programável também será incorreta; para evitar erros é empregado um circuito comparador de freqüências.

O circuito comparador compara a freqüência de saída do divisor programável com a freqüência de 1 2/3 kHz e responde a essa relação ajustando a tensão CC de sintonia do VCO. Se as duas freqüências forem idênticas, a tensão de sintonia será mantida estável. Se a saída do divisor programável for maior ou menor que a freqüência de referência de 1 2/3 kHz, o comparador de freqüência responde ajustando a tensão de sintonia para mais ou para menos, de maneira a corrigir o erro. O resultado é sempre equalizar a freqüência do divisor programável com o sinal de referência de 1 2/3 kHz, pois somente desta forma o VCO será automaticamente ajustado à freqüência selecionada (dividida por 6, evidentemente).

As duas freqüências de referência necessárias neste processo são derivadas da mesma fonte, que é o oscilador principal a cristal de 25 MHz. A fim de se obter 1 2/3 kHz, a freqüência de 25 MHz é dividida por 15 000 numa cadeia de "flip-flops" permanentemente programada para esta relação.

Com ambas as freqüências derivadas da mesma fonte, a freqüência final de saída dependerá apenas da precisão dessa fonte e da posição das chaves, que determinam a relação do divisor programável.

Dessa forma é completado o elo. Se a freqüência do VCO não corresponde à freqüência determinada pelo posicionamento das chaves, a saída do divisor programável não pode estar em 1 2/3 kHz. Este erro é detectado pelo comparador de freqüência, que responde ressintonizando a freqüência do VCO.

Na realidade, o comparador possui dois modos de operação: o de discriminador de freqüência, quando ocorre uma grande diferença de freqüência, e o de detector de fase, quando os sinais a ele apresentados são praticamente idênticos. Uma vez que a correção final de freqüência é baseada na informação de fase, o erro de freqüência torna-se zero. De fato, o tipo de comparador de fase atualmente usado reduz o erro de fase realmente a zero. Assim sendo a freqüência de saída do sintetizador pode ser relacionada a uma expressão matemática exata com referência à freqüência do cristal oscilador:

Freq. de saída do VCO = 25 — N/600 (sendo N o número de relação de divisão programável)

A freqüência de saída do transmissor é 6 vezes a freqüência de saída do VCO, ou:

$$F_{transm} = 150 - N/100 \text{ (em MHz)}$$

Quando N muda em números inteiros, a freqüência de saída muda em passos de 1/100 de MHz, ou seja, 10 kHz. Assim sendo, a posição das chaves de controle de freqüência (que determinam N) determina a freqüência de saída do transmissor, de maneira que as posições dessas chaves podem ser marcadas em termos de freqüência de saída.

Para operação no modo de recepção, a única diferença é que é injetada uma freqüência diferente no misturador, em lugar da freqüência de referência de 25 MHz usada na transmissão. Supondo-se que na recepção a freqüência de referência seja de 24 MHz, teremos:

Freq. do VCO = 24 — N/600

**TABELA I**

| CONEXÕES DE PROGRAMAÇÃO | | |
|---|---|---|
| **Múltiplo do Receptor** | **Múltiplo do Transmissor** | **Interligações ("jumpers")** |
| 6 | 6 | A-G, A-B, retirar CI12 |
| 6* | 12 | A-B, E-G, D-terra, J para E23 |
| 6** | 18 | A-B, F-G, D-E, H-E23 |
| 6 | 24 | A-B, F-G, H-E23 |
| 12 | 6 | A-G, B-F, D-terra, J para E24 |
| 12 | 12 | B-E, F-G, D-terra |
| 12 | 18 | C-B, D-F, E-G, J para E23 |
| 12 | 24 | C-B, E-G, J para E23 |
| 18 | 6 | A-G, B-F, D-E, J para E24 |
| 18 | 12 | B-E, C-G, D-F, J para E24 |
| 18 | 18 | B-F, D-E, F-G |
| 24 | 6 | A-G, B-F, H-E24 |
| 24 | 12 | B-F, E-G |
| 24 | 24 | B-F, C-G, J para E24 |

* Indicado para conexão ao transceptor Drake TR72.
**Indicado para conexão ao transceptor ICOM IC22A.

Freq. injet. = 6 (freq. do VCO) = 144 — N/100

Se N = 300, a saída de transmissão será de 150 — 300/100 = 150 — 3 = 147 MHz. Para a mesma posição das chaves, mas no modo de recepção, a freqüência de injeção do oscilador local será:

$F_{inj}$ = 144 — 300/100 = 144 — 3 = 141 MHz

Esta freqüência está 6 MHz abaixo da freqüência de transmissão, de maneira que se for utilizado um receptor que possua a primeira FI em 6 MHz, a recepção se dará na mesma freqüência de transmissão. Daí temos que a relação para determinação da freqüência do cristal da recepção será:

$F_{rec}$ = (150 — 1ª FI do receptor)/6 (em MHz)

Estes exemplos foram para o caso de tanto o receptor como o transmissor multiplicarem a freqüência de entrada por 6. Outros múltiplos poderão ser acomodados dividindo-se a freqüência de saída do VCO por 2, 3 ou 4. A escolha destas relações de divisão é feita por meio da seleção de interligações ("jumpers"), de acordo com a Tabela I. Enquanto o múltiplo da freqüência do VCO para a freqüência final for 6, o espaçamento dos degraus de freqüência não sofrerá alteração. Por exemplo, considere-se um transmissor com u'a multiplicação da freqüência do cristal para a saída de 24 (empregando cristais de 6 MHz); para este tipo de equipamento as interligações no sintetizador deverão ser feitas de maneira a dividir a saída do VCO por 4, a fim de se obter 6 MHz, que é então multiplicado por 24 no transmissor: temos então 24/4 = 6, que é a relação desejada.

**Descrição**

O dispositivo que estamos analisando é um sintetizador de freqüências que, empregando um único cristal, gera 400 freqüências de saída entre 144,000 e 144,990 MHz, em degraus de 10 kHz. Quando na posição de transmissão, as freqüências de saída são geradas numa gama de saída sub-harmônica, enquanto que na posição de recepção é proporcionado um deslocamento ("offset") de freqüência, embora a indicação no painel seja a mesma tanto para a transmissão como para a recepção. Essa freqüência deslocada é gerada por meio de um segundo oscilador a cristal, cuja freqüência irá determinar a FI do receptor.

É previsto um ponto de teste, contendo freqüências harmônicas em todas as freqüências da WWV, a fim de facilitar o alinhamento do sintetizador. Uma vez feito este ajuste, todas as freqüências de transmissão estarão automaticamente corretas; a seguir ajusta-se o segundo oscilador (de freqüência deslocada) para os canais de recepção.

O equipamento é dotado de dois jogos de chaves comutadoras de freqüência, em forma decimal, isto é, chaves independentes de 10 posições são usadas para os degraus de 100 e de 10 kHz. Os degraus de MHz são selecionados por uma chave de 4 posições. Assim, as freqüências em uso são indicadas diretamente pelas posições das chaves. Ambos os jogos de chaves podem ser usados para controlar o transmissor ou o receptor, independentemente, ou no modo transceptor, através de duas chaves seletoras.

Por meio da inserção de interligações ("jumpers") nas placas de circuito impresso, as gamas de freqüência de saída do sintetizador podem ser alteradas, permitindo maior flexibilidade em sua adaptação a vários transceptores. Na maioria dos casos, porém, não haverá necessidade de alterações para permitir a adaptação ao transceptor, sendo possível também a conexão direta aos soquetes dos cristais. O sintetizador é comutado da recepção para a transmissão por meio de uma conexão ao circuito "push-to-talk" do transceptor.

O diagrama esquemático do sintetizador está mostrado na fig. 2.

**Especificações do sintetizador descrito**

Freqüências — De 144 a 147,990, em degraus de 10 kHz.

Gama de freqüências fundamentais de saída — 24 a 24,665 kHz, na transmissão, e 1/6 acima ou abaixo da FI na recepção.

Injeção no receptor — Qualquer FI até 40 MHz. Normalmente a injeção é feita abaixo da freqüência de recepção, mas pode ser modificada para ser feita acima.

Estabilidade de freqüência — ±5 partes por milhão (0,0005%), de —10 a + 50°C.

Divisor programável de relações de saída — 2, 3 ou 4.

Níveis de saídas espúrias (não-harmônicas) — —60 dB (mínimo).

Zumbido e ruídos de FM na portadora — —30

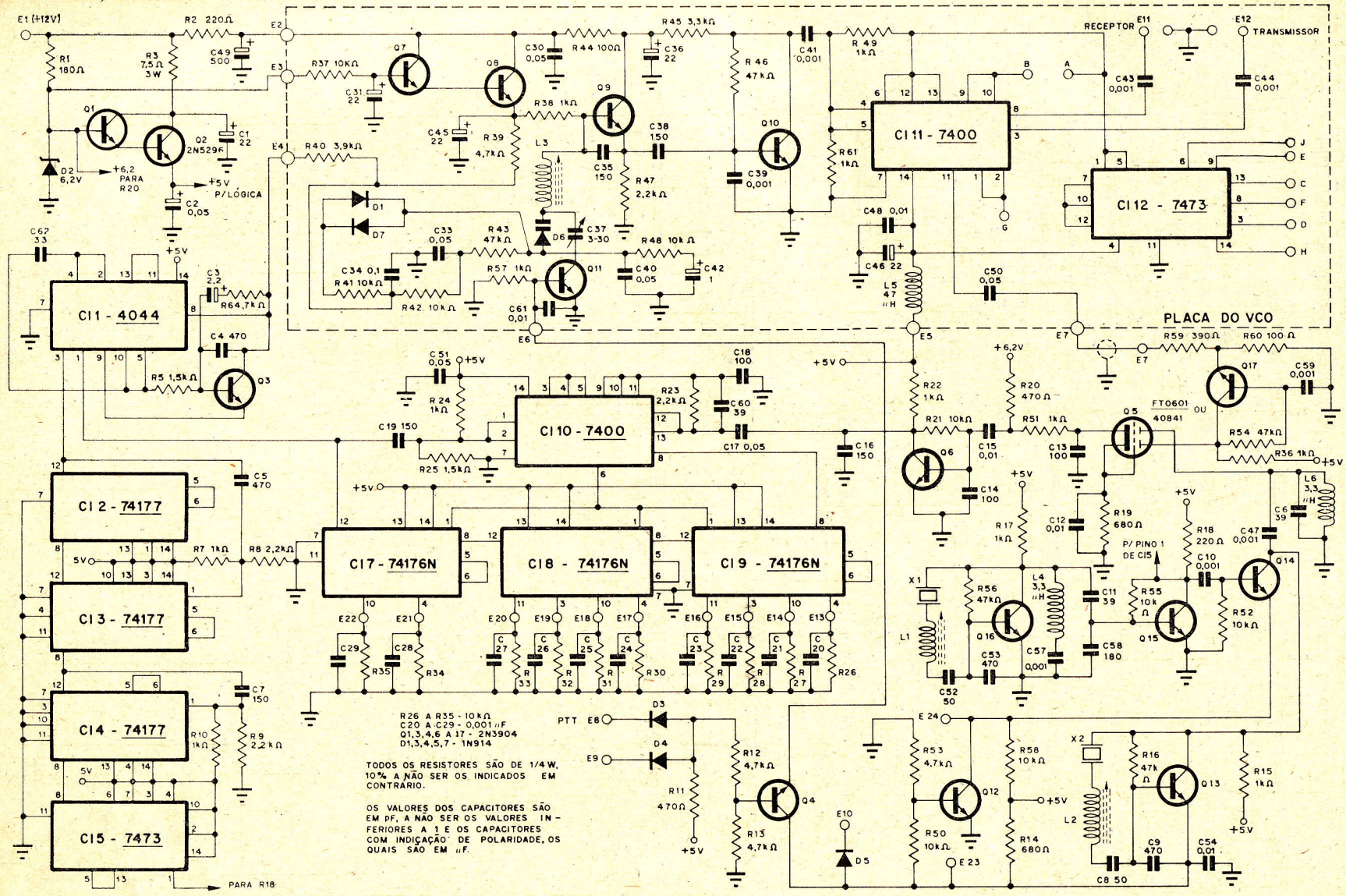

PLACA DO VCO
RECEPTOR
TRANSMISSOR
CI1 - 4044
CI2 - 74177
CI3 - 74177
CI4 - 74177
CI5 - 7473
CI7 - 74176N
CI8 - 74176N
CI9 - 74176N
CI10 - 7400
CI11 - 7400
CI12 - 7473
+12V
+6,2 PARA R20
+5V P/LÓGICA
PARA R18
PTT
P/ PINO 1 DE CI5
FT0601 OU 40841
R26 A R35 - 10kΩ
C20 A C29 - 0,001 µF
Q1,3,4,6 A 17 - 2N3904
D1,3,4,5,7 - 1N914
TODOS OS RESISTORES SÃO DE 1/4 W, 10% A NÃO SER OS INDICADOS EM CONTRÁRIO.
OS VALORES DOS CAPACITORES SÃO EM pF, A NÃO SER OS VALORES INFERIORES A 1 E OS CAPACITORES COM INDICAÇÃO DE POLARIDADE, OS QUAIS SÃO EM µF.

Figura 2

dB abaixo de 5 kHz de desvio; mínimo na freqüência de saída de transmissão.

Tempo de travamento — 15 ms (médio) a 100 ms (no pior dos casos).

Nível de saída — 10 mW (no mínimo) em carga de 50 ohms.

Alimentação — 11 a 15 V, 400 mA. Ondulação ("ripple") máxima tolerável: 1,5 V pico-a-pico.

Ligações externas — +B, "push-to-talk", saída para o receptor e saída para o transmissor.

Controles — Dois conjuntos de controles, consistindo cada um de:
— controle de megahertz
— controle de 100 kHz
— controle de 10 kHz
duas chaves seletoras (uma seleciona os controles de recepção e a outra os controles de transmissão).

**Operação do sintetizador**

Existem dois conjuntos de chaves de controle de freqüência e duas chaves seletoras no painel do sintetizador. Os dois conjuntos de chaves rotativas (S1 a S6) controlam a seleção de freqüências, enquanto que uma chave seletora de duas posições determina qual das duas freqüências selecionadas estará em uso. O diagrama de ligações das chaves está mostrado na fig. 3.

Chaves seletoras

As duas chaves seletoras (S7 e S8), do tipo de alavanca, estão localizadas nas extremidades esquerda e direita do painel. A chave da esquerda, marcada "RX", é o seletor de modo do receptor. Quando na posição superior, ela faz com que a freqüência do receptor seja determinada pelo conjunto superior de seleção de freqüências; quando na posição inferior, a freqüência do receptor é determinada pelo conjunto inferior de seleção de freqüências. De maneira similar, a freqüência do transmissor pode ser controlada tanto pelo conjunto superior de seleção de freqüência, como pelo conjunto inferior, dependendo da posição da chave "TX".

Este arranjo possibilita completa flexibilidade na escolha de freqüências. Por exemplo, se as chaves "RX" e "TX" estiverem na posição superior, as freqüências de transmissão e de recepção serão as mesmas, e serão determinadas pelo conjunto superior de seleção de freqüências; se as chaves estiverem na posição inferior, a recepção e a transmissão serão controladas pelo conjunto inferior de seleção de freqüências.

