REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

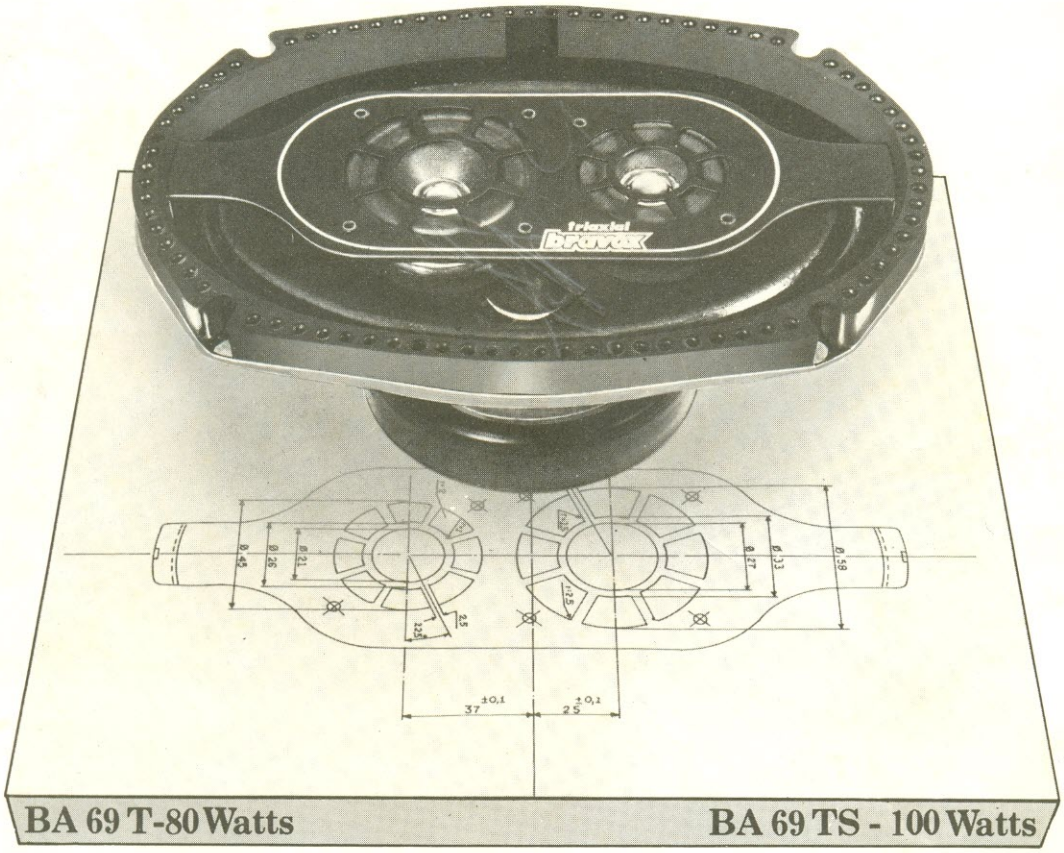
NESTA EDIÇÃO
- Sirene Inglesa
- Proteção Eletro-Eletrônica contra Falta de Energia

JULHO 1983 N.º 423 Cr$ 600,00

Preço acessível e qualidade
nos novos lançamentos da QUASAR

algo novo para o som do seu carro

Este triaxial além de possuir um woofer, um midrange e um tweeter com divisor de freqüência integrado, que lhe permite obter absoluta clareza de som e que otimiza o rendimento do conjunto, tem "algo a mais" que a alta tecnologia Bravox oferece:



BA 69 T-80 Watts — BA 69 TS - 100 Watts

*** Guarnição especial**
de material impacto/ absorvente. Exclusividade Bravox.

*** Shaving Burnish-**
a Bravox é a única a utilizar este processo, que maximiza o recurso magnético.

*** Garantia**
só a Bravox garante os seus alto-falantes por 15 meses.

mais um produto da Linha Automotiva

alto-falantes

bravox

a alma do som

BRAVOX S.A. IND. COM. ELETR
Av. Luiz Carlos Gentile de Laet, 819
Horto Florestal – S. Paulo
Cep 02378 - Tel.: 203-1411 (PABX)

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO
336.P.209/73
DCDP - DPF

ANO XXXV | N.º 423 | JULHO | 1983

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

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

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
A. M. Albuquerque
Aquilino R. Leal
Carlos S. Queiroz
Cláudio Roberto Passerini
David A. Lima
Homero Sette Silva
João Michel
Josir Cavalcanti
Pedro Augusto Peres
Rudolf Mäusl
Sebastião Francisco Costa

Composição:
LINOTIPADORA RELÂMPAGO LTDA.
Rua Vitória, 251 - Fones: 221-2278 - 223-8091

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA LTDA.
Rua dos Protestantes, 35
Fone: 220-7717

Distribuidor Exclusivo:
FERNANDO CHINAGLIA
DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11
Rio de Janeiro - RJ

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E
PUBLICIDADE LTDA.
Rua Timbiras, 263, 2.º, sala B
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

Circulação:
Publicação mensal que circula em todo o território nacional.

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:

	6 meses	12 meses
Para todo o Brasil	Cr$ 3.600,00	Cr$ 7.200,00
Para o Exterior	US$ 9.25	US$ 19,50

ÍNDICE

Sensível Detector de Umidade — Conclusão 23

Sirene Inglesa 29

Proteção Eletro-Eletrônica contra Falta de Energia 32

Por Dentro da R.O.E. 35

Métodos de Modulação Digital — Parte VI 41

PRINT "INFORMÁTICA" (IV) 44

Codificação e Códigos 52

CADERNO DO ESTUDANTE:
Técnicas Digitais — Lição 17 — Flip-Flops Básicos — Parte II 62
Considerações sobre a Amplificação de RF — IV — Demoduladores ... 66

Grades Pyrobloc 78

Gerador de Convergência Especial Videotron T-9 82

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 89

NOSSA CAPA 95

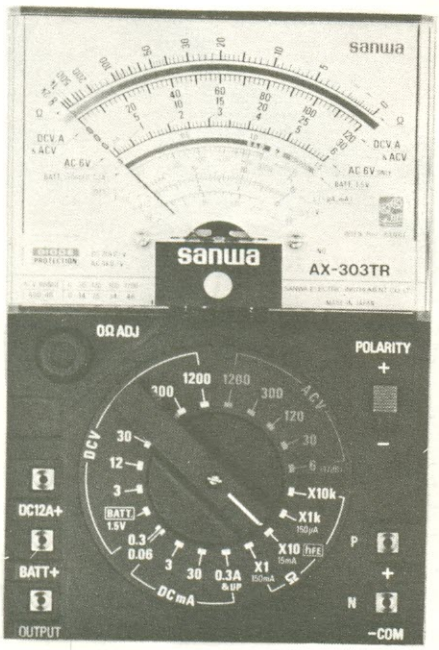
PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. Os conceitos e opiniões por eles emitidos não são necessariamente os mesmos desta Revista. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade dos anunciantes.

CARDEAL materiais elétricos s.a.

MULTITESTER

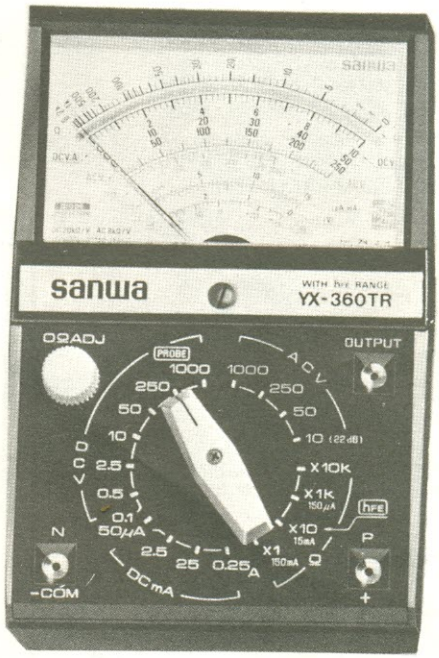
sanwa

Monitor Prom. e Public.



MODELO AX-303TR

DC VOLTS: ±0,3-3-12-30-120-300-1200 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 6-30-120-300-1200 V (8 kΩ/V)
DC A: 60μ-3m-30m-0,3-12 A (300 mV)
Ω: 2k-20k-2M-20 MΩ
dB: −10 ~ +63 dB



MODELO YX-360TR

DC VOLTS: 0-0,1-0,5-2,5-10-50-250--1000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-10-50-250-1000 V (8 kΩ/V)
DC A: 0-50μA-0-2,5-25 mA (250 mV)
Ω: 2k-20k-2M-20 MΩ
dB: −10 dB a +22 dB

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

RADIO SHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
FONES: 223-2622 - 223-2836

TRANSISTORES

AC-127/8 - par.....800,00
AC-187/8 - par.....800,00
AD-149.....1.550,00
BC-107/108/109.....350,00
BC-140/141.....460,00
BC-160/161.....460,00
BC-167.....350,00
BC - compl. plast. 95,00
BF - compl. plast. 105,00
BC-177.....450,00
BD-115.....600,00
BD-135/136.....400,00
BD-137/138.....400,00
BD-262/263.....500,00
BD-329/330.....450,00
BD-435/436.....450,00
BF-180/200.....470,00
BO-63.....2.000,00
BO-97.....400,00
BU-205/208.....2.000,00
MJE-340.....750,00
MJE-2361.....900,00
PA-6003/PB.....180,00
PA-6013/15.....170,00
PE-107/108.....100,00
TIC-106A.....470,00
TIC-106B.....520,00
TIC-116A.....600,00
TIC-116B.....650,00
TIC-116C.....700,00
TIC-126A.....680,00
TIC-126B.....720,00
TIC-126C.....800,00
TIC-126D.....860,00
TIC-216A.....720,00
TIC-216B.....750,00
TIC-216D.....1.100,00
TIC-226B.....950,00
TIC-226D.....1.300,00
TIP-29/30.....390,00
TIP-30A.....400,00
TIP-30B.....400,00
TIP-30C.....450,00
TIP-31.....580,00
TIP-31A.....580,00
TIP-31B.....580,00
TIP-31C.....580,00
TIP-32.....580,00
TIP-32A.....580,00
TIP-32B.....600,00
TIP-32C.....650,00
TIP-41.....590,00
TIP-41A.....600,00
TIP-41B.....620,00
TIP-41C.....650,00
TIP-42.....600,00
TIP-42A.....600,00
TIP-42B.....670,00
TBA-520/540/560.....1.500,00
TBA-800.....1.100,00
TBA-810.....1.100,00
TBA-820.....700,00
UAA-180.....1.200,00
UA-741.....480,00
NE-555.....480,00
Linha compl. TTL
Linha compl. CMOS
2N3055.....550,00
2N2646.....430,00
2N2222.....385,00
2N2907.....400,00

DIODOS

1N4001/06.....60,00
1N4007.....85,00
1N60/4148.....40,00
BY-127.....400,00
TV-18.....1.900,00
Zener 1/2 W.....85,00
Zener 1 W.....90,00

DISPLAYS

FND-560.....850,00
LED vermelho grande.....80,00
LED amarelo grande.....110,00
LED verde grande.....110,00
LEDs pequenos.....70,00
Capac. disco.....50,00
Capac. poliéster.....50,00
Capac. eletrolíticos
- resist. 1/8-1/4 W.....10,00
- resist. 1/2 W.....20,00
- resist. 1 W.....25,00
- resist. 2,5 W.....30,00
Ferro soldar Fame 30 W...1.200,00
Ferro soldar Fame 50 W...1.400,00
Ferro soldar Fame 100 W..1.700,00
Solda azul 1/2 kg.....7.100,00
Solda amarela 1/2 kg.....6.000,00
Solda ver. 1/2 kg.....5.500,00
Solda marrom 1/2 kg.....4.900,00

MULTITESTERS

ST-5 - 6 mg - 4000 R/VDC - 2 KR/ /VAC.....27.000,00
LT-106 - 1,5 mg - 1 KR/VAC DC 21.000,00
PL-436 - 10 mg - 20 K/VDC - 8 KR/ /VA.....60.000,00
YN-360-TR - 20 mg - KR - AC 8 KR/ /V.....120.000,00
320-XB - 100 mg - 50 KR DC/VC 8 KR.....200.000,00
SK-170 - 2 mg - 10 KR/VDC 5 KR/ /VAC.....27.000,00

CAIXAS PADRONIZADAS - CHAPA FERRO

NDA - 155x70x125.....1.500,00
NDB - 150x55x100.....1.250,00
NDD - 265x65x110.....1.700,00
NDE - 130x90x130.....1.800,00
NDF - 200x60x200.....3.300,00
NDH - 120x55x85.....1.200,00
NDI - 85x45x85.....1.000,00
NDL - 75x45x55.....1.000,00
NDM - 250x100x150.....3.700,00
NDP - 130x125x205.....2.850,00
NDS - 120x50x110.....2.100,00
NDW - 255x155x260.....7.000,00
NDC - 80x50x130.....1.200,00
ND-1 - 320x100x205.....4.800,00

CHAPAS DE ALUMÍNIO

NAA - 155x70x125.....1.650,00
NAB - 150x55x100.....1.300,00
NAC - 80x50x130.....1.000,00
NAD - 200x65x110.....1.650,00
NAE - 125x100x140.....1.900,00
NAF - 200x60x200.....2.500,00
NAG - 85x80x130.....1.800,00
NAH - 120x55x85.....1.000,00
NAI - 85x45x85.....800,00
NAL - 80x60x60.....780,00

CAIXAS DE ALUMÍNIO

CTA-4568 - 45x60x80.....540,00
CTA-5813 - 50x80x130.....1.100,00
CTA-51013 - 50x100x130...1.200,00
CTA-51313 - 50x130x130...1.500,00
CTA-6813 - 60x80x130.....1.200,00
CTA-61013 - 60x100x130...1.450,00
CTA-61313 - 60x130x130...1.750,00
CTA-61315 - 60x130x150...2.000,00
CTA-61317 - 60x130x170...2.200,00
CTA-8813 - 80x80x130.....1.400,00
CTA-61325 - 60x130x250...3.600,00
CTA-81218 - 80x120x180...3.150,00
CTA-101215 - 100x120x150.2.900,00
CTA-81525 - 80x150x250...4.450,00
CTA-121724 - 120x170x240.5.400,00

CAIXAS - CHAPA DE FERRO

CTF-468 - 40x60x80.....310,00
CTF-587 - 50x80x70.....510,00
CTF-5138 - 50x130x80.....800,00
CTF-51612 - 50x60x120....1.300,00
CTF-6129 - 60x120x90.....1.100,00
CTF-61510 - 60x150x100...1.200,00
CTF-62011 - 60x200x110...1.500,00
CTF-81513 - 80x150x130...1.650,00
CTF-81113 - 80x110x130...1.300,00
CTF-101313 - 100x130x130.1.650,00
CTF-101320 - 100x130x200.2.350,00

LINHA CETEISA

Sugador de solda manual..3.600,00
Bico para sugador.....500,00
Injetor de sinais.....2.700,00
Suporte p/ placa de CI...2.300,00
Suporte p/ ferro soldar..1.500,00
Caneta Nipo-Pen.....1.800,00
Tinta p/ caneta 20 cc.....500,00
Perfurador de placa 1 mm.3.500,00
Kit p/ confec. de CK-1...8.500,00

LINHA DME

Injetor IS-2.....5.900,00
Pesquisador Sinais PS-2..7.300,00
Gerador de RF GRF-1.....8.100,00

INSTRUMENTOS VIDEOTRON

Gerador de Barras TS-7..10.500,00
Analisador Digital AG-1.22.500,00
Gerador de Convergência T-9 37.000,00
Teste de Transistores e Diodos TI-4.....17.000,00
Gerador de Áudio GA-7...23.000,00

LINHA INCTEST

Teste de Transistores e Diodos PDT-2.....14.000,00
Gerador e Injetor de Sinais GST-2 16.000,00

LINHA SUPERKIT

Montados:

Central de Jogos.....11.750,00
Novo Seqüencial 10 can. 69.000,00
Novo Seqüencial 4 can. ..6.750,00
Amplif. IC-10 s/ caixa...4.950,00
Amplif. IC-20 s/ caixa..10.900,00
TV Jogo 3 - Tênis/Paredão/Futebol 19.000,00
Alerta Alarme de Aprox. 9.900,00
Amplif. mono 25 W (s/cx).6.100,00
Amplif. est. 30 W (s/cx).6.550,00
Sintonizador FM (s/cx)...5.670,00

Kits:

Scorpion FM.....5.900,00
Amplif. IC-10 s/ caixa...4.590,00
Amplif. IC-20 s/ caixa...9.950,00
Slim Power.....10.950,00
Rádio AM kit completo....8.250,00
Amplif. mono 25 W (s/cx).5.580,00
Amplif. est. 30 W (s/cx).6.000,00

Mini-kits:

Sirene Brasileira.....2.750,00
Sirene Americana.....4.650,00
Sirene Francesa.....3.320,00
Pisca-Pisca.....1.625,00
Cara ou Coroa.....2.100,00
Loteria Esportiva.....3.580,00
Mini-Injetor de Sinais...2.150,00
Voltímetro Eletr. c/LED..2.450,00
Caixinha de Música.....8.400,00
Super Efeito Sonoro.....5.790,00
Decodificador Estéreo....4.150,00
Mini-Amplificador de 1 W.2.450,00
Mini-Equalizador.....3.100,00
Tok Music.....3.850,00
Sintonizador de FM.....4.750,00

DIVERSOS

Labor. Exper. CI impresso 7.250,00
Cleaner 20 ml.....490,00
Verniz especial 12 ml.....690,00
Pasta térmica 70 g.....2.750,00
Caneta Super Graf c/rec. 1.200,00
Recarga p/caneta S.Graf....540,00
Mini-Furadeira Superdrill.4.950,00
Fonte variável p/ mini-furadeira 5.590,00
Broca p/mini-furadeira(6)4.500,00
Decalque p/ CI.....570,00

PLACAS UNIVERSAIS

100 mm x 47 mm.....550,00
200 mm x 47 mm.....1.100,00
300 mm x 47 mm.....1.650,00
450 mm x 47 mm.....2.450,00
100 mm x 95 mm.....1.100,00
200 mm x 95 mm.....2.200,00
300 mm x 95 mm.....3.300,00
450 mm x 95 mm.....4.950,00
Placa virgem 10 x 15.....450,00
Placa virgem 15 x 20.....900,00

Conversor 110/220 V - saída 12 V 3.500,00
Caixa Multibox p/ peças e ferram. 3.000,00
Antena Biasia interna....3.000,00
Cola Ultra Bond.....400,00

PEDIDO MÍNIMO: Cr$ 4.000,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

SOMOS OS MELHORES NO REEMBOLSO POSTAL!

OS MAIS BAIXOS PREÇOS

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM PRÉVIO AVISO

MENTA Representações Ltda.

Av. Pedroso de Moraes, 580 — 11.° — S/ 111 — CEP 05420
Telefone 210-7382 — São Paulo — Estado de São Paulo

VENDA DIRETA ESPECIAL

AGORA TAMBÉM PELO REEMBOLSO POSTAL



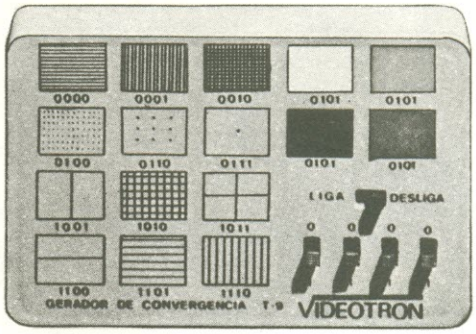
SCORPION

SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

Um transmissor de FM ultra miniaturizado de excelente sensibilidade. O microfone oculto dos agentes secretos agora ao seu alcance. Do tamanho de uma caixa de fósforos; excelente alcance: 100 metros sem obstáculos; acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz); excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador; simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa).

Kit: Cr$ 5.900,00 **Montado: Cr$ 6.800,00**

GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 - VIDEOTRON



Possibilita ajustes rápidos e precisos de televisão a cores e preto e branco: convergência estática e dinâmica, linearidade horizontal e vertical, centralização de quadro, ajuste de branco, ajuste de pureza.

Cr$ 33.000,00

TEMOS TAMBÉM:

— Gerador de Barras e Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio TS-7 — Videotron	Cr$ 9.000,00
— Gerador de Áudio GA-7 — Videotron	Cr$ 19.000,00
— Gerador de Sinais GST-2 — Inctest	Cr$ 22.300,00
— Kit Amplificador AN-30 (30 W p/ o que der e vier)	Cr$ 8.500,00
— Provador de Fly-Back PF-1 — Inctest	Cr$ 14.700,00
— TV Jogo 3 (Paredão/Tênis/Futebol)	Cr$ 19.000,00

PISTOLA DE SOLDAR OSLEDI 110/220 V: Cr$ 10.500,00 — MINI-FURADEIRA SUPERDRILL: Cr$ 6.000,00

— Teste de Transistores e Diodos — Injetor de Sinais TI4 — Videotron	Cr$ 13.500,00
— Kit Rádio AM — Superkit	Cr$ 9.000,00
— Kit Amplificador AN-10 (10 W para o que der e vier)	Cr$ 5.200,00
— Injetor de Sinais DME Mod. IS-2	Cr$ 5.300,00
— Pesquisador de Sinais DME Mod. PS-2	Cr$ 6.300,00
— Gerador de RF DME Mod. GRF-1	Cr$ 7.300,00
— Conjunto DME Mod. CJ-1 (IS2 + PS-2 + GRF-1)	Cr$ 18.000,00

VENDAS: **MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.**

AV. PEDROSO DE MORAES, 580, 11.º, S/111 — FONE: 210-7382 — CEP 05420 — SÃO PAULO — SP

PAGTOS: VALE POSTAL OU CHEQUE (NÃO É NECESSÁRIO VISAR); DESCONTO DE 5% SOBRE OS PREÇOS ACIMA. ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO VARIG. (PARA TODAS AS CAPITAIS) E REEMBOLSO POSTAL.

Preços válidos até 30/09/83

Eletrônica Remitron

A rua **"Santa Ifigênia"** ganhou uma nova loja, ampla e bonita:

a "Eletrônica Remitron"

Grande variedade de componentes e peças para a indústria, comércio, engenheiros, estudantes, técnicos, e para todos os aficionados da eletrônica.

Venha visitar-nos para constatar as grandes ofertas em tudo!

ALTO FALANTES arlen

alto-falantes bravox

alto-falantes NOVIK

TOSHIBA
TOSHIBA CORPORATION

COMPONENTES ELETRÔNICOS
FLY-BACKS Begli CHAVES H H

National Semiconductor

componentes eletrônicos JOTO

Le son

PEÇAS ORIGINAIS
PHILCO

RELÊS
SCHRACK

SEMICONDUTORES
SANYO

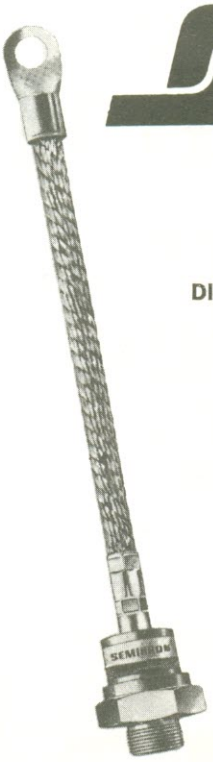
SELETORES DE CANAIS STEVENSON FLY • BACKS

Eletrônica Remitron

(Guarde bem este nome, para sempre economizar)

Rua Santa Ifigênia, 185/187

Fone: 227-5666 - PBX (Seqüencial)

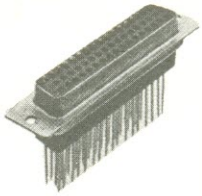


STARK ELETRÔNICA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

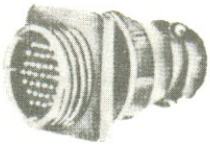
SEMIKRON

DIODOS DE SILÍCIO • TIRISTORES • PONTES RETIFICADORAS

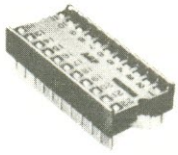


AMP

CONECTORES • SOQUETES • TERMINAIS
DIP SWITCHES • FERRAMENTAS



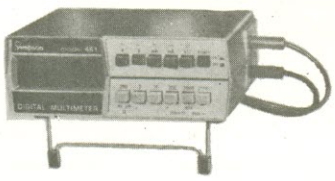
SANTO AMARO
RUA DESEMBARGADOR BANDEIRA DE MELLO, 175
(ANTIGA RUA DR. HERCULANO DE FREITAS, 185)
TRONCO CHAVE: 247-2866



LAPA — COMPONENTES
RUA NOSSA SENHORA DA LAPA, 394
FONES: 261-7673 - 261-4707

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

Monitor Prom. e Public.



ATENÇÃO!

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

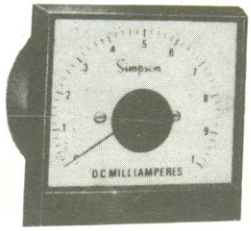


BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



Rua Vitória, 554 - Térreo
Fones: 220-3986 - 222-7499
CEP 01210 - São Paulo - SP

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



— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —

Monitor Prom. e Public.

O maior estoque de tubos para TV a cores e preto e branco

Atendemos todo o Brasil

RCA • KINETRON • IBRAPE

PHILCO • RECOLOR

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA



Matriz: Av. Lins de Vasconcelos, 755 - PBX 278-1155
Telex (011) 37329 - S. Paulo
Filial: Rua Loefgreen, 1.260 - Tel.: 572-6767
(Estação Santa Cruz do Metrô)

Monitor Prom. e Public.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL

COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
FONE: (011) 223-8983 - C.P.
RUA DOS TIMBIRAS, 295, 1.o A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP

OFERTAS:

BU-205	Cr$ 2.250,00
BU-208	Cr$ 2.350,00
BO-63	Cr$ 2.100,00
BO-62	Cr$ 2.150,00
BO-47	Cr$ 2.400,00
TIP-31	Cr$ 310,00
TV-18	Cr$ 1.300,00
TA-7204	Cr$ 1.050,00
TBA-800	Cr$ 850,00
TBA-810	Cr$ 950,00
TBA-820	Cr$ 950,00
LEDs vermelhos 5 mm	Cr$ 65,00
Agulha Leson 1001	Cr$ 130,00

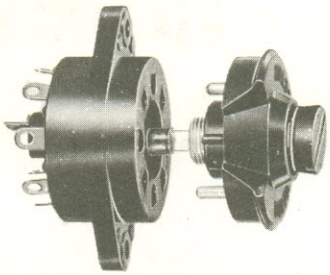
- GRÁTIS: Remeta-nos o cupom abaixo e receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.
- Vendas pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.
- Pedido mínimo: Cr$ 10.000,00.
- Desconto de 10% para pagamento através de cheque visado ou vale postal.

NOME: .....
END.: .....
CIDADE: .....
ESTADO: ..... CEP: .....

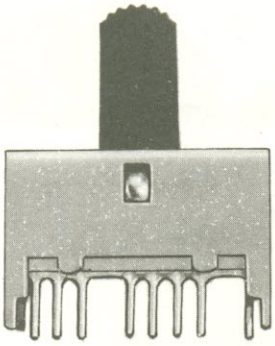
SOLICITO ENVIAR-ME GRÁTIS SUA ATUAL LISTA DE PREÇOS

Begli

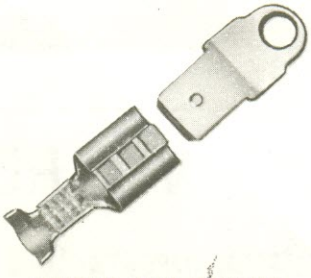
COMPONENTES
COM A QUALIDADE
QUE VOCÊ PRECISA



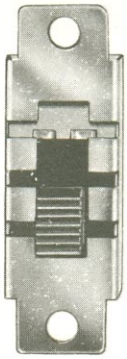
SELETOR DE TENSÃO COM 4 POSIÇÕES — 110-127-220-240 VOLTS E FUSÍVEL EMBUTIDO COM ROSCA



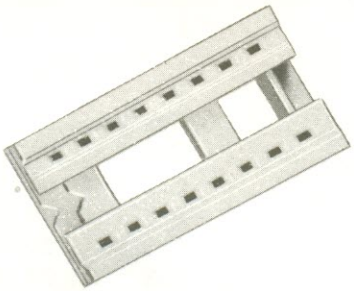
CHAVE H-H TIPO MINIATURA — 4 PÓLOS X 3 POSIÇÕES — PRÓPRIA PARA CIRCUITO IMPRESSO



TERMINAL PARA CONEXÃO



CHAVE H-H MÉDIA POTÊNCIA — 2 PÓLOS X 3 POSIÇÕES — 110 VOLTS — 12 AMPÈRES — 220 VOLTS — 6 AMPÈRES



SOQUETE PARA CI 16 PINOS

Begli

INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Pedro, 684 - Fone: PABX 203-0777 - CEP 02371
Caixa Postal 17031 - CEP 01000 - Tremembé - São Paulo

INSTRUMENTOS VIDEOTRON

LANÇADOS COM GRANDE SUCESSO, ESTES INSTRUMENTOS JÁ CONQUISTARAM A PREFERÊNCIA DOS TÉCNICOS PELA SUA CONFIABILIDADE E BAIXO CUSTO.



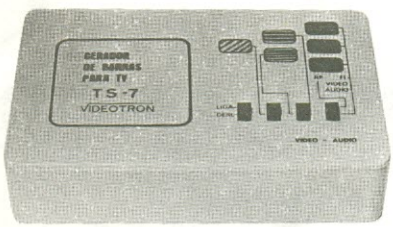
GERADOR DE ÁUDIO MOD. GA-7



GERADOR/ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL MOD. AG-1



TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/INJETOR DE SINAIS MOD. TI-4



GERADOR DE BARRAS/INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO MOD. TS-7

— À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO —

REPRESENTANTES:

- RIO DE JANEIRO: SR. CAVALCANTE — FONE: (021) 248-4825
- PORTO ALEGRE: SR. EDMUNDO W. KOMAIKE — FONE: (0512) 34-4700
- SÃO PAULO E OUTRAS PRAÇAS, PARA VENDAS NO ATACADO, CONSULTE:

GOLDTRON IND. ELETRÔNICA LTDA.

RUA JOÃO RUDGE, 221 — CEP 02513 — FONE: (011) 265-3740
SÃO PAULO — SP

ICETEC

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DA ALPS DO BRASIL

PARA TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Potenciômetros:

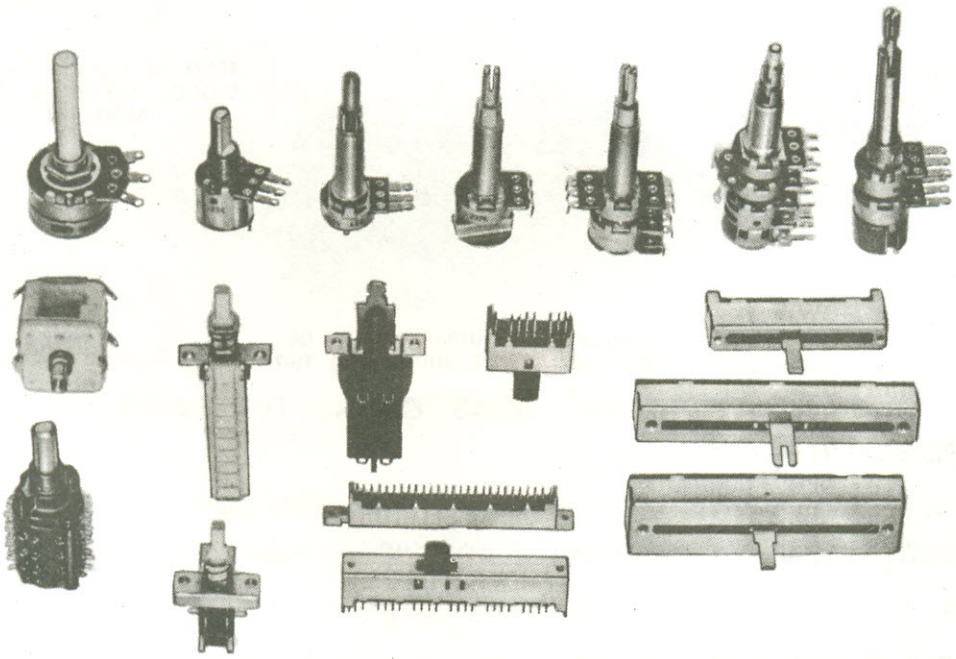
Rotativos e deslizantes, para rádios, auto-rádios, toca-fitas, amplificadores, etc.

Chaves:

Comutadoras retilíneas, comutadoras lineares, tipo HH, tipo teclas e rotativas de ondas.

Condensadores Variáveis:

C.C.E. — GRADIENTE
POLIVOX — SHARP
PHILCO — MOTORADIO
NISSEI — BOSCH
SEMP-TOSHIBA — SANYO
TELEFUNKEN — PHILIPS



ICETEC IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

Rua dos Gusmões, 415 — Fones: 223-4108 · 220-0090 — 01212 — São Paulo — SP

O fino do agudo.

Quem tem o título de maior fabricante de tweeters de alta fidelidade do Brasil, e exporta para 15 países, jamais poderia engrossar na hora de fazer tweeters para o seu automóvel.

Por isso, a Novik criou, projetou e produziu o seu Horn-Tweeter: a primeira corneta de alta fidelidade já fabricada no País.

O Horn-Tweeter Novik não deixa nada a dever às melhores cornetas importadas.

Seu design é moderno, seguindo a mesma tendência dos países mais exigentes em termos de som.

Seu som é puro, bonito: são 60 Watts dos melhores agudos que você já ouviu.

E o principal, sua marca é Novik: a mesma marca dos tweeters que alguns dos maiores fabricantes de caixas acústicas dos EUA estão usando em seus produtos.

Na hora de comprar tweeters para o seu automóvel, exija o Horn-Tweeter Novik.

E pode ficar tranqüilo. Porque em matéria de agudos, ele é coisa fina.



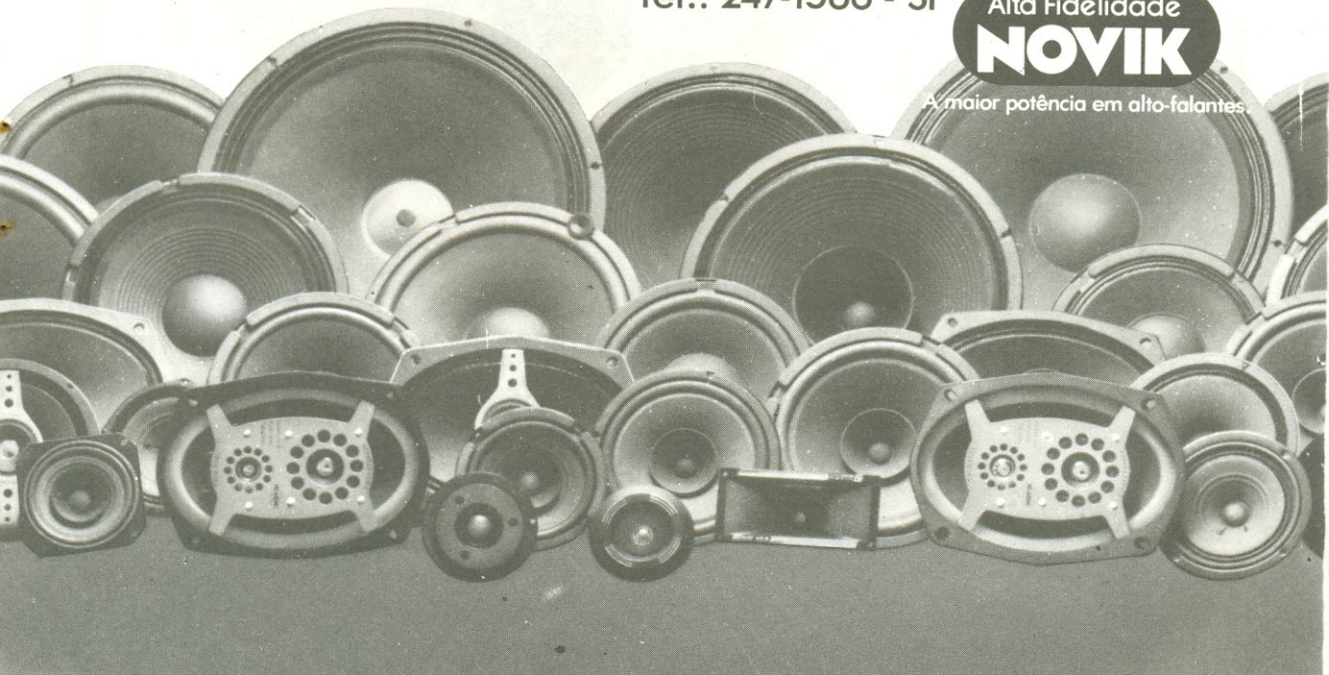
Horn-Tweeter NH-120 Novik. A primeira corneta de alta fidelidade.

Impedância	4/8Ω
Potência musical	60W
Fluxo total	17.000 Maxwells
Gama de resposta	de 4K a 20KHz
Sensibilidade	102dB/W 1m

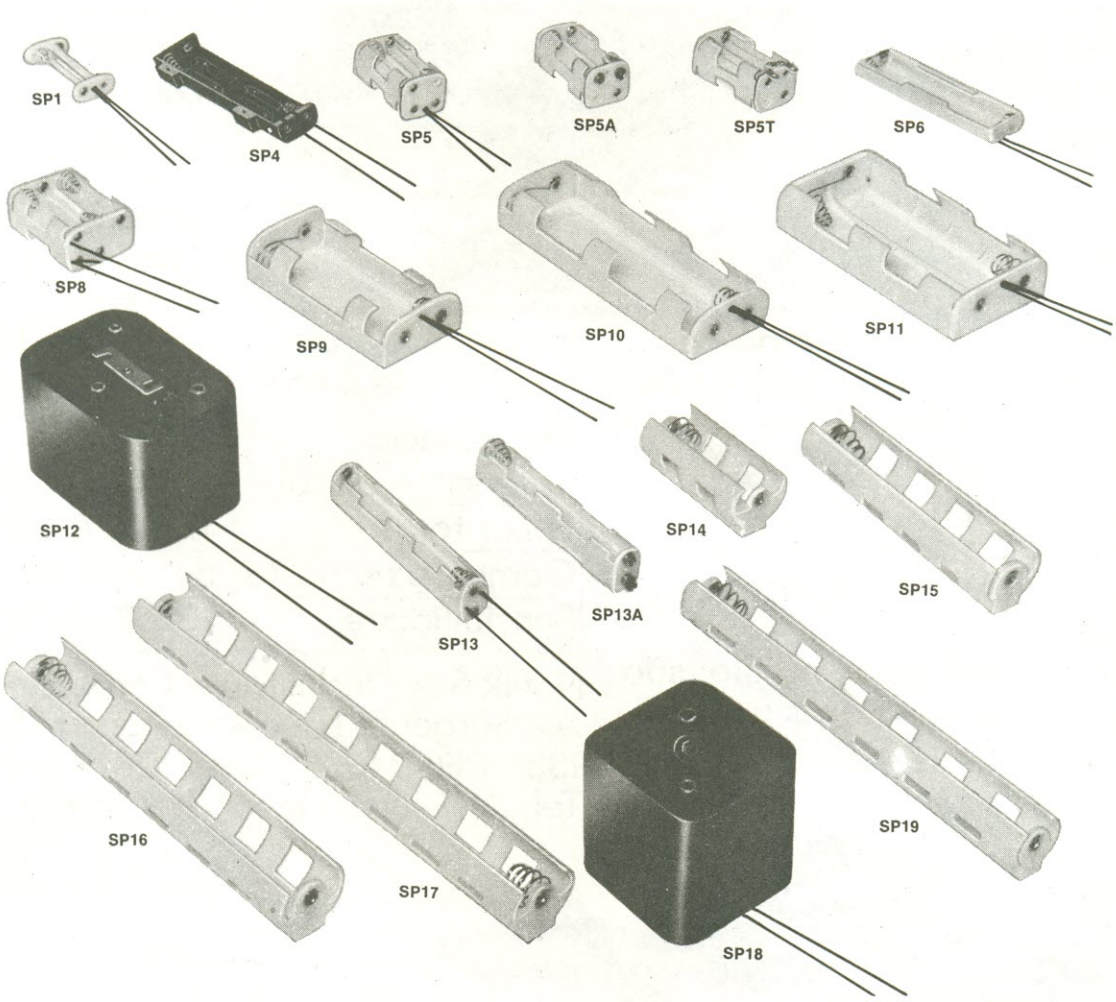
OBS.: O Horn-Tweeter NH-120 Novik é fornecido com um divisor de freqüências, para facilitar sua instalação.

Novik S/A - Indústria e Comércio
Av. Sargento Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674 - Telex (011) 24420
Tel.: 247-1566 - SP

Alta Fidelidade
NOVIK
A maior potência em alto-falantes

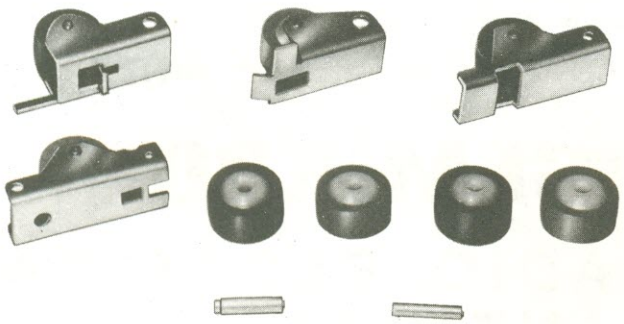


MAGUS



FABRICAMOS A MAIOR LINHA DE SUPORTES DE PILHAS DO BRASIL
MODELOS ESPECIAIS
CONSULTE-NOS

MAGUS



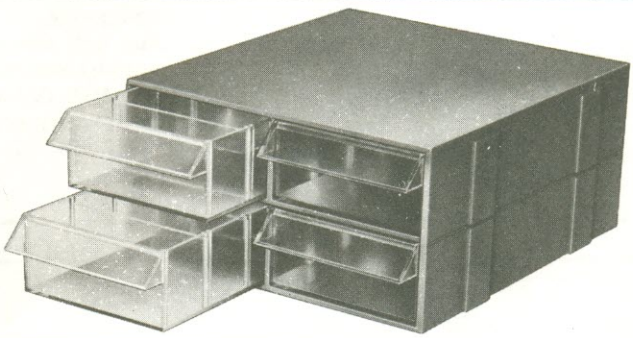
ROLOS PRESSORES PARA GRAVADORES

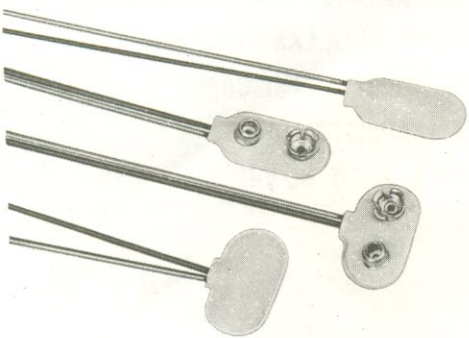
FABRICAMOS GRANDE VARIEDADE DE MODELOS E TEMOS A POSSIBILIDADE DE FABRICAR O SEU.

CONSULTE-NOS.

GAVETEIROS

PARA GUARDAR COMPONENTES OU PEQUENOS OBJETOS EM LOJAS, LABORATÓRIOS OU EM SUA CASA. DESMONTÁVEIS





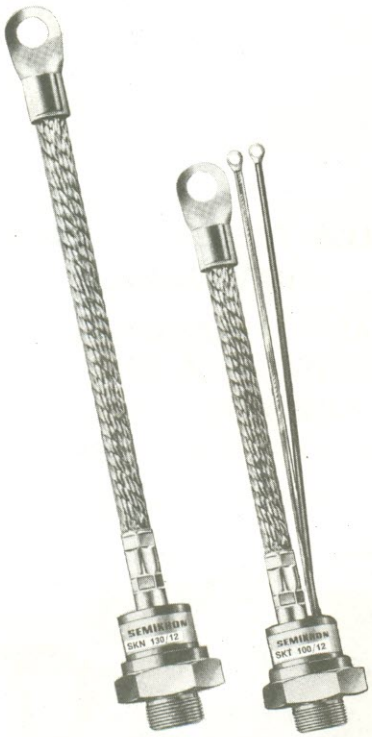
CONECTORES

PARA PILHAS DE 9 V (BATERIA). USADOS EM CALCULADORAS, BRINQUEDOS, RÁDIOS, ETC.

* KNOBS DIVERSOS MODELOS
* CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS **INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.**

Rua Serra de Bragança, 866 - Fones: 294-1127 - 293-4092
Tatuapé - 03318 - São Paulo - SP



DIODOS DE SILÍCIO
TIRISTORES
TRIACS • DIACS
PONTES RETIFICADORAS
TRANSISTORES
CIs • MULTÍMETROS
TRANSFORMADORES • ANTENAS

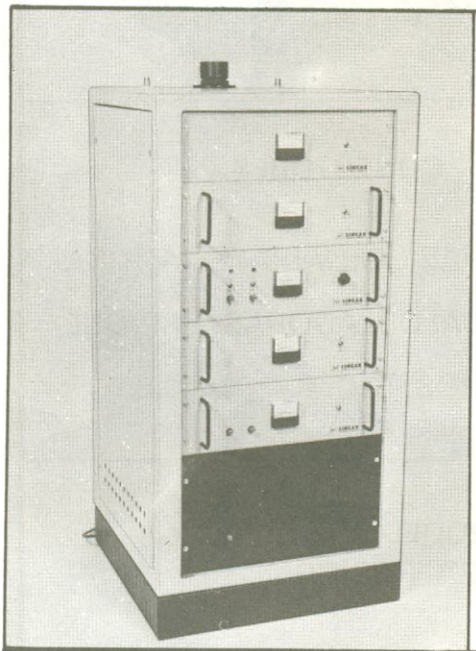
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

SEMIKRON

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

SANTO ANDRÉ:
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 148 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO:
Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL:
Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO
REEMBOLSO AÉREO E POSTAL



A LINEAR - EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.,
COM PIONEIRISMO ESTÁ LANÇANDO UMA
NOVA FAMÍLIA DE RETRANSMISSORES
TOTALMENTE TRANSISTORIZADOS
PARA 50, 100 E 200W DE VHF.

ISTO É TECNOLOGIA DE VANGUARDA

LINEAR
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RETRANSMISSÃO DE TV	INSTRUMENTAL
RETRANSMISSORES MODULADORES ANTENAS DIVISORES DE POTÊNCIA	WATTÍMETROS FREQUENCÍMETROS ATENUADORES FONTES DE ALIMENTAÇÃO

FÁBRICA: Av. Sinhá Moreira, s/n. - Fone (035) 631 1311 - TELEX 312222LEEL BR - CEP 37540 - Santa Rita do Sapucaí - MG
ESCRITÓRIO: Av. Ipiranga, 879 - Sala 34 - Fone (011)223 5173 - CEP 01039 - São Paulo - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

"TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO"

OFERECE

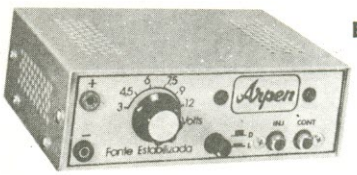
PRODUTOS *Arpen*



FONTE ESTABILIZADA MOD. ARF-3

Cr$ 103.000,00

A única no gênero com injetor e pesquisador de sinais. Utilização: conserto de rádios, gravadores, toca-fitas, etc. Vantagens: fonte, pesquisador e injetor de sinais. Características: baixo nível de ruído; estabilidade; tensão 0 a 30 V; corrente 3 A; rede 110 e 220 V.



FONTE ESTABILIZADA MOD. FIC-1

Cr$ 28.000,00

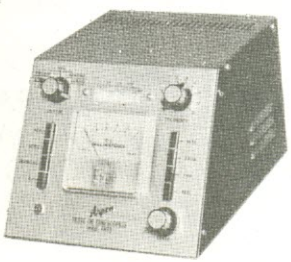
Com injetor de sinais e medidor de continuidade. Vantagens: injetor de sinais; medidor de continuidade; baixo nível de ruído; estabilidade; tensão escalonada de 3 V a 12 V; corrente 1,5 A; rede 110 e 220 V. Utilização: conserto de rádios, toca-fitas, gravadores, etc.; instrumento adequado para estudantes e novos técnicos; prático e durável.



GERADOR DE BARRAS MOD. GIC-80

Cr$ 105.000,00

Prático. Ideal para serviços externos. O mais completo em sua categoria. Aprovado pelos fabricantes de TV a cores. Destinado a instalações e conserto de televisores a cores e branco e preto, no sistema PAL-M, 525 linhas, 60 Hz, e no sistema PAL-N, 625 linhas, 50 Hz.



TESTE DE CINESCÓPIOS MOD. TRT3

Cr$ 95.000,00

O mais completo teste e reativador de cinescópios fabricado no Brasil. Com o TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores: verifica corte de grade; verifica curto entre elementos, sendo que por indicação visual você saberá quais os elementos em curto; indicação da vida útil aproximada; remove curtos; reativa cinescópios cansados; verificação de elementos abertos, indicando qual elemento.

PARA MAIORES DETALHES SOBRE NOSSOS PRODUTOS, SOLICITE NOSSOS CATÁLOGOS. CONSULTE-NOS SOBRE FORMA DE PAGAMENTO.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal — Compras com cheque visado ou vale postal p/ Agência Pinheiros: 10% de desconto — Caixa Postal 11.205 — São Paulo — Fone: 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO .....

CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Fonte ARF-3 ☐ Fonte FIC-1 ☐ Gerador GIC-80 ☐ Teste de Cinescópios TRT3

Preços válidos até 31/08/83

07-M-83

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAÇÕES EXCLUSIVAS PARA TODO O BRASIL

C&K

INTERRUPTORES TIPO ALAVANCA, TECLA E PUSH-BUTTONS MINIATURA PARA CIRCUITOS IMPRESSOS OU PAINÉIS THUMBWHEEL SWITCHES - D.I.P. SWITCHES

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES DE ALTA VELOCIDADE - TRANSISTORES DE COMUTAÇÃO RÁPIDA - DIODOS ZENER DE POTÊNCIA

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

HAMLIN

INTERRUPTORES ELETRO-MAGNÉTICOS (REED SWITCHES) - DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO - L.C.D.

SOQUETES PARA CI - FLAT CABLES - INTERCONECTORES - HARDWARE EM GERAL

CA

muRata ERIE

CAPACITORES CERÂMICOS - FILTROS PARA R.F.I. - CRISTAIS - FILTROS A CRISTAL - OSCILADORES - FILTROS CERÂMICOS

TRADING ASSOCIADA PARA FORNECIMENTO DE MATERIAIS EM GERAL SOB CONSULTA

TEKNIS

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE, SEMICONDUTORES EM GERAL, CIRCUITOS INTEGRADOS, MICROPROCESSADORES, MEMÓRIAS, TRANSISTORES, TIRISTORES, DIODOS EMISSORES DE LUZ, PROTETORES CONTRA TRANSIENTES, CONECTORES, CHAVES, REED SWITCHES.

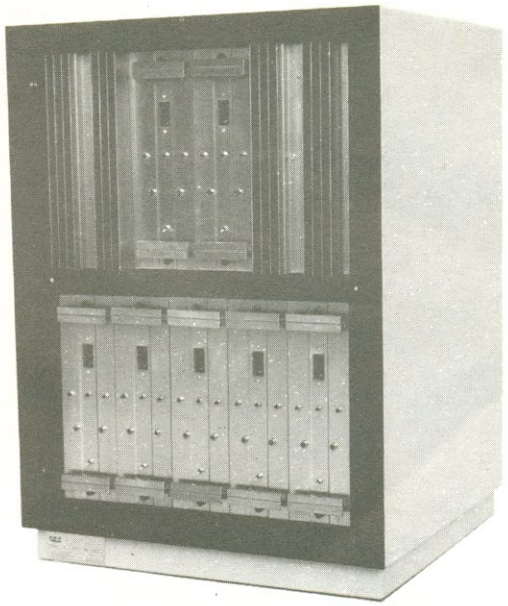
NOSSO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE APLICAÇÕES ENCONTRA-SE À DISPOSIÇÃO PARA QUAISQUER CONSULTAS RELATIVAS AOS PRODUTOS POR NÓS COMERCIALIZADOS, DENTRO DO PADRÃO TÉCNICO DE ALTO NÍVEL E CONFIABILIDADE QUE NOS DISTINGUE.

AV. REBOUÇAS, 1498 — S. PAULO — 05402 — TEL.: 852-8277 (SEQ.) — TELEX: (011) 24317

Os Retransmissores da Machado Corrêa vão deixar você ligado.

Fruto da mais avançada tecnologia, os Repetidores/Retransmissores em VHF e UHF para TV da Machado Corrêa estão um passo à frente:

* Totalmente transistorizados;
* Compactos;
* Dispensam qualquer sistema de ventilação forçada;
* Opcionalmente funcionam com alimentação por baterias;
* Possuem revolucionária técnica modular: fácil acesso aos componentes sem retirar a placa de circuito impresso;
* Potências de 1 a 250W em 40 modelos diferentes;
* A maior garantia do mercado.



O Perfeito Transporte da Imagem

MACHADO CORRÊA

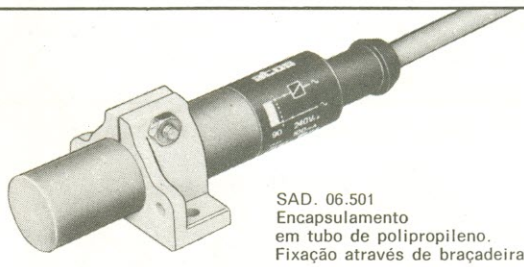
DIVISÃO DE TELECOMUNICAÇÕES

Machado Corrêa Engenharia Indústria e Comércio Ltda.
Fábrica e Escritório Central:
Rua José Pedro de Araújo, 981 Contagem - Cinco - MG - CEP 32.000
Fone: (031) 351-2500 - Telex: (031) 2256 - Caixa Postal -
Parque Industrial, 96 - End. Teleg. Macorin

atos

SENSOR DE PROXIMIDADE

CORRENTE ALTERNADA



SAD. 06.501
Encapsulamento em tubo de polipropileno.
Fixação através de braçadeira.

SAD. 05.522
Encapsulamento em tubo de polipropileno revestido parcialmente com tubo de alumínio anodizado.
Fixação através de 2 porcas.



SAD. 05.510
Encapsulamento em tubo de alumínio anodizado.
Fixação através de 2 porcas.



RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

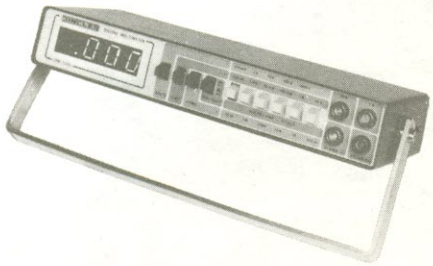
SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 148 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

PRODUTOS SINCLER

Monitor Prom. e Public.

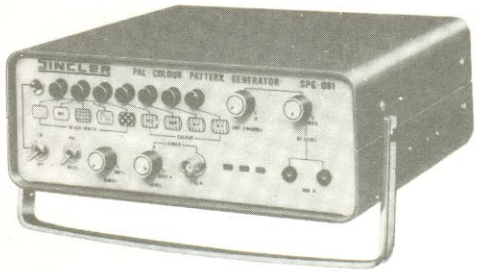
MULTÍMETRO DIGITAL SDM-3500



Totalmente portátil. Alcances até 1 000 V CC, 600 V CA, 10 A (CC e CA), 20 MΩ. Precisão > 1%.

Cr$ 135.000,00

GERADOR DE BARRAS SPG-081



Sistema PAL-M, PAL-N e NTSC. 9 padrões de teste. Saída de RF ajustável (canais 4, 5, 6, 7 e 8). Oscilador a cristal. Para televisores preto e branco e a cores. Portátil.

Cr$ 160.000,00

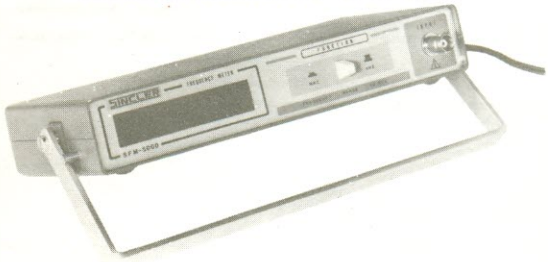
OSCILOSCÓPIO SPO-8015



Portátil. Resposta: vertical, CC a 15 MHz; horizontal, CC a 100 kHz. Sensibilidade: 2 mV/divisão. TRC retangular (67 x 54 mm).

Cr$ 850.000,00

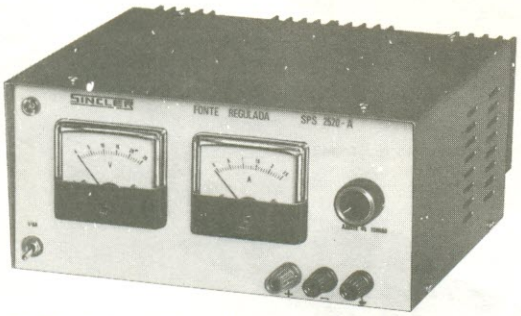
FREQÜENCÍMETRO SFM-5000



Freqüências: 20 Hz a 40 MHz. Mostrador com 7 dígitos. Sensibilidade: 50 mV RMS (20 Hz a 20 MHz) e 100 mV RMS (20 MHz a 40 MHz). Base de tempo interna: 3 852 056 Hz.

Cr$ 142.000,00

FONTE REGULADA SPS-2520-A



0-25 V, 2 A, com medidores de tensão e corrente.

Cr$ 120.000,00

GERADOR DE FUNÇÃO SFG-4000



Com indicador digital de freqüência.

Cr$ 130.000,00

À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

CEP 01051 - CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

CEP 01208 - RUA TIMBIRAS, 263 - SÃO PAULO - SP

Remeter vale postal ou cheque visado em nosso nome. Frete a pagar (indique a empresa transportadora ou a forma desejada). Consulte-nos para outros detalhes ou esclarecimentos).

Atendemos pelo Reembolso Postal e VARIG, com despesas por conta do cliente, para pedidos acima de Cr$ 1.000,00. Pedidos menores devem vir acompanhados por cheque nominal ou Vale Postal, acrescidos de Cr$ 150,00 para as despesas de despacho pelo correio.

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Litec

RUA DOS TIMBIRAS, 257

01208 — São Paulo — SP

Tel.: 220-8983

Caixa Postal 30.869

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA

COMPUTES, GRILO! — COMPUTADOR PARA TODAS AS IDADES
Por Rogerio Costa Pereira

Características gerais: Este material foi desenvolvido visando os jovens acima de 10 anos, sem conhecimento anterior sobre computadores, e que já tenham completado ao menos a 4.ª série do primeiro grau. Pode, porém, ser usado com proveito por qualquer pessoa que queira desenvolver uma boa noção do que é e para que serve um computador. Cr$ 2.600,00

ELETRÔNICA INDUSTRIAL — SERVOMECANISMOS
Por Gianfranco Figini

Conteúdo: A regulagem automática — Revisão de cálculo infinitesimal, vetorial e simbólico — Estudo dos blocos elementares — A função de transferência — Estudo dos sistemas a anel aberto — Funções de transferência para sinais senoidais — Sistemas a anel fechado — Estabilidade e resposta dinâmica nos sistemas a anel fechado — A estabilização dos sistemas. Cr$ 3.200,00

AMPLIFICADOR OPERACIONAL
Por Eng.º Roberto Antonio Lando e Eng.º Serg Rios Alves

Características gerais: A importância da aplicação do amplificador operacional pode ser avaliada pelo largo emprego deste componente em todas as áreas da eletrônica e pela causa direta no desenvolvimento de áreas específicas, tais como: instrumentação, servomecanismos, controle de sistemas lineares e simulação analógica, fato este que justifica um estudo dirigido a seu respeito. Cr$ 3.800,00

NOVIDADES (em Português)

ANTENAS — Kraus	Cr$ 15.300,00
COMPUTADORES — UMA INTRODUÇÃO SIMPLES E COLORIDA PARA PRINCIPIANTES — Smith	Cr$ 2.960,00
NOVO ABC DOS COMPUTADORES — Lytel/Marques	Cr$ 3.500,00
MODERNOS COMPONENTES ELETRÔNICOS — Colwell	Cr$ 3.500,00
INTRODUÇÃO À LINGUAGEM APL — Nesanelovicz/Sapira	Cr$ 3.900,00
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTOS DE TV BRANCO E PRETO TRANSISTORIZADO — Antunes	Cr$ 3.400,00
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTOS DE TV A CORES — Antunes	Cr$ 3.400,00

MANUAIS DE SERVIÇO PHILCO

ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES	Cr$ 2.880,00
ESQUEMÁRIO DE TV PRETO & BRANCO	Cr$ 1.360,00
VIDEO-CASSETE — PRINCÍPIOS BÁSICOS — PARTE I	Cr$ 1.120,00
VIDEO-CASSETE — PRINCÍPIOS BÁSICOS — PARTE II	Em falta
MANUAL DE SERVIÇO — VIDEO CASSETE PVC 1000	Cr$ 4.760,00
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS — VIDEO CASSETE PVC 1000	Cr$ 2.660,00
MANUAL DE SERVIÇO — TV 384	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — CHASSI TV 381/381-1	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — CHASSI TV 386/386-1	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — CHASSI TV 396	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — V.V.C./S.T./C.R. — 384	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — CHASSI TV 389-1	Cr$ 1.440,00
MANUAL DE SERVIÇO — RECEIVER PSR-30	Cr$ 1.260,00
MANUAL DE SERVIÇO — STEREO 3 PCS-30	Cr$ 1.260,00
MANUAL DE SERVIÇO — TOCA-DISCOS PTT-50	Cr$ 1.600,00
MANUAL DE SERVIÇO — RÁDIO-RELÓGIO DIGITAL ELETRÔNICO	Cr$ 1.200,00
GUIA DE CONSERTO — CHASSI CPH-01	Cr$ 1.200,00
MANUAL DE SERVIÇO — CHASSI CPH-01	Cr$ 1.440,00
CURSO DE TELEVISÃO — PARTE I — TV PRETO & BRANCO	Cr$ 2.380,00
CURSO DE TELEVISÃO — PARTE II — TV EM CORES	Em falta
MANUAL DE INSTALAÇÃO — CONDICIONADOR DE AR SPLIT SYSTEM	Cr$ 800,00

MANUAIS DE SERVIÇO SHARP

TELEVISÃO A CORES — C-1602A-VHF — C-1602A-VHF/UHF	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-1604A	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-1401A	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-2002C-2002-A — C-2003-C-2003A	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-2008A-VHF — C-2008A-VHF/UHF	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-2006A-VHF — C-2006A-VHF/UHF	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-2011B	Cr$ 1.850,00
TELEVISÃO A CORES — C-1601 — C-1601A	Cr$ 1.850,00
TRIO TOTAL — TOCA-DISCOS/GRAVADOR/RÁDIO AM-FM ESTÉREO SG-165/175KV	Cr$ 1.850,00
RÁDIO AM/FM ESTÉREO — TAPE DECK — TOCA-DISCOS — SMS-300	Cr$ 1.850,00
TRIO TOTAL — TOCA-DISCOS/GRAVADOR/RÁDIO AM/FM-FM ESTÉREO — SG-220	Cr$ 1.850,00
GRAVADOR CASSETE MONO E RÁDIO AM/FM — GF-1602X	Cr$ 1.850,00
TOCA-FITAS — RÁDIO AM/FM — FM ESTÉREO — RG-5700-X	Cr$ 1.850,00
TOCA-FITAS — RÁDIO AM/FM — FM ESTÉREO — RG-5901B	Cr$ 1.850,00
ESTÉREO CASSETE PLAYER — WF-50G	Cr$ 1.850,00
RÁDIO-GRAVADOR AM-FM-OC — GF-1770-B	Cr$ 1.850,00
RÁDIO AM/OC/FM — GRAVADOR ESTÉREO — GF-6060X	Cr$ 1.850,00
GRAVADOR RD-610X	Cr$ 1.850,00
GRAVADOR RD-600X	Cr$ 1.850,00
VIDEO-CASSETTE — VC-8510-VHS	Cr$ 6.700,00

Litec Litec Litec

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CAIXA POSTAL 2350 - SP

VENDA EM 3 PAGAMENTOS P/ SÃO PAULO (CAPITAL) E GRANDE SÃO PAULO

OFERTAS WA

(Tempo Limitado ao Estoque)

PRODUTOS HITACHI

OSCILOSCÓPIO V-151-B - 15 MHz - traço simples		promoção
OSCILOSCÓPIO V-202-F - 20 MHz - duplo traço		promoção
OSCILOSCÓPIO V-302-F — 30 MHz — duplo traço		promoção

PRODUTOS ELEKTOR

GERADOR DE BARRAS LK-900	Cr$	130.000,00
TESTE DE TUBO IT-1430	Cr$	140.000,00

PRODUTOS LABO

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - Ref. 3801	Cr$	33.000,00
FREQÜENCÍMETRO 7105	Cr$	255.000,00
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO - Mod. 1502	Cr$	130.000,00
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO - Mod. 4402	Cr$	165.000,00
ANALISADOR DE TRANSISTORES - Mod. AT-1	Cr$	88.000,00

PRODUTOS KIKUSUI

MULTÍMETRO DIGITAL - 4 dígitos - duplo sistema integrado	Cr$	380.000,00

PRODUTOS SINCLER

FREQÜENCÍMETRO SFM-5000	Cr$	140.000,00
GERADOR DE BARRAS COLOR - PAL-N - Argentina	Cr$	130.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	Cr$	130.000,00
MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. SDM-3500	Cr$	125.000,00
GERADOR DE FUNÇÃO - SFG-4000	Cr$	98.000,00
OSCILOSCOPIO SPO 8015 — 15 MHZ — Portátil	Cr$	880.000,00

PRODUTOS ARPEN

FONTE ESTABILIZADA - FIC-1 - 3-4,5-6-7,5-9-12 V	Cr$	24.500,00
GERADOR DE BARRAS COLOR - PAL-M - Brasil - GIC-80	Cr$	125.000,00
REJUVENESCEDOR DE TUBO PRETO E BRANCO E A CORES - TRT3	Cr$	110.000,00
FONTE INJETORA-PESQUISADORA - ARF-3	Cr$	98.000,00

PRODUTOS FLUKE

MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. 8020B - 8 funções	promoção
MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. 8021B - 8 funções	promoção
MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. 8022B - 6 funções	promoção
MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. 8024B - 11 funções	promoção

PRODUTOS LIFE

MULTITESTER — Mod. LT-106 — Promoção	Cr$	14.800,00

PRODUTOS SANWA

MULTITESTER — Mod. TH-500	Cr$	310.000,00
MULTITESTER — Mod. EM-800 — 12 MΩ-1 000 MΩ	Cr$	350.000,00
MULTITESTER — Mod. 320-XB — 100 MΩ	Cr$	155.000,00
MULTÍMETRO — Mod. N401 — 200 MΩ	Cr$	240.000,00

PRODUTOS HIOKI

MULTITESTER - Mod. 3080 - 1 000 MΩ		promoção
MULTITESTER - Mod. 3000 - 1 MΩ		promoção
MULTITESTER - Mod. 3007 - 30 MΩ		promoção
MULTITESTER - Mod. AS100-D - 200 MΩ	Cr$	143.000,00
CLAMP TESTER - Mod. 3101 - alicate amp. 300 A - 600 V		promoção

PRODUTOS ICEL-KAISE

MULTITESTER — Mod. SK-170 — promoção	Cr$	19.600,00
MULTITESTER — Mod. SK-20 — 5 MΩ — promoção	Cr$	25.000,00

PRODUTOS ICE - IND. CONSTRUZIONI ELETTROMECCHANICHE - ITÁLIA

MICROTEST — Mod. 80 — 8 campos de medidas — 40 medições	Cr$	38.000,00
MULTITESTER — Mod. 680R — 10 escalas — 80 medições	Cr$	82.000,00

PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE BARRAS TS-7	Cr$	10.500,00
GERADOR DE ÁUDIO GA-7	Cr$	24.500,00

ALICATES - AMPERÍMETROS

SNAP-9 - KYORITSU - 900 A - 750 V	Cr$	135.000,00
BT-1122 - NATIONAL - 1 200 A - 600 V	Cr$	84.000,00
294 - SIMPSON - 6-15-30-150-300 A - 300 V	Cr$	72.000,00

PRODUTOS LEADER

GERADOR DE VARREDURA - Mod. LSW-333 - TV/FM/UHF - 10,7/890 MHz	promoção
Tr DIP METER - Mod. LDM-815 - 1,5 MHz - 250 MHz	promoção
HOME AP. TESTER - LCT-920 - resist. - mede volt. - isolação - 0,3 a 300 V em 7 escalas	promoção

PRODUTOS SHIMIZU

MULTITESTER - Mod. SH-105 - 100 MΩ	Cr$	92.000,00

PRODUTOS MEGATRON

GERADOR DE BARRAS BI-NORMA - NTSC/PAL-M	Cr$	115.000,00

Faça seu pedido também, pelos telefones:
221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916

ZENER

a marca diz tudo...

CONVERSORES

PORTA-TAPS



SOLICITE CATÁLOGO

Porta-Taps — **Os mais modernos e elegantes**
— **Completos com conversor, bandeja e antena especial**
— **Eficiência absoluta para estéreo, mono, FM, AM ou toca-fitas**

SOLICITE CATÁLOGO

ZENER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

FONE: 434-6494 - C. Postal 325 - CEP 13200 - Jundiaí - SP

Sensível Detector de Umidade

CONCLUSÃO

AQUILINO R. LEAL

A MONTAGEM

Todas as considerações doravante tecidas referem-se unicamente ao circuito original (fig. 9), que repetimos neste número para facilitar o acompanhamento do leitor; qualquer melhoria do mesmo requer um outro estudo da montagem. Contudo, os leitores podem orientar-se pelas exposições a serem apresentadas, a fim de extraírem subsídios. Também, convém repetir que a confecção da placa de circuito impresso só deverá ser efetuada uma vez que você tenha comparado as dimensões previstas no desenho da placa utilizada pelo autor, na montagem de seu protótipo, com as dimensões dos componentes que você tiver em mãos.

Como a esta altura do "campeonato" a maioria dos leitores tem praticado a confecção artesanal de placas de circuito impresso para os dispositivos anteriormente publicados, optamos por este método de fixação para os componentes, visando tornar a montagem o mais compacta possível. A figura 11 mostra o desenho, em tamanho natural, da placa de circuito impresso, vista do lado do cobre. A figura 12 apresenta a distribuição dos componentes na placa (vista agora do lado oposto ao dos filetes de cobre). Os furos A, B, C e D assinalados nesta figura destinam-se à fixação do circuito à caixa, enquanto que os furos X e Y são destinados à fixação do transformador.

O primeiro passo para a montagem é construir a placa de circuito impresso usando o método "caseiro" já conhecido por todos. Ainda que possa parecer complicado, devido à quantidade de componentes, não se tarda mais de uma hora para executar esta tarefa.

Após estar pronta a placa, o segundo passo consiste em soldar os soquetes dos integrados à placa, tomando o cuidado para que a marca deles contida seja orientada no mesmo sentido que o apresentado pelo chapeado (fig. 12). A seguir soldamos todos os componentes passivos, obedecendo a polaridade quando for o caso, isto é, para os diodos e capacitores eletrolíticos.

O terceiro passo consiste em soldar os dois transistores nos respectivos lugares (observe a posição dos mesmos na fig. 12).

A fixação do transformador à placa é realizada por meio de dois parafusos 1/8" x 3/8" e respectivas porcas, nos pontos X e Y assinalados na figura 12; note que o transformador deverá ficar instalado de forma tal que os dois fios encapados (primário) fiquem para o lado da placa contrário ao dos com-

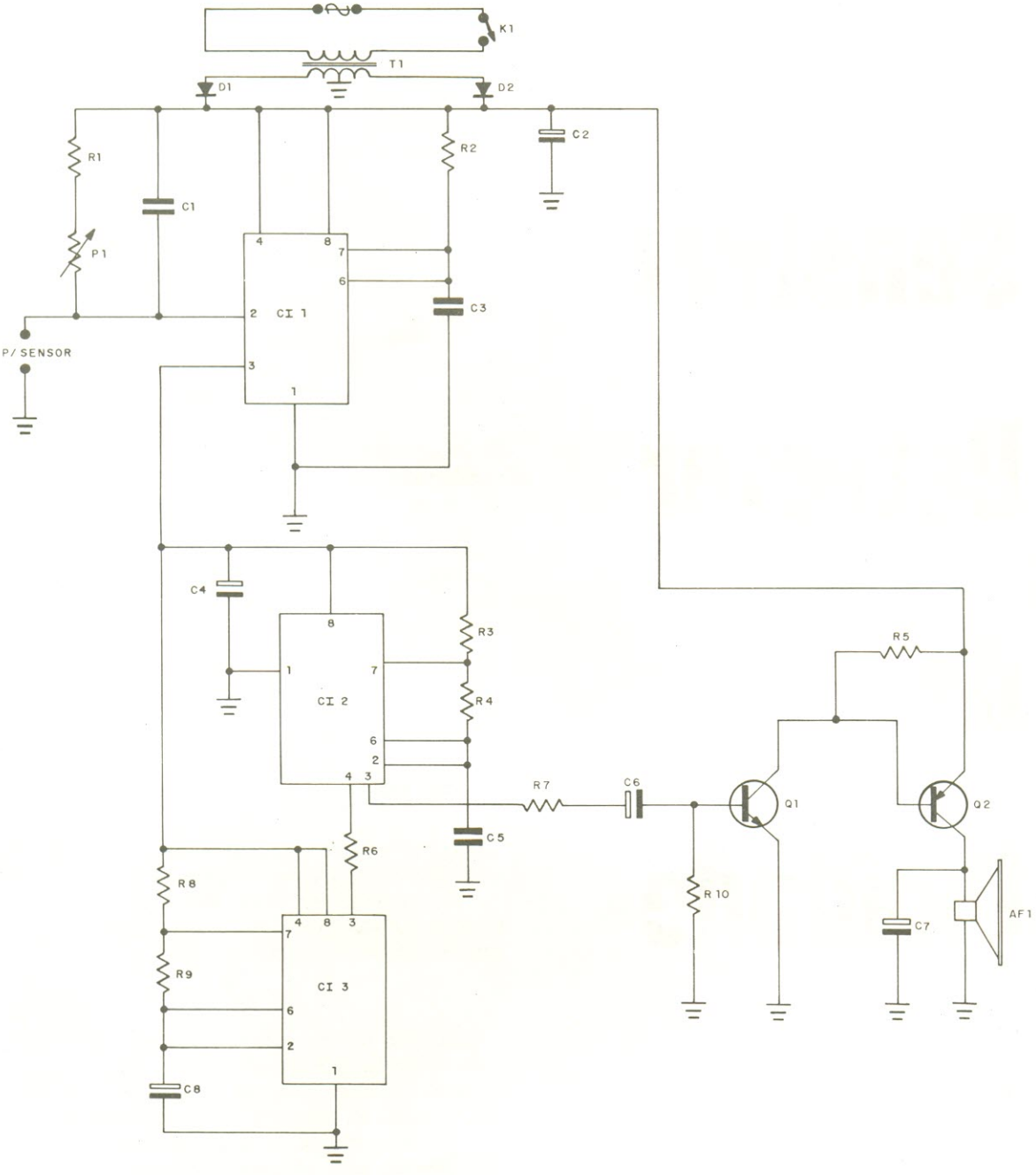


Figura 9

ponentes. Após isto, cortamos adequadamente, antes porém raspando e estanhando as extremidades livres dos fios do secundário (fios rígidos).

Observação: Na maioria dos transformadores com derivação central ("center tap": C.T.), o secundário apresenta quatro fios: um par relativamente afastado dos outros dois fios (os centrais), que usualmente se apresentam enrolados entre si, porém sem ligação elétrica devido ao esmalte que os cobre; neste caso, deveremos soldar entre si este par de fios mais próximos e inseri-los na ilha Z assinalada na figura 12.

Para encerrar a montagem, soldamos os fios restantes que irão ter, respectivamente, ao alto-falante, sensor e chave K1 — tomada (este último par de fios é de bitola maior que a dos anteriores — fio 20 ou 22 AWG resolve), e colocamos os três integrados nos seus respectivos lugares, obedecendo à

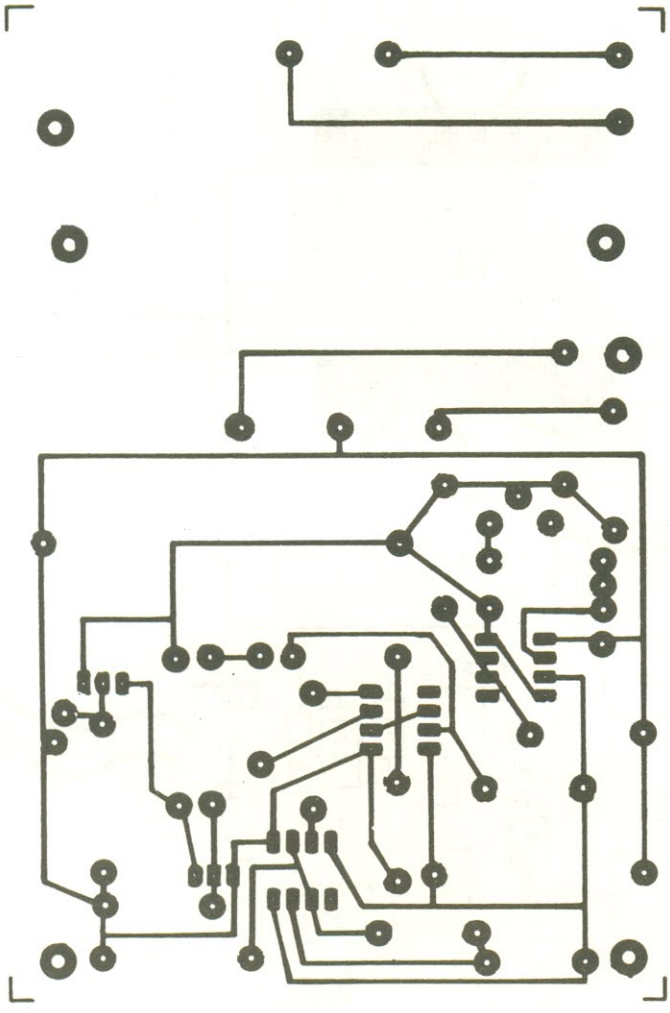


Figura 11

disposição do chanfro ou marca mostrada na figura 12.

Antes de ligar o dispositivo à rede convém fazer uma revisão em toda a montagem, verificando se realmente todos os componentes foram devidamente instalados, se existem soldas "frias", curto-circuitos entre pontos de solda ou entre filetes de cobre, ou ainda entre os pinos de cada integrado que, por estarem muito próximos entre si, são os lugares mais propensos a existirem curtos (esta verificação, para que tenha sucesso, deverá ser realizada no dia seguinte após o encerramento da montagem).

O leitor também não poderá se esquecer da confecção do sensor, cujo procedimento é semelhante ao da construção da placa de fiação impressa. As figuras 3 e 4 apresentam algumas idéias (as linhas desenhadas correspondem aos locais onde o cobre não deverá ser atacado pela solução corrosiva — percloreto de ferro); os dois furos assinalados nessas figuras correspondem aos locais onde será soldado o fio blindado, cujo comprimento não deverá ser superior a 5 metros, aproximadamente.

Certamente o leitor encontrará uma caixa adequada para instalar o dispositivo; no caso, optamos por uma solução mais cômoda: fixamos a placa dos componentes em uma tábua fina, de dimensões ligeiramente maiores que as da placa; a tábua foi previamente lixada e pintada com tinta a óleo na cor branca, a fim de dar um acabamento "jóia". Além do circuito propriamente dito, fixamos nessa tábua uma tira de conectores prevendo a saída de seis fios: dois para alimentação, dois para o alto-falante e os dois últimos para o sensor.

A chave liga-desliga (K1) também foi fixada à tábua através de uma peça metálica por nós construída, com o aspecto semelhante a um "U", de forma que a chave K1 se mantivesse firme. A figura 13 ilustra este procedimento.

Quanto ao alto-falante, aproveitamos uma pequena caixa, que outrora tinha sido acústica, a qual

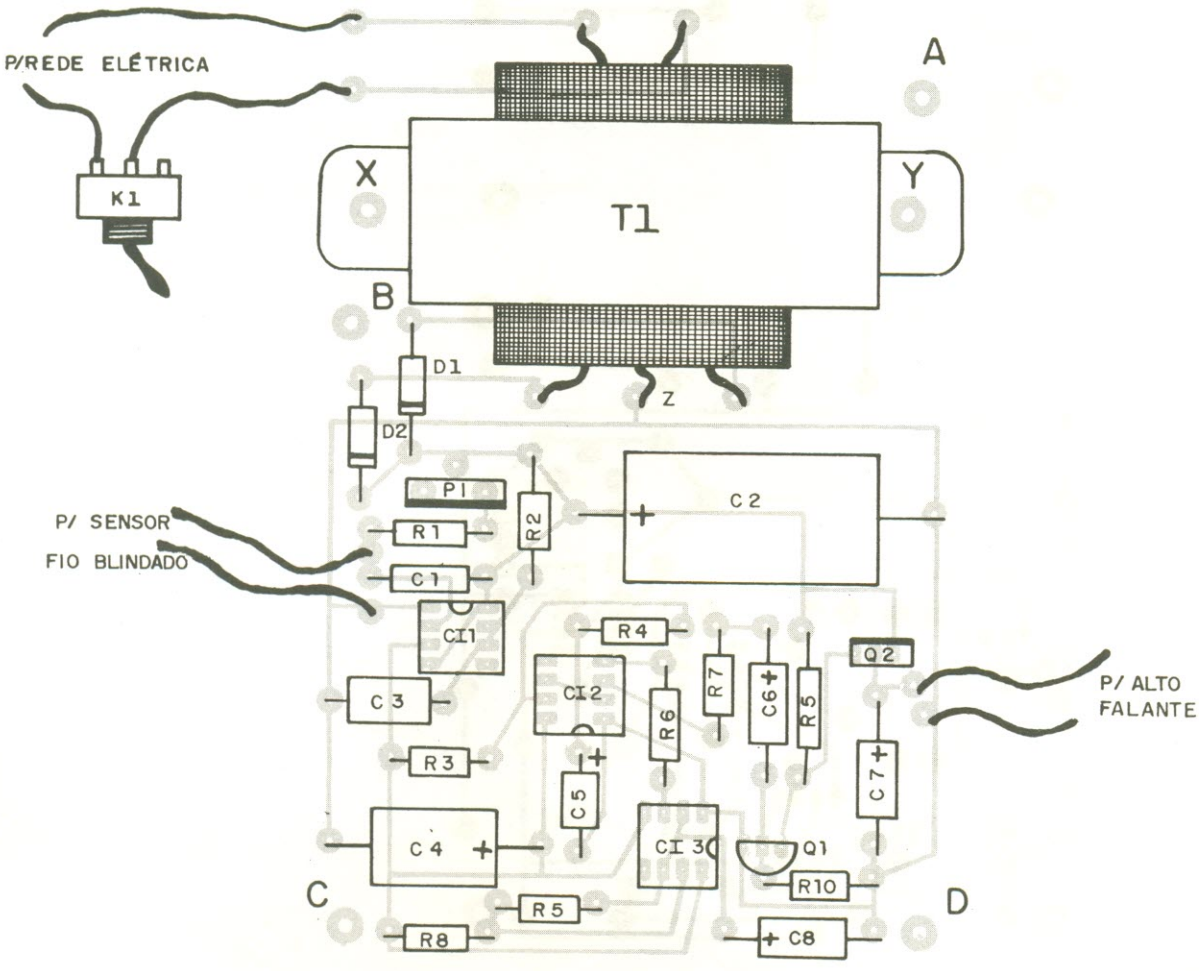


Figura 12

também serviu de suporte para o dispositivo que nela ficou apoiado sobre os seus quatro pés de borracha. A figura 14 dá uma idéia geral da nossa, digamos, improvisação, que acabou ficando simples, funcional e relativamente estética.

AJUSTES

Uma vez encerrada a montagem, ligamos o aparelho à rede (é possível que ele apite por um brevíssimo tempo, o que é normal) e posicionamos o cursor de P1 aproximadamente na sua posição central ou em uma posição em que o alarme não se manifeste; encostamos a nossa mão no sensor e poderemos escutar o "bip-bip" do aparelho; caso isto não suceda, o que é raro, giramos o cursor de P1 até que surja "algo" no alto-falante, mantendo todavia a nossa mão no sensor. Retirando a mão verificaremos que o "bip-bip" cessa; constatamos assim que o aparelho está "ok".

O ajuste, propriamente dito, depende de inúmeros fatores, entre eles: comprimento do cabo do sensor, dimensionamento deste último, posição e local onde o cabo passa, etc.; assim sendo, o ponto ideal de disparo do circuito só será encontrado empiricamente ao fazermos algumas experiências. De qualquer modo, o método de ajuste mais rápido consiste em girar-se o cursor de P1 de forma que ele introduza a máxima resistência ôhmica no circuito; se o dispositivo disparar por si próprio, o que ocorre na maioria dos casos, giraremos **lentamente,** em sentido contrário, o cursor do trimpot, até que o alarme cesse, e aí qualquer umidade presente fará ativar o dispositivo. Se mesmo no limite mínimo do cursor os "bip-bip" não cessarem, é sinal que o comprimento do cabo blindado é demasiadamente grande; para solucionar isto existem alguns "remédios", a saber:

1) mudar de posição o cabo blindado, procurando afastá-lo o máximo possível de qualquer tomada ou

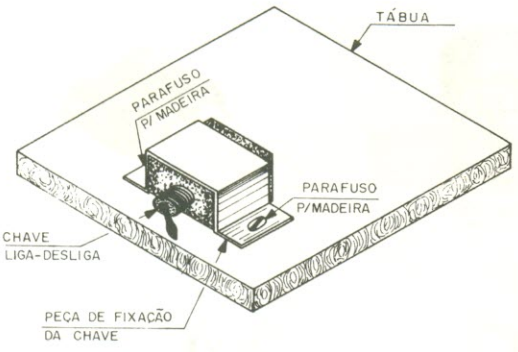


Figura 13

fios de alimentação CA;

2) encurtar o cabo;

3) diminuir o valor resistivo de R1 até 1 kΩ;

4) aumentar a capacitância de C1 até 0,1 μF;

5) diminuir a área do sensor e/ou aumentar o espaçamento entre as diversas veias de cobre que o constituem.

IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DOS SEMICONDUTORES

A figura 15 identifica os lides de conexão dos semicondutores utilizados nesta montagem.

LISTA DE COMPONENTES

Resistores (todos de 1/4 W, salvo menção contrária)
R1 — 10 kΩ (ver texto)
R2 — 1,5 kΩ
R3, R5, R7, R8 — 1,2 kΩ
R4 — 10 kΩ
R6 — 27 kΩ
R9 — 100 kΩ
R10 — 4,7 kΩ
P1 — trimpot de 2 MΩ (ver texto)

Capacitores
C1 — 0,01 μF (ver texto)
C2 — 2 200 μF x 16 V, eletrolítico
C3 — 0,01 μF
C4 — 47 μF x 10 V, eletrolítico
C5 — 0,1 μF, poliéster
C6, C7, C8 — 4,7 μF x 10 V, eletrolítico

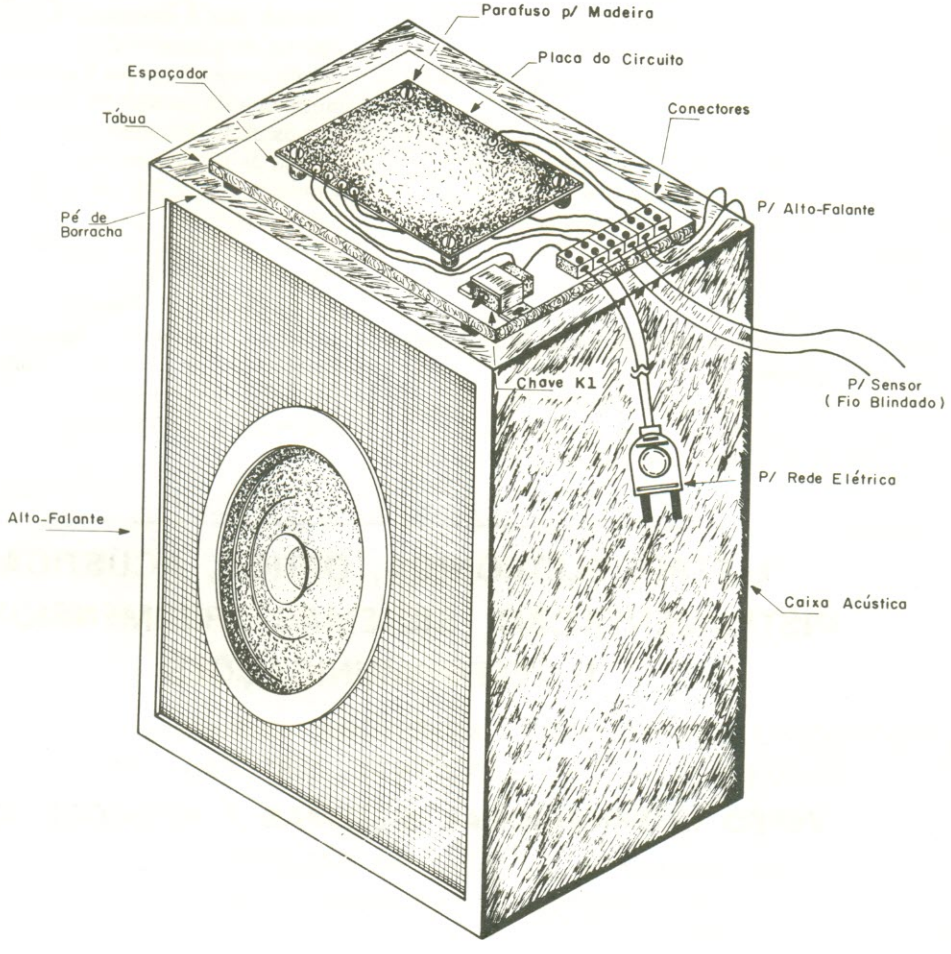


Figura 14

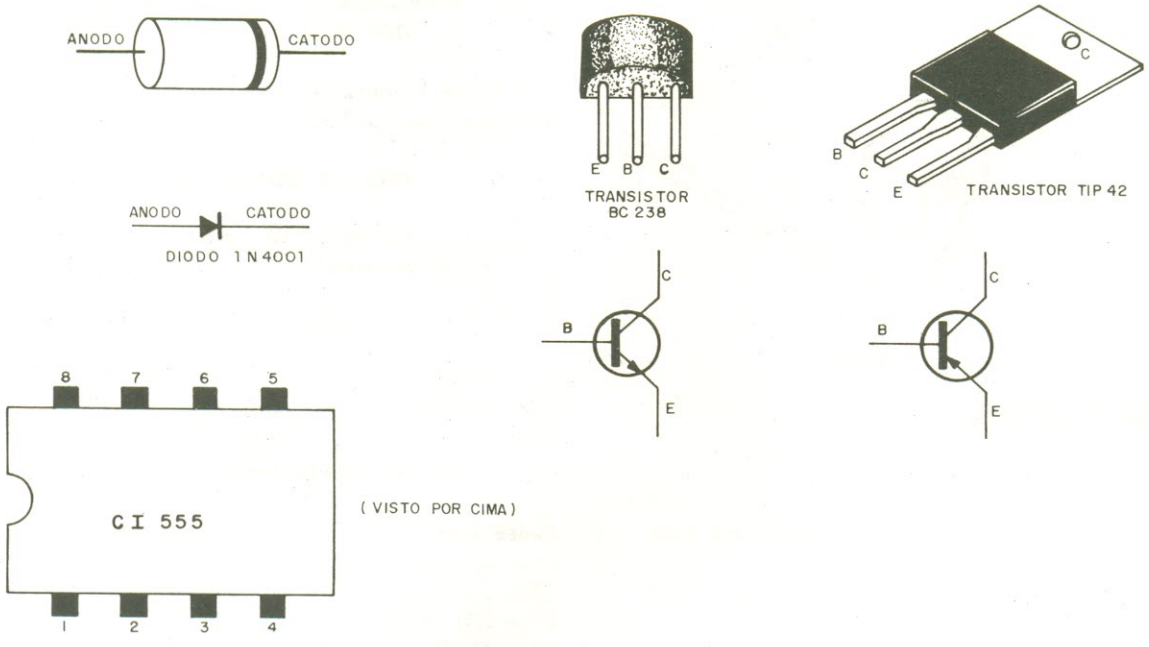


Figura 15

Semicondutores

CI1, CI2, CI3 — circuito integrado 555
Q1 — transistor BC-238 ou equivalente
Q2 — transistor TIP-42 ou equivalente
D1, D2 — diodo retificador 1N4001 ou equivalente

Diversos

T1 — transformador, rede/7,5 + 7,5 V, 750 mA
K1 — chave do tipo liga-desliga (ver texto)
AF1 — alto-falante de 8 Ω, de 4 a 5 W no mínimo
3 soquetes de 8 pinos tipo d.i.l. p/ o 555
placa de circuito impresso com dimensões não inferiores a 10 x 16 cm
1 folha de símbolos ácido-resistentes ALFAC, dos seguintes códigos:
E.C.912 ("bolinhas" de 3,6 mm de diâmetro)
E.C.916 ("bolinhas" de 5 mm de diâmetro)
E.C.941 (linhas retas com espessura de 0,8 mm)
E.C.994/1 (para circuitos integrados d.i.l.)
1 caneta especial para confecção de circuitos impressos (ela é destinada à confecção do sensor circular do dispositivo)
1 tira de conectores com 6 conectores
2 metros de fio paralelo 20 AWG
3 metros de fio blindado com capa plástica
3 metros de fio flexível fino
2 parafusos 1/8" x 3/8" de metal — cabeça redonda ("limão")
2 parafusos 1/8" x 3/4" de metal — cabeça redonda ("limão")
8 porcas para os parafusos acima
2 parafusos para madeira, tamanho pequeno
4 espaçadores de 5 mm de comprimento, no mínimo
4 pés de borracha (ver texto)
1 plugue (para a entrada de energia elétrica CA)

Ω

ELETRO, ELETRÔNICA, ÓPTICA, ACÚSTICA, INSTRUMENTAÇÃO, SISTEMAS TRIDIMENSIONAIS E TELECOMUNICAÇÕES

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - ASSESSORIA - REPRESENTAÇÃO - LOCALIZAÇÃO E CONSULTORIA DE EQUIPAMENTOS, SISTEMAS E COMPONENTES.

VERBO INTERNACIONAL SISTEMAS E SERVIÇOS LTDA.

AV. MARECHAL CÂMARA, 160, SALA 617 — EDIFÍCIO ORLY

FONE: (021) 240-9949 — CEP 20020 — RIO DE JANEIRO — RJ

Não! Não procure mais por um efeito diferente para suas festas ou suas gravações, ou para sistemas de aviso ou alarme. Esta sirene é o máximo em matéria de efeito, e é facilmente construída para ser alimentada com 12 V. Com seu próprio amplificador, ela fornece excelente volume num alto-falante de 4 ohms.

SIRENE INGLESA

A. M. Albuquerque

Dois integrados 555 compõem a parte básica desta sirene inglesa, que o leitor poderá usar para produzir efeitos estonteantes em seu baile ou conjunto musical, para dispositivos de alarme, etc.

A parte amplificadora do circuito tem na saída um transistor 2N3055, que proporciona cerca de 5 W de áudio em boas condições, num alto-falante de 4 ohms, o que significa, no mínimo, muito barulho.

A montagem é muito simples e não exige grandes conhecimentos do leitor, o qual, entretanto, deve ter os elementos necessários para produzir sua própria placa de circuito impresso a partir do nosso "lay-out".

O 555, integrado que se utiliza nesta montagem, além de ter um custo muito baixo, pode ser encontrado facilmente no comércio de componentes eletrônicos.

O CIRCUITO

Para análise, o circuito pode ser dividido em três etapas, que são esquematizadas na figura 1.

As duas primeiras etapas formam um conjunto gerador de dupla freqüência, com dois integrados 555; o primeiro funciona na configuração de astável lento, como modulador, e o segundo como astável rápido, ou gerador de tom, mas controlado pelo primeiro.

O controle pode ser feito com a aplicação direta do sinal do primeiro no pino 5 do segundo.

A freqüência baixa do primeiro é determinada pelo capacitor C1 e ajustada de modo fino em P1. (O diagrama esquemático completo da sirene está mostrado na fig. 2).

O resistor R2 também influi no funcionamento deste circuito, pois determina o tempo de acionamento do oscilador seguinte. Alterações neste resistor na faixa de 47 kΩ a 100 kΩ poderão ser testadas pelos leitores que desejarem modificar o som da sirene.

O tom do oscilador, e portanto do som do segundo oscilador, é dado por R4, R5 e C3. Os valores dados são médios, mas podem ser perfeitamente alterados. Uma redução de C3 torna o som mais agudo, enquanto que um au-

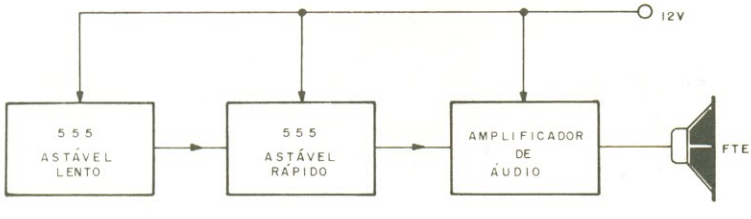


Figura 1

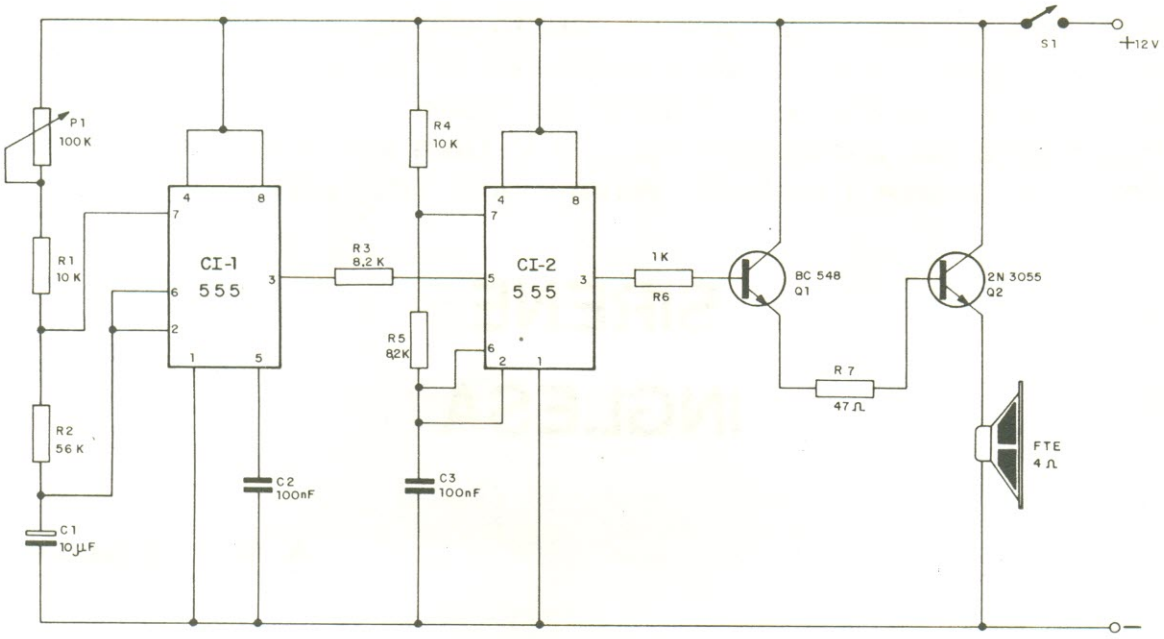


Figura 2

mento torna-o mais grave. Valores situados na faixa de 47 nF a 270 nF são perfeitamente compatíveis com o projeto.

A saída de som modulado é retirada do pino 3 de CI-2, sendo levada a uma etapa de acoplamento direto com dois transistores (fig. 3). O primeiro é um transistor de uso geral de baixa potência, que funciona como um pré-amplificador, enquanto que o segundo é um amplificador de potência com grande capacidade de dissipação.

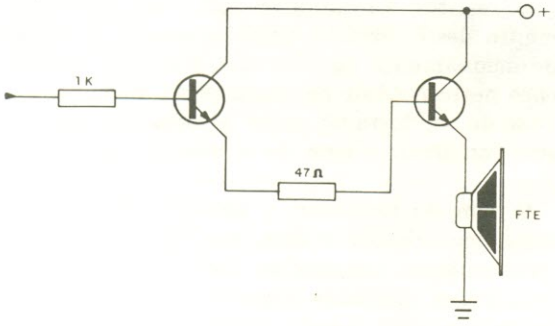


Figura 3

A potência desta etapa está vinculada a dois elementos: à capacidade de dissipação do transistor, dada por seu dissipador de calor (quanto maior, melhor), e ao valor do resistor R7.

O leitor deve otimizar este resistor no sentido de obter maior volume sem deixar que o transistor Q2 se aqueça em excesso, a ponto de ter sua integridade comprometida.

Os valores de R7 estarão na faixa de 100 Ω a 10 Ω. Uma sugestão consiste na utilização de um trimpot de 100 Ω em série com um resistor de 10 Ω para se obter o melhor desempenho.

Para a montagem em carro, com alimentação de 12 V, pode-se incluir um fusível de proteção de 3 ou 5 A em série com o circuito.

Já para uma potência de áudio maior, elimina-se a etapa com os dois transistores e retira-se o sinal direto de R6 para o amplificador a ser utilizado.

Importante no circuito é que o alto-falante usado seja de boa qualidade, com ímã pesado para suportar a potência de áudio.

MONTAGEM

Comece preparando a placa de circuito impresso segundo o "lay-out" da figura 4. Note que nessa figura a placa está mostrada do lado dos componentes; tenha em mente também que as dimensões da sua placa deverão estar de acordo com os componentes que você tiver em mãos.

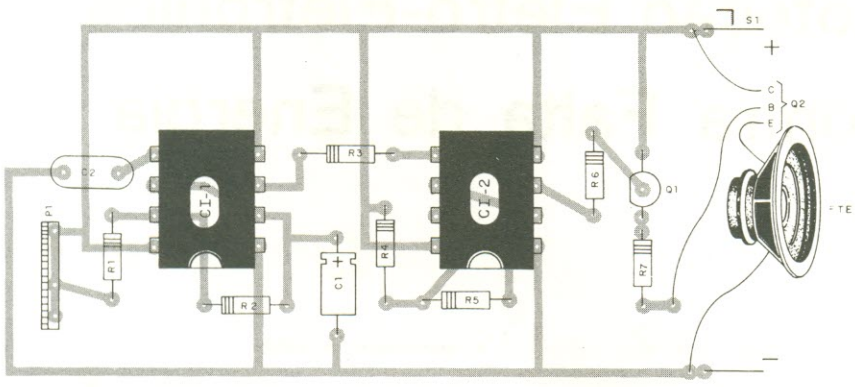


Figura 4

Depois de limpar e furar a placa, o leitor pode proteger o lado cobreado com uma camada de verniz comum. Depois, solde os componentes principais, com as seguintes recomendações importantes para seguir:

— Veja a posição dos integrados, pois inversões podem causar sua queima e o aparelho não funcionará.

— Ao soldar o transistor Q1, atenção para não invertê-lo. Observe bem a posição da parte chanfrada do mesmo.

— O transistor de potência deve ser instalado em dissipador de calor, tendo uma lâmina de material isolante entre sua carcaça e o metal do dissipador. Esta lâmina isolante, de mica ou plástico, é adquirida junto com o transistor e evita um curto-circuito entre a carcaça deste e o dissipador que está ligado ao pólo negativo da alimentação ou em contacto com a caixa.

— Quando soldar os resistores não será preciso observar sua polaridade, mas tenha cuidado com seu valor.

— Solde os capacitores com atenção especial ao eletrolítico, que é polarizado.

— Faça as ligações ao transistor de potência com pedaços de fio comum. O fio correspondente ao coletor é soldado num pequeno terminal isolado preso ao parafuso que fixa o transistor ao dissipador, pois este terminal corresponde à carcaça.

— Complete com a ligação do alto-falante e do interruptor S1. Coloque também os fios de alimentação, de preferência usando um vermelho e outro preto para identificar a polaridade.

Se quiser, antes de fechar tudo numa caixa, fixando a placa e o dissipador, faça uma prova.

PROVANDO A SIRENE

Ligue-a numa bateria de 12 V, fonte ou mesmo bateria de 6 V, já que ela também funcionará com esta tensão, se bem que com menor volume. Depois acione S1 e ajuste P1. O som produzido deve corresponder ao esperado.

Otimize os valores dos componentes principais, principalmente de R7, para obter maior potência de áudio. Verifique se Q2 não se aquece em excesso.

Quando usar a sirene evite acionamentos prolongados, pois estes podem sobrecarregar o transistor de saída.

LISTA DE COMPONENTES

CI-1, CI-2 — 555 ou equivalente — circuito integrado
Q1 — BC548 ou equivalente — transistor NPN
Q2 — 2N3055 — transistor de potência com dissipador
FTE — alto-falante de 4 Ω, 10 W
P1 — 100 kΩ — trimpot
C1 — 10 μF, 16 V — capacitor eletrolítico
C2, C3 — 100 nF — capacitor cerâmico
R1, R4 — 10 kΩ, 1/8 W
R2 — 56 kΩ, 1/8 W
R3, R5 — 8,2 kΩ, 1/8 W
R6 — 1 kΩ, 1/8 W
R7 — 47 Ω, 1/2 W
S1 — interruptor simples
Diversos: placa de circuito impresso, fios, caixa, dissipador de calor para Q2, etc.

Ω

Proteção Eletro-Eletrônica contra Falta de Energia

David A. Lima*

Em tecnologia nem sempre um sistema ou sistemas antigos são anulados. Exemplo disso temos nas telecomunicações. Em plena era das comunicações via satélites, lançam-se cabos submarinos, sistema que data do 2.º Império do Brasil. No que tange a relés ocorre fato idêntico. Vivemos uma época em que predominam os semicondutores em suas múltiplas formas. Os transistores, por exemplo, surgiram por volta de 1950. Não obstante, após decorridos 33 anos, eles não conseguiram desbancar os reiés de forma radical, do mesmo modo, por exemplo, como as ondas contínuas tornaram proscritas as ondas amortecidas.

Olhando a atualidade vemos como os veteranos relés coexistem pacificamente com os modernissimos integrados. É a coexistência pacífica tecnológica, que sempre aconteceu através dos séculos. Em última instância, persiste o espírito do processo. Em estratégia militar temos um exemplo disso. A idéia da artilharia tomou corpo com a invenção da catapulta. E o espírito dessa arma vive entre nós com os modernissimos mísseis. Como outro exemplo de coexistência pacífica tecnológica temos na guerra naval as ultra-modernas fragatas. Lado a lado com a direção de fogo computadorizada dos mísseis, existe a artilharia convencional, embora modernizada pela característica de tiro rápido; de qualquer modo, porém, artilharia convencional. E qual a razão dessa coexistência? Simples: para destruir um alvo a grande distância, só mesmo a precisão de um míssil; seria, porém, inadmissível destruir uma simples lancha patrulha inimiga empregando um míssil, de custo até superior ao do alvo a destruir; em tais circunstâncias a artilharia convencional torna-se indicada. Eis um exemplo contundente de coexistência pacífica tecnológica.

Na eletro-eletrônica temos nos relés e nos diodos e transistores um exemplo vivo da coexistência pacífica tecnológica.

Transistores e relés

Entre esses dois componentes da eletro-eletrônica há uma característica comum: ambos estabelecem e interrompem uma corrente. Nos relés tal operação se processa por meio do fechamento e abertura de contactos metálicos. Nos transistores não há partes móveis. A interrupção e o estabelecimento do circuito faz-se por meios eletrônicos, que guardam grande semelhança com o controle da corrente eletrônica no interior das válvulas.

A permanência dos relés como componentes de primeira linha em plena era dos transistores e circuitos integrados deve-se a dois fatores principais:

a) isolar efetivamente o circuito comandado do de comando;
b) ser multivias, o que permite vários ca-

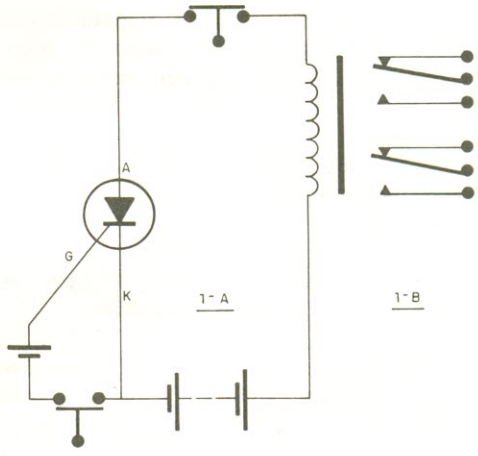


Figura 1

Relé comandado por semicondutor SCR. Vê-se claramente que o circuito de porta (G) no SCR não é eletricamente isolado do circuito anodo-catodo. Já os circuitos dos contactos do relé ficam totalmente isolados do circuito que os comandam, ou seja, da bobina. Vê-se igualmente que o SCR oferece apenas uma via para a corrente e o relé proporciona 4 vias.

*Oficial de Radiocomunicações. Instrutor do C.E.O.R.M.M. do S.N.R.M.M. - Marinha Mercante

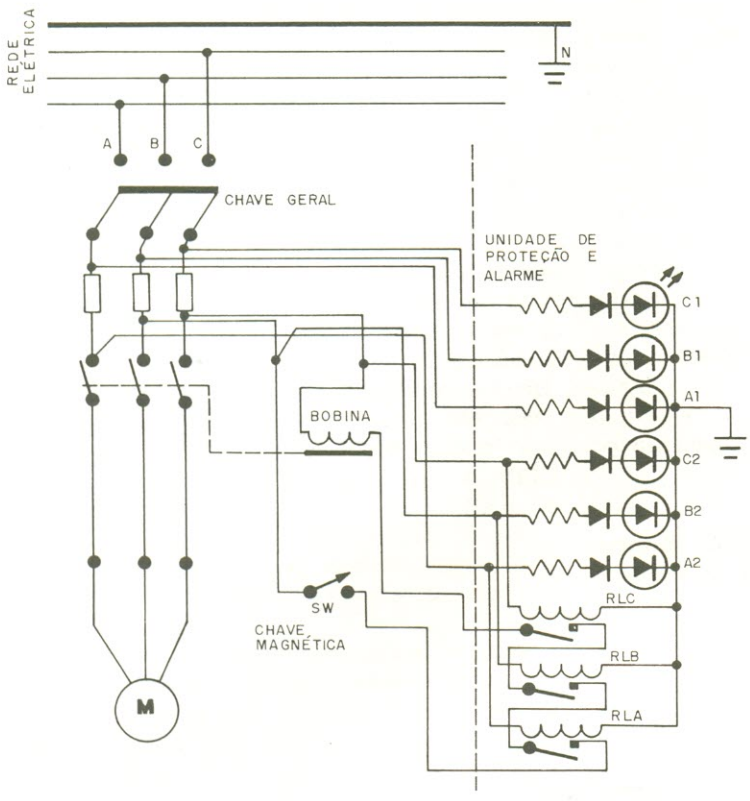


Figura 2

Dispositivo de partida e parada de motor elétrico trifásico formado por um relé (chave magnética). Conjugada ao mesmo temos uma unidade de proteção e alarme.

minhos separados às correntes do circuito comandado.

Pela figura 1 é fácil de constatar a veracidade dessas duas afirmativas. Em 1-A vemos um SCR comandando a corrente na bobina de um relé. Em 1-B temos os contactos do relé.

Outros atrativos que os relés proporcionam são:

a) maior robustez, considerando-se igual corrente operada;
b) funcionamento e riscos de danos menos afetados pelo calor;
c) maior facilidade na manutenção do equipamento, pois em boa parte os defeitos podem ser localizados visualmente;
d) em certos tipos de relés há facilidades de recuperação, mediante troca de contactos ou re-enrolamento da bobina.

A prova mais evidente da vivência dos relés coexistindo pacificamente com os modernos semicondutores é constituída pelos catálogos de duas renomadas fábricas desses componentes: Metaltex e Schrack. Em publicações recentes de suas linhas de produção constam relés, desde os mais pesados até os sofisticados "reeds", e é fácil de deduzir que ninguém fabrica para não vender; e se é vendido, certamente é consumido; e se é consumido, sem dúvida alguma é indicado pelos projetistas de circuitos, fazendo parte dos modernos equipamentos.

Comando de motores trifásicos

Essa é uma aplicação de relés em eletrotécnica. O exemplo apresentado será de motores de até 7 CV em redes trifásicas. Será mostrada não apenas a parte de arranque e parada dos motores, mas também a de proteção contra queima de fusíveis, o que provoca danos ao motor(1) se não houver relé de proteção. Também a baixa da tensão coloca o motor em perigo, devido ao super aquecimento. Os relés de comando de motores desempenham quatro funções: partida e parada, proteção contra falta de fase e contra baixa de tensão. Na figura 2 vemos o diagrama de um relé de comando e proteção a motores trifásicos. Trabalhando em conjunto com esse relé temos uma unidade de proteção e alarme, a qual é formada por três relés pequenos e seis LEDs indicadores. Foram usados LEDs no lugar de lâmpadas devido ao baixo consumo e maior durabilidade.

(1) É o que em eletrotécnica denomina-se "falta de fase". Quando isso ocorre, se o circuito não for desligado, o motor entra em sobrecarga por falta de torque, aquecendo-se demasiadamente.

Analisando o funcionamento da chave magnética(2) e da unidade de proteção e alarme, temos: a bobina da chave magnética funciona alimentada pelas fases B e C, e esta em série com os contactos dos relés RLA, RLB e RLC. As bobinas desses relés de proteção estão ligadas entre as fases A, B e C e neutro. Queimando-se o fusível da fase A, por exemplo, desopera-se RLA, interrompendo-se o circuito da bobina da chave magnética, e com isso desopera-se a chave, sendo desligado o motor. Um exame atento do circuito revela prontamente que a falta de qualquer fase desopera o relé de proteção correspondente, e isso desalimenta a bobina da chave magnética, provocando a desoperação da mesma e o desligamento do motor.

Se a tensão cair abaixo do valor mínimo admissível pelo motor, pode haver uma sobrecarga, com a queima de fusíveis. Os relés de proteção RLA, RLB e RLC devem ser escolhidos de modo a serem desoperados tão logo a tensão caia a um valor acima do mínimo aceito pelo motor. Qualquer um deles que seja desoperado faz com que a chave magnética desligue o motor.

A unidade de proteção é também de alarme. A falta de qualquer fase no motor pode ser por queima de fusível ou por falha na rede pública de abastecimento. Em qualquer dos casos a unidade informa o que está ocorrendo. Faltando a fase A por falha na rede pública, apagam-se os LEDs A1 e A2. Se a falta dessa fase se verificar por queima do fusível, apaga-se apenas o LED A2. Se o desligamento automático da chave ocorrer por falta total de energia, apagam-se todos os LEDs. Se isso for decorrente da queima dos três fusíveis ao mesmo tempo (hipótese remota), apagam-se os LEDs A2, B2 e C2, permanecendo acesos A1, B1 e C1.

A partida é dada pelo interruptor SW, que também serve para desligar o motor.

Embora tenhamos citado como exemplo um motor, o presente dispositivo de partida, parada, proteção e alarme, serve para qualquer carga elétrica, como seja transmissores, sistemas de "public address", proteção contra desequilíbrio de carga nas redes trifásicas e outros.

Ω

(2) Em eletrotécnica o nome dado a tais relés é "chave magnética", "chave guarda motor". Verdadeiramente, porém, são relés.

OFERECEMOS A VOCÊ ÓTIMAS OPÇÕES COM GRANDE DOSE DE PROFISSIONALISMO

Aproveite suas horas de folga para estudar, em sua própria casa, um dos 16 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondência, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado. Não hesite: confie sua preparação profissional ao INSTITUTO MONITOR.

- Rádio, Transistores, Televisão
- Montagem e Reparação de Apar. Eletrônicos
- Programação de Computadores
- Chaveiro - único curso no Brasil
- Instrumentação Eletrônica
- Eletrotécnica
- Eletricista Enrolador
- Eletricista Instalador
- Eletricista de Automóvel
- Desenho Mecânico
- Desenho de Eletrotécnica
- Desenho de Eletrônica
- Desenho Arquitetônico
- Desenho Artístico e Publicitário
- Almoxarife
- Caligrafia

GRÁTIS! Em todos os cursos os alunos recebem os materiais e as ferramentas necessários ao treinamento prático.

Peça informações hoje mesmo. Envie o cupom abaixo para Cx. Postal 30.277 - CEP 01051 - S. Paulo - SP

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - CEP 01051

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

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____

_____ Nº _____

CIDADE _____ CEP _____

_____ ESTADO _____

POR DENTRO DA R.O.E.

Carlos S. Queiroz*

INTRODUÇÃO

É necessário que os conceitos de onda estacionária e relação de onda estacionária sejam perfeitamente compreendidos por todos aqueles que trabalham na manutenção ou instalação de rádio-transmissores, a fim de que possam maximizar o desempenho do conjunto transmissor-sistema irradiante. O presente artigo visa proporcionar a base teórica mínima necessária à compreensão do assunto, aliada a alguns exemplos de aplicação.

CONCEITUAÇÃO

Por definição, linha de transmissão de RF é qualquer condutor que liga a saída de um transmissor de RF a uma antena (carga). Um sinal de RF, quando aplicado a uma das extremidades de uma linha de transmissão, dá origem a uma onda de tensão que se propaga ao longo da linha em direção à outra extremidade. Se esta extremidade estiver em curto ou aberta, a onda será totalmente refletida, retornando à origem. A extremidade onde se aplica o sinal de RF é chamada entrada e aquela onde é ligada a carga, saída.

Imaginemos uma linha de transmissão de comprimento infinito e apliquemos à entrada dessa linha uma tensão **e**, de RF. Com isto, será estabelecida uma onda de tensão que se propagará em direção ao final da linha. Indiferentemente de estar a saída da linha aberta, em curto ou terminada com qualquer valor de impedância, não haverá onda refletida, pois para haver reflexão é necessário que a onda chegue ao extremo da linha e daí retorne; mas como por hipótese o seu comprimento é infinito, a onda nunca chegará ao seu fim (fig. 1).

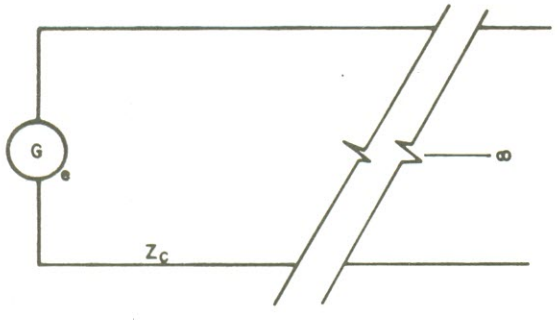


Figura 1

Gerador alimentando a linha Z_c de comprimento infinito.

Tomemos agora uma seção de comprimento finito da linha considerada e com um sinal de RF aplicado à sua entrada liguemos um resistor de carga, variável (não indutivo), à saída. Ao variarmos a resistência entre 0 ohm (curto) e ∞ (máxima resistência), ocorrerá um valor de R para o qual não haverá onda refletida. Este valor particular de resistência corresponde à impedância característica da linha, Z_C, que por definição é aquela resistência que, quando conectada como carga, não produz onda refletida. Diz-se que houve o casamento entre a carga e a linha e nesta condição a carga absorverá toda a potência que lhe foi aplicada (fig. 2).

Assim, um transmissor que alimenta uma carga Z_L através de uma linha cuja impedância característica Z_C é igual à carga, "vê" a linha sempre com o valor de sua impedância característica, não importando o comprimento da linha.

A impedância característica da linha de transmissão é função de parâmetros físicos relacionados com o diâmetro e espaçamento dos condutores, constante dielétrica do isolante, etc., mas nada tem a ver com o comprimento.

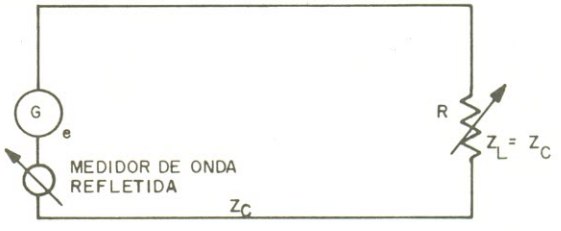


Figura 2

Uma linha de impedância Z_c, quando terminada por uma carga $Z_L = Z_c$, não dá origem a onda refletida; é como se o seu comprimento fosse infinito.

*Engenheiro e professor



Figura 3

Exemplos de linhas de transmissão.

Para linhas abertas (fig. 3) a impedância característica é dada pela fórmula:

$$Z_C = 276 \log \frac{D}{r}$$

onde: Z_C = impedância característica em ohms
D = separação entre condutores, tomada centro a centro em milímetros
r = raio dos condutores em milímetros

Para linhas coaxiais (fig. 3), desprezando-se a constante dielétrica do isolante, temos:

$$Z_C = 138 \log \frac{b}{r}$$

onde: Z_C = impedância característica em ohms
b = distância entre o centro do condutor interno e o lado interno da malha externa, em milímetros
r = raio do condutor interno

Por exemplo, um cabo coaxial cujo condutor interno tem um raio r de 1,5 mm e a distância b entre o centro do condutor central e a malha vale 5 mm tem uma impedância característica aproximadamente igual a:

$$Z_C = 138 \log \frac{5}{1{,}5}$$

$$Z_C = 72 \text{ ohms}$$

Na prática, a carga quase sempre é uma antena. Se esta antena estiver perfeitamente "casada" com a linha de transmissão ($Z_L = Z_C$) não haverá onda refletida, não importando o comprimento da linha. Do ponto de vista de reflexão, tudo passa como se a linha tivesse comprimento infinito.

PROPAGAÇÃO COM ONDA REFLETIDA

Quando $Z_C \neq Z_L$, a onda incidente ao atingir a carga não é completamente absorvida por esta, dando origem a uma onda refletida, que retorna no sentido do gerador (transmissor). A amplitude dessa onda refletida depende da magnitude do descasamento entre a carga e a linha.

A razão K entre a onda refletida Er e a onda incidente Ei é chamada coeficiente de reflexão.

$$K = \frac{Er}{Ei} = \frac{1 - \frac{Z_C}{Z_L}}{1 + \frac{Z_C}{Z_L}}$$

$$\therefore K = \frac{Z_L - Z_C}{Z_L + Z_C} \qquad (1)$$

onde: K = coeficiente de reflexão
Er = tensão da onda refletida
Ei = tensão da onda direta
Z_L = impedância da carga
Z_C = impedância característica da linha

No caso mais geral, em que a carga Z_L é uma resistência pura, K também é um número puro, não complexo, com valores compreendidos entre -1 (terminação em curto-circuito) e $+1$ (terminação aberta).

Exemplos: Uma linha constituída por um cabo coaxial de 75 ohms, cuja terminação foi colocada em curto ($Z_L = 0$ ohm), tem K que vale:

$$K = \frac{Z_L - Z_C}{Z_L + Z_C} = \frac{0 - 75}{0 + 75} = -1$$

$$K = -1$$

A onda direta tem a mesma amplitude da onda refletida, mas 180° fora de fase.

Se agora casarmos a linha ligando-a a uma antena com impedância Z_L de 75 ohms, teremos:

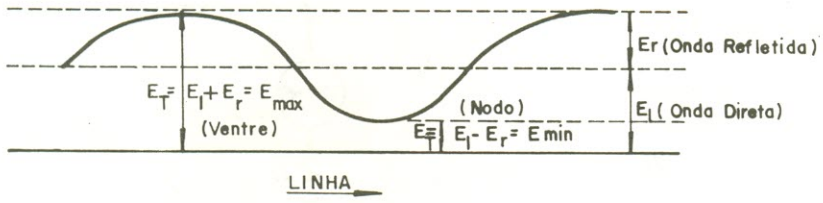


Figura 4

Gráfico representativo da onda estacionária. Nos pontos de ventre de tensão (Emax), E_I está em fase com E_r. Nos pontos de nodo de tensão (Emin), E_I e E_r estão em oposição de fase.

$$K = \frac{75 - 75}{75 + 75} = \frac{0}{150} = 0$$

O valor "0" de K indica ausência de onda refletida, como era de se esperar, pois a linha está perfeitamente casada com a carga.

Para a linha aberta ($Z_L = \infty$) temos:

$$K = \frac{\infty - 75}{\infty + 75} = +1\ (*)$$

A onda direta tem a mesma amplitude e fase da onda refletida.

ONDA ESTACIONÁRIA

Como já vimos, para todo $K \neq 0$, uma parte da onda é refletida pela carga de volta ao gerador (transmissor). Vale dizer que ao longo da linha propagam-se duas ondas: a incidente ou direta e a refletida.

Em qualquer ponto da linha, a tensão aí existente é dada pela soma vetorial da tensão relativa à onda incidente Ei, com aquela relativa à onda refletida Er:

$$E_T = E_i + E_r$$

ou seja, a tensão resultante E_T em cada ponto da linha assume um valor que depende da fase relativa dos vetores naquele ponto; onde os vetores estão em oposição de fase, E_T assume um valor mínimo absoluto (nodo de tensão), enquanto naqueles pontos em que os vetores estão em fase, o valor absoluto atinge o máximo (ventre de tensão). Assim, estabelece-se ao longo da linha uma sucessão de valores de tensão que variam entre um máximo e um mínimo, seguindo uma curva parecida com a senóide. Essa curva fornece os valores absolutos de tensão nos vários pontos ao longo da linha, e por ser fixa no tempo, recebe o nome de onda estacionária (fig. 4). É bom lembrar que só existe onda estacionária quando não há o casamento correto entre a carga e a linha de transmissão ($K \neq 0$). Quando $K = 0$ (casamento perfeito) só existe a tensão E_I, correspondente à onda direta e é a mesma em qualquer ponto ao longo da linha.

A relação entre a tensão máxima e a mínima ao longo da linha é chamada de relação de onda estacionária, abreviada R.O.E., ou às vezes S.W.R. (do Inglês "Standing Wave Ratio").

$$R.O.E. = \frac{Emax}{Emin}$$

ou, em termos do coeficiente de reflexão "K", temos:

$$R.O.E. = \frac{1 + K}{1 - K} \qquad (II)$$

Tendo em conta que o valor de K está compreendido entre -1 e $+1$, a R.O.E. estará entre 1 (linha casada) e ∞ (linha aberta ou em curto). A R.O.E. = 1 é a condição ideal, pois neste caso não há reflexão, sendo toda a potência recebida pela antena.

Exemplo: um cabo coaxial de 75 ohms alimentando uma antena de 300 ohms, apresentará uma R.O.E. de:

$$K = \frac{Z_L - Z_C}{Z_L + Z_C} = \frac{300 - 75}{300 + 75} = 0{,}6$$

$$R.O.E. = \frac{1 + K}{1 - K} = \frac{1 + 0{,}6}{1 - 0{,}6} = 4$$

A equação (II) pode ser simplificada, dando para o caso de $Z_L > Z_C$:

(*) Infinito aqui significa resistência elevada, de mesma grandeza no numerador e no denominador

$$R.O.E. = \frac{Z_L}{Z_C}$$

e para $Z_C > Z_L$:

$$R.O.E. = \frac{Z_C}{Z_L}$$

No exemplo acima teríamos:

$$R.O.E. = \frac{300}{75} = 4$$

Perdas na linha devido a ondas estacionárias

Desprezando-se as perdas devidas a outros fatores, a potência entregue à antena pela linha de transmissão em função da R.O.E. é dada pela fórmula:

$$Pab(\%) = \frac{2 \cdot R.O.E.}{1 + (R.O.E.)^2} \cdot 100 \qquad (III)$$

Para a condição ideal, de R.O.E. = 1, temos:

$$\frac{2}{1 + (1)^2} \cdot 100 = 100\%$$

ou seja, toda a potência aplicada à entrada da linha é entregue à antena. Embora a condição ideal seja uma R.O.E. = 1, na prática valores de R.O.E. de até 3 são aceitáveis.

Para uma R.O.E. igual a 3 temos:

$$\frac{2 \cdot 3}{1 + 9} \cdot 100 = 60\%$$

Apenas 60% da potência será aproveitada pela antena.

É bom notar que há outras perdas devido a fatores diversos, como por exemplo descasamento entre o transmissor e a linha, perdas no cobre, no dielétrico da linha, etc. A fórmula acima leva em consideração apenas R.O.E.

Para a máxima transferência de potência entre o transmissor e a antena é necessário também que a impedância Z_o de saída do transmissor seja igual à impedância característica Z_c da linha (fig. 5). Esta condição é normalmente obtida através de ajustes no circuito tanque/carga do transmissor.

Além das perdas por reflexão, indicadas pela equação (III), a presença da R.O.E. acarreta outros efeitos indesejáveis, tais como:

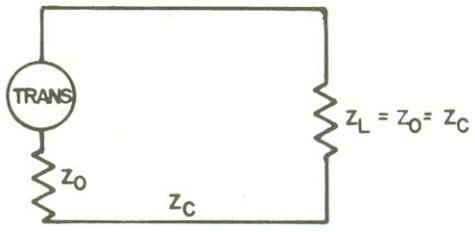


Figura 5

Casamento correto entre Z_o, Z_c e Z_L.

1) Com o aumento da corrente na linha devido à presença das ondas estacionárias, as chamadas perdas no "cobre" ($I^2 \cdot R$) aumentam devido à passagem da corrente através das resistências representadas pelos condutores.

2) Nos pontos correspondentes aos ventres de tensão, há a soma da tensão direta com a refletida, podendo danificar o dielétrico, principalmente em se tratando de cabo coaxial conectado a transmissor de potência elevada.

3) O comprimento da linha torna-se crítico, podendo impossibilitar o casamento em dadas freqüências.

No início do artigo foi explicado que quando a linha é terminada por sua impedância característica (casada), o seu comprimento físico, do ponto de vista de R.O.E., é irrelevante, pois tudo se passa como se o comprimento fosse infinito. Quando a terminação não é "casada", temos onda estacionária e o comprimento da linha torna-se importante. Em seguida analisaremos alguns comprimentos particulares, correspondentes a 1/2 e 1/4 de onda.

LINHA DE 1/2 COMPRIMENTO DE ONDA

Em um segmento de linha cujo comprimento equivale a 1/2 onda da freqüência considerada, a impedância vista na entrada é sempre igual à impedância da carga ligada à saída. Assim, se a saída da linha estiver em curto o transmissor ligado na entrada "vê" esse curto. Estando a saída aberta ou se contiver um capacitor como carga, na entrada aparecerá um circuito aberto ou uma carga capacitiva de reatância igual à do capacitor. Em outras palavras, tudo se passa como se o segmento de linha de 1/2 onda não existisse e a carga estivesse ligada diretamente à saída do transmissor. Esta condição existe também para todos os comprimentos de linha que sejam múltiplos exatos de 1/2 onda (fig. 6-a).

Essa propriedade permite, por exemplo, que uma antena de 75 ohms seja ligada ao transmissor atra-

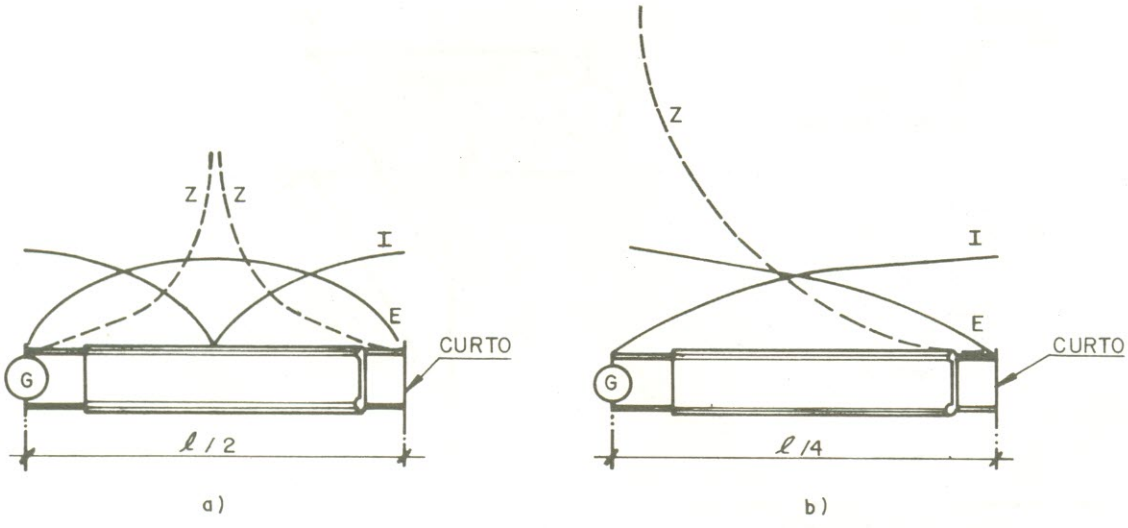


Figura 6

Relação entre a tensão "E", corrente "I" e a impedância "Z" ao longo de linhas de 1/2 e 1/4 de onda, com a saída em curto. (a) Linha de 1/2 onda. A tensão E = 0 na saída e na entrada, enquanto a corrente I é máxima nos dois casos. O gerador ligado na entrada vê o curto (baixa impedância Z). A condição de saída é repetida na entrada. (b) Linha de 1/4 de onda. Na saída a tensão E = 0 e a corrente I é máxima. Na entrada a tensão E atinge o valor máximo e a corrente I = 0. O gerador vê um circuito aberto (alta impedância Z). A condição da saída é invertida na entrada. Reciprocamente, a saída estando aberta, a entrada é vista como um curto.

vés de cabo coaxial de 50 ohms (ou outra impedância qualquer), desde que o comprimento do cabo seja igual a 1/2 onda (ou múltiplo de 1/2 onda) na freqüência de operação do transmissor e, obviamente, que o transmissor opere somente nessa freqüência. Outra aplicação do segmento de 1/2 onda é como "extensão" para linha de transmissão, o que embora teoricamente correto, deve ser evitado devido às perdas introduzidas pelas emendas (fig. 7).

LINHA DE 1/4 DE COMPRIMENTO DE ONDA

O comportamento de um segmento de linha de 1/4 de onda é o inverso daquele da linha de 1/2 onda vista anteriormente. Se a saída do segmento estiver em curto, a entrada será vista como um circuito aberto e vice-versa, ou seja, a linha de 1/4 de onda tem a propriedade de inverter a impedância da carga. Uma impedância elevada numa extremidade da linha aparece como uma baixa impedância na outra extremidade (fig. 6-b). Devido a essa propriedade o segmento de 1/4 de onda é chamado transformador de impedância.

O comprimento da linha deve ser entendido como comprimento elétrico. O comprimento físico será menor em função da constante de velocidade de propagação.

É sempre possível obter um determinado valor de impedância Z_E na entrada do segmento de linha de 1/4 de onda, seja qual for a impedância da carga Z_L, pela escolha de um segmento de 1/4 de onda de impedância característica apropriada, dada pela fórmula:

$$Z_C = \sqrt{Z_E \cdot Z_L}$$

Por exemplo, desejamos ligar uma antena de 75 ohms a um transmissor através de uma linha aber-

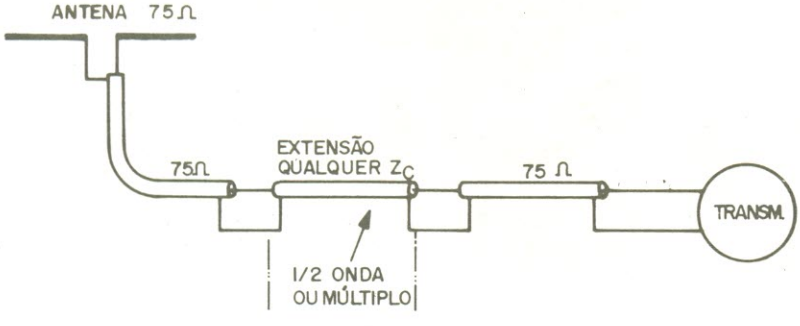


Figura 7

Uso de segmento de 1/2 onda como extensão.

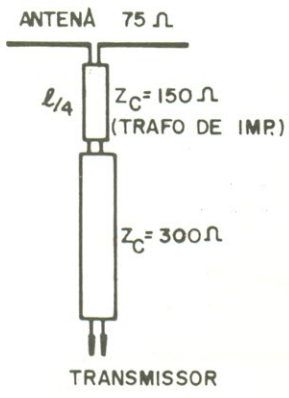


Figura 8

Emprego do segmento de 1/4 de onda como transformador de impedância.

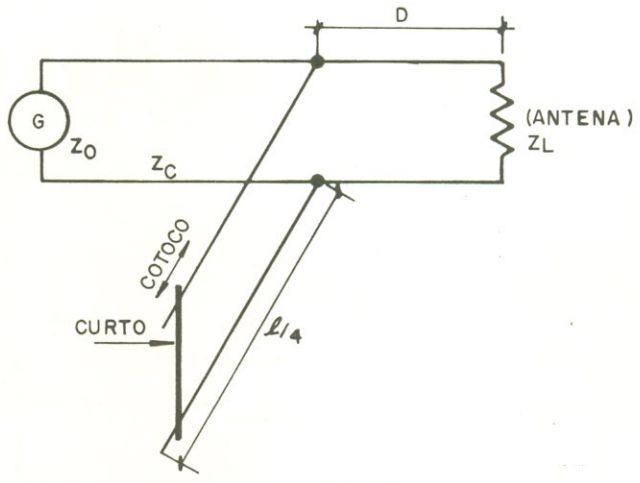


Figura 9

Uso de "cotoco" ("stub") para casamento de impedâncias.

ta de 300 ohms. Para tal, usaremos como casador de impedâncias um segmento de 1/4 de onda entre a antena e a linha. A impedância característica do segmento deverá ser de:

$$Z_C = \sqrt{Z_E \cdot Z_L} = \sqrt{300 \cdot 75} = 150 \text{ ohms (fig. 8)}$$

Outra aplicação do segmento de 1/4 de onda é a de prover o casamento entre a impedância Z_o da fonte (transmissor), Z_c e a carga Z_L quando $Z_c = Z_L$. Isto é conseguido pela ligação de um "catodo" ("stub") de 1/4 de onda na linha de transmissão, a uma distância "D" da antena, dotado de um dispositivo que permita colocar um curto deslocável no cotoco. Ao deslocar-se o curto ao longo do cotoco, consegue-se transferir para o ponto onde este está ligado à linha de transmissão uma impedância Z cujo valor estará compreendido entre zero e infinito. Esta impedância estará em paralelo com a impedância Z_L', que é a impedância da carga Z_L transferida para este ponto. Deste modo, a impedância no ponto de junção da linha com o cotoco é equivalente à associação em paralelo das impedâncias Z e Z_L'. Escolhendo-se convenientemente a distância D e a posição do curto no cotoco, obtém-se uma impedância resultante da associação Z e Z_L' igual a Z_c e, conseqüentemente, a seção da linha entre o transmissor e o cotoco se comporta como se terminada por sua impedância característica (fig. 9).

A distância D entre o cotoco e a carga, bem como a posição do curto no cotoco, são obtidas com auxílio da carta de Smith, em função de Z_c, Z_L e da freqüência do transmissor.

Ω

Assine a

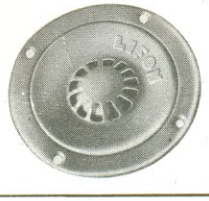
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

NOVOS LANÇAMENTOS

WOOFER 12"
Com ou sem borda de espuma. Diâmetro 300 mm. Freqüência de ressonância 30 Hz. Potência conforme solicitação, de 50 W a 90 W.



TWEETER TD
Tipo dommer. Diâmetro 89 mm. Resposta de freqüência 5-20 kHz. Potência 30 W. Peso 400 g.





LIFON
ALTO FALANTES

Av. do Espigão, 30 - Km 21 V. Raposo Tavares
Fones: 492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - Cotia - SP

Métodos de Modulação Digital

PARTE VI

RUDOLF MÄUSL*

A modulação delta-sigma, que é um método aperfeiçoado da modulação delta, evita a sobrecarga da rampa sem complexidade adicional no circuito. Uma vez que, no caso da modulação delta simples, os sinais com variação abrupta de tensão podem ser previstos apenas inacuradamente porque a seqüência de valores de lógica 1, com pequena amplitude de sinal digital, não faz com que a tensão se eleve de maneira suficientemente rápida no capacitor de integração, a envolvente do sinal fonte é aplainada por um integrador na entrada de sinal analógico. Para evitar que o sinal recuperado seja distorcido linearmente, após o demodulador deve ser conectado um diferenciador produzindo o efeito oposto. Obtém-se basicamente um circuito cuja configuração está mostrada na figura 35.

Se observarmos mais atentamente, tornam-se óbvias algumas possibilidades de se simplificar o circuito. Como os efeitos do diferenciador e integrador se cancelam no receptor, ambos podem ser omitidos. É mantido apenas o filtro passa-baixas de limitação de banda. No transmissor, o comparador pode ser levado a funcionar como um comparador integrador se o sinal fonte $V_S(t)$ for aplicado à entrada inversora e, após a integração, o sinal digital $\overline{V}_{dig}(t)$ derivado do flip-flop D na saída $\overline{Q}$ for levado à entrada não inversora.[4]

Melhores relações sinal/ruído são conseguidas quando se utiliza modulação delta adaptável. Neste caso, a amplitude do passo de quantificação do previsor é influenciada por um sinal de controle obtido da fonte ou do sinal digital (fig. 36). Com um sinal fonte variando lentamente a amplitude do passo de quantificação permanece pequena, enquanto que, se o sinal fonte variar rapidamente, ela aumentará. Isto também se contrapõe à sobrecarga da rampa. O método é também conhecido como modulação delta de alta informação (HIDM — "High Information Delta Modulation") ou modulação delta de rampa continuamente variável (CVSD — "Continuosly-Variable-Slope Delta").

Se a amplitude do passo de quantificação se altera com cada clock, o método é chamado de modulação delta adaptável (ADM — "Adaptative Delta Modulation") com comprexpansão (compressão-expansão) de valor instantâneo. Com uma constante de tempo da ordem do comprimento de uma sílaba,

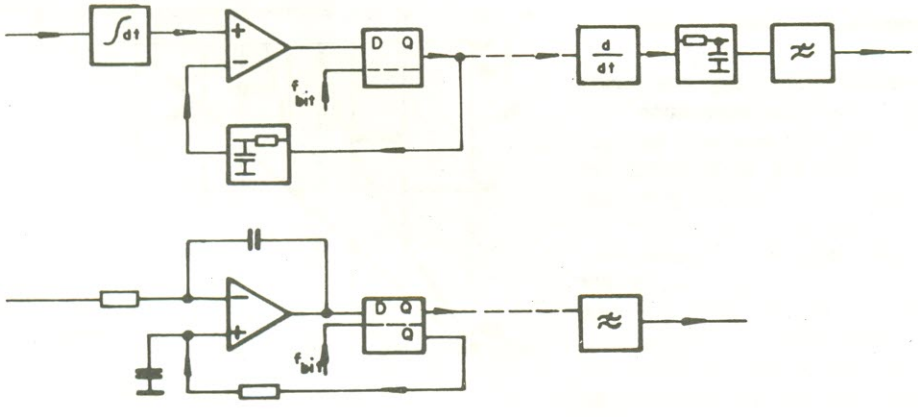


Figura 35

Princípio (a) e projeto prático (b) de um modulador delta-sigma.

*Da Rohde & Schwarz (Alemanha)

(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis)

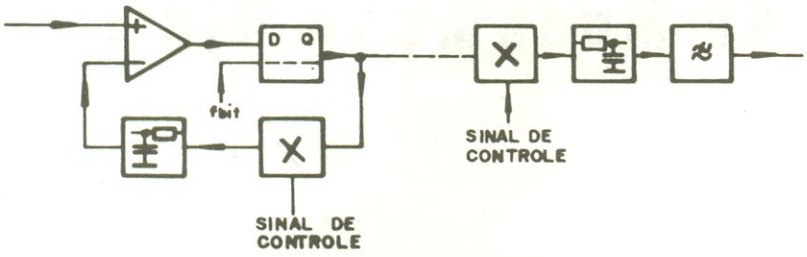


Figura 36

Controle da amplitude do sinal digital com modulação delta adaptável.

é executada a comprexpansão da sílaba.[3] No exemplo da modulação delta exponencial, a amplitude do passo de quantificação é aumentada de tal maneira que a cada lógica 1 consecutiva no sinal digital a amplitude aumenta ou, após uma mudança de direção, diminui segundo o mesmo fator fixo (por exemplo, 1.25).[2]

No caso de modulação delta controlada digitalmente (DCDM — "Digitally Controlled Delta Modulation") é obtido um sinal de coincidência através de um registrador de deslocamento e uma tripla porta "E" ("AND") com uma seqüência de três lógicas 1 presente; após a integração através de um filtro suavizador (com uma constante de tempo $\zeta \approx 4$ ms para transmissão de voz) e adição de uma tensão constante para a menor amplitude de passo, este sinal coincidente está disponível como sinal de controle (fig. 37). A seção receptora tem uma configuração similar, sem entretanto utilizar o comparador. No caso de transmissão de sinal de voz, na qual é utilizada principalmente a modulação delta, este método permite uma satisfatória qualidade de reprodução, com uma relação sinal/ruído de cerca de 25 a 35 dB,[5, 6] mesmo com uma freqüência de clock relativamente baixa, isto é, cadências de bit de 30 a 50 K bit/s. Como se pode observar na comparação da figura 38, a modulação delta, entretanto, não é adequada para requisitos mais rigorosos.

3.3. Modulação diferencial por código de pulso

A modulação diferencial por código de pulso (DPCM — "Differential Pulse-Code Modulation") foi explicada por meio do circuito mostrado na figura 29. Ela pode ser considerada tanto como um tipo geral de modulação de código ou como um compromisso entre a modulação por código de pulso real e a modulação delta. A codificação simples de 1 bit da modulação delta é agora substituída pela quantificação multi-passos do valor diferença mais a codificação subseqüente. A principal aplicação da DPCM é na transmissão de sinais de imagem, para os quais é possível uma boa predição devido a uma dada distribuição estatística dos valores diferença. O último "pixel" é sempre tomado como o valor previsto, uma vez que a distribuição de freqüência dos valores diferença das imagens

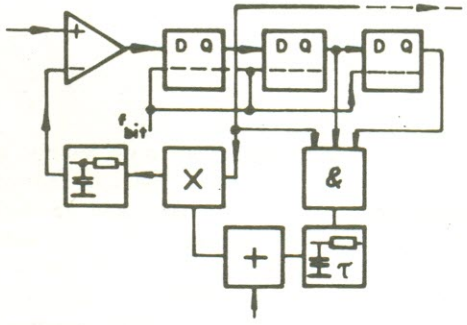


Figura 37

Princípio da modulação delta controlada digitalmente (DCDM).

totalmente cinza mostra que diferenças maiores ocorrem apenas raramente.

Com modulação diferencial por código de pulso podem ser selecionados os seguintes parâmetros:

a) o número de passos de quantificação para o sinal diferença e, conseqüentemente, o número de bits a serem transmitidos por valor diferença;

b) a divisão da gama de quantificação, isto é, a quantificação uniforme ou não uniforme.

É pela comprexpansão casada com a distribuição de freqüência dos valores diferença que é conse-

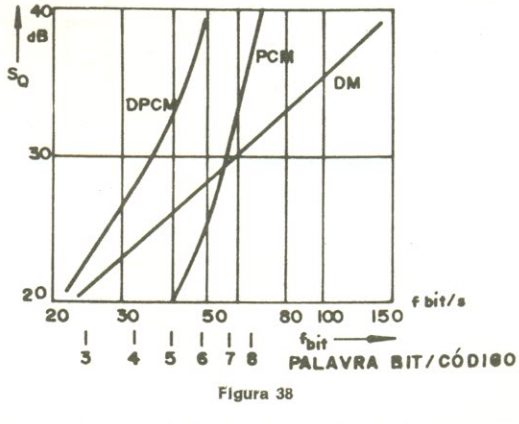


Figura 38

Comparação da relação sinal/quantificação-ruído (S_Q) como função da cadência de bit (f_{bit}) determinada para a transmissão de voz com diferentes métodos de modulação digital.

guida uma considerável redução de distorções de quantificação. Não é necessário selecionar-se uma freqüência de amostragem mais alta para a modulação diferencial por código de pulso do que para a modulação por código de pulso se a quantificação for suficiente o bastante. Na prática, na maioria dos casos é feita a codificação de 3 ou 4 bits, conseguindo-se assim uma satisfatória relação sinal/quantificação-ruído para transmissões de voz e imagem. A figura 38 apresenta uma comparação da relação sinal/ruído como uma função da cadência de bits (f_{bit}) obtenível para uma transmissão de voz com modulação por código de pulso (PCM), modulação delta e modulação diferencial por código de pulso (DPCM).[2]

Referências

(4) Weber, G.: Grundlagen, Wirkungsweise, Probleme der Delta-Sigma-Modulation. Markt & Technik, 16 Feb. 1979, pp. 72-73.

(5) Ballering, H.; Schwarz, D.: DCDM — Ein redundanzminderndes Verfahren zur Sprachdigitalisierung. TE KA DE Technische Mitteilungen (1976), pp. 14-18.

(6) Dohrer, M.; Metzger, E.; Wimmer, G.: Digitales Übertragungssystem mit Deltamodulation für den mobilen Fernmeldedienst. telcom report 1 (1978), N.º 2, pp. 87-93.

(cont. no próx. número)

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

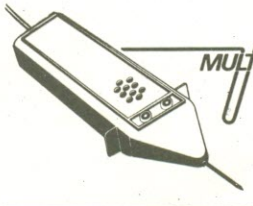
Somos a maior livraria da América Latina especializada em ELETRÔNICA, ELETROTÉCNICA, MECÂNICA e campos afins.

Exposição permanente de mais de 3000 títulos em Português, Espanhol e Inglês. Grande variedade de Manuais de Semicondutores e Circuitos Integrados, dos mais diversos fabricantes.

Revistas técnicas nacionais e estrangeiras, inclusive números atrasados.

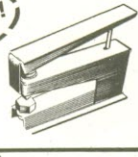
Caso não possa visitar a nossa loja, peça catálogo de sua especialidade. Veja na página inteira nesta revista as nossas ofertas do mês.

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



MULTITESTADOR sonoro
TESTA VOLTAGEM E CONTINUIDADE
ELE TESTA SE O COMPONENTE ESTÁ BOM OU NÃO. SE ESTIVER BOM ELE EMITE UM ZUMBIDO

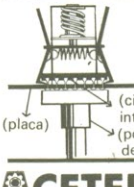
NOVO!



PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO
FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS



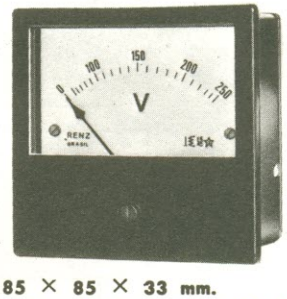
SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"
Duas mãos há mais para montagens, experiências, etc.



EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA
Remover circuito Integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

CETEISA
CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.
RUA BARÃO DE DUPRAT, 312 - STO. AMARO - SÃO PAULO - S.P.
FONES: 548-4262; 522-1384

RENZ



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

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. «Renz» — CEP 12 900
Bragança Paulista — SP

PRINT "INFORMÁTICA"

(IV)

Sebastião Francisco Costa*
Pedro Augusto Peres*

Nesta edição de PRINT "INFORMÁTICA" daremos algumas "dicas" de como "tirar um som" de seu TRS-80.

Existem dois fatores que deveremos considerar quando quisermos "fazer um som" em nosso TRS-80. O primeiro é que, devido à velocidade do interpretador BASIC, não é possível a geração de som em linguagem BASIC, o que significa que devemos utilizar subrotinas em linguagem de máquina para este fim. O segundo fator é o I/O disponível como meio de saída de dados para o meio externo, que por facilidade e disponibilidade utilizamos a saída de dados para o gravador cassette, que é um circuito digital-analógico, em cuja saída devemos ligar um pequeno amplificador de áudio, para amplificarmos os sinais que geraremos nessa saída.

A figura 1 mostra o esquema genérico da interface de gravador cassette para o TRS-80 modelo III. A figura 2 mostra a interligação do TRS-80 III com o amplificador de áudio.

Quando damos uma instrução de OUT (CFFH),A para o microprocessador, ele coloca nas linhas de endereço o endereço FFH e o valor do acumulador na via ("bus") de dados. Nesse momento, os dois bits menos significativos do acumulador serão armazenados nos flip-flops do circuito de interface com grava-

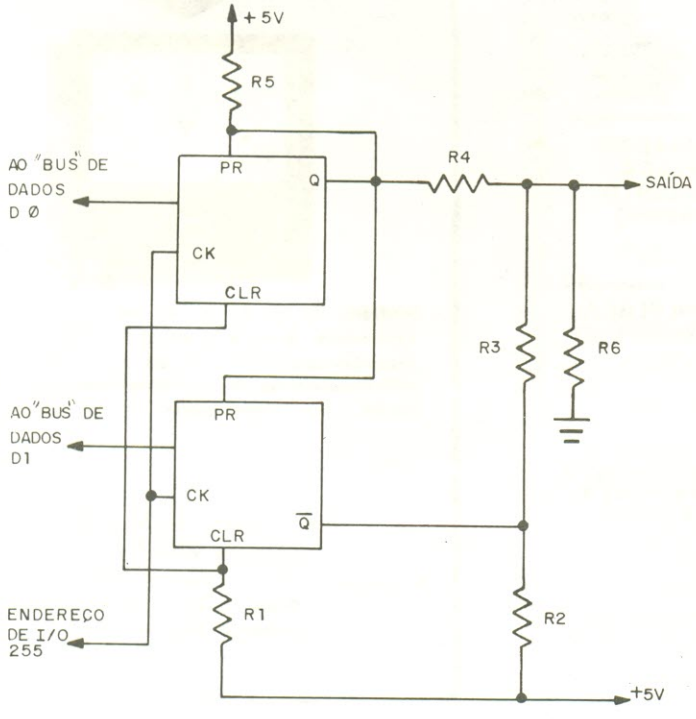


Figura 1

*Engenheiros

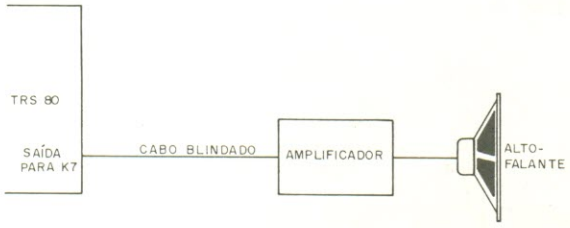


Figura 2

TABELA I

Dado do Acumulador	Tensão (V)
00_H	0,4
01_H	0,8
02_H	0

dor cassette, e na sua saída poderemos ter até 3 níveis de tensão, conforme a Tabela I.

Para a geração de freqüências utilizamos dois níveis de tensão e variamos a duração do pulso de saída, que deverá ser a metade do período desejado. A figura 3 ilustra isso.

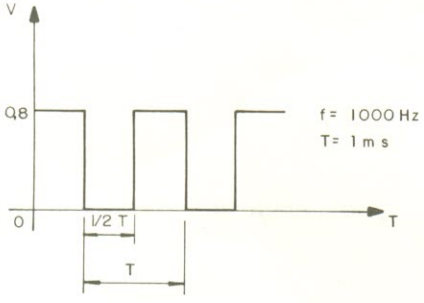


Figura 3

Um programa bem simples para a demonstração do que foi dito antes é apresentado na Listagem A.

Note que é de boa prática desabilitar as interrupções mascaráveis utilizadas pelo TRS-80. para que estas não interfiram na duração dos pulsos gerados. Note também que a freqüência desse programa pode ser alterada, alterando-se o valor do registrador C.

Você pode testar o programa da Listagem A utilizando o programa EDITOR/ASSEMBLER ou através do monitor do seu equipamento.

A geração de freqüências é útil para a criação de efeitos sonoros em programas com ou sem animação, sendo que uma única freqüência deixaria o programa monótono. A idéia é fazer subrotinas que simulem sirenes, vozes e ainda toquem músicas.

O programa da Listagem 1 está em linguagem Assembly e serve para simular uma sirene. O programa da Listagem 2 é uma das formas de utilizarmos subrotinas em linguagem de máquina em programas BASIC.

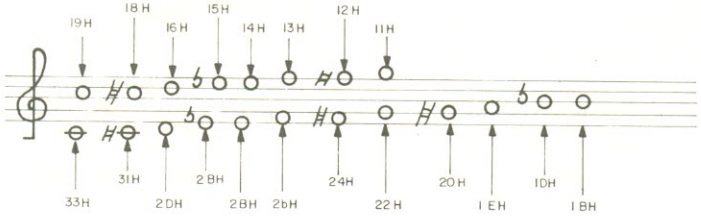
O funcionamento do programa da Listagem 1 é muito simples: temos durante sua execução a geração de níveis de tensão de 0 e 0,8 V na saída do conversor digital-analógico, e o registrador B como o responsável pela duração dos pulsos; a cada "loop" do programa o registrador B é decrementado, e a duração do pulso de saída é diminuída, fazendo assim a freqüência aumentar gradativamente, dando a idéia de uma sirene.

Uma das formas de passá-lo para o computador através do BASIC é mostrada na Listagem 2.

A linha 5 nos dá a posição de memória onde a subrotina sirene irá residir no seu TRS-80, 32736 decimal ou 7FDB hexadecimal. Essa posição foi escolhida por ser o final dos primeiros 16 k bytes de memória RAM do seu TRS-80.

Na linha 10 o "string" B$ contém os códigos hexadecimais da subrotina sirene. Da linha 20 à linha 92, o programa transforma os códigos ASCII do "string" B$ em códigos hexadecimais correspondentes aos códigos de máquina do programa e os carrega na memória a partir do endereço 32736.

Figura 4



LISTAGEM A

```
6000            00100           ORG     6000H
6000 F3         00110           DI
6001 0E00       00120           LD      C,00
6003 3E01       00130           LD      A,01H
6005 D3FF       00140 LOOP1     OUT     (0FFH),A
6007 41         00150           LD      B,C
6008 10FE       00160 LOOP2     DJNZ    LOOP2
600A 07         00170           RLCA
600B D3FF       00180           OUT     (0FFH),A
600D 41         00190           LD      B,C
600E 10FE       00200 LOOP3     DJNZ    LOOP3
6010 0F         00210           RRCA
6011 C30560     00220           JP      LOOP1
6000            00230           END     6000H
00000 TOTAL ERRORS
```

LISTAGEM 1

```
7FDB            00100           ORG     7FDBH
7FDB F3         00110           DI
7FDC F5         00120           PUSH    AF
7FDD C5         00130           PUSH    BC
7FDE D5         00140           PUSH    DE
7FDF E5         00150           PUSH    HL
7FE0 3E01       00160           LD      A,01H
7FE2 D3FF       00170           OUT     (0FFH),A
7FE4 2612       00180           LD      H,12H
7FE6 0600       00190 BEGIN     LD      B,0
7FE8 2F         00200 NOTE      CPL
7FE9 D3FF       00210           OUT     (0FFH),A
7FEB 48         00220           LD      C,B
7FEC 0D         00230 DELAY     DEC     C
7FED C2EC7F     00240           JP      NZ,DELAY
7FF0 05         00250           DEC     B
7FF1 C2E87F     00260           JP      NZ,NOTE
7FF4 25         00270           DEC     H
7FF5 C2E67F     00280           JP      NZ,BEGIN
7FF8 E1         00290           POP     HL
7FF9 D1         00300           POP     DE
7FFA C1         00310           POP     BC
7FFB F1         00320           POP     AF
7FFC FB         00330           EI
7FFD C3FD7F     00340 FIG       JP      FIG     ;RET PARA RETORNAR  AO BASIC
7FDB            00350           END     7FDBH
00000 TOTAL ERRORS
```

As linhas 93 e 94 passam os bytes mais e menos significativos do endereço de início da subrotina sirene para o interpretador BASIC. Por fim, as linhas 100 a 120 formam um pequeno programa para completar a demonstração.

Note que quando, durante o programa BASIC, quisermos chamar a subrotina que gera o som de sirene, bastará usarmos a função USR(O), não havendo a necessidade de executarmos novamente as linhas de 5 a 94.

Agora passaremos para os leitores dois programas que servem para tocar música durante seus programas BASIC.

Com o primeiro programa (Listagem 3) mostramos, além do programa em Assembly, uma segunda técnica (Listagem 4) de passarmos a subrotina em linguagem de máquina, para o BASIC.

No programa da Listagem 4, a linha 10 deve conter 70 caracteres quaisquer (nós utilizamos pontos), assim como a linha 20 deverá conter 52. Os primeiros 70 caracteres da linha 10, após a execução do programa pela primeira vez, serão substituídos pelos códigos de máquina da subrotina em linguagem de máquina, e na linha 20 encontraremos os parâmetros da música.

LISTAGEM 2

```
5 M=32736
10 CLS:B$="3E01D3FF260506002FD3FF480DC2EC7F05C2E87F25C2E67FC9"
20 FORA=1TOLEN(B$)-1STEP2
30 C=ASC(MID$(B$,A,1))
40 IFC>=65ANDC<=70THENC=C-55
45 IFC>=48ANDC<=57THENC=C-48
50 D=ASC(MID$(B$,A+1,1))
60 IFD>=65ANDD<=70THEND=D-55
70 IFD>=48ANDD<=57THEND=D-48
80 H=C*16+D
90 POKEM,H
91 M=M+1
92 NEXTA
93 POKE16526,224
94 POKE16527,127
100 PRINT@515,CHR$(23)"TESTE DO SOM"
110 T=USR(0):CLS
120 PRINT@896,"INSTRUCOES ? (S/N)":T=USR(0):CLS:GOTO100
```

TABELA II

1ª. oitava			2ª. oitava			3ª. oitava		
Nota	Decimal	Hex	Nota	Decimal	Hex	Nota	Decimal	Hex
Eb	251	FE	Eb	125	7D	Eb	62	3E
E	238	EE	E	118	76	E	59	3B
F	225	E1	F	111	6F	F	55	37
Gb	211	D3	Gb	105	69	Gb	52	34
G	199	C7	G	99	63	G	49	31
Ab	188	BC	Ab	93	5D			
A	177	B1	A	88	58	Pausa	120	78
Bb	168	A8	Bb	83	53			
B	158	9E	B	79	4F			
C	149	95	C	74	4A			
Db	141	8D	Db	70	46			
D	133	85	D	66	42			

Se quisermos modificar a música deveremos modificar ou substituir os "datas" das linhas 55 a 58 e na linha 20 colocarmos o número de caracteres correspondente ao número de "datas" da nova música.

Para que você possa modificar ou mesmo criar novas músicas mostramos na Tabela II a correspondência entre as notas musicais e os valores que você deve passar para o computador.

No programa da Listagem 4 devemos passar para o computador, primeiro o parâmetro duração, e logo após o parâmetro nota.

A técnica utilizada nesse programa é empregar a função VARPTR para permitir que a subrotina em linguagem de máquina situe-se em qualquer região física de memória do computador.

No segundo e último programa (Listagem 5), apresentamos o mesmo em Assembly, e deixa-

LISTAGEM 3

```
8000            00000           ORG     8000H
8000 214680     00001           LD      HL,MUSICA
8003 F3         00002           DI
8004 3E01       00003           LD      A,01H
8006 08         00004           EX      AF,AF'
8007 3E23       00005 COL       LD      A,23H
8009 3D         00006           DEC     A
800A BE         00007           CP      (HL)
800B 2002       00008           JR      NZ,INI
800D FB         00009           EI
800E C9         00010           RET
800F 7E         00011 INI       LD      A,(HL)
8010 23         00012           INC     HL
8011 56         00013           LD      D,(HL)
8012 5E         00014           LD      E,(HL)
8013 1D         00015           DEC     E
8014 0E0A       00016 CAL       LD      C,0AH
8016 06FF       00017 DUEL      LD      B,0FFH
8018 15         00018 FOL       DEC     D
8019 200E       00019           JR      NZ,FIL
801B 57         00020           LD      D,A
801C 3E78       00021           LD      A,78H
801E BE         00022           CP      (HL)
801F 28F7       00023           JR      Z,FOL
8021 08         00024           EX      AF,AF'
8022 EE03       00025           XOR     03H
8024 D3FF       00026           OUT     (0FFH),A
8026 08         00027           EX      AF,AF'
8027 7A         00028           LD      A,D
8028 56         00029           LD      D,(HL)
8029 1D         00030 FIL       DEC     E
802A 200F       00031           JR      NZ,FUL
802C 5F         00032           LD      E,A
802D 3E78       00033           LD      A,78H
802F BE         00034           CP      (HL)
8030 2806       00035           JR      Z,FAL
8032 08         00036           EX      AF,AF'
8033 EE03       00037           XOR     03H
8035 D3FF       00038           OUT     (0FFH),A
8037 08         00039           EX      AF,AF'
8038 7B         00040 FAL       LD      A,E
8039 5E         00041           LD      E,(HL)
803A 1D         00042           DEC     E
803B 10DB       00043 FUL       DJNZ    FOL
803D 0D         00044           DEC     C
803E 20D6       00045           JR      NZ,DUEL
8040 3D         00046           DEC     A
8041 20D1       00047           JR      NZ,CAL
8043 23         00048           INC     HL
8044 18C1       00049           JR      COL
8046 00         00050 MUSICA    DEFB    00H     ;AQUI COMECA A      MUSICA
8000            00053           END     8000H
00000 TOTAL ERRORS
```

mos que você escolha o método de utilização. Neste último, também é possível você modificar ou substituir totalmente a música.

Na figura 4 apresentamos a relação entre a nota musical e o seu valor equivalente para o computador.

Nota: neste programa devemos passar primeiro o parâmetro nota e depois o parâmetro duração.

Esperamos que estas "dicas" tenham sido de grande valia e tornamos a lembrá-lo de que estamos à espera de suas colaborações para esta seção.

LISTAGEM 4

```
5 CLS:PRINT"TESTE DO SOM"
10 S$="..........................................................
..............."
11 S1=PEEK(VARPTR(S$)+1):S2=PEEK(VARPTR(S$)+2):S0=S1+S2*256
12 POKE16422,S1:POKE16423,S2
20 A$="..........................................................."
21 A1=PEEK(VARPTR(A$)+1):A2=PEEK(VARPTR(A$)+2):A0=A1+A2*256
25 GOSUB60
30 POKES0+1,A1:POKES0+2,A2:LPRINT:STOP
50 DATA33,1,1,243,62,1,8,62,35,61,190,32,2,251
51 DATA201,126,35,86,94,29,14,10,6,225,21,32,14,87
52 DATA62,120,190,40,6,8,238,3,211,255,8,122,86,29
53 DATA32,15,95,62,120,190,40,6,8,238,3,211,255,8
54 DATA123,94,29,16,219,13,32,214,61,32,209,35,24,193
55 DATA32,149,32,74,16,79,8,99,8,88,16,79,12,74,4,120
56 DATA32,149,32,88,48,99,16,120,32,177,32,111,16,118
57 DATA8,149,8,133,16,118,12,111,4,120,16,133,8,158
58 DATA8,149,16,133,16,118,64,149
60 RESTORE:FORN=0TO69:READD:POKES0+N,D:NEXTN
65 FORN=0TO51:READD:POKEA0+N,D:NEXTN:RETURN
```

LISTAGEM 5

```
8200            00100           ORG     8200H
8200 214F82     00110 START     LD      HL,MUSICA
8203 7E         00120           LD      A,(HL)
8204 A7         00130           AND     A
8205 CA0082     00140           JP      Z,START
8208 23         00150           INC     HL
8209 4E         00160           LD      C,(HL)
820A 47         00170           LD      B,A
820B 07         00180           RLCA
820C DA3C82     00190           JP      C,WAIT
820F E5         00200 LOOP      PUSH    HL
8210 CD1C82     00210           CALL    SOUND
8213 E1         00220           POP     HL
8214 0D         00230           DEC     C
8215 C20F82     00240           JP      NZ,LOOP
8218 23         00250           INC     HL
8219 C30382     00260           JP      START+3
821C 21FF35     00270 SOUND     LD      HL,35FFH
821F 50         00280 S1        LD      D,B
8220 3E02       00290           LD      A,2
8222 D3FF       00300           OUT     (0FFH),A
8224 2B         00310 S2        DEC     HL
8225 7C         00320           LD      A,H
8226 A7         00330           AND     A
8227 C8         00340           RET     Z
8228 15         00350           DEC     D
8229 C22482     00360           JP      NZ,S2
822C 50         00370           LD      D,B
822D 3E00       00380           LD      A,0
822F D3FF       00390           OUT     (0FFH),A
8231 2B         00400 S3        DEC     HL
8232 7C         00410           LD      A,H
8233 A7         00420           AND     A
8234 C8         00430           RET     Z
8235 15         00440           DEC     D
8236 C23182     00450           JP      NZ,S3
8239 C31F82     00460           JP      S1
823C E5         00470 WAIT      PUSH    HL
823D 21FF50     00480           LD      HL,50FFH
8240 2B         00490           DEC     HL
8241 7C         00500           LD      A,H
```

```
8242 A7       00510          AND     A
8243 C24082   00520          JP      NZ,$-3
8246 0D       00530          DEC     C
8247 C23D82   00540          JP      NZ,WAIT+1
824A E1       00550          POP     HL
824B 23       00560          INC     HL
824C C30382   00570          JP      START+3
824F 33       00580 MUSICA   DEFB    33H
8250 03       00590          DEFB    03H
8251 2D       00600          DEFB    2DH
8252 01       00610          DEFB    01H
8253 28       00620          DEFB    28H
8254 03       00630          DEFB    03H
8255 33       00640          DEFB    33H
8256 01       00650          DEFB    01H
8257 28       00660          DEFB    28H
8258 02       00670          DEFB    02H
8259 33       00680          DEFB    33H
825A 02       00690          DEFB    02H
825B 28       00700          DEFB    28H
825C 04       00710          DEFB    04H
825D 2D       00720          DEFB    2DH
825E 03       00730          DEFB    03H
825F 28       00740          DEFB    28H
8260 01       00750          DEFB    01H
8261 26       00760          DEFB    26H
8262 02       00770          DEFB    02H
8263 28       00780          DEFB    28H
8264 01       00790          DEFB    01H
8265 2D       00800          DEFB    2DH
8266 01       00810          DEFB    01H
8267 26       00820          DEFB    26H
8268 08       00830          DEFB    08H
8269 28       00840          DEFB    28H
826A 03       00850          DEFB    03H
826B 26       00860          DEFB    26H
826C 01       00870          DEFB    01H
826D 22       00880          DEFB    22H
826E 03       00890          DEFB    03H
826F 28       00900          DEFB    28H
8270 01       00910          DEFB    01H
8271 22       00920          DEFB    22H
8272 02       00930          DEFB    02H
8273 28       00940          DEFB    28H
8274 02       00950          DEFB    02H
8275 22       00960          DEFB    22H
8276 04       00970          DEFB    04H
8277 26       00980          DEFB    26H
8278 03       00990          DEFB    03H
8279 22       01000          DEFB    22H
827A 01       01010          DEFB    01H
827B 1E       01020          DEFB    1EH
827C 02       01030          DEFB    02H
827D 22       01040          DEFB    22H
827E 01       01050          DEFB    01H
827F 26       01060          DEFB    26H
8280 01       01070          DEFB    01H
8281 1E       01080          DEFB    1EH
8282 03       01090          DEFB    03H
8283 22       01100          DEFB    22H
8284 03       01110          DEFB    03H
8285 33       01120          DEFB    33H
8286 01       01130          DEFB    01H
8287 2D       01140          DEFB    2DH
8288 01       01150          DEFB    01H
```

```
8289 28         01160   DEFB    28H
828A 01         01170   DEFB    01H
828B 26         01180   DEFB    26H
828C 01         01190   DEFB    01H
828D 22         01200   DEFB    22H
828E 01         01210   DEFB    01H
828F 1E         01220   DEFB    1EH
8290 08         01230   DEFB    08H
8291 1E         01240   DEFB    1EH
8292 03         01250   DEFB    03H
8293 2D         01260   DEFB    2DH
8294 01         01270   DEFB    01H
8295 28         01280   DEFB    28H
8296 01         01290   DEFB    01H
8297 26         01300   DEFB    26H
8298 01         01310   DEFB    01H
8299 22         01320   DEFB    22H
829A 01         01330   DEFB    01H
829B 1E         01340   DEFB    1EH
829C 01         01350   DEFB    01H
829D 1B         01360   DEFB    1BH
829E 08         01370   DEFB    08H
829F 1B         01380   DEFB    1BH
82A0 03         01390   DEFB    03H
82A1 28         01400   DEFB    28H
82A2 01         01410   DEFB    01H
82A3 26         01420   DEFB    26H
82A4 01         01430   DEFB    01H
82A5 22         01440   DEFB    22H
82A6 01         01450   DEFB    01H
82A7 1E         01460   DEFB    1EH
82A8 01         01470   DEFB    01H
82A9 1B         01480   DEFB    1BH
82AA 01         01490   DEFB    01H
82AB 19         01500   DEFB    19H
82AC 07         01510   DEFB    07H
82AD 1B         01520   DEFB    1BH
82AE 01         01530   DEFB    01H
82AF 1E         01540   DEFB    1EH
82B0 02         01550   DEFB    02H
82B1 26         01560   DEFB    26H
82B2 02         01570   DEFB    02H
82B3 1B         01580   DEFB    1BH
82B4 02         01590   DEFB    02H
82B5 22         01600   DEFB    22H
82B6 02         01610   DEFB    02H
82B7 19         01620   DEFB    19H
82B8 06         01630   DEFB    06H
82B9 FF         01640   DEFB    0FFH    ;PAUSA DE
82BA 05         01650   DEFB    05H     ;5 UNIDADES DE TEMPO
82BB 00         01660   DEFB    00      ;TOQUE NOVAMENTE
8200            01670   END     8200H
00000 TOTAL ERRORS
```

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.

CODIFICAÇÃO E CÓDIGOS

Aquilino R. Leal*

É sabido que para a representação de um número do sistema decimal (ao qual estamos acostumados) em seu correspondente binário temos que utilizar apenas dois símbolos ou dígitos: zero (0) e um (1), o que coaduna com a "linguagem" natural da maioria (se não de todos) dos componentes eletro-eletrônicos, e inclusive mecânicos, os quais apresentam dois estados, cada um deles podendo ser associado a um dos dois dígitos binários.

Percebemos que a representação numérica, em forma binária, é perfeitamente compatível com as máquinas, porém para o homem essa representação não é a mais adequada; assim sendo, é necessário transformar essas informações binárias para o sistema decimal, normalmente utilizado pelo homem.

Por outro lado, a máquina só se compatibiliza com o sistema binário, o que obriga à utilização de dispositivos capazes de realizar a transformação do sistema decimal para o binário; esses dispositivos são denominados **codificadores** e os primeiros, que realizam a transformação binário para decimal, recebem o nome de **decodificadores.**

Além disso, a necessidade de armazenar na memória dos dispositivos digitais outros caracteres que não sejam números, como por exemplo letras ou qualquer outro símbolo gráfico, levou à utilização de códigos que, embora baseados no sistema binário, permitem representar em alguns casos os caracteres ou símbolos não numéricos, e noutros os números propriamente ditos, mas em ambos da maneira mais simples possível e com facilidade de conversão para decimal.

Além de serem essencialmente fundamentados no sistema binário (utilizam apenas dois dígitos: 0 e 1), os códigos devem apresentar características especiais e atraentes, para uma dada aplicação prática; um certo código, por exemplo, pode ser amplamente útil em se tratando de dispositivos aritméticos, porém ele pode se tornar inoperante, ou inaplicável, para a transmissão de dados ao longo de uma linha física ou não: neste último caso requer-se do código certas características que nem sempre são exigidas pela primeira aplicação.

De qualquer forma, um código difere dos demais pela forma em que são agrupados os dois bits zero (0) e um (1), caracterizando assim um tipo de código.

É possível criar inúmeros códigos, mas se eles vão encontrar aplicação prática é difícil de diagnosticar, a menos que o código tenha sido especialmente desenvolvido para essa específica aplicação (a elaboração de um código "decente" não é uma tarefa tão simples quanto possa parecer à primeira vista, já que os parâmetros envolvidos são em grande quantidade).

Dentre os vários códigos amplamente utilizados destacam-se os seguintes: BCD, XS-3, GRAY, TWO OR SEVEN (dois em sete), HAMMING, etc., todos eles numéricos (ainda que não incluído nesta relação, deve-se considerar o binário que, em primeira análise, também pode ser considerado como um código). Os códigos alfanuméricos mais usuais são o BAUDOT (ITA 2), ASCII e EBCDIC.

Como sua própria designação sugere, os códigos numéricos só permitem a representação de caracteres ou símbolos numéricos, ou seja, números. Ao contrário, os alfanuméricos permitem a representação de caracteres numéricos e outros, tais como letras, símbolos gráficos e caracteres especiais.

O código binário é essencialmente o sistema binário, onde cada número é representado por uma seqüência ininterrupta de zeros (0) e uns (1), obedecendo uma lei de formação já bastante explorada em trabalhos e publicações anteriores. O número decimal 19, por exemplo, será representado em binário por 10011; da mesma forma, o decimal 138 será representado por 10001010 (para se passar de decimal a binário normalmente utiliza-se o método das divisões sucessivas).

A representação desse mesmo decimal (138) em BCD é

***Eng.º de Telecomunicações da TELERJ — Departamento de Apoio Técnico (TAT), Coordenador e Instrutor de Técnicas Digitais do C.E.C.A.P. (C.E.N. — Rio de Janeiro).**

$$\underbrace{0001}_{1}\ \underbrace{0011}_{3}\ \underbrace{1000}_{8}$$

isto é, convertem-se separadamente os dígitos decimais para o binário, o que obriga à utilização de 4 bits para cada algarismo do número decimal.

De forma semelhante, o número decimal 809 é representado em BCD da seguinte forma:

$$\underbrace{8}_{1000}\ \underbrace{0}_{0000}\ \underbrace{9}_{1001}$$

ou seja: $809_{(10)} = 100000001001_{(BCD)}$

O código BCD, de decimal codificado em binário (em Inglês **B**inary **C**oded **D**ecimal), é largamente utilizado quando há necessidade de apresentar um valor qualquer em um mostrador digital.

Este código denomina-se BCD natural, NBCD ou BCD 8421, isto é, a conversão de cada dígito decimal para binário é direta porque os pesos utilizados (8, 4, 2 e 1) têm a seqüência normal das quatro primeiras potências inteiras não negativas de 2: 2^3, 2^2, 2^1 e 2^0.

Nos códigos BCD não naturais são atribuídos pesos diferentes aos bits, não obedecendo a seqüência natural acima mencionada. Assim, o número decimal 809 representado no BCD 4421 apresenta-se da seguinte forma:

$$\begin{array}{lll} 4421 & 4421 & 4421 \leftarrow \text{pesos} \\ \underbrace{1100}_{8} & \underbrace{0000}_{0} & \underbrace{1101}_{9} \leftarrow 809 \end{array}$$

pois: $1100 \rightarrow 4 + 4 + 0 + 0 = 8$
$0000 \rightarrow 0 + 0 + 0 + 0 = 0$
$1101 \rightarrow 4 + 4 + 0 + 1 = 9$

De forma semelhante, o número $4193_{(10)}$ representa-se no código BCD 4421 como $1000000111010011_{(BCD4421)}$ — notar que o dígito 4 pode ser representado neste código de uma maneira diferente: 0100, ao invés de 1000, como foi feito (a forma usada depende da escolha prévia por parte do usuário).

Os códigos BCD não naturais (ou de 4 bits ponderados) são normalmente utilizados para facilitar as operações aritméticas que utilizem o princípio do complemento.

É de conhecimento que o complemento de um número binário em relação a 1 é obtido invertendo-se os bits do número, ou seja, o complemento em relação a 1 do binário 1011 (11 decimal) é 0100, pois 1011 + 0100 = 1111 (15 decimal); o complemento a 1 do binário 0111 (7 decimal) é 1000 (8 decimal), já que 0111 + 1000 = 1111.

Para se obter o complemento a 2 de um número binário basta somar uma unidade ao complemento de 1. Para os dois exemplos acima tem-se:

1011 → 0100 (complemento a 1) → 0100 + 1 = = 0101, que é o complemento a 2 de $1011_{(2)}$

0111 → 1000 (complemento a 1) → 1000 + 1 = = 1001, que é o complemento a 2 do binário 0111.

Note que a adição de um binário com seu complemento a 2 fornece a potência inteira de 2 imediatamente maior que o maior dos números envolvidos. De fato, para os exemplos acima tem-se:

$$\begin{array}{lll} 1011 & & \leftrightarrow\ 11 \\ +\ 0101 & \text{complemento a 2 de } 1011_{(2)} & \leftrightarrow +\ 5 \\ \hline 10000 & \text{potência inteira de 2} & \leftrightarrow\ 16\ (2^4) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 0111 & & \leftrightarrow\ 7 \\ +\ 1001 & \text{complemento a 2 de } 0111_{(2)} & \leftrightarrow +\ 9 \\ \hline 10000 & \text{potência inteira de 2} & \leftrightarrow\ 16\ (2^4) \end{array}$$

Considere-se agora o código BCD2421; o número $809_{(10)}$ será representado neste código assim: $111000001111_{(BCD2421)}$, pois

$$\begin{array}{l} 1110 \rightarrow 2 + 4 + 2 + 0 = 8 \\ 0000 \rightarrow 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \\ 1111 \rightarrow 2 + 4 + 2 + 1 = 9 \end{array}$$

"Invertendo-se" os bits desse numeral binário tem-se:

$$\underbrace{000}_{1}\ \underbrace{11111}_{9}\ \underbrace{0000}_{0_{(10)}}{}_{(BCD2421)}$$

que é o complemento a 1 do número $111000001111_{(BCD2421)}$, pois

$$\begin{array}{r} 111000001111 \\ +\ 000111110000 \\ \hline 111111111111 \end{array}$$

Além disso, o complemento a 9 de $809_{(10)}$ é realmente $190_{(10)}$, haja vista que 809 + 190 = 999.

Os códigos com essa característica de permitirem determinar o complemento em relação a 9 de um

número decimal por simples complementação dos seus bits chamam-se **códigos auto-complementares.**

O código BCD2421 não é o único código ponderado de 4 bits que é auto-complementar; tem-se, por exemplo, os seguintes códigos auto-complementares além do 2421: 3321, 4311 e 5211 — note que nestes a soma dos pesos é exatamente igual a 9.

Em qualquer código BCD (4 bits) há combinações de bits que não correspondem a nenhum dos dez dígitos decimais, isto é, os dígitos de zero (0) a nove (9). Isto tem razão de ser, uma vez que 4 bits proporcionam 16 (2^4) combinações diferentes, enquanto os dígitos do sistema decimal são em quantidade de 10, havendo portanto 6 combinações **ilegítimas**, isto é, combinações que não têm correspondência com os dígitos decimais.

No código BCD8421, por exemplo, são ilegítimas as seguintes combinações: 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 e 1111, que correspondem, nessa ordem, aos números decimais 10, 11, 12, 13, 14 e 15 (essas combinações devem ser evitadas num sistema digital a fim de não originar erros).

Um outro código BCD, por isso empregando 4 bits, é o **código excesso 3** (ou XS-3), que é obtido a partir do código BCD natural somando 3 unidades; assim, ao invés de começar por 0000, inicia-se por 0011.

A Tabela I mostra a correspondência entre os dígitos decimais e os códigos NBCD e XS-3.

TABELA I

DECIMAL	NBCD	XS-3
0	0000	0011
1	0001	0100
2	0010	0101
3	0011	0110
4	0100	0111
5	0101	1000
6	0110	1001
7	0111	1010
8	1000	1011
9	1001	1100

Ao contrário do NBCD, o código XS-3 é auto-complementar, conforme mostram os dois exemplos abaixo:

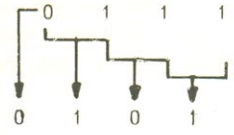
O complemento de $1011_{(XS\text{-}3)}$ correspondente ao decimal 8 é $0100_{(XS\text{-}3)}$, que equivale ao decimal 1 e 8 + 1 = 9, ou, de forma semelhante, 1011 + + 0100 = 1111;

o complemento de $1001_{(XS\text{-}3)}$ é $0110_{(XS\text{-}3)}$ que, respectivamente, correspondem aos números decimais 6 e 3, segundo a Tabela I.

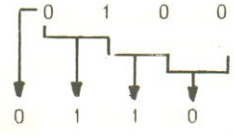
Um outro código, também BCD, é o código GRAY, cuja principal característica é a de ser um código **cíclico** ou **progressivo**, propriedade dos códigos que consiste em mudar o valor de um único bit ao passar de um dígito para o seguinte, conforme mostra a Tabela II. Assim, ao passar do dígito 5 para o dígito 6, basta mudar de 1 para 0 o segundo bit a contar da direita para a esquerda; de forma semelhante, para passar desse mesmo dígito decimal 5 para o imediatamente anterior, no caso 4, basta trocar o bit 1 menos significativo por 0.

A Tabela II pode ser obtida a partir do código NBCD ao manter-se o bit mais à esquerda e somando entre si, e em conseqüência, os bits do numeral em NBCD, sendo desprezados os "vai um"; os exemplos abaixo são esclarecedores:

$0111_{(NBCD)}$ transforma-se em $0100_{(GRAY)}$ pois



$0100_{(NBCD)}$ transforma-se em $0110_{(GRAY)}$, já que



$0110_{(NBCD)}$ corresponde a $0101_{(GRAY)}$ pois

0 = 0 (bit mais significativo)
0 + 1 = 1
1 + 1 = 0 ("vai um" desprezado)
1 + 0 = 1

TABELA II

DECIMAL	GRAY
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101

A Tabela II mostra que o código GRAY não é auto-complementar nem ponderado. Contudo, o código XS-3 GRAY é auto-complementar com a seguinte particularidade: a obtenção do complemento de qualquer um dos dígitos é obtida ao simplesmente "inverter" (complementar) o bit mais significativo, isto é, o mais à esquerda.

Na Tabela III tem-se a representação do código XS-3 GRAY em correspondência com os dígitos decimais e o próprio código GRAY. Como se aprecia, a obtenção do XS-3 GRAY é conseguida ao somar-se 3 unidades ao respectivo numeral do código GRAY — notar que o código XS-3 GRAY também é progressivo.

TABELA III

DECIMAL	GRAY	XS-3 GRAY
0	0000	0010
1	0001	0110
2	0011	0111
3	0010	0101
4	0110	0100
5	0111	1100
6	0101	1101
7	0100	1111
8	1100	1110
9	1101	1010

Quanto à auto-complementação, a terceira coluna da Tabela III mostra que, por exemplo, para passar do dígito 3 para seu complemento 6 (9 − 3 = 6), basta inverter o bit mais significativo, obtendo-se 1101.

Além dos códigos que utilizam 4 bits (códigos BCD), existem os códigos que utilizam 7 bits para representar cada dígito decimal. Esta característica, por um lado, é desvantajosa porque obriga a ter mais elementos para armazenar um número representado nesses tipos de código; mas, por outro lado, permite a detecção de erros, visto que em cada dígito, dois bits é que não são iguais a 0 (zero). Por esse motivo utilizam-se os códigos de 7 bits quando é necessário reduzir ao mínimo a probabilidade de erros numa linha de transmissão.

Paralelamente esse código apresenta uma vantagem adicional, que é de apresentar uma carga sempre igual para o circuito, visto só 2 bits em cada dígito serem iguais a 1 (um).

Dentre os **códigos dois entre sete** mais utilizados, destaca-se o **código bi-quinário** e o **código qui-binário**, ambos ponderados.

Na Tabela IV tem-se a representação dos dígitos decimais.

TABELA IV

DECIMAL	BI-QUINÁRIO		QUI-BINÁRIO		
	50	43210	86420	10	Pesos
0	01	00001	00001	01	
1	01	00010	00001	10	
2	01	00100	00010	01	
3	01	01000	00010	10	
4	01	10000	00100	01	
5	10	00001	00100	10	
6	10	00010	01000	01	
7	10	00101	01000	10	
8	10	01000	10000	01	
9	10	10000	10000	10	

O código dois entre cinco, ou dois em cinco, é atualmente utilizado, entre outras aplicações, em telefonia cujas centrais de comutação exigem a utilização de freqüência (duas entre cinco) para que o usuário possa chamar o seu interlocutor — as centrais convencionais se utilizam de pulsos, enviados pelo disco do telefone chamador, ao invés de pares de freqüências, cada qual caracterizando um dígito.

Ainda que nos códigos BCD não seja possível, a priori, a detecção de erros, eles podem ser detectados pela inclusão de um quinto bit ao código e, a partir daí, utilizar o método das **paridades longitudinais** ou o método das **paridades transversais** quando se pretende manter o "comprimento" (4 bits) da codificação BCD; neste caso haverá necessidade de uma outra "palavra" (informação), também de 4 bits, capaz de retratar a paridade por cada posição (peso).

A paridade traduz, a priori, a quantidade de "uns" (1) que uma informação binária apresenta, podendo ela ser **par** ou **ímpar** conforme, respectivamente, a quantidade de "uns" (1) seja par ou ímpar.

Os exemplos abaixo esclarecem:

101011 → paridade par, pois existem 4 bits 1
101000 → paridade par, pois tem-se 2 bits 1
101100 → paridade ímpar, já que a quantidade de bits 1 é igual a 3
11111000 → paridade ímpar

Ao transmitir-se, por exemplo, o número decimal 120 198 567, que vai processado ou transmitido por uma linha, podem ocorrer anomalias no equipamento de transmissão ou mesmo na linha devido à presença de espúrios que serão interpretados pelo equipamento distante como bits, ocasionando os mencionados erros. Para minimizar os erros atribui-se uma paridade cujo processo o sistema irá verificar, e em caso de anomalia será acionado um alarme que obrigará a retransmissão da informação, no caso o número decimal 120 198 567.

O número decimal em pauta, de 9 dígitos, é representado em NBCD, ou BCD8421, da seguinte forma:

Dígito Decimal	NBCD
1	0001
2	0010
0	0000
1	0001
9	1001
8	1000
5	0101
6	0110
7	0111

O método da paridade longitudinal consiste em contar o número de bits uns (1) de cada "palavra" e acrescentar um quinto bit da seguinte forma:

— na paridade par esse bit será um (1) ou zero (0), de forma que a quantidade de bits uns (1) seja par e

— na paridade ímpar esse quinto bit será um (1) ou zero (0), de forma que o número de bits uns (1) seja ímpar.

Com isso cada codificação passou a contar com 5 bits, conforme é mostrado na Tabela V, tanto para paridade par como para paridade ímpar, onde nesta última o número de bits uns (1) de cada palavra é ímpar.

TABELA V

DÍGITO DECIMAL	NBCD	
	PARIDADE PAR	PARIDADE ÍMPAR
1	0001 1	0001 0
2	0010 1	0010 0
0	0000 0	0000 1
1	0001 1	0001 0
9	1001 0	1001 1
8	1000 1	1000 0
5	0101 0	0101 1
6	0110 0	0110 1
7	0111 1	0111 0

Como se pode observar, cada dígito passou a ser representado por 5 bits, de tal forma que na paridade par o número de bits uns (1) é par em cada um dos 9 dígitos e ímpar na paridade ímpar.

Quanto à paridade transversal o método é o mesmo, mas agora o acréscimo de um (1) ou zero (0) far-se-á na vertical para todos os bits da mesma coluna, isto é, de mesmo peso.

No exemplo dado a representação dos bits de paridade transversal será o indicado na Tabela VI.

TABELA VI

DÍGITO DECIMAL	NBCD		
1	0001	0001	
2	0010	0010	
0	0000	0000	
1	0001	0001	
9	1001	1001	
8	1000	1000	
5	0101	0101	
6	0110	0110	
7	0111	0111	
paridade par	0111	1000	paridade ímpar

É claro que neste caso há necessidade de também transmitir os 4 bits de paridade, tudo funcionando como se o número a ser codificado fosse de 10 algarismos, ao invés de 9.

Outra forma de detecção de erros é conseguida através do **código de Hamming**, cuja utilização se fundamenta em expressões polinomiais. o referido código se representa conforme mostra a Tabela VII.

TABELA VII

CÓDIGO DE HAMMING

	8	4	2	0	1	0	0	← peso
	x7	x6	x5	x4	x3	x2	x1	← bit
0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	1	1	1	
2	0	0	1	1	0	0	1	
3	0	0	1	1	1	1	0	
4	0	1	0	1	0	1	0	
5	0	1	0	1	1	0	1	
6	0	1	1	0	0	1	1	
7	0	1	1	0	1	0	0	
8	1	0	0	1	0	1	1	
9	1	0	0	1	1	0	0	

O código de Hamming foi concebido juntamente com as seguintes expressões:

$$S_1 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7$$
$$S_2 = x_2 + x_3 + x_6 + x_7$$
$$S_3 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7$$

onde x_i é o bit, de posição **i**, de cada codificação e S_i a sua soma binária, sendo desprezado o "vai um" ("carry out", em Inglês).

Em condições normais de representação dos números, isto é, sem erros, as somas terão de ser iguais a zero para qualquer uma das codificações (Tabela VII), ou seja: $S_1 = S_2 = S_3 = 0$.

Se após o cálculo das referidas expressões se concluir que algumas delas não fornecem um resultado nulo, isso indica que houve erro, o qual é indicado pelo valor decimal do binário de 3 bits assim formado: S3S2S1 — eis aqui o ponto alto do código em questão, permitindo que o próprio sistema possa corrigir o erro.

Como exemplo considere-se o número decimal 1 983, a ser representado no código Hamming, e admita-se que o dígito 3 contém um erro, isto é, ao invés do código correto **0**011110, surja o seguinte código: **1**011110; pela tabela de codificação do código Hamming (Tabela VII) verifica-se que o bit x_7 está deturpado, apresentando o valor 1, ao invés de 0.

Para cada um dos 4 dígitos desse número é feito o cálculo das expressões S1, S2 e S3, que devem ser iguais a zero para não haver erro. No exemplo em pauta as expressões, de fato, são nulas para os dígitos 1, 9 e 8, mas não para o dígito 3, devido à deturpação mencionada:

dígito 1 → 0000111
$S1 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7 =$
$= 1 + 1 + 0 + 0 = 0$ desprezando o "vai um"

$S2 = x_2 + x_3 + x_6 + x_7 =$
$= 1 + 1 + 0 + 0 = 0$ desprezando o "vai um"

$S3 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 0 + 0 + 0 + 0 = 0$

dígito 9 → 1001100
$S1 = 0 + 1 + 0 + 1 = 0$
$S2 = 0 + 1 + 0 + 1 = 0$
$S3 = 1 + 0 + 0 + 1 = 0$

dígito 8 → 1001011
$S1 = 1 + 0 + 0 + 1 = 0$
$S2 = 1 + 0 + 0 + 1 = 0$
$S3 = 1 + 0 + 0 + 1 = 0$

dígito 3 → por hipótese 1011110
$S1 = 0 + 1 + 1 + 1 = 1 \rightarrow$ erro
$S2 = 1 + 1 + 0 + 1 = 1 \rightarrow$ erro
$S3 = 1 + 1 + 0 + 1 = 1 \rightarrow$ erro

Agrupando o resultado das 3 somas relativas ao dígito 3 obtém-se S3S2S1 → 111, que corresponde ao dígito decimal **7**, ou seja, o bit x_7 da codificação está errado e o erro pode ser então automaticamente corrigido pelo sistema digital.

Caso a codificação do dígito 3 fosse 0011**0**10, ter-se-ia:

$S1 = 0 + 0 + 1 + 0 = 1 \rightarrow$ erro
$S2 = 1 + 0 + 0 + 0 = 1$
$S3 = 1 + 1 + 0 + 0 = 0$

então S3S2S1 → 011 → **3** → e o bit errado é o x_3.

Os códigos anteriormente referidos são utilizados para representar unicamente números. Para a representação de caracteres é necessário utilizar códigos com mais possibilidades ou combinações, ou seja, com mais bits, haja vista que é possível representar 2^n caracteres num código de **n** bits. Por exemplo, os códigos BCD, de 4 bits, permitem representar 16 caracteres, embora só sejam representados os 10 dígitos decimais; as 6 combinações restantes denominam-se combinações ilegítimas porque não são utilizadas.

Dentre os códigos alfanuméricos destacam-se os seguintes:

— **Código Baudot ou ITA 2 ou TELEX de 5 bits**, em que ITA é a sigla "International Telegraph Alphabeth", sendo ele utilizado nas comunicações telegráficas (telex).

— **Código ASCII de 7 bits**, em que ASCII significa "American Standard Code for Information Interchange". Este código também é utilizado em comunicações telegráficas ou entre computadores.

— **Código BCD extenso de 8 bits ou EBCDIC**, onde EBCDIC significa "Extended Binary Coded Decimal Interchange Code". O código em pauta também é utilizado para a troca de informações entre computadores.

Ω



consultem-nos para:

- lay-out
- arte final
- circuito impresso
- desenhos
- fotolitos
- protótipos

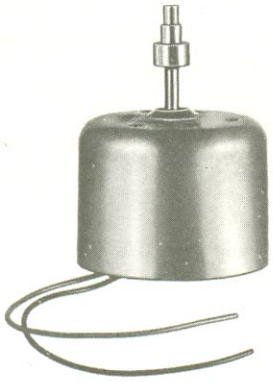
KaKá eletrônica promoções

rua dos Gusmões, 353 cj. 26

S.P. - CEP 01212

fone 223-2037

MICRO MOTOR



MICRO MOTOR COM CONTROLE ELETRÔNICO DE 6 A 9 V DC

PARA REPOSIÇÃO EM TOCA-DISCOS IMPORTADOS E NACIONAIS

RONEG Micro Motor Ltda.

R. BOM JESUS DE PIRAPORA, 2066
FONE: 437-3130 - C. POSTAL 806
13200 - JUNDIAÍ - SP

Digitone®

ÓRGÃOS ELETRÔNICOS



MODELO MT 61 LITÚRGICO

Mais um órgão eletrônico integra a linha Digitone. O MT 61 L de móvel, com pedaleira, 61 notas, controle deslizante de acionamento, presets digitais (touch).

Solo: — Flauta 16' 8' 4'
— Clarinete 16' 8'
— String 8' 4'

Acompanhamento: — Flauta 8' 4'
— Brass 8'
— Bass 16'
— Cello 8'

Efeitos especiais: — Vibrato delay c/ speed-depth
— Sustain deslizante
— Chorus; efeito de coral; violinos e órgão de tubos

Pedaleira: — Tuba 16'
— Bass 8'
— Bass Guitar
— Sustain (independentes)

Controles (digitais — touch):
— Manual
— 24, 37 ou 61 notas
— O.F.C. One Finger Chord acord com um dedo
— 3.ª maior, 3.ª menor, 7.ª ou 8.ª
— Memory

DIGITONE MT 61 L: mais um produto da

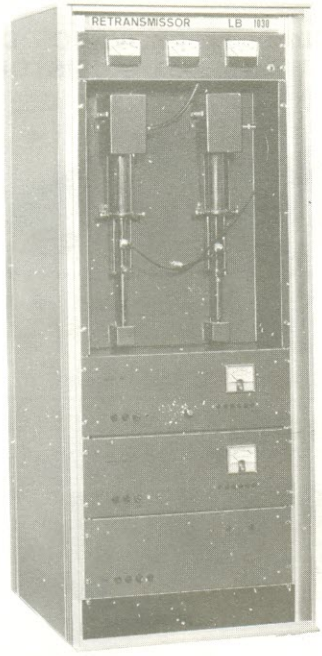
BLUMP

Equipamentos Eletrônicos Ltda.
RUA BICUDO DE BRITO, 71
FONES: 577-9283 - 578-0667
V. GUARANI - 04316 - SÃO PAULO - SP

FABRICANTES TRADICIONAIS DE CONVERSORES DE UHF E AMPLIFICADORES, ESTÃO FABRICANDO AGORA, COM A MESMA SERIEDADE QUE OS CARACTERIZA, TAMBÉM RETRANSMISSORES DE UHF DE 1 A 80 W E CONVERSORES PROFISSIONAIS

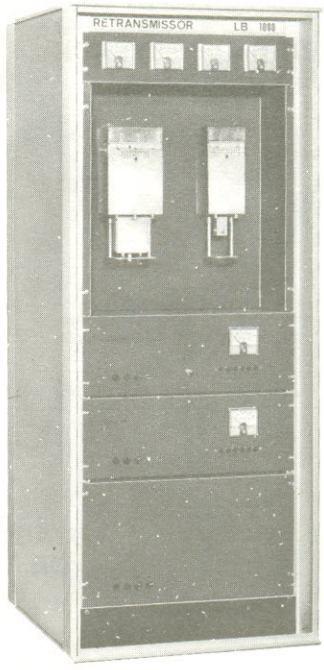
MODELO
LB 1030
30 WATTS

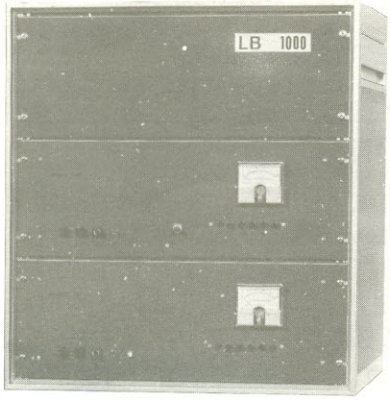
Homologação
DENTEL
n.º 0168/82



MODELO
LB 1080
80 WATTS

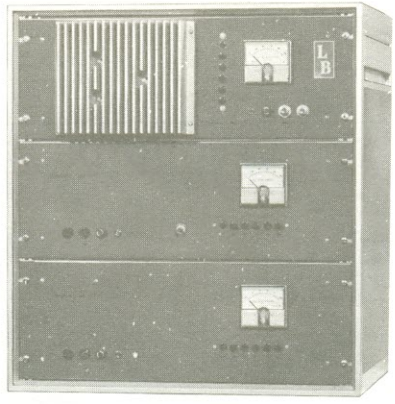
Homologação
DENTEL
n.º 077/82





MODELO
LB 1000
1 WATT

Homologação
DENTEL
n.º 0375/80



MODELO
LB 1010
10 WATTS

Homologação
DENTEL
n.º 0176/81

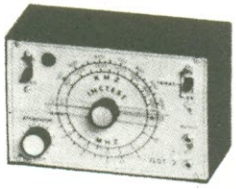
PARA MAIORES INFORMAÇÕES TÉCNICAS, ESCREVA PEDINDO FOLHETOS

L. BUENO JR. & CIA. LTDA.

RUA MARIA UMBELINA COUTO, 58 - FONES: (0192) 42-5711 - 42-5509
13100 - CAMPINAS - SP

PRODUTOS INCTEST

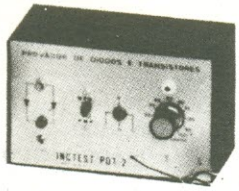
GERADOR DE SINAIS GST-2



Serve para calibrar rádios e como injetor de sinais. Alimentação: 4 pilhas pequenas. Consumo: 3 mA. Dimensões: 15 x 10 x 8 cm. Acompanha manual de instruções.

Cr$ 29.700,00 **Frete: Cr$ 665,00**

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2



Pode ser usado também como injetor de sinais. Alimentação: 2 x 1,5 V. Peso: 700 g. Dimensões: 15 x 10 x 8 cm.

Cr$ 20.700,00 **Frete: Cr$ 570,00**

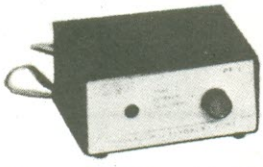
OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1



Com CI NE555. Ideal para treino do Código Morse. Possui batedor incluso (manipulador). Controles: volume e tonalidade. Saída para gravador. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

Cr$ 17.000,00 **Frete: Cr$ 530,00**

PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1



Acaba com a indecisão quanto à substituição de um transformador de saída horizontal (fly-back) ou bobinas defletoras (yoke). Alimentação: 4 pilhas pequenas. Peso: 300 g. Dimensões: 10 x 12 x x 7 cm.

Cr$ 18.975,00 **Frete: Cr$ 565,00**

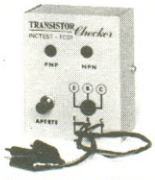
MEDIDOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS SWR-1



O mais útil instrumento para verificar as condições de irradiação da antena do seu equipamento. Faixa de operação: de 3 a 30 MHz. Potência admissível: até 1 kW.

Cr$ 24.700,00 **Frete: Cr$ 615,00**

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES TC-001



Identifica o tipo do transistor, NPN ou PNP. Verifica se o transistor ou o diodo está interrompido ou em curto.

Cr$ 13.800,00 **Frete: Cr$ 505,00**

PRODUTOS DIALKIT

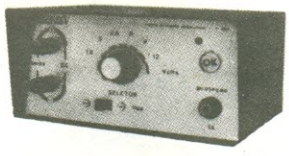


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

Tensão variável: 10 a 15 V c/ destaque em 13,5 V. Corrente de trab.: 5 A. Corrente máx.: 6 A. Ondulação inferior a 10 mV em 1,5 V. Retificação em ponte e circuito protetor de curto. Variável e regulada.

Kit: Cr$ 22.700,00
Frete: Cr$ 773,00

Montada: Cr$ 25.900,00
Frete: Cr$ 807,00



FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA F-1000

Tensão fixa: 1,5-3-4,5-6-9-12 V. Corrente de trabalho: 1 A. Corrente máxima: 1,4 A. Estabilidade: melhor que 2%. Ondulação: Inferior a 15 mV. Retificacão em ponte.

Kit: Cr$ 15.700,00
Frete: Cr$ 571,00

Montada: Cr$ 17.500,00
Frete: Cr$ 583,00

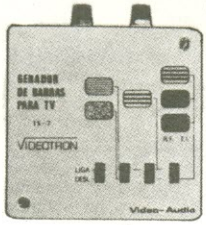
PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz. Escalas: 20-200 Hz, 200-2000 Hz, 2000-20000 Hz, 20000-100000 Hz. Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada. Dimensões: 250 x 200 x 75 mm.

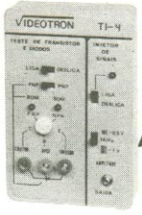
Cr$ 21.500,00 **Frete: Cr$ 635,00**



GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, FI de vídeo, FI de áudio, amplif. de vídeo (P&B), amplif. de vídeo RGB, amplif. de áudio, ajuste de pureza e nível de branco, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc.

Cr$ 9.900,00 **Frete: Cr$ 470,00**



TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/ /INJETOR DE SINAIS TI-4

Testa transistores e diodos, dentro ou fora do circuito. Identifica anodo ou catodo de diodos de silício ou germânio. O injetor localiza com precisão os defeitos nos aparelhos de áudio.

Cr$ 15.100,00 **Frete: Cr$ 515,00**

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01051

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal. Utilize o

PRODUTOS D.M.E.

GERADOR DE RF DE AM GRF-1



Consiste num gerador de RF com as freqüências fundamentais de 465 kHz e 550 kHz. Para calibração das FI e das bobinas osciladoras e antena e dos trimmers.

Cr$ 7.000,00 **Frete: Cr$ 445,00**

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2



Consiste num amplificador de áudio de alta sensibilidade e alta impedância de entrada. Capta sinais de baixo nível ou fracos e amplifica-os. Permite tomar-se sinais até de um fio encapado.

Cr$ 7.250,00 **Frete: Cr$ 448,00**

INJETOR DE SINAIS IS-2



Consiste num gerador de onda quadrada de 800 Hz. Pode ser usado em áudio (ajuste, conserto, detecção de falhas) em rádios e TV. A ponta fina de aço-cromo permite colocação em locais de difícil acesso.

Cr$ 5.850,00 **Frete: Cr$ 450,00**

CONJUNTO CJ-1 (GRF-1 + PS-2 + IS-2): Cr$ 19.800,00 — Frete: Cr$ 608,00

SONOPROBE



Ideal para trabalhar com circuitos digitais que possuam algum tipo de display, pois permite ouvir os níveis lógicos ou suas mudanças sem tirar os olhos da tela ou display.

Cr$ 18.750,00 **Frete: Cr$ 554,00**

PULSER ID



Auxiliar inestimável no desenvolvimento, ajuste e conserto de circuitos digitais. Consiste num sistema de injeção de pulsos automático.

Cr$ 36.500,00 **Frete: Cr$ 725,00**

PENTAPROBE



De grande utilidade na busca de defeitos de nível, busca de falhas, ajuste de circuitos rápidos e microprocessadores. Determina 5 estados lógicos: nível alto H, nível baixo L, nível falso F, circuito aberto e pulsos.

Cr$ 53.500,00 **Frete: Cr$ 895,00**

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

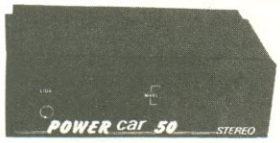


Determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no mesmo circuito, sem necessidade de dessoldagem, como também fora do circuito.

Cr$ 19.100,00 **Frete: Cr$ 552,00**

PRODUTOS MARKEL

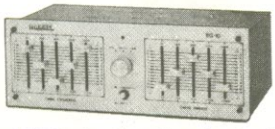
POWER CAR 50



50 W para seu carro. Possui LEDs indicadores de nível atuando também como luz rítmica. Montado.

Cr$ 22.000,00 **Frete: Cr$ 590,00**

EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10

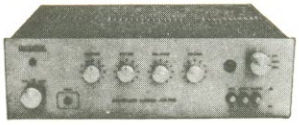


Totalmente transistorizado. Imped. entrada: 100 kΩ. Imped. saída: 1 kΩ. Tensão de saída: 2,5 V RMS. Tensão de entrada: 3 V RMS. Ganho: 24 dB. Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB. Consumo: aprox. 4 W.

Kit: Cr$ 40.000,00 **Frete: Cr$ 985,00**

Montado: Cr$ 45.000,00 **Frete: Cr$ 1.030,00**

AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300

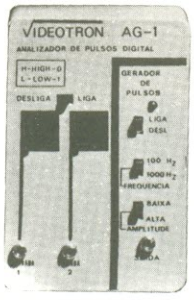


Potência: 15 W RMS, em 8 Ω, 23 W em 4 Ω. Resp. freq.: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB. Separação entre canais: maior que 50 dB. Saída para gravação: 200 mV. Potenciômetro escalonado.

Kit: Cr$ 47.600,00 **Frete: Cr$ 1.060,00**

Montado: Cr$ 54.000,00 **Frete: Cr$ 1.120,00**

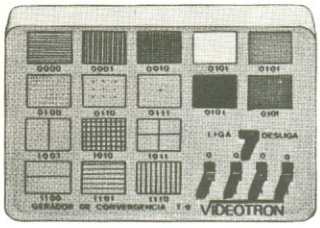
PRODUTOS VIDEOTRON



ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL/ GERADOR DE PULSOS AG-1

Compatível com todas as famílias lógicas. Possui dupla leitura, permitindo a análise de 2 pulsos simultânea e independentemente. O gerador de pulsos tem freqüência variável e permite verificar o funcionamento de CIs em baixa ou alta velocidade.

Cr$ 19.000,00 **Frete: Cr$ 547,00**



GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9

Possibilita ajustes rápidos e precisos de TV a cores e B&P. Ajustes: convergência estática e dinâmica, linearidade horizontal e vertical, centralização de quadro, ajuste de branco, ajuste de pureza.

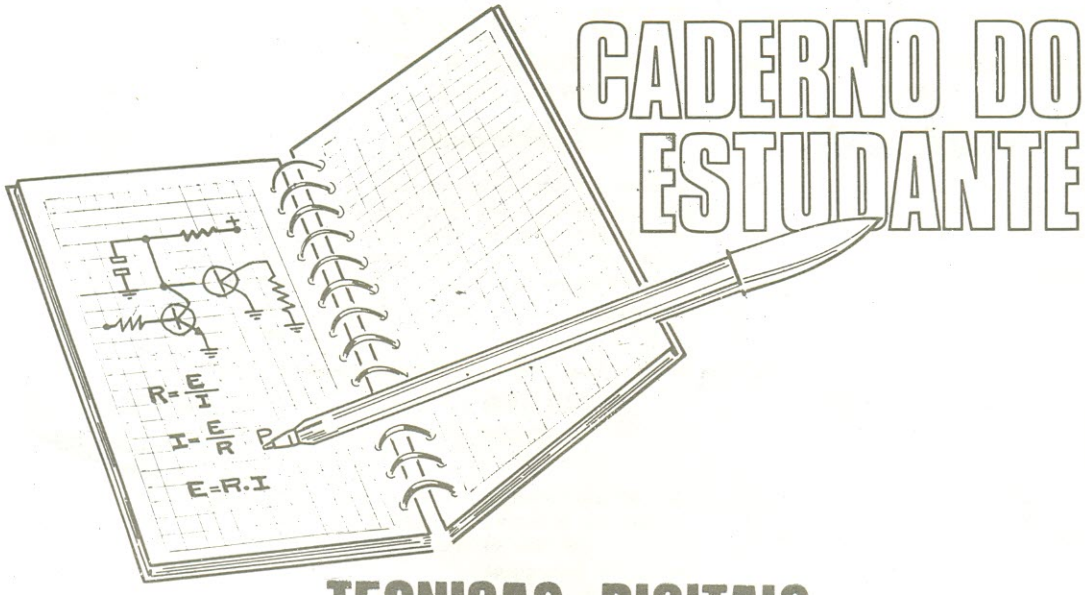
Cr$ 35.000,00 **Frete: Cr$ 710,00**

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

cupom da última página desta Revista. Atendemos também pelo reembolso.

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE



TECNICAS DIGITAIS

Lição 17

FLIP-FLOPS BASICOS

PARTE II

Homero Sette Silva*

17.5 — FF RS NAND, COM INVERSOR

Se acrescentarmos, em cada uma das entradas S e R do FF RS NAND, um inversor (fig. 17.14), teremos outro tipo de flip-flop que é básico para o perfeito entendimento dos casos posteriores.

A análise poderá ser feita normalmente, como nos casos anteriores, ou, o que é viável, aproveitando o estudo do FF RS NAND, bastando para isso admitir que S = r, e vice-versa, onde as letras minúsculas são para evitar confusão entre as entradas do circuito e os pontos intermediários.

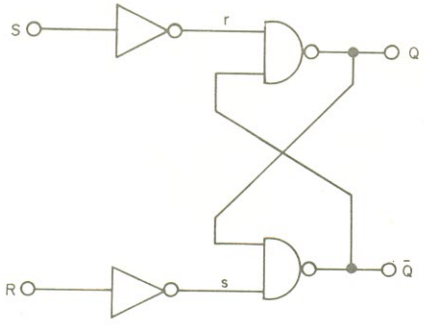


Figura 17.14

FF RS NAND, com inversor.

Seguindo este caminho (fig. 17.15), suponhamos R = 0 e S = 0, o que implicará em s = 1 e r = 1, onde tudo se passa como se tivéssemos aplicado a combinação 11 na entrada de um FF RS NAND, cuja resposta será manter o estado anterior.

R	S	r	s	Q_+	$\bar{Q}_+$
0	0	1	1	Q	$\bar{Q}$
0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	1

Figura 17.15

Construção da tabela de verdades do FF RS NAND, com inversor, a partir do FF RS NAND.

Para R = 0 e S = 1, que equivale a s = 1 e r = 0, teremos $Q_+ = 1$ e $Q_+ = 0$, ou seja, set.

Quando R = 1 e S = 0, o que corresponderá a s = 0 e r = 1, teremos $Q_+ = 0$ e $Q_+ = 1$, que é a condição de reset.

***Engenheiro e professor**

R	S	Q_+	$\bar{Q}_+$	
0	0	Q	$\bar{Q}$	Mantém
0	1	1	0	Set
1	0	0	1	Reset
1	1	1	1	Evitar

Figura 17.16

Tabela de verdades do FF RS NAND, com inversor.

NOR

R	S	Q_+	$\bar{Q}_+$
0	0	Q	$\bar{Q}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

NAND

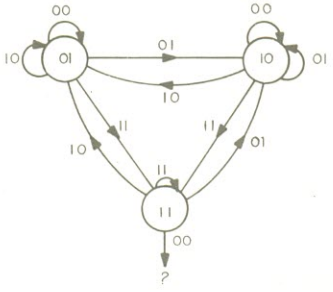
R	S	Q_+	$\bar{Q}_+$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Q	$\bar{Q}$

NAND COM INVERSOR

R	S	Q_+	$\bar{Q}_+$
0	0	Q	$\bar{Q}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	1

Figura 17.17

Comparação entre as tabelas de verdades dos flip-flops NOR, NAND e NAND com inversor.



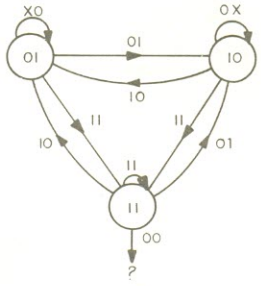


Figura 17.18

Diagrama de estados do FF RS NAND, com inversor, e sua versão simplificada.

Por último, R = 1 e S = 1 dará lugar a s = 0 e r = 0, quando então $Q_+ = 1$ e $Q_+ = 1$, a situação normalmente evitada.

A tabela de verdades final está mostrada na figura 17.16.

A título de comparação temos na figura 17.17 as tabelas de verdades de todos os flip-flops já analisados, onde podemos constatar que não existem duas iguais, apesar da grande semelhança entre si. Porém, as respostas às instruções Set e Reset são exatamente as mesmas, para todos os circuitos.

Na figura 17.18 vemos o diagrama de estados do FF RS NAND com inversor e sua versão simplificada.

17.6 — FF RS CLOCKED

Muitos flip-flops, além das entradas Set e Reset, possuem uma outra capaz de exercer enorme influência no circuito, denominada Clock, como mostra a figura 17.19.

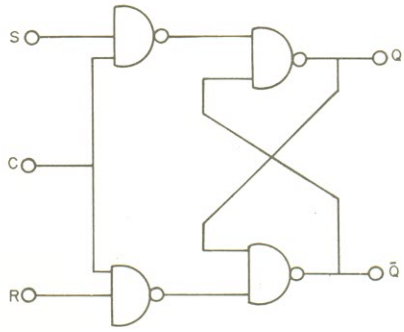


Figura 17.19

Flip-flop RS Clocked.

A análise pode ser feita com simplicidade, considerando-se duas situações básicas: Clock = 0 e em seguida Clock = 1, cujos circuitos equivalentes estão na figura 17.20.

Quando o Clock for igual a 0, as saídas das portas NAND de entrada estarão, ambas, em 1, o que é a instrução de "mantém" para o FF RS NAND formado pelas duas portas. Nesta situação as entradas

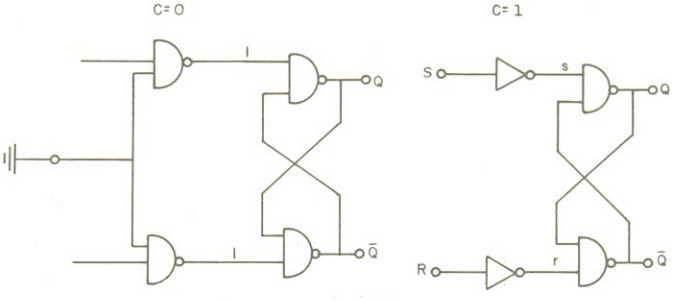


Figura 17.20

Circuitos equivalentes do FF RS Clocked para C = 0 e C = 1.

S e R em nada podem influir no comportamento do circuito, sendo seus estados irrelevantes. O circuito não atua, mantendo o estado anterior.

Para Clock = 1 tudo se passa como se as portas NAND de entrada fossem inversores, já que 1 . X equivale a X. Nesta condição, o circuito segue a tabela de verdades do FF RS NAND, com inversor. Esta análise resume-se na tabela de verdades da figura 17.21.

R	S	C	Q_+	$\bar{Q}_+$	
x	x	0	Q	$\bar{Q}$	Mantém
0	0	1	Q	$\bar{Q}$	Mantém
0	1	1	1	0	Set
1	0	1	0	1	Reset
1	1	1	1	1	Evitar

Figura 17.21

Tabela de verdades do FF RS Clocked.

O diagrama de estados pode ser feito a partir da tabela de verdades, conforme a figura 17.22, estando as variáveis representadas nos ramos sempre na seqüência RSC.

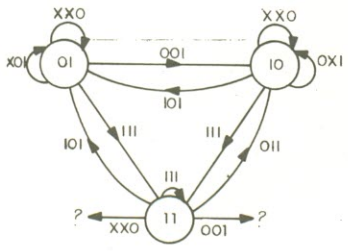


Figura 17.22

Diagrama de estados do FF RS Clocked.

17.7 — FLIP FLOP TIPO D (DADO)

Caso no circuito anterior a entrada R recebesse, através de um inversor, o complemento de S, e se chamássemos D à entrada S (única agora acessível), teríamos o flip-flop tipo D, mostrado na figura 17.23, destinado à armazenagem de dados.

Para fins de análise, podemos encarar o circuito como se fosse um flip-flop RS Clocked que recebesse apenas as instruções de Set e Reset, devido a uma única entrada de dados D e a um inversor que obrigam S = D e R = D. Assim sendo, em termos de R, S teremos apenas as possibilidades 01 e 10, na entrada e na saída.

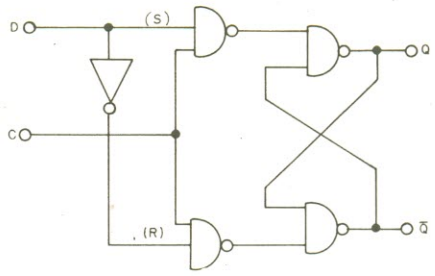


Figura 17.23

Flip-Flop tipo D (Dado).

D	C	Q_+	$\bar{Q}_+$	
x	0	Q	$\bar{Q}$	Mantém
0	1	0	1	
1	1	1	0	

Figura 17.24

Tabela de verdades do FF tipo D.

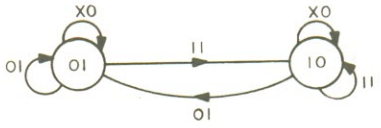


Figura 17.25

Diagrama de estados do flip-flop tipo D, estando as variáveis na ordem D, C.

Pela tabela de verdades mostrada na figura 17.24 vemos que o funcionamento do circuito pode ser resumido na seguinte maneira: para C = 0 o estado na entrada D é irrelevante e o circuito mantém o dado anterior; quando C = 1 teremos na saída Q o mesmo estado presente na entrada D e seu complemento em Q_+.

A figura 17.25 apresenta o diagrama de estados deste circuito, com as variáveis na ordem DC.

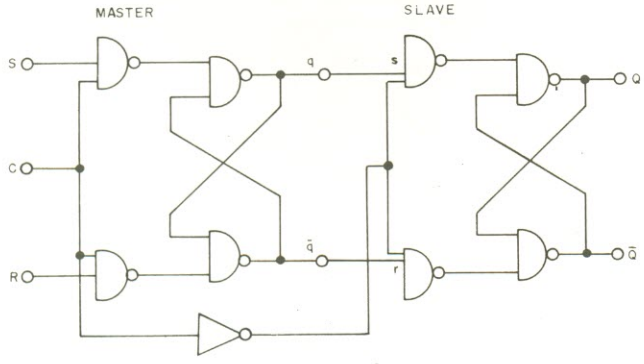


Figura 17.26

Flip-Flop Master Slave.

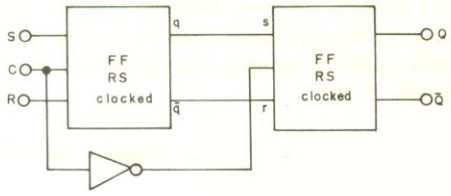


Figura 17.27

Representação em blocos do flip-flop Master Slave.

Figura 17.28

Tabela de verdades do flip-flop Master Slave e sua versão simplificada, admitindo um ciclo completo de Clock.

R	S	C	q_+	$\bar{q}_+$	Q_+	$\bar{Q}_+$
x	x	0	q	$\bar{q}$	q	$\bar{q}$
0	0	1	q	$\bar{q}$	Q	$\bar{Q}$
0	1	1	1	0	Q	$\bar{Q}$
1	0	1	0	1	Q	$\bar{Q}$
1	1	1	1	1	Q	$\bar{Q}$

R	S	Q_+	$\bar{Q}_+$	
0	0	Q	$\bar{Q}$	Mantém
0	1	1	0	Set
1	0	0	1	Reset
1	1	?	?	Evitar

Podemos observar que todas as transições são perfeitamente definidas, sem nenhuma incerteza. Este circuito é utilizado como memória, para armazenar um dado, durante o tempo em que o Clock estiver em 0, para qualquer estado na entrada D.

17.8 — FLIP-FLOP "MASTER SLAVE" (MESTRE ESCRAVO)

Pela figura 17.26, que mostra este tipo de circuito, vemos que o mesmo é composto por dois flip-flops RS Clocked, com Clock invertidos, conforme ressaltado no diagrama em blocos da figura 17.27.

A denominação Master Slave decorre do fato do segundo flip-flop (escravo) receber as ordens dadas pelo primeiro, denominado mestre, ou seja, o primeiro "manda" e o segundo "obedece".

A análise subdivide-se em dois casos: C = 1 e C = 0.

a) C = 1

Nesta situação o flip-flop escravo está desabilitado, mantendo o estado anterior. O flip-flop mestre está habilitado e seu comportamento segue a tabela de verdades de um flip-flop RS Clocked.

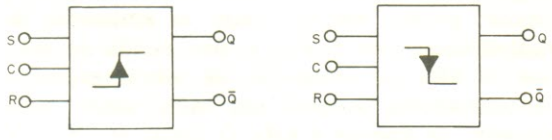


Figura 17.29

Representação em blocos dos flip-flops Master Slave de bordo positivo e bordo negativo, respectivamente.

b) C = 0

O flip-flop mestre está desabilitado, mantendo o estado anterior, independentemente das informações presentes em S e R. O flip-flop escravo está habilitado, recebendo em suas entradas a informação presente na saída do mestre, respondendo de acordo com as regras de funcionamento do RS Clocked.

A tabela de verdades na figura 17.28 resume tudo que foi dito acima.

A combinação R = 1 e S = 1, com C = 1, faz com que as saídas do mestre (q, $\bar{q}$) assumam, ambas, o estado 1. No entanto, esta é a única combinação que não poderá ser transferida, pois assim que o Clock assumir o valor 0 ela não será mantida, trocando, imprevisivelmente, para 01 ou 10, estados que serão transferidos, origem da interrogação na tabela de verdades.

A título de exemplo, suponhamos que queiramos impor os estados 1 e 0 nas saídas Q_+ e $\bar{Q}_+$, respectivamente. Primeiro, com C = 1, deveremos ter R = 0 e S = 1, o que implicará em $q_+ = 1$ e $\bar{q}_+ = 0$. Em seguida, com C = 0 teremos $Q_+ = q_+ = 1$ e $\bar{Q}_+ = \bar{q}_+ = 0$

Fica claro que para mudarmos o estado das saídas Q_+ e $\bar{Q}_+$ deveremos, primeiro, com o Clock em 1, colocar a instrução adequada nas entradas R e S; após isto, tão logo o Clock caia para 0, será a mesma transferida para a saída do escravo, impondo os estados desejados. É necessário seguir corretamente este "protocolo" em todas as operações.

Conforme veremos adiante, é exatamente esta característica, ou seja, a impossibilidade de uma informação colocada no mestre passar imediatamente para o escravo, que o torna indispensável na im-

plementação de contadores e divisores de freqüência.

Um flip-flop "Master Slave" que transfere o conteúdo do mestre para o escravo na descida do Clock (caso anterior) é chamado de bordo negativo ("negative edge"); no caso contrário, transferência durante a subida do Clock, chama-se bordo positivo ("positive edge"), estando representados, em blocos, na figura 17.29.

(conclui no próx. número)

CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMPLIFICAÇÃO DE RF

IV - DEMODULADORES

Josir Cavalcanti

Um estudo da amplificação de RF não seria completo sem considerarmos a modulação e demodulação das ondas de rádio, operações que dão sentido às comunicações por rádio.

Basicamente, podemos modular uma onda de rádio em amplitude fazendo variar a intensidade de campo, em freqüência ou em fase. Esses dois últimos métodos praticamente se confundem, pelo que consideraremos apenas os métodos de AM e FM.

Como sabemos, em AM varia-se a intensidade do campo, sendo o máximo índice de modulação possível 100%, condição na qual a intensidade do campo dobra nos semi-ciclos positivos e se anula no semi-ciclo negativo. Na figura 1 temos um gráfico ilustrativo com um campo de 10 μV/m modulado por um sinal de áudio. Existem várias formas de se obter a modulação em amplitude, naturalmente variando o ganho de uma etapa amplificadora de RF, mediante a sobreposição do sinal de áudio.

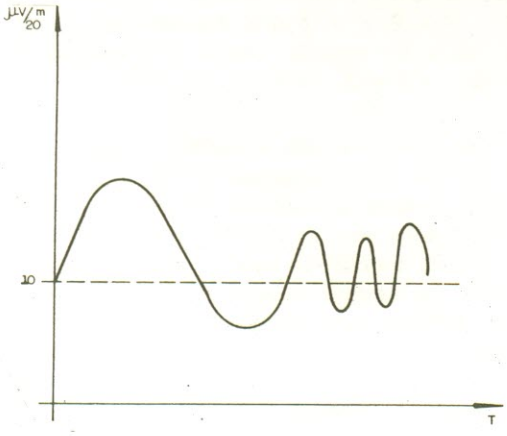


Figura 1

Variação da intensidade de campo em função da modulação.

A modulação pode ser aplicada à base, emissor e coletor de um transistor ou grade de controle, grade auxiliar, catodo ou placa de uma válvula. A modulação por placa é preferida nos transmissores para radiodifusão, somando algebricamente a áudio-freqüência à tensão de alimentação de anodo, que poderá variar 100%. Naturalmente uma etapa moduladora não é linear, pelo que ocorre uma certa heterodinação entre a portadora e o sinal de áudio, originando as bandas laterais, com freqüências iguais à soma e à subtração da freqüência de áudio (f_a) e portadora (f_p), ou seja: $f_p + f_a$ e $f_p - f_a$, que determinam a largura do canal operado por cada emissora.

Para emissões em ondas médias a largura de banda é de 10 kHz, podendo a portadora ser modulada por um tom de até 5 kHz. Em ondas curtas, a rigor, poder-se-ia ter um canal mais largo, possibilitando transmissões de alta fidelidade; porém, mesmo assim, as emissoras de radiodifusão têm direito a uma banda de apenas 10 kHz. As emissoras de comunicações e radioamadores ocupam um canal ainda mais estreito, de apenas 6 kHz. O canal de TV já é bem mais largo, com 6 MHz, modulado em amplitude (vídeo) e freqüência (som), como vimos no artigo anterior.

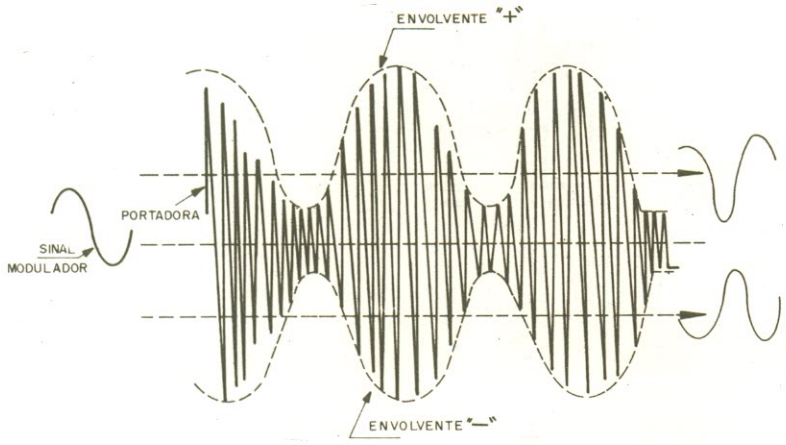


Figura 2

A portadora e suas envolventes defasadas entre si de 180°.

Em FM temos uma variação da freqüência da portadora, de acordo com o sinal a ser transmitido, sendo o desvio máximo de 75 kHz, para radiodifusão, e cerca de 5 kHz para comunicações. Uma variante da AM é o SSB ou "banda lateral singela", sistema no qual se transmite apenas uma banda lateral ($f_p + f_a$ ou $f_p - f_a$), sendo suprimida a portadora e a outra banda, o que permite um estreitamento maior da banda.

Obviamente, os circuitos demoduladores deverão ser capazes de recuperar as informações de áudio e vídeo que modularam a portadora segundo qualquer um desses sistemas. Para AM existe um grande número de demoduladores, sendo interessante observarmos o seguinte: a modulação provoca o surgimento de envolvente em ambos os lados da portadora, ou seja, nos semi-ciclos positivos e negativos, correspondendo a dois sinais de áudio com freqüências idênticas, porém defasados de 180° (fig. 2); em virtude disso torna-se necessário eliminar os semi-ciclos negativos ou positivos, eliminando assim uma das envolventes. O processo mais antigo é a retificação do sinal por meio de um diodo, processo que é muito usado devido à simplicidade e eficiência.

Na figura 3 temos um demodulador a diodo. Parte da tensão de polarização de base dos transistores amplificadores de FI é aplicada ao diodo, polarizando-o diretamente, o que evita o ceifamento de parte do sinal. Após o diodo temos um filtro passa-baixas semelhante àqueles usados em fontes de alimentação, onde a RF é eliminada, sobrando apenas a AF.

Apesar da simplicidade e eficiência do método acima, ele não introduz ganho e sim uma certa perda de inserção, pelo que se desenvolveram outros sistemas de demodulação empregando válvulas ou transistores.

Um sistema consiste em aplicar, simplesmente, o sinal de FI à entrada de um amplificador de áudio. A junção base-emissor retifica a RF que é filtrada pelas capacitâncias parasíticas

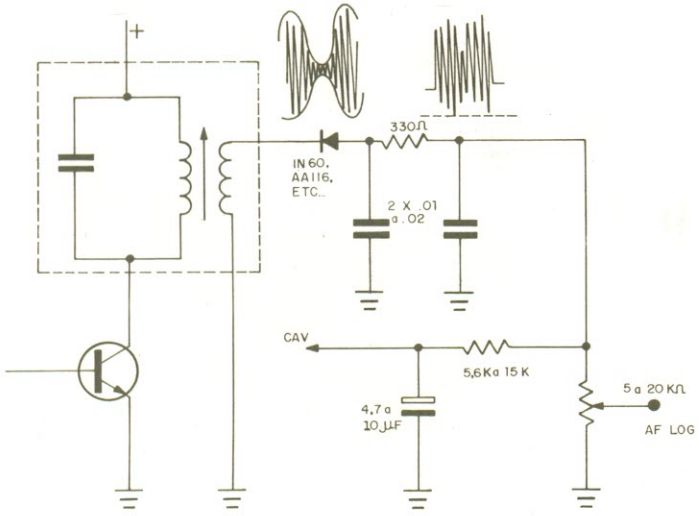


Figura 3

Demodulador a diodo.

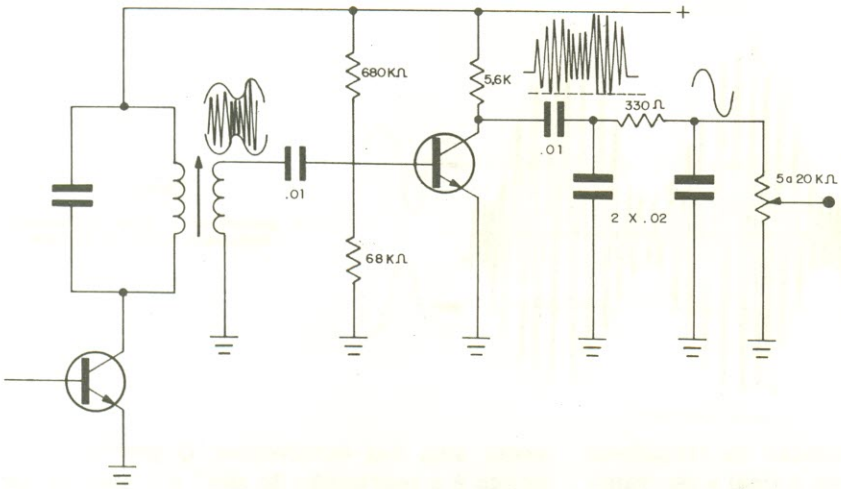


Figura 4

Demodulador transistorizado.

A áudio-freqüência resultante é então amplificada e entregue às etapas subseqüentes. Este método é simples mas não é eficiente, pelo que raramente é empregado. No tempo das válvulas empregavam-se demoduladores a válvula polarizando-as no ponto de corte, ou seja, operando em classe B. Os semi-ciclos negativos da RF não têm efeito algum, ao passo que os semi-ciclos positivos fazem a válvula entrar em condução, sendo consideravelmente amplificados.

Em uma versão transistorizada, basta polarizar o transistor com uma corrente de base reduzidíssima. Os semi-ciclos que polarizarem diretamente a junção base-emissor farão o transistor conduzir intensamente, ao passo que os semi-ciclos que polarizam inversamente a junção têm nível suficiente para anular totalmente a corrente de base (fig. 4). Uma variante consistiria em saturar o transistor e utilizar a RF para tirá-lo de saturação. Em qualquer caso, além da demodulação temos uma pré-amplificação de áudio, podendo-se mesmo montar um circuito de CAG semelhante ao utilizado nos circuitos convencionais.

Um dos inconvenientes do demodulador a transistor consiste em exigir um sinal de RF relativamente intenso, além de ser mais volumoso e caro que o demodulador a diodo. Como os circuitos de áudio são bastante eficientes, a esmagadora maioria dos projetistas usa diodo, já que não é necessária uma amplificação de áudio suplementar.

Nos receptores de TV impera a demodulação a diodo (fig. 5), onde o demodulador aparece cheio de refinamentos, visando uma curva de resposta ideal. Na saída do demodulador temos um sinal cuja freqüência vai de zero a 4,5 MHz. Em circuitos integrados de FI de TV usam-se demoduladores síncronos, bastante complexos

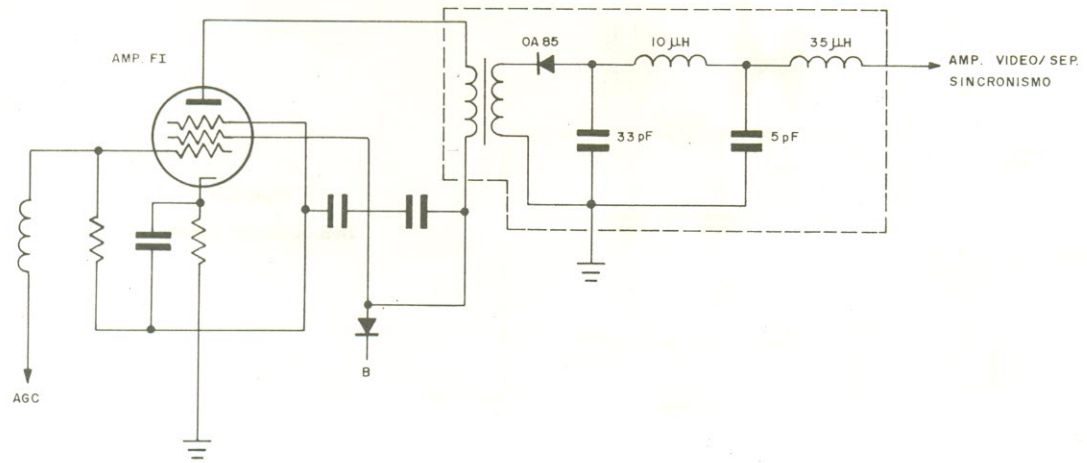


Figura 5

Demodulador de vídeo para TV.

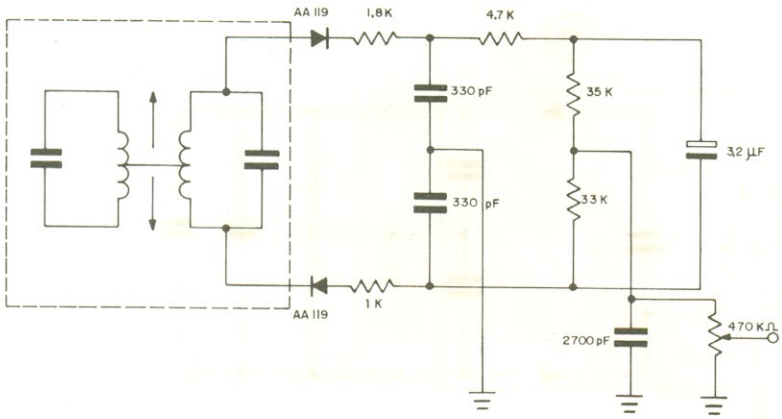


Figura 6

Detector de relação.

Para a recepção em FM impera transformar as variações de freqüência em variações de tensão. Empregam-se vários circuitos com essa finalidade, tais como o detector de relação (fig. 6) e o discriminador de fase (fig. 7). No caso dos receptores de FM, antes de um discriminador de fase monta-se uma etapa limitadora, cuja função é manter constante o nível de saída, eliminando qualquer variação de amplitude do sinal de FI. Isso tem dupla importância; o ruído, ou melhor, a interferência, manifesta-se como um sinal de RF modulado em amplitude. Se as variações de amplitude forem "podadas", naturalmente a interferência (a popular "estática") será eliminada, permitindo uma relação S/R bem elevada.

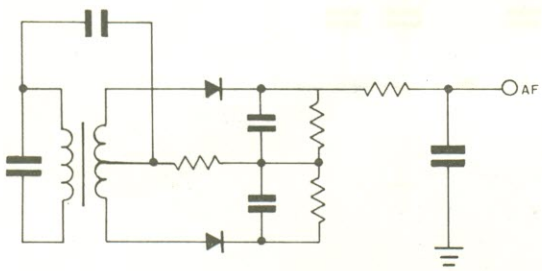


Figura 7

Discriminador de fase.

O detector de relação tem a vantagem de ser relativamente imune às variações de amplitude, dispensando limitador; não obstante, vários circuitos incluem um limitador antes do detector de relação. Esse pode ser um transistor com elevada corrente de coletor, cujo ganho se reduz com incremento do sinal ou um diodo em paralelo com o último TFI. Quando o sinal alcança nível suficiente, o diodo conduz amortecendo o TFI e reduzindo o ganho. Em condições normais, o limitador deverá estar operando, de sorte a eliminar ruídos de interferência. Por tudo isso, o canal de FI deverá fornecer um sinal bastante intenso ao demodulador.

Como dissemos acima, o detector de relação é, atualmente, o circuito mais utilizado, podendo apresentar um grande número de refinamentos. Na figura 8 temos vários circuitos empregados em receptores de TV e rádio. Os modelos mais antigos reuniam todos os enrolamentos em uma única caneca; atualmente, empregam-se duas bobinas, em montagens independentes e blindadas, como vemos na figura 9.

No caso de amplificadores de FI integrados, a montagem de um demodulador externo é relativamente rara; se ocorrer, usam-se circuitos convencionais. Os integrados mais modernos utilizam detectores de quadratura que têm a vantagem de empregar bobinas bem mais simples, sendo também muito fáceis de ajustar. Os circuitos convencionais só são adequadamente ajustados com o emprego de instrumental adequado: "sweep-marker", osciloscópio, voltímetro eletrônico.

Um outro tipo de demodulador emprega o princípio da heterodinação e tem aplicação quase universal; é o detector regenerativo e o super-regenerativo. Na maior parte dos casos são usados em receptores do tipo demodulação direta, nos quais o sinal captado pela antena é imediatamente demodulado. Nesse tipo de demodulador, a portadora é misturada com um sinal de idêntica freqüência. Com a modulação, ocorre um desvio da freqüência da portadora, que **não** é acompanhado pelo oscilador local, de modo que na saída temos um sinal cuja freqüência é igual à diferença entre a freqüência do oscilador (f_{osc}) e a freqüência da portadora (f_p): $f_{out} = f_p - f_{osc}$. No caso de AM essa variação é igual à áudio-freqüência que modula a portadora. No caso de FM essa diferença vai

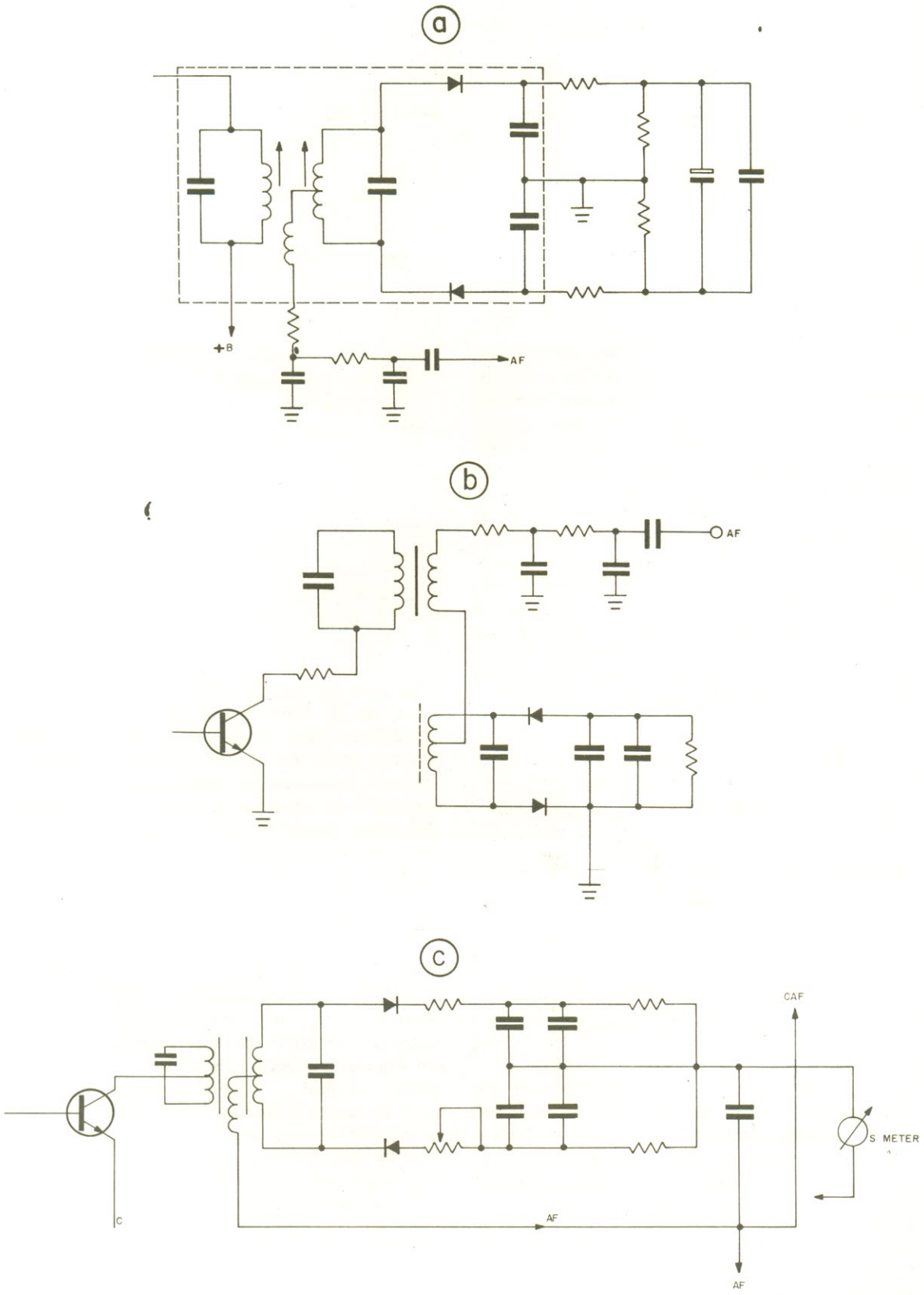
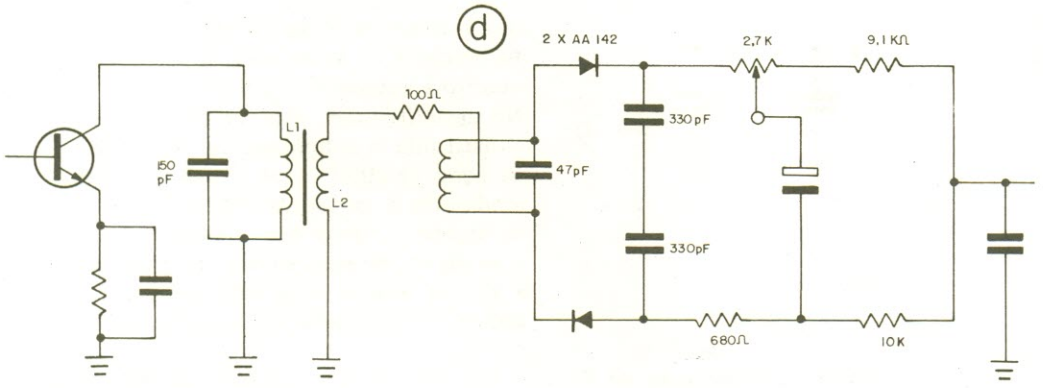


Figura 8

Diversos circuitos de detector de relação empregados em TV.



da gama audível (20 a 20 000 Hz) à inaudível, já que o Δf pode chegar a 75 kHz, porém o desvio de freqüência está na razão direta da intensidade sonora do sinal modulante, sendo que a freqüência com que ocorre o Δf acompanha a freqüência de áudio modulante, de modo que na saída do detector regenerativo temos o sinal que modulou em freqüência a portadora. Naturalmente, este detector não proporciona tão bons resultados quanto os detectores de FM já estudados, mas permite montagens simples e econômicas.

O receptor regenerativo permite ainda a recepção de sinais de telegrafia por portadora interrompida, ou por desvio de freqüência. No primeiro caso, a portadora só é irradiada quando é calcado o manipulador, e no segundo caso ao calcar-se o manipulador ocorre um ligeiro desvio na freqüência da portadora. Em qualquer caso, o batimento entre a portadora e o sinal do oscilador local provoca o aparecimento de um apito na saída de áudio, cuja duração permite distinguir os pontos dos traços.

Muito embora, a princípio, o receptor regenerativo tenha tido algum emprego, mesmo nas recepções de telegrafia empregam-se super-heteródinos ligeiramente modificados. Como vemos na figura 10, é acrescentado um oscilador de batimento (conhecido como BFO), sintonizado 1 kHz acima da FI. Os dois sinais (FI e oscilação do BFO) se misturam no demodulador a diodo, fazendo aparecer na saída um tom de 1 kHz. Com esse artifício pode-se ouvir sinais por portadora interrompida em um receptor de AM super-heteródino.

Um outro sistema muito difundido é o SSB. Nele, como já dissemos, é suprimida a portadora e uma banda lateral. Na recepção pelo sistema super-heteródino temos um oscilador

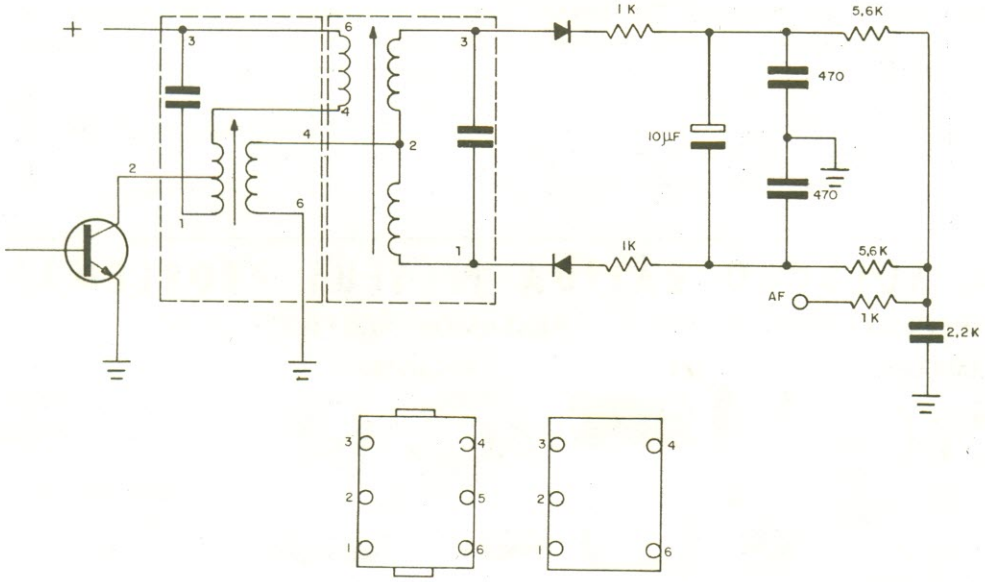


Figura 9

Detector de relação — Montagem com bobinas miniatura.

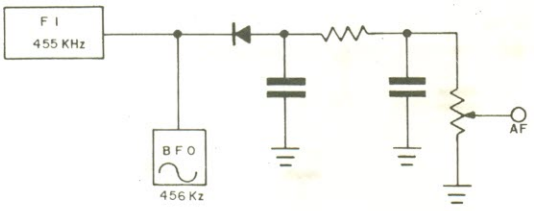


Figura 10

Montagem de um BFO.

de batimento sintonizado na freqüência de FI, normalmente 455 kHz. Em ausência de sinal de FI não há saída no demodulador. Com a recepção de algum sinal temos no demodulador o batimento entre os 455 kHz do oscilador mais uma freqüência, que vai de 455,3 a 458,4 kHz, produzindo uma saída de 0,3 a 3,4 kHz, ou seja, as freqüências de voz.

Como se pode observar, o sistema se assemelha muito àquele empregado na recepção de sinais de telegrafia. Os princípios gerais da transmissão em SSB são utilizados na multiplexação, que consiste em transmitir várias informações em uma única portadora. Um sistema clássico é o da transmissão do som e imagem em TV. Nesse caso, a informação de som é transmitida quase como uma portadora independente, modulada em freqüência, ocupando o extremo superior da faixa de cada canal de TV. Esse sinal, com freqüência nominal de 4,5 MHz, aparece no demodulador de vídeo, sendo então encaminhado a circuitos próprios.

No caso das transmissões em FM estéreo, junto com as informações normais de áudio, ocupando uma faixa de 100 a 15 000 Hz, transmite-se um sinal piloto de 19 kHz e uma informação paralela de áudio, que modula uma subportadora de 38 kHz, a qual é suprimida no transmissor, sendo irradiadas apenas as bandas laterais. A faixa normal corresponde à informação E + D, ou seja, sinal monofônico enquanto a subportadora transmite o sinal E − D. No decodificador, através do sinal piloto é reconstituída a subportadora de 38 kHz e a modulação original, após o que esse sinal é demodulado e, mediante vários processos, somado algebricamente com o sinal E + D de forma a se obter em suas saídas os sinais iguais a 2E e 2D, ou seja, o sinal estereofônico. A subportadora é modulada em amplitude.

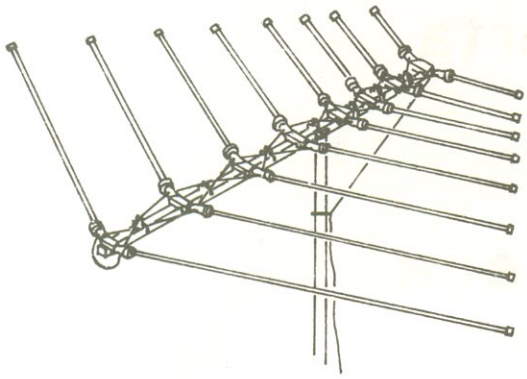
No caso da TV a cores, as informações de crominância são multiplexadas por sistemas semelhantes, havendo um sinal piloto, o "burst", que permite ao receptor "saber" se a transmissão é monocromática ou não e recuperar as informações de crominância.

Em telecomunicações também se emprega a multiplexação, permitindo que um único enlace seja utilizado para várias conversações simultâneas. Normalmente a portadora é modulada em freqüência por uma subportadora e esta última é subdividida em várias faixas, cada uma correspondendo a um canal. Mediante batimento de freqüências é possível recuperar cada uma das informações multiplexadas, pelo emprego de demoduladores que, em linhas gerais, são muito semelhantes aos já estudados.

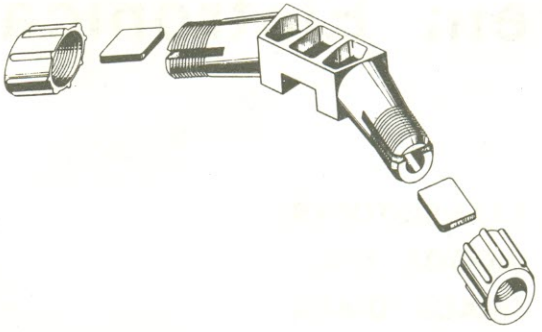
No projeto de um receptor deve ser dada atenção ao demodulador, de cuja eficiência dependerá em muito a fidelidade da reprodução. Obviamente será escolhido um tipo adequado à modulação usada e dotado dos recursos necessários para se alcançar os objetivos colimados em termos de qualidade da reprodução. Como o demodulador é, em última análise, a carga do canal de FI, naturalmente deverá se integrar a ele formando um todo eficiente.

Ω

A SOLUÇÃO RÁPIDA P/ SEUS PROBLEMAS
CONFECCIONAMOS PEÇAS E PRESTAMOS SERVIÇOS À SUA EMPRESA
ESTAMPARIA
INJEÇÃO
USINAGEM
TEMOS AINDA:
• FERRAMENTARIA
• PINTURA
• JATO DE AREIA
• SOLDA PONTO
• SOLDA INDUÇÃO
INDUSSERV
AV. DO ESPIGÃO, 30 - FONES: 492-2559/2026/3118/2215/2217
CEP 06700 - COTIA - SP



IMACOLOR RA®



- SISTEMA L.P.V.
- PARA UHF E VHF
- VÁRIOS TAMANHOS
- LINHA INTEIRIÇA
- EXCLUSIVO SISTEMA DE ISOLADOR (PAT. R.) QUE ELIMINA PORCAS, PARAFUSOS E ARRUELAS DE METAL
- PROTEÇÃO CONTRA MARESIA, OXIDAÇÃO E FERRUGEM
- PREÇO COMPETITIVO
- FÁCIL DE MONTAR

SOLICITE CATÁLOGO

RAZÃO SOCIAL: .....

ENDEREÇO: .....

BAIRRO: ..... CIDADE: ..... EST.: .....

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

C.G.C.: ..... INSCR. EST.: .....

NOME: ..... CARGO: .....

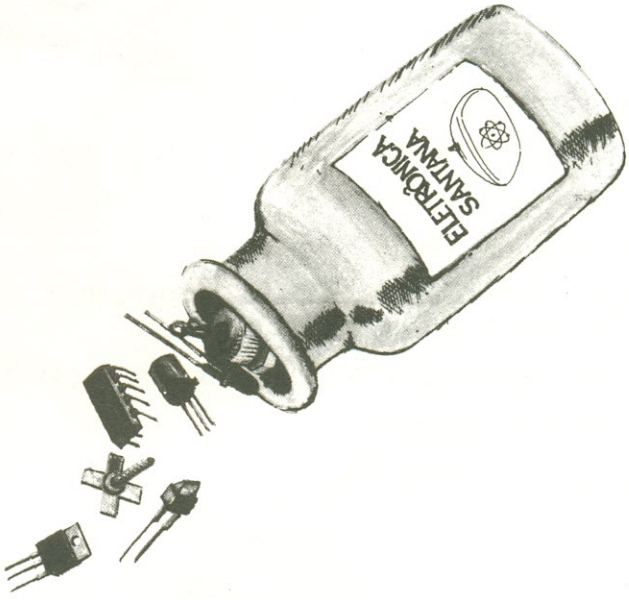
R. A. Indústria e Comércio de Antenas Ltda.

ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO AO DISTRITO INDUSTRIAL, 280 - C.P. 394

FONES: (011) 436-0262 - 434-5975 - CEP 13200 - JUNDIAÍ - SP

Monitor Prom. e Public.

A Solução Certa para Suas Dores de Cabeça em Eletrônica



TRANSISTORES,
DIODOS, CIs,
TRIACs, DIACs,
TIRISTORs,
DISPLAYs,
PARA TODAS AS
MARCAS DE APARELHOS.
LINHA INDUSTRIAL
PROFISSIONAL
COMPLETA.

TUBOS PARA
TV A CORES.

PEÇAS ORIGINAIS.

REVENDEDOR AUTORIZADO
SHARP - PHILIPS - PHILCO.

ATACADO E VAREJO.

ATENDEMOS POR REEMBOLSO
VARIG E POSTAL.

ELETRÔNICA SANTANA

ELETRÔNICA SANTANA LTDA.
Rua Voluntários da Pátria, 1443/53
Santana
São Paulo - SP
Fone: PBX (011) 298-7066

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

LIVROS TÉCNICOS

002	APRENDA RÁDIO	Cr$ 4.100,00
161	APRENDA TELEVISÃO A CORES	Cr$ 3.200,00
156	AMPLIFICADORES DE SOM	Cr$ 2.050,00
001	ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 5.000,00
277	ANTENAS - Teoria Básica e Aplicações	Cr$ 6.600,00
015	ABC DAS ANTENAS	Cr$ 2.500,00
013	ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 2.500,00
014	ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 2.500,00
055	101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 3.200,00
056	101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 3.200,00
057	101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 3.200,00
027	COMO ELIMINAR DEFEITO EM SOM	Cr$ 1.800,00
200	CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA	Cr$ 4.700,00
302	CURSO PRÁTICO DE RÁDIO	Cr$ 1.500,00
032	CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 3.200,00
304	DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS INGLÊS/PORTUGUÊS - 2 Vols.	Cr$ 9.900,00
291	ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL	Cr$ 5.000,00
209B	ELETRICIDADE E ELETRODOMÉSTICOS	Cr$ 3.350,00
035	EQUIPAMENTOS E ANTENAS PARA RADIOAMADOR E FAIXA DO CIDADÃO	Cr$ 1.000,00
085	GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES	Cr$ 1.500,00
218	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICA	Cr$ 2.500,00
222	MANUAL DE BOBINAGEM	Cr$ 1.450,00
036	MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO	Cr$ 2.500,00
238	MANUAL PRÁTICO DO MECÂNICO	Cr$ 4.200,00
230	MANUAL DO OSCILOSCÓPIO	Cr$ 1.000,00
240	MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TV	Cr$ 4.700,00
103	MANUAL DE VÁLVULAS	Cr$ 2.300,00
225	MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS	Cr$ 2.000,00
224	MANUAL DE FÓRMULAS TÉCNICAS	Cr$ 2.000,00
229	MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS	Cr$ 1.500,00
223	MANUAL DE CAIXAS ACÚSTICAS E ALTO-FALANTES	Cr$ 1.350,00
294	MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 HARDWARE	Cr$ 2.500,00
295	MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 — SOFTWARE	Cr$ 2.900,00
042	MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 2.500,00
052	O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 2.500,00
010	O TRANSISTOR	Cr$ 3.500,00
008	RÁDIO REPARAÇÕES	Cr$ 4.100,00
289	PROJETOS COM CIRCUITOS INTEGRADOS TTL	Cr$ 8.500,00
009	TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 5.800,00
012	TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 3.100,00
011	TV A CORES SEM SEGREDOS	Cr$ 7.500,00

ELETRÔNICA AFSA LTDA.

AV. MINISTRO EDGARD ROMERO, 345

1.° PAV. - SALA 208 PTE.

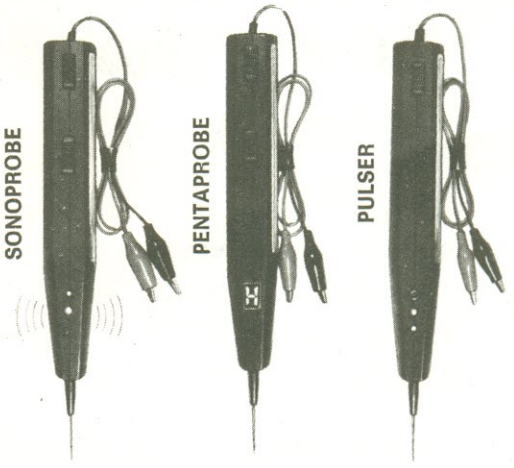
FONES: 359-0405 - 359-5751

21360 - RIO DE JANEIRO - RJ

Monitor Prom. e Public.

D.M. ELETRÔNICA LTDA.

ANALISADORES E INJETORES DIGITAIS



VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



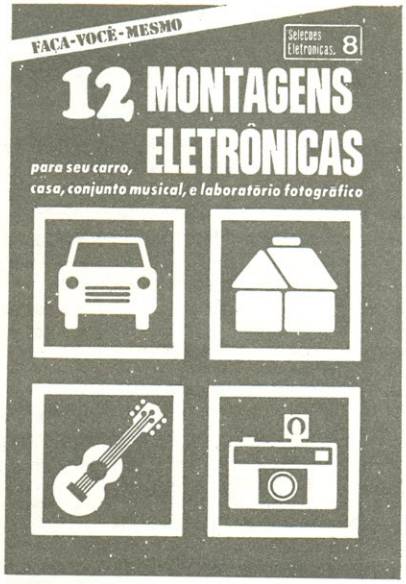
INJETORES PESQUISADORES GERADORES DE RF (AM)



REPRESENTANTES EM: RIO DE JANEIRO, PARANÁ, PARÁ, MINAS GERAIS, PERNAMBUCO E RIO GRANDE DO SUL.

Rua Campevas, 86, casa 1
CEP 05016 - São Paulo - SP Fone: 864-7561

Faça Você Mesmo 12 Montagens Eletrônicas para seu Carro, Casa, Conjunto Musical e Laboratório Fotográfico



Como o próprio título diz, este é um livro onde cada um, qualquer que seja sua necessidade, certamente encontrará algo que lhe sirva "como uma luva":

PARA SEU CARRO:
O MEMOCAR — Com este aparelho, você não mais esquecerá luzes ou equipamentos ligados em seu carro, e evitará os inconvenientes de uma bateria descarregada.

PARA SUA CASA:
TRANCA ELETRÔNICA COM SEGREDO — Faça você mesmo este sistema de segurança para sua residência, que utiliza um teclado com "segredo".

PARA SEU LABORATÓRIO FOTOGRÁFICO:
UM DISPARADOR DE FLASH REMOTO — Dois flashes convenientemente posicionados produzem fotografias mais naturais. A unidade descrita efetua o disparo simultâneo do segundo flash, sem necessitar de cabos de interligação ou comando.

PARA SEU CONJUNTO MUSICAL:
REFORÇADOR DE TOM PARA GUITARRAS — Dê mais brilho ao som de sua guitarra, usando este circuito simples e de fácil construção.

Além destes, previmos a inclusão de outros interessantes aparelhos que lhe serão úteis em sua bancada de eletrônica, tais como provadores de transistores, diodos e outros de bastante utilidade e interesse.

18-3151 — Seltron — **FAÇA VOCÊ MESMO 12 MONTAGENS ELETRÔNICAS para seu carro, casa, conjunto musical e laboratório fotográfico** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas com esquemas, fotos, chapeados, etc.

Preços:
Nas bancas e livrarias: **Cr$ 600,00**
Correio registrado (cheque anexo ao pedido): **Cr$ 900,00**

A VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO — GRUPO EDITORIAL Antenna

Rio: Av. Mal. Floriano 148 — 1º

São Paulo: R. Vitória 379/383

Vendas pelo Correio: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001 — Brasil

Faça Você Mesmo 12 Interessantes Acessórios para Seu "SOM"

Para todos os gostos e necessidades, existirá aqui nesta coletânea de circuitos de áudio algum interessante acessório para ser acoplado ao Som já existente.

Quem quer "incrementar" o som do radinho, poderá montar um amplificador de 8 W e um sonofletor. Quem já possui um equipamento de som convencional, poderá montar o expansor-compressor, para restaurar a gama dinâmica original das gravações, e, para o pessoal de música, há circuitos de iluminação, efeitos sonoros e vários outros.
Veja alguns dos circuitos publicados:

- O Superbatucador Eletrônico
- Compensador Automático de Volume



05-714 — **MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas com esquemas, fotos, chapeados, etc.

Preços:
Nas bancas e livrarias: **Cr$ 600,00**
Correio registrado (cheque anexo ao pedido): **Cr$ 900,00**

- Transmissorzinho de FM para seu Toca-Fitas
- O "Ritmo-Lux"
- Indicador de Equilíbrio para Sistemas Estereofônicos

À VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

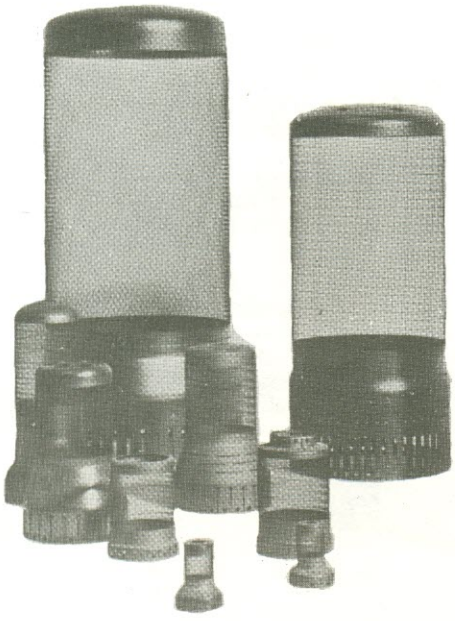
Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO — GRUPO EDITORIAL Antenna

Rio: Av. Mal. Floriano 148 — 1º

São Paulo: R. Vitória 379/383

Vendas pelo Correio: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001 — Brasil



GRADES PYROBLOC

Cláudio Roberto Passerini*

A tecnologia de refrigeração de anodo por efeito Vapotron (ver a Revista n.º 419) e todas as melhoras que se sucederam (Super e Hypervapotron) atingiram tal grau de eficiência que o nível da potência de saída das válvulas não é mais limitado pela dissipação de anodo, mas pela dissipação de grade.

O aumento da capacidade de dissipação das grades se traduz em três grandes problemas: emissão térmica, emissão secundária e rigidez mecânica. Estes três problemas não podem ser resolvidos separadamente, visto que uma solução particular a um deles implica diretamente em reações nos demais.

Emissão térmica

A emissão térmica da grade é devida ao depósito, sobre ela, do material emissor que vem do catodo durante a fabricação e o funcionamento da válvula. Desta forma, existe um "catodo parasita", que emite elétrons toda vez que é aquecido, seja pelo bombardeamento eletrônico ou pela radiação térmica do catodo real da válvula. Além disto estas grades são normalmente construídas de molibdênio, tântalo ou tungstênio, materiais que possuem excelente rigidez mecânica e térmica, porém, uma vez recobertos pelo depósito proveniente do catodo, tornam-se excelentes emissores.

Emissão secundária

O efeito da emissão secundária não depende, praticamente, da temperatura da grade, porém é função do material depositado sobre sua superfície e da velocidade com que os elétrons a atingem. Esta emissão cresce com o depósito do material proveniente do catodo.

Para reduzir a emissão secundária, a emissividade da superfície da grade é diminuída através da deposição de zircônio, tântalo ou carbono. Neste sentido, uma fina camada destes componentes é depositada sobre a superfície, seguida por um processo de aquecimento intenso.

Entretanto, este processo torna a grade frágil e esta fragilidade aumenta com o funcionamento da válvula.

Rigidez mecânica

As grades comuns são fabricadas utilizando-se a técnica de solda a ponto, técnica esta que apresenta três grandes inconvenientes: fragilidade mecânica no ponto de solda devido à cristalização, aumento da impedância térmica e deformação geométrica da grade.

Desenvolvimento das grades PYROBLOC

Por todas as razões acima apresentadas, a utilização de materiais convencionais não constitui uma solução satisfatória à construção das grades das válvulas modernas, cada vez mais potentes, mas também mais compactas. Por isso

***Eng.º da Divisão de Tubos Eletrônicos THOMSON-CSF Componentes do Brasil**

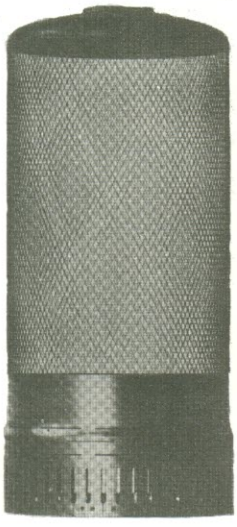


Figura 1

a THOMSON-CSF orientou suas pesquisas num novo ângulo, desenvolvendo um novo material, a grafite pirolítica, e um novo tipo de grade, a grade PYROBLOC (fig. 1).

A grafite pirolítica, também chamada de grafite orientada, é essencialmente uma grafite cristalizada obtida pela decomposição térmica de um hidrocarboneto gasoso sobre a superfície de um material mantido a alta temperatura e em ambiente controlado. Uma camada de grafite pirolítica é assim depositada, cuja espessura é proporcional à duração do processo de decomposição do hidrocarboneto. As condições em que se efetua o depósito influem diretamente sobre a estrutura e as propriedades mecânicas da grade.

As qualidades essenciais da grafite pirolítica podem ser reunidas em quatro categorias; tais categorias mostram claramente que se trata do melhor material para a confecção das grades para as válvulas de potência.

1) propriedades térmicas

A figura 2 mostra a condutibilidade térmica de vários materiais em função da temperatura. Verificamos que a condutibilidade térmica da grafite, numa direção paralela ao plano de depósito (ab), é bastante grande e da mesma ordem que a do cobre e do tungstênio. Na direção perpendicular ao plano de depósito (c), a condutibilidade térmica é ainda menor que a do zircônio estabilizado.

Graças a estas propriedades o calor dissipado sobre a grade é facilmente transferido pela estrutura da válvula para o exterior. Esta transferência de calor é também facilitada pelo fato da grade PYROBLOC ser constituída de uma só peça, ao contrário das grades tradicionais que apresentam pontos de solda.

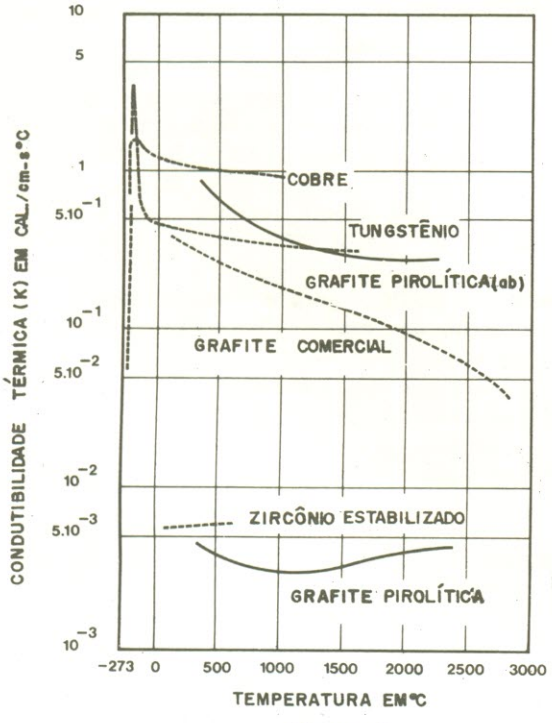


Figura 2

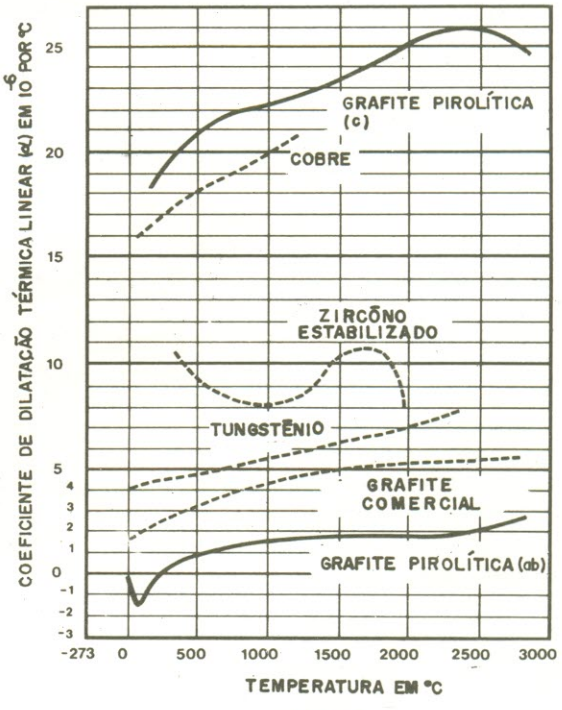


Figura 3

A figura 3 mostra que o coeficiente de dilatação térmica linear da grafite pirolítica na direção de ab é extremamente baixo. Daí concluímos que a variação do diâmetro da grade PYROBLOC é desprezível, o que permite a concepção de espaços intereletródicos extremamente pequenos, condição exigida para que as válvulas operem em altas freqüências.

Os parâmetros: resistência a choques térmicos e a estabilidade em altas temperaturas das grades PYROBLOC permitem seu funcionamento sob condições de sobrecarga de curta duração, sem implicar em destruição das mesmas, fato comum entre as grades convencionais.

Finalmente, uma das qualidades mais importantes da grafite pirolítica reside no fato de que ela é um corpo negro, daí sua grande capacidade de irradiação térmica.

2) redução da emissão de grade

Já é bem conhecido o fato de que a grafite apresenta emissão secundária bem menor que o molibdênio, o tântalo, o tungstênio e outros. A emissão térmica, causada pelo depósito do material proveniente do catodo, é diminuída, pois a temperatura de trabalho da grade é bem menor graças à sua condutibilidade térmica.

3) propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas da grafite pirolítica são bem superiores às dos materiais utilizados até hoje, como por exemplo:

— resistência à flexão, direção ab = 1 700 kg/cm²
— resistência à tração, direção ab = 1 100 kg/cm²
— resistência à compressão,
direção ab = 1 500 kg/cm²
direção c = 5 000 kg/cm²

Contrariamente a outros materiais, a resistência mecânica da grafite pirolítica cresce com a temperatura. Graças à sua excelente estabilidade sob altas temperaturas (sua pressão de vapor a 1 850°C é de 10^{-7} torr.), a grade pode trabalhar sob temperatura igual à de um catodo de tungstênio-toriado.

4) propriedades elétricas

A anisotropia elétrica é uma característica inerente aos materiais pirolíticos, o que significa uma diferença de resistividade elétrica segundo a direção ab e c: esta resistividade é de

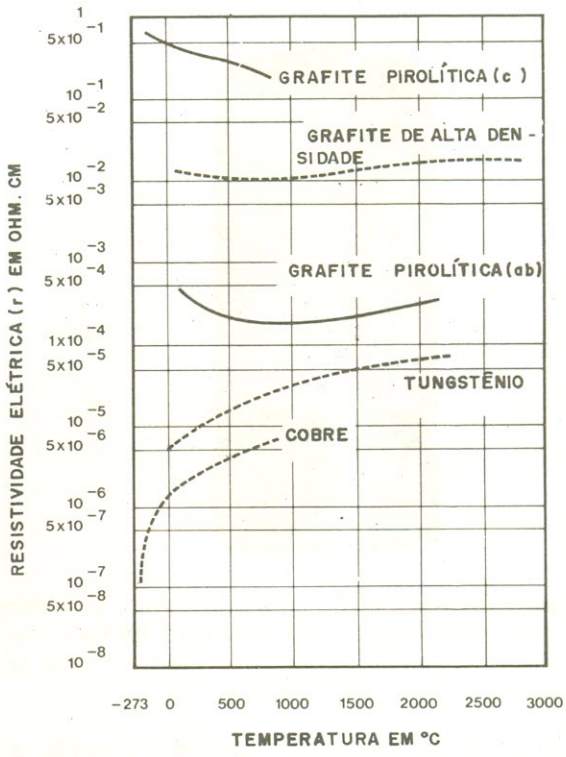


Figura 4

200 $\mu\Omega$.cm na direção ab e de 100 000 $\mu\Omega$.cm na direção c.

A resistividade elétrica, na direção ab, é praticamente constante e igual ao seu valor mínimo em condições de temperatura normal (fig. 4). Assim sendo, podemos concluir que a grafite pirolítica é tão bom condutor de calor como os outros materiais, o que também limita a dissipação de calor por efeito Joule.

Finalmente, é bom ressaltar que a grafite pirolítica não libera gases a altas temperaturas.

Soluções práticas para a fabricação das grades PYROBLOC

Os estudos pela Divisão de Tubos Eletrônicos da THOMSON-CSF permitiram ultrapassar as dificuldades e, a partir de 1960, passar à industrialização das grades PYROBLOC.

Após um período de pesquisas notadamente teóricas, uma das dificuldades práticas era a impossibilidade de se encontrar, no mercado, uma grafite pura que atendesse às características exigidas. Este problema foi resolvido utilizando o processo de deposição de grafite pirolítica a alta temperatura (já descrito) para produzir uma matriz de grafite.

O problema consistia em realizar, a partir da matriz, uma grade de malha cruzada ou paralela.

Os pesquisadores da THOMSON-CSF conceberam, após demoradas investigações, um processo original que permitiu a fabricação de todo tipo de grades de malha fina, cujos fios têm secções de até 0,01 mm².

Obteve-se assim a grade "monobloco", onde todos seus elementos (malhas e suportes, inferior e superior) formam uma estrutura contínua, sem pontos de solda nem montagem mecânica.

Toda tecnologia de fabricação, patenteada pela THOMSON-CSF, permitiu superar uma etapa decisiva na realização das grades PYROBLOC para as válvulas de alta potência.

Últimos desenvolvimentos

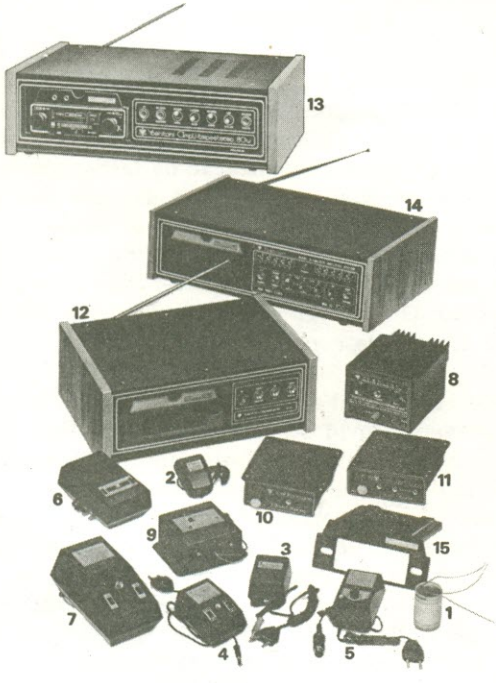
Após o aparecimento das primeiras grades PYROBLOC, a THOMSON-CSF não cessou de aperfeiçoá-las e adaptá-las aos últimos modelos de suas válvulas. Dentre essas válvulas recentes, e que incorporam esta tecnologia PYROBLOC, podemos destacar:

— Tetrodo TH 491: 25 kW (pico de vídeo) a 1 GHz
— Triodo TH 591: 150 kW (pico); 25 kW (médio) a 400 MHz e impulso de 4 ms
— Tetrodo TH 597: 750 kW de portadora a 30 MHz — estágio RF

As perspectivas abertas pelas grades PYROBLOC são inúmeras e ainda é difícil de se determinar seus limites. De qualquer maneira, com as grades PYROBLOC e as tecnologias de refrigeração por vapor (Super e Hypervapotron), a THOMSON-CSF revolucionou e contribuiu de forma revolucionária no campo dos tubos de alta potência.

Ω

Assine a
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



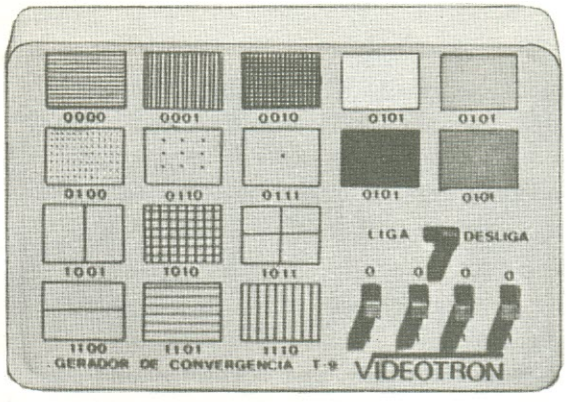
LINHA DE PRODUTOS YOSHITANI

1 — Choque de filtro p/ eliminar todos os tipos de ruído no som de toca-fitas AM-FM.
2 — Fonte de alimentação CA — 110/220 V CC. Saída individual p/ máquina de calcular. Capacidade máxima 200 mA.
3 — Fonte de alimentação CA — 110/220 V CC. Caída individual p/ gravador, vitrola e máquina de calcular. Capacidade máxima 500 mA.
4 — Fonte de alimentação CA — 110/220 V CC. Duas saídas p/ gravador, rádio, vitrola. Capacidade máxima 700 mA.
5 — Fonte de alimentação CA — 110/220 V. Quatro saídas p/ gravador, rádio, vitrola, máquina de calcular. Capacidade máxima 400 mA.
6 — Fonte de alimentação CA — 110/220/12 V. P/ toca-fitas AM-FM. Capacidade máxima 2 A — 24 W.
7 — Fonte de alimentação CA — 110/220/12 V ou 6 e 12 V. P/ toca-fitas AM-FM — PX/PY. Capacidade máxima 3 A — 36 W.
8 — Fonte de alimentação CA — 110/220 V. 13,8 V p/ PX-PY. Amplificador — vídeo-cassete. Toca-fitas. Capacidade máxima 6 A — 80 W ou 10 A — 140 W.
9 — Conversor de bateria. Entrada CC 6 V. Saída 12 V. P/ toca-fitas AM-FM.
10 — Amplificador p/ carro. Alimentação 12 V. Potência máxima 60 W.
11 — Amplificador p/ carro. Alimentação 12 V. Indicador de canal luz rítmica. Potência 80 W.
12 — Conjunto de fonte mod. TCR-3, CA 110/220/12 V. Capacidade p/ 3 A. Equipado c/ gaveta plástica, balanço de canal c/ luz rítmica. P/ toca-fitas, auto-rádios. Uso residencial e comercial.
13 — Conjunto de fonte e amplificador mod. TCR 60 ou 80 W. Capacidade 5 A. P/ toca-fitas e auto-rádios. Recurso grave mono estéreo balanço de canal c/ luz rítmica. Saída p/ 4 caixas e equipado c/ gaveta plástica. Uso residencial e comercial.
14 — Conjunto de fonte e amplificador mod. TCE — 110 W — Equalizado - Capacidade 5 A. P/ toca-fitas e auto-rádios — C/ recurso grave — médio e agudo — Fones de ouvido estéreo V.U. tipo rítmica seqüencial. Saída p/ 4 caixas. Equipado c/ gaveta plástica. Uso residencial e comercial.
15 — Gaveta plástica p/ toca-fitas e auto-rádios, ou PX/PY. Leve — não precisa furar seu toca-fitas. Bonito acabamento.

Yoshitani
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA MARIA ADELAIDE, 57 - ÁGUA RASA - CEP 03346
FONE: 295-6126 - SÃO PAULO - SP

GERADOR DE CONVERGÊNCIA ESPECIAL VIDEOTRON T-9



João Michel

Este é um instrumento destinado a ajustes e determinação de falhas nos sistemas de convergência. Este aparelho reúne ótima estabilidade de imagem, operação versátil e simples, facilidade de transporte e manipulação, e alimentação por meio de uma só bateria de 9 volts. O consumo do T-9 é bastante baixo, permitindo que a bateria de alimentação dure muito tempo em uso contínuo.

O circuito interno do T-9 opera por meio de um gerador de barras modulando uma portadora de RF em torno da freqüência do canal 5. Portanto, um cabo blindado, que é fornecido juntamente com o aparelho, leva o sinal de saída do T-9 diretamente aos terminais de antena de qualquer receptor de TV, branco e preto ou a cores.

Um jogo de 4 chaves "H-H", de duas posições, situadas no painel frontal, conforme se mostra na figura 1, permite selecionar-se entre $2^4 = 16$ padrões diferentes a serem utilizados.

Selecionando-se o padrão 0101 por meio das chaves, será gerado apenas o sinal de sincronismo composto, e a tela apresentará uma imagem uniforme cinza escuro. Este padrão é útil nos ajustes de pureza, além de permitir o teste e reparo dos circuitos de sincronismo H e V, bem como dos circuitos de RF, FI e CAG. Os demais 12 padrões produzem imagens variadas, de linhas ou pontos, que serão utilizadas de acordo com a necessidade.

Os padrões 0110 e 0111 são muito utilizados para ajustes de convergência, enquanto que os padrões 1010 e 0010 são mais empregados para determinação de boa linearidade vertical e defeitos na exploração horizontal.

UTILIZAÇÃO DO T-9

O Gerador de Convergência T-9, produzido pela Videotron, pode ser usado em uma grande variedade de aplicações. Essas aplicações estendem-se desde a localização de falhas em televisores em branco e preto e a cores até os ajustes que se fazem necessários quando se efetua a necessária substituição de um componente num circuito de convergência ou exploração. O emprego mais freqüente do T-9 é para ajustes de convergência.

O sistema atual de TV a cores emprega tubos de imagem providos de três canhões emissores de elétrons. O feixe eletrônico emitido por cada canhão deve incidir somente sobre os pontos de fósforo que lhe correspondem. Um ligeiro desvio causado pelo sistema de convergência do televisor é suficiente para provocar um sério distúrbio na imagem. Um dos feixes eletrônicos que deixe de incidir com toda intensidade no seu fósforo correspondente, para incidir, mesmo de leve, sobre outro fósforo, é capaz de fazer com que a imagem perca a sua coloração original e pura. Além de coloração pobre, uma "desconvergência" provoca também o aparecimento de "sombra forte" ou "contorno falso"

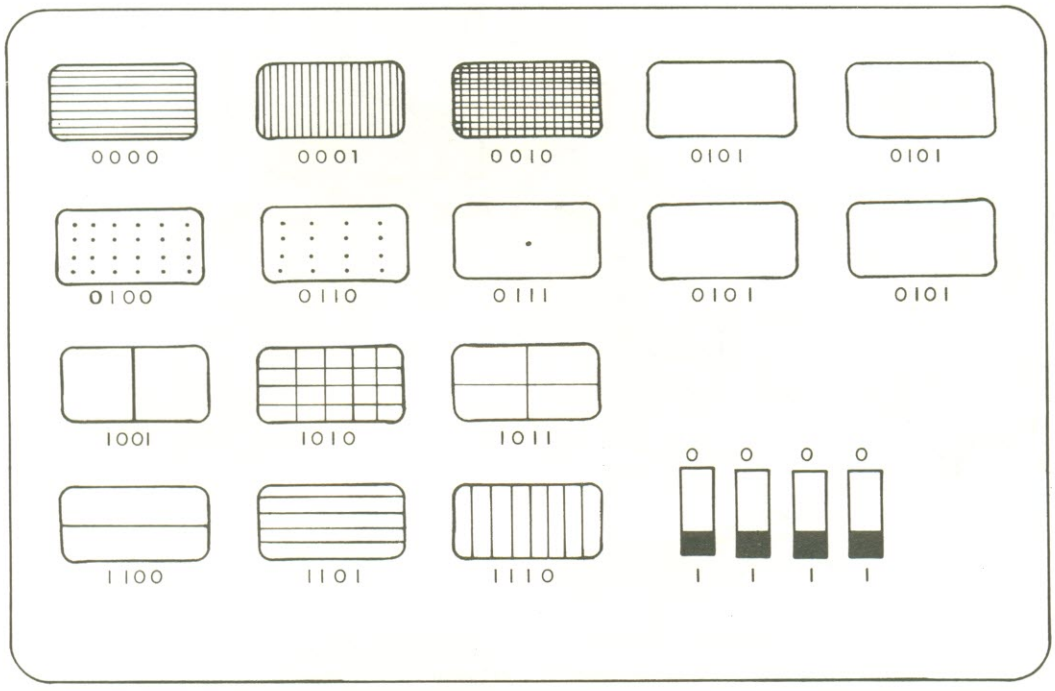


Figura 1

em volta das figuras. É comum verificar-se uma falha de convergência ao se colocar o botão de ajuste de saturação de cor para posição de mínima intensidade, ou seja, deixando-se a imagem totalmente em preto e branco. Nessa situação, uma leve "desconvergência" pode ser observada.

Embora o T-9 seja mais empregado na determinação de falhas ou ajustes de convergência, este aparelho (aparentemente simples) pode ser usado com grande proveito na verificação de sintomas ou irregularidades na imagem de um televisor.

Os técnicos bem conhecem a dificuldade que se tem quando se pretende observar uma falha qualquer durante a programação normal, na qual a imagem não permanece estacionada na tela. Isso acontece muito comumente quando não se possui um gerador de barras ou de convergência, como o T-9. Não é possível observarmos os detalhes de uma imagem se a mesma não estiver "parada" na tela. Qualquer padrão

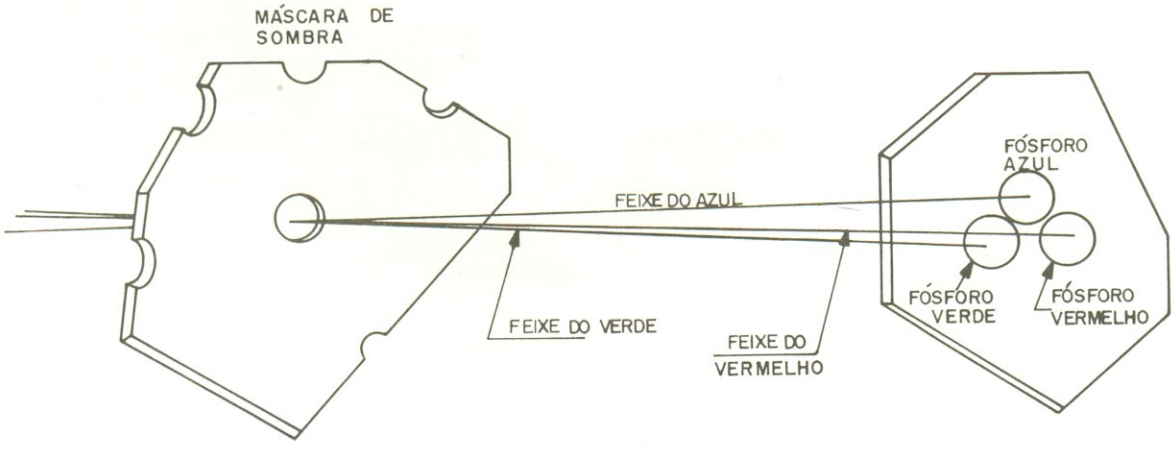


Figura 2

Tubo de imagem em "Delta".

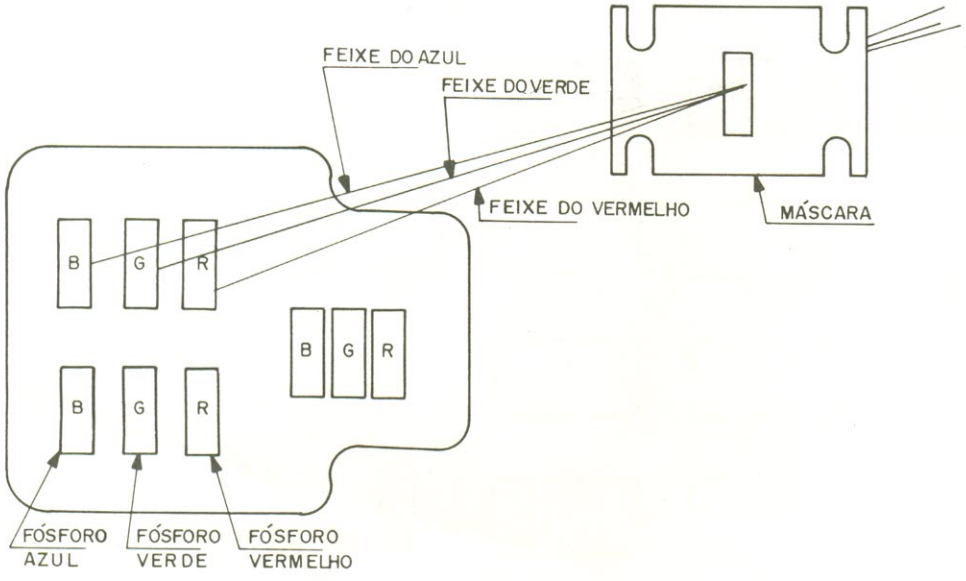


Figura 3

produzido pelo gerador T-9 permanece estacionário na tela, permitindo que o técnico possa observar a qualidade da imagem.

Este aparelho permite observar-se desde uma falha na focalização até a mais leve ondulação que possa aparecer nas laterais ou nos extremos, superior e inferior, da tela; até detalhes como resposta de freqüência de um amplificador de vídeo podem ser observados com auxílio dos padrões de imagem gerados pelo T-9.

CONVERGÊNCIA

Nos modernos televisores a cores há dois tipos de convergência: uma destinada aos cinescópios do tipo "Delta" e outra destinada aos cinescópios do tipo "In Line". O primeiro sistema é o mais antigo e aquele que requer maior trabalho para ajustes. O segundo sistema é empregado nos televisores que são fabricados atualmente. A figura 2 mostra como são feitas as "tríades" de fósforo no cinescópio do tipo "Delta", enquanto que a figura 3 mostra a colocação das "tríades" no cinescópio "In Line".

Em qualquer dos tipos de cinescópio são usados três feixes, sendo que cada um deve incidir em seu fósforo correspondente. Quando isto acontece, o ponto iluminado pelos três feixes apresenta-se em cor branca. Quando um dos feixes deixa de incidir somente sobre o seu fósforo correspondente, incidindo também sobre um dos outros dois fósforos, então a cor apresentada já não é mais a branca. No primeiro caso dizemos que os feixes estão convergentes; no segundo caso, com os feixes desconvergentes, a imagem apresenta falhas de convergência.

O processo de ajuste de convergência requer a desativação de um ou mais canhões do cinescópio de TV a cores. Esta desativação é facilitada utilizando-se um jogo de resistores, garras jacaré e chaves como o da figura 4, que poderá ser montado em uma pequena caixa. Ao iniciar os ajustes afixam-se as garras jacaré às grades correspondentes, bem como à massa, deixando abertas as três chaves.

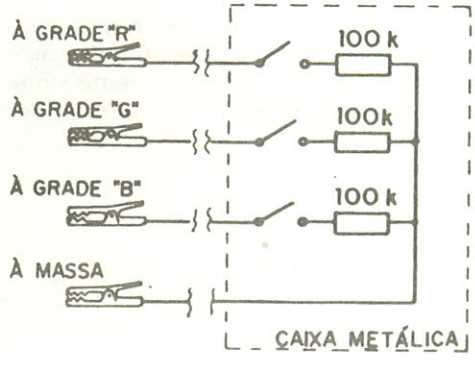


Figura 4

Caixa de chaves e resistores utilizada para desativar um ou mais canhões de cinescópio a cores.

No sistema em "Delta", o circuito de convergência do televisor é formado por um conjunto de componentes, tais como diodos, indutores, capacitores e resistores. Esse circuito recebe as tensões de varredura produzidas nos circuitos horizontal e vertical do televisor e as transforma para sinais de corrente apropriada, para

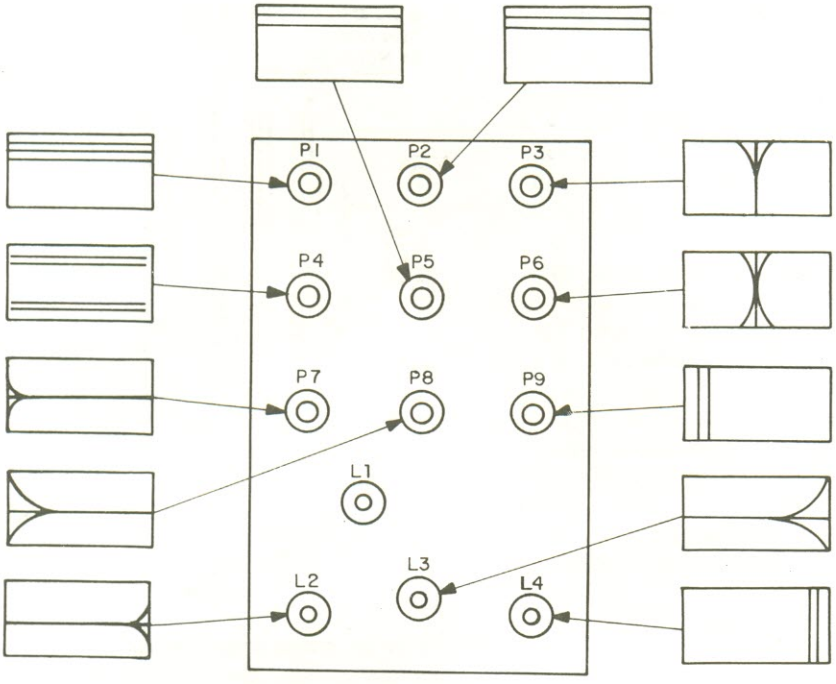


Figura 5

serem aplicados às bobinas de convergência. Essas bobinas são em número de três e formam então um conjunto que é colocado sobre o pescoço do cinescópio, logo atrás da bobina defletora.

Além do circuito elétrico, destinado à convergência "dinâmica", os cinescópios em "Delta" empregam também pequenas peças imantadas que são presas junto às bobinas de convergência. O conjunto completo de convergência de um cinescópio em "Delta" é formado pelas bobinas de convergência, as peças imantadas para convergência estática e um circuito elétrico para convergência dinâmica.

O ajuste da convergência estática é feito girando-se, de maneira adequada, as três peças imantadas. O ajuste da convergência dinâmica é feito através de seus 12 ou 13 controles, situados em um painel chamado de painel de convergência. A figura 5 mostra o painel de convergência de um típico televisor a cores que emprega tubo de imagem em "Delta".

A figura 5 mostra também os quadros indicativos de ajuste para convergência dinâmica do modo como são apresentados pelo fabricante do televisor. Os quadros estão demonstrando as partes correspondentes da tela que são afetadas por determinados controles. O padrão de imagem aqui usado foi o padrão de linhas, horizontais ou verticais.

P1 até P9 são potenciômetros e L1 até L4 são indutores. Estes indutores possuem um núcleo de ferrite ajustável. Cada controle tem o seu efeito sobre uma parte específica da tela.

Alguns técnicos dão preferência ao uso de padrões de pontos, ao invés de padrões de linhas, como aqueles mostrados na figura 5. O gerador T-9 da Videotron permite usar tanto padrões de linhas como de pontos. Além disso, este gerador produz ainda dois padrões selecionáveis (0010 e 1010) de linhas cruzadas, que também podem ser usados para ajuste de convergência dinâmica ou estática, bem como de linearidade horizontal ou vertical.

Todo fabricante de aparelhos de TV fornece manuais de serviço ou alguma forma de informação técnica, de modo que o técnico reparador, ante a necessidade de um ajuste de convergência, possa ser guiado na maneira mais adequada, conforme os padrões de fábrica. Convém sempre seguir as indicações do fabricante quando se pretende fazer um ajuste de convergência dinâmica com rapidez e precisão.

De maneira geral, dois pontos são observados no processo de ajuste de convergência, seja em "Delta" ou "In Line", e independentemente do modelo do televisor:

1.º) Ajuste primeiramente a convergência estática e depois a dinâmica. Quando necessário, volte a reajustar a convergência estática.

Estes ajustes são feitos sempre depois de ser ajustada a pureza de cor.

2.°) Ajuste a convergência estática observando a área central da tela (o padrão 0111 é o mais indicado para este ajuste). Ajuste a convergência dinâmica observando as partes laterais da tela.

Quando utilizar o gerador T-9 para estes ajustes, sintonize o seletor de canais do televisor para o canal 6. Desligue a antena do aparelho e ligue a saída de RF do gerador T-9 na entrada de antena do televisor. Ligue o gerador e ajuste a sintonia fina do televisor para maior nitidez de imagem. Selecione as quatro chaves "H-H" do T-9 para o padrão desejado e gire o controle de brilho até obter linhas finas (o brilho excessivo produz engrossamento das linhas). A seguir, proceda aos ajustes.

CONVERGÊNCIA PARA TUBOS "IN LINE"

O sistema de convergência empregado em tubos de imagem do tipo "In Line" é bastante diferente daquele empregado para tubos de imagem em "Delta". A convergência para tubos "In Line" não emprega qualquer circuito elétrico especial. Aqui a tríade de fósforos já não segue o mesmo posicionamento que é empregado nos cinescópios do tipo em "Delta". Daí não haver mais a necessidade de um circuito complexo para gerar ondas de corrente e tensão do tipo parabólico.

Nos cinescópios do tipo "In Line" a tríade de fósforos verde, azul e vermelho encontra-se em linha horizontal, não sendo portanto necessário gerar campos magnéticos complexos para fazer os feixes convergirem diferentemente entre si. Nos televisores que utilizam este tipo de cinescópio, o sistema de convergência estática se resume em apenas 4 anéis magnéticos, que são presos ao pescoço do cinescópio de maneira que seja possível girá-los, como se faz com os anéis de pureza de um TV a cores ou com os anéis de centralização empregados nos televisores em branco e preto. Os 4 anéis são colocados de modo a formarem dois pares, um chamado de 4 pólos e outro de 6 pólos. Esses anéis formam um sistema de convergência estática (fig. 6).

A convergência dinâmica para um cinescópio "In Line" é feita pelo posicionamento da bobina defletora. O deslocamento que essa bobina sofre em relação ao pescoço do cinescópio altera a convergência dinâmica. Daí muitos

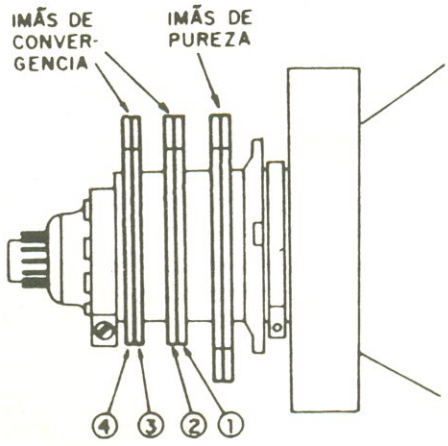


Figura 6

Posição dos ímãs de ajuste de convergência estática e de pureza, num cinescópio com canhões coplanares. Os ímãs 1 e 2 são os de 4 pólos, devendo ser ajustados em primeiro lugar, quando se efetua o ajuste de convergência estática.

modelos de cinescópio "In Line" já terem incorporada ao seu pescoço a bobina defletora, que é colada no tubo pelo fabricante do mesmo. Este processo evita a necessidade do ajuste de convergência dinâmica.

Alguns fabricantes de televisores usam certas espécies de "cunhas" de borracha que operam como calços entre o cone do cinescópio e a bobina defletora. As cunhas são coladas no tubo logo após os ajustes de fábrica. Em uma eventual troca de bobina defletora, então o técnico deverá descolar essas cunhas e fazer um novo ajuste de convergência dinâmica. Este ajuste se resume em apenas deslocar mais ou menos a bobina defletora no sentido vertical e horizontal, observando-se um padrão de linhas que deve estar presente na tela.

A observância da convergência na tela segue o mesmo princípio empregado para os tubos em "Delta", ou seja, as linhas coincidentes devem ficar superpostas, de modo a não haver deconvergência entre elas.

Cada par de anéis magnéticos da convergência estática produz campos magnéticos que atuam separadamente sobre os feixes eletrônicos. Um dos pares é chamado de convergência do azul e vermelho, e o outro par é chamado de convergência do magenta e verde. O par da convergência azul e vermelho usa anéis de 4 pólos e o par de convergência magenta e verde usa anéis de 6 pólos.

No processo do ajuste de convergência estática, liga-se o gerador T-9 aos terminais de an-

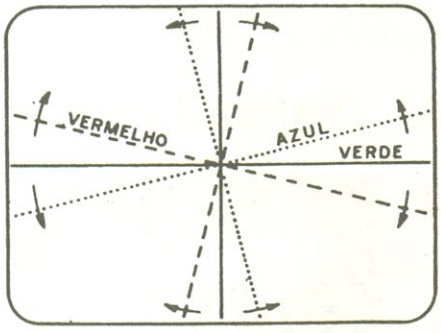


Figura 7

A rotação das linhas vermelhas e azuis em torno do centro da imagem é obtida mediante o deslocamento do yoke para cima ou para baixo.

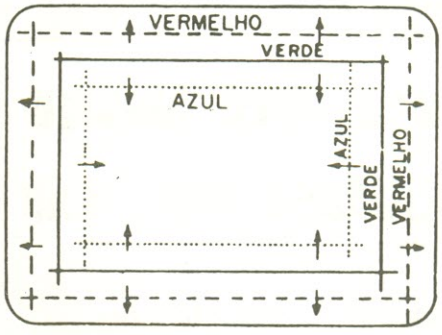


Figura 8

O deslocamento das linhas azuis e vermelhas, paralelas às margens da tela, é obtido mediante a movimentação do yoke para a direita e para a esquerda.

tena do televisor e seleciona-se um padrão de linhas ou pontos no gerador. Desativa-se inicialmente o canhão "verde", fechando-se a chave correspondente. Em seguida, ajustam-se os anéis de convergência do azul e do vermelho, utilizando o padrão 0111, fazendo com que estas cores se superponham no centro da tela, produzindo-se um ponto de cor magenta. A seguir, abre-se a chave correspondente ao canhão "verde" e ajustam-se os anéis de convergência das cores magenta e verde de modo que, pela superposição de ambas, resulte um ponto branco.

O ajuste de convergência dinâmica, para o cinescópio "In Line", reduz-se ao posicionamento correto do Yoke com relação ao pescoço do cinescópio. Para este tipo de ajuste o yoke deverá ser deslocado em apenas quatro sentidos: para cima, para baixo, para a esquerda e para a direita. Convém observar que este deslocamento é **paralelo** à face do tubo, não devendo o yoke ser deslocado ao longo do pescoço, pois isto iria comprometer a pureza da imagem.

O ajuste de convergência dinâmica é feito para as linhas situadas próximas às bordas superior, inferior, esquerda e direita da tela, não afetando o centro da imagem. Conforme indicado na figura 7, a movimentação do yoke na direção vertical produz a rotação dos feixes vermelho e azul, permanecendo imóvel o feixe verde. À medida que a posição correta for sendo atingida, deverão ser fixados os calços de borracha. O deslocamento para a direita e para a esquerda produz movimentação das linhas vermelhas e azuis na direção radial, ou seja, aproximando-as ou afastando-as do centro da tela. Convém observar que o deslocamento para a esquerda produz o afastamento das linhas vermelhas e aproximação das azuis, ao passo que o deslocamento para a direita tem o sentido oposto, conforme ilustrado na figura 8.

Como o leitor pôde observar da pequena explanação aqui feita, um televisor a cores possui uma variedade de ajustes, os quais necessitam ser feitos para que se obtenha uma boa imagem. Sem um ajuste perfeito qualquer televisor perde a sua atração totalmente, e esta nada mais é do que uma imagem perfeita. E para um ajuste perfeito é necessário o emprego de um instrumento confiável, que gere um padrão de imagem estável, de modo a ser possível observar-se qualquer irregularidade existente no televisor. Esse instrumento é o Gerador de Convergência T-9, produzido pela Videotron.

Ω

Instrumentos Videotron

— OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA —

- Gerador de Barras/Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio TS-7
- Gerador e Injetor de Sinais/Tester de Transistores e Diodos TI-4
- Gerador de Pulsos/Analisador Lógico Digital AG-1
- Gerador de Convergência T-9
- Gerador de Áudio GA-7

(VEJA O ANÚNCIO DAS PÁGINAS 60 E 61)

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA. -- 01208 -- R. dos Timbiras, 263 -- São Paulo -- SP

Faça Você Mesmo Vários Dispositivos de Utilidade para sua Casa

Aumente o conforto e as facilidades em seu lar, montando os interessantes acessórios apresentados nesta coletânea de circuitos práticos para o seu uso diário.

Montando um regador eletrônico, você vai acabar com o problema, principalmente no verão, de encontrar as plantas esturricadas, depois de passar o fim de semana fora.

Desagradável chegar com a casa às escuras e ficar procurando a fechadura para abri-la. Com a montagem do interruptor ativado por luz, esse problema desaparece. A lâmpada se acende quando anoitece e volta a apagar quando amanhece.

E mais: com apenas um facho de luz, comande todos os aparelhos eletrodomésticos da sua casa: Monte o Lux-Matic!



18-709 — **MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA SUA CASA** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas com esquemas, fotos, chapeados, etc.

Preços:
Nas bancas e livrarias: **Cr$ 600,00**
Correio registrado (cheque anexo ao pedido): **Cr$ 900,00**

Outros circuitos interessantes:

- **Um Intercomunicador Versátil**
- **Detector de Nível para Reservatórios**
- **Um Interruptor Sônico**
- **Um Versátil Temporizador com C.I.**

À VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

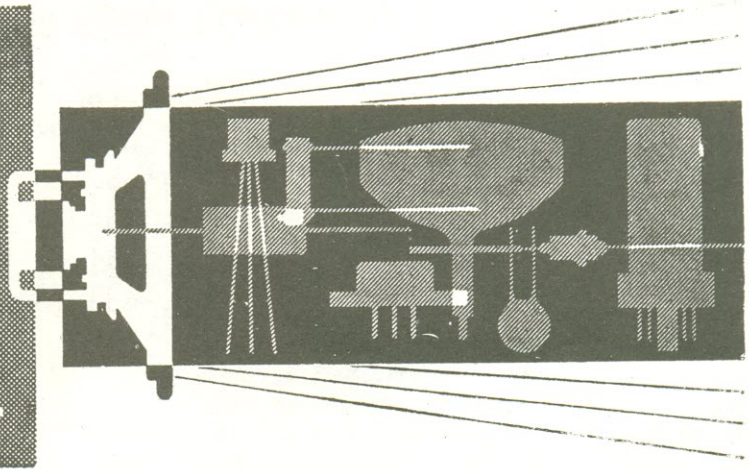
Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO GRUPO EDITORIAL Antenna

Rio: Av. Mal. Floriano 148 — 1º **São Paulo:** R. Vitória 379/383

Vendas pelo Correio: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001 — Brasil

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

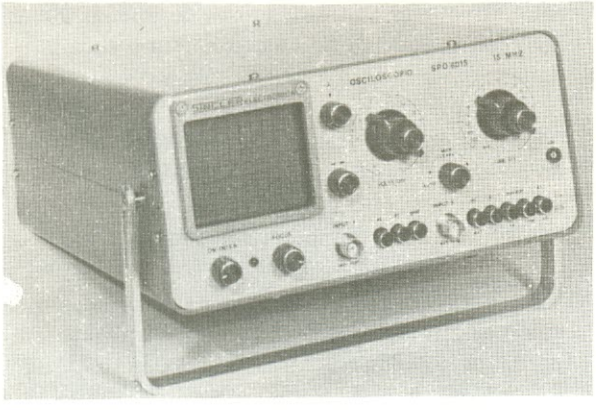


NOVO LANÇAMENTO SINCLER:
OSCILOSCÓPIO SPO 8015 — 15 MHz — PORTÁTIL

O novo osciloscópio da Sincler, o SPO 8015, vem atender aos mais diversos setores da Eletrônica, quer seja em manutenção, reparação ou em laboratórios. Linhas avançadas, robustez, compacidade e dimensões reduzidas são suas características visíveis, enquanto que suas características técnicas principais são:

- **Vertical**
  Resposta de freqüência:
  CC — 0 a 15 MHz
  CA — 2 Hz a 15 MHz
  Tempo de subida: 30 ns
  Impedância de entrada: 1 MΩ/30 pF
  Máxima tensão de entrada: 400 Vpp

- **Horizontal**
  Resposta de freqüência: CC a 100 kHz
  Impedância de entrada: 1 MΩ/30 pF
  Máxima tensão de entrada: 400 Vpp



- **Gerador de base de tempo**
  Coeficiente de tempo: 0,5 μs/div. a 0,2 s/div.

- **Sincronismo**
  Fonte: interna/externa/rede
  Modo: manual/automático
  Sensibilidade: ajustável
  Impedância de entrada p/ sinc. externo: 1 MΩ/30 pF
  Máxima tensão de entrada: 400 Vpp

- **Tubo de raios catódicos**
  Tela: retangular
  Divisões: 8 x 10 — 6,55 mm/div.
  Tensão de aceleração: 2 kV

- **Alimentação**
  Tensão: 110/220 V, ±10%
  Freqüência: 50/60 Hz
  Consumo: 12 W

- **Dimensões**
  Largura: 240 mm
  Altura: 110 mm
  Profundidade: 360 mm
  Peso: 7,5 kg, aprox.

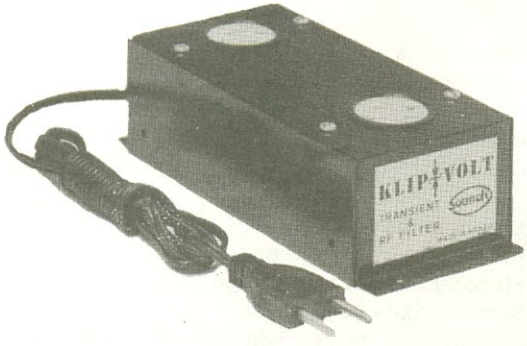
(Sincler Eletrônica Ltda. — Rua Carneiro da Cunha, 565 — Fones: 577-6929 e 275-4598 — CEP 04144 — São Paulo — SP).

KLIP-VOLT: PROTEÇÃO CONTRA TRANSIENTES E RUÍDOS DE RF

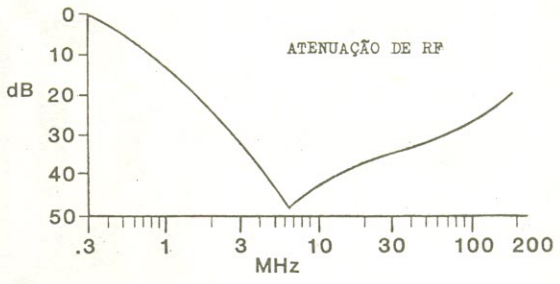
O KLIP-VOLT, lançado pela Soundi, utiliza semicondutores especiais MOV (importados) para proteger equipamentos contra transientes e possui também filtro de RF. Este novo dispositivo tem as seguintes funções:

— Protege os equipamentos contra os transientes, graças à ação limitativa dos semicondutores MOV, os quais impedem que essas tensões repentinas e transitórias atinjam e danifiquem os aparelhos ou perturbem as suas funções. (Foi constatado que, mesmo na rede domiciliar de 110 volts, os transientes são freqüentes e repetitivos, atingindo picos de 5 000 volts ou mais).

— Impede que os ruídos de rádio-freqüência, comumente conhecidos por "hash", sejam levados aos equipamentos através da rede, sem entretanto afetar a freqüência da linha (50/ /60 Hz).



O emprego do KLIP-VOLT é aconselhável em aparelhos alimentados pela rede de energia



(110/127 V), tais como: computadores, videocassettes, televisores, aparelhos de radiocomunicação, receptores em geral, aparelhos de som, instrumentos de laboratório, etc.

Especificações

— Tensão da rede: 110/127 V CA (50/60 Hz)
— Carga total (ICAS):
  — modelo c/ 2 tomadas: 880 W* máx. (fusível de 8 A)
  — modelo c/ 4 tomadas: 1 750 W máx. (fusível de 15 A)
— Atenuação de RF: ver gráfico
— Máximo pico transiente: (6 μs) 20 A

*Exemplo: se o consumo de um aparelho, ligado a uma das tomadas, for de 600 W, sobrarão 280 W para a outra tomada (600 + 280 = = 880 W).

(SOUNDI Indústria Eletrônica Ltda. — Rua João de Morais, 465 — CEP 13970 — Itapira — SP).

PULSAR 147 — STAGE MONITOR

O novo sonofletor Pulsar PL-147 foi projetado especialmente para a monitoragem em alto nível dos mais diversos tipos de programas musicais; orquestras, jazz, música popular, em pequenos teatros, estúdios, auditórios e sonorizações profissionais em geral.

Graças ao seu sistema "full range, two way", reproduz toda a gama de freqüências audíveis com realismo e naturalidade imprescindíveis às monitoragens profissionais.

Devido à sua alta sensibilidade e potência, adapta-se perfeitamente a amplificadores de até 140 W por canal, sendo ao mesmo tempo compatível com amplificadores de apenas 20 W por canal, devido à sua excelente sensibilidade.

Utilizando o sistema Bass Reflex, do tipo amortecido, reproduz graves bem definidos com alta eficiência e livres de distorções em quaisquer níveis de potência sonora.

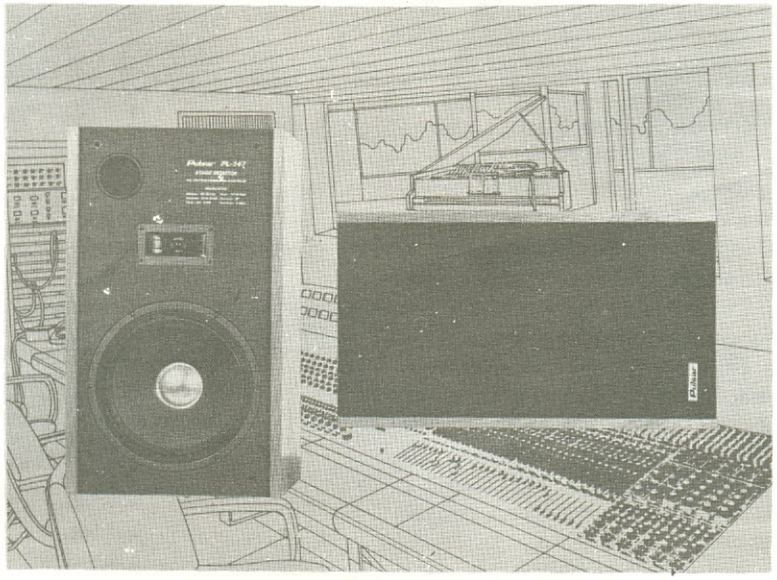
A caixa PL-147 é a única de sua categoria que permite a associação série-paralelo, sem perda de agudos ou "crosstalk", possibilitando

a formação de conjuntos de grande potência para shows, pistas de dança, teatros, etc.

Especificações técnicas

— Potência: 147 W (IHF)
— Eficiência: 100 dB/watt
— Resposta de freqüência: 35 Hz a 20 kHz
— Cross-over: 6 kHz
— Dispersão: 90°
— Impedância: 8 Ω
— Dimensões: 655 x 385 x 345 mm
— Peso: 20 kg

(Quasar — Engenharia, Indústria e Comércio Ltda. — Av. Dr. Altino Arantes, 1177 — CEP 04042 — São Paulo — SP).



SIEMENS LANÇA NOVO TELEFONE COM MEMÓRIA

Por ocasião da XI Feira da Eletro-Eletrônica, realizada de 20 a 26 de junho, a Siemens apresentou ao mercado nacional a sua linha de aparelhos telefônicos com teclado e memória.

Sob a denominação de Masterset, esta linha apresenta um conjunto de inovações — como teclado seletor, sinal eletrônico de chamada e um novo "design" — que a diferem das demais linhas da empresa.

Este lançamento vem atender à crescente demanda do mercado nacional por aparelhos sofisticados, que atendam o usuário não só a nível de linhas estéticas mais arrojadas, mas também, enquanto produto industrial de elevado desempenho técnico.

Aperfeiçoamentos

Três aperfeiçoamentos distinguem os modelos da linha Masterset dos outros aparelhos com memória já existentes no mercado. Em primeiro lugar, ao contrário dos aparelhos convencionais, o sistema de memória do Masterset permite que se programem pausas entre os dígitos de um número telefônico qualquer. Sem essa programação, uma ligação DDD ou DDI memorizada corre o risco de chegar a destino errado, pois as centrais telefônicas que são acionadas durante o processo de ligação nem sempre acompanham, em tempo, as ordens emitidas por um teclado comum.

Por outro lado, quando um aparelho telefônico dotado de teclado com memória estiver conectado com ramal de um PABX, essa pausa interdigital passa a ser ainda mais necessária, para os procedimentos de obtenção e teclagem em uma linha-tronco.

O segundo aperfeiçoamento da linha Masterset foi conseguido no projeto do teclado seletor, o primeiro do país a evoluir da configuração mecânica pura e simples na direção de uma concepção eletrônica. A evolução foi conseguida utilizando-se "Conductble Rubber" (borracha condutora).



Por fim, as conexões internas do aparelho são feitas através do sistema de contactos "plug-in", que proporciona maior durabilidade operacional e assegura uma manutenção simplificada.

Ainda nessa Feira, a Siemens apresentou o seu novo modelo de aparelho Chefe-Secretária na versão Masterset, a sua linha recente de aparelhos Key-System e uma central privada PABX, em operação.

NOVOS CONECTORES CIRCULARES EM ALUMÍNIO

A Melro Eletrônica Comércio e Indústria Ltda., que vem se dedicando desde 1964 à fabricação de variada linha de componentes de precisão para a indústria (conectores, "knobs", indicadores luminosos, etc.), lança no mercado nova linha de conectores circulares em alumínio. Esses novos conectores têm todas as suas características mecânicas e elétricas determinadas em testes segundo a Norma MIL-C-26482 E, e podem ser fornecidos com anodização natural ou preta (ou em latão cromado). Sob encomenda, os contactos dos novos conectores poderão ter proteção de ouro.

Características elétricas

- Resistência de isolação:
  - pino a pino: $>5\,000$ MΩ
  - pino a carcaça: $>5\,000$ MΩ
- Resistência de isolação com variação de temperatura:
  - $-40°C$: >3 MΩ
  - $+125°C$: >3 MΩ
- Resistência de contacto:
  - queda de tensão (sob corrente de 7,5 A): <55 mV
- Tensão de ruptura do dielétrico:
  - ao nível do mar: $>1\,500$ V CA
  - a 20 000 m de altitude: $>1\,000$ V CA

Principais características mecânicas

- Contactos: usinados em latão duro, com proteção de 10 μ de prata.

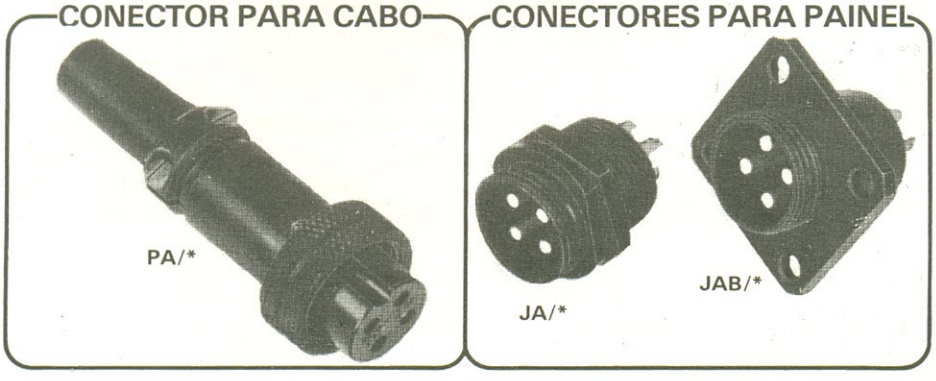
- Isoladores: as pastilhas isolantes que suportam os contactos são injetadas em policarbonato preto e possuem gravação numérica identificando a posição dos mesmos.

- Durabilidade: após 500 conexões e desconexões conserva todas as características elétricas e mecânicas.

- Umidade: após 24 horas em câmara úmida apresenta resistência de isolação superior a 100 MΩ.

- Os conectores podem ser fornecidos com 2, 3 ou 4 contactos; após o código da peça é acrescentado o código de arranjo dos pinos; por exemplo, o conector para cabo com 4 contactos terá o código PA/P4.

(Melro Eletrônica Comércio e Indústria Ltda. — Rua África do Sul, 300 — CEP 04730 — Fone: 246-0259 — São Paulo — SP).



"QS-110 — MICRO LOUDSPEAKER SYSTEM", DA QUASAR

O desenvolvimento do novo sonofletor Quasar QS-110 tem por objetivo não só reduzir o espaço ocupado pelo sistema de som em um ambiente, mas também buscar o equilíbrio de cores e formas, sendo ideal para utilização em bibliotecas, salas de estar, estúdios, ou qualquer outro ambiente. Com 35 watts de potência, o sonofletor QS-110 é mais um avanço da tecnologia Quasar, antecipando técnicas e estilos futuros, sendo a menor caixa acústica atualmente existente.

Especificações técnicas

Designação: Micro sistema de alto-falantes, de gama total, com transdutor (4") de amplo deslocamento
Sistema: Suspensão acústica
Resposta de freqüência: 62 Hz a 19,5 kHz
Potência de pico de programa: 35 W
Impedância de entrada: 8 Ω
Proteção: fusível de 1 A
Dimensões: 125 x 125 x 125 mm

Além disso, a QS-110 permite ligações em série-paralelo para formação de conjuntos de até 140 W por canal, sem a necessidade de utilização de transformadores.

(Quasar — Engenharia, Indústria e Comércio Ltda. — Av. Dr. Altino Arantes, 1177 — CEP 04042 — São Paulo — SP).

CALCULADORA DE BOLSO ALIMENTADA POR ENERGIA LUMINOSA

Uma calculadora de bolso que funciona à base de energia luminosa será lançada no mercado pela Texas Instrumentos Eletrônicos do Brasil Ltda. Trata-se do modelo TI-1006, alimentada com qualquer tipo de fonte luminosa, natural ou artificial, fluorescente ou incandescente.

Assim, basta a energia solar ou incidir a luminosidade de uma lâmpada, para que ela efetue as operações, não necessitando de pilhas ou baterias, pois as células solares colocadas na área frontal da calculadora têm duração ilimitada. A TI-1006 possui todas as funções básicas, mais tecla de memória.

EXPORTE SEUS PRODUTOS

A Verbo Internacional Sistemas e Serviços Ltda., na condição de exportador, coloca-se à disposição dos fabricantes brasileiros para oferecer seus produtos no exterior.

A Verbo Internacional possui bons contactos com importadores de outras nações, e espera assim contribuir como agente de vendas na área internacional para as indústrias médias ou pequenas de qualquer ramo, que desejem um assessoramento técnico comercial e expandir sua produção.

(Verbo Internacional Sistemas Ltda. — Av. Mal. Câmara, 160, sala 617 — Edifício Orly — Fone: (021) 240-9949 — Rio de Janeiro — RJ).

DR. WISSE DEKKER — PRESIDENTE DA ORGANIZAÇÃO PHILIPS MUNDIAL

Em 1.º de janeiro de 1982 o Dr. W. Dekker assumiu o cargo de Presidente da Organização Philips Mundial, aos 57 anos de idade e após 34 anos de carreira na empresa, durante a qual exerceu importantes cargos em vários países.

O Dr. Dekker, natural de Eindhoven, Holanda, formou-se em Economia e ingressou na empresa em 1948, no Departamento Regional do Sudeste Asiático. Mais tarde, prestou serviços na Philips — Indonésia, em vários setores comerciais e como Secretário do Comitê Central de Direção. Em 1956 voltou para a Holanda, onde permaneceu até 1966, quando foi nomeado Superintendente da Organização Philips para o Sudeste Asiático, com sede em Tóquio, abrangendo as operações no Japão, Coréia



do Sul, Hong Kong, Taiwan e Cingapura. Permaneceu nessa função de 1966 a 1972, deixando-a para assumir a direção da Philips no Reino Unido.

Em abril de 1976 foi eleito Membro do Conselho de Direção da Philips Mundial e em janeiro de 1979, Vice-Presidente da empresa.

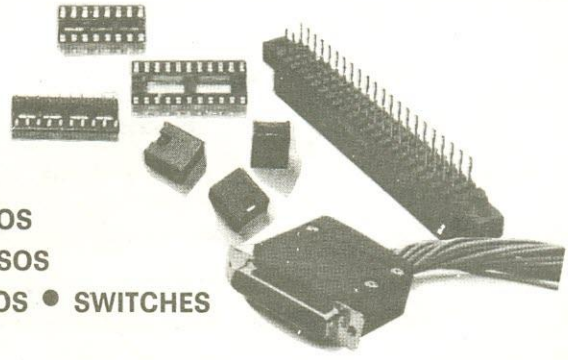
Dr. Dekker é parte de uma segunda geração de "Philipinos", pois seu pai ingressou na Philips em 1918, tendo chefiado o Departamento de Transportes.

Seus objetivos na direção da Philips — a qual, está convencido, tem um futuro promissor — assim como sua personalidade, filosofia de comando e convicções, estão sintetizados nas suas palavras quando afirma, com orgulho, "ser um sinal de grande força da empresa, apesar da recessão econômica e dos negócios, poder suportar a necessária reestruturação" e que a "Philips é a única empresa do mundo que pode enfrentar frontalmente a concorrência, tomando-lhe a dianteira em vários setores".

A Philips opera em 64 países, emprega 348 000 funcionários e tem uma linha de produtos diversificada, abrangendo aparelhos de consumo semi-duráveis e equipamentos e sistemas profissionais, nos campos de vídeo, de áudio e eletrodomésticos, de sistemas de processamento de dados, de iluminação, eletroacústica, médicos, de telecomunicações, militares de defesa, componentes, equipamentos científicos e de aplicações industriais.

Ampliversal

DIVISÃO DA AMP DO BRASIL



- TERMINAIS • CONECTORES MÚLTIPLOS
- CONECTORES P/ CIRCUITOS IMPRESSOS
- SOQUETES P/ CIRCUITOS INTEGRADOS • SWITCHES
- FLAT RIBBON CABLE



RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

SANTO ANDRÉ:
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 148 - Fone: 449-6688

SÃO BERNARDO DO CAMPO:
Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299

SÃO CAETANO DO SUL:
Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

PREÇO ACESSÍVEL E QUALIDADE NOS NOVOS LANÇAMENTOS DA QUASAR

A Quasar está colocando no mercado uma nova frente de produtos e acessórios com a mesma filosofia de qualidade e rígidos padrões técnicos, sem entretanto sacrificar o bolso do consumidor; entre os lançamentos há produtos só encontrados no Exterior.

A ponta de lança e um marco para esta nova fase da Empresa é o toca-discos eletrônico ED-C-7; é o primeiro toca-discos realmente de alto desempenho a custo módico; suas principais características são as seguintes:

— Seleção eletrônica de velocidades 33,33 e 45 RPM.
— Motor tipo DC governado eletronicamente.
— Ajuste fino de velocidade com indicação estroboscópica por LED de 33,33 RPM.
— Braço reto ultra leve tipo profissional.
— Lift com retorno automático e desligamento após o final do disco.
— Cápsula fonocaptora magnética.
— Tampa removível injetada em plástico acrílico com dobradiças especiais.
— Adaptador para discos compactos de 45 RPM.
— Ajuste externo de voltagem 110-220 volts.
— Dimensões: 38,26 x 11,91 x 34,14 cm (l x a x p) (com tampa fechada).
— Peso: 3,5 kg (8 lbs.)

O custo para este mês é ainda de Cr$ 78.250,00.

Outro lançamento importante é um amplificador para automóvel, super compacto e super potente, com 100 watts; além de design inédito, este modelo incorpora uma novidade absoluta em áudio automotivo, só encontrada nos Estados Unidos na BOSE: trata-se do expansor externo, ou seja, é possível aumentar eletronicamente as dimensões acústicas do precário recinto do carro, colocando o ouvinte no centro de um salão, inclusive com uma reverberação envolvente.

Além de aumentar a separação dos instrumentos musicais, o PS-77X é o único que possui saída para fone walkman, permitindo a escuta discreta, sem incômodo ao motorista ou ocupantes. O seu preço, com todas estas novidades, está ao redor de Cr$ 30.000,00.

O outro item inédito é o fone open air HD-414, que é na verdade uma versão otimizada do famoso Senheiser HD-414, consagrado em todo o mundo como padrão de som em transdutor para radiodifusão e estúdios. O ferramental deste fone foi todo idealizado pela QUASAR no sentido de atender condições de uso mais rigorosas, e suas próprias características são as seguintes:

— Tipo: dinâmico.
— Impedância: 32 Ω (a 1 kHz).
— Sensibilidade: 96 dB/mW.
— Potência: 0,04 W.
— Potência máxima admissível: 0,10 W.
— Resposta de freqüência: 20 Hz a 20 kHz.
— Comprimento do cabo: 2,5 m (7,6 ft).
— Peso: 80 g.

O custo é de Cr$ 9.700,00.

O último item da foto, ainda não comentado, é uma idéia emergente em todo o mundo como solução para sinais fracos: são os pré-amplificadores remotos para microfones e toca-discos, normalmente denominados de phantom power, constituindo item imprescindível para estúdios, amadores ou profissionais. É sabido que os microfones, mesmo que balanceados, sempre captam ruídos na linha ou cabo. O pré QA-110 é colocado no palco ou cabine, à distância normal ou convencionada de fábrica (5 a 10 m), o microfone a ele conectado, balanceado ou não, com impedância de 5 800 Ω, é então pré-amplificado a nível de 100 mV, através de um simples cabo blindado 1 x 22 que o alimenta e transporta o sinal. O som pode assim percorrer distâncias de até 300 m, sem interferências, ao lado do amplificador ou misturador, colocada a fonte PW-2 que alimenta o cabo e extrai os sinais já desacoplados, para a conexão nas entradas de alto nível como tape, tuner, etc.

O mesmo sistema se utiliza no pré QA-11, que serve para toca-discos; neste caso as instalações de estudios, sistemas de som ou lojas ficam imunes a ruídos, preservando-se os agudos e a qualidade do sinal da cápsula magnética; os sinais são elevados de 1 mV a 100 mV já corrigidos na curva R.I.A.A., e através da fonte PW-2 são ligados a qualquer entrada de gravador, FM, etc., do amplificador.

Estes prés são, por assim dizer, conversores/reforçadores de programa, transformando qualquer sinal de microfone ou toca-discos em fonte de alto nível, e possibilitando também a expansão da capacidade de entradas de qualquer amplificador ou misturador. O custo dos prés QA-110 ou QA-11 é de Cr$ 12.000,00 e da fonte de Cr$ 14.472,00.

Maiores informações podem ser obtidas diretamente na QUASAR, à Av. Dr. Altino Arantes, 1177 - São Paulo - SP - Fone: 276-0222, ou nas lojas especializadas do ramo.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
CUPOM DE PEDIDOS

Os preços são os constantes do anúncio

Quant.	Produto
.....	Gerador de Sinais GST-2
.....	Provador de Diodos e Trans. PDT-2
.....	Oscilador Telegráfico OT-1
.....	Provador de Flyback e Yoke PF-1
.....	Medidor de Ondas Estac. SWR-1
.....	Provador de Diodos e Trans. TC-001
.....	Fonte Estab. Tensão F-5000 ☐ Kit ☐ Montada
.....	Fonte de Tensão F-1000 ☐ Kit ☐ Montada
.....	Gerador de Áudio GA-7
.....	Gerador de Barras TS-7
.....	Teste/Injetor de Sinais TI-4
.....	Gerador de RF de AM GRF-1
.....	Pesquisador de Sinais PS-2
.....	Injetor de Sinais IS-2
.....	Conjunto CJ-1
.....	Sonoprobe
.....	Pulser ID
.....	Pentaprobe
.....	Verificador de Diodos e Transist.
.....	Power Car 50
.....	Equalizador Gráfico EG-10 ☐ Kit ☐ Montado
.....	Amplificador AN-300 ☐ Kit ☐ Montado
.....	Analisador/Gerador de Pulsos AG-1
.....	Gerador de Convergência T-9

Preços válidos à limitação do estoque

Anexo o ☐ cheque **visado** ☐ vale postal n.º ....., no valor de Cr$ .....

Quero receber a(s) mercadoria(s) acima através do reembolso ☐ postal ☐ VARIG.

Observações:

— Pedidos superiores a Cr$ 50.000,00, atendemos apenas através do reembolso VARIG.

— Os fretes mencionados referem-se a despachos pelo correio, com registro.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: .....

Estado: ..... CEP: .....

Recorte e envie este cupom à
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
CEP 01208 — Rua dos Timbiras, 263
CEP 01051 — Caixa Postal 5009
São Paulo — SP

07-M-83

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	16
Atlas	7
Begli	8
Bernardino & Migliorato	6
Blump	58
Bravox	2.ª capa
Cardeal	2
C. Div. Pinheiros	15
Ceteisa	43
Datatronix	4.ª capa
DME	75
Eletrônica Afsa	75
Eletrônica Remitron	5
Eletrônica Santana	74
Goldtron	9
Icetec	10
Indusserv	72
Instituto Monitor	34
Kaká Promoções	58
Kasval	3.ª capa
L. Bueno	59
Leysel	7
Lifon	40
Linear	14
Litec	19, 43
Lojas do Livro Eletrônico	76, 77, 88
Machado Correa	17
Magus	12, 13
Menta	4
Novik	11
Rádio Elétrica Santista	14, 17, 94
Rádio Shop	3
Radiotécnica Aurora	18, 60, 61, 87
R. A. Ind. Antenas	73
Renz	43
Roneg	58
Stark	6
W. A.	20, 21
Yoshitani	81
Zener	22

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

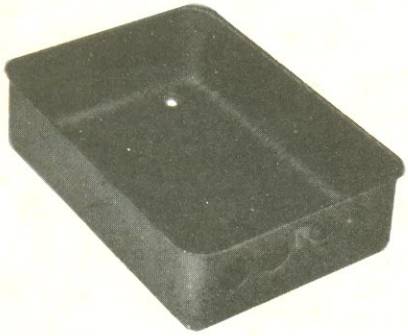
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

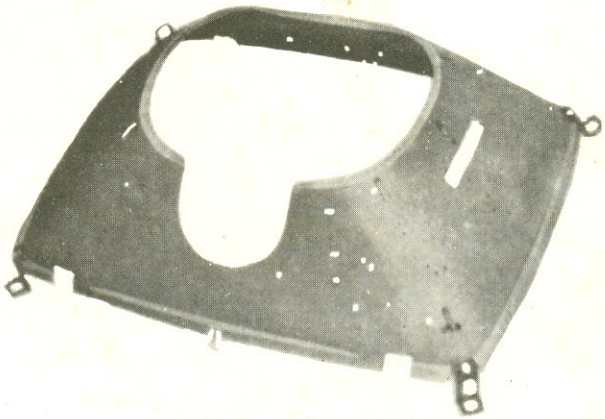
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

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



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





metalúrgica kasval

Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga - São Paulo
F. 63-8110 - 63-8119

MC Lança o

LED BICOLOR

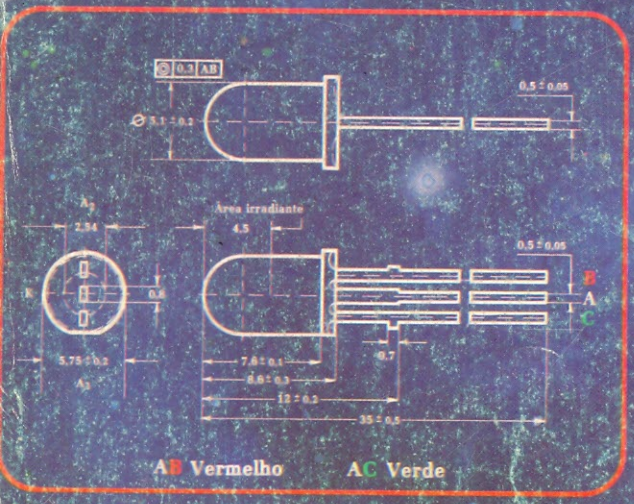


MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a primeira! Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil ao preço que cabe no seu projeto. Portanto agora você tem duas cores num só LED e muito mais alternativas de aplicação. É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda dos lançamentos.

ML5RG

LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo. Alta eficiência vermelho e verde. Características Técnicas

φ	Iv mod	VF V	
± 30°	4,0	2,2	$I_F = 20$ mA
	4,0	2,4	



data tronix

Avenida Pacaembu, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel. 826-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

ALFATRONIC

INTERTEK

JD