REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

NESTA EDIÇÃO:
- Interruptor Acionado pelo Som
- Porteiro Eletrônico Residencial
- Fonte para a Bancada

OUTUBRO/NOVEMBRO 1983 N.º 426 Cr$ 700,00

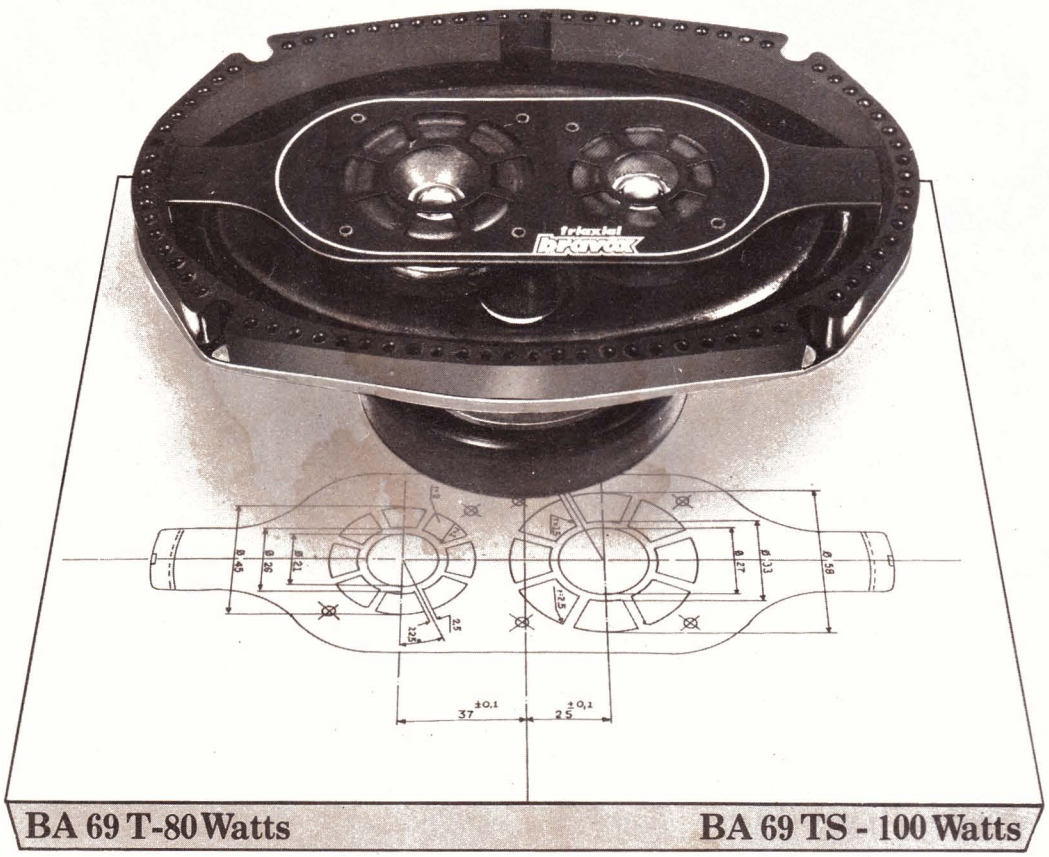


Lançamento instek

Gerador de Função IT-100 K

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.

alto-falantes

mais um produto da Linha Automotiva

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 XXXVI — N.º 426 — OUTUBRO/NOVEMBRO — 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
J. Ling
José Antonio Hernando Perez
José Arnaldo Benício
Josir Cavalcanti
Luiz Carlos da Costa
Pedro Augusto Peres
Rudolf Mäusl
Sebastião Francisco Costa
Yoichiro Sasaki
GALILEO ELECTRO-OPTICS CORP.
IBRAPE

Composição:
LINOTIPADORA RELÂMPAGO LTDA.
R. Vitória, 162/166 - Fone: 223-1755 (PABX)

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 8
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

Interruptor Acionado pelo Som 23

Porteiro Eletrônico Residencial 30

Fonte para a Bancada 34

ÁUDIO: *Novos Conceitos em Som — Compressões Adiabáticas de Ar na Propagação — "Feedback Natural"* .. 38

Considerações sobre o Capacitor em Fontes de Alimentação Chaveadas .. 43

Métodos de Modulação Digital — Parte VIII 49

Amplificadores Lineares de Banda Larga em Comunicações de HF 55

CADERNO DO ESTUDANTE: *Considerações sobre a Amplificação de RF — VII — Amplificadores de Potência* .. 62

TELEVISÃO — VIDEOCASSETTE: *O Padrão das Profundezas* 71

PRINT "INFORMÁTICA" (VII): *Display Rotativo* 75

Fibras Ópticas — Teoria e Aplicações 86

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 94

LIVROS EM REVISTA 100

NOSSA CAPA 103

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.

Radiocenter

RUA VITÓRIA, 357 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
FONES: 223-2622 · 223-2836

TRANSISTORES

AC-127/8 - par.....1.000,00
AC-187/8 - par.....1.000,00
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 - comp. plast. 125,00
BF - comp. plast. 155,00
BC-177.....450,00
BD-115.....600,00
BD-135/136.....400,00
BD-137/138.....400,00
BD-262/263.....600,00
BD-329/330.....450,00
BD-435/436.....450,00
BF-180/200.....470,00
BO-63.....2.400,00
BO-97.....900,00
BU-205/208.....2.400,00
MJE-340.....850,00
MJE-2361.....1.100,00
PA-6003/PB.....180,00
PA-6013/15.....170,00
PE-107/108.....100,00
TIC-106A.....690,00
TIC-106B.....700,00
TIC-116A.....870,00
TIC-116B.....1.050,00
TIC-116C.....1.200,00
TIC-126A.....1.080,00
TIC-126B.....1.250,00
TIC-126C.....1.400,00
TIC-126D.....1.650,00
TIC-216A.....1.150,00
TIC-216B.....1.250,00
TIC-216D.....1.400,00
TIC-226B.....1.200,00
TIC-226D.....1.400,00
TIP-29/30.....390,00
TIP-30A.....400,00
TIP-30B.....420,00
TIP-30C.....450,00
TIP-31.....580,00
TIP-31A.....580,00
TIP-31B.....600,00
TIP-31C.....650,00
TIP-32.....580,00
TIP-32A.....600,00
TIP-32B.....650,00
TIP-32C.....700,00
TIP-41.....590,00
TIP-41A.....650,00
TIP-41B.....700,00
TIP-41C.....750,00
TIP-42.....700,00
TIP-42A.....800,00
TIP-42B.....850,00
TBA-520/40/60.....2.100,00
TBA-800.....1.100,00
TBA-810.....1.300,00
TBA-820.....1.300,00
UAA-180.....1.600,00
UA-741.....600,00
NE-555.....600,00
Linha completa TTL
Linha completa CMOS
2N3055.....950,00
2N2646.....500,00
2N2222.....580,00
2N2907.....400,00

DIODOS

1N4001/06.....98,00
1N4007.....110,00
1N60/4148.....55,00
BY-127.....400,00
TV-18.....1.900,00
Zener 1/2 W.....95,00
Zener 1 W.....105,00

DISPLAYS

LED vermelho grande.....105,00
LED amarelo grande.....110,00
LED verde grande.....130,00
LEDs pequenos.....95,00
Capacitores disco.....50,00
Capacitores poliéster.....50,00
Capacitores eletrolíticos
- resist. 1/8-1/4 W.....10,00
- resist. 1/2 W.....20,00
- resist. 1 W.....25,00
- resist. 2,5 W
Ferro soldar Fame 30 W...2.200,00
Ferro soldar Fame 50 W...2.700,00
Ferro soldar Fame 100 W..3.200,00
Solda azul 1/2 kg.....7.900,00
Solda amarela 1/2 kg.....6.800,00
Solda ver. 1/2 kg.....5.500,00
Solda marrom 1/2 kg.....4.900,00

MULTITESTERS

ST-5 - 6 mg - 4000 R/V DC - 2 KR/V AC.....27.000,00
LT-106 - 1,5 mg - 1 KR/V AC DC.....21.000,00
PL-436 - 10 mg - 20 K/ V DC - 8 KR/VA.....60.000,00
YN-360-TR - 20 mg - KR - AC 8 KR/V.....145.000,00
320-XB - 100 mg - 50 KR DC/VC 8 KR.....250.000,00
SK-170 - 2 mg - 10 KR/V DC - 5 KR/V AC.....27.000,00

CAIXAS PADRONIZADAS - CHAPA FERRO

NDA - 155x70x125.....1.500,00
NDB - 150x55x100.....1.250,00
NDD - 200x65x110.....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
ND1 - 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.....810,00
CTA-5813 - 50x80x130.....1.650,00
CTA-51013 - 50x100x130...1.800,00
CTA-51313 - 50x130x130...2.250,00
CTA-6913 - 60x80x130.....1.800,00
CTA-61013 - 60x100x130...2.150,00
CTA-61313 - 60x130x130...2.650,00
CTA-61315 - 60x130x150...3.100,00
CTA-61317 - 60x130x170...3.350,00
CTA-8813 - 80x80x130.....2.100,00
CTA-61325 - 60x130x250...5.400,00
CTA-81218 - 80x120x180...4.800,00
CTA-101215 - 100x120x150.4.500,00
CTA-81525 - 80x150x250...6.650,00
CTA-121724 - 120x170x240.8.100,00

CAIXAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO

CTAP-72018 - 70x200x180..6.800,00
CTAP-72518 - 70x250x180..8.150,00
CTAP-83018 - 80x300x180..9.900,00

CAIXAS EM CHAPA DE FERRO

CTF-468 - 40x60x80.....450,00
CTF-587 - 50x80x70.....750,00
CTF-5138 - 50x130x80.....1.200,00
CTF-51612 - 50x60x120....1.800,00
CTF-6129 - 60x120x90.....1.450,00
CTF-61510 - 60x150x100...1.650,00
CTF-62011 - 60x200x110...2.100,00
CTF-81513 - 80x150x130...2.300,00
CTF-81113 - 80x110x130...1.800,00
CTF-101313 - 100x130x130.2.300,00
CTF-101320 - 100x130x200.3.300,00

LINHA CETEISA

Sugador solda manual.....3.950,00
Bico para sugador.....700,00
Injetor de sinais.....4.700,00
Suporte p/ placa de CI...3.500,00
Suporte p/ ferro soldar..2.150,00
Caneta Nipo-Pen.....2.800,00
Tinta p/ caneta 20 cc.....700,00
Perfurador de placa 1 mm.5.800,00
Kit p/ confec. de CK-1..15.300,00
Extrator de CI.....2.750,00
Ponta dessoldadora.....2.700,00
Cortador de placa.....2.900,00
Percloreto de ferro - 400 g.....1.500,00

LINHA DME

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

INSTRUMENTOS VIDEOTRON

Gerador de Barras TS-7..14.300,00
Analisador Digital AG-1.30.000,00
Gerador de Converg. T-9.52.800,00
Teste Trans.Diodos TI-4.21.900,00
Gerador de Áudio GA-7...31.000,00

LINHA INCTEST

Teste Trans.Diodos PDT.2.....20.700,00
Gerador Sinais GST-2....29.700,00
Oscilador Telegr. OT-1..17.000,00
Bobina para Strobo.....1.250,00
Provador Flyback e Yoke.18.900,00
Medidor de Ondas Estacionárias - SWR-1.....24.800,00
Wattímetro de RF WRF-1..21.300,00

LINHA SUPERKIT

Montados

Central de Jogos.....11.750,00
Novo Seqüencial 10 Can. 69.000,00
Novo Seqüencial 4 Can. 30.300,00
Scorpion FM.....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).....29.000,00
Alerta - Alarme de Aproximação.....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 Amplif. de 1 W.....2.450,00
Mini Equalizador.....3.100,00
Tok Music.....3.850,00
Sintonizador de FM.....4.750,00

DIVERSOS

Laborat. Exper. de CI....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 Super Graf.....540,00
Mini Furadeira Superdril.4.950,00
Broca p/ mini furadeira - 6 unid.....4.500,00
Decalque para CI.....800,00
Eliminador de pilhas.....2.800,00
Conversor 110/220 V - saída 12 V.....4.000,00
Caixa Multibox p/ peças e ferram.....3.200,00
Cola Ultra-Bond.....750,00

REVISTAS (Todos os Números)

Rev. Saber Eletrônica	Preço
Rev. Divirta-se c/Eletr.	da
Rev. Beabá Eletrônica	atual

PLACAS UNIVERSAIS

100 x 47 mm.....550,00
200 x 47 mm.....1.100,00
300 x 47 mm.....1.650,00
450 x 47 mm.....2.450,00
100 x 95 mm.....1.100,00
200 x 95 mm.....2.200,00
300 x 95 mm.....3.300,00
450 x 95 mm.....4.950,00
Placa virgem 10 x 15.....800,00
Placa virgem 15 x 20.....1.600,00

LINHA COMPLETA DE TRANSFORMADORES INCLUSIVE ESPECIAIS SOB ENCOMENDA

Reembolso Postal

Pedido mínimo de Cr$ 5.000,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

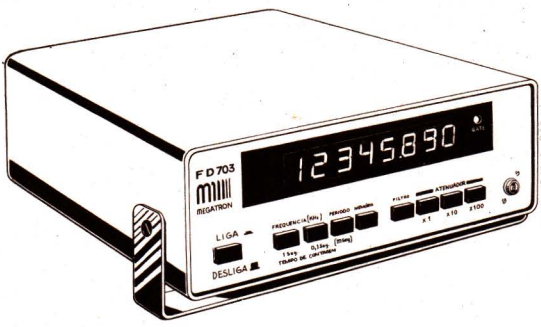
SOMOS OS MELHORES NO REEMBOLSO POSTAL!

OS MAIS BAIXOS PREÇOS

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM PRÉVIO AVISO

FREQUENCÍMETRO DIGITAL DE 50 MHz

MEGATRON FD-703



Um instrumento do mais alto padrão, com qualidade de laboratório, excelente estabilidade e alta sensibilidade, a um preço acessível.

CARACTERÍSTICAS:
* DISPLAY: de 8 dígitos, de 12 mm de altura.
* FAIXA DE UTILIZAÇÃO: de 5 Hz a 50 MHz.
* MEDIÇÃO DE FREQÜÊNCIA COM 2 TEMPOS DE AMOSTRAGENS: 1 segundo (resolução 1 Hz) e 0,1 segundo (resolução 10 Hz), selecionáveis por teclado.
* MEDIÇÃO DE PERÍODO: permite medir freqüências baixas com alta exatidão e resolução (melhor que 0,01 Hz em 60 Hz).
* MEMÓRIA: controlada por tecla no painel frontal; memoriza o valor medido no instante desejado.
* APAGAMENTO DOS ZEROS NÃO SIGNIFICATIVOS ("ripple blanking"): facilita a leitura do valor medido.
* ATENUADOR A TECLAS DE SINAL DE ENTRADA: permite obter medições absolutamente estáveis com qualquer nível de sinal.
* ALTA SENSIBILIDADE: típica 20 mV em 5 MHz.
* BASE DE TEMPO: com cristal de alta estabilidade.
* ALIMENTAÇÃO: 110 ou 220 V, 60 Hz.
* DOIS ANOS DE GARANTIA TOTAL.

2 ANOS DE GARANTIA
ASS. TÉCNICA PERMANENTE

À VENDA NAS
BOAS CASAS DO RAMO

MEGATRON DO BRASIL IND. ELETRÔNICA LTDA.

Av. Cotovia, 53 - CEP 04517 - Fone: 61-4546 - São Paulo - SP.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

OFERTAS DO MÊS

QUANT.	PRODUTO	Cr$
(.....)	Transistor 2N2905	480,00
(.....)	" 2N2906	480,00
(.....)	" BC547	90,00
(.....)	" BC548	90,00
(.....)	" BC549	90,00
(.....)	" BC556	95,00
(.....)	" BC557	95,00
(.....)	" BC558	95,00
(.....)	" BC559	95,00
(.....)	" BF496	420,00
(.....)	" BU208	2.800,00
(.....)	" PC107 (PB6004)	110,00
(.....)	" PC108 (PC1008)	110,00
(.....)	" PE107 (PD1001)	110,00
(.....)	" PE108 (PD1002)	110,00
(.....)	" PA6013 (PA6003)	150,00
(.....)	" PA6015 (PA6005)	150,00
(.....)	" PB6013 (PB6003)	150,00
(.....)	" PB6015 (PB6005)	150,00
(.....)	" TIP31C	680,00
(.....)	" TIP42A	950,00
(.....)	" TIP120	1.100,00
(.....)	" TIP125	1.300,00
(.....)	" TIP140	3.350,00
(.....)	" TIP141	3.650,00
(.....)	" TIP2955	1.750,00
(.....)	CI AN240	1.980,00
(.....)	CI AN313	3.400,00
(.....)	CI CD4008	2.100,00
(.....)	CI CD4023	680,00
(.....)	CI CD4093	1.200,00
(.....)	CI HA1342	3.050,00
(.....)	CI HA1367	4.300,00
(.....)	CI LA1365	1.450,00
(.....)	CI LM318P	2.850,00
(.....)	CI M51513	2.750,00
(.....)	CI MC1357	2.650,00

QUANT.	PRODUTO	Cr$
(.....)	CI STK435	8.400,00
(.....)	CI TA7161	4.300,00
(.....)	CI TA7193	6.350,00
(.....)	CI TA7204	1.950,00
(.....)	CI TBA570	1.900,00
(.....)	CI TBA300	1.350,00
(.....)	CI TBA810	1.450,00
(.....)	CI TBA820	1.700,00
(.....)	CI TBA1440	1.750,00
(.....)	CI TDA440	2.700,00
(.....)	CI TDA2002	2.100,00
(.....)	Válvula 6B26 RCA	380,00
(.....)	" 11BM8 SYLVANIA	1.700,00
(.....)	" 12BQ6	2.500,00
(.....)	" 5725 RCA	1.900,00
(.....)	" 5842 RCA	1.900,00
(.....)	SCR TIC 126 B	1.480,00
(.....)	SCR TIC 216 B	1.520,00
(.....)	SCR TIC 226 B	1.550,00
(.....)	Cristal 7151222 (min)	2.200,00

LEYSEL COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA. CX. POSTAL 1828

R. TIMBIRAS, 295, 1.º - CEP 01208 - S. PAULO

PEÇO REMETER MEU PEDIDO ATRAVES DO
☐ REEMBOLSO POSTAL Pedido mínimo:
☐ REEMBOLSO VARIG Cr$ 10.000,00

NOME: .....

END.: .....

CIDADE: .....

ESTADO: ..... CEP: .....

KIT PTL-10
PROVADOR DINAMICO DE TRANSISTORES E DIODOS
Testa e identifica os tipos de transistores através de LEDs, além de revelar se os mesmos estão abertos ou em curto-circuito. Verifica também o estado dos diodos. **Cr$ 3.300,00**

KIT PL-1030
MODULO DE POTENCIA DE AUDIO
Variando-se a tensão de alimentação podemos ter uma potência mínima de 10 W RMS a 30 W RMS máxima. Totalmente transistorizado, o que facilita sua manutenção. Baixa distorção com alta fidelidade. **Cr$ 6.100,00**

KIT PL-1090
MODULO DE POTENCIA PROFISSIONAL DE AUDIO
Potência variável de 50 W RMS (mínima) a 90 W RMS (máxima), variando-se a tensão de +B. Fonte simétrica (+) e (−) igual aos melhores amplificadores importados. Com altíssima fidelidade e baixíssima distorção **Cr$ 14.300,00**

KIT AB-1
PROVADOR DE ALTERNADOR/DINAMO E BATERIA
Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos (verde = carregada; amarelo = meia carga e vermelho = descarregada). Determina se o alternador ou dínamo está funcionando. **Cr$ 3.850,00**

KIT IG-10(*)
IGNIÇÃO ELETRÔNICA
Adeus aos ajustes do motor! Instalando-se a ignição eletrônica LASER não haverá pane no platinado e as velas terão sua durabilidade prolongada em 500%. Além desses fatos importantes, você terá uma economia extra pela diminuição no consumo de combustível, equivalente a 20%. **Cr$ 9.900,00**

KIT-VLL-1
DIMMER
Ideal para regulagem de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou na parede, dando uma dimensão cinematográfica nos recintos. Regula a velocidade dos aparelhos eletro-domésticos e controla a temperatura dos ferros de soldar e passar. 1000 W de potência. **Cr$ 5.300,00**

KIT LRL-1
LUZ RITMICA
1000 W de efeitos alucinantes. Suas festas vão ser a coqueluche do pedaço. **Cr$ 6.100,00**

KIT LRL-3
LUZ RITMICA TRES CANAIS
São 3 kW de efeitos alucinantes para animar sua festa! 75 lâmpadas de 40 W piscando ao som da música. Canais independentes: graves, médios e agudos. **Cr$ 12.650,00**

(*) Acompanha caixa ou chassi.
OBS : Fornecemos também montados. Acréscimo de 15% no preço dos kits.

ATENÇÃO: ENVIE SEU NOME E ENDEREÇO E RECEBA GRÁTIS CATALOGOS C/ INFORMAÇÕES TÉCNICAS.
Pedidos para:

LASER M DIRETO
C. Postal 12.852 - CEP 04009 - São Paulo - SP
Por telefone: (011) 215-6965

- TRABALHAMOS COM COMPONENTES ELETRÔNICOS: TRANSISTORES, VÁLVULAS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS — CONSULTE NOSSOS PREÇOS.
- PAGAMENTOS ANTECIPADOS GOZAM DE 10% DE DESCONTO. VALE POSTAL SOMENTE PAGÁVEL NA AG. VILA MARIANA - CÓD. 40.4420.



PROGSWITCH

O programador da energia

O Progswitch é um aparelho que controla circuitos elétricos, através de um relógio digital com 18 (dezoito) memórias, que permite programar dias da semana, horas e minutos em que cada uma das suas 4 (quatro) chaves deverá ser ligada ou desligada.

Fácil instalação e operação, alta confiabilidade e baixo custo.

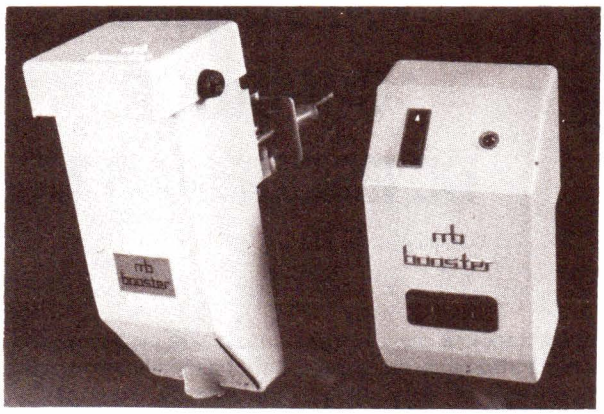
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO PARA TODO O BRASIL

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

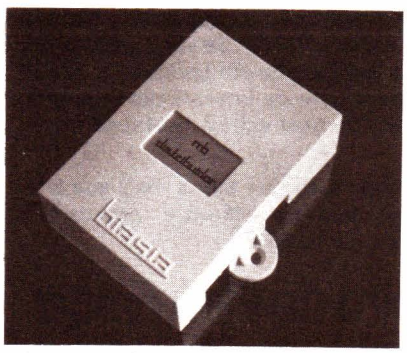
SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 148 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855
TELEX: 011-4994 RAES BR
ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

COLOR MB BOOSTER

O MAIS AVANÇADO AMPLIFICADOR DE SINAIS PARA TV E FM JÁ PRODUZIDO NO BRASIL



GANHOS: 18, 24 E 36 dB
IMPEDÂNCIA: ENTRADA 300 Ω
SAÍDA 75/300 Ω
ALIMENTAÇÃO: 110/220V-60 Hz
FREQUÊNCIAS DE OPERAÇÃO:
VHF, UHF, VHF/UHF E FM



MB DISTRIBUIDOR

9 MODELOS QUE ATENDEM À SUA NECESSIDADE

ENTRADAS DE 300/75 Ω
SAÍDAS DE 300/75 Ω



TRANSFORMADOR MBT375

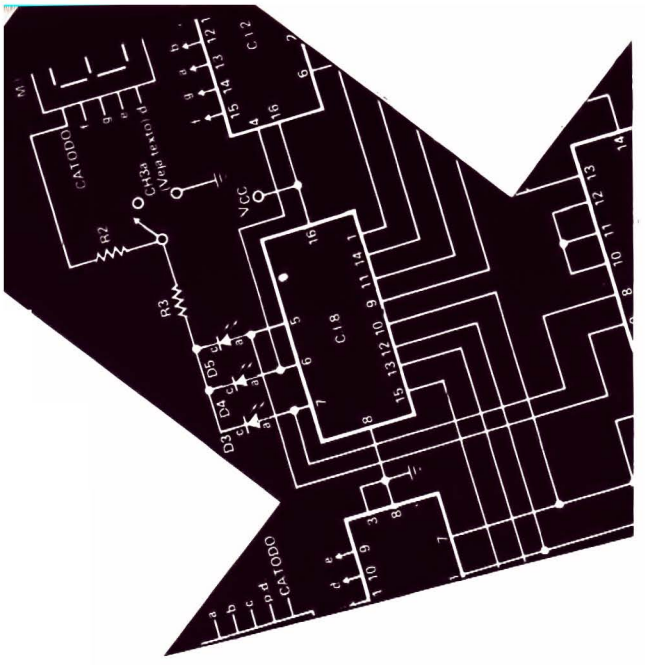
300/75 Ω

CONHEÇA TAMBEM NOSSAS ANTENAS GEMINI COLOR

biasia

METALURGICA BIASIA IND. E COM. LTDA.
VENDAS: R. CEL. ANTONIO MARCELO, 523
CEP 03054 · FONE (011) 291-8422
SÃO PAULO-SP .

QUALIDADE ACIMA DE TUDO



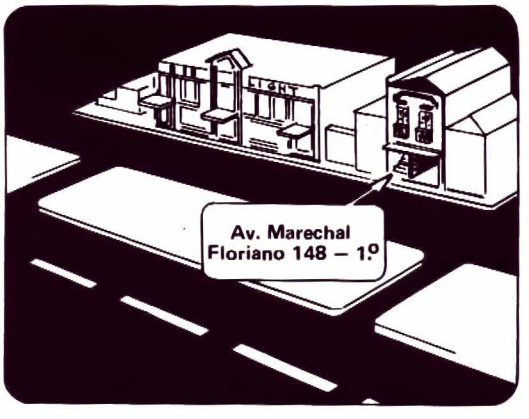
ESQUEMATECA (de verdade) -ou simples "COPIADOR DE ESQUEMAS?"

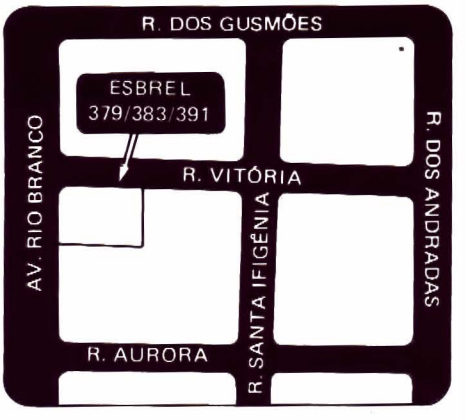
Para um "consertador curioso", pode ser a mesma coisa — mas nunca o será para o verdadeiro Técnico Eletrônico! Para um Técnico de alto gabarito, tempo é dinheiro: ele não pode estar sujeito às indecisões, demoras e imprecisões de um simples "copiador de esquemas"! Esquemateca, no Brasil, só existe uma única: ESBREL — ESQUEMATECA BRASILEIRA DE ELETRÔNICA.

Criada, pelo Grupo Editorial Antenna, para servir aos técnicos brasileiros, a ESBREL dedica-se, **há mais de meio século,** à obtenção, classificação e organização de esquemas e demais dados técnicos de aparelhos eletrônicos de todas as marcas e procedências. Se você precisar do esquema de um velho neutrodino de 1923, de um Cacique de 1940, ou de um Invictus de 1953, assim como de um moderno videocassete nacional ou estrangeiro, ou de um sofisticado amplificeptor digital, você o terá, na hora, com segurança, das mãos de uma equipe profundamente conhecedora de esquemas eletrônicos.

Por isto, os técnicos de gabarito vão diretamente à organização que tem a mais ampla e variada coletânea de esquemas eletrônicos, e não apenas os modelos mais fáceis e "populares" existentes nos "copiadores de esquemas". O bom técnico vai diretamente à

ESBREL-Esquemateca Brasileira de Eletrônica





RIO

Pertinho da Light, a poucos minutos da Estação D. Pedro II. Av. Marechal Floriano 148 - 1º

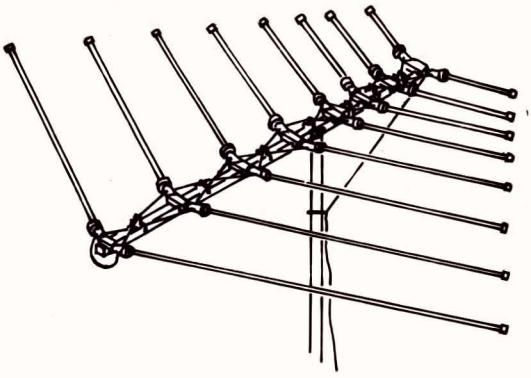
SÃO PAULO

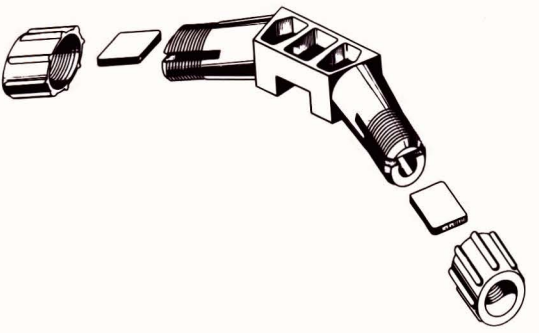
No bairro Sta. Ifigênia, onde se concentra o comércio eletrônico. R. Vitória 379/383 - Loja

PELO CORREIO: Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — C.E.P. 20001

Atenção: Nos pedidos postais, para receber o esquema certo, mencione a marca e o modelo do aparelho. Isto é muito importante!

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

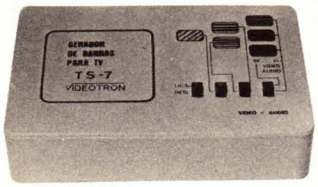
MENTA Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

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

VENDA DIRETA ESPECIAL

AGORA TAMBÉM PELO REEMBOLSO POSTAL

Monitor Prom. e Public

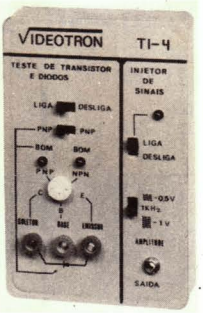


GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7

VIDEOTRON

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$ 11.500,00



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

VIDEOTRON

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$ 18.400,00

TEMOS TAMBÉM:

— SCORPION — SUPER MICRO TRANSMISSOR FM (kit)	Cr$ 7.600,00
— Idem (montado)	Cr$ 8.100,00
— GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 — VIDEOTRON	Cr$ 35.000,00
— GERADOR DE ÁUDIO GA-7 — VIDEOTRON	Cr$ 24.800,00
— GERADOR DE SINAIS GST-2 — INCTEST	Cr$ 29.000,00
— KIT AMPLIFICADOR AN-30 (30 W p/ o que der e vier!)	Cr$ 8.500,00
— PROVADOR DE FLY-BACK PF-1 — INCTEST	Cr$ 19.000,00
— TV JOGO 3 (Paredão/Tênis/Futebol)	Cr$ 35.000,00

PISTOLA DE SOLDAR OSLEDI 110/220 V: Cr$ 11.000,00 — MINI FURADEIRA SUPERDRILL: Cr$ 7.000,00

— KIT RÁDIO AM — SUPERKIT	Cr$ 10.500,00
— KIT AMPLIFICADOR AN-10 (10 W p/ o que der e vier!)	Cr$ 6.000,00
— INJETOR DE SINAIS DME Modelo IS-2	Cr$ 7.200,00
— PESQUISADOR DE SINAIS DME Modelo PS-2	Cr$ 8.400,00
— GERADOR DE RF DME Modelo GRF-1	Cr$ 9.900,00
— CONJUNTO DME Modelo CJ-1 (IS-2 + PS-2 + GRF-1)	Cr$ 23.000,00

VENDAS: **MENTA Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.**

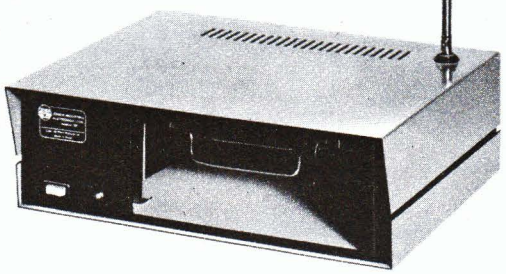
AV. PEDROSO DE MORAES, 580, 11.º, S/111 — FONE: 210-7382 — CEP 05420 — SÃO PAULO — SP

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.

ZENER

a marca diz tudo...

CONVERSORES
PORTA-TAPS



PT - 777



PT - 555

SOLICITE CATÁLOGO

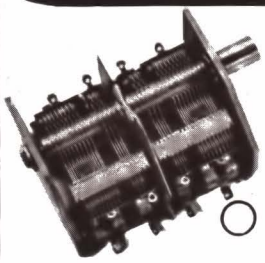


PT 1001 - CF
PT 1001 - SF

ZENER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

TELEFONE:434-6494-CAIXA POSTAL,325-JUNDIAÍ-SP-BRASIL

CASTELO IND. ELETRÔNICA LTDA.



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



O MÁXIMO EM QUALIDADE

Castelo

Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12900 - Bragança Paulista - SP
Representante em São Paulo: Olímpio Sandrini - Fone: 275-3041



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

Telex: 011-4994 RAES BR
Atendemos também pelo reembolso aéreo e postal

O futuro está em nossas mãos



Transistores, Diodos, CIs, TRIACs, DIACs, TIRISTORs, DISPLAYs, para todas as marcas de aparelhos.
Linha industrial profissional completa.

ATACADO E VAREJO

PEÇAS ORIGINAIS.

REVENDEDOR AUTORIZADO
PHILCO
SHARP
PHILIPS

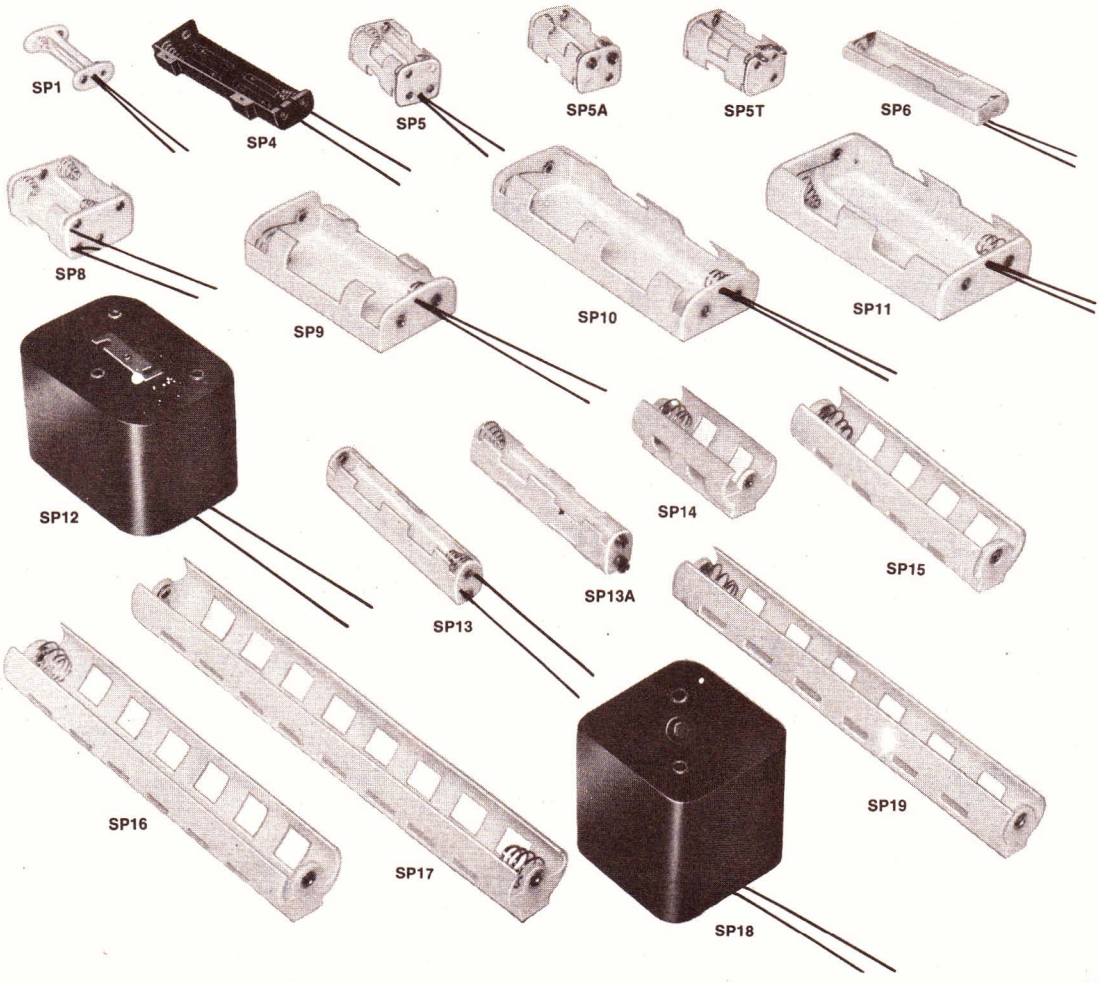
TUBOS PARA TV A CORES

ATENDEMOS POR REEMBOLSO VARIG E POSTAL.
Valor mínimo 20.000,00

eletrônica antana
SOM E COMPONENTES

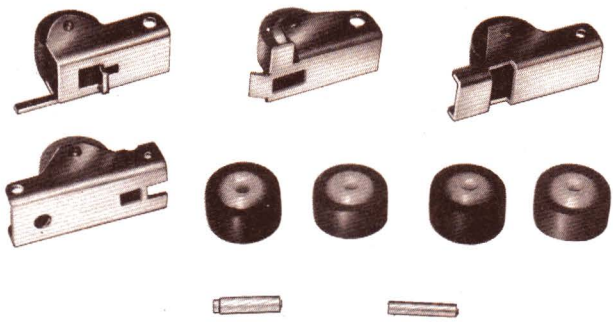
Rua Voluntários da Pátria, 1.443/53
02011 Santana, SP Fone: PBX (011) 298-7066
Estacionamento Próprio

MAGUS



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

MAGUS



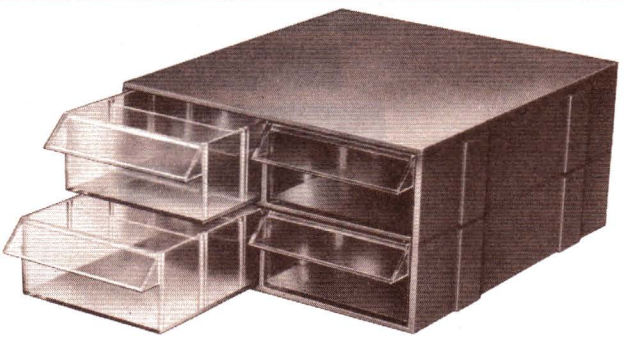
ROLOS PRESSORES PARA GRAVADORES

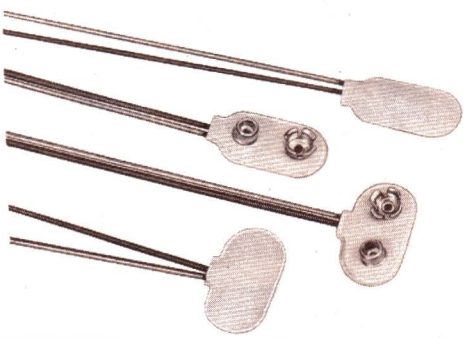
FABRICAMOS GRANDE VARIEDADE DE MODELOS E TEMOS A POSSIBILIDADE DE FABRICAR O SEU.

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

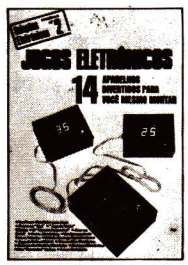
Seleções Eletrônicas

Manuais ilustrados de projetos práticos de equipamentos, acessórios e dispositivos eletrônicos de múltiplas aplicações, com esquemas, listas de materiais, chapeados, fotografias, ilustrações e minuciosa descrição da montagem, ajuste, instalação e utilização.



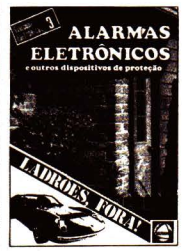
18-230

SELEÇÕES ELETRÔNICAS Nº 1 — 11 Projetos variados de Louis Facen, tais como: Espantalho Eletrônico, Alarma Sonoativado, Localizador de Metais, Multissirena, Neurotoste, Radinho de Onda Média, Pianinho Eletrônico, e outros.



18-210

JOGOS ELETRÔNICOS — 14 Projetos de entretenimentos eletrônicos, incluindo: Placar Eletrônico, Jogo da Velha, Dados Eletrônicos, Tiro-ao-Alvo, Azar ou Sorte?, Detector de Mentiras, Teste de Rapidez e Noção de Tempo, e outros.

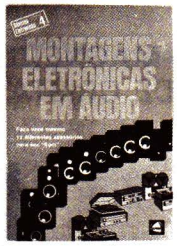


47-508

ALARMAS ELETRÔNICOS — Para a sua segurança (pessoal e de seu patrimônio), 12 projetos de alarmas programados para casas de campo, residências urbanas e automóveis: Cerca Eletrônica, Sistema de Iluminação de Emergência, Detector de Aproximação, entre outros.

05-714

MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO — 12 Projetos para incrementar seu som: Superbatucador Eletrônico, Ritmolux (efeitos luminosos acompanhando a música), Indicador de Equilíbrio para Sistemas Estereofônicos, Transmissorzinho de FM para seu Toca-Fitas, e outros.



18-709

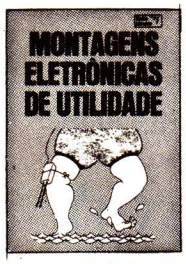
MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA SUA CASA — 11 Projetos para equipar seu lar, tornando sua vida ainda mais cômoda: Versátil Intercomunicador, Detector de Nível de Caixa D'Água, Lux Matic (interruptor acionado pela luz de uma lanterna) e outros "gadgets" úteis e versáteis.



18-622

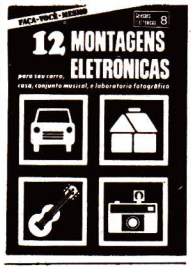
BRINQUEDOS ELETRÔNICOS — Especial para a garotada e "marmanjos" também! 11 Projetos de simples execução: Baby Órgão, Apito Eletrônico para Trenzinho, Carregador de Pilhas e Baterias, um Carrilhão Eletrônico da época da vovó, Megafone Eletrônico, entre outros.





18-3145

MONTAGENS ELETRÔNICAS DE UTILIDADE — 10 Aparelhos eletrônicos de grande aplicação prática: Indicador Luminoso de Estado de Bateria, Luz Noturna Automática, Chave Eletrônica Acionada por Toque, Esquisissom: Um Gerador de Efeitos Sonoros, além de outros.



18-3151

12 MONTAGENS ELETRÔNICAS — Para seu carro, conjunto musical e laboratório fotográfico: Memória Eletrônica para Carros, Monitor Sonoro de Indicadores de Direção, Disparador de Flash Remoto, Distorcedor Musical, Reforçador de Tom para Guitarras, e outros.



02-3159

MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA SEU CARRO E MOTO — Mais segurança, economia e desempenho para seu carro ou moto: 9 projetos incluindo Lâmpada de Ponto, Ignição Eletrônica, Antifurto para Motos, Sinalizador Sonoro de Marcha-à-Ré, Lightinha — Um Conversor C.C./C.A. — 12 V/110 V, e outros.

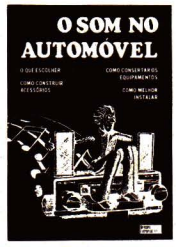
05-3160

FAÇA VOCÊ MESMO SUAS CAIXAS ACÚSTICAS — 12 Projetos de sonofletores de diferentes concepções acústicas, potências máximas e timbre de reprodução: Ultraplan (painel acústico), o "Boffle de Briggs", Sonofletores com Radiador Ativo, Sonofletores para Pequenos Ambientes.



05-3164

O SOM NO AUTOMÓVEL — O que escolher, como construir acessórios, melhor instalar e consertar os equipamentos: Eliminação de Interferências, "Power" de 50 W, Manutenção, Instalação e Reparação dos toca-fitas cassetes, e outros projetos para automóvel.



05-3168

GUIA PRÁTICO DO AUDIÓFILO — "Tábua de Salvação" para os iniciantes do maravilhoso mundo do Som. Esclarece em linguagem simples e acessível problemas na escolha de um "deck", "receiver", etc., e a instalação de sistema e manutenção de rotina de um "som".





18-3172

MONTAGENS ELETRÔNICAS FÁCEIS DE FAZER — 14 Pequenos projetos para variadas aplicações: Termômetro Eletrônico, Pisca-Pisca Ajustável de Alta Potência, Intercomunicador sem Chaves de Comutação, Sensível Detector de Metais, Controle Remoto por Luz, entre outros.

PREÇOS ESPECIAIS
(Válidos até 30/9/83)

02-3159	— Cr$	450,00
05-714	— Cr$	600,00
05-3160	— Cr$	450,00
05-3164	— Cr$	450,00
05-3168	— Cr$	500,00
18-210	— Cr$	800,00
18-230	— Cr$	1.000,00
18-622	— Cr$	500,00
18-709	— Cr$	600,00
18-3145	— Cr$	500,00
18-3151	— Cr$	600,00
18-3172	— Cr$	500,00
47-508	— Cr$	600,00

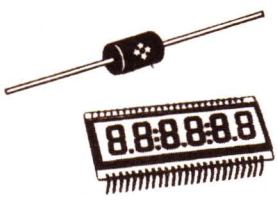
Os preços ao lado (válidos até a data indicada) são para compras em livrarias e bancas de jornais. Nos pedidos postais à Editora, acompanhados de pagamento, acrescentar Cr$ 300,00 para remessa sob registro postal. Pedidos pelo Reembolso: serão cobrados Cr$ 500,00 de faturamento, além das taxas de correio. Estas taxas são fixas, para qualquer quantidade de fascículos.

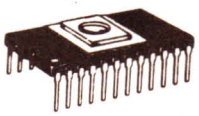
SELTRON

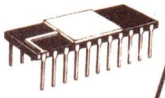
SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.
Caixa Postal 771 — Rio de Janeiro, RJ — C.E.P. 20001

A Rua Santa Ifigênia ganhou
uma nova loja, e o caminho certo é:

"Eletrônica Remitron"

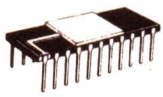


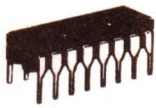




JOTO	FAME	IBCT
BEGLI	BIASIA	TOJO
INDEX	PHILCO	SONY
MUSSI	SELENIUM	PRIMUS
SANYO	TELART	NOVIK
ARLEN	NATIONAL	LESON
SANWA	SCHRACK	AGENA
IBRAPE	MIAL-TRW	TEXAS
MILFRA	CONSTANTA	PHILIPS
BRAVOX	STEVENSON	DALVOX







RUA SANTA IFIGÊNIA, 185/187 - TELEFONE: PABX 227-5666
TELEX: (011) 34457 RUCO BR - CEP 01207 - SÃO PAULO - SP
ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO VARIG — POSTAL

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 257

01208 — São Paulo — SP

Tel.: 220-8983

Caixa Postal 30.869

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

ELETROTÉCNICA

ELETROTÉCNICA P/ ESCOLAS PROFISSIONAIS — Anzenhofer	Cr$ 4.500,00
ELETROTÉCNICA GERAL — Pagliarici	Cr$ 1.600,00
ELETROTÉCNICA — Martignoni	Cr$ 7.200,00
FUNDAMENTOS DE ELETROTECNICA — Arnold — 3 volumes — cada	Cr$ 2.850,00
ELETRICIDADE BÁSICA — Van Valkenburg — 5 volumes — cada	Cr$ 1.560,00
ELETRICIDADE — Mileaf — 3 volumes	
Vol. 1 — Teoria elétrica/Corrente/Voltagem/Magnetismo	Cr$ 2.100,00
Vol. 2 — Circuitos DC/Resistores/Potência/Leis Kirchof	Cr$ 2.300,00
Vol. 3 — Circuitos AC/Indutores/Transformadores/Capacitores	Cr$ 2.600,00
NOÇÕES DE ELETROTÉCNICA — Magaldi	Cr$ 8.900,00
INTRODUÇÃO À TEORIA DE ELETPICIDADE E MAGNETISMO — Martins	Cr$ 6.800,00
ELETRICIDADE — Jackson	Cr$ 1.920,00
ELETROTÉCNICA — Princípios e Aplicações — Gray/Wallace	Cr$ 7.200,00
ELETROMAGNETISMO — Kraus/Carver	Cr$ 15.900,00
TEORIA BÁSICA DE CIRCUITOS — Desoer/Kuh	Cr$ 18.600,00
CIRCUITOS ELÉTRICOS — Edminister	Cr$ 4.990,00
ELETRICIDADE INDUSTRIAL — Transformadores, pilhas, acumuladores, instrumentos, linhas de transmissão — Martino	Cr$ 4.500,00
EQUIPAMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL — Schmidt	Cr$ 4.000,00
ELETRICIDADE IND. BASICA — Valkenburg — 2 vols. — cada	Cr$ 1.560,00
MANUAL BÁSICO DE MOTORES ELÉTRICOS — Torreira	Cr$ 3.200,00
MOTORES ELÉTRICOS — Coker	Cr$ 3.120,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS — Arnold — 2 volumes — cada	Cr$ 2.850,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS — Fitzgerald/Kingsle	Cr$ 6.900,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS DE CORRENTE CONTÍNUA — Martignoni	Cr$ 4.000,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS DE CORRENTE ALTERNADA — Martignoni	Cr$ 6.100,00
ELETROMECÂNICA — Falcone	Cr$ 9.500,00
CONSTRUÇÃO ELETROMECÂNICA — Martignoni	Cr$ 5.200,00
CÁLCULO DE ENROLAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS E SISTEMAS DE ALARME — Muñoz	Cr$ 3.600,00
MANUAL DE BOBINAGEM — Roldan	Cr$ 1.600,00
TRANSFORMADORES — Martignoni	Cr$ 4.900,00
COMO REBOBINAR PEQUENOS MOTORES ELÉTRICOS — Wilkinson	Cr$ 3.200,00
TABELAS DE ELETRICIDADE — Walfredo Schmidt	Cr$ 4.200,00
MATERIAIS ELÉTRICOS — Vol. 1 — Cond./Semicond. — Schmidt	Cr$ 3.300,00
MATERIAIS ELÉTRICOS — Vol. 2 — Isolantes Magnéticos — Schmidt	Cr$ 3.000,00
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO — Papenkort	Cr$ 2.150,00
MANUAL DE AUTOMAÇÃO POR CONTATORES — Roldan	Cr$ 1.500,00
FORNOS ELÉTRICOS — Stasi	Cr$ 6.200,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS — Vol. 1 — Ceibe	Cr$ 1.300,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS — Vol. 2 — Ceibe	Cr$ 2.000,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES — Schmidt — 2.ª edição	Cr$ 3.900,00
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA — Motta	Cr$ 4.600,00
MANUAL DO INSTALADOR ELETRICISTA — Scheio	Cr$ 1.780,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS — Martignoni	Cr$ 3.400,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/PROJ. PREDIAIS BAIXA TENSÃO — Negrisoli	Cr$ 3.900,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOMICILIARES — Ré	Cr$ 1.700,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Miller	Cr$ 2.640,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Bossi/Seste	Cr$ 8.600,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Cotrim — 2.ª edição	Cr$ 4.200,00
CÁLCULO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Volume 1 — Watkins	Cr$ 2.600,00
CÁLCULO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Volume 2 — Watkins	Cr$ 2.600,00
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Krato	Cr$ 2.150,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Helio Creder	Cr$ 4.300,00
COMO PROJETAR SISTEMAS ELÉTRICOS — McPartland	Cr$ 4.320,00
INTRODUÇÃO À PROTEÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS — Caminha	Cr$ 5.800,00
ILUMINAÇÃO ELÉTRICA — Fonseca	Cr$ 2.830,00
ILUMINAÇÃO EXTERNA — Cálculo e Realização — Ré	Cr$ 800,00
ILUMINAÇÃO INTERNA — Civil e Industrial — Ré	Cr$ 800,00
ILUMINAÇÃO E FOTOMETRIA — Teoria e Aplicação — Moreira	Cr$ 5.400,00
DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO — Monaco/Ré	Cr$ 3.600,00
DESENHO ELETROTÉCNICO BÁSICO — Ulbrig/Dehmolov	Cr$ 2.150,00
FUND. DE ELETROT. P/ TÉCNICOS EM ELETRÔNICA — Cavalcanti	Cr$ 2.900,00
INSTALAÇÕES DE LIGAÇÕES À TERRA — Ré	Cr$ 800,00
MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS — Peraire	Cr$ 1 400,00
COLEÇÃO "DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA" — ELETROBRAS	
Volume 1 — Planejamento de sistemas de distribuição	Cr$ 6.830,00
Volume 2 — Proteção de sistemas aéreos de distribuição	Cr$ 6.830,00
Volume 3 — Desempenho de sistemas de distribuição	Cr$ 5.230,00
Volume 4 — Manutenção e operação de sistemas de distribuição	Cr$ 4.990,00
SIST. ELETR. DE POTENCIA — REGIME PERMANENTE — Vol. 1 — Ramos	Cr$ 7.400,00
SIST. ELETR. DE POTENCIA — REGIME PERMANENTE — Vol. 2 — Ramos	Cr$ 7.400,00
PROJ. MECÂNICOS DE ENERGIA ELÉTRICA/LINHAS AÉREAS — Fuchs	Cr$ 7.000,00
GRANDES SISTEMAS ELÉTRICOS — MÉTODOS MATRICIAIS — Brown	Cr$ 4.600,00
MATERIAIS ELÉTRICOS — Saraiva	Cr$ 8.100,00
ESQUEMAS DE ELECTRICIDADE — Barry	Cr$ 7.800,00
INTROD. À TEORIA DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA — Elgerd	Cr$ 6.900,00
CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA — Boffi/Sobral	Cr$ 2.400,00
LINHAS DE TRANSMISSÃO — Chipman	Cr$ 3.960,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS EM ENGENHARIA — Hayt/Kemmerly	Cr$ 6.500,00
ELETROMAGNETISMO — Quevedo	Cr$ 5.300,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS E TRANSFORMADORES — 2 volumes — Kosow	Cr$ 9.800,00
USINAS HIDROELÉTRICAS — Schreiber	Cr$ 9.600,00
ELEMENTOS DE ANÁLISE E SISTEMAS DE POTÊNCIA — Stevenson	Cr$ 5.300,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS — Cavalcante	Cr$ 500,00
SISTEMAS DE RETROAÇÃO E CONTROLE — Distefano	Cr$ 4.950,00
CIRCUITOS EXPER. EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci	Cr$ 4.200,00
CIRCUITOS BÁSICOS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci/Brandassi	Cr$ 4.200,00
MANUAL DE MEDIDAS ELÉTRICAS — Roldan	Cr$ 1.100,00

Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec

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.

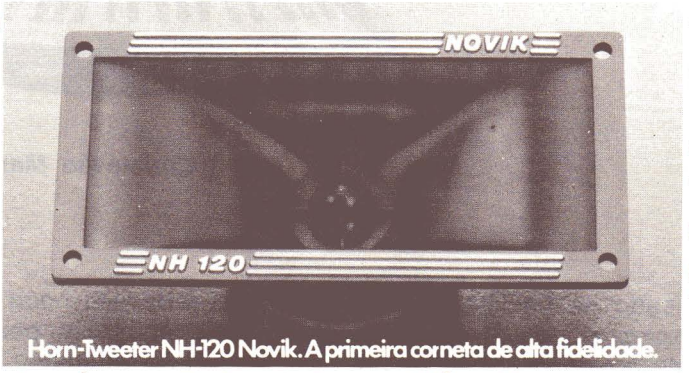
Seu design é moderno, seguindo a mesma tendência dos países mais exigentes em termos de som.

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.



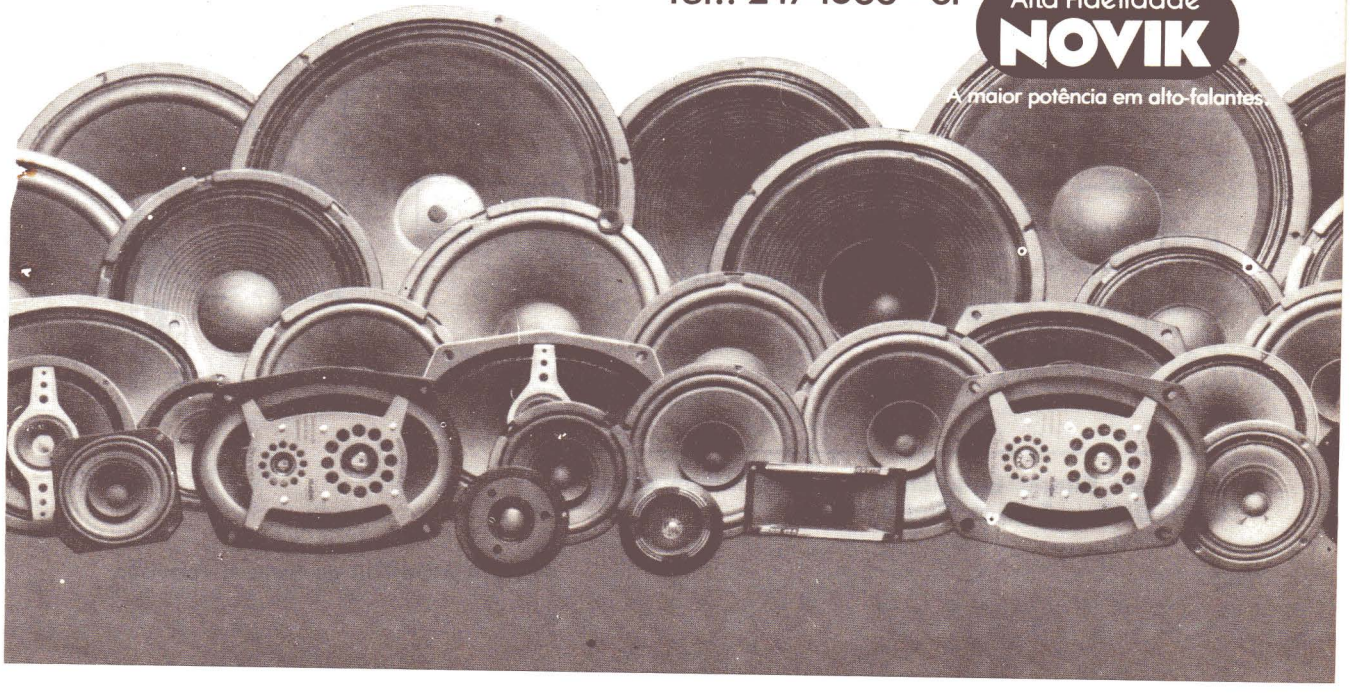
Horn-Tweeter NH-120 Novik. A primeira corneta de alta fidelidade.

Impedância	4/8Ω
Potência musical	60W
Flúxo 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.



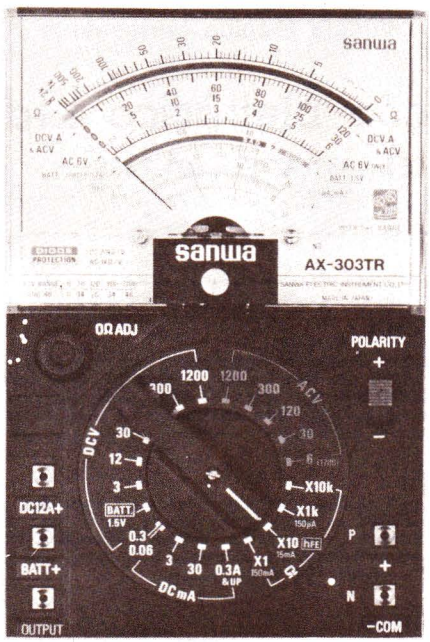
GTM&C

CARDEAL materiais elétricos s.a.

MULTITESTER

sanwa

Monitor Prom. e Public.



MODELO AX-303TR

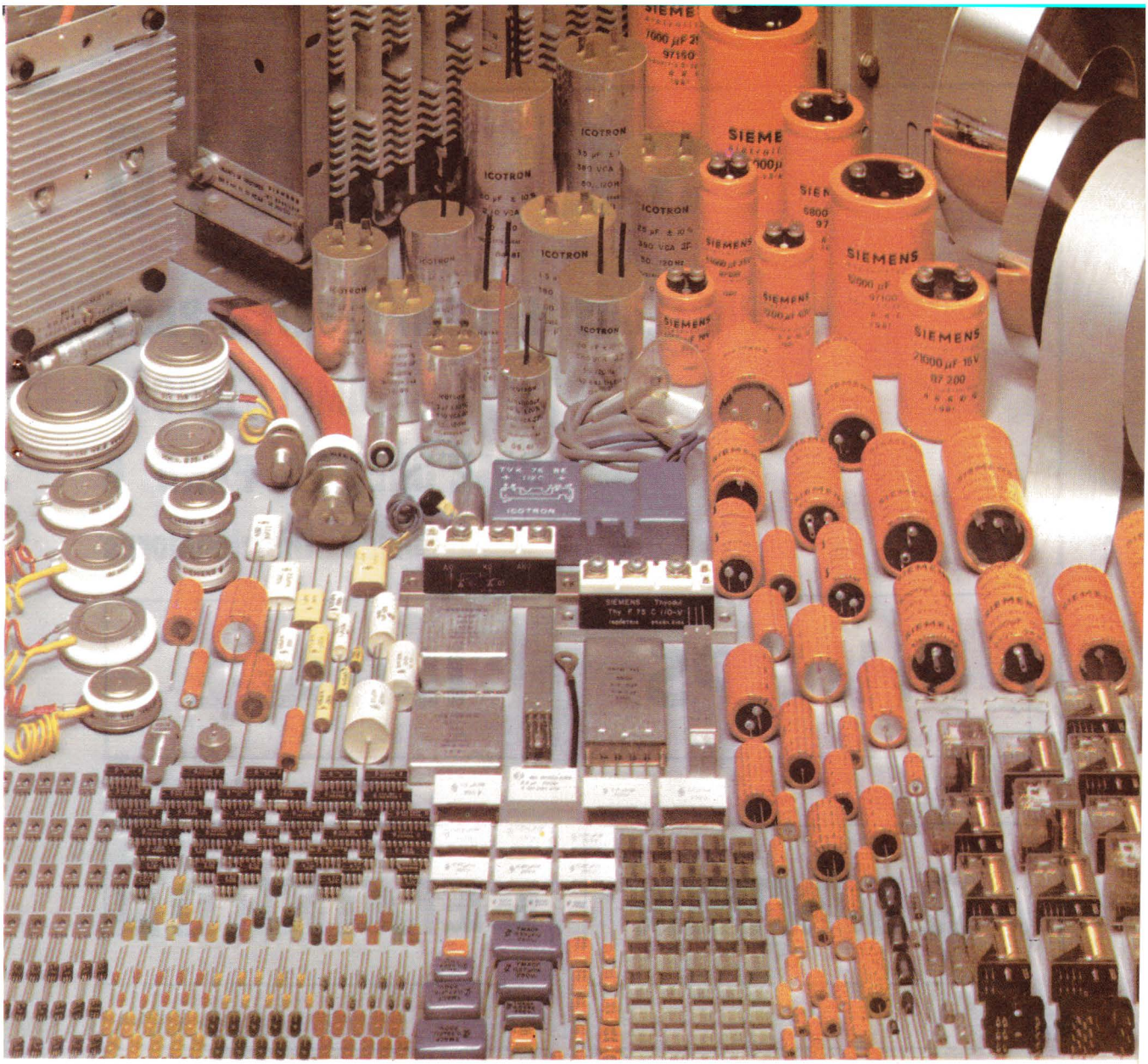
DC VOLTS: ±0,3-3-12-30-120-300-1200 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 6-30-120-300-1200 V (8 kΩ/V)
DC A: 60μ-3m-30m-0,3-12 A (300 mV)
Ω: 2k-20k-2M-20 MΩ
dB: −10 ~ +63 dB



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



TELETRON

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO ICOTRON

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569/573 - FONE: 220-3955 (TRONCO CHAVE)
CEP 01207 - SÃO PAULO - SP

CASA RÁDIO

APARELHOS E COMPONENTES PARA

AMPLIFICAÇÃO

COMPONENTES PARA A

Somos Distribuidores

PHILIPS

IBRAPE

CONSTANTA

SEMIKRON

telewatt

componentes eletrônicos JOTO

SCHRACK

RCA

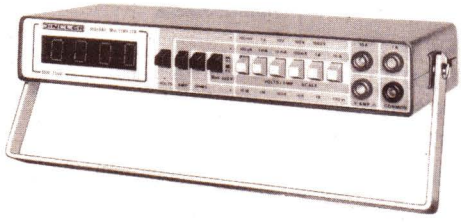
RUA SANTA IFIGÊNIA, 569/573 – FONE:

TELETRON

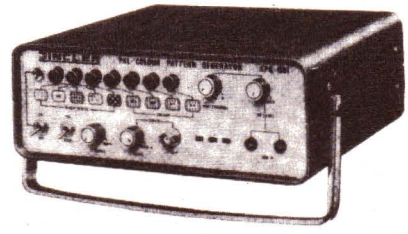
ELETRÔNICA, TELECOMUNICAÇÕES, E INDUSTRIAL
ÁREA DE INFORMÁTICA
Autorizados dos Produtos:

SINCLER

MULTÍMETRO DIGITAL SDM-3500



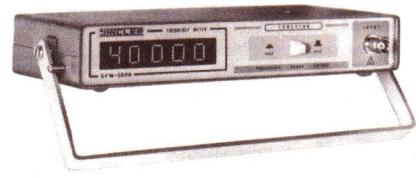
GERADOR DE BARRAS SPG-081



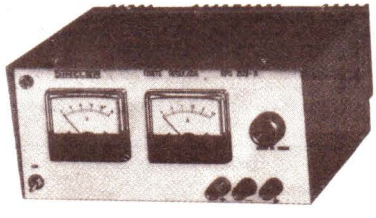
OSCILOSCÓPIO SPO-8015



FREQÜENCÍMETRO SFM-5000



FONTE REGULADA SPS-2520-A



GERADOR DE FUNÇÃO SFG-4000



220-3955 (TRONCO CHAVE) — 01207 — S. PAULO - SP

Monitor Prom. e Public.

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)

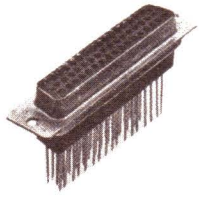


STARK ELETRÔNICA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

SEMIKRON

DIODOS DE SILÍCIO • TIRISTORES • PONTES RETIFICADORAS

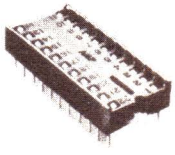


AMP

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.

Interruptor Acionado pelo Som

AQUILINO R. LEAL*

Os interruptores acionados pelo som, isto é, dispositivos sônicos, como sua designação indica, são aparelhos que ligam (ou desligam) dispositivos elétricos quando o nível sonoro do local onde se encontra o seu transdutor atingir o nível previamente selecionado pelo usuário.

Este tipo de interruptor pode desempenhar inúmeras tarefas, desde a economia de fita magnética em um gravador até como um alarme contra roubo; na verdade, as possibilidades de utilização para estes interessantes dispositivos só poderiam ser abordadas em várias páginas desta revista, o que não é viável.

Neste artigo descrevemos um interruptor deste gênero, de construção muito simples e que pode ser acionado pelo nível sonoro de uma conversação normal a uma distância relativamente grande (de 5 a 6 metros) do seu sensor sônico. A grande vantagem do dispositivo aqui descrito, em relação aos convencionais, é a presença de uma rede temporizadora que possibilita estabelecer o período de tempo durante o qual a carga se encontrará ativada após o disparo do aparelho; este período de temporização situa-se entre 1 segundo e 2 minutos com os valores solicitados para a rede de temporização; no entanto, este período poderá ser aumentado pela simples troca de um componente passivo. O ciclo de temporização poderá ser interrompido, manualmente, a qualquer momento, tornando o aparelho ainda mais versátil.

Como aplicações práticas, além das anteriormente citadas para este dispositivo, temos entre outras:

— alarme anti-furto, sensível ao som, para residências ou veículos automotores;
— comando de dispositivos por ordens faladas;
— detector de sons, como o choro de um recém-nascido, por exemplo;
— "caixa mágica";
— diletantismo, etc.

Como alarme anti-furto, o sensor do dispositivo deverá ser colocado em lugar estratégico e a carga do mesmo será uma campainha, cigarra, sirene ou mesmo um outro qualquer dispositivo capaz de alertar, quer sonora e/ou visualmente, a presença de ruídos estranhos acidentalmente provocados pelo intruso (é claro que a sensibilidade do aparelho terá de ser ajustada para que os ruídos normais do lado de fora da residência, carro, etc., não disparem inadequadamente o circuito.

Com finalidade semelhante, o dispositivo será utilizado em consultórios médicos, notificando a presença de supostos clientes na sala de espera. Esta mesma disposição pode ser utilizada para o disparo de uma "bruta" campainha, caso o leitor seja do tipo "dorminhoco persistente": o

* Eng.º de Telecomunicações da TELERJ
Dpto. de Apoio Técnico (TAT)

toque do despertador ativará o dispositivo e este, por sua vez, acionará a campainha, que certamente irá colocar em alvoroço todos os moradores do prédio, inclusive você!

O comando de dispositivos por ordens faladas é uma das aplicações interessantes para este aparelho; bastará que você fale: "Acenda!" e a lâmpada se acenderá, assim permanecendo por alguns instantes; também com o comando "abra" será aberta uma porta. Em suma: bastará você aproximar-se do transdutor e dar uma "ordem", em voz alta, para que o dispositivo realize uma operação automática.

A "caixa máxica" nada mais é do que uma variante da aplicação anterior: bastará que você, por exemplo, estale os dedos sobre a "caixa mágica" para que se acenda, no mais perfeito silêncio, uma lâmpada no interior da "caixa miraculosa"!

No nosso caso, o dispositivo foi utilizado como "detector de choro": quando o nosso "garotão" resolvia exercitar os pulmões em seu quarto, a mãe dele, mesmo na cozinha, se apercebia disso graças à cigarra instalada na sala de estar e que era comandada pelo aparelho.

É claro que o leitor já está pensando em um sem número de aplicações úteis, ou mesmo a título de brincadeira, com este simples circuito que utiliza componentes de fácil aquisição no mercado e de baixo custo. Então... Mãos à obra!

O CIRCUITO

Ao observarmos o circuito do nosso interruptor sônico (fig. 1) notamos que ao se ligar a chave K2 a tensão da rede (normalmente 110 V CA) é aplicada ao primário do transformador T1, surgindo no seu secundário uma tensão, também alternada, de 12 V, a qual é retificada (onda completa) pelos diodos D2 a D5 e filtrada pelo capacitor eletrolítico C6. O conjunto R12, Q4, C5 e diodo zener D1 forma um regulador tipo série cuja finalidade é manter constante a tensão que irá alimentar o circuito propriamente dito, tornando-o mais imune às variações de tensão de entrada da rede e às variações de consumo do próprio circuito (o valor desta tensão CC de alimentação situa-se em aproximadamente 9 V).

Supondo que a chave K1 de contactos NA (normalmente abertos) esteja desoperada e que o nível de ruído do ambiente onde estiver locado o transdutor (alto-falante ALF.1) seja tal que não provoque acentuadas variações na polarização de Q1, o transistor Q2 (NPN) estará ligeiramente conduzindo porque as variações de tensão do coletor de Q1 são levadas através de C2 à sua base, sendo insuficientes para que este último transistor (Q2) venha a conduzir fortemente. Portanto, a tensão do

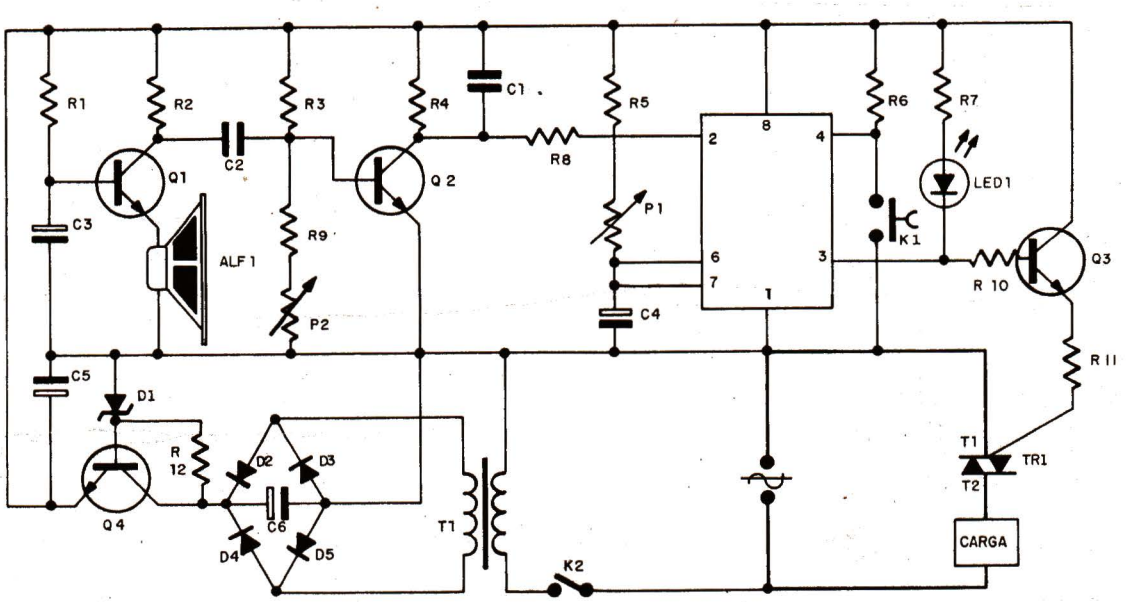


Figura 1

coletor de Q2 será inferior à tensão de alimentação, porém superior à sua terça parte.

Esse nível de tensão é aplicado via resistor R8 ao pino 2 (entrada "disparo") do circuito integrado, mantendo-o bloqueado porque, como sabemos, o CI1, um 555, só opera quando aplicarmos um potencial inferior à terça parte do valor da tensão de alimentação. O bloqueio do integrado resulta em um nível de tensão próximo a zero volt em sua saída (pino 3), provocando o corte do transistor Q3 que, por ser do tipo NPN, necessita uma polarização positiva em sua base para conduzir; ora, o corte de Q3 implica em não haver circulação de corrente através de R11, porta ("gate") G e terminal T1 do triac TR1, ficando também este em corte, isto é, como uma chave aberta (fig. 2) e a carga (lâmpada, campainha, motor, etc.) permanecerá em repouso, ou seja, desativada. Por outro lado, o diodo emissor de luz LED "acenderá" porque seu catodo está a praticamente zero volt através da saída (pino 3) de CI1 (o resistor R7 limita a corrente a circular por este diodo eletroluminescente).

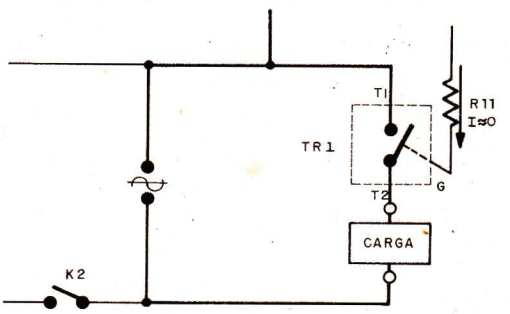


Figura 2

Agora suponhamos que a chave K1 ainda esteja aberta e que o nível de ruído do ambiente se eleve; o alto-falante ALF.1 captará as variações, modificando acentuadamente a polarização do transistor Q1 que está operando na clássica configuração de base comum devido à baixa impedância de entrada, que é da mesma ordem que a do alto-falante (o capacitor eletrolítico C3 encarrega-se de realizar o devido desacoplamento dos sinais desenvolvidos).

Pois bem: as variações de tensão amplificadas, desenvolvidas no coletor de Q1, são transferidas através de C2 à base do transistor Q2, operando na configuração emissor comum. Estas variações de tensão também se fazem presentes no seu coletor, porém amplificadas. Quando em um dado momento a tensão deste coletor se tornar inferior à terça parte do valor da tensão de alimentação, o circuito integrado dispara devido a esta informação enviada ao seu pino 2 pelo resistor R8; o disparo provoca um nível alto, próximo ao da alimentação do circuito, na saída do CI, fazendo com que o LED deixe de emitir luz e o transistor Q3 passe a conduzir fortemente (saturação), excitando o triac através de sua porta, provocando a sua condução e comportando-se como uma chave mecânica fechada (fig. 3), comutando a carga nele "pendurada".

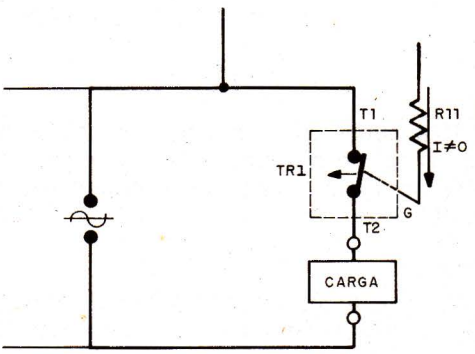


Figura 3

Paralelamente ao descrito anteriormente, o capacitor eletrolítico C4 carrega-se exponencialmente através do resistor R5 e potenciômetro P1; quando a tensão entre seus terminais alcançar um valor ligeiramente superior a 2/3 da tensão de alimentação do circuito, a saída do integrado comuta para o nível baixo, desativando, via Q3, R11 e TR1, a carga; ao mesmo tempo o LED passa a emitir luz e o capacitor C4 se descarrega quase que instantaneamente através do pino 7 do integrado. O circuito assim permanecerá (repouso) até o momento em que se verificar outro nível sonoro de intensidade suficiente para levá-lo novamente à condição ativa acima descrita; neste ponto convém observar o seguinte: mesmo que o período de temporização tenha se esgotado, o dispositivo permanecerá ativado se o nível de ruído do ambiente for suficientemente grande; é claro que, tão logo o nível decaia, o dispositivo irá para a condição de repouso.

O período mínimo durante o qual a carga ficará ligada, independentemente do ní-

vel sonoro após o seu disparo, pode ser determinado teoricamente pela expressão:

$$T = 1{,}1\ (R5 + P1)\ C4$$

conforme já foi deduzido em outros artigos anteriores a este.

Com os valores especificados na lista de componentes e levando em consideração o máximo e mínimo posicionamento relativo do cursor de P1, temos os seguintes valores teóricos de temporização:

$$T_{min} = 1{,}1\ (22.10^{3} + 0).47.10^{-6}\ s \cong 1{,}1\ s$$

e

$$T_{max} = 1{,}1\ (22.10^{3} + 2{,}2.10^{6}).47.10^{-6}\ s$$

$$\cong 115\ s$$

Para aumentar o período, basta trocar o capacitor C4 por um outro de maior capacitância e/ou aumentar o valor resistivo de R5 e/ou P1.

A interrupção do período de temporização do integrado, ou seja, a desativação da carga, pode ser realizada manualmente ao fecharmos momentaneamente a chave K1 (fig. 1); se esta chave for mantida constantemente fechada, o circuito de comutação da carga ficará inoperante porque isto obriga a saída do CI a manter-se em nível baixo, independentemente dos sinais de disparo aplicados ao pino 2 do integrado. O resistor R6 limita a corrente que irá circular pela chave K1 quando ela for pressionada e ao mesmo tempo garante um nível alto na entrada "reciclagem" do integrado.

O potenciômetro P2 (fig. 1) possibilita alterar-se o ponto de repouso do transistor Q2 e, conseqüentemente, o nível de tensão no seu coletor que, em última análise, irá estabelecer a sensibilidade do dispositivo (quanto maior for o valor resistivo introduzido, tanto mais sensível aos ruídos irá ficar o aparelho.

Finalmente, o capacitor C1 atenua o ruído provocado na linha de alimentação devido ao acionamento da carga, fazendo com que o circuito não venha a disparar inadequadamente devido a esses ou outros espúrios.

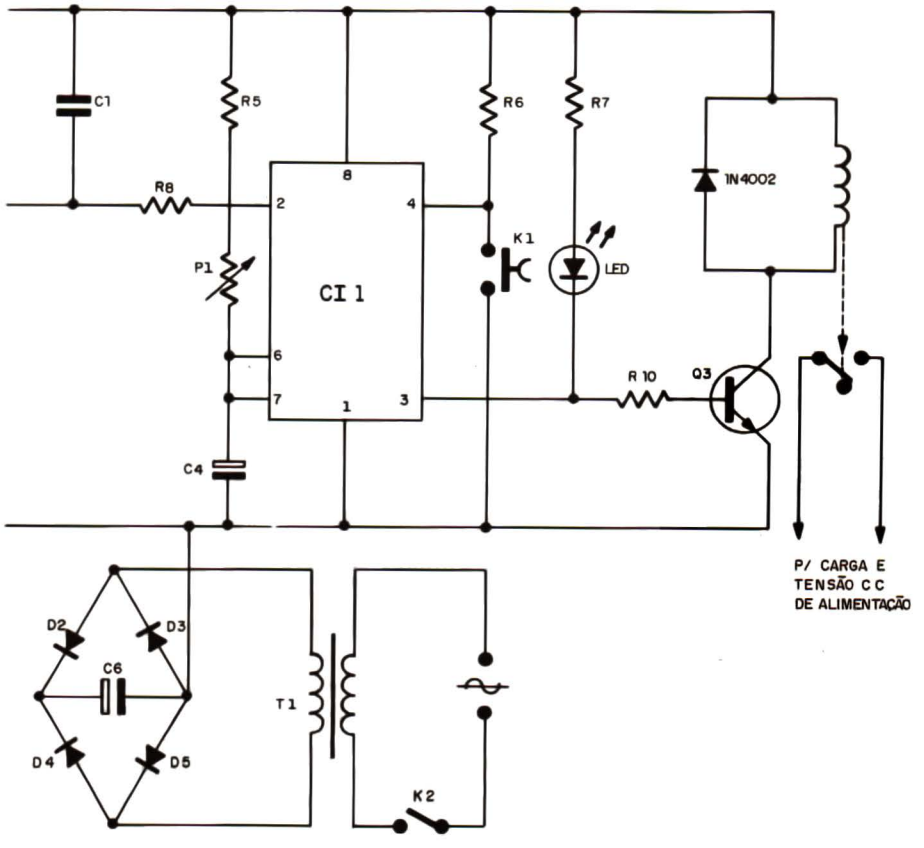


Figura 4

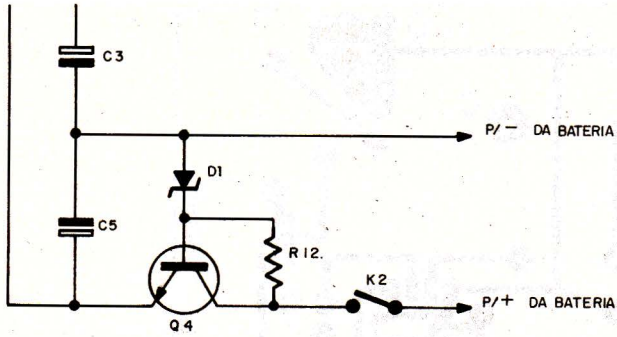


Figura 5

Caso o aparelho venha a ser utilizado para comandar cargas que operem com tensão contínua, o circuito original deve ser modificado para que ele funcione conforme o relatado: acontece que com tensões CC o triac, uma vez disparado, manter-se-á nessas condições independentemente do nível de saída do integrado, equivalendo a dizer que a carga continuará ativada mesmo que o período de temporização, anteriormente citado, se esgote; neste caso, a desativação da carga terá que ser feita manualmente através de uma chave que coloque em curto momentâneo os terminais T1 e T2 do triac, entre outras opções. Para que a carga CC venha a ser desativada automaticamente, como no circuito original, devemos proceder da seguinte forma: substituir o triac e resistor R11 (fig. 1) por um relé e um diodo, conforme ilustra a figura 4 (o restante do circuito permanecerá o mesmo; o(s) contacto(s) do relé realiza(m) a mesma função que o triac, enquanto o diodo evita que o campo desenvolvido pelo solenóide do relé, quando da sua desoperação, danifique o transistor Q3. O relé deverá ter a capacidade de manuseio de corrente superior em cerca de 30%, ou mais, da corrente máxima exigida pela carga, e sua bobina deverá ser para 9 V CC com uma resistência ôhmica compreendida entre 80 e 1 000 ohms.

Evidentemente, nada impede que esta última configuração do estágio de potência do dispositivo (fig. 4) também venha a ser utilizada para comandar cargas que trabalhem com tensão CA.

A utilização do nosso aparelho em veículos automotores também requer algumas modificações do projeto original, apresentado na figura 1; estas modificações consistem em retirar:

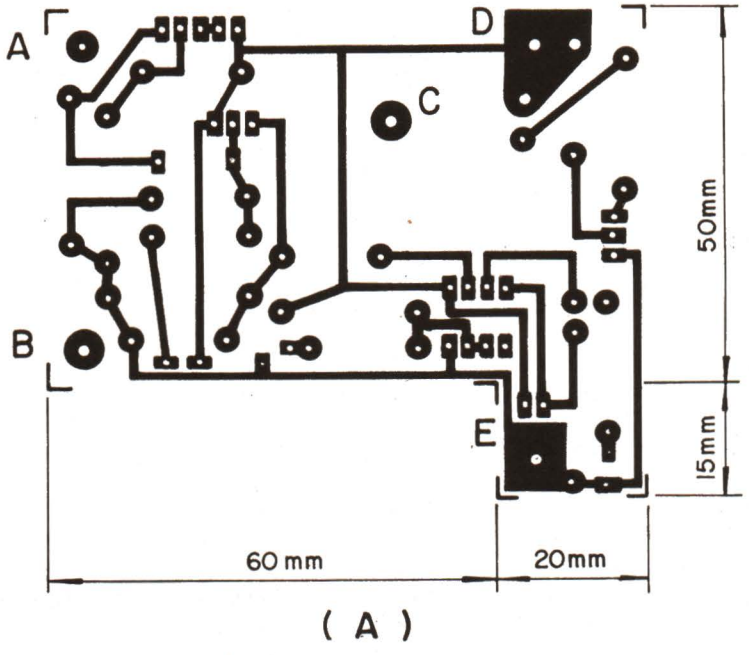
— transformador T1
— diodos D2 a D5
— capacitor C6 (veja a fig. 5)

Observação: a tensão da bateria do veículo deverá ser de 12 V nominais; para veículos a 6 V, o dispositivo também funcionará, porém não tão bem quanto para a tensão de alimentação para a qual foi especificamente projetado.

Nesta aplicação, em veículos automotores, também são válidas as considerações acima pertinentes à utilização do triac, ou seja: existindo interesse que a carga (usualmente a buzina do veículo) fique permanentemente ativada uma vez que o aparelho for disparado, utilizamos o triac; se quisermos que a carga seja desativada após um determinado tempo, teremos de empregar a solução "via" relé, acima exposta.

Nos desenhos das figuras 1 a 4 notamos que algumas linhas foram desenhadas mais grossas que as demais; elas indicam conexões entre diversos pontos a serem feitas com fios de bitola 20 AWG ou 18 AWG (por estes fios passarão correntes "pesadas", como poderemos verificar).

E por falar em potência, o triac especificado na lista de componentes poderá manipular até 8 A sob 200 V, o que nos fornece uma potência relativamente grande. Também poderá ser utilizado o TIC 226D (8 A/400 V) ou TIC 236B (12 A/200 V), ou ainda TIC 236D (12 A/400 V), entre outros. Devido ao reduzido tamanho do dissipador utilizado, convém não utilizar o triac com cargas que superem a metade da corrente nominal dele; assim, com o triac solicitado, um TIC 226B (8 A/200 V), poderemos "pendurar" cargas que "puxem" até uns 4 A sob 110 V.



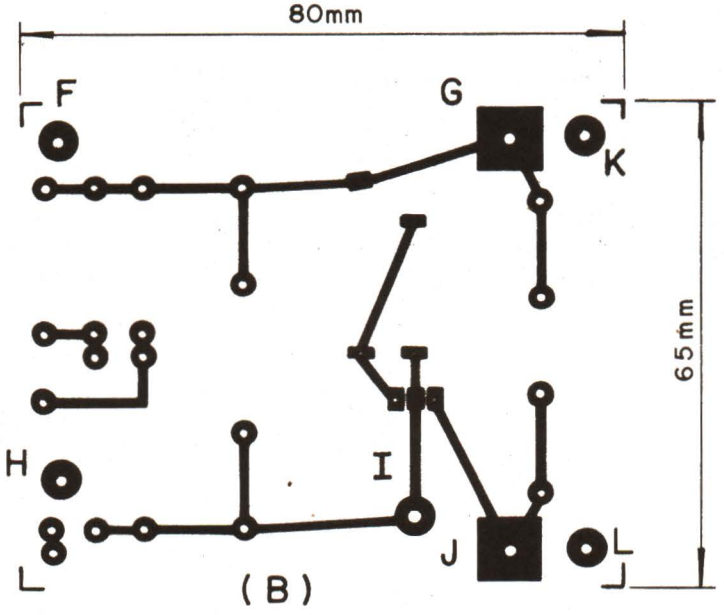


Figura 6

A MONTAGEM

Ainda que tenhamos sugerido algumas opções de circuitos, só nos iremos deter na descrição da montagem do circuito mostrado na figura 1; qualquer modificação do mesmo irá implicar em alterações do desenho das placas de circuito impresso adotadas na montagem do nosso protótipo, as quais serão vistas a seguir. De qualquer modo, daqui poderão ser extraídos subsídios que certamente irão facilitar a montagem do aparelho cujo circuito for modificado pelo leitor.

Como em nosso protótipo quisemos dar um acabamento digno, optamos pela utilização de uma caixa plástica de dimensões 13,5 x 7 x 4 cm (compr.-larg.-alt.) e de fácil aquisição no mercado eletrônico, para comportar o circuito do dispositivo. Após alguns estudos, chegamos à conclusão de que para alojar todos os componentes (exceto alto-falante) no interior dessa caixa,

se faziam necessários dois "andares" de distribuição dos componentes utilizados pelo circuito do interruptor; assim sendo, fomos forçados a construir duas placas de circuito impresso, tal qual mostram os desenhos, em tamanho natural, da figura 6.

O desenho A apresenta a placa que conterá todos os componentes do circuito, exceto a fonte de tensão e o circuito regulador de tensão; no desenho B é mostrada a placa da fonte de alimentação, exceto o transformador que, pelas razões expostas, teve de ser instalado fora das placas, devido à reduzida altura da caixa utilizada.

Ainda em relação ao desenho A da figura 6, observamos que o mesmo não é perfeitamente retangular; a incisão feita possibilita a instalação dos dois potenciômetros no interior da caixa, conforme veremos adiante.

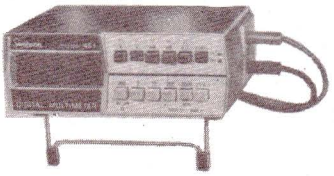
A confecção das placas é uma tarefa relativamente simples, porém requer muita atenção quando da passagem do desenho para a placa virgem; os furos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L assinalados na figura 6 terão de ser alargados de forma a poder passar por cada um deles um parafuso de 1/8" de diâmetro.

(conclui no próx. número)

UM COMPUTADOR QUE PODE AJUDAR DENTISTAS, MÉDICOS E ADVOGADOS

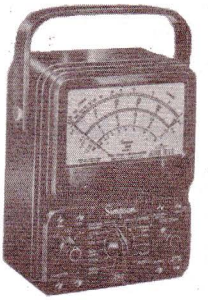
O tempo gasto por profissionais liberais em atividades administrativas poderá ser recuperado com a entrada de microcomputadores, nos seus escritórios e clínicas. Uma série de cursos específicos será apresentada a esses profissionais, durante o XVI CONGRESSO NACIONAL de INFORMÁTICA, de 17 a 23 de outubro, no Parque Anhembi de São Paulo, mostrando as vantagens dessa mudança na vida de médicos, dentistas, engenheiros, advogados e outros profissionais.

Os cursos, rápidos e descomplicados, darão os primeiros passos para a convivência com um microcomputador, adequado a esse tipo de atividade profissional. Um certificado de conclusão de curso será fornecido a todos os participantes. As inscrições podem ser feitas na Secretaria Executiva do Informática 83, à Avenida Paulista, 1 154 - 14.º. Informações complementares pelo telefone: 288-9452.

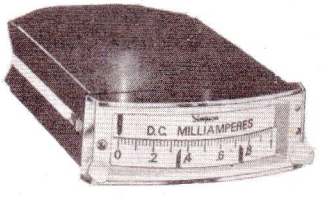


ATENÇÃO!

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 —

Porteiro Eletrônico Residencial

Luiz Carlos da Costa

Por medida de segurança, as residências normalmente estão isoladas da rua por meio de um muro ou cerca. Torna-se assim necessário um meio de comunicação entre aqueles que se dirigem a essa residência e os que se encontram no interior da mesma.

O Porteiro Eletrônico possibilita à pessoa que vem de fora, acionando o botão de chamada na central, fazer soar no interior da residência a cigarra do interfone. A pessoa, na residência, retira o fone do gancho, estabelecendo a comunicação, em duas vias e sem necessidade de chave de comutação tipo "fala/escuta".

Descrição

A quase totalidade dos circuitos de porteiro eletrônico apresentados nas revistas técnicas apresenta o inconveniente da chave de comutação, pois o sistema, apesar de geralmente possuir bons amplificadores, é em apenas uma via de conversação.

O circuito aqui apresentado, apesar de simples, proporciona conversação em duas vias simultâneas e é um sistema robusto, próprio para suportar as variações de temperatura devido ao seu uso geralmente externo.

Na figura 1 temos o circuito completo do porteiro eletrônico. Nota-se que não há nenhuma sofisticação eletrônica, tratando-se de circuito simples mas de comprovada eficácia.

O sistema completo do Porteiro Eletrônico é composto por: uma central, instalada junto ao portão de entrada; um interfone (tipo de parede ou mesa) próprio para porteiro eletrônico e que pode ser facilmente adquirido, a um preço relativamente acessível, em lojas que vendem material para telefonia; um "fecho eletromagnético" para destrancar a porta através do botão existente no interfone; cabo telefônico de três pares para interligação da central ao interfone (como são utilizados 5 fios para interligação, um deles ficará sem uso).

O interfone indicado já vem completo e é composto do seguinte: uma cápsula transmissora (CT1), uma cápsula receptora (CR1), uma cigarra de 12 V CA (CIG1),

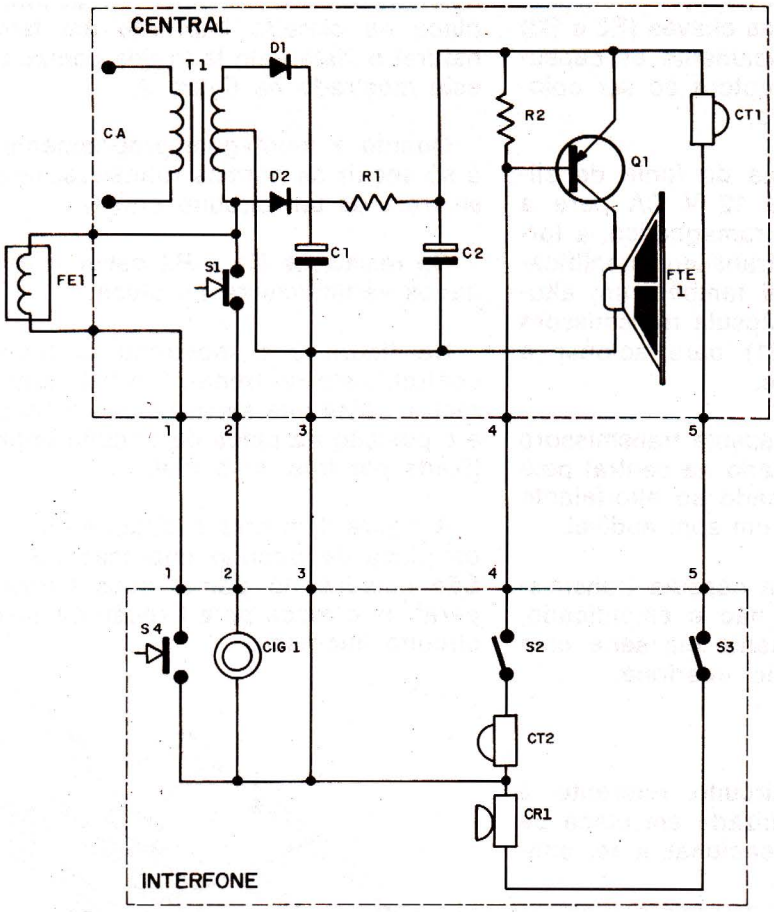
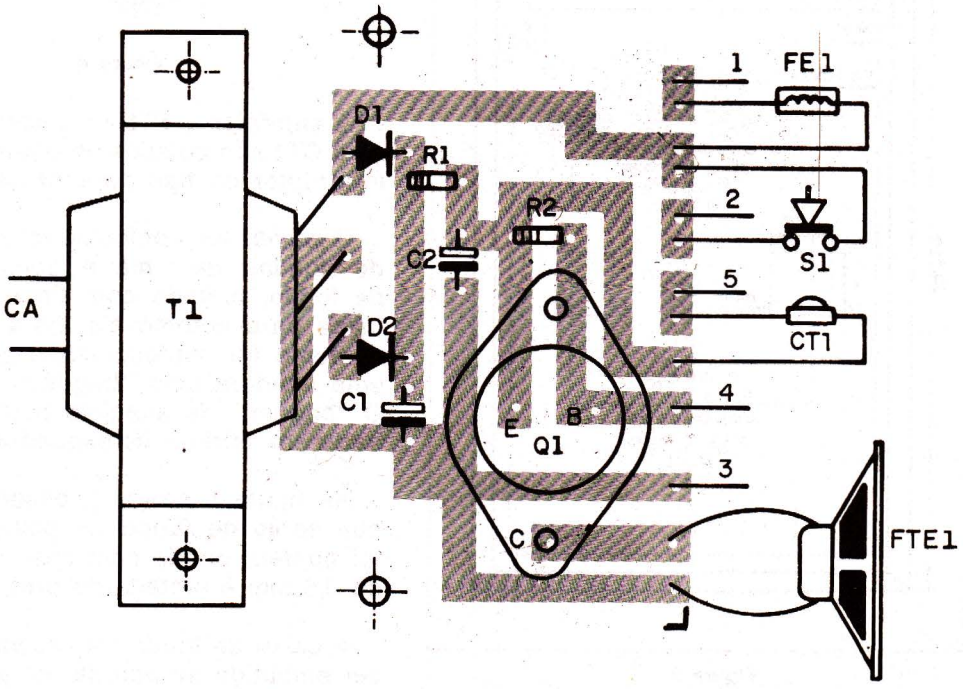


Figura 1

Figura 2



um botão para acionamento do fecho eletromagnético (S4) e duas chaves (S2 e S3) que desligam automaticamente as cápsulas transmissora e receptora ao ser colocado o fone no gancho.

A central é composta da fonte de alimentação que fornece 12 V CA para a campainha e fecho eletromagnético, e fornece 12 V CC para o transistor amplificador e cápsulas. Possui também um alto-falante (FTE1), uma cápsula transmissora (CT1) e um botão (S1) para acionar a campainha do interfone.

O sinal que sai da cápsula transmissora do interfone é amplificado na central pelo transistor Q1 e é aplicado ao alto-falante FTE1, proporcionando um som audível.

O sinal captado pela cápsula transmissora da central (CT1) não é amplificado, ficando ligado diretamente em série com a cápsula receptora do interfone.

Montagem

A montagem do circuito referente à central poderá ser realizada em placa de circuito impresso convencional, a ser confeccionada pelo montador. O desenho da placa de circuito impresso em tamanho natural e vista pelo lado dos componentes está mostrado na figura 2.

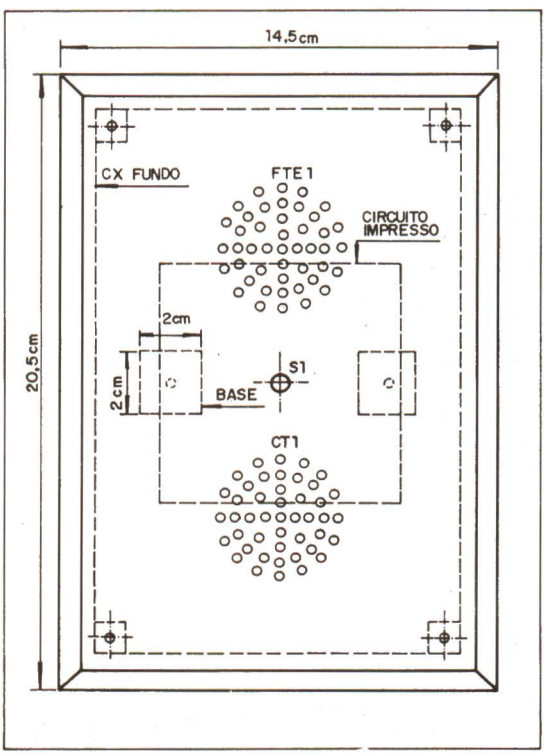


Figura 3

Quanto à montagem propriamente dita, é só seguir as normas rotineiras, pois não se trata de um circuito crítico.

Os resistores R1 e R2 deverão ser soldados verticalmente na placa.

Na figura 3 é mostrado o painel da central, visto de frente. Em tracejado aparece a caixa que serve de fundo ao painel e a posição da placa de circuito impresso, fixada por trás do painel.

A figura 4 mostra o detalhe da fixação da placa de circuito impresso no painel. São coladas no painel duas bases com parafuso e rosca para fixação da placa de circuito impresso.

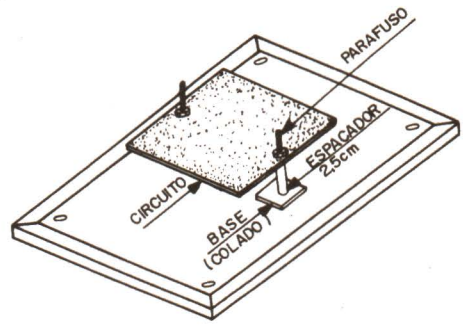


Figura 4

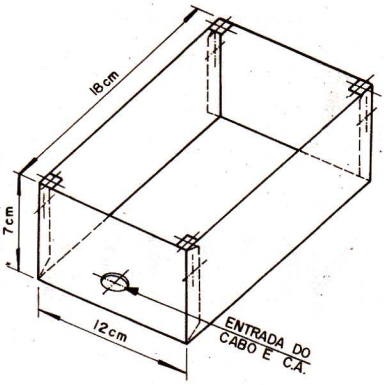
O alto-falante FTE1 e cápsula transmissora CT1 são colados no painel, e S1 é um interruptor do tipo para painel.

O painel foi confeccionado com chapa de alumínio de 1 mm e, após uma demão de fundo, pintado com tinta "spray" metálica para automóveis. Para melhor acabamento foi confeccionada para o painel uma moldura com "bagueti" de alumínio. O "bagueti" de alumínio pode ser encontrado em fábricas de esquadrias metálicas.

Na figura 5 temos o desenho da caixa que serve de fundo ao painel. A mesma foi confeccionada com chapa galvanizada de 0,5 mm e pintada de preto.

A caixa de fundo foi projetada a fim de ser embutida na parede; no entanto, nada

Figura 5



impede que a mesma seja adaptada para uso externo.

Teste e utilização

Após terminada a montagem, para fins de teste, interliga-se provisoriamente a central com o interfone e com o fecho eletromagnético. Após, com o fone no gancho, aciona-se o botão S1 da central: deverá ser ouvido o som da cigarra no interfone e, retirado o fone do gancho, deverá ser estabelecida a comunicação em duas vias. Acionando-se o botão S4 do interfone, deverá funcionar o fecho eletromagnético.

Estando tudo funcionando de acordo com o previsto, pode-se proceder à instalação definitiva do sistema.

A central pode ficar ligada continuamente à rede, pois o consumo em repouso é mínimo.

A instalação do fecho eletromagnético é opcional, não afetando em nada o sistema caso não seja utilizado (ficando apenas o botão S4 do interfone sem utilidade).

Tenha em mente que a central é a que fica junto ao portão da residência, enquanto que o interfone fica no interior da residência.

Relação de material

Q1 — transistor AD149
D1, D2 — diodos 1N4001
R1 — resistor de 33 Ω, 1/2 W
R2 — resistor de 10 Ω, 1/2 W
C1, C2 — capacitores de 1 000 μF, 16 V
T1 — transformador c/ primário para a rede local e secundário de 12 + 12 V, 500 mA
FTE1 — alto-falante de 8 Ω, 2"
S1 — interruptor de pressão
Ct1 — cápsula transmissora telefônica
FE1 — fecho eletromagnético, 12 V CA

Ω

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

33

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)

FONTE PARA A BANCADA

A. M. ALBUQUERQUE

Fontes de alimentação constituem-se em parte indispensável de qualquer bancada de Eletrônica. A pequena fonte que apresentamos aos leitores fornece tensões entre 0 e 12 V com correntes de até 1 A, valor que permite uma grande quantidade de aplicações.

A fonte descrita neste artigo nada tem de incomum e seu custo é baixo; assim sendo, ela é bastante acessível aos leitores menos experientes e que ainda não possuem este tipo de recurso em sua oficina.

O diagrama em blocos da fonte, mostrado na figura 1, revela sua estrutura convencional.

O primeiro bloco corresponde ao transformador que reduz a tensão da rede ao valor necessário à operação na faixa de tensões contínuas desejadas. É utilizado um transformador com secundário de 12 V e corrente de 1 A, tendo em vista as características do transistor regulador utilizado e também da saída.

A retificação é feita no segundo bloco emprega dois diodos convencionais de baixo custo, da série 1N4002, e a filtragem do terceiro bloco tem um capacitor de alto valor. O valor mínimo recomendado para se obter baixo nível de ruído na alimentação de aparelhos de áudio é de 1 500 μF. Se o leitor dispuser de valores maiores, com 2 200 ou mesmo 3 300 μF, será conveniente utilizá-los.

A parte mais importante desta fonte está no quarto bloco, que é o circuito de regulagem e variação de tensão. Temos então um transistor que funciona como um divisor de tensão controlado por um circuito externo, empregando um potenciômetro e um diodo zener.

O diodo zener, conforme mostra a figura 2, fornece a tensão de referência para a etapa de controle, e portanto limita o valor máximo da tensão de saída em torno de 12 V.

A tensão que vai ser levada como referência ao transistor através de sua base é retirada do cursor de um potenciômetro. Com o cursor na resistência mínima (lado da terra), a tensão na base do transistor passa a ser praticamente a mesma do

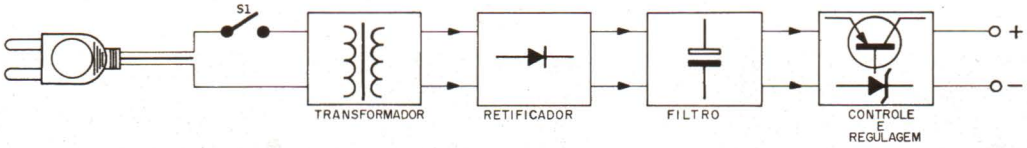


Figura 1

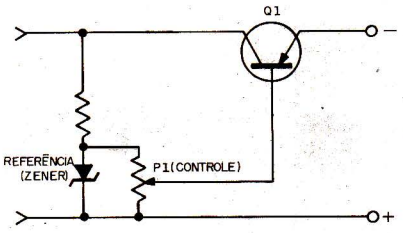


Figura 2

emissor, e portanto este elemento encontra-se no seu estado de não condução. O resultado é uma tensão de saída nula.

Com o cursor na resistência máxima (lado do diodo), a tensão é o valor zener, e portanto esta é a tensão da base do transistor. Levando-se em conta a queda de tensão na junção do transistor entre a base e o emissor, este elemento tem sua máxima condução e temos na saída quase a tensão de referência, ou seja, aproximadamente 12 V.

Entre 0 e 12 V podemos procurar a posição que corresponde a qualquer valor intermediário.

Veja que a corrente praticamente circula entre o coletor e o emissor do transistor, o que significa que este é o elemento que "faz o trabalho pesado" da fonte. Por este motivo, este componente deve ser montado num bom dissipador de calor, pois trabalhará em condições que exigem isso.

Um problema que ocorre nesta fonte é saber qual a tensão que está presente nos terminais de saída. São duas as possibilidades: a primeira consiste em se utilizar o voltímetro de sua bancada (que faz parte de seu multímetro); basta então ligar a fonte, conectar em sua saída o multímetro na escala de tensões, ajustar a fonte para a tensão desejada, lendo pela escala do multímetro e depois usá-la; outra possibilidade consiste em se ligar com a saída da fonte um voltímetro de baixo custo, de ferro móvel, de 0-12 V ou 0-15 V, conforme mostra a figura 3. Com este instrumento poderemos, a qualquer instante, saber qual é a tensão que está sendo aplicada ao circuito de carga.

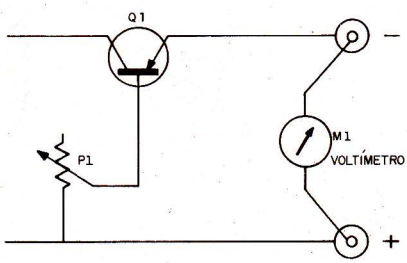


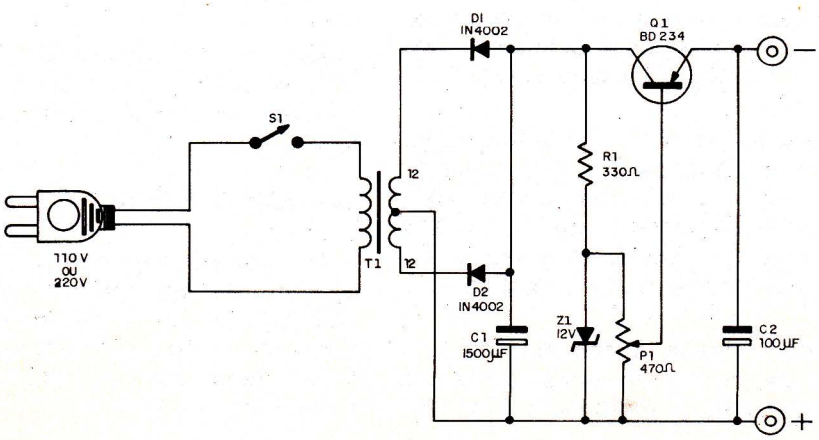
Figura 3

MONTAGEM

Para os leitores sem muita experiência, para os estudantes, nada melhor do que uma montagem em ponte de terminais. Usando um pedaço de ponte de terminais como "chassi", todos os componentes nela são soldados. Depois é só fixar a ponte na caixa. Apenas o transformador não será fixado na ponte, em vista de seu volume.

Na figura 4 temos o diagrama esquemático completo da fonte, enquanto que na figura 5 mostramos o desenho da ponte de terminais e também dos demais componentes externos que formam a fonte em sua totalidade.

Figura 4



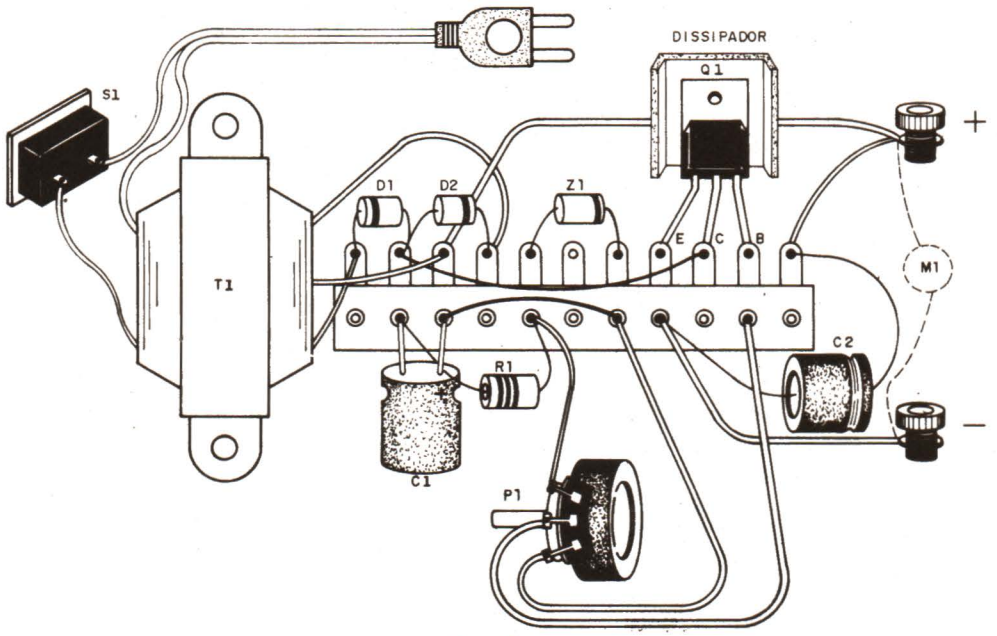


Figura 5

Alguns cuidados são importantes na montagem, para que tudo funcione a contento:

a) Os diodos têm polaridade, que é dada pela posição de suas faixas. Observe-as.

b) O diodo zener também é um componente polarizado, devendo ser observada a posição de sua faixa.

c) Com o eletrolítico também deve ser observada a polaridade, que é marcada diretamente em seu invólucro.

d) A posição do transistor é muito importante para se obter funcionamento perfeito da fonte. Veja que sua montagem no dissipador é simples: é usado um parafuso com porca para prendê-lo firmemente ao dissipador. Este dissipador consiste numa chapinha de alumínio dobrada em "U".

e) Na ligação externa do potenciômetro, feita com três pedaços de fios, é importante observar a ordem de ligação, para que ele aumente a tensão quando virado para a direita. Se houver inversão o aumento ocorrerá no sentido contrário.

f) A saída é ligada a dois bornes, que devem ser de cores diferentes para que a polaridade seja identificada. Use um borne vermelho para o pólo positivo e um borne preto para o pólo negativo.

Se usar o voltímetro de ferro móvel, faça sua ligação diretamente aos bornes de saída. Não será preciso observar a polaridade dos fios para este tipo de instrumento.

PROVANDO A FONTE

Para provar a fonte, ligue em sua saída o multímetro na escala de tensões contínuas (se não usar o voltímetro de ferro móvel), e além disso, se quiser, uma lâmpada de 12 V x 500 mA (fig. 6).

Coloque todo o potenciômetro para a esquerda no mínimo de tensão e ligue o aparelho.

Girando vagarosamente o potenciômetro para a direita, a tensão deve ir subindo gradativamente até o máximo em torno de 12 V.

USANDO A FONTE

Ao usar a fonte, respeite suas limitações de corrente. Se forem alimentados aparelhos que exigem mais de 1 A, a fonte poderá não suportar, havendo possibilidade de ser danificado o transistor e até mesmo o transformador.

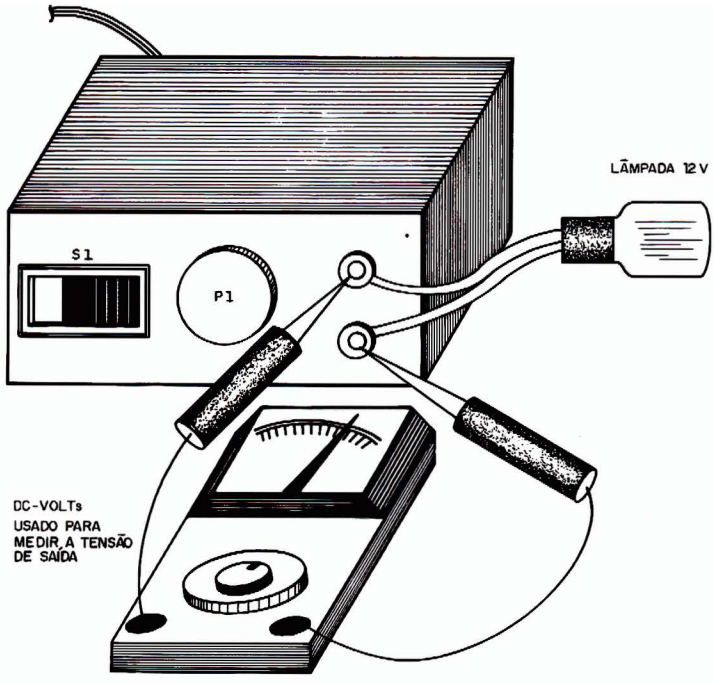


Figura 6

A queda brusca de tensão, ao se ligar um aparelho na fonte, indica que seu consumo é excessivo para ela. Uma queda pequena ainda é tolerada, desde que se verifique que o transistor não se aquece demasiadamente.

LISTA DE COMPONENTES

Q1 — BD234 ou equivalente — transistor PNP
D1, D2 — 1N4002 ou equivalente — diodo de silício
Z1 — zener de 12 ou 13 V x 400 mW
C1 — 1 500 μF x 16 V — capacitor eletrolítico
C2 — 100 μF x 16 V — capacitor eletrolítico
P1 — potenciômetro de 470 Ω
R1 — 330 Ω x 1/2 W — resistor
T1 — transformador c/ primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + + 12 V x 1 A
S1 — interruptor simples
Diversos: ponte de terminais, caixa, cabo de alimentação, fios, solda, bornes de saída, etc.

Ω

PALHAÇOS E MICROCOMPUTADORES EM UM CIRCO SÓ PARA CRIANÇAS

Com a preocupação de atrair o público infantil, a III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, que será realizada entre 17 e 23 de outubro, no Parque Anhembi de São Paulo, reunirá palhaços, malabaristas e microcomputadores. O palco dessas atrações será um mini-circo, montado ao lado dos "stands" da mostra.

Alunos de 1.º e 2.º graus poderão conhecer, de forma descontraída, o funcionamento desses equipamentos que, cada dia mais, participam de nossa vida diária. A montagem do circo faz parte da programação destinada a estudantes. Professores e pedagogos dos alunos também poderão participar das atividades e colher subsídios para a aplicação da Informática na educação.

No setor universitário, o INFORMÁTICA-83 premiará com um microcomputador o Centro Acadêmico ou escola que apresentar o maior número de inscritos para o certame. Informações complementares poderão ser obtidas na secretaria do INFORMÁTICA-83, Avenida Paulista, 1 159, 14.º andar - conjuntos 1404/5, telefone: 288-9452.



NOVOS CONCEITOS EM SOM

COMPRESSÕES ADIABÁTICAS DE AR NA PROPAGAÇÃO - "FEEDBACK NATURAL"

José Antonio Hernando Perez

No presente artigo abordamos uma faceta dos fenômenos que não foi tratada em nossas descrições anteriores: "adensamento e compressão adiabática das moléculas na propagação de som", assinalando a presença de um "feedback natural" que, segundo as nossas interpretações, determina e regula os fenômenos moleculares na formação e propagação de sons. Abordam-se, também, os princípios básicos do "feedback" (ou realimentação) em geral, assinalando a sua presença "espontânea" em vários fenômenos naturais e diversos dispositivos elétricos e mecânicos.

Como já temos afirmado várias vezes, nosso método de pesquisa permitiu isolar diversos conceitos novos na propagação de som. A sua validade acreditamos ter-se confirmado pelo fato de que os diversos valores numéricos das grandezas fundamentais de acústica, obtidos por nosso método, coincidiram exatamente com os calculados pelos métodos clássicos.

As diferenças entre ambos os métodos consistiram principalmente nas suas diferentes "cadeias" de raciocínios e considerações, e também nos seus pontos de partida, totalmente diferentes. Com efeito, no método clássico, o ponto de partida parece estar nas equações de "movimento", "gases", "continuidade" e "onda", as quais implicam na presença, na fonte, de um movimento *"alternativo"*, capaz de produzir compressões e descompressões em um gás, acelerações e desacelerações, macroscópicas, em uma massa de gás, etc. Em resumo: na análise clássica, é atribuído ao campo acústico um *"gradiente de pressão"* (Beranek, Acústica, pág. 16), e como este gradiente não pode existir numa *"corrente contínua"* de ar, é evidente que, em dita análise, assumiu-se como fundamental um sinal alternativo.

Nosso método, pelo contrário, *não parte da análise de um sinal alternativo,* nem sequer *variável,* já que o seu ponto de partida é o fenômeno do choque de uma molécula, em agitação térmica molecular, contra um pistão em movimento, de velocidade conhecida, *não necessariamente variável,* considerando aí os *valores instantâneos relativos* das diferentes grandezas aparecidas no choque (velocidade de avanço da molécula, forças acústicas, energias acústicas, energias "atmosféricas", etc.). Depois, por considerações estatísticas *das moléculas em conjunto* em comparação com a *pressão atmosférica* (grandeza conhecida), foram isolados os principais conceitos novos e foram determinados os valores macroscópicos, instantâneos, das grandezas. Imediatamente, pelo conhecimento destas amplitudes instantâneas das grandezas, puderam ser "reconstruídas" as curvas completas versus tempo (por exemplo, senóides) de todas e cada uma destas grandezas. Esta possibilidade de reconstrução das senóides a partir apenas do valor instantâneo, máximo, de cada grandeza, levou a admitir como necessária a existência de dois canais opostos de propagação (ida e volta), nos quais, segundo foi apurado e confirmado depois, a impedância "de canal" é



resistiva e fixa, pelo que cada canal, individualmente, está isento dos fenômenos reativos (Revista Monitor n.º 417). Finalmente, pela soma algébrica dos valores de ambos os canais, para cada grandeza e para cada estrato (com a correção de fase correspondente) obtivemos os valores "de conjunto" *dos dois canais*, onde já aparecem os fenômenos reativos (velocidade, forças e potências de conjunto, etc.).

Por esta breve descrição do nosso método de análise, pode-se ver que para obter os valores das grandezas mais importantes da propagação (velocidades, forças, potências) e obter a coincidência com os valores clássicos correspondentes, não tivemos necessidade de considerar as compressões e expansões (adiabáticas) do ar nem a participação das forças (estatísticas) "de compressão" na força acústica total desenvolvida, como tampouco as variações correspondentes na densidade do ar nem na temperatura.

Entretanto, o fato de não termos precisado destas grandezas para a nossa análise não quer dizer que neguemos a sua existência. Pelo contrário, sabemos que elas existem e que formam parte do conjunto, complexo, de fenômenos presentes na propagação de sons. Em nossas considerações e descrições está subentendida a sua existência, e se elas não foram expostas explicitamente foi apenas para simplificar as descrições, sobrecarregadas já com a grande quantidade de conceitos novos a assimilar. Por isso, em alguns dos estudos críticos feitos por autoridades na matéria, sobre o nosso trabalho, nota-se uma certa estranheza e desconfiança pela ausência, nas nossas descrições, daqueles fenômenos.

Para preencher esta lacuna, vamos tentar fazer uma descrição detalhada dos mesmos, à luz, como sempre, dos nossos novos conceitos.

Em primeiro lugar, podemos afirmar que no Quadro Geral de Distâncias (Revista Monitor n.º 404) — que é o "compêndio" do nosso trabalho — as forças que figuram em cada canal podem, implicitamente, ser consideradas compostas, em proporções invariáveis, por:

a) forças cinéticas no choque mesmo (moleculares) — desaceleração da molécula;

b) forças (estatísticas) "de adensamento" (compressão adiabática do conjunto das moléculas), já que na pressão atmosférica, que serviu de termo de comparaçao para o cálculo macroscópico das forças, estão também presentes as citadas "cinéticas" e "de adensamento" em proporções invariáveis.

Entretanto, a coexistência destas duas forças não é tão simples como poderá parecer, nem o seu aparecimento (em termos moleculares é rigorosamente simultâneo, devido principalmente ao fenômeno "redistribuição tridimensional de energias".

Com a velocidade de pistão constante *de avanço unidirecional* (ondas planas) é evidente que ao se alcançar a condição de regime na transferência de energia pistão-ar, a energia transferida por segundo do pistão à primeira camada de moléculas deve ser igual à transferida por esta primeira camada de moléculas à segunda, sendo o fenômeno indicador desta condição a igualdade entre a velocidade do *pistão* e a do *conjunto de moléculas da primeira camada.* Devido à presença da referida redistribuição, esta condição de regime não pode ser alcançada no primeiro "ciclo de redistribuição". Tentaremos descrever, em primeira aproximação, a seqüência destes fenômenos.

No primeiro instante, supondo ar inalterado, o pistão (assumimos) começa bruscamente a se movimentar com *velocidade constante de avanço (com movimento uniforme)* — por exemplo a velocidade de 1 m/s. Imediatamente as moléculas que se chocaram com ele têm a sua velocidade molecular incrementada em *velocidade pistão x 2*. No pistão aparecem as forças "cinéticas" (de choque) já descritas. Ainda não apareceram as forças "estatísticas" de adensamento. Em seguida a redistribuição reparte estes incrementos de velocidade pelos seis "canais de redistribuição" (2 principais, paralelos à direção de propagação; 2 transversais horizontais e 2 transversais verticais), cujos canais são os componentes, segundo as três dimensões do espaço, das velocidades de agitação (de acordo com a lei de equipartição do Boltzmann).

Os componentes transversais (por exemplo, transversais horizontais) que receberam (por redistribuição) estes incrementos de velocidade e energia, não podem transferi-los, em cho-

que direto, a outras moléculas, já que estes transversais, embora tenham, todos, os seus movimentos na mesma direção, *os sentidos desta direção* ainda são aleatórios e se neutralizam mutuamente. Assim, o conjunto de moléculas do canal se comporta, em certo modo, como moléculas submetidas a "compressão adiabática em câmara fechada" (forças cinéticas e forças "estatísticas"). Estas moléculas, assim comprimidas, absorvem e retêm parte das energias que deveriam ser transferidas à segunda camada de moléculas e, por isso, precisam tomar mais energia do pistão em novos choques e novas redistribuições, para repor aquelas que foram armazenadas, por compressão, nos transversais, precisando assim uma série de "reciclagens de redistribuição" para alcançar aquela condição de regime (velocidade do pistão igual à velocidade das moléculas), tudo isto completado numa pequena fração de microsegundo.

O conjunto de fenômenos citado provoca e controla também o fenômeno "residuais" (velocidade canal ida/velocidade canal volta igual a *seis*), já descrito em artigos anteriores. Na figura 1 damos uma representação gráfica, idealizada e simplificada, deste conjunto de fenômenos, segundo as nossas interpretações. A "concentração" das moléculas nos canais transversais tem sido representada de forma muito

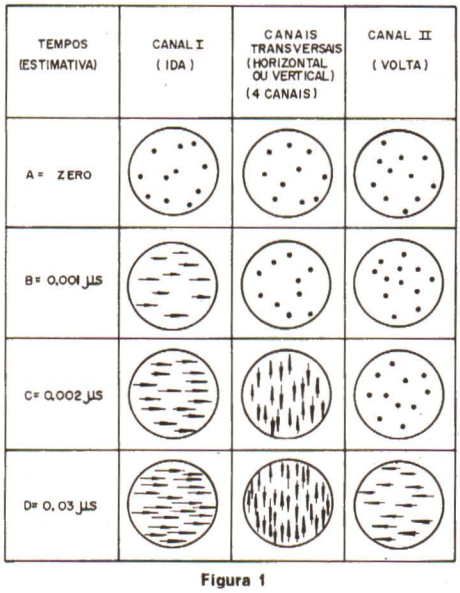


Figura 1

exagerada, apenas para dar uma idéia gráfica "marcante" do fenômeno "adensamento" das moléculas. As moléculas, em forma simbólica, foram representadas imaginando-se como seriam vistas através de um *microscópio ideal* dotado de habilidade "impossível" de distinguir as moléculas individualmente, e além disso, discriminar os diferentes componentes das suas velocidades, ou seja, distinguir separadamente os seis canais de redistribuição. As setas representam velocidades "incrementais" (de avanço) das moléculas e o seu *sentido*. Os comprimentos das setas representam as amplitudes relativas destas velocidades. Por isso o ar inalterado tem sido representado como um conjunto de pontos.

Em (A) o pistão está imóvel. Assim, o ar nos seis canais de redistribuição está em repouso.

Em (B) o pistão começa a se movimentar com velocidade unidirecional constante. As moléculas do canal "ida" são aceleradas com velocidade de pistão x 2. Os restantes componentes de velocidade ainda estão no zero.

Em (C) a redistribuição já tem alcançado os componentes transversais. Neles, as moléculas começam a se aglomerar e a se comprimir. Aparecem as forças "pneumáticas" (estatísticas).

Em (D) o pistão continua a se movimentar com a mesma velocidade constante, inicial. a redistribuição alcançou o canal "volta" e, por repetidas reciclagens, alcançou-se também o estado de regime. Nos transversais as moléculas estão na sua compressão máxima. Os "residuais" manifestam-se, agora, pela relação de velocidades constantes canal ida/canal volta igual a *seis*. Como se indica na coluna "tempo", todo este processo se desenvolveu, a nível molecular, numa fração de *microsegundo*.

Esta seqüência de fenômenos pode ser considerada como um verdadeiro "feedback natural" no qual, para controlar um fenômeno "efeito" (potência instantânea, acústica, transferida ao ar) — 0,0041 kgm/s = 0,0402 watt para pistão de 1 cm^2 a 1 m/s — compara-se uma "amostra" do dito fenômeno "efeito" (velocidade do conjunto de moléculas) com o fenômeno "causa" (velocidade do pistão), tudo isto sem intervenção humana, apenas através de uma cadeia de fenômenos naturais.

Esta descrição dos fenômenos, embora complicada e difícil de se demonstrar experimentalmente, parece ser a única hipótese possível

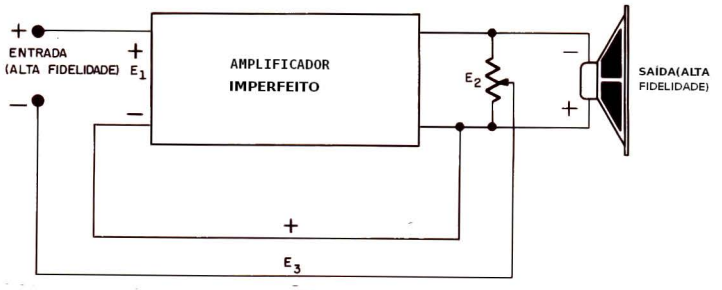


Figura 2

capaz de conciliar dois fenômenos indiscutíveis, observados e demonstrados experimentalmente, aparentemente contraditórios, os quais são: *compressão e adensamento de moléculas no campo acústico* e *transferência contínua de energias em campo acústico de ondas planas* (pistão em movimento em tudo infinito), *mesmo com pistão a velocidade unidirecional constante de avanço*. Neste caso de velocidade de pistão constante propagam-se:

a) energia atmosférica proporcional à velocidade do pistão;
b) energia acústica proporcional ao quadrado da velocidade do pistão (freqüência zero).

Para dar uma idéia, embora aproximada, deste processo de "feedback natural", começaremos recordando os fundamentos do "feedback" negativo comum nos amplificadores elétricos de áudio-freqüência.

Como é sabido, o motivo fundamental da implantação e uso generalizado da realimentação negativa (ou "feedback") nos amplificadores foi a necessidade de se obter uma amplificação perfeita, através de amplificadores inevitavelmente imperfeitos. O princípio de funcionamento de dito "feedback" pode ser representado no esquema simplificado da figura 2. Aqui, no amplificador, entram simultaneamente em série: uma tensão proveniente do fenômeno "causa" (E_1) — tensão de entrada, e uma outra tensão (E_2) amostra de fenômeno "efeito" (potência acústica de saída).

Toda alteração na proporcionalidade entre E_1 e E_2 (por não linearidade do amplificador) provocará num tempo muito pequeno (fração de microsegundo) uma tensão corretora em E_3 que fará desaparecer esta irregularidade logo depois de iniciada, e portanto *antes de ser notada acusticamente*. O conjunto de fenômenos pode, por isto, ser considerado como um processo de tentativa-erro-correção.

No campo acústico, embora os fenômenos sejam totalmente diferentes, os princípios fundamentais descritos (transferência de energias, amostragem, comparação, correção, limitação) são semelhantes. Assim, temos: fenômeno "causa": velocidade do pistão; cadeia intermediária de fenômenos: forças cinéticas no próprio choque, redistribuição, compressão pneumática em transversais, forças desta compressão, etc.; fenômeno "efeito": potência acústica transferida pistão-ar; amostra deste efeito realimentada: soma das velocidades de avanço canal "ida" (I) e canal "volta" (II). Pela comparação instantânea, constante, entre velocidade do pistão (causa) e $V_I + V_{II}$ (amostra do efeito) corrigem-se, instantaneamente, os possíveis desvios na proporcionalidade entre "causa" e "efeito".

A explicação anterior refere-se ao caso de propagação tubular. No caso de propagação esférica os fenômenos intermediários são mais complexos, porém, um efeito macroscópico observado nesta propagação esférica (que é ponto pacífico em todas as descrições), acreditamos, confirma a presença destes processos reguladores. Este efeito é a conservação de um valor invariável, a qualquer distância, da *potência acústica útil global propagada* (componente em fase com a velocidade de avanço conjunto). Com efeito, esta potência vem pré-determinada já na própria fonte, por três fatores: raio da fonte (suposta esférica), velocidade vibratória desta e freqüência do som emitido.

Na figura 3 damos um diagrama desta dependência, construído por recompilação de dados *tomados de livros clássicos*. Neste gráfico, em abscissas, figura o produto de raio fonte (suposta esférica) em metros, vezes a freqüência radiada em hertz. Em ordenadas figura e pode ser lido o valor da componente resistiva da impedância da fonte Z_r (em kg/cm² : m/s).

Assim, se denominamos:

W = potência acústica máxima útil radiada em kgm/s

V_{III} = velocidade vibratória máxima da fonte em m/s
a' = área da fonte em cm^2

Pela fórmula:

$$W = Z_r \cdot V_{III}^2 \cdot a' \qquad (1)$$

podemos obter a potência acústica útil máxima radiada (que haverá de estar presente, a qualquer distância, embora a distâncias pequenas, mascarada pela componente reativa, muito maior).

Os valores obtidos pela fórmula (1), multiplicados por 9,81, darão a potência acústica útil radiada em watts. Neste diagrama e fórmula pode-se comprovar a dramática influência do tamanho da fonte no rendimento da fonte de som. Assim, apenas duplicando o raio de um alto-falante, sem variar a freqüência, a potência útil radiada será *16 vezes maior* (para a mesma velocidade vibratória da fonte).

O modelo de "vistas instantâneas sucessivas das moléculas", descrito neste artigo, foi apresentado apenas para mostrar as relações de causa e efeito dos fenômenos.

No campo acústico real, o número de choques de moléculas por cm^3 e segundo é muito grande, e além disso, por causa de serem aleatórias *em amplitude* as velocidades de agitação, num estrato e num instante determinados coexistem sinais emitidos pela fonte em tempos ligeiramente diferentes. Em conseqüência, a propagação e a redistribuição de conjunto em dito estrato serão realizadas, praticamente, não em forma sucessiva, senão simultânea.

Assim, o valor constante da velocidade de propagação é determinado e mantido, a cada instante, pela "velocidade de agitação de canal" que, por sua vez, depende da velocidade de agitação aleatória clássica, através dos efeitos estatísticos seguintes:

— Velocidade média linear — Valor médio das diferentes velocidades aleatórias de agitação, sem se considerar direção nem sentido (500 m/s).

— Velocidade média de incidência ou de canal — Velocidade média linear x coseno

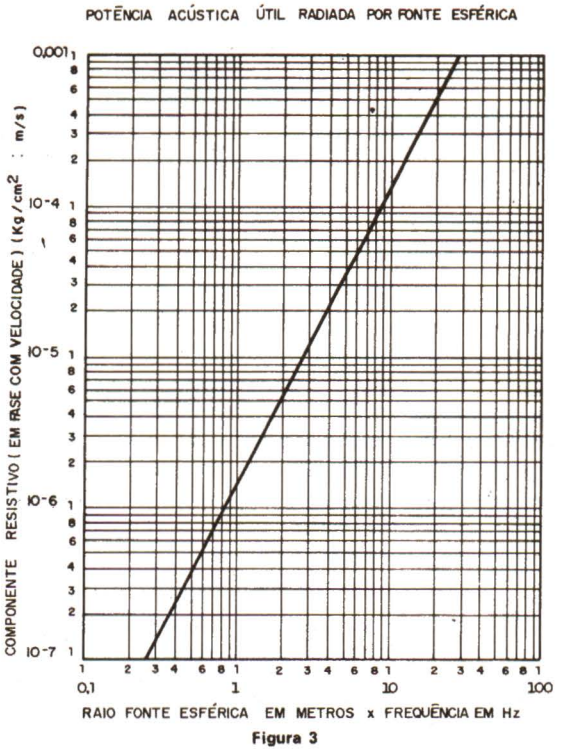


Figura 3

médio dos ângulos formados por todas as direções aleatórias possíveis das moléculas, respectivamente à direção de propagação (345 m/s).

O "feedback natural" citado neste artigo está também presente espontaneamente em muitos outros fenômenos naturais, e também em dispositivos elétricos e mecanismos; por exemplo, nos transformadores elétricos comuns. Neles, o valor instantâneo da corrente elétrica do primário (corrente tomada da rede elétrica) está controlado (através de variações do campo magnético) apenas pela maior ou menor corrente elétrica tomada pela carga, do secundário. Em instrumentos musicais, a direção da corrente de ar na embocadura dos instrumentos de sopro (que regula, sincronicamente, a entrada de ar) está controlada apenas pelas variações de pressão e velocidade do ar no tubo (ressonante) do instrumento, etc.

Com esta descrição detalhada dos fenômenos de adensamento e compressão adiabática das moléculas, assim como das realimentações naturais que, segundo a nossa interpretação, regulam ditos fenômenos, acreditamos ter aperfeiçoado o nosso trabalho e preenchido aquela lacuna que nos foi assinalada pelos nossos críticos, cujas observações e sugestões muito agradecemos.

Ω

Considerações sobre o Capacitor em Fontes de Alimentação Chaveadas

Yoichiro Sasaki*

1. INTRODUÇAO

Fontes chaveadas operam em altas freqüências, conseguindo-se com isso uma redução significativa em termos de peso-volume, além de uma eficiência bem maior (75-90%) em relação a uma fonte linear. Naturalmente essas vantagens não seriam obtidas sem apresentar um lado negativo, pois a fonte chaveada é, por excelência, um gerador de ruídos.

Com o advento dos transistores de alta velocidade (SIPMOS) e diodos rápidos (trr $<$ 35 ns), é possível trabalharmos hoje com freqüências de chaveamento superiores a 100 kHz, de modo que o conteúdo harmônico se estenderá até a faixa de dezenas de megahertz. Esses componentes de alta freqüência devem ser atenuados através de um filtro apropriado de modo que não provoquem interferências em outros sistemas.

O capacitor assume um papel fundamental na execução desse filtro; logo, tipos especiais devem ser escolhidos para essa finalidade. O capacitor eletrolítico para uma fonte chaveada deve apresentar baixa impedância em altas freqüências e alta capacidade de corrente de "ripple". Apresentar baixa impedância em altas freqüências significa que o capacitor deve ter baixa indutância série e baixa resistência série equivalente.

O capacitor eletrolítico normal, projetado para operações em baixa freqüência, não reduz adequadamente os componentes de alta frequência que aparecem sobrepostos à tensão CC de saída. A figura 1 mostra o circuito equivalente de um capacitor. Podemos perceber que o capacitor real apresenta dois elementos bastante indesejáveis, que são a indutância série e a resistência série equivalente. O resistor em paralelo com o conjunto representa aquele elemento que determina a corrente de fuga do capacitor.

A figura 2 mostra a curva de impedância de um capacitor normal C_1 e a curva desejada de um capacitor eletrolítico para saída de uma fonte chaveada, em função da freqüência.

O capacitor para fontes chaveadas (C_2) deve ter uma resistência série equivalente RSE bastante pequena, de modo que o "ripple" seja baixo e permita altas correntes de "ripple". A freqüência de ressonância f_o deve ser superior à freqüência de operação da fonte, de modo que o capacitor ainda esteja na região de baixa impedância para harmônicas de 2.ª e 3.ª ordem.

Importante: os capacitores eletrolíticos não são todos iguais; a construção interna determina a indutância e a resistência série indesejáveis que limitam o desempenho em altas freqüências.

***Engenheiro eletrônico do Dpto. Técnico e Aplicações (Laboratório de Desenvolvimento) da ICOTRON S.A. Ind. de Componentes Eletrônicos**

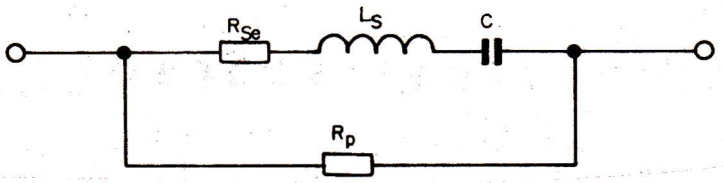


Figura 1

2. O CAPACITOR DE SAÍDA EM UM CONVERSOR "FORWARD"

A figura 3 mostra o circuito básico de um conversor "forward" e as formas de onda associadas. Vamos estudar os requisitos necessários para o capacitor de saída nesse tipo de conversor.

2.1. Nomenclatura

VE = sinal de chaveamento no transistor
VL = tensão sobre o choque L
IL = corrente pelo choque L
Ic = corrente pelo capacitor de saída C
Vi = tensão CC de entrada
Δi = excursão de corrente pelo choque L pico-a-pico
Io = corrente CC de saída
Vo = tensão CC de saída
ton = período em que o transistor se encontra ligado
toff = período em que o transistor se encontra desligado
T = período total ton + toff
δ = ciclo de trabalho ton/T
f = freqüência de operação
Δo = "ripple" de saída pico-a-pico

2.2. Cálculo da indutância L

Para determinarmos os requisitos do capacitor, vamos calcular inicialmente a indutância necessária do choque L. Analisando as formas de onda *b* e *c* da figura 3, temos:

— no intervalo ton: $VL = Vi - Vo$ e $\Delta IL = \Delta i$
— no intervalo toff: $VL = Vo$ e $\Delta IL = \Delta i$

Logo:

$$ton = \frac{L}{Vi - Vo} \cdot \Delta i \qquad (I)$$

$$toff = \frac{L}{Vo} \cdot \Delta i \qquad (II)$$

Somando as equações I e II, temos:

$$ton + toff = \frac{L}{Vi - Vo} \cdot \Delta i + \frac{L}{Vo} \cdot \Delta i$$

$$T = \frac{L\Delta i\,(Vo + Vi - Vo)}{(Vi - Vo)\,Vo} = \frac{L\Delta i\,Vi}{(Vi - Vo)\,Vo}$$

$$\text{ou} \quad L = \frac{T\,(Vi - Vo)\,Vo}{\Delta i \cdot Vi}$$

Temos então:

$$L = \frac{Vo\,(Vi - Vo)}{f \cdot \Delta i \cdot Vi} \qquad (III)$$

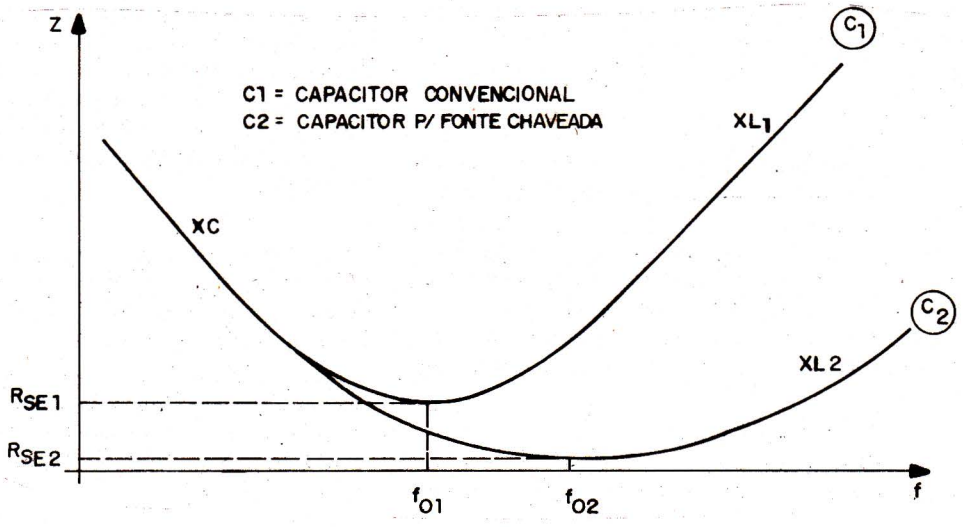


Figura 2

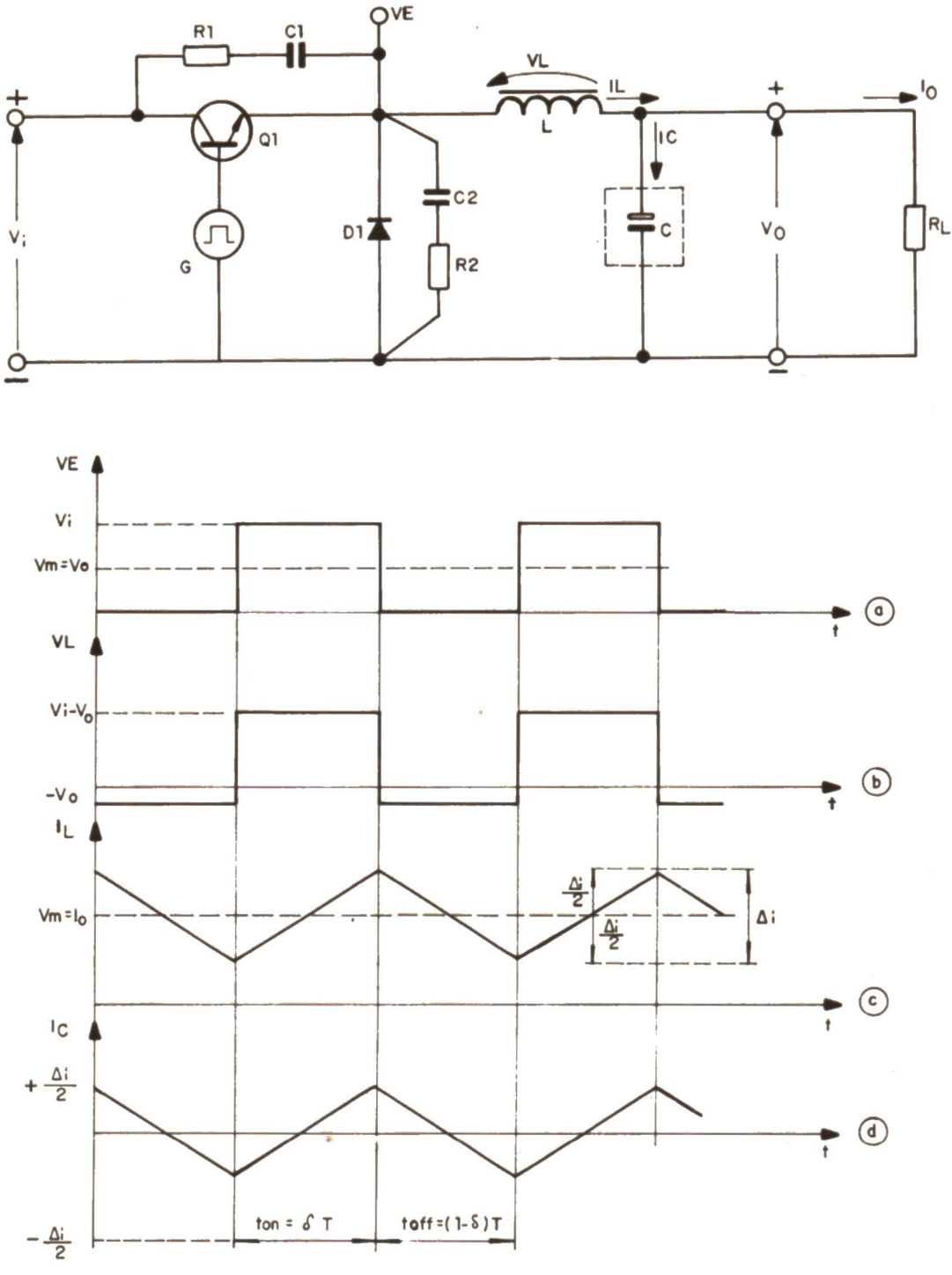


Figura 3

ou

$$\Delta i = \frac{Vo\ (Vi - Vo)}{f\ .\ L\ .\ Vi} \qquad \text{(IV)}$$

2.3. Considerações sobre o Δi

Conhecendo-se a expressão para o cálculo da indutância L em função de Vo, Vi, f e Δi, o problema agora é determinarmos para que valor de Δi deve ser

calculada a indutância. Como sabemos, o conjunto LC forma o filtro de saída do conversor, que faz a integração do sinal retangular, fornecendo o valor médio, que é a tensão CC de saída, com uma variação ΔVo sobreposta. Para obtermos um valor específico de ΔVo é necessário um valor específico do produto LC.

Teoricamente o produto LC pode ser atingido para qualquer relação L/C (alto L e pequeno C, baixo L e alto C ou com L bastante alto sem capacitor nenhum — usando a resistência de carga RL como elemento de integração).

Existem, no entanto, várias considerações práticas, econômicas e de desempenho para determinarmos os valores de L e C.

É favorável nos deslocarmos em direção a uma indutância pequena e alta capacitância pelas seguintes razões:

a) Baixo L e alto C significam uma baixa impedância dinâmica do filtro, isto é, um comportamento melhor a variações bruscas de carga.

b) Em termos de peso-volume, o indutor ocupa um espaço maior do que um capacitor com a mesma capacidade de armazenar energia.

c) As perdas no indutor (núcleo + cobre) são maiores do que no capacitor com a mesma capacidade de energia (considerando-se um capacitor de baixa RSE).

No entanto, quanto menor o valor de L, maior será a excursão de corrente pelo choque Δi; logo, maior será a necessidade em corrente do capacitor como também dos semicondutores. Se a indutância é pequena, poderá ocorrer também a interrupção de corrente pelo choque, isto é, a energia no choque se esgota antes que o transistor entre novamente em condução, fazendo com que a fonte entre em operação de modo descontínuo. Isso é perfeitamente seguro, porém a regulação da tensão de saída fica pobre, bem como o nível de "ripple" será maior.

Logo, podemos definir uma indutância mínima para o choque de modo que não ocorra a operação descontínua, e será aquela onde $\Delta i/2$ é exatamente igual à mínima corrente de saída Io ou $\Delta i = 2\ Io_{mín}$.

Não é muito prático aplicar-se este critério se a corrente mínima for muito pequena em relação à máxima corrente de saída ($Io_{mín} < 0{,}05\ Io_{máx}$) porque Δi será muito pequeno, obrigando um alto valor de L, impraticável.

Em aplicações onde $Io_{mín}$ é muito pequeno, há duas alternativas:

a) aumentar o valor de $Io_{mín}$ através de um resistor "bleeder", ou

b) fazer $\Delta = 2\ (0{,}05\ Io_{máx}) = 0{,}1\ Io_{máx}$, de modo que a interrupção só ocorra quando Io for menor que $0{,}05\ Io_{máx}$.

De modo geral estabelece-se um Δi entre 30 e 40% da corrente máxima de saída. Se Δi for demasiadamente grande, a corrente de pico pelo choque poderá ser alta demais, necessitando um dimensionamento adequado do núcleo para evitar a saturação. Por outro lado, altas correntes de pico têm efeitos adversos na eficiência da fonte (perdas maiores nos transistores e nos diodos) e na necessidade de excitação de base (elevadas correntes de base), além de solicitarem transistores e diodos com maiores capacidades de corrente, e portanto mais caros.

Do ponto de vista do capacitor de saída C, é ideal que Δi seja o menor possível, pois menor será a necessidade em corrente do capacitor, menor será a variação de carga e portanto menor será o "ripple" de saída.

Podemos perceber então que existe um compromisso entre um alto e baixo valor da indutância L.

Estabelecendo-se Δi igual a 33% da corrente máxima de saída, a equação III fica:

$$L = \frac{3\ Vo\ (Vi - Vo)}{f\ Io_{máx}\ .\ Vi} \qquad (V)$$

Conhecendo as condições de contorno, podemos agora determinar a indutância do choque L. Como exemplo, vamos calcular o L para as condições abaixo:

$$\begin{aligned} Vi_{mín} &= 15\ V \\ Vi_{máx} &= 25\ V \\ Vo &= 5\ V \\ Io_{máx} &= 5\ A \\ f &= 20\ kHz \end{aligned}$$

A indutância L deve ser calculada para a máxima tensão de entrada, onde ocorre o máximo Δi que, no caso, é igual a 33% de $Io_{máx}$. Temos então:

$$\Delta i_{máx} = 0{,}33\ .\ 5 = 1{,}65\ A$$

$$e\quad L = \frac{3\ .\ 5\ (25 - 5)}{20\ .\ 10^3\ .\ 5\ .\ 25}$$

$$L = 120\ \mu H$$

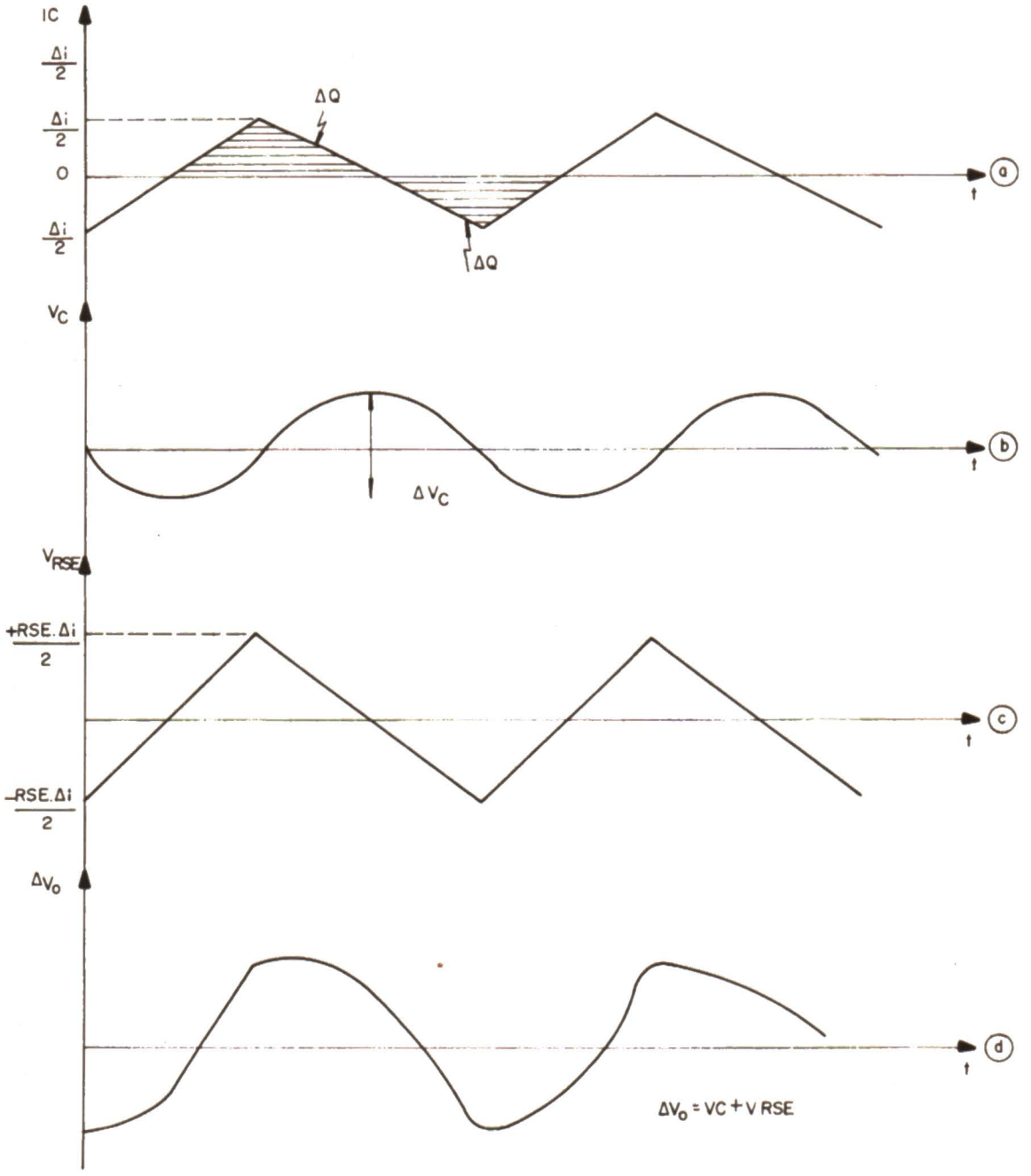


Figura 4

Podemos determinar também o $\delta_{máx}$ e δ_{min} do conversor. Sabemos que Vo = δVi; logo:

$$\delta_{min} = \frac{Vo}{Vi_{máx}} = \frac{5}{25}$$

$$\delta_{min} = 0{,}20$$

$$\text{e} \quad \delta_{máx} = \frac{Vo}{Vi_{mín}} = \frac{5}{15}$$

$$\delta_{máx} = 0{,}33$$

Pela equação II podemos determinar o valor mínimo de Δi que ocorre quando $\delta = \delta_{máx}$.

$$\Delta i_{mín} = \frac{toff \cdot Vo}{L} =$$

$$= \frac{(1 - 0{,}33) \cdot 50 \cdot 10^{-6} \cdot 5}{1 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}$$

$$\Delta i_{mín} = 1{,}39\ A$$

2.4. Cálculo da capacitância C

A capacitância é calculada levando-se em conta a variação da tensão de saída CC, isto é, estabelecendo-se um nível de "ripple" desejado.

Pela figura 3-d podemos perceber que a corrente pelo capacitor é a imagem da corrente pelo choque. A variação de corrente pelo capacitor irá produzir uma variação de carga e, conseqüentemente, uma variação de tensão. Na verdade, a variação da tensão de saída tem duas componentes que são a variação de tensão no capacitor propriamente dito e a variação na resistência série equivalente, desprezando-se o efeito da indutância série, efeito esse que veremos posteriormente.

Vamos analisar as formas de onda da figura 4.

A figura 4-b mostra a componente capacitiva Vc da tensão de "ripple", que é a integral da corrente pelo capacitor Ic. Note que Vc é a integral da forma de onda triangular da figura 3-a, e não senoidal. Note também que a tensão Vc está em quadratura com a corrente Ic, de modo que os máximos e mínimos da tensão ocorrem quando a corrente está passando pelo zero.

Pelas figuras 3-a e 3-b podemos perceber que ocorre a variação de tensão ΔVc (variação pico-a-pico) quando ocorre a variação de carga ΔQ. Pela figura:

$$Q = \frac{\Delta i/2 \cdot T/2}{2} = \frac{\Delta i T}{8}$$

Como $Q = CV$, $C = \Delta Q/\Delta V$; logo,

$$C = \frac{\Delta i\, T}{8\, \Delta Vc} \text{ ou } C = \frac{\Delta i}{8\, f \cdot \Delta Vo} \quad \text{(VI)}$$

Pela equação IV podemos escrever também que:

$$C = \frac{Vo\,(Vi - Vo)}{8\, f^2 \cdot L \cdot Vi \cdot \Delta Vo} \quad \text{(VII)}$$

onde ΔVo é a variação da tensão de saída pico-a-pico.

Não considerando a influência da resistência série equivalente, o capacitor necessário para que o "ripple" de saída seja de 100 mV para o exemplo anterior é de:

$$C = \frac{\Delta i}{8\, f \cdot \Delta Vo} = \frac{1 \cdot 65}{8 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 0{,}1}$$

$$C = 100\ \mu F$$

2.5. Influência da resistência série RSE

Na verdade, em condições reais a influência da resistência série equivalente é muito maior em relação à componente capacitiva, obrigando o uso de um capacitor de valor muito maior do que o calculado, ou a conexão de vários em paralelo para reduzir a RSE.

Como as tensões das componentes capacitiva e resistiva estão em quadratura, prevalece aquela que tiver a maior variação pico-a-pico. Logo, o valor máximo de RSE será aquele onde $\Delta Vc = \Delta VRSE = \Delta Vo$. Então, $\Delta VRSE = RSE \cdot \Delta i/2$. Logo,

$$RSE_{máx} = \frac{2\, \Delta Vo}{\Delta i} \quad \text{(VIII)}$$

No nosso exemplo, $RSE_{máx}$ é igual a:

$$RSE_{máx} = \frac{2 \cdot 0{,}1}{1{,}65}$$

$$RSE_{máx} = 120\ m\Omega$$

(cont. no próx. número)

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

— POR CORRESPONDÊNCIA —

O Instituto Monitor oferece a você a oportunidade de se preparar para um mercado de trabalho carente de mão-de-obra especializada. SOLICITE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CUPOM DA PÁGINA 54.

Métodos de Modulação Digital

PARTE VIII

RUDOLF MAUSL*

4.2 Manipulação por deslocamento de fase de quadratura (QPSK)

Na manipulação por deslocamento de fase de quadratura (QPSK) a portadora pode assumir quatro estados discretos de fase para as quatro combinações possíveis de dois bits sucessivos do sinal de modulação binário, conforme ilustramos no seguinte exemplo:

Seqüência de bits	Fase
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

O diagrama vetorial associado a esse exemplo está mostrado na figura 42.

Entretanto, para este propósito é necessário primeiramente converter-se o sinal digital binário cuja largura é o dobro da duração do bit. Com a combinação de dois bits obtém-se um "dibit" (fig. 43); então:

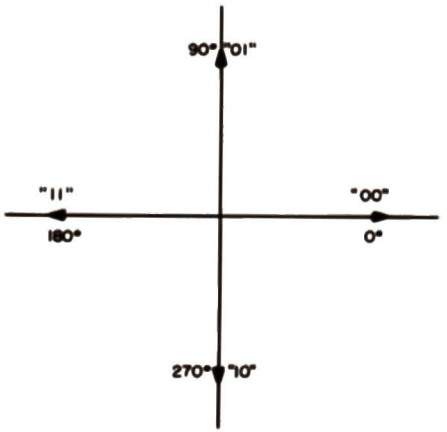


Figura 42
Diagrama vetorial da manipulação por deslocamento de fase da quadratura

$$T_{dibit} = T_{S\ quat} = 2 \cdot T_{S\ bin} = 2 \cdot T_{bit} \qquad (XXI)$$

De acordo com a equação XXI — se for considerada apenas a fundamental — a largura de banda teoricamente necessária é:

$$B_{RF} = \frac{1}{T_{S\ quat}} = \frac{1}{2 \cdot T_{S\ bin}} = \frac{1}{2 \cdot T_{bit}} = \frac{1}{2} f_{bit} \qquad (XXII)$$

ou, multiplicada pelo fator de 1,3, a largura de banda utilizada na prática é

$$B_{RF} = 1{,}3 \cdot \frac{1}{2} f_{bit} = 0{,}65\, f_{bit} \qquad (XXIII)$$

Em comparação com o sistema de manipulação por deslocamento bi-fase (BPSK), a utilização da largura de banda é duas vezes melhor, mas a porta-

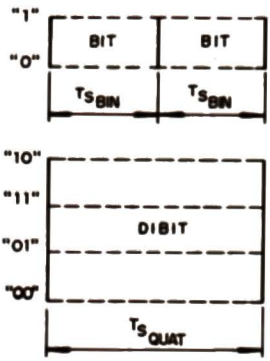


Figura 43
Comparação entre os sinais binário e quaternário

*Da Rohde & Schwarz (Alemanha)
(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis)

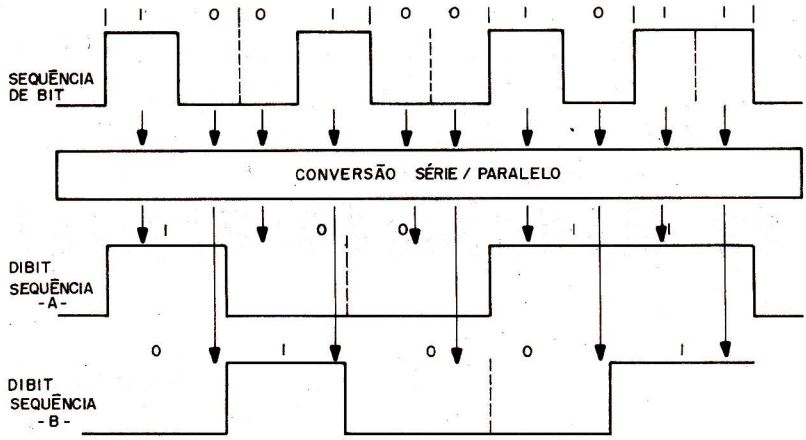


Figura 44

Conversão de seqüência de bits em duas seqüências separadas dibit.

dora manipulada com quatro fases possíveis é algo mais sujeita a interferências. Para se obter a mesma probabilidade de bit-erro, a relação sinal/ruído no canal de transmissão deve ser de 3 dB maior com QPSK do que com BPSK.

O QPSK é implementado por BPSK simultâneos de dois componentes ortogonais da portadora com dois sinais separados derivados do sinal de dados binário. A conversão série/paralelo da seqüência de bits permite duas seqüências de bits (fig. 44), sendo o código o seguinte:

Seqüência de bits	Dibit A	Dibit B
00	0	0
01	0	1
11	1	1
10	1	0

O princípio consiste em se estender os bits para 2 $T_{bit} = T_{dibit}$ e produzir duas seqüências de sinal separadas. O primeiro bit na combinação de dois bits é retardado com a duração de um bit para levar as seqüências de dois bits à mesma partida de "clock".

O diagrama em blocos do modulador de quadratura e do demodulador está mostrado na figura 45. A portadora em 0° e 90° é tomada para os dois moduladores BPSK. As seqüências dibit A e B são aplicadas às entradas de sinal. Os produtos de modulação dos dois moduladores são adicionados, produzindo as fases de portadora mostradas no diagrama vetorial da figura 46. A fase da portadora é fixada para a seqüência de bits de acordo com a seguinte tabela:

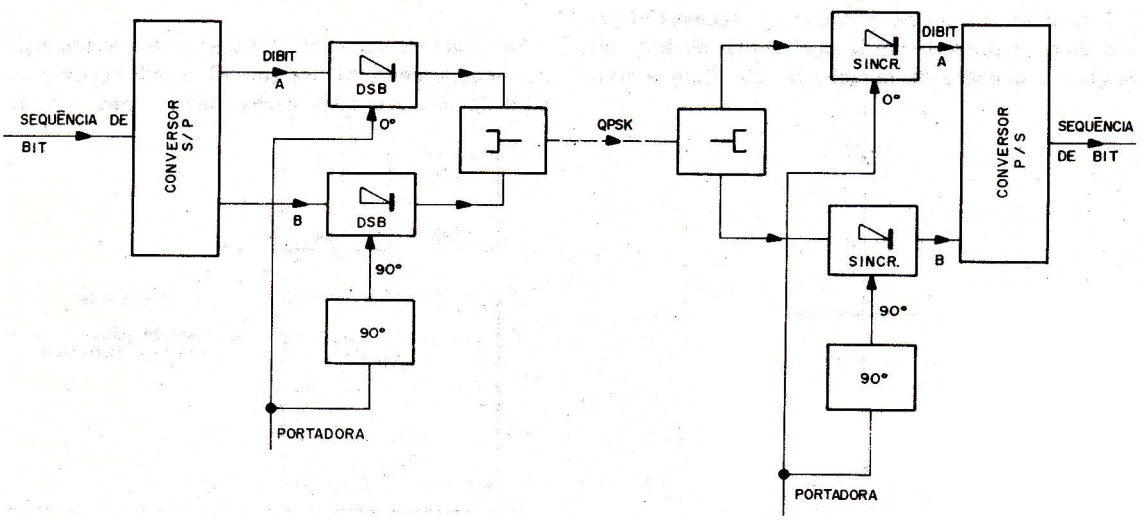


Figura 45

Diagrama em blocos do modulador e demodulador de quadratura.

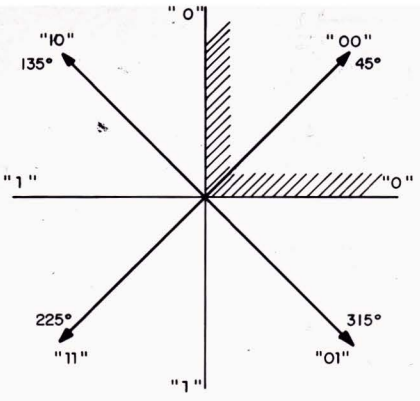


Figura 46

Diagrama vetorial do QPSK com limites de decisão produzidos de acordo com a figura 45.

Seqüência de bits	Fase
00	$0^o + 45^o = 45^o$
01	$0^o - 45^o = 315^o$
11	$180^o + 45^o = 225^o$
10	$180^o - 45^o = 135^o$

No terminal de recepção a informação é recuperada por meio de modulação síncrona com dois sinais de portadora deslocados de 90°. Eles são recuperados do sinal QPSK transmitido pela elevação de duas vezes ao quadrado (quadruplicação da freqüência) e a subseqüente divisão de freqüência. Com este método, entretanto, a fase absoluta (referência de 0°) não é desigualmente definida, uma vez que a fase zero ocorre em múltiplos integrais de 90° no sinal original. A fase absoluta correta deve ser reconhecida a partir de padrões específicos de sincronização.

Entretanto, a informação a ser transmitida é também incluída na diferença de fase entre dois passos consecutivos, e assim não necessita ser transferida como o valor absoluto de fase. Este fato é utilizado para a manipulação por deslocamento de fase com codificação de diferencial de fase (QDPSK). A vantagem sobre o QPSK (chamado de codificação de referência) com demodulação síncrona é que para a demodulação com codificação de diferencial de fase é requerida apenas com a freqüência correta e não com uma referência fixa de fase.

Existem dois métodos para a recuperação da informação no terminal receptor a partir da diferença de dois passos consecutivos.

TABELA I

Seqüência de bit	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Codificado em dibit seqüência A	1		0		0		1		1		0	
dibit seqüência B	0		1		0		0		1		1	
Ângulo de fase associado	270^o		90^o		0^o		270^o		180^o		90^o	
Soma de ângulos de fase consecutivos		270^o		0^o		0^o		270^o		90^o		180^o
Ângulo de fase transmitido (fase absoluta)		270^o		0^o		0^o		270^o		90^o		180^o
Possíveis associações de fase do sinal demodulado no terminal receptor devido à referência ambígua de fase com $\Delta\psi$												
para $\Delta\psi =$	0^o	270^o	0^o	0^o	270^o	90^o	180^o
	90^o	180^o	270^o	270^o	180^o	0^o	90^o
	180^o	90^o	180^o	180^o	90^o	270^o	0^o
	270^o	0^o	90^o	90^o	0^o	180^o	270^o
Diferença de estados de fase consecutivos			90^o		0^o		270^o		180^o		90^o	
Associado dibit seqüência A			0		0		1		1		0	
dibit seqüência B			1		0		0		1		1	
Decodificado em seqüência de bit		0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	

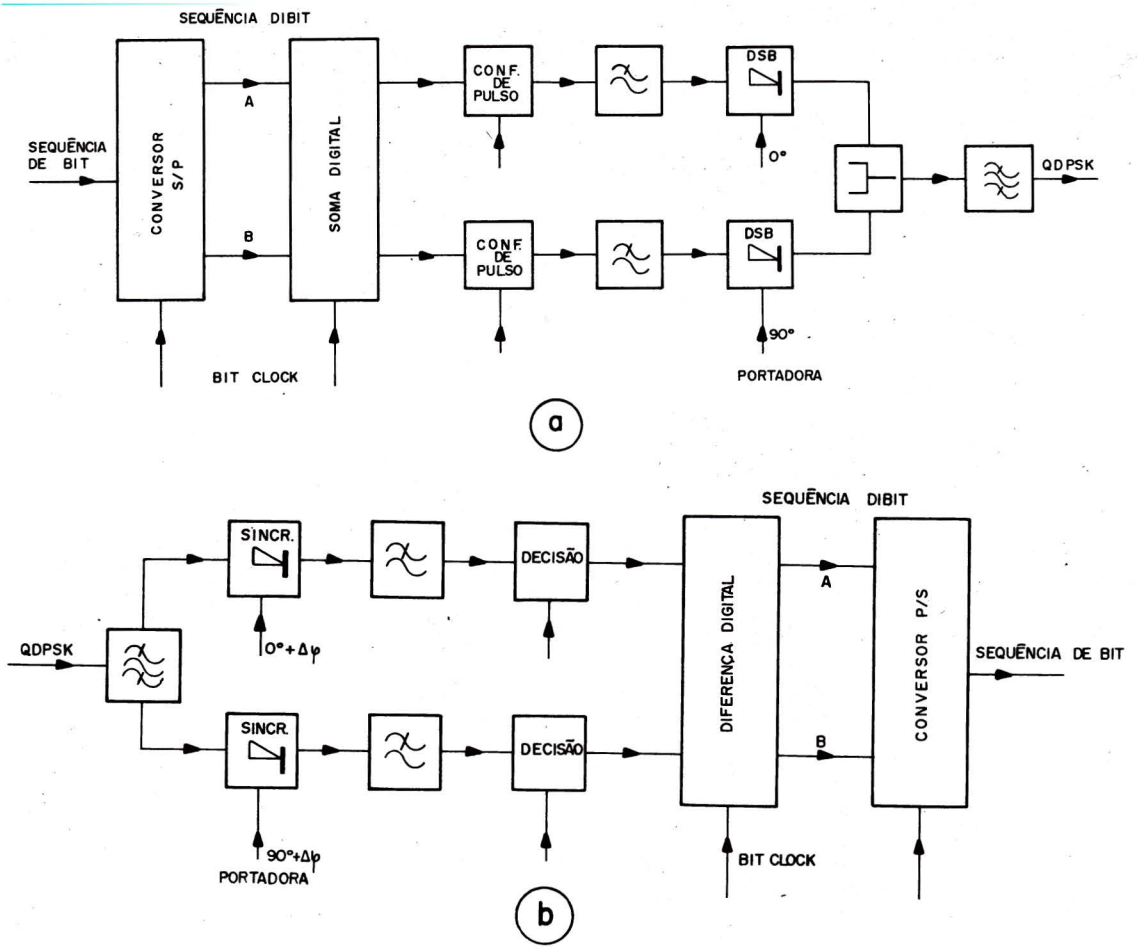


Figura 47

Manipulação por deslocamento de fase de quadratura.

Na demodulação de diferencial de fase, cada estado de fase é armazenado na FI do receptor para a duração de um passo e o ângulo de fase da portadora é comparado com aquele do passo seguinte. Entretanto, desde que ambos os sinais contenham componentes de ruído, a relação sinal/ruído deve ser de 2,3 dB maior para codificação de referência com demodulação síncrona para assegurar a mesma probabilidade de bit-erro.[7]

Um método menos sujeito a interferências é baseado na demodulação síncrona, utilizando uma portadora derivada do sinal recuperado, sem referência absoluta de fase e na subseqüente subtração digital dos parâmetros de dois passos consecutivos. Neste caso a relação sinal/ruído precisa ser de apenas 0,3 dB maior para a mesma probabilidade bit-erro[7] do que com codificação de referência mais demodulação síncrona.

A Tabela I mostra a codificação de diferencial de fase na extremidade transmissora e a respectiva decodificação na extremidade receptora.

A figura 47-a mostra o diagrama em blocos do modulador de quadratura de fase com codificação de diferencial de fase, e mostra também os conformadores de pulso no percurso do sinal digital

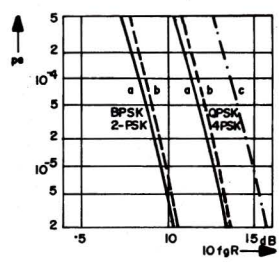


Figura 48

Taxa de bit-erro (P_e) em função da relação normalizada sinal/ruído para manipulação por deslocamento bi-fase com: a) codificação de referência e demodulação síncrona; b) codificação de fase diferencial e demodulação síncrona; e para manipulação por deslocamento de fase de quadratura (QPSK) com: a) codificação de referência e demodulação síncrona; b) codificação de fase diferencial e demodulação síncrona; c) codificação de fase diferencial e demodulação de fase diferencial.

Amplificadores Lineares de Banda Larga em Comunicações de HF

J. LING
(Colaboração da IBRAPE)

A diversidade de tarefas, freqüências dos canais e tipos de modulação com os quais os transmissores têm que se adaptar atualmente, tornam a linearidade dos estágios amplificadores de potência mais importante do que nunca. Será descrito neste artigo um amplificador de potência linear, capaz de fornecer 400 W de potência envolvente e pico, na banda de 1,6 a 30 MHz, com distorção por intermodulação inferior a −26 dB. O estágio de saída emprega transistores BLW96 do tipo planar interdigitado.

A porção de comunicações de HF do espectro de rádio cobre a banda de 1,6 a 30 MHz e é utilizada para uma ampla variedade de serviços, incluindo radiodifusão em ondas curtas, comunicações ponto-a-ponto tais como navio-a-navio, navio-a-costa, tráfego aéreo, serviços de comunicações governamentais e privados, etc. São empregados a voz (telefonia) e dados (telegrafia), sendo utilizadas várias técnicas de modulação, por exemplo, modulação em amplitude (AM), portadora manipulada (A1), manipulação por deslocamento de freqüência (FSK) e banda lateral singela (SSB). Como o espectro de HF está totalmente utilizado, especialmente em sua extremidade inferior, é de grande importância que as larguras de banda dos canais sejam minimizadas e que o espectro seja utilizado eficientemente. A classe de modulação deve portanto ser cuidadosamente escolhida a fim de se coadunar com o tipo de tráfego.

Os modernos equipamentos de comunicação em HF são muitas vezes designados para transmitir e receber mais de uma classe de modulação de sinal e podem também ser solicitados a operar com diferentes tipos de modulação em cada banda lateral, por exemplo, voz em uma delas e dados na outra. Além disso, como a qualidade de recepção varia consideravelmente em alguns enlaces de HF, em função das condições de propagação, é desejável que os sistemas transmissor/receptor estejam aptos a comutar rapidamente de um canal de baixa qualidade para um outro melhor e possuam suficiente flexibilidade para operar em qualquer ponto da banda. Portanto, a versatilidade do equipamento é essencial.

O uso de amplificador de potência linear de banda larga nos estágios finais de um amplificador (fig. 1) está bem estabelecido. Embora todos os tipos de sinal modulado não requeiram necessariamente boa linearidade, é ainda vantajoso empregar-se um amplificador linear para todos os sistemas de modulação, devido à complexidade inerente à modificação dos níveis de excitação e polarização quando se comuta de um tipo de sinal modulado para outro. No caso de operação em banda lateral, o requisito de linearidade é determinado pela necessidade de se amplificar o sinal transmitido e, ao mesmo tempo, manter no mínimo a distorção por intermodulação. Com baixa distorção por intermo-

Este artigo foi publicado originalmente em "Electronic Componentes and Applications", Vol. 3, N.° 4, agosto/81.

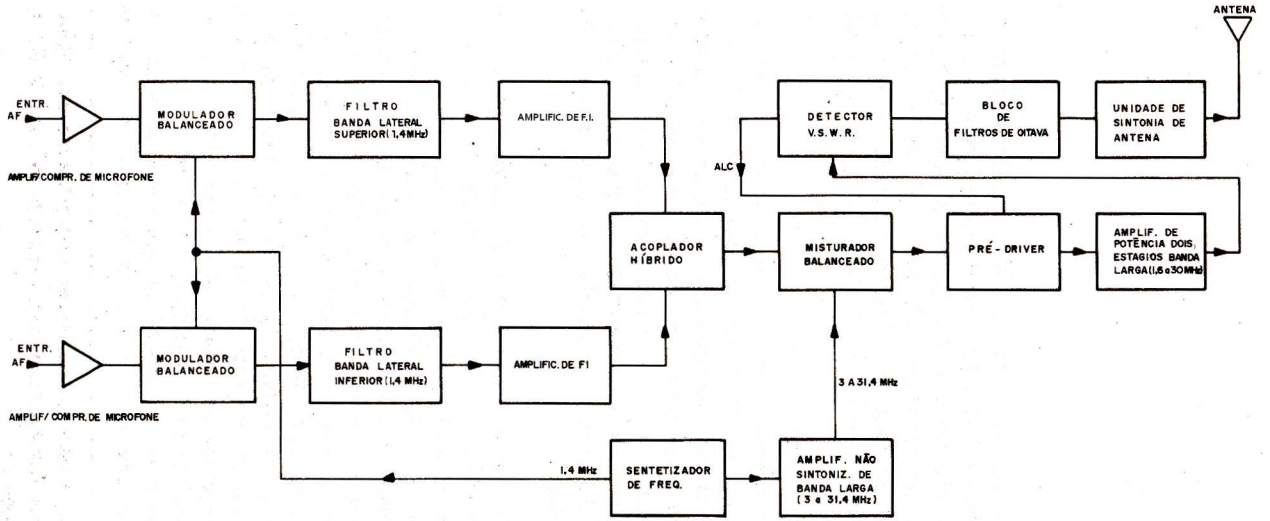


Figura 1

Diagrama em blocos típico de um transmisso de banda lateral independente.

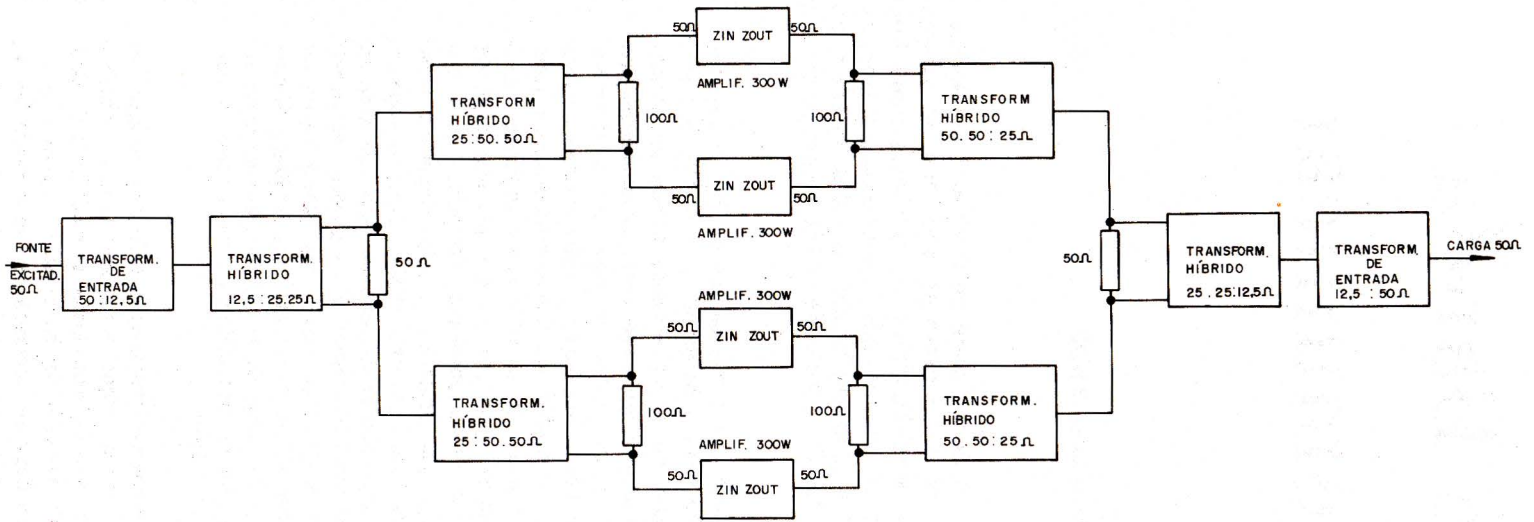


Figura 2

Construção modular de amplificadores de potência.

dulação é prático utilizar-se a largura de banda ocupada por um sinal de AM para dois sinais de SSB independentes, não interferentes, com equivalente largura de banda.

Embora as válvulas sejam ainda utilizadas nos estágios de potência de transmissores grandes (>1 kW), os transistores estão agora sendo amplamente utilizados em equipamentos menores. Tais transistores, embora não sendo capazes de produzir potências comparáveis às das válvulas especiais para transmissão, podem fornecer uma potência mais do que adequada para um grande número de aplicações. Eles possuem também uma inerente capacidade de banda larga e podem operar a partir de fontes de alimentação de baixa tensão, tais como baterias de veículos. Além disso, com a tendência cada vez maior do projeto de amplificadores modulares (fig. 2), os transistores podem ser agora combinados para produzir potências totais superiores a 1 kW. Um dos mais avançados transistores deste tipo é o BLW96, que é capaz de fornecer até 200 W p.e.p. com uma distorção por intermodulação melhor que −30 dB.

Neste artigo serão apresentados alguns dos fatores que governam o projeto de amplificadores lineares de banda larga baseados em transistores de alta potência para HF. Como exemplo, será descrito um projeto prático empregando dois transistores BLW96 em classe AB, operando a partir de uma fonte de 50 V e fornecendo até 400 W p.e.p. com distorção por intermodulação melhor que −26 dB.

TRANSISTORES DE POTÊNCIA PARA RF

Os transistores de potência para RF, de silício (tais como os que são mostrados na fig. 3) representam uma forma particularmente especializada de semicondutor discreto. Para uso em amplificadores lineares de banda larga, os requisitos exigidos desses transistores são:

- baixa resistência térmica;
- elevada freqüência de corte, idealmente independente da corrente de coletor, assegurando boa linearidade até as altas potências;
- alta confiabilidade sob todas as condições de modulação.

Para reter a capacidade de manejo de potência em RF, esses transistores são construídos utilizando-se uma geometria planar na qual a relação entre a periferia do emissor e a área do mesmo é tornada tão grande quanto possível, consistente com os limites fotolitográficos. A geometria é também determinada pela necessidade de se conduzir eficientemente o calor para fora da pastilha e de se manter uma temperatura uniforme sobre toda a área da pastilha ("chip"). Por estas e outras razões, um transistor de potência para RF é difundido na forma de um grande número de elementos transistores discretos, alimentados separadamente, cada um com seu próprio resistor "ballast" difundido. Isto evita a aglomeração de corrente e a conseqüente ruptura. A pastilha é geralmente montada em um disco de berílio, proporcionando isolação elétrica com a parte superior com uma aceitável baixa resistência térmica, e permitindo que o dispositivo seja utilizado em configuração emissor comum.

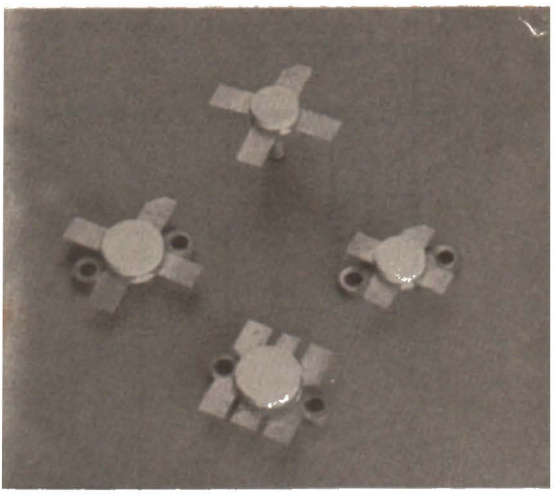


Figura 3

Transistores de potência para RF.

Para assegurar total desempenho em RF com o dispositivo no circuito, as indutâncias parasíticas são minimizadas por meio do uso de múltiplos fios de ligação interna e fitas radiais de baixa indutância como conectores externos. São providas duas ou mais conexões de emissor, também com o intuito de limitar a resistência parasítica e a indutância com relação à terra.

Na figura 4 está mostrado um circuito equivalente de um transistor de potência de RF. Ele é similar a um transistor convencional para pequenos sinais, mas é aplicável para operação em classe B ou AB com grandes sinais. Com a ajuda de análise por computador, tal circuito é utilizado no projeto de um amplificador para predizer a impedância de entrada e o ganho quando operando sob o nível de potência requerido e com a impedância de carga escolhida.

TRANSISTORES DE POTÊNCIA BLW96

O BLW96 é um avançado transistor de potência NPN, HF/VHF, para emprego em equipamentos

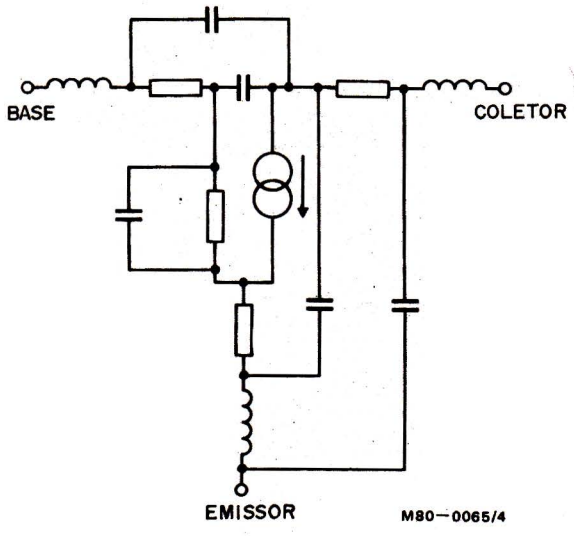


Figura 4

Circuito equivalente de transistores de potência para RF, para grandes sinais.

transmissores comerciais e militares, de alta potência, operando a partir de fontes de 50 V nominais. Esse dispositivo é geralmente utilizado em conjunto com o transistor excitador BLW50F e fornece uma potência de saída de até 200 W, possibilitando a construção prática de um estágio de saída de transmissor de 1 kW com apenas 8 transistores BLW96. Ele também possui resistência térmica muito baixa e uma fT elevada e constante (≅ 240 MHz). Para assegurar confiabilidade em serviço, o BLW96 utiliza a já comprovada tecnologia "header"; em particular, tem sido dispensada especial atenção para a prevenção de fadiga térmica, a qual pode tornar-se um problema em operação de potência intermitente em HF.

O BLW96 é constituído de duas pastilhas em um total de 64 áreas de base, cada uma delas com 18 regiões de emissores associadas e resistores "ballast" individuais (fig. 5). A corrente é assim distribuída entre 1 152 elementos transistores. Por esses meios é conseguida uma elevada capacidade de potência de RF, deliberadamente cotada de maneira conservativa em 200 W. O BLW96 possui uma curva de ganho não saturável até um mínimo de 100 MHz (fig. 6). Mais adiante será descrito um amplificador utilizando dois transistores BLW96 excitados por dois BLW50F. Primeiramente, entretanto, teceremos considerações sobre pontos gerais no projeto de amplificadores lineares de banda larga.

CONSIDERAÇÕES SOBRE PROJETO DE CIRCUITOS

Ao se projetar um amplificador linear de banda larga para HF existem três requisitos principais a serem considerados: potência, largura de banda e linearidade.

Projetando com vistas à potência

Provavelmente o aspecto mais marcante do projeto é conseguir-se uma capacidade de alta potência em um equipamento compacto, o qual deve operar em ambientes com temperaturas elevadas. Para a obtenção da máxima potência possível, existem duas áreas a se considerar: o projeto térmico e o projeto elétrico.

Termicamente, é necessário reconciliar a máxima temperatura de junção permitida para o transistor de potência com o pior caso da temperatura ambiente na qual o equipamento tenha que operar, enquanto, ao mesmo tempo, se observa a SOAR (área de operação segura) para CC e RF.

A equação I relaciona a potência dissipada (P_c) no transistor com a temperatura e a resistência térmica:

$$P_c = \frac{T_j - T_a}{\Theta_{j\text{-}mb} + \Theta_{mb\text{-}h} + \Theta_{h\text{-}a}} \qquad (I)$$

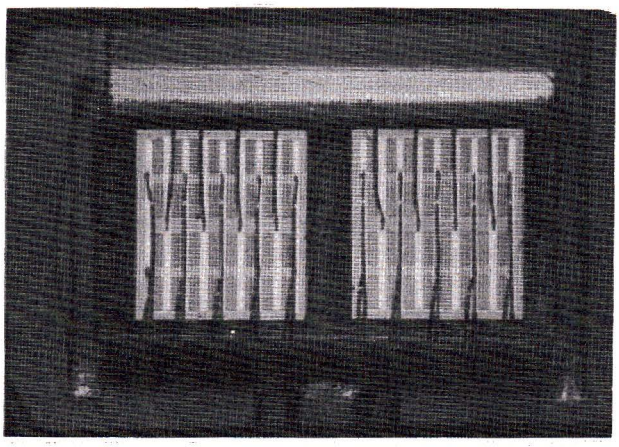


Figura 5

Transistor BLW96 ainda não encapsulado.

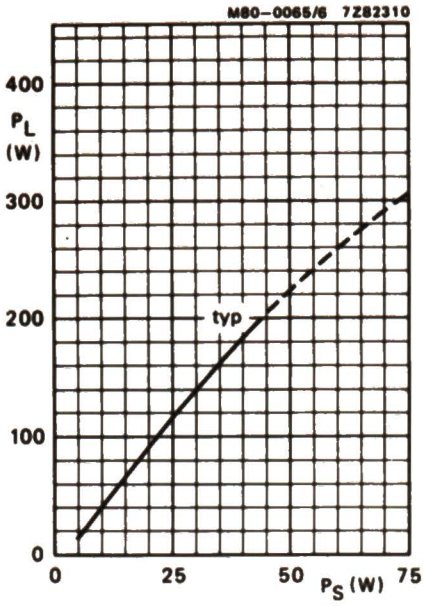


Figura 8

Potência de carga em função da potência de excitação para o BLW96. (V_{CE} = 50 V, f=100 MHz, Th=25° C

onde: P_c = potência total dissipada no transistor
T_j = temperatura da junção do transistor
T_a = temperatura ambiente
$\Theta_{j\text{-}mb}$ = resistência térmica entre a junção e o encapsulamento do transistor
$\Theta_{mb\text{-}h}$ = resistência térmica entre o encapsulamento e o dissipador
$\Theta_{h\text{-}a}$ = resistência térmica entre o dissipador e o ambiente

Na equação I o projetista deve observar o limite superior de T_j estabelecido pelo fabricante do transistor; T_a será estabelecida pela especificação do equipamento. A resistência térmica $\Theta_{j\text{-}mb}$ é também fixada pelo transistor em uso. Entretanto, $\Theta_{mb\text{-}h}$ está parcialmente sob o controle do projetista, dependendo do dissipador escolhido e da técnica de montagem utilizada. Restam então P_c e $\Theta_{h\text{-}a}$, e um compromisso entre estes dois é geralmente necessário.

A potência total P_c é determinada pela potência operacional de saída de RF do transistor e pela eficiência do circuito. A eficiência é determinada pelo grau de linearidade que pode ser tolerado, que por sua vez estabelece a classe de operação do amplificador (A, AB ou B). É também influenciada por variações de carga (devidas, por exemplo, aos efeitos de um descasamento de antena). Para uma carga resistiva, a máxima saída de potência de RF é conseguida por meio da otimização das tensões e correntes de RF no transistor, pelo correto casamento dos transistores de saída com a carga e pelo uso de componentes passivos de baixa perda, bem como uma cuidadosa construção do circuito.

Por exemplo, em um amplificador "push-pull" simples operando a partir de uma fonte de tensão V e excitado a um pico de corrente senoidal I por transistor, a potência de saída RMS disponível de cada transistor é dada por:

$$P = \left(\frac{V - V_k}{4}\right) I \qquad (II)$$

onde V_k é a tensão de joelho de RF do transistor. Para máxima transferência de potência para uma carga específica:

$$\frac{V - V_k}{I} = \frac{n^2 R}{4} \qquad (III)$$

onde n é a relação de espiras do transformador de casamento e R a resistência de carga.

Estas equações são utilizadas para o cálculo da potência disponível no amplificador sob condições especificadas; por exemplo: tensão de 50 V, carga de 50 Ω e uma simples relação de espiras integral. Elas também indicam a corrente de pico de RF de coletor que cada transistor deverá ser capaz de conduzir.

Projetando com vistas à largura de banda

Para se conseguir a requerida largura de banda, as técnicas de circuito utilizadas são geralmente similares àquelas utilizadas para amplificadores de potência de banda larga para freqüências mais baixas, porém com duas exceções notáveis.

Primeiro, para se obter um nível de resposta de freqüência são muitas vezes utilizadas redes passivas de compensação, ao invés de realimentação negativa. Nem sempre é possível utilizar-se esta última técnica devido à distorção de fase aos transistores de potência quando operam em altas freqüências.

Segundo, é muitas vezes praticável estabelecer-se as condições de operação do transistor (isto é, a tensão de pico e a corrente de pico) em níveis onde o transistor se casa perfeitamente com a resistência de carga. A transformação de impedância torna-se portanto necessária e, como a gama de freqüências é bastante ampla, a única abordagem prática se constitui no uso de transformadores enrolados em núcleos de ferrite. Além disso, como a impedância de entrada de um transistor de HF é muito baixa ($\approx$ 1 Ω) e é complexa e variável dentro da banda, torna-se também necessário o uso de

um transformador de banda larga juntamente com uma rede de compensação no circuito de entrada do transistor. O projeto destes transformadores de banda larga é de fato crítico e se constitui em uma das principais considerações na construção de amplificadores lineares de banda ampla; mais adiante serão dadas mais informações sobre transformação de impedância.

Projetando com vistas à linearidade

Em amplificadores de potência de banda larga para HF, a linearidade é principalmente influenciada pela distorção de amplitude e a conseqüente geração de harmônicas e produtos de intermodulação. Amplificadores operando em classe AB ou B geram potências harmônicas relativamente altas; um valor típico é de −10 a −16 dB. As harmônicas de ordem ímpar podem ser reduzidas a cerca de −40 dB por meio de um cuidadoso projeto do circuito, particularmente por um acurado balanceamento do estágio "push-pull", mas pouco pode ser feito para reduzir-se os níveis das harmônicas de ordem ímpar e, na prática, elas devem ser removidas por meio de filtros na saída do transmissor.

A mais complicada forma de distorção é aquela devida aos produtos de intermodulação de ordem ímpar, particularmente os de terceira e de quinta ordem. Estes ocorrem nas proximidades da freqüência portadora e não podem ser removidos por meio de filtragem. Eles causam distorção no canal em uso bem como interferência nos canais vizinhos. O único meio de minimizar os produtos de ordem ímpar consiste em polarizar os transistores de potência em uma região de operação relativamente linear. Na prática, dependendo dos níveis de distorção aceitáveis, os transistores são polarizados em classe AB ou, se as capacidades e as considerações térmicas permitirem, em classe A. O estágio excitador é sempre operado nas proximidades da classe A e é projetado de modo a ter um desempenho de distorção −6 dB melhor que os requisitos globais do amplificador.

Nota-se muitas vezes que o ganho e os níveis de intermodulação não são constantes com a freqüência e, em certos pontos da banda, podem ocorrer alterações de nível acompanhadas das correspondentes alterações na eficiência do amplificador. Estes efeitos podem ser atribuídos às harmônicas refletidas, as quais não são terminadas nem pela restrita largura de banda dos transformadores de casamento nem pelos filtros. Pode ser possível melhorar-se o desempenho por meio do uso de filtros "crossover", os quais divergem a potência harmônica em cargas harmônicas discretas; esta técnica, entretanto, encontra-se ainda em desenvolvimento.

(cont. no próx. número)

GOOOOOOOOOOL

É o grito de glória!

APENAS Cr$ 8.400,00 cada



G&P de placa Pague 5 e receba 6

Estamos mostrando a você o G&P de todas as torcidas. É o RÁDIO AM G&P, o companheiro de todo torcedor. Em formato de bola, é muito bonito, prático, leve e pequeno (7,5 cm altura). Som puro e sintonia perfeita. AM 550 · 1600 kHz. Não perca esta jogada. No próximo jogo não vá ao estádio sozinho: leve seu companheiro, o RÁDIO AM G&P, e aumente suas emoções com os gols de seu time, no som de seu RÁDIO G&P. Peça seu RÁDIO G&P com as cores de seu time. Temos nas seguintes cores: BRANCO, BRANCO E PRETO, BRANCO E VERDE, BRANCO E AZUL, BRANCO E AMARELO, BRANCO E VERMELHO, VERDE E AMARELO, VERMELHO E PRETO.

SENSACIONAL: Na compra de 5 RÁDIOS G&P você recebe mais 1 GRÁTIS, e na compra de 10 RÁDIOS G&P, gratuitamente, 1 KIT para você montar 1 TELÃO p/ sua TV, e ver seus programas em tela gigante.

Peça agora mesmo seu RÁDIO G&P nas cores de sua preferência.

Preencha o cupom agora mesmo e remeta para:

B.S. LANÇAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
RUA MAJOR QUEDINHO, 110 · S/171
FONE: 231-3622 · CEP 01050 · SÃO PAULO · SP

SIM! Desejo receber pelo reembolso postal ..... (quantidade) RÁDIOS G&P pelo preço de Cr$ 8.400,00 cada, e os brindes a que tenho direito.

.....

Indique nesta linha a cor de sua preferência

NOME: .....
ENDEREÇO: ..... N.º .....
CIDADE: ..... BAIRRO: .....
CEP: ..... ESTADO: .....
FONE: ..... ASSIN.: .....

À VENDA TAMBÉM NAS MELHORES CASAS DO RAMO

PARA QUEM "CURTE" SOM:



05-900 – Seltron – **ALTA FIDELIDADE COM MUITA FRANQUEZA** – Artigos, entrevistas e reportagens, que desmascaram, com coragem e independência, os "watts de mentira" e outras armadilhas para iludir os compradores de equipamentos de Som.



05-714 – Seltron – **MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO** – 12 Projetos para incrementar seu som: Superbatucador Eletrônico, Ritmolux (efeitos luminosos acompanhando a música), Indicador de Equilíbrio para Sistemas Estereofônicos, Transmissorzinho de FM para seu Toca-Fitas, e outros.



05-3160 – Seltron – **FAÇA VOCÊ MESMO SUAS CAIXAS ACÚSTICAS** – 12 Projetos de sonofletores de diferentes concepções acústicas, potências máximas e timbre de reprodução: Ultraplan (painel acústico), o "Boffler de Briggs", Sonofletores com Radiador Ativo, Sonofletores para Pequenos Ambientes.

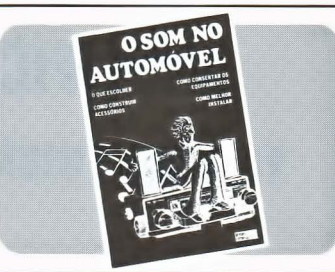


05-3197 – Seltron – **EFEITOS SONOROS ELETRÔNICOS** – 14 Projetos práticos de dispositivos para variados efeitos sonoros: ritmos, sintetizadores, uá-uá, trêmolo, sirenes eletrônicas, e muitos outros.



06-990 – Antenna – **SOM** – A mais autorizada publicação brasileira sobre assuntos de Som: análises de produtos nacionais e estrangeiros, montagem, escolha e instalação de sistemas de som, e muitos outros artigos selecionados para os apreciadores e profissionais de Áudio. Edições disponíveis:

- 06-990-D – Som nº 4 – 1978/79
- 06-990-E – Som nº 5 – 1981 (1)
- 06-990-F – Som nº 6 – 1981 (2)
- 06-990-G – Som nº 7 – 1982 (1)
- 06-990-H – Som nº 8 – 1982 (2)



05-3164 – Seltron – **O SOM NO AUTOMÓVEL** – O que escolher, como construir acessórios, melhor instalar e consertar os equipamentos: Eliminação de interferências, "Power" de 50 W, Manutenção, Instalação e Reparação dos toca-fitas cassetes, e outros projetos para automóvel.



05-3168 – Seltron – **GUIA PRÁTICO DO AUDIÓFILO** – "Tábua de Salvação" para os iniciantes do maravilhoso mundo do Som. Esclarece em linguagem simples e acessível problemas na escolha de um "deck", "receiver", etc., e a instalação de sistema e manutenção da rotina de um "som".



05-3201 – Seltron – **EFEITOS LUMINOSOS ELETRÔNICOS** – 11 Projetos práticos de dispositivos luminosos acoplados ao som e outros sistemas para "incrementar" a sala de audição, discotecas, boates, peças teatrais, etc.

PREÇOS VÁLIDOS ATE 31/12/83

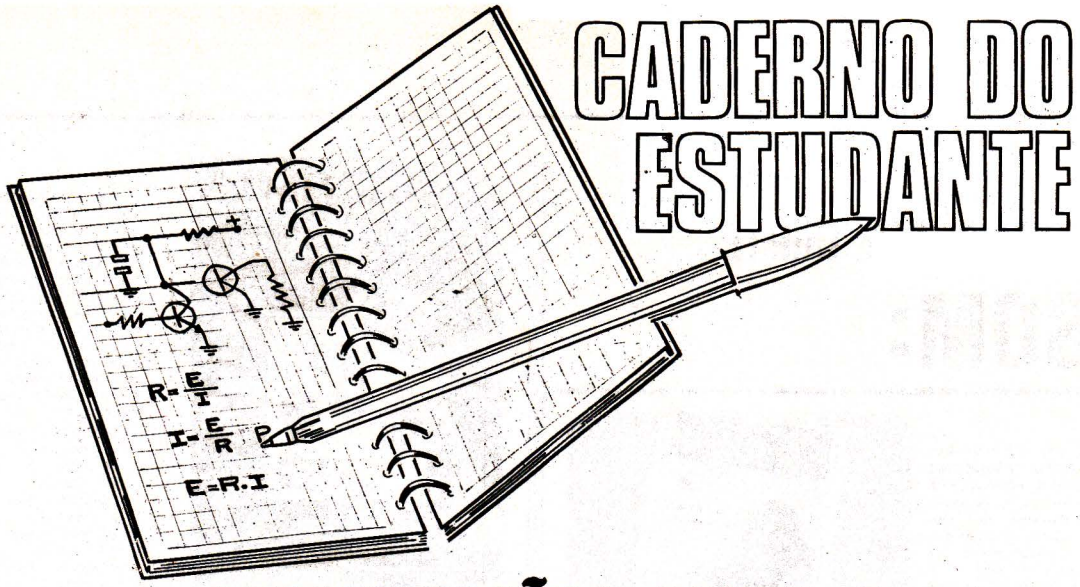
05-714	–	Cr$ 1.000,00
05-900	–	Cr$ 1.500,00
05-3160	–	Cr$ 1.000,00
05-3164	–	Cr$ 1.000,00
05-3168	–	Cr$ 1.000,00
05-3197	–	Cr$ 550,00
05-3201	–	Cr$ 550,00
06-990-D	–	Cr$ 2.800,00
06-990-E	–	Cr$ 1.500,00
06-990-F	–	Cr$ 1.500,00
06-990-G	–	Cr$ 800,00
06-990-H	–	Cr$ 650,00

Os preços ao lado (válidos até a data indicada) são para compras em livrarias e bancas de jornais. Nos pedidos postais, acompanhados de pagamento, acrescentar Cr$ 300,00 para remessa sob registro postal. Pedidos pelo Reembolso: além das taxas de correio serão cobrados Cr$ 500,00 de faturamento. Estas quantias são fixas, para qualquer quantidade de fascículos.

Estes livros estão à venda nas

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio de Janeiro: Av. Marechal Floriano 148 – 1º
São Paulo: Rua Vitória 379/381
Pedidos pelo Correio: Caixa Postal 1131 – Rio de Janeiro, RJ – C.E.P. 20001.



CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMPLIFICAÇÃO DE RF

VII - AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA

Josir Cavalcanti

Os amplificadores de potência mais conhecidos do técnico, naturalmente, são os de áudio, desenhados para aplicarem a um alto-falante com impedância de 4 a 16 ohms, potências que vão de 0,25 W até 400 W, cobrindo a gama audível de freqüências que, ocasionalmente, pode ser excedida.

Quem conhece bem esses circuitos sabe que, além da linearidade e resposta de freqüência, exige-se dos circuitos eficiência no aproveitamento da energia da fonte; os amplificadores que operam em classe A têm eficiência de 50%, enquanto em classe B alcançam facilmente índices de 60 a 70%.

Para áudio, a solução padronizada atualmente consiste na saída simétrica operando na configuração coletor comum, que dispensa transformadores para acoplar a saída do circuito à carga, muito embora um estágio com transformador possa fornecer muito mais potência com menor tensão de alimentação do que seu similar por simetria complementar ou quase complementar. O único problema é que o transformador de áudio é caro, volumoso, pesado e restringe a resposta de freqüência, introduzindo distorção.

Na amplificação de potência de RF, os problemas são bastante parecidos, exceto pelo fato de que a banda passante, ou seja, a faixa a amplificar, é relativamente mais estreita e a carga é uma antena cuja impedância pode assumir valores iguais a 50, 75 ou 300 ohms, conforme o caso. Aqui, graças a vários fatores, é viável a amplificação em classe C, que pode apresentar uma eficiência de 85%, ou seja, se a fonte fornecer 100 W, 85 W serão aplicados à carga e os 15 W restantes serão dissipados sob forma de calor.

Bem, em todo amplificador de potência a primeira questão é qual a potência necessária. Para os serviços de rádio e teledifusão a potência entregue à antena deve ser da ordem dos quilowatts; quanto maior a potência, maior o alcance e melhor a qualidade do sinal que chega aos receptores. É claro que o alcance é função da freqüência; em ondas médias uma emissora pode cobrir uma área de uns 400 km de raio; em ondas tropicais e ondas curtas, a

cobertura pode ser nacional, continental e mesmo mundial, em função da faixa, da potência e do horário. À noite é possível captar-se emissoras da América do Norte, Europa e Ásia, algumas até irradiando programas em Português.

As emissoras de TV e FM operando em VHF têm alcance médio de 200 km, muito embora o alcance nominal de emissoras dessas freqüências seja de 50 km, já que não ocorre a reflexão nas camadas de Heaviside, responsável pela propagação das emissões em HF. Apesar da limitação em foco não recomendar muita potência para tais transmissões, as emissoras procuram levar um sinal tão forte quanto possível à sua área de cobertura, o que é muito interessante em TV, por exemplo, pois um sinal intenso permite uma imagem nítida e livre de interferências.

Os serviços privados de rádio empregam faixas de HF e de VHF. No primeiro caso, a legislação encarrega-se de limitar a potência de saída, ficando por volta dos 100 W, no máximo. Para redes privadas de VHF, uma potência da ordem de 100 W pode ser satisfatória, mormente se os receptores forem bastante sensíveis. Esse tipo de unidade presta-se muito bem para a instalação em automóveis.

Assim, o projeto de uma unidade de potência de RF deve levar na mais alta conta a freqüência de operação, serviço a ser executado e a potência requerida, além do tipo de modulação.

Basicamente, temos transmissões em CW, que podem ser feitas sem modulação alguma (portadora interrompida), desvio de freqüência ou com a portadora modulada em amplitude por um tom de áudio. Paralelamente, temos as transmissões em fonia em AM, FM e SSB.

No caso da modulação em amplitude, normalmente se faz a modulação **no estágio de saída.** Em CW, como vimos, se dá o corte da etapa de saída e em FM e SSB a modulação é feita **antes** da etapa de saída, não influindo no desenho da etapa final.

Para as freqüências de VHF para baixo, normalmente se utiliza um circuito LC paralelo como carga do amplificador de potência, sendo a energia aí desenvolvida aplicada à antena diretamente, por um capacitor ou indutivamente (fig. 1).

Obviamente, a ligação direta à antena só deve ser feita quando o transmissor for alimentado com baixas tensões. O acoplamento direto ou capacitivo tem ainda o inconveniente de facilitar a irradiação de harmônicas. Se a potência aplicada à antena for de miliwatts, logicamente não há muito o que pensar em termos de harmônicas; já os transmissores de alta potência devem ter a emissão harmônica bem limitada, uns 70 dB abaixo do nível da fundamental.

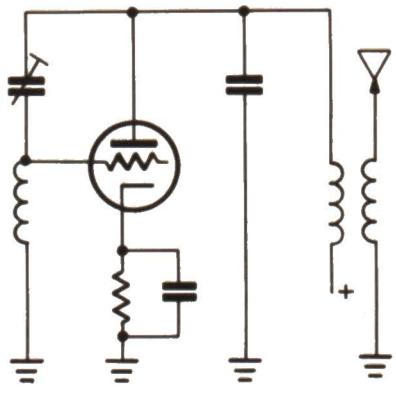


Figura 1

Estágio de saída com triodo amplificador de potência.

Como vimos em artigo anterior, os transmissores de certa classe utilizam multiplicadores de freqüência entre o oscilador e a etapa de saída. Dificilmente a etapa de saída irá operar como dobrador ou triplicador, devido à menor eficiência e às dificuldades em se eliminar a fundamental e as harmônicas não desejadas; no máximo, o excitador operará como dobrador de freqüência. Naturalmente, um grande número de etapas amplificadoras/dobradoras de freqüência será requerido em transmissores que operarem em freqüências muito altas ou com potência muito elevada.

O estágio de saída pode ser simples, simétrico ou paralelo. No primeiro caso temos apenas uma válvula ou transistor na etapa de saída; no segundo, duas válvulas ou transistores operando em "push-pull" como nos amplificadores de áudio convencionais, e no último caso, as válvulas ou transistores têm seus circuitos de entrada e saída ligados em paralelo (fig. 2).

Os circuitos transistorizados capazes de fornecer potências relativamente elevadas têm como principal desvantagem o custo muito elevado dos transistores de potência para RF, capazes de fornecer 100 W ou mais. A única vantagem é uma tensão de alimentação menor (12 V, em média), além de uma certa rustici-

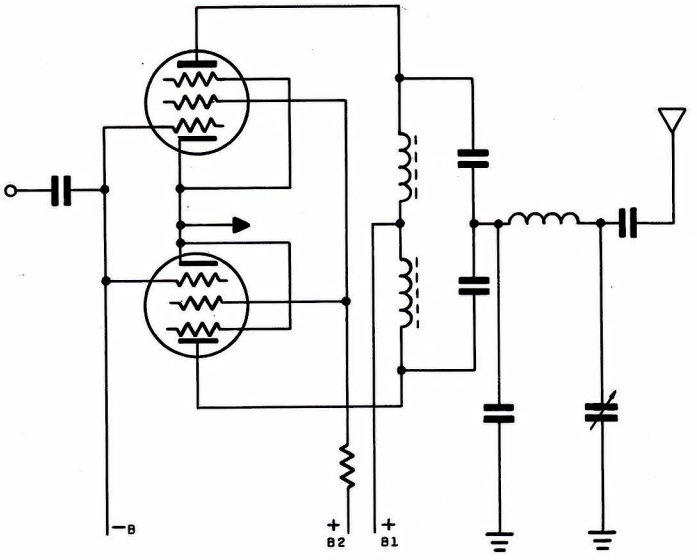


Figura 2

Amplificador em paralelo.

dade, ao passo que os circuitos valvulados são mais simples, compactos e baratos, pecando apenas por exigirem 400 V para a alimentação de placa. Em função exclusivamente do custo, deve-se empregar transistores para potências iguais ou menores que 10 W. Entre 10 e 100 W há uma briga feia entre a válvula e o transistor. Dos 100 W em diante, as unidades valvuladas levam vantagem, especialmente quando se chega à casa dos quilowatts. É óbvio que o custo não é o único fator em jogo, podendo outras questões forçarem a adoção de outras soluções.

Ainda abordando a questão pela potência a fornecer, é a escolha da classe de amplificação a empregar. A classe A só é interessante quando as potências em jogo são muito reduzidas; para manobrar de maneira econômica potências de 1 W ou mais, a razão L/C do circuito tanque e o Q do circuito tornam-se um tanto críticos; contudo, durante a condução do elemento de saída, o capacitor se carrega e, no corte, a descarga do capacitor completa o sinal (fig. 3).

O Q do circuito tanque normalmente não é maior do que 20, havendo uma relação entre o Q e a emissão harmônica; o emprego de uma etapa simétrica contribui para cancelar a 2.ª harmônica, que é a mais intensa, o que por si só bastaria para recomendar esse circuito.

Para VHF e UHF, normalmente se utiliza um acoplamento LC entre a saída e a antena; a carga do transistor é um choque da ordem de 1 μH ou bem menos, e o coletor é ligado à antena através de circuitos LC em L ou π. Em muitos casos as indutâncias são substituídas por microfitas.

Vistos os dados acima, os seguintes passos devem ser dados, no projeto de um amplificador de potência para RF:

— determinar a freqüência de operação e potência requerida;
— escolher o elemento ativo adequado (válvula ou transistor);
— escolher a classe de amplificação e o circuito de saída (simples, simétrico, etc.),

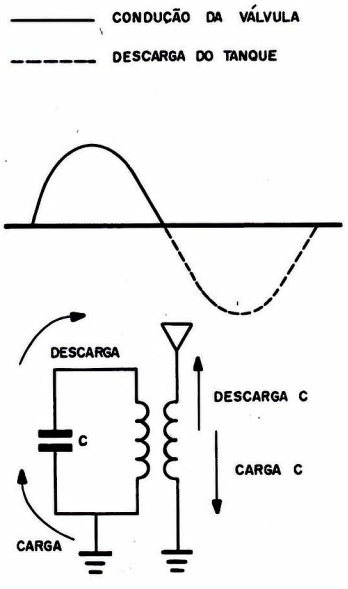


Figura 3

Funcionamento do tanque.

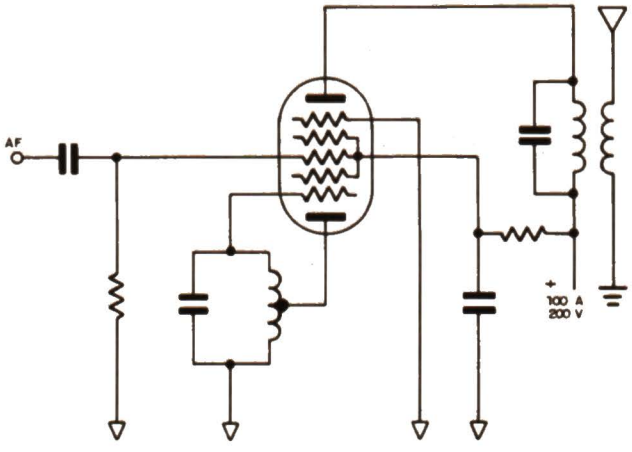


Figura 4

Oscilador fonográfico.

e, em função dos dados acima, impor o circuito tanque, razão L/C e o Q do circuito, bem como o sistema de acoplamento à antena.

Como dissemos acima, para telegrafia (CW) por portadora interrompida, SSB e FM, os circuitos de potência não sofrem influência, digamos assim, da modulação. Já em AM, a modulação é aplicada justamente à etapa de saída. O sinal modulador (áudio) pode ser aplicado à grade de controle, catodo ou anodo de um triodo ou à base, emissor ou coletor de um transistor. Em qualquer caso, deverá fazer com que a amplitude do sinal de RF entregue à antena varie com as variações do sinal de áudio. A modulação é medida em porcentagem, podendo chegar a 100%, caso em que os picos negativos do sinal de áudio anulam totalmente a RF e os picos positivos fazem-na dobrar de intensidade. Obviamente, essa situação corresponderá à máxima intensidade do sinal modulador.

A modulação por catodo ou emissor quase não é usada, enquanto a modulação por grade de controle/base só encontra aplicação em aparelhos de potência muito reduzida. Em alguns casos, o transmissor inteiro é apenas um transistor oscilador com um microfone acoplado à base, no máximo, com um circuitinho capaz de casar um microfone dinâmico ou um alto-falante com a base do transistor. Na era da válvula eram muito populares os osciladores fonográficos com duas válvulas, uma retificadora e a osciladora, modulada na grade de controle. Uma válvula conversora, 6BE6 ou equivalente, serve maravilhosamente para esse fim, com uma grade osciladora e outra para receber a modulação (fig. 4).

Para potências relativamente elevadas, no caso de pentodos, pode-se aplicar a modulação à grade "screen", embora seja preferencial a modulação em anodo. Nesse caso, a modulação varia a tensão de anodo, ou coletor, de zero ao dobro do valor nominal, para alcançar 100% de modulação. Na prática, funciona como uma soma algébrica da tensão de áudio com a CC de alimentação de coletor. Uma forma extremamente simples seria a da figura 5. Por incrível que pareça, o circuito em foco funciona, embora só possa ser aplicado com sucesso em potências baixas. Para mal dos pecados, esse tipo de modulação é menos problemático que a modulação por base, de modo que, mesmo para mini-transmissores experimentais, pode-se usar a modulação por coletor.

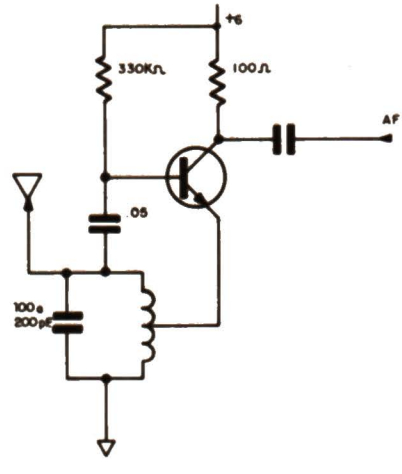


Figura 5

Modulador AM transistorizado.

Naturalmente, os transmissores com vários quilowatts de potência de saída exigem outras soluções. Na figura 6 temos um esquema de estágio de saída de elevada potência. Normalmente o amplificador de áudio é dimensionado para fornecer 50% da potência do transmis-

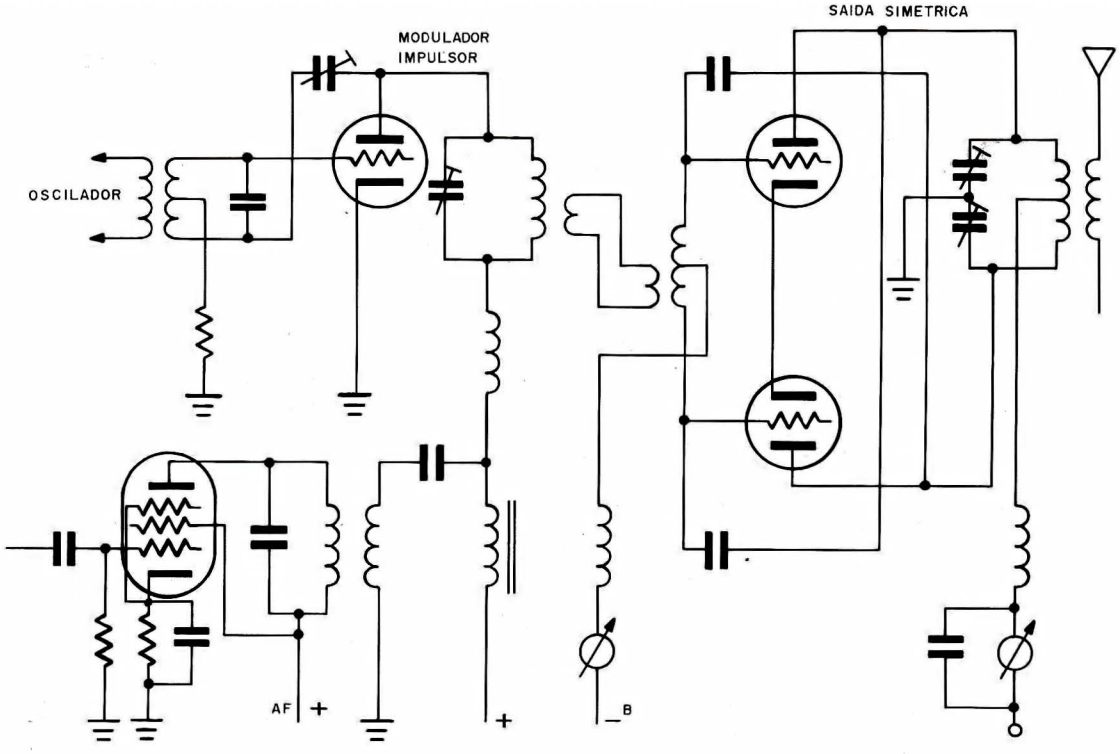


Figura 6

Saída de potência.

sor; assim, para um transmissor de 2 kW, o amplificador de áudio deverá ter 1 kW.

Na prática, as potências se somam, de modo que na saída teremos 3 kW, aproximadamente, nos picos de modulação.

Nessa altura aparece um pontinho digno de nota; os efeitos da modulação e da auto-indução no circuito tanque fazem aparecer picos de tensão consideráveis nos anodos ou coletores, fator que deve ser rigorosamente levado em conta sob pena de se reduzir a fumaça o estágio de saída. No caso dos estágios de varredura horizontal de TV, por exemplo, cujo funcionamento é muito semelhante ao de um transmissor, aparecem picos de tensão de coletor da ordem dos 700 V. A ocorrência desses picos que NÃO poderão ser eliminados deve ser prevista e o transistor ou válvula de saída deverá ser convenientemente dimensionado. Evidentemente, no caso de freqüências muito elevadas, em que as bobinas têm reduzido número de espiras, esse fenômeno carece de importância; de igual modo, em circuitos de baixa potência que operam com alimentação de uns poucos volts.

A grande maioria dos transmissores para a faixa de HF (OM, OT, OC), quer de radiodifusão, serviço limitado ou de amadores, tem o estágio de saída a válvula, sendo a tendência

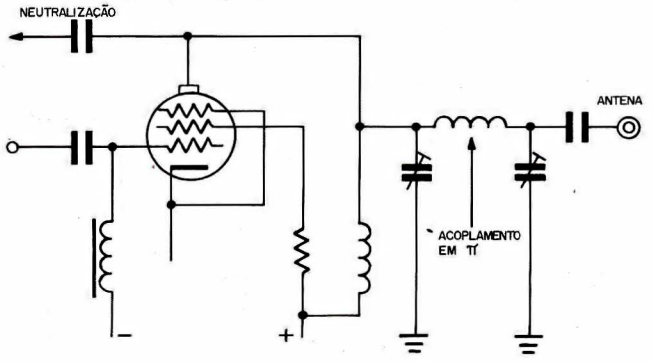


Figura 7

Etapa de saída de média potência.

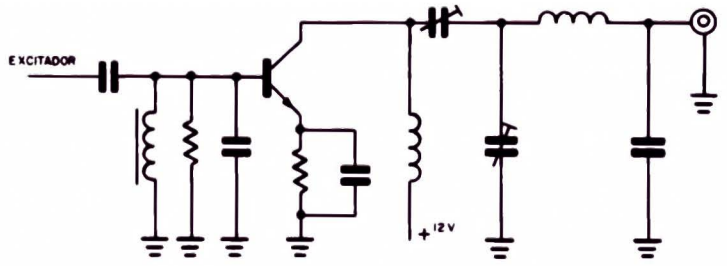


Figura 8

Etapa de saída transistorizada para VHF.

moderna a de adotar a configuração da figura 7 para a etapa de saída.

Para a faixa do cidadão e pequenas unidades de VHF e UHF, dá-se uma preferência natural à etapa de saída transistorizada, como a da figura 8. Não obstante, transmissores de reduzida potência, para HF, poderão usar transistores de comutação de alta velocidade, ou mesmo transistores de potência para áudio, cuja fT seja superior à faixa de operação prevista, ou melhor ainda, transistores próprios para amplificadores de vídeo.

Como dissemos antes, alguns transmissores muito simples utilizam apenas um único transistor que faz o papel de oscilador, modulador e etapa de saída. Esse é o circuito básico dos microfones sem fio e "walk-talkies".

É imprescindível, nesta altura, que se ressalte o seguinte: a operação de transmissores só pode ser feita **por pessoa devidamente habilitada.** Os transmissores utilizados na faixa do cidadão (PX) e serviços privados devem ser homologados pelo DENTEL, sendo as estações vistoriadas e pagas taxas para se obter as devidas licenças de funcionamento.

Os radioamadores estão habilitados a operar, bem como a montar os aparelhos que usam, obedecendo a uma série de restrições legais, de modo que o leitor não habilitado **não** deve tentar montar nem operar transmissores.

Visto isso, resta-nos dizer que o ajuste de um transmissor é uma operação algo delicada. Na prática, consiste em ajustar os circuitos de acoplamento entre as etapas, normalmente LC paralelo. Entre o oscilador e a etapa final pode haver uma ou mais etapas multiplicadoras de freqüência, cujo ajuste não é complexo; ajusta-se a etapa de entrada para a máxima corrente e a de saída para o mínimo.

A etapa final tem a tendência de entrar em oscilação, pelo que exige circuito de neutralização. Esse circuito deve ser ajustado em primeiro lugar e, normalmente, esse ajuste é feito com o auxílio de um miliamperímetro destinado a medir a corrente de catodo. Sendo o ajuste perfeito, a sintonia do tanque não deverá afetar muito a corrente de catodo. Normalmente os fabricantes especificam o procedimento de ajuste, devendo-se tomar muito cuidado durante essa operação devido à alta tensão utilizada na alimentação de anodo.

Com as anotações acima encerramos esta série, na esperança de termos lançado um pouco de luz sobre um assunto que tem sido um tanto deixado de lado ultimamente. A abertura de novas frentes na Eletrônica não justifica que se deixe de lado o estudo de atividades tradicionais, como a transmissão, recepção de RF, amplificação de áudio e outras.

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

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	promoção
TESTE DE TUBO IT-1430	promoção

PRODUTOS LABO

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - Ref. 3801	promoção
FREQÜENCÍMETRO 7105	promoção
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO - Mod. 1502	promoção
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO - Mod. 4402	promoção
ANALISADOR DE TRANSISTORES - Mod. AT-1	promoção
OSCILOSCÓPIO 5107 — 15 MHz — portátil	promoção

PRODUTOS KIKUSUI

MULTÍMETRO DIGITAL - 4 dígitos - duplo sistema integrado	promoção

PRODUTOS SINCLER

FREQÜENCÍMETRO SFM-5000	promoção
GERADOR DE BARRAS COLOR - PAL-N - Argentina	promoção
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	promoção
MULTÍMETRO DIGITAL - Mod. SDM-3500	promoção
GERADOR DE FUNÇÃO - SFG-4000	promoção
OSCILOSCÓPIO SPO 8015 — 15 MHZ — Portátil	promoção

PRODUTOS ARPEN

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

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 - 1 MΩ — Promoção	Cr$ 17.500,00

PRODUTOS SANWA

MULTITESTER — Mod. TH-500 ..... promoção
MULTITESTER — Mod. EM-800 — 12 MΩ-1 000 MΩ ..... promoção
MULTITESTER — Mod. 320-XB — 100 MΩ ..... promoção
MULTÍMETRO — Mod N401 — 200 MΩ ..... promoção
MEGÔHMETRO — Mod. DM-1000 ..... promoção

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 (600 V) ..... promoção
CLAMP TESTER - Mod. 3101 - alicate amp. 300 A - 600 V ..... promoçao

PRODUTOS ICEL-KAISE

MULTITESTER — Mod. SK-170 — promoção ..... promoção
MULTITESTER — Mod. SK-20 — 5 MΩ — promoção ..... promoção

PRODUTOS ICE - IND. CONSTRUZIONI ELETTROMECCHANICHE - ITÁLIA

MICROTEST — Mod. 80 — 8 campos de medidas — 40 medições — 5 MΩ ..... promoção
MULTITESTER — Mod. 680R — 10 escalas — 80 medições — 10 MΩ ..... promoção

PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE BARRAS TS-7 ..... promoção
GERADOR DE ÁUDIO GA-7 ..... promoção

ALICATES - AMPERÍMETROS

SNAP-9 - KYORITSU - 900 A - 750 V ..... promoçao
BT-1122 - NATIONAL - 1 200 A - 600 V ..... promoção
294 - SIMPSON - 6-15-30-150-300 A - 300 V ..... promoção
SNAP-3 ..... promoção

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 ..... promoção

PRODUTOS MEGATRON

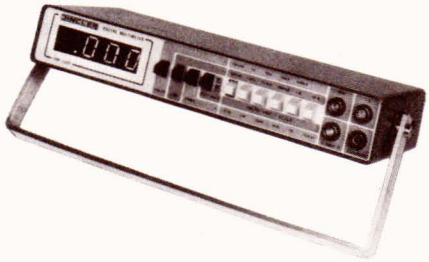
GERADOR DE BARRAS BI-NORMA - NTSC/PAL-M ..... promoção

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

Monitor Prom. e Public.

PRODUTOS SINCLER

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$ 200.000,00

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$ 290.000,00

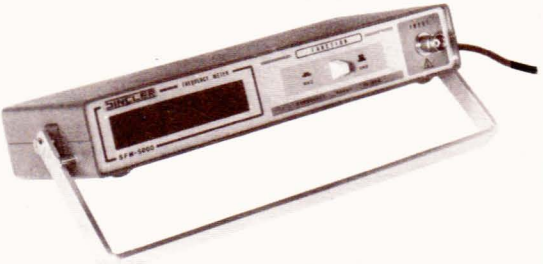
OSCILOSCÓPIO SPO-8015



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

Cr$ 1.120.000,00

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$ 210.000,00

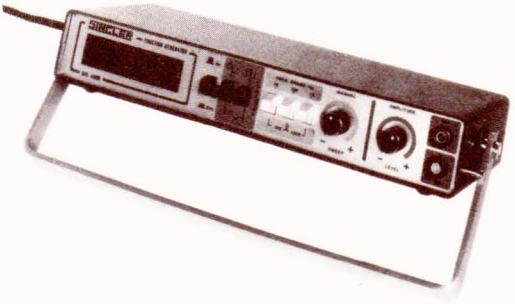
FONTE REGULADA SPS-2520-A



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

Cr$ 200.000,00

GERADOR DE FUNÇÃO SFG-4000



Com indicador digital de freqüência.

Cr$ 240.000,00

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).

VIDEOCASSETTE

O PADRÃO DAS PROFUNDEZAS

José Arnaldo Benício

Com a grande aceitação do videocassette no mercado brasileiro, houve também a introdução de uma grande quantidade de aparelhos "importados", principalmente dos Estados Unidos, aparelhos esses não compatíveis com o padrão do nosso sistema de televisão. Assim sendo, o consumidor passou a se deparar com um desagradável problema: o gravador norte-americano e o televisor brasileiro não "falavam" o mesmo "idioma"; portanto, não se "entendiam" (fig. 1).

Que fazer, então? Como é costume aqui, conseguiu-se "dar um jeitinho" nas coisas, possibilitando a adaptação dos videocassettes importados. Arranjou-se até um nome para esse "jeitinho" ao aparelho "importado", que sofreu algumas alterações tornando-se assim um estrangeiro apto a se compatibilizar com os brasileiros, jeitinho esse chamado de N' (ene linha).

Os sistemas de transmissão existentes no Brasil e nos Estados Unidos adotam o padrão M, o que significa dizer: transmissão de 525 linhas, 30 quadros por segundo (1 campo a cada 1/60 de segundo, ou seja, 2 campos = 1 quadro; portanto, cada 2/60 = 1/30, ou seja, 1 segundo para cada 30 quadros), cuja freqüência de exploração é de 15 750 Hz.

Antes de prosseguirmos é preciso esclarecer que, quando mencionamos transmissão de 525 linhas, devemos evitar confundir com o que mencionam os manuais de câmara (260, 300 ou 450 linhas) ao se referirem à linha. Não se

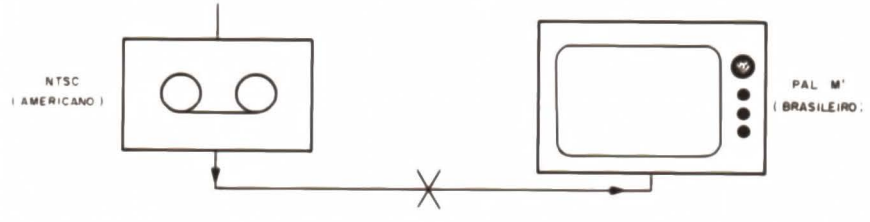
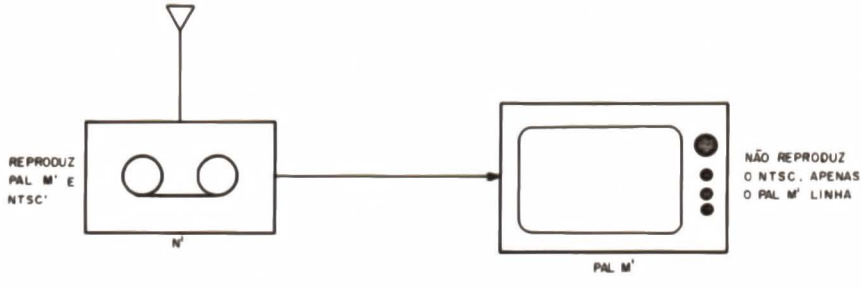


Figura 1

Não compatibilidade entre o videocassette importado e o televisor.

Figura 2

Adaptação N'.



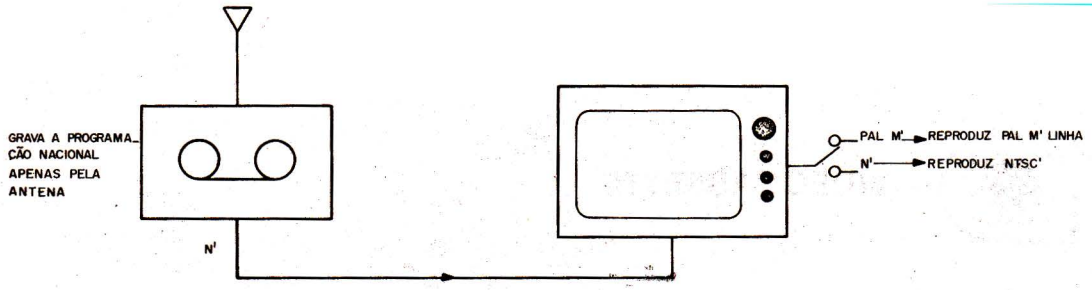


Figura 3

N' não compatível com os aparelhos nacionais e importados.

trata da linha do padrão de transmissão M, e sim das linhas de resolução, o que nada tem a ver com o nosso caso.

Um ponto não comum aos dois sistemas está na freqüência de croma, na fase do "burst" e no chaveamento linha a linha (par ou ímpar) do sistema PAL-M.

NTSC	3,579	R-Y	não chaveado	"burst" +135°
PAL-M	3,576	R-Y	chaveado 180°	"burst" −180°

Para acabar com esta discussão entre os dois sistemas responsáveis pela incompatibilidade, adotou-se transformar o vídeo importado, tornando-o compatível para gravar e reproduzir as transmissões PAL-M, reproduzindo neste caso não o PAL-M puro, e sim o PAL-M'.

Então um outro personagem surge nesta história: PAL-M'. Este novo "monstro", saído das profundezas da imaginação humana, envolvendo de mistérios o videocassette, ignorado por muitos, significa que o vídeo adaptado como N' não traz as características de chaveamento PAL, o que o torna não compatível com os gravadores nacionais, pois o N' só existe na cabeça dos sonhadores, pseudo técnicos, nunca sendo recomendado por profissionais experientes, inclusive no que diz respeito à qualidade (fig. 2).

E se agora quiséssemos assistir a um filme norte-americano nesse aparelho, com as características ilustradas na figura 2? Mais uma vez deu-se um jeito no televisor, de forma que, quando acionada a chave adaptada, este passa também a ser um norte-americano ajeitado para tanto, podendo com isso reproduzir os filmes provenientes dos Estados Unidos ou de outras procedências, com padrão NTSC-M (veja a fig. 3).

O procedimento para a modificação não é difícil. No televisor, consiste em se aterrar a linha de retardo (pois quando reproduz o NTSC, este não conta com o chaveamento encontrado no sistema PAL) e para o flip-flop do circuito de croma. Já no aparelho reprodutor, curto-circuita-se a linha do circuito de "cross-talk" (eliminador de ruídos de croma gerados na gravação) e mudam-se os cristais, anteriormente de 3,579 MHz, para os de 3,576 MHz; deixa-se desta forma o televisor compatível para a reprodução do NTSC' e do PAL-M'. "Linha" sim, pois neste caso o gravador não reproduz nem o NTSC puro nem o PAL-M puro; quando dizemos "puro" queremos que se entenda como legítimo.

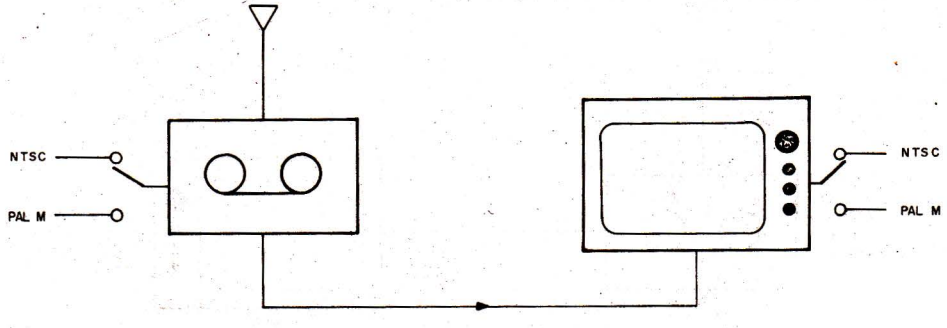


Figura 4

Modificação ideal.

Depois de toda essa complicada teia de aranha, o diagrama em blocos da figura 3 deve ter dado uma visão geral do famoso N', inadequado para a reprodução tanto do sistema legítimo norte-americano NTSC, como do legítimo brasileiro PAL-M, sendo ainda o N' incompatível com os vídeos nacionais (Sharp, Philco e Sony), atualmente no mercado.

Dada esta visão geral, conclui-se que o certo não está em "acochambrar" o aparelho de vídeo e o televisor para a reprodução ou gravação de sistemas inexistentes, e sim, conforme mostra a figura 4, tornar, através de uma chave comutadora, o videocassette importado, NTSC, em PAL-M puro (além dos requisitos primários, a não desconexão do circuito eliminador de ruidos de croma e circuito de "cross-talk"). O televisor nacional PAL-M deve também, através de uma chave no padrão NTSC puro (além da modificação N', a comutação do cristal), e vice-versa.

Desta forma, poderemos obter o máximo de satisfação ao assistirmos a um bom filme, seja ele gravado em aparelho nacional ou em aparelho importado, tendo-se a certeza de boa qualidade exigida para a reprodução (tirando-se da frente essa "coisinha" mal feita, que é o resultado do N'), além do possível intercâmbio de fitas entre os amigos, não se importando com a procedência do aparelho ou de onde tenha sido gravada a fita.

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.

ESCRITÓRIO: PRAIA DE ICARAÍ, 291/1304 - CEP 24230 - RJ
CORRESPONDÊNCIA: C. P. 1162 - CEP 24000 - NITERÓI - RJ - FONE: (021) 711-7528

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

SEMICONDUTORES

- ESTOQUE PERMANENTE PARA PRONTA ENTREGA COM NOSSO TRADICIONAL PADRÃO DE ATENDIMENTO.
- DISTRIBUIDORES ATACADISTAS DAS MAIS FAMOSAS MARCAS DE SEMICONDUTORES DE ALTA QUALIDADE.

NATIONAL

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

TEXAS

RCA Solid State

FAIRCHILD

NEC

SGS

ME MICRO ELETRONIC

- TRANSISTORES DE PEQUENOS SINAIS, MÉDIA POTÊNCIA, ALTA POTÊNCIA, INCLUSIVE PARA COMUTAÇÃO, ALTA FREQÜÊNCIA, EFEITO DE CAMPO, UNIJUNÇÃO — RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO — TRIAC — FOTO-TRANSISTORES — DIODOS RETIFICADORES, ZENER, DE COMUTAÇÃO E DE SINAL — LEDs — DISPLAYS — FOTO-ACOPLADORES — CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES E DIGITAIS — MEMÓRIAS — MICROPROCESSADORES E CIRCUITOS DE SUPORTE — BLOCOS FUNCIONAIS — SUPRESSORES DE TRANSIENTES.

- 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.

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

PRINT "INFORMÁTICA"

(VII)

Sebastião Francisco Costa*
Pedro Augusto Peres*

DISPLAY ROTATIVO

No início do nosso trabalho prometemos um espaço para respondermos a todas as perguntas e sugestões que nos fossem solicitadas. Aproveitamos o momento para informar a todos que assim o fizeram, que todas as cartas que recebemos estão sendo respondidas individualmente. Como o volume é relativamente grande, pedimos a compreensão por não respondermos a todos de imediato, o que gostaríamos de fazer e, infelizmente, não nos é possível.

A secção Print "Informática" deste mês pretende mostrar um "software" de extrema utilidade na animação de jogos e de inúmeros aplicativos. O programa tem como objetivo principal "formatar" um quadro dinâmico na tela do TRS-80 ou equivalente. No programa proposto, esse quadro ou moldura, como preferem alguns programadores, apresenta-se como mostrado na figura 1, com velocidade constante e movimento no sentido horário. No entanto, todas essas características podem ser alteradas, sendo necessária apenas uma análise detalhada do programa e suas devidas modificações.

Por exemplo, a velocidade do movimento pode ser alterada substituindo-se a constante OFH da posição 5ED4H por um novo valor correspondente. A listagem apresentada neste artigo contém o "software" do programa "assembiado" para facilitar a análise e a introdução dos dados, se estes forem feitos através dos respectivos OP. CODES. Para aqueles que possuem um Editor Assembler a facilidade é ainda maior.

Podemos verificar, pela análise ou através da execução do programa, que o mesmo está constantemente em "loop" através do "jump" condicional colocado na posição 5E1EH, o que foi feito propositalmente, para que o leitor pudesse observar detalhadamente e por mais tempo o efeito do movimento e alterasse, caso preferisse, suas características, assim como o próprio caracter gráfico.

Você seria capaz de identificar, no programa, o caracter que utilizamos? Se identificou como sendo 8FH, então acertou. Substitua-o agora pelo caracter correspondente ao asterisco e RUM, novamente o programa. Esse é um meio para desenvolvermos nossa criatividade em programação. A análise, dedicação e criatividade são fatores essenciais e devem estar presentes em qualquer trabalho.

O "loop" ao qual nos referimos anteriormente pode ser modificado. Assim, poderíamos mantê-lo por um determinado tempo que desejássemos e, em seguida, retornaríamos para outro ponto do programa principal; assim teríamos esse programa como sendo uma subrotina e utilizaríamos sempre que necessário.

*Engenheiros

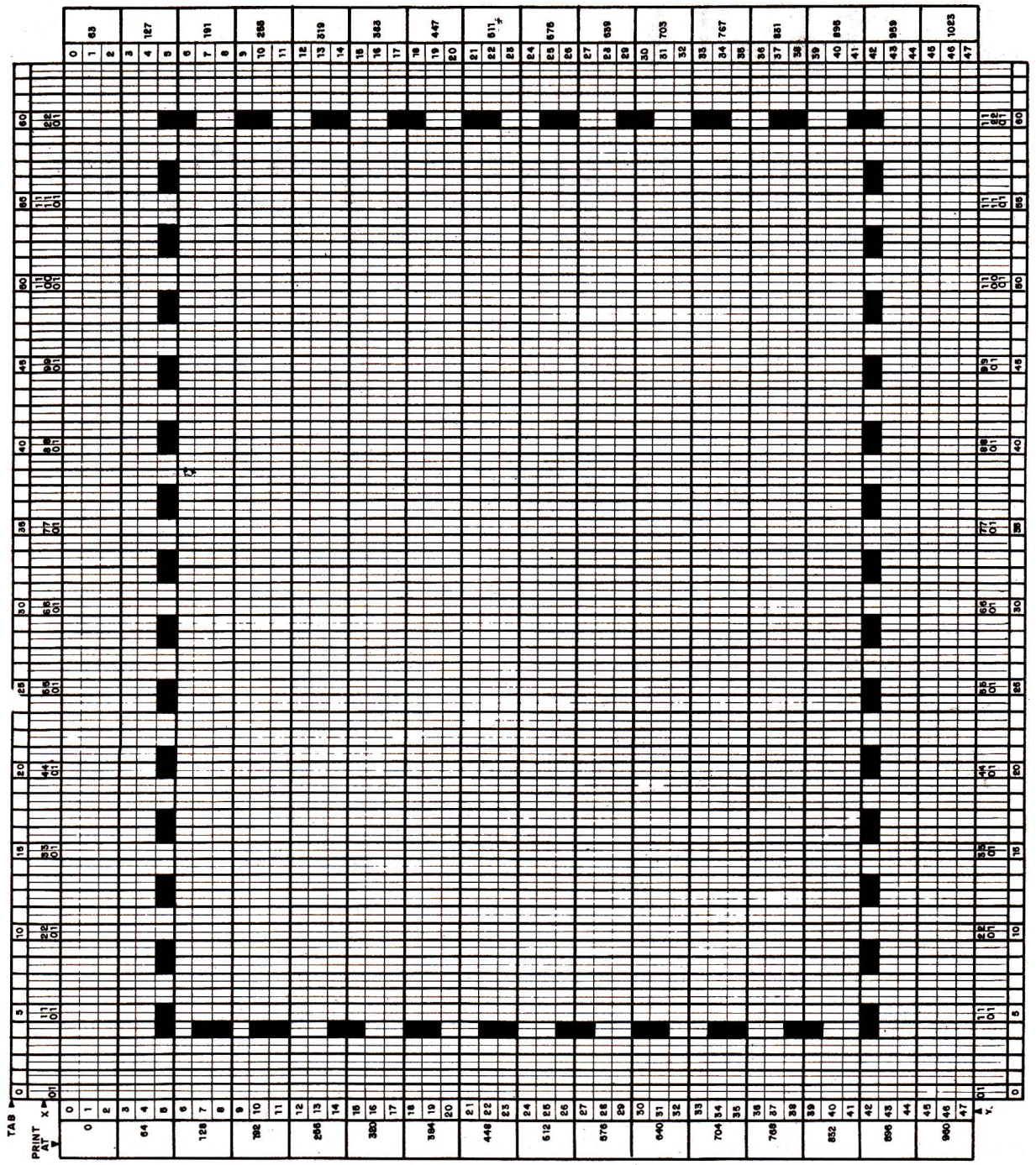


Figura 1

Poderiamos sugerir a criação de um programa que desenhe a figura de um pequeno animal e em seguida, introduza para "rodar", indexado ao nosso. Se possível, dê movimento a essa figura, e como desafio, um ruído que caracterize seu deslocamento na tela. Vale a pena tentar!

Terminamos assim nossa série de programas para efeitos criativos e de aprendizagem. Na próxima série pretendemos abordar conceitos de "hardware", circuitos aplicativos, "dicas" para você construir seu próprio "joy stick" e inúmeras outras referentes ao seu TRS-80.

```
                00000 ;* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
                00010 ;*      SECAO PRINT "INFORMATICA"              *
                00015 ;*      TITULO : DISPLAY ROTATIVO              *
                00020 ;*      AUTORES:SEBASTIAO - PEDRO              *
                00030 ;*      REVISTA RADIO E TELEVISAO              *
                00040 ;*           FONE:(011)2207422                 *
                00050 ;* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
5DF6            00100          ORG     5DF6H
5DF6 F3         00110          DI
5DF7 3E00       00115          LD      A,0
5DF9 32CF5E     00116          LD      (5ECFH),A
5DFC 21003C     00120          LD      HL,3C00H
5DFF 11013C     00130          LD      DE,3C01H
5E02 01FF03     00140          LD      BC,03FFH
5E05 3680       00150          LD      (HL),80H
5E07 EDB0       00160          LDIR
5E09 3ACF5E     00170          LD      A,(5ECFH)
5E0C 3C         00180          INC     A
5E0D E603       00190          AND     03H
5E0F 32CF5E     00200          LD      (5ECFH),A
5E12 CD215E     00210          CALL    5E21H
5E15 CD4F5E     00220          CALL    5E4FH
5E18 CD755E     00230          CALL    5E75H
5E1B CDB15E     00240          CALL    5EB1H
5E1E C3095E     00250          JP      5E09H
5E21 3ACF5E     00260          LD      A,(5ECFH)
5E24 21803F     00270          LD      HL,3F80H
5E27 11C0FF     00280          LD      DE,0FFC0H
5E2A 060E       00290          LD      B,0EH
5E2C B7         00300 LOOP8    OR      A
5E2D 2814       00310          JR      Z,LOOP4
5E2F FE01       00320          CP      01H
5E31 280C       00330          JR      Z,LOOP5
5E33 FE02       00340          CP      02H
5E35 2804       00350          JR      Z,LOOP6
5E37 3683       00360          LD      (HL),83H
5E39 180A       00370          JR      LOOP7
5E3B 368C       00380 LOOP6    LD      (HL),8CH
5E3D 1806       00390          JR      LOOP7
5E3F 36B0       00400 LOOP5    LD      (HL),0B0H
5E41 1802       00410          JR      LOOP7
5E43 3680       00420 LOOP4    LD      (HL),80H
5E45 3C         00430 LOOP7    INC     A
5E46 CDD05E     00440          CALL    5ED0H
5E49 E603       00450          AND     03H
5E4B 19         00460          ADD     HL,DE
5E4C 10DE       00470          DJNZ    LOOP8
5E4E C9         00480          RET
5E4F 21003C     00490          LD      HL,3C00H
5E52 3ACF5E     00500          LD      A,(5ECFH)
5E55 0640       00510          LD      B,40H
5E57 FE03       00520          CP      03H
5E59 2004       00530          JR      NZ,LOOP9
```

```
5E5B 3680      00540          LD      (HL),0B0H
5E5D 180C      00550          JR      LOP10
5E5F B7        00560 LOOP9    OR      A
5E60 CDD05E    00570          CALL    5ED0H
5E63 2004      00580          JR      NZ,LOP11
5E65 368C      00590          LD      (HL),8CH
5E67 1802      00600          JR      LOP10
5E69 3680      00610 LOP11    LD      (HL),80H
5E6B 23        00620 LOP10    INC     HL
5E6C CDD05E    00630          CALL    5ED0H
5E6F 3D        00640          DEC     A
5E70 E603      00650          AND     03H
5E72 10EB      00660          DJNZ    LOOP9
5E74 C9        00670          RET
5E75 3ACF5E    00680          LD      A,(5ECFH)
5E78 B7        00690          OR      A
5E79 2005      00700          JR      NZ,LOP12
5E7B 213F3C    00710          LD      HL,3C3FH
5E7E 36B0      00720          LD      (HL),0B0H
5E80 217F3C    00730 LOP12    LD      HL,3C7FH
5E83 CDD05E    00740          CALL    5ED0H
5E86 060E      00750          LD      B,0EH
5E88 114000    00760          LD      DE,0040H
5E8B B7        00770 LOP17    OR      A
5E8C 2814      00780          JR      Z,LOP13
5E8E FE01      00790          CP      01H
5E90 280C      00800          JR      Z,LOP14
5E92 FE02      00810          CP      02H
5E94 2804      00820          JR      Z,LOP15
5E96 36B0      00830          LD      (HL),0B0H
5E98 180D      00840          JR      LOP16
5E9A 368C      00850 LOP15    LD      (HL),8CH
5E9C 1809      00860          JR      LOP16
5E9E 3683      00870 LOP14    LD      (HL),83H
5EA0 1805      00880          JR      LOP16
5EA2 3680      00890 LOP13    LD      (HL),80H
5EA4 CDD05E    00900          CALL    5ED0H
5EA7 3C        00910 LOP16    INC     A
5EA8 CDD05E    00920          CALL    5ED0H
5EAB E603      00930          AND     03H
5EAD 19        00940          ADD     HL,DE
5EAE 10DB      00950          DJNZ    LOP17
5EB0 C9        00960          RET
5EB1 3ACF5E    00970          LD      A,(5ECFH)
5EB4 3C        00980          INC     A
5EB5 E603      00990          AND     03H
5EB7 063E      01000          LD      B,3EH
5EB9 21BE3F    01010          LD      HL,3FBEH
5EBC B7        01020 LOP20    OR      A
5EBD 2004      01030          JR      NZ,LOP18
5EBF 36B0      01040          LD      (HL),0B0H
5EC1 1802      01050          JR      LOP19
5EC3 3680      01060 LOP18    LD      (HL),80H
```

```
5EC5 2B          01070 LOP19    DEC      HL
5EC6 CDD05E      01080          CALL     5ED0H
5EC9 3D          01090          DEC      A
5ECA E603        01100          AND      03H
5ECC 10EE        01110          DJNZ     LOP20
5ECE C9          01120          RET
5ECF 00          01125          NOP
5ED0 E5          01130          PUSH     HL
5ED1 F5          01140          PUSH     AF
5ED2 C5          01150          PUSH     BC
5ED3 060F        01160          LD       B,0FH
5ED5 10FE        01170 DEL      DJNZ     DEL
5ED7 C1          01180          POP      BC
5ED8 F1          01190          POP      AF
5ED9 E1          01200          POP      HL
5EDA C9          01210          RET
5DF6             01220          END      5DF6H
00000 TOTAL ERRORS
```


INSTRUMENTOS VIDEOTRON

PELO MELHOR PREÇO DA PRAÇA:

VEJA OS ANÚNCIOS DAS PÁGS. 84 E 85.

Som Estereofônico para TV

— Inédito no Brasil —

O TS-4000, na forma de kit, é um dispositivo que transforma o som monofônico da TV em dois canais equilibrados. A sua montagem é simples e pode ser instalado em qualquer aparelho de TV em apenas alguns minutos.

A ligação do televisor através do TS-4000 a qualquer aparelho de som estereofônico, permite transformar uma modesta sala de estar em um luxuoso salão de cinema. Os programas de TV tornam-se muito mais atraentes e a sensação experimentada é surpreendente!

O kit é acompanhado de um manual de montagem e instalação.

S. E. SISTEMAS ELETRÔNICOS LTDA.

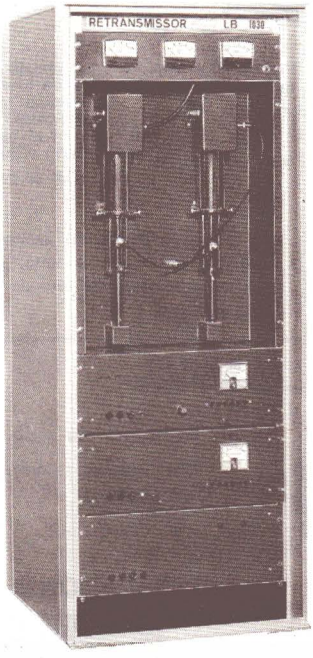
Distribuição exclusiva para todo o Brasil através da

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

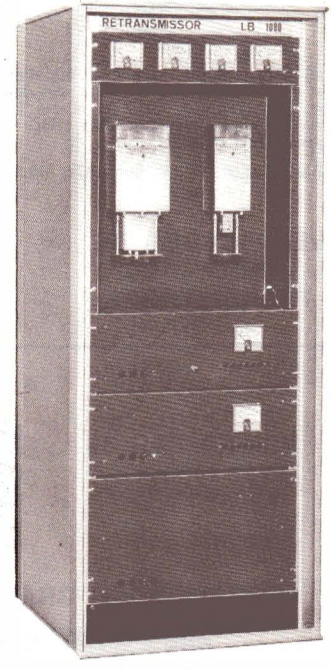
01208 · RUA DOS TIMBIRAS, 263 · 01051 · C. POSTAL 5009 · SÃO PAULO · SP

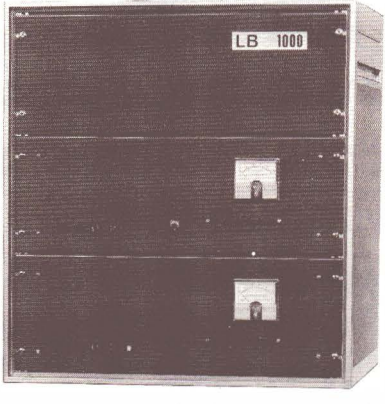
FABRICANTES TRADICIONAIS DE CONVERSORES DE UHF E AMPLIFICADORES, ESTÃO FABRICANDO AGORA, COM A MESMA SERIEDADE QUE OS CARACTERIZA, TAMBÉM RETRANSMISSORES DE UHF DE 1 A 80 W E CONVERSORES PROFISSIONAIS

MODELO
LB 1030
30 WATTS
Homologação
DENTEL
n.º 0168/82

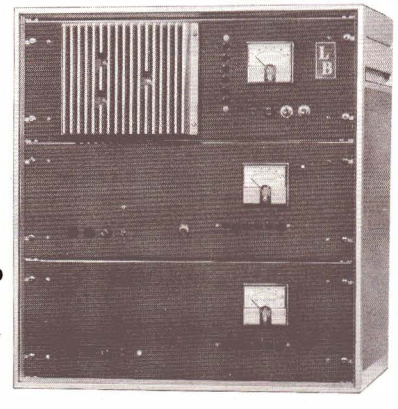


MODELO
LB 1080
80 WATTS
Homologação
DENTEL
n.º 077/82





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.

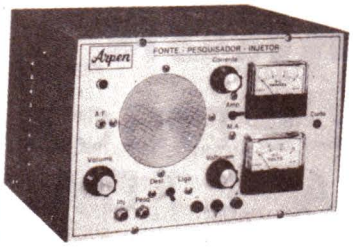
RUA MARIA UMBELINA COUTO, 58 - FONES: (0192) 42-5711 - 42-5509
13100 - CAMPINAS - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

"TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO"

OFERECE

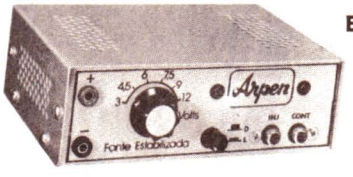
PRODUTOS *Arpen*



FONTE ESTABILIZADA MOD. ARF-3

Cr$ 143.000,00

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$ 37.000,00

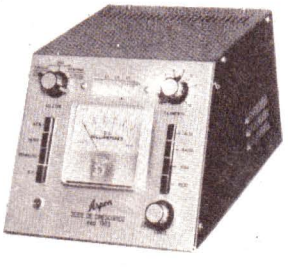
Com Injetor de sinais e medidor de continuidade. Vantagens: injetor de sinais; medidor de continuidade; baixo nível de ruído; estabilidade; tensão escalonada de 3 V a 12 V; corrente 1,5 A; rede 110 e 220 V. Utilização: conserto de rádios, toca-fitas, gravadores, etc.; instrumento adequado para estudantes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



GERADOR DE BARRAS MOD. GIC-80

Cr$ 150.000,00

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$ 145.000,00

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:** .....

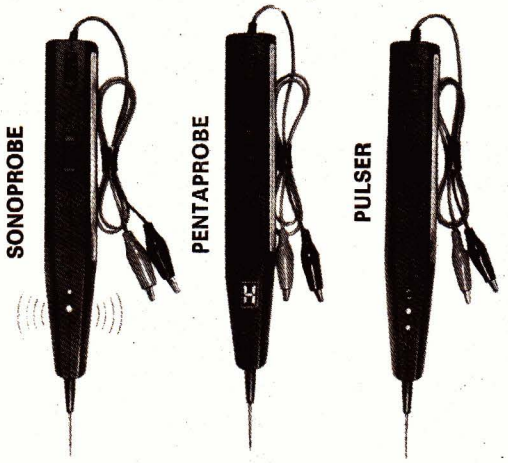
ENVIAR: ☐ Fonte ARF-3 ☐ Fonte FIC-1 ☐ Gerador GIC-80 ☐ Teste de Cinescópios TRT3

09-M-83

dme

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

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

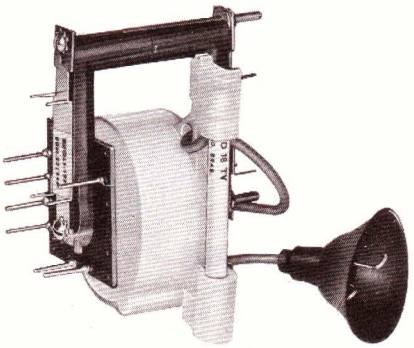
ELETRÔNICA AFSA LTDA.

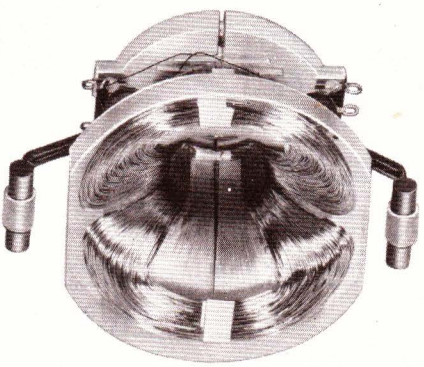
AV. MINISTRO EDGARD ROMERO, 345
1.° PAV. - SALA 208 PTE.
FONES: 359-0405 - 359-5751
21360 - RIO DE JANEIRO - RJ

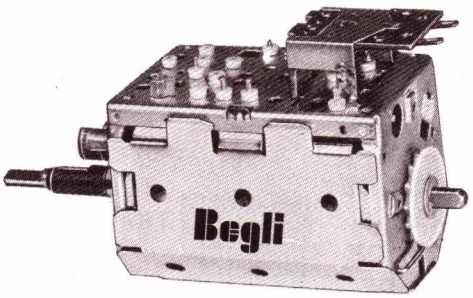
Monitor Prom. e Public.

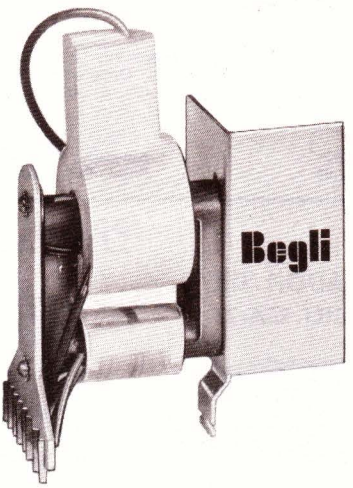
Begli

COMPONENTES
COM A QUALIDADE
QUE VOCÊ PRECISA







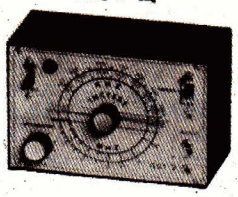


Begli

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

PRODUTOS INCTEST

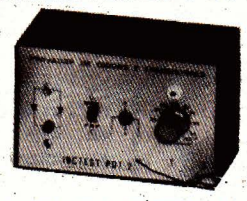
GERADOR DE SINAIS GST-2



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$ 1.075,00**

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$ 985,00**

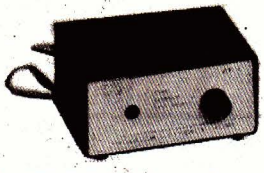
OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1



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$ 945,00**

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$ 965,00**

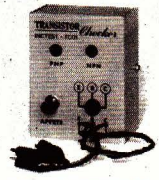
MEDIDOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS SWR-1



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$ 1.025,00**

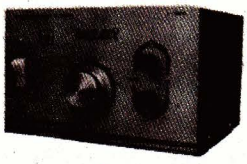
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES TC-001



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$ 915,00**

PRODUTOS DIALKIT

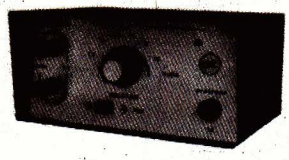


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

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$ 32.200,00 **Frete: Cr$ 1.350,00**

Montada: Cr$ 36.500,00 **Frete: Cr$ 1.390,00**



FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA F-1000

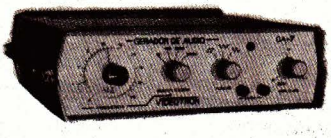
Tensão fixa: 1,5-3-4,5-6-9-12 V. Corrente de trabalho: 1 A. Corrente máxima: 1,4 A. Estabilidade: melhor que 2%. Ondulação: Inferior a 15 mV. Retificação em ponte.

Kit: Cr$ 21.000,00 **Frete: Cr$ 1.085,00**

Montada: Cr$ 23.100,00 **Frete: Cr$ 1.115,00**

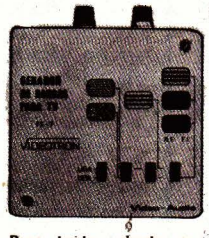
PRODUTOS VIDEOTRON

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.

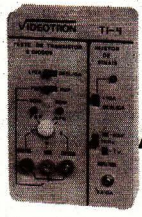
Cr$ 26.000,00 **Frete: Cr$ 1.040,00**



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$ 11.800,00 **Frete: Cr$ 800,00**



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$ 18.200,00 **Frete: Cr$ 870,00**

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$ 9.700,00 **Frete: Cr$ 780,00**

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$ 8.650,00 **Frete: Cr$ 770,00**

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$ 7.150,00 **Frete: Cr$ 760,00**

CONJUNTO CJ-1 (GRF-1 + PS-2 + IS-2): Cr$ 24.900,00 — Frete: Cr$ 950,00

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$ 23.000,00 **Frete: Cr$ 910,00**

PULSER ID



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

Cr$ 45.800,00 **Frete: Cr$ 1.140,00**

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$ 65.150,00 **Frete: Cr$ 1.340,00**

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

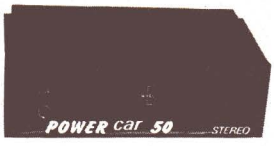


Determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no mesmo circuito, sem necessidade de dessoldagem, como também fora do circuito.

Cr$ 23.000,00 **Frete: Cr$ 910,00**

PRODUTOS MARKEL

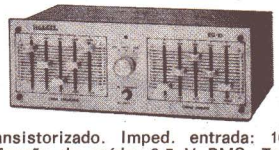
POWER CAR 50



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

Cr$ 26.000,00 **Frete: Cr$ 1.035,00**

EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10

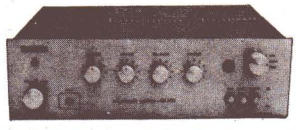


Totalmente transistorizado. Imped. entrada: 100 kΩ. Imped. saída: 1 kΩ. Tensão de saída: 2,5 V RMS. Tensão de entrada: 3 V RMS. Ganho: 24 dB. Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB. Consumo: aprox. 4 W.

Kit: Cr$ 45.000,00 **Frete: Cr$ 1.475,00**

Montado: Cr$ 50.000,00 **Frete: Cr$ 1.520,00**

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$ 48.500.00 **Frete: Cr$ 1.635,00**

Montado: Cr$ 54.000,00 **Frete: Cr$ 1.685,00**

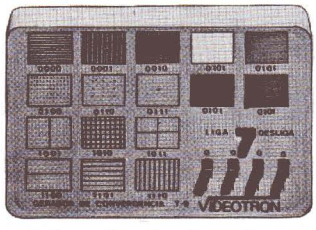
PRODUTOS VIDEOTRON



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$ 25.400,00 **Frete: Cr$ 940,00**



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$ 43.800,00 **Frete: Cr$ 1.120,00**

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

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

FIBRAS ÓPTICAS

Teoria e Aplicações

Departamento Técnico da
Galileo Electro-Optics Corp. (USA)*

FUNDAMENTOS DAS FIBRAS ÓPTICAS

A ciência das fibras ópticas trata da transmissão ou orientação da luz (nos modos de raios ou guias de onda na região óptica do espectro) ao longo de fibras de vidro, plástico ou um meio transparente similar. O fenômeno responsável pelo desempenho da fibra, ou "encanamento de luz", é a lei da reflexão interna total.

Reflexão interna total

Um raio de luz, incidente sobre a interface entre dois materiais ópticos transparentes possuindo diferentes índices de refração, será refletido internamente de maneira total (antes que refratado) se:

1) o raio for incidente sobre a interface a partir da direção do material mais denso; e

2) o ângulo feito pelo raio com a normal à interface for maior que um certo ângulo crítico, sendo este último dependente apenas dos índices de refração do meio (veja a fig. 1).

Os raios podem ser classificados como meridionais e oblíquos. Raios meridionais são aqueles que passam através do eixo de uma fibra, enquanto estão sendo refletidos internamente. Raios oblíquos são aqueles que nunca interceptam o eixo da fibra, embora seus padrões de comportamento se assemelhem aos dos raios meridionais sob todos os outros aspectos. Por conveniência, neste artigo trataremos apenas da óptica geométrica da determinação dos raios meridionais.

Um raio de luz fora de eixo, atravessando uma fibra com 50 microns de diâmetro, pode ser refletido 3 000 vezes por pé (30,48 cm) de comprimento da fibra. Este número aumenta na proporção direta à redução do diâmetro.

A reflexão interna total entre dois meios ópticos transparentes resulta em uma perda de 0,001% por reflexão; assim, pode ser transportada uma quantidade **útil** de iluminação. Esta refletância espectral difere significativamente daquela do alumínio (mostrada graficamente na fig. 2). Um espelho de alumínio envolvendo um núcleo de fibra de vidro sustentaria uma perda de aproximadamente 10% por

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

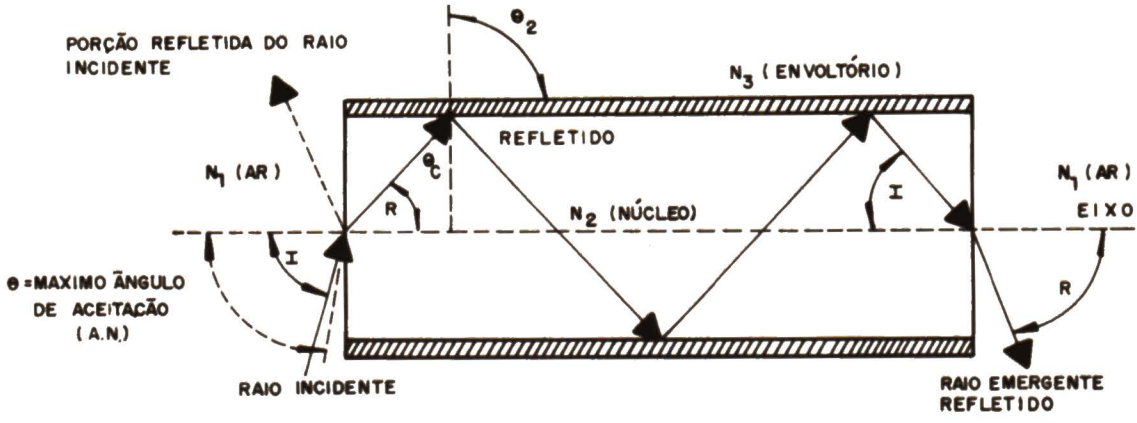


Figura 1

Refração, reflexão e abertura numérica.

reflexão, uma perda que não poderia ser tolerada em fibras ópticas práticas.

Conforme mostra a figura 1, o ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência. (Por definição, o ângulo é aquele medido entre o raio e a normal à interface no ponto de reflexão).

A luz é transmitida na extensão de uma fibra segundo um ângulo constante com o eixo da mesma. Entretanto, pode ocorrer a dispersão em relação ao verdadeiro percurso geométrico como resultado de:

1) imperfeições na massa da fibra;
2) irregularidades na interface núcleo/abertura da fibra;
3) dispersão na superfície, na entrada.

Nas duas primeiras hipóteses, a luz será dispersada em proporção ao comprimento da fibra, dependendo do ângulo de incidência. Entretanto, para serem funcionais, as fibras longas devem ter uma qualidade óptica superior à das fibras curtas. A dispersão na superfície ocorre facilmente se o polimento óptico não produziu uma superfície perpendicular ao eixo da fibra; depressões e arranhaduras difundem a luz muito rapidamente.

A velocidade da luz na matéria é inferior à velocidade da luz no ar, e a alteração na velocidade que ocorre quando a luz passa de um meio para outro resulta na refração. Deve-se notar que uma parte da luz incidente em uma superfície limite não é transmitida, mas sim refletida de volta para o ar. Aquela parte que é transmitida é **totalmente refletida** a partir dos lados, supondo-se que o ângulo seja inferior ao ângulo crítico (veja a fig. 1).

A relação entre o ângulo de incidência I e o ângulo de refração R é expressa pela lei de Snell como sendo

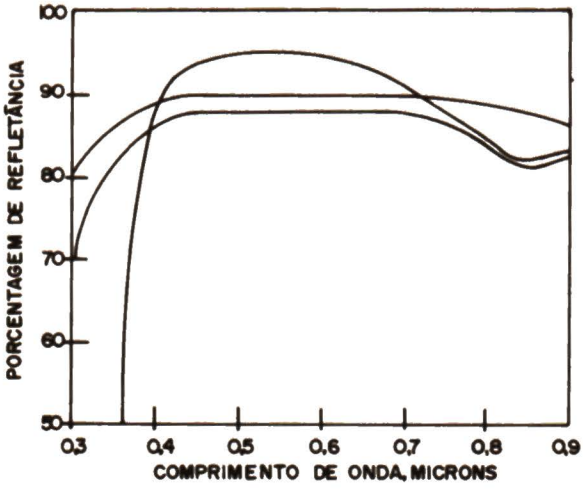


Figura 2

Refletância de um espelho de alumínio.

$$N_1 \text{ sen } I = N_2 \text{ sen } R$$

onde N_1 é o índice de refração do ar e N_2 o índice de refração do núcleo. Uma vez que para fins práticos $N_1 = 1$, o índice de refração do núcleo torna-se

$$N_2 = \text{sen } I/\text{sen } R$$

Abertura numérica

A abertura numérica (que designaremos abreviadamente por A.N.) é uma característica descritiva básica de fibras específicas. Ela pode ser imaginada como representativa do tamanho ou "grau de abertura" do cone de aceitação de entrada (fig. 3). Matematicamente, a abertura numérica é definida como sendo o seno da metade do ângulo do cone de aceitação (seno θ).

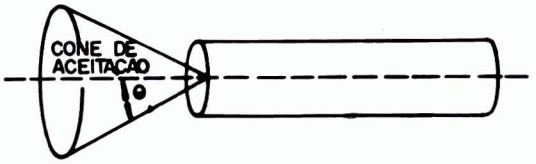


Figura 3

Abertura numérica.

A potência de reunião de luz ou capacidade de transporte de fluxo de uma fibra é numericamente igual ao quadrado da abertura numérica, a qual corresponde à relação entre a área de uma esfera unitária dentro do cone de aceitação* e a área de um hemisfério (2π x ângulo sólido). Uma fibra com uma abertura numérica de 0,66 tem 43% da capacidade de transporte de fluxo de uma fibra com uma abertura numérica igual a 1,0; isto é, $(0{,}66)^2/(1{,}0)^2 = 0{,}43$.

A lei de Snell pode ser utilizada para se calcular o ângulo máximo dentro do qual a luz será aceita e conduzida através de uma fibra (veja a fig. 1):

$$N_1 \text{ sen } \theta_{máx} = (N_2^2 - N_3^2)^{1/2}$$

Nesta equação, sen $\theta_{máx}$ é a abertura numérica, N_1 é o índice de refração do ar (= 1,0), N_2 é o índice de refração do núcleo e N_3 é o índice de refração do envoltório. Quando a luz emerge a partir de um meio mais denso (vidro) para um meio menos denso, como o ar, ela é refratada novamente. O ângulo de refração é maior que o ângulo de incidência ($R > I$) apenas na emergência; e como R tem por necessidade 90°, este deve ser um valor de limitação de I além do qual o raio incidente seria refratado e emergiria no ar. Este se torna o ângulo crítico, e os raios que atingem a um ângulo maior são totalmente refletidos.

Deve-se notar que esta fórmula para o cálculo da abertura numérica não leva em conta estrias, irregularidades na superfície e difração, as quais tendem a decolimar todo o feixe.

Distribuições de fonte

Um plano fonte lambertiana é aquele que parece igualmente luminoso de todas as direções. Ele emite um fluxo proporcional ao coseno do ângulo a partir da normal. Papel branco mate e fósforos são exemplos aproximados de tais planos fonte, e a luz difundida por vidros opacos é uma aproximação bastante boa para a maioria das medições.

No caso lambertiano, o fluxo contido fora de um ângulo θ é proporcional a $\text{sen}^2\ \theta$.

Fenômeno entrada-saída

Se um raio for incidente a um ângulo θ, ele emergirá idealmente de uma fibra a um ângulo θ. Na prática, entretanto, o ângulo azimutal na emergência varia tão rapidamente com θ, com o comprimento e diâmetro da fibra, etc., que o raio emergente se espalha para preencher um anel de um cone com o dobro do ângulo θ, conforme se mostra na figura 4.

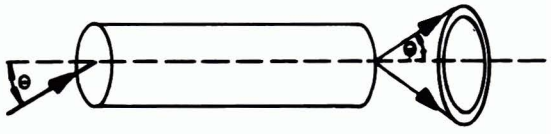


Figura 4

Transmissão de luz na fibra.

Em um sistema de duas lentes, onde a luz de saída é alimentada, a partir do anel posterior de uma fibra, em uma segunda lente (fig. 5), a luz será distribuída em um ângulo de 360° e apenas uma pequena fração da mesma atingirá a segunda lente. Este efeito é importante no projeto de um sistema de fibra óptica: em geral, as fibras ópticas deverão ser utilizadas como **transportadoras** de luz ou imagem e não como componentes de focalização.

A extremidade de saída de uma fibra atuará como um prisma se ela não for cortada per-

***Os ângulos do cone de aceitação são expressos em ângulos sólidos.**

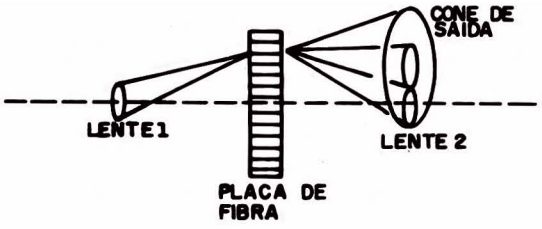


Figura 5

Transmissão no sistema de projeção.

pendicularmente ao eixo da fibra. Um corte polarizador inclinará o cone de saída da maneira mostrada na figura 6. Assim,

$$\beta = \text{sen}^{-1} [(N_2/N_1) \text{ sen } \alpha] - \alpha \cong$$
$$\cong [(N_2/N_1) - 1] \alpha \text{ (para ângulos pequenos)}$$

onde β é o eixo do raio defletido e α é o ângulo de corte em relação à normal da fibra.

A preservação do ângulo Θ na saída é apenas uma aproximação. Difração nas extremidades, dobramentos, estrias e rugosidades na superfície causarão decolimação ou abertura do anel. As estrias e rugosidades causam decolimação progressiva; difração e dobramento podem ser encarados como fatores do terminal (ver fig. 7). O efeito é mais aparente em sistemas nos quais é enfatizada a transmissão colimada.

As fibras afuniladas são governadas por uma lei importante:

$$d_1 \text{ sen } \Theta_1 = d_2 \text{ sen } \Theta_2$$

Os diâmetros e ângulos estão mostrados na figura 8. O ângulo de reflexão de um raio de luz é igual ao ângulo de incidência; portanto, a luz que entra na extremidade menor de uma fibra torna-se mais colimada à medida que o diâmetro aumenta, porque a superfície refletora não é paralela ao eixo da fibra. Por outro lado, a luz colimada entrando em fibras afuniladas pela extremidade maior torna-se decolimada, e se o ângulo de incidência exceder o ângulo de aceitação, ela passará através da lateral da fibra. Provavelmente o erro mais freqüentemente cometido pelo novato é tentar condensar uma área de luz que seja lambertiana. Conforme se mostra na figura 9, a luz é simplesmente "arremessada" para fora através da lateral. Se a luz entra segundo um ângulo pequeno, o fluxo de saída por unidade de área pode ser aumentado.

Quando se trabalha com um sistema da variedade "Mae West" (ver fig. 10), é importante ter-se em mente que o menor diâmetro determina o ângulo de aceitação do sistema. Isto está em conformidade com a lei previamente citada, que governa as fibras afuniladas.

A luz que entra na lateral de uma fibra pode ser captada se o ângulo de incidência for maior que o ângulo crítico. O cone de luz extraviada assim produzido forma a base para um tipo de injeção de luz (fig. 11). Entretanto, a perda de contraste torna esta prática de pouco uso geral.

Profundidade de foco

A profundidade de foco para um sistema de fibra, assim como para um sistema de lentes,

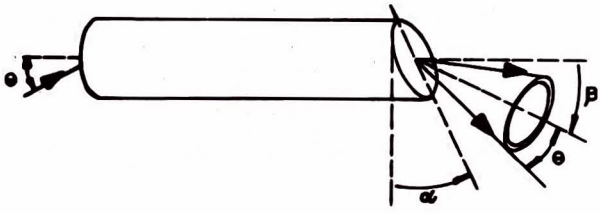


Figura 6

Extremidade com corte polarizado.

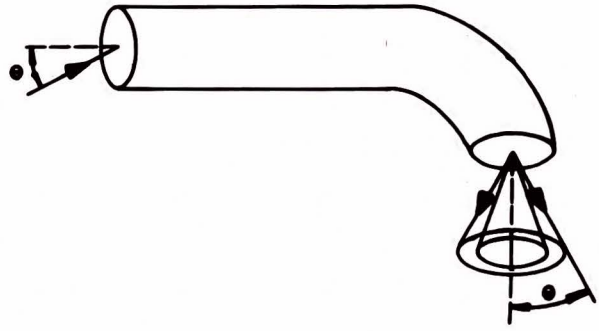


Figura 7

Transmissão com fibra dobrada.

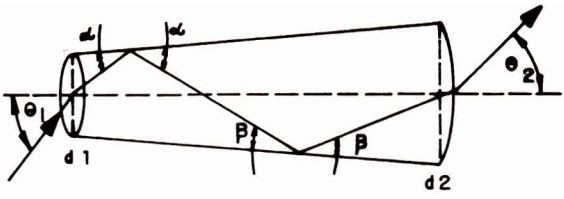


Figura 8

Transmissão com fibra afunilada.

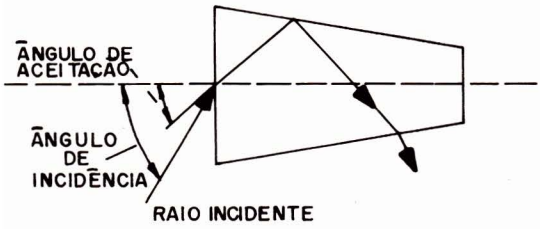


Figura 9

Transmissão de extremidade grande para extremidade menor.

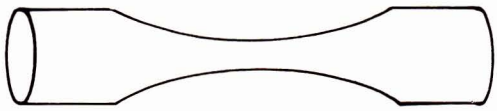


Figura 10

Sistema "Mae West".

depende do número f, ou abertura numérica (fig. 12). Ela pode ser calculada a partir da fórmula

$$d'/2\Delta = \tan\theta \cong \text{sen}\ \theta \text{ (para pequenos ângulos)}$$

onde d' é o diâmetro de resolução desejado e Δ a profundidade de foco. Assim, uma fibra que possui uma abertura numérica de 0,66 requereria uma profundidade de foco de aproximadamente 0,001 polegada para resolver um ponto de 0,002 polegada de diâmetro. (Se N.A. = sen θ = 0,66, θ = 41,5°; tan 41,5° = 0,88 = 0,002/ /2Δ; Δ = 0,0011).

Formação da imagem

As fibras ópticas nunca podem "formar" uma imagem ou transportar uma imagem "não formada". As superfícies terminais das fibras ópticas deverão, em todos os casos, ser superfícies de imagem. A habilidade de uma lente para formar uma imagem depende da execução de uma transformação de fase em uma frente de onda. Embora as fibras transportem informação de fase, cada fibra atua como uma retícula de difração devido à multiplicidade dos modos de guia de onda (e, conseqüentemente, a constante de propagação). Além disso, diminutas variações de diâmetro de fibra para fibra produzem enormes variações de fase.

Uma exceção a estas regras gerais é observada na mosca doméstica. Seu olho é um conjunto de fibras afuniladas, cada uma delas formando um estreito ângulo de aceitação e cada uma delas olhando em uma diferente direção (ver fig. 13).

Conjuntos de fibras e envoltórios

A discussão até este ponto tem tratado primariamente de fibras singelas. Quando fibras não envolvidas são enfeixadas juntas, em um conjunto ordenado, a luz passará de uma para outra devido às ondas evanescentes que existem próximas à superfície da fibra, as quais podem ser captadas por uma fibra adjacente. Por esta e outras razões, as fibras ópticas são feitas com um envoltório de baixo índice de refração e suficiente espessura para isolar o canal condutor de luz contra o ambiente exte-

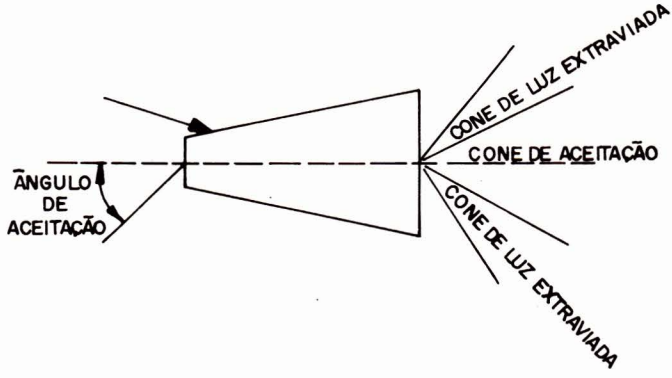


Figura 11

Efeito da luz entrando através da lateral.

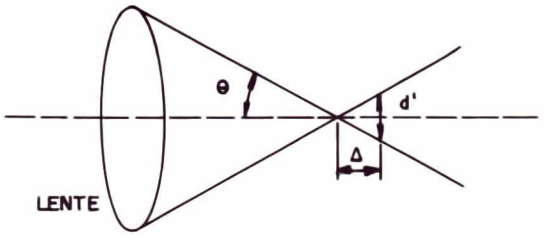


Figura 12

Profundidade de foco.

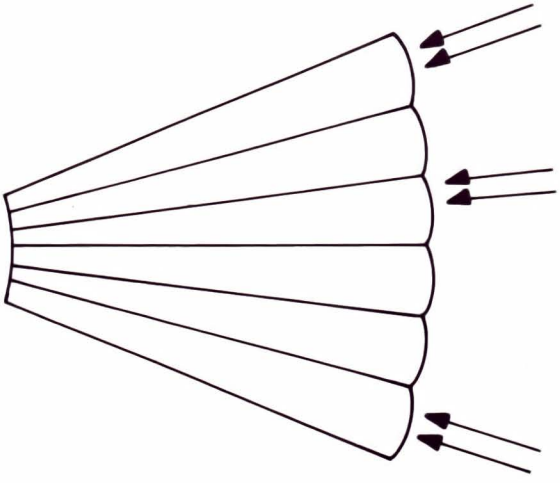


Figura 13

Esquematização do olho da mosca doméstica.

rior. Este envoltório é mais comumente feito de vidro, e em conjuntos fundidos ele une as fibras de maneira a formar um material sólido.

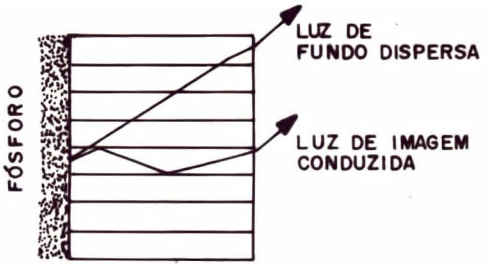


Figura 14

Transmissão lambertiana em um mosaico óptico.

Em mosaicos ópticos, que são conjuntos fundidos, um segundo envoltório de material opaco é comumente aplicado ao redor de cada fibra para absorver a luz fora do ângulo de aceitação. Diz-se que tal mosaico possui absorção extra-mural (E.M.A. — "extra mural absorption"). A figura 14 ilustra como um fósforo emite luz em todas as direções. A luz dentro do ângulo de aceitação formará uma imagem; a luz que estiver fora será espalhada. O fósforo também emite luz que entra na porção envolvida da fibra. Esta luz é conduzida através do mosaico óptico como parte da luz de fundo ("background") ao invés de como luz de imagem. A luz espalhada não será observada pelo olho que observa dentro do ângulo de aceitação. Entretanto, ela degradará o contraste na impressão direta em filme.

Resolução

A capacidade de resolução de um dispositivo de fibra óptica em movimento é bem defini-

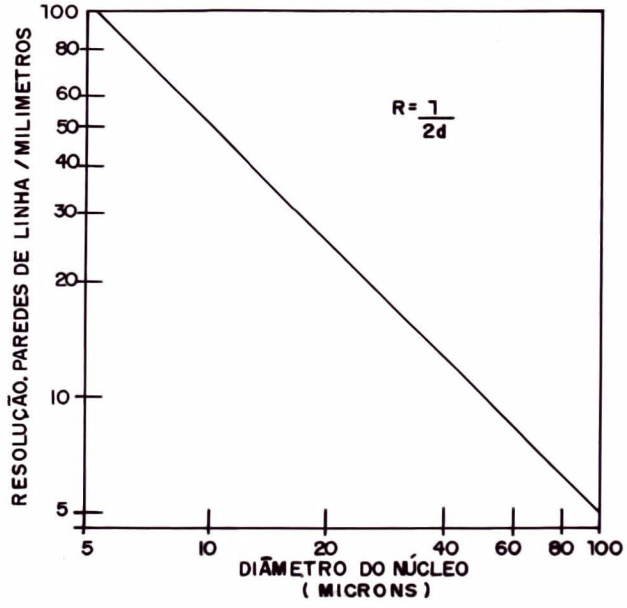


Figura 15

Resolução da fibra óptica.

da. É aquela de um "flying spot scanner" com ponto do tamanho do núcleo da fibra. Como regra geral, 0,8 pares de linha fotográfica por diâmetro de fibra podem ser resolvidos se houver um alvo de alto contraste. A resolução de um dispositivo de fibra óptica estático é menos bem definida. Somente cerca de 0,5 pares de linha fotográfica por diâmetro de fibra podem ser resolvidos, e a qualidade da imagem é pobre. É conveniente, portanto, sermos conservativos ao estimarmos a potência de resolução.

Em termos de informação teórica, a potência de resolução estática para pares de linha é na realidade maior que a potência de resolução dinâmica. Entretanto, em termos de reconhecimento prático, ela é estabelecida empiricamente. A potência aparente de resolução de sistemas estáticos para pequenas figuras aleatórias (para diferenciar as figuras maiores com longas bordas) tem aproximadamente metade da qualidade dos sistemas dinâmicos em reconhecimento de configuração, mas tem 2/3 da qualidade na contagem do número de figuras. Um típico sistema de resolução estática está na figura 15 para vários diâmetros de núcleo.

Para melhores resultados visuais, deve-se apresentar um mosaico estático ao olho com apenas a ampliação suficiente para resolver a estrutura da fibra. Mais ampliação irá fazer com que a estrutura da fibra cause perturbações, dificultando o processo de reconhecimento.

A potência de resolução de um sistema constituído de mais de um único mosaico óptico pode ser representada da seguinte maneira:

$$1/r^2_{sistema} = 1/r^2_1 + 1/r^2_2 + 1/r^2_3 \ldots$$

onde r_1, r_2, r_3, etc., são as potências de resolução individuais dos elementos do sistema em pares de linha por milímetro. Além disso,

$$r_1 = 1/2\, d_1$$

onde d_1 é o diâmetro da fibra em milímetros. Na realidade, um sistema estático de quatro mosaicos de 10 microns em cascata proporciona uma imagem de melhor aspecto do que um único mosaico de 20 microns.

(cont. no próx. número)

Sugador de Solda SS-15

NOVO!



Bem mais leve - pesa só 45gs
Maior volume de sucção
Maior segurança
Armável com uma só mão

Imprescindível na remoção de qualquer componente de placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens.

FURADOR DE PLACA



Fura com perfeição placas de circuito impresso.

SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



A terceira mão.

Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, experiências, etc.. Totalmente regulável.

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO

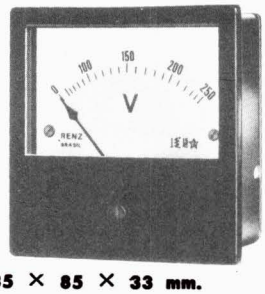


DESCARTÁVEL NOVO!

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.

Solicite grátis o nosso catálogo
CETEISA - Centro Téc. Indl. Sto. Amaro Ltda.
Rua Barão de Duprat, 312 - Sto. Amaro
Telefones: 522-1384 – 548-4262
Cep.: 04743 – São Paulo

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

ICETEC

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DA ALPS DO BRASIL

PARA TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Potenciômetros:

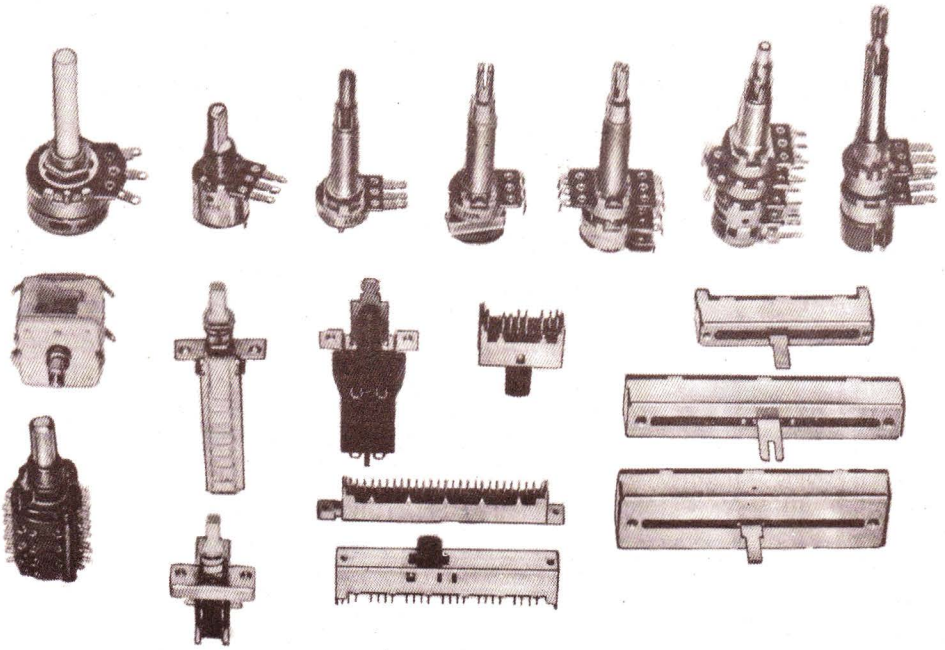
Rotativos e deslizantes, para rádios, auto-rádios, toca-fitas, amplificadores, etc.

Chaves:

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

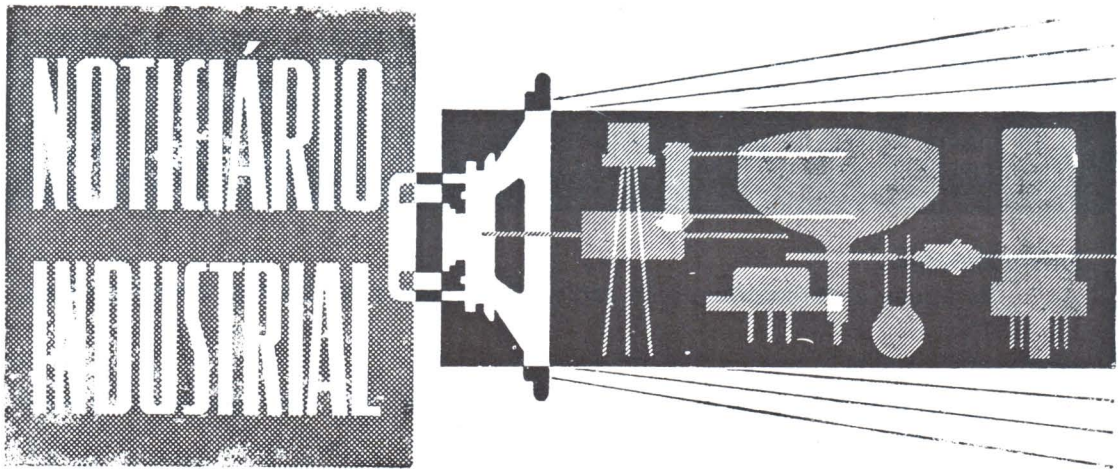
Condensadores Variáveis:

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



ICETEC IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

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



SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

O 26.º Salão Internacional de Componentes Eletrônicos realizar-se-á no novo Parque de Exposições de Paris Nord, de 14 a 18 de novembro de 1983.

O Salão de Componentes Eletrônicos, imagem de um mundo em movimento, animado pela Eletrônica, contribui para o desenvolvimento de um mercado em constante evolução, que somente uma mostra de tamanha importância permite abranger e analisar.

O Salão ocupará a totalidade da área de exposições de Paris Nord (70 000 m²) e apresentará duas seções:

— Componentes eletrônicos e. subconjuntos: passivos, semicondutores, tubos eletrônicos.
— Medição elétrica e eletrônica: análise, registro, testes, captadores, etc.

Os equipamentos e produtos para Eletrônica dispõem, de agora em diante, de um salão especializado independente: PRONIC 84, que terá lugar em Paris, no Parque de Exposições da Porta de Versailles, de 20 a 23 de novembro de 1984.

ASSOCIAÇÃO PHILIPS E ATTI NO CAMPO DAS COMUNICAÇÕES

A N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, da Holanda, e a A. T. T. International, uma subsidiária da American Telephone and Telegraph Company, dos Estados Unidos, anunciaram terem chegado a um acordo básico para a formação de uma "joint venture" no campo da comutação e transmissão pública. As empresas informaram que maiores detalhes serão apresentados brevemente, para permitir a conclusão de planos de ação mais específicos.

"Estamos contentes em juntar forças com a Philips" — disse James E. Olson, vice-presidente da A. T. T. e presidente da A. T. T. I. "Nós temos em alta consideração sua capacidade gerencial, eficiência mercadológica e a elevada qualidade de seus produtos".

Gerrit Jeelof, do Conselho de Administração da Philips, disse: "Nós apreciamos esta sociedade com a A. T. T. e o crescimento da participação da empresa no mercado mundial. Estou confiante que nossa associação trará uma significativa contribuição na ampliação dos serviços e produtos de telecomunicações já disponível em várias partes do mundo".

NOVO MÓDULO 7D20 PARA OSCILOSCÓPIOS TEKTRONIX DA SÉRIE 7000

Recentemente a Tektronix anunciou um novo e valioso módulo para sua família de osciloscópios de laboratório da série 7000, os quais possibilitam ao usuário alternar os módulos, diversificando assim as necessidades de medição.

Agora, a Tektronix oferece o digitalizador programável 7D20. Este é um módulo que converte qualquer unidade básica da série 7000 em um osciloscópio com memória digital, colocando-o em contacto com a mais recente tecnologia de medição.

Algumas características deste novo módulo são:

— Armazenamento e manejo de 6 diferentes formas de onda

— Amplificação e posicionamento de formas de onda

— Armazenamento e manejo de até 6 configurações diferentes de painel frontal