Por exemplo, se desejarmos operar através de uma repetidora que tenha uma freqüência de entrada de 146,34 MHz e uma saída de 146,94 MHz, ajustaremos o conjunto superior de sele-

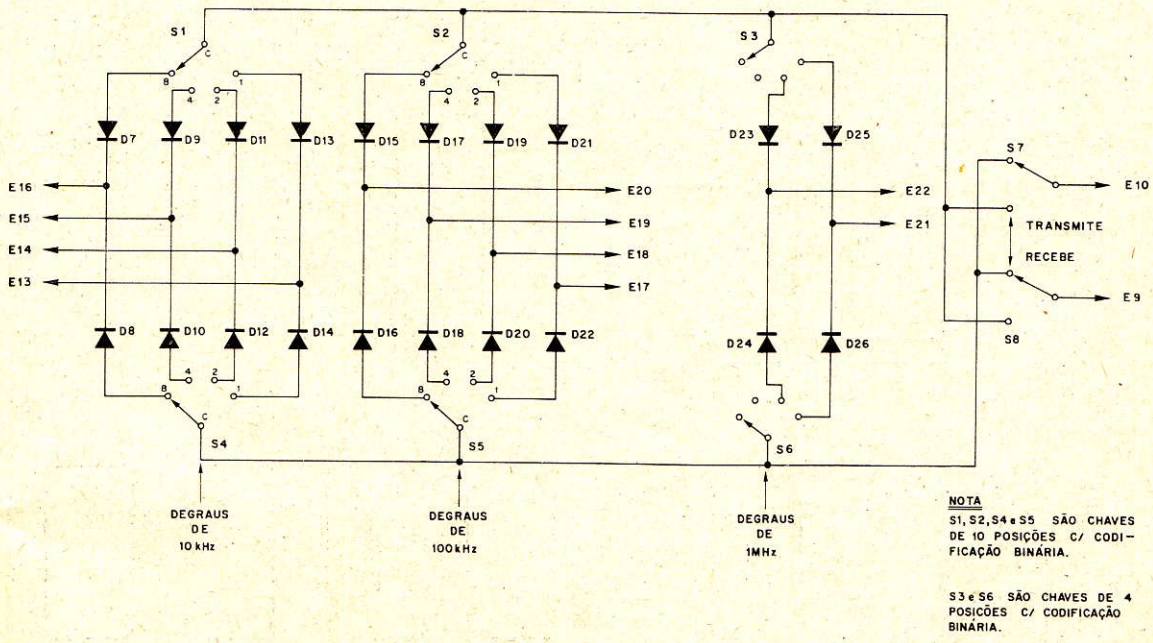



Figura 3

ção para 146,34 e a chave "TX" para cima, enquanto que o conjunto inferior de seleção é ajustado para 146,94 e a chave "RX" para baixo. Se a qualquer momento desejarmos monitorar o canal de 146,34, bastará empurrarmos para cima a chave "RX".

Esse duplo controle de freqüências é muito útil não apenas para a operação através de repetidoras. Digamos que estejamos mantendo um contacto em 146,94 MHz e desejamos mudar para 146,76 MHz; supondo-se que estejamos operando com o conjunto superior de seleção de freqüências, selecionamos o conjunto inferior para 146,76 MHz e a seguir comutamos as chaves "TX" e "RX" para baixo.

Seleção de freqüências

A seleção de uma determinada freqüência é feita simplesmente adicionando-se o número de MHz, centenas de kHz e dezenas de kHz a 140 MHz. O valor de 140 MHz já está programado de maneira permanente no sintetizador; assim sendo, a adição dos seletores será feita da seguinte maneira: para selecionarmos 146,94 MHz, adicionamos "6" no seletor de MHz, "9" no seletor de centenas de kHz e "4" no seletor de dezenas de kHz; assim, teremos

$$140 + 6 + 0{,}9 + 0{,}04 = 146{,}94$$

As chaves de seleção superior e inferior operam de maneira idêntica e independente.

**(conclui no próx. número)**


**INSTITUTO R. T. MONITOR S.A.**

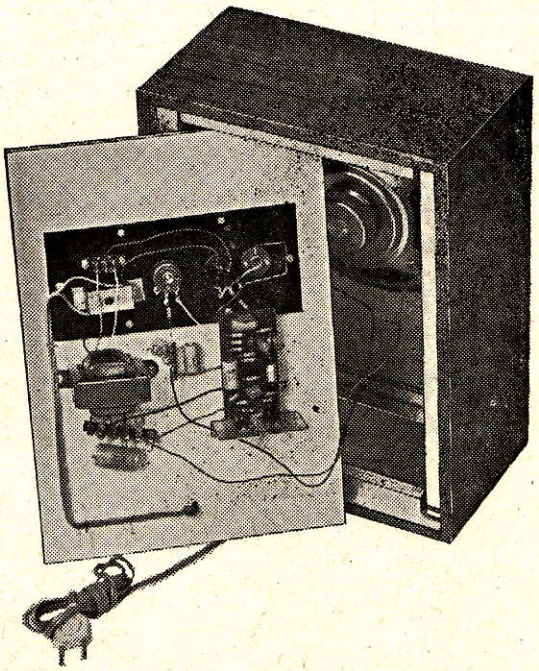
A MAIOR ESCOLA DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DA AMÉRICA LATINA

**RUA TIMBIRAS, 263 — FONE: 220-7422 — S. PAULO**

**MONINC 10 KIT**

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

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



PREÇO
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 395,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 575,00

**RADIOTÉCNICA AURORA S.A.**

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

# RADIOLOGIA DE BEBÊS COM NOVAS TÉCNICAS

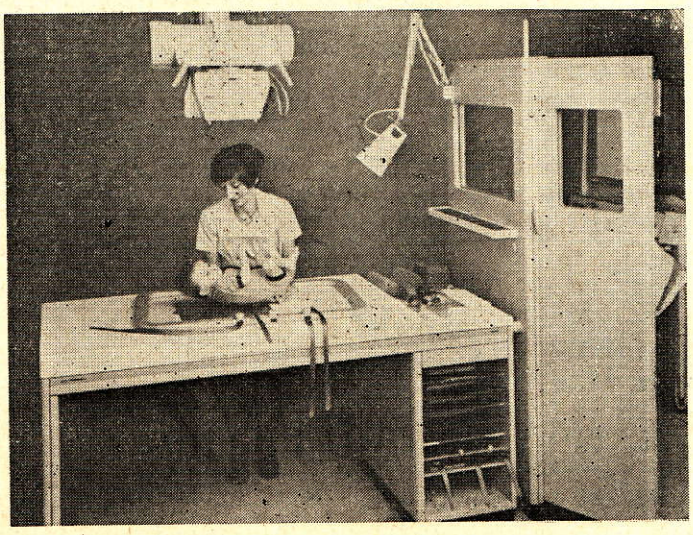
Um novo sistema de radiologia pediátrica foi apresentado à classe médica européia durante o 13º Encontro da Sociedade Européia de Radiologia Pediátrica, levado a efeito recentemente em Estocolmo, na Suécia.

O sistema, mais conhecido como «Junior Diagnost», foi desenvolvido nos Laboratórios de Pesquisas para assuntos eletro-médicos, da Philips, e é integrado por uma estativa vertical destinada aos exames de tórax, por u'a mesa horizontal para os exames de rotina e por um tomógrafo pediátrico permitindo a execução dos tomogramas nas posições horizontal, vertical e oblíqua.

Juntos, esses equipamentos satisfazem plenamente a maioria dos exames normais em pediatria, para uma faixa etária abrangendo desde os recém-nascidos a crianças de até oito anos de idade.

A construção desse conjunto de equipamentos foi orientada cientificamente de modo a preencher as condições impostas pelos princípios da ergonomia, possibilitando adaptação perfeita às condições físicas dos pacientes e operadores. Um dispositivo especial oferece total proteção aos operadores contra radiações durante as tomadas dos exames pediátricos.

O «Junior Diagnost» foi projetado de modo a oferecer condições para ocupar uma pequena sala, onde todas as unidades que compõem o conjunto possam ser servidas por um único gerador e por um único tubo de raios X, não dispensando porém a possibilidade de também poder ser distribuídas por salas independentes para fins de exames pediátricos especializados.

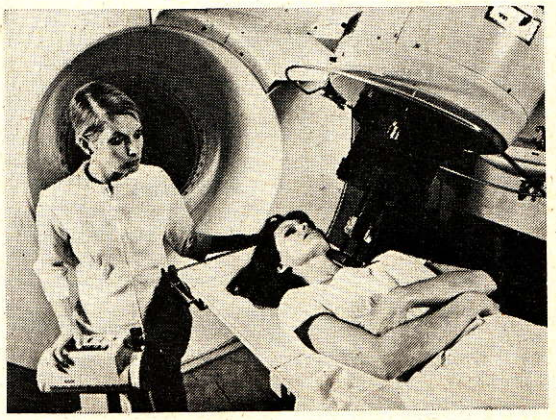


**O Junior Diagnost H., da Philips, é u'a mesa para exames de rotina, com bandeja de plástico para imobilizar o paciente.**

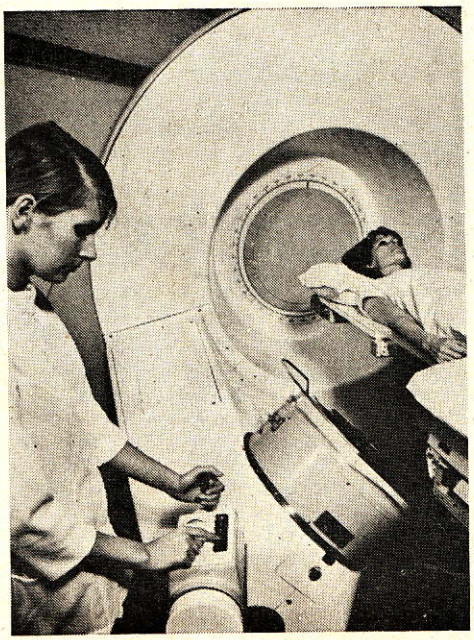
# ENERGIA NUCLEAR PARA O TRATAMENTO DO CÂNCER

Entrou em funcionamento, em São Paulo, o segundo Acelerador Linear Philips, equipamento de megavoltagem considerado pelos principais centros especializados do mundo como o mais indicado para o tratamento do câncer. Instalado no recém-criado Departamento de Oncologia, do Hospital de Beneficência Portuguesa, o equipamento é o modelo mais avançado produzido pela Philips, cuja experiência no setor vem desde 1949.

O Acelerador Linear produz energia irradiante através de ondas eletro-magnéticas (raios X) de 10 milhões de elétron-volt e elétrons acelerados de até 12 milhões de elétron-volt. Devido a essa grande potência energética, foi necessária a construção de sala especial, com paredes de até dois metros de espessura. Além disso, foi incorporado ao concreto, substituindo a areia, um minério de ferro especial, a hematita, para assegurar proteção absoluta do meio ambiente, de acordo com as normas internacionais de proteção radiológica.



**O Acelerador Linear Philips emite raios X e elétrons acelerados até 12 milhões de elétron-volt.**



**Acelerador Linear Philips, equipamento de radioterapia para tratamento do câncer.**

O Beneficência Portuguesa é o segundo hospital no Brasil e na América Latina a equipar-se com o Acelerador Linear Philips, de elevado rendimento. Além dele, que é o principal equipamento, o setor de Oncologia conta com outros tipos de aparelhos específicos, possibilitando o atendimento de qualquer moléstia passível de tratamento por irradiação. Esta iniciativa do hospital, instalando u'a moderna clínica de tratamento do câncer, é devida à alta incidência da moléstia no Brasil (40 000 pacientes cadastrados, conforme dados do Ministério da Saúde) e aos poucos centros especializados para o seu tratamento.

A par das atividades clínicas, o centro de radioterapia do Hospital Beneficência Portuguesa desenvolverá pesquisas e intercâmbio de informações com as mais importantes clínicas em todo o mundo, visando a obtenção dos melhores resultados com o uso do Acelerador Linear.

# IDIM Kit

## UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

### CONJUNTOS DE COMPONENTES PARA MONTAGEM

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

**Solicite catálogo**

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

## PRINCIPAIS REVENDEDORES

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

IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

# Tranceptor de Banda Lateral Unica

## modêlo SSB 100

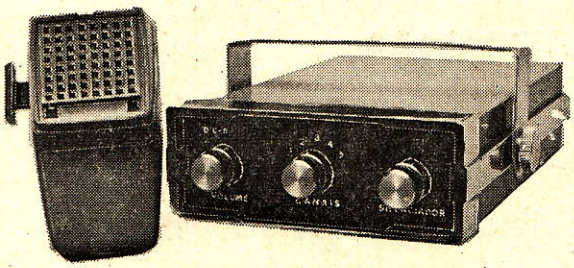
- TRANSISTORIZADO
- POTÊNCIA 100 W PEP
- ATÉ 4 CANAIS DE RF
- SIMPLEX ou SEMIDUPLEX
- FIXO ~ MOVEL ~ MARITIMO




homologado pelo dentel !

# Tranceptor de 27 MHz

## modêlo BC 5



homologado pelo dentel !

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

TAMBÉM PARA **RÁDIO-TÁXI** EM 10 OU 25 WATTS !

PREÇOS ESPECIAIS À REVENDEDORES E INSTALADORES

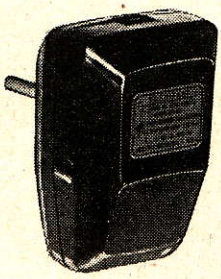
**"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.**

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

Lançamento

YOSHITANI

Produtos de Qualidade



Especial para máquina calculadora

Entrada 110/220 V

Uma saída

Capacidade máxima até 200 mA

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

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.

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

PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira.
Preço: Cr$ 172,00

Malikit MK III — Kit com a furadeira.
Preço: Cr$ 300,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso.
Preço: Cr$ 185,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL.
Preço: Cr$ 180,00

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo

Despesa de frete: Cr$ 30,00

Radiotécnica Aurora S.A.
01208 - R. dos Timbiras, 263 - C.P. 5009
S. Paulo

ESTUDE ELETRÔNICA

O NOVO CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA DO INSTITUTO MONITOR É O MAIS ATUALIZADO DO MOMENTO. SOLICITE INFORMAÇÕES PREENCHENDO O CUPOM DA PÁGINA 48-A.

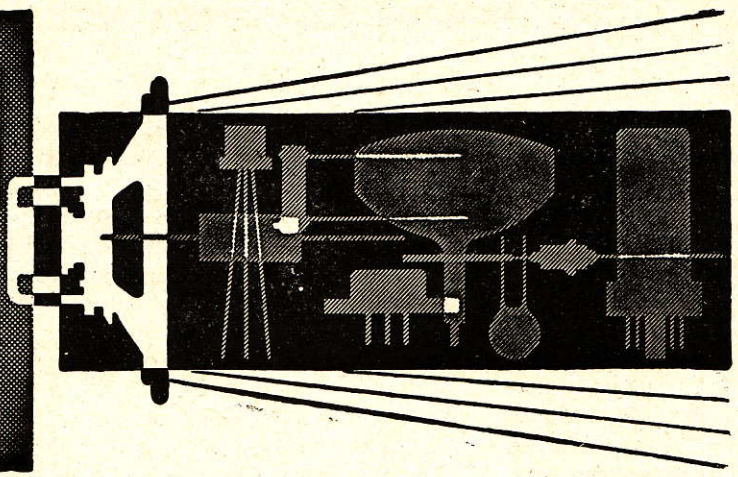
COMUNICADO

Comunicamos a alteração de nossa razão social, de **«Indústria Paulista de Telecomunicações Ltda.»** para

**«ARTELCO» ARBELAIZ TELECOMUNICAÇÕES**
**Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda.**

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

# NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



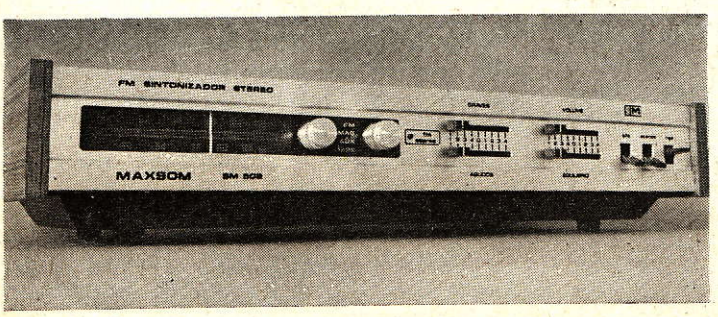
## SINTONIZADOR DE FM ESTÉREO/AMPLIFICADOR DE 36 WATTS — MAXSOM

Firmando sua posição de destaque no mercado de som brasileiro, a Maxsom acaba de ampliar sua linha com mais um aparelho de alto gabarito. Trata-se de um sintonizador de FM estereofônico, conjugado com um amplificador de áudio (também estereofônico) de 36 watts.

Aliando a sobriedade e bom gosto da apresentação a um desempenho que nada fica a dever aos equipamentos importados, a Maxsom abre novas possibilidades aos audiófilos. O excelente desempenho do SM502, aliado à sua média potência (24 W, RMS — 36 W, IHF), torna-o ideal tanto para fins comerciais como residenciais.

As principais características do amplificador são:

- Potência de saída — 2 × 12 W (RMS) ou 2 × 18 W (IHF), em carga de 8 ohms.
- Resposta de freqüência — 28 Hz a 22 kHz, ±3 dB (com controles de tom na posição plana).
- Graves — reforço 19 dB; atenuação 22 dB.
- Agudos — reforço 16 dB; atenuação 14 dB.
- Separação entre canais — 30 dB.




- Entradas — cápsula magnética (5 mV, 47 Ω); cápsula cerâmica, ou cristal (250 mV, 900 kΩ); auxiliar (130 mV, 450 kΩ) e gravador (100 mV, 370 kΩ).

As principais características do sintonizador de FM são:

- Faixa — 87,5 a 108,5 MHz.
- Sensibilidade — 2,5 mV para S/N = 26 dB.
- Rejeição de imagem — 58 dB, mínimo.
- Atuação do AFC — ±100 kHz.
- Separação estéreo — 30 dB.

O conjunto todo é constituído por 27 transistores e 1 circuito integrado, pesando 5 kg e medindo 45 × 22 × 9 cm; pode ser alimentado por 110 ou 220 V.

(Indústria de Caixas e Aparelhos Eletrônicos Maxsom Ltda. — R. Manoel Francisco Mendes, 331 — CEP 13100 — Campinas — SP).

# DIRETORIA DE COMUNICAÇÕES VISITA A WHINNER

No dia 9 de março passado a Empresa de Aparelhos Eletrônicos, conectores e componentes, recebeu a visita em suas instalações à Rua Loefgren, 1031 (S. Paulo), do General de Divisão Delio Barbosa Leite, Diretor de Comunicações do Ministério do Exército, acompanhado dos oficiais de seu Estado Maior, Cel. Hélio de Assis Monteiro, Ten. Cel. Batista, Ten. Cel. Delicato, Major Nelson e Cap. Riezemberg.

O Gal. Delio Barbosa Leite e sua comitiva chegaram à Empresa Whinner S.A. para visita e acompanhamento do desenvolvimento de projeto do Exército que se realiza naquela Empresa, ocasião em que puderam verificar o alto índice de nacionalização dos produtos fabricados, bem como o elevado padrão de serviços desenvolvidos na Empresa.

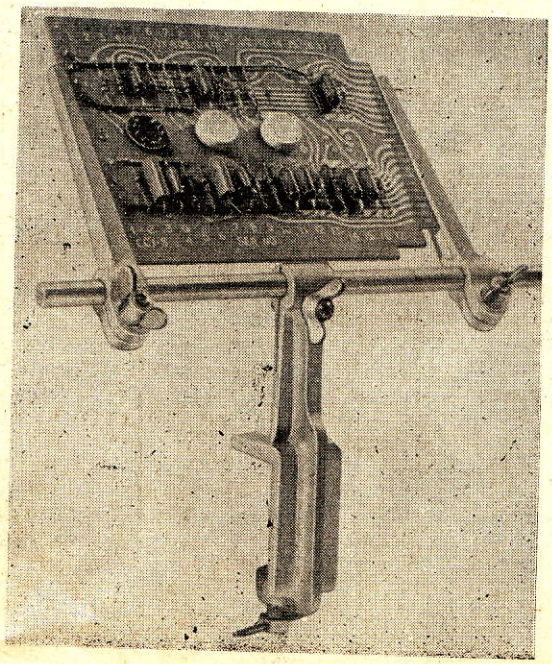
A comitiva, acompanhada pelo Diretor Presidente, Sr. Adolfo Marmonti, e Diretor Industrial, Engº Hélio Andrade Cardoso, pôde, após receber informações detalhadas das atividades, examinar os serviços desenvolvidos pela Secção de Projetos, Divisão de Eletrônica e Divisão de Componentes, onde procurou se inteirar de muitos detalhes de fabricação.

Finda a visita, o Gal. Delio falou agradecendo a oportunidade da mesma, a cordialidade manifestada pelos Diretores e funcionários da Empresa, bem como da boa impressão dos serviços ali realizados e o entusiasmo demonstrado no trabalho especializado pelo pessoal da Whinner.

Por sua vez, a Diretoria da Empresa transmitiu à comitiva da Diretoria de Comunicações do Ministério do Exército a satisfação e a honra da Whinner em receber tão importante representação do nosso Exército e, em especial, as palavras gentis e de motivação à Empresa, proferidas pelo Gal. Delio Barbosa Leite.

# SUPORTE PARA PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Com a popularização dos circuitos impressos, foi preciso estudar novos acessórios, equipamentos e técnicas para manuseá-los. A Ceteisa está lançando um suporte que trará inúmeras vantagens aos srs. técnicos eletrônicos. O "SUPORTE PARA PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS" mantém firme a placa, possibilitando um trabalho mais firme e seguro. Consertos e montagens ficarão muito mais práticos e rápidos. As soldagens e dessoldagens, colocação e remoção de componentes, análises e medições, tornar-se-ão muito mais simples, rápidas e eficientes.



É apresentado em dois modelos: o SP-1 e o SP-2. O primeiro é fixável na mesa ou bancada por meio de mordente, e o segundo por meio de dois parafusos. As orelhas que seguram as placas têm os canais com formato de "V" para receber placas de qualquer espessura. É fabricado para receber placas de até 200 mm de comprimento: para placas maiores basta aumentar o comprimento do eixo. O corpo e as orelhas são feitos em alumínio fundido e as demais peças em aço galvanizado.

(CETEISA — Centro Técnico Industrial Santo Amaro Ltda. — Rua Senador Flaquer, 292-A — São Paulo - SP). Ω

# LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

**Mais de meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores, Refrigeração e outros setores correlatos. Além destas obras de nossa distribuição exclusiva, temos centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais. Visite nossas lojas ou escreva-nos pedindo catálogo e listas de preços. Perfeito serviço de reembolso postal.**



Ref. 790



Ref. 190



Ref. 650



Ref. 200



Ref. 810



Ref. 800



Ref. 750



Ref. 675



Ref. 630



Ref. 615



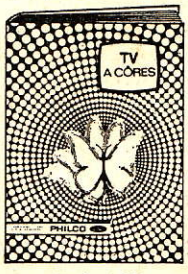
Ref. 640



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 265



Ref. 372



Ref. 805



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 560



Ref. 745



Ref. 1110



Ref. 551



Ref. 940



Ref. 415



Ref. 550



Ref. 556



Ref. 553

**LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO**

Uma Organização do Grupo Editorial «ANTENNA»

RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.º — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio, RJ

# A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

**Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.**

## ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

**REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01**

Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc.). Funciona em redes de 220 V

**PREÇO ..... CR$ 247,20**

**REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A**

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

**PREÇO ..... CR$ 229,60**

**INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02**

**PREÇO ..... CR$ 419,20**

**REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03**

Aparelho muito interessante, para redes de 110 V (Ver detalhes na Revista 319)

**PREÇO ..... CR$ 467,20**

**REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 A**

Idêntico ao anterior, para redes de 220 V

**PREÇO ..... CR$ 488,00**

**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 calibragem (Ver detalhes na Revista 325)

**PREÇO ..... CR$ 741,60**

**LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05**

Seu baile ficará mais incrementado, com «aquele» efeito de luzes (Veja detalhes na Revista 320). Para redes de 110

**PREÇO ..... CR$ 345,60**

**TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS — IDIM-KIT 06**

Liga e desliga automaticamente conforme a necessidade. Para veículos de 12 V

**PREÇO ..... CR$ 210,40**

**ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V) — IDIM-KIT 07**

**PREÇO ..... CR$ 336,00**

**LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) — IDIM-KIT 08**

**PREÇO ..... CR$ 624,00**

**IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — IDIM-KIT 09**

**PREÇO ..... CR$ 672,00**

**AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) — IDIM-KIT 12**

**PREÇO ..... Cr$ 299,00**

Impostos inclusos nos preços.

**Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.**

**Despesa de frete: Cr$ 30,00.**

# RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

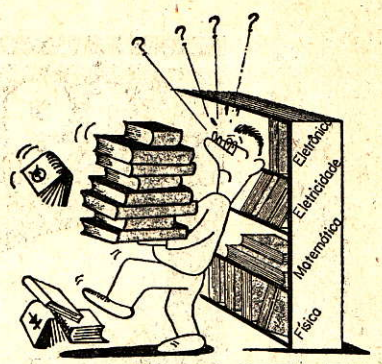



## Sabe qual a principal razão da Constanta ter completado 25 anos?

A Constanta Eletrotécnica nasceu em 1952. Para produzir resistores de carbono que o mercado brasileiro reclamava. Que você importava.
Com a confiança que a Constanta mereceu, ela foi crescendo e ampliando a sua linha de produtos.

**VOCÊ.**

Passou a produzir potenciômetros, resistores de fio e uma completa gama de núcleos de ferrite.
25 anos se passaram.
E, para que chegássemos aí, muito devemos a você.
Obrigado por acreditar em nós.




# LIVROS EM REVISTA

**FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL**

**Autor:** N. M. Morris. **Idioma:** Espanhol. **Número de páginas:** 451. **Formato:** 16 × 22 cm. **Preço atual:** Cr$ 392,00.

Obra escrita tanto para o engenheiro mecânico como para o técnico e estudante de eletrônica. Os primeiros 5 capítulos descrevem os dispositivos básicos e suas características, enquanto que os 8 capítulos seguintes tratam de circuitos de aplicação. A maior parte do livro se ocupa de dispositivos e circuitos com semicondutores, porém também foram incluídos os circuitos com válvulas a vácuo e atmosfera gasosa, já que ainda são usados com vantagem em muitos circuitos industriais.

O livro inicia com um capítulo dedicado às válvulas termoiônicas a vácuo (diodo — triodo — tetrodo — pentodo), enquanto que o capítulo seguinte trata das válvulas com atmosfera de gás e de vapor de mercúrio (catodo frio — tiratron — ignitron).

No terceiro capítulo o autor introduz os diodos semicondutores (incluindo os Tunel — Zener e Schotky), enquanto que no quarto capítulo são tratados os transistores e outros dispositivos semicondutores. No último capítulo relativo aos dispositivos são descritas as células foto-elétricas, incluindo os LED.

O sexto capítulo trata dos conversores de potência e dos circuitos de filtro, enquanto que os dois capítulos seguintes são dedicados aos amplificadores classes A, B e C. O nono capítulo versa sobre o problema da realimentação, principalmente sobre a alteração das impedâncias características e da estabilidade. Em seqüência vem um capítulo sobre osciladores e multivibradores e outro sobre os instrumentos de medida eletrônicos. O décimo-segundo capítulo trata exclusivamente de circuitos de comutação (portas — flip-flops — circuitos Schmitt e geradores de impulsos) e o último capítulo trata das fontes de alimentação reguladas.

Cada capítulo é acompanhado de problemas a resolver, cujas soluções são apresentadas no final do livro.

**COMPLEMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES**

**Autor:** Armel Picquenard. **Idioma:** Português. **Formato:** 18 × 23 cm. **Número de páginas:** 334. **Preço atual:** Cr$ 150,00.

Os tipos de equipamentos e de circuitos encontrados nos

modernos sistemas de telecomunicações são extremamente variados. É impossível para um estudante deste ramo da técnica estudar detalhadamente toda a matéria durante os seus 3 anos de formação. Mas, quando formado, espera-se dele que tenha pelo menos conhecimentos básicos dos principais sistemas, a fim de poder estruturar sistemas tão eficientes quanto possível.

O autor espera que este livro possa proporcionar ao recém-formado engenheiro os seguintes auxílios: em relação aos assuntos detalhadamente estudados em cursos de Engenharia Eletrônica o livro deve servir de simples resumo, salientando os pontos fundamentais para a engenharia de sistemas; em relação às matérias diretamente relacionadas com o cálculo de sistemas, o livro deve proporcionar um estudo mais completo, com métodos de cálculo e dados numéricos.

Os assuntos tratados são os seguintes: Capítulo 1 — Constituição geral dos sistemas de telecomunicações (elementos, transdutores, demodulação, modulação, tipos de sinais e canais); Capítulo 2 — As características dos circuitos (banda, distorção, ecos, atenuação, estabilidade, velocidade, topografia e operações); Capítulo 3 — Os ruídos (independentes e dependentes do sinal); Capítulo 4 — As linhas abertas (uso, constituição, considerações estruturais, entrada nos prédios, características elétricas, características dos circuitos sobre linhas abertas, manutenção); Capítulo 5 — Linhas em cabos (constituição, disposição dos fios, características primárias e secundárias, carga, descasamento de impedâncias, distorção, diafonia, perturbações por linhas de força, colocação, cabos submarinos, fiscalização e alarma, características dos circuitos sobre cabos); Capítulo 6 — Estatísticas dos circuitos rádio-elétricos (considerações gerais, principais distribuições, principais combinações); Capítulo 7 — Os circuitos rádio-elétricos (freqüências menores que 30 MHz); Capítulo 8 — Os circuitos rádio-elétricos (freqüências superiores a 30 MHz); Capítulo 9 — Equipamento de linha (transformadores de impedância, híbridos, divisores diferenciais, corretores, amplificadores, terminal de rádio p/ circuitos de HF, supressores de eco, sistemas de acesso, compressor/expansor); Capítulo 10 — Multiplex (telefônico e telegráfico); Capítulo 11 — Comutação (telefônica e telegráfica); Capítulo 12 — A rede telefônica pública (categorias de centrais públicas, categorias de circuito, características técnicas da rede telefônica, dados experimentais da rede Bell); Apêndice — Problemas sobre as várias partes do curso (com soluções).

## CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS TTL

**Parte 1: série 7400 - 74132 com equivalências. Autor:** Hoebeek de Muiderkring. **Idioma:** Espanhol. **Formato:** 22 × 27 cm. **Número de páginas:** 170. **Preço atual:** Cr$ 105,00.

Um novo manual de características e equivalências de circuitos integrados digitais TTL, infelizmente dividido em 2 volumes. O primeiro abrange a série 7400 até 74132; o segundo, a série 74141 até 74298. No momento está disponível só o primeiro volume, mas o segundo deve estar pronto dentro em breve.

O presente volume está dividido em 6 partes: introdução, índice numérico, índice de funções, estrutura do código de designação, abreviações usadas, características e equivalências.

Na introdução são enumerados os fabricantes cujos produtos foram compilados no manual: Texas, Fairchild, Motorola, National, Ferranti, Signetics, S.G.S., Philips, Siemens, ITT, AEG-Telefunken, Sescosem e Steward Warner.

O índice numérico indica a página na qual o componente pode ser encontrado, enquanto que o índice de funções indica o código correspondente e a respectiva página.

A classificação das funções é: portas AND, portas NAND, portas OR, portas NOR, portas AND-OR-INVERT, separadores inversores, extensões, gatilhos Schmitt, multivibradores monoestáveis, flip-flops simples e duplos, memórias, decodificadores, contadores e registros de deslocamento.

Na parte das características consta no alto da página a função do CI e a relação de equivalências dos diversos fabricantes. Em seguida é apresentado o circuito esquemático interno com seus valores típicos, bem como a disposição dos terminais de ligação.

Na parte das características normalmente são apresentadas as condições de funcionamento recomendadas (tensão, temperatura e carga), bem como as características elétricas dentro das margens normais de temperatura de funcionamento. Por último ainda constam as características de comutação.

Trata-se portanto de um manual bastante completo e o nome do editor garante uma compilação cuidadosa da matéria. Esperamos que a se-

gunda parte não demore a ser publicada para resultar uma obra completa e atualizada.

**EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA — 1º Volume**

**Autor:** Newton C. Braga. **Idioma:** Português. **Formato:** 13,5 × 19,5 cm. **Número de páginas:** 96. **Preço atual:** Cr$ 25,00.

Há menos de 90 dias após o lançamento da 1ª edição, já se encontra nas bancas e livrarias a 2ª edição de "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica", prova insofismável do sucesso alcançado pelo livro.

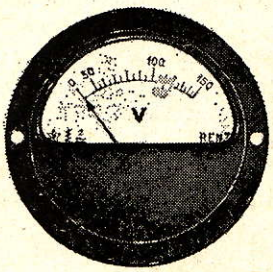
Nele está reunida uma grande quantidade de projetos práticos especialmente dedicados aos principiantes dotados de mínimos conhecimentos teóricos e práticos. Tratam-se de projetos simples, com descrições detalhadas e profusamente ilustrados, possibilitando aos principantes, estudantes e "hobbystas" em geral fazerem da Eletrônica um útil, agradável e instrutivo passa-tempo.

Dentre os diversos projetos podemos destacar: "Luz Rítmica Simples", Microfone sem Fio", "Pisca-Pisca Eletrônico com SCR", Voltímetro com Lâmpada Néon", Lâmpada Mágica — Versão Magnética", "Receptor Sensível com 2 Transistores", "Inversor para Lâmpada Fluorescente", etc.

Ω


Anuncie seus produtos na

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO



**RENZ**

- Voltímetros - Amperímetros e Miliamperímetros
- Tomadas e knobs especiais para reguladores de voltagem.

**Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.**
FONES: 433-2893 * 433-3655 * CP 173
BRAGANÇA PAULISTA * SP

**NOVO:**

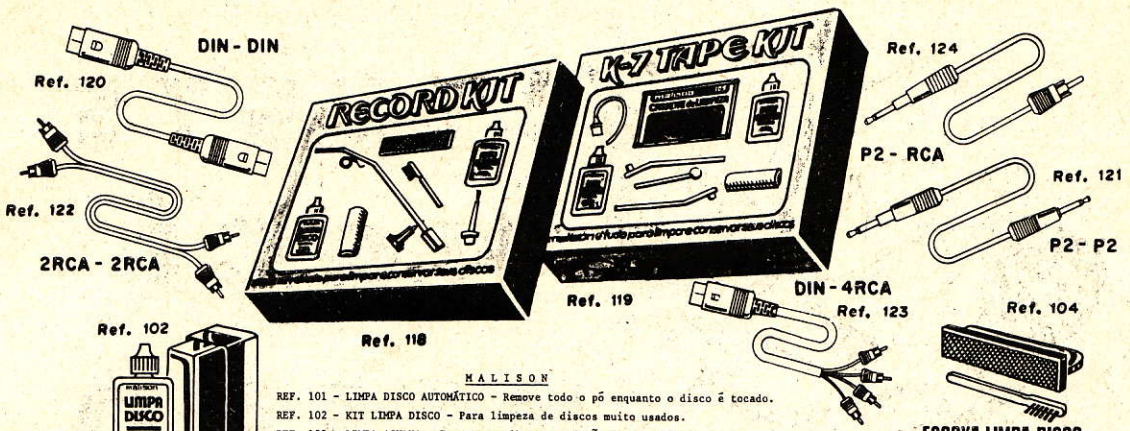
**CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA**

**Preparado pela Divisão de Publicações para Treinamento da Marinha Americana e traduzido agora para o Português. 632 páginas, formato grande de 21 × 29 cm.**

Conteúdo: 1 — Características da matéria. 2 — Fornecimento de potência por junção. 3 — Válvulas eletrônicas. 4 — Semicondutores. 5 — Fontes eletrônicas de alimentação. 6 — Circuitos ressonantes. 7 — Introd. aos amplificadores. 8 — Circ. ampl. com válvulas. 9 — idem, transistorizados. 10 — Osciladores. 11 — Circuitos e dispositivos especiais. 12 — Modulação e detecção. 13 — Transmissores. 14 — Linhas de transmissão. 15 — Antenas e propagação. 16 — Receptores. 17 — Equip. eletrônicos de teste. 18 — Osciloscópios. 19 — Princípios de UHF. 20 — Aplicações das micro-ondas. 21 — Guias de ondas e cavidades ressonantes. 22 — Transmissores de micro-ondas. 23 — Receptores de micro-ondas. 24 — Duplicadores e antenas. 25 — Introd. aos computadores.

**Encadernação em capa dura plastificada: Cr$ 320,00**

**LITEC**
**LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.**
**AGORA NO NOVO ENDEREÇO:**
**Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983**
**Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo**










MALISON

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







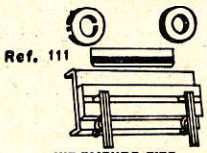






MALITRONICA

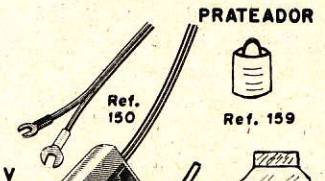
REF. 150 - MALIDRILL - MT10 - A minifuradeira para circuito impresso 12 volts - 850 mA - 7 500 r.p.m.
REF. 151 - MALIPROBE - O injetor de sinais e multiprovador digital (4 funções numa só).
REF. 153 - PASTA TÉRMICA (Seringa) - Essencial para garantir a melhor condição de calor.
REF. 154 - PASTA TÉRMICA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

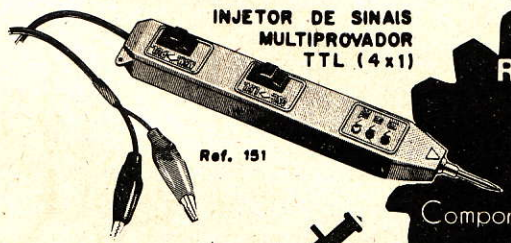


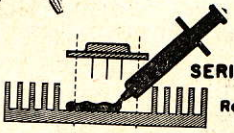






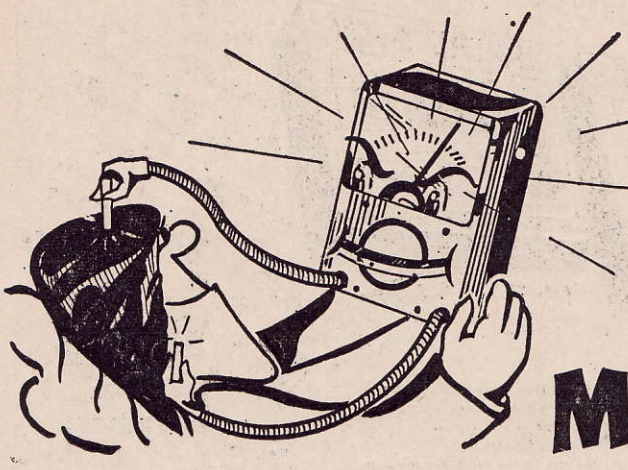










REEMBOLSO POSTAL
ATLAS
Compon. Eletrônicos Ltda.
Av. Lins de Vasconcelos, 755
CEP 01537 - Fones: 278-1208
278-7420 - 279-3285
SÃO PAULO - SP



# TESTE VOCÊ MESMO

Freqüência, período e comprimento de onda são grandezas físicas relacionadas de modo definido, e o conhecimento da maneira como se processa esse relacionamento é de grande importância para todo praticante de eletrônica.

Assim, podemos definir a freqüência a partir do período e relacionar estas duas grandezas com o comprimento de onda, se conhecermos sua velocidade de propagação em determinado meio.

Sendo o período o intervalo de tempo necessário para que ocorra um ciclo completo de um fenômeno periódico, definimos a freqüência como o inverso do período, ou seja:

$$f = 1/T$$

onde: f é a freqüência em hertz
T é período em segundos

O comprimento de onda, por sua vez, depende da velocidade de propagação desta onda, que para o caso das eletro-magnéticas é de 300 000 km/s, ou seja, 300 000 000 m/s.

Sendo V = 300 000 000 m/s, podemos então estabelecer que:

$$V = \lambda . f$$

onde: $\lambda$ é o comprimento de onda em metros
f é a freqüência em hertz

A partir destas duas relações, o leitor pode tentar resolver os seguintes testes:

1) Qual é a freqüência associada a uma onda eletro-magnética cujo período é de 0,001 s?

☐ a) 1 Hz
☐ b) 10 Hz
☐ c) 100 Hz
☐ d) 1 kHz

2) Qual é o período de um sinal cuja freqüência é 50 Hz?

☐ a) 0,2 s
☐ b) 0,02 s
☐ c) 0,002 s
☐ d) 0,0002 s

3) Qual é o comprimento de onda associado a uma freqüência de 45 MHz?

☐ a) 66,6 m
☐ b) 6,66 m
☐ c) 15 m
☐ d) 1,5 m

4) Qual é o comprimento de onda associado a uma oscilação cujo período é 5 $\mu$s?

☐ a) 150 m
☐ b) 15 m
☐ c) 1 500 m
☐ d) 15 000 m

**RESPOSTAS**

1) (d) 2) (b) 3) (b) 4) (c)

# REVISTA MONITOR
## DE RÁDIO E TELEVISÃO

**REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:**

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

opriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

iretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

edator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

ecretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

esenhos:
BENEDITO DOUGLAS MARCELINO

onsultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

upervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

ontacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

olaboram neste número:
Deodoro H. S. Araujo
Francisco Bezerra Filho
J. C. Costa
Mário J. O. Tavares
Paulo Ricardo Zuchi
PY2 GOX
IBRAPE
LAB. INSTITUTO MONITOR

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

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

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

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

SSINATURAS

ano ..... Cr$ 159,00
anos ..... Cr$ 309,00


# Índice dos anunciantes


| | |
|---|---|
| Agena | 20 |
| Alfatronic | 28 |
| "Artelco" | 67, 68 |
| Atlas | 5, 77 |
| Begli | 10 |
| Bernardino & Migliorato | 12 |
| Bravox | 2ª capa |
| Cardeal | 8 |
| C. Div. Pinheiros | 27 |
| Constanta | 19, 73 |
| Datatronix | 20, 26 |
| Delta | 6 |
| Douglas | 13 |
| Electra | 20 |
| Gemisa | 15 |
| Idim | 66 |
| Incson | 3ª capa |
| Inctest | 24 |
| Instituto Monitor | 63 |
| Kasval | 16 |
| Labo | 22, 27 |
| Lifon | 27 |
| Litec | 17, 76 |
| Lojas do Livro Eletrônico | 71 |
| Mário T. Yoshitani | 68 |
| National | 25 |
| Novik | 11 |
| Philco | 4ª capa |
| Rádiotécnica Aurora | 4, 24, 63, 68, 72 |
| Renz | 76 |
| Repil | 2, 3 |
| Rudi | 25 |
| Soc. Técnica Paulista | 23 |
| Spark | 21 |
| Stereotec | 9 |
| Stevaux | 14 |
| Telestasi | 12 |
| Teletron | 7 |
| Tese | 14 |
| TMK | 23 |
| Transistécnica | 1 |
| Whinner | 18 |

Monitor

# REVISTA MONITOR
## de Rádio e Televisão

Nº 349
ANO XXX
MAIO
1977

REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

# Sumário

Nova Luz Rítmica ..... 29
SOAR — A Base para um Projeto Confiável em Circuitos de Potência ..... 31
Oscilador Controlado pela Resistência da Pele ..... 40
Circuito de Gatilho Opto-Isolado para Osciloscópios ..... 42
Um Megafone Simples ..... 45
Melhorando o Fator de Ruído ..... 47
Bancada de Serviço: Aterramento ..... 49
Comunicação em SSB ..... 51
Radioamadorismo: Sintetizador de Freqüências para Transceptores de 2 Metros ..... 57
Noticiário Industrial ..... 69
Livros em Revista ..... 74
Teste Você Mesmo ..... 78

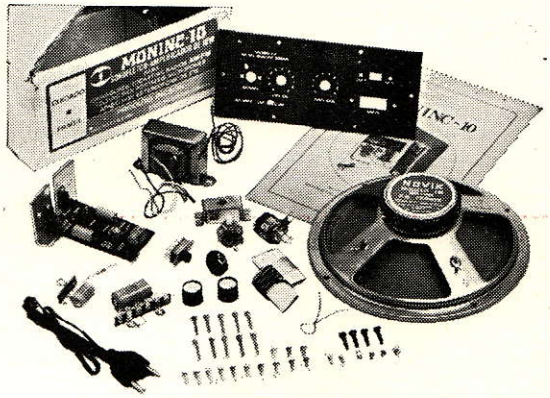
NOSSA CAPA: Veja o anúncio da pág. 2.

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

# KITS INCSON

FÁCEIS E EDUCATIVOS, COMO VOCÊ QUER

MONINC 10 - KIT
série
"Monte Você Mesmo"



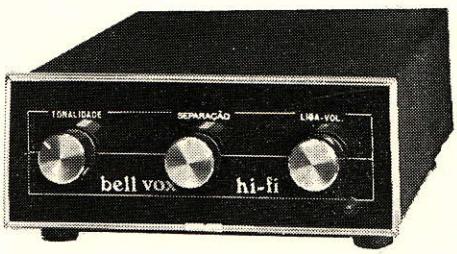

KIT BELL - VOX
Completo para montagem
de amplificador de alta
fidelidade




SONOFLETOR-AMPLIFICADOR
10 W
Kit completo com manual
de instruções para montagem



Possui duas saídas de 10 W
cada. Acompanha manual de
instruções




Valorize mais o seu mini-
cassette, toca-discos,
rádio ou TV portáteis,
microfones, aparelhos
estéreos, etc.

Ideal para gravadores mini-
-cassettes, toca-discos,
rádios, televisores
portáteis, equipamento
estereofônico, etc.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

**INCSON S.A.** INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

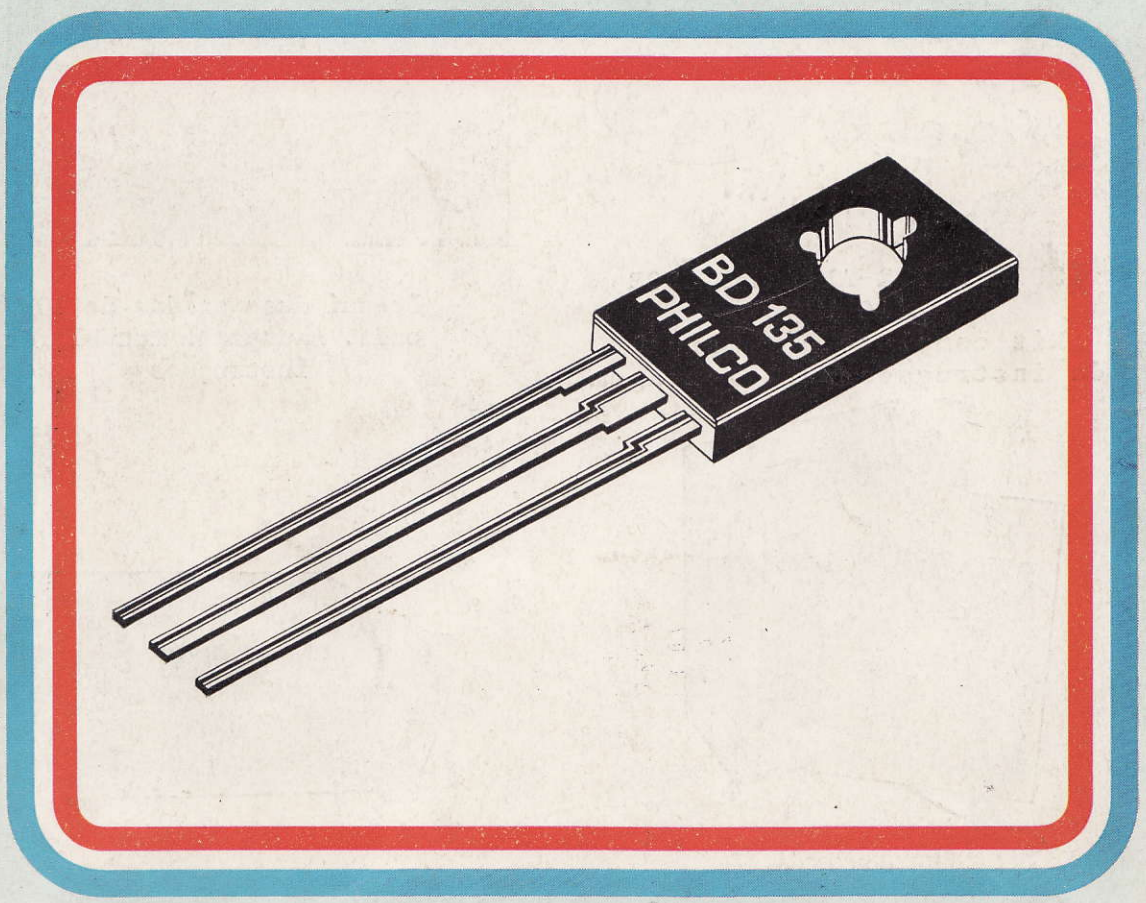
**PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — 03048 — SÃO PAULO - SP — BRASIL**

# PHILCO lança nova linha

## TRANSISTORES DE POTÊNCIA TO-126 (SOT-32)

Transistores para
saída de vídeo - 12,5 watts

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




Pares complementares
para uso geral - 12,5 watts.

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

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

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

SEMICONDUTORES
PHILCO Ford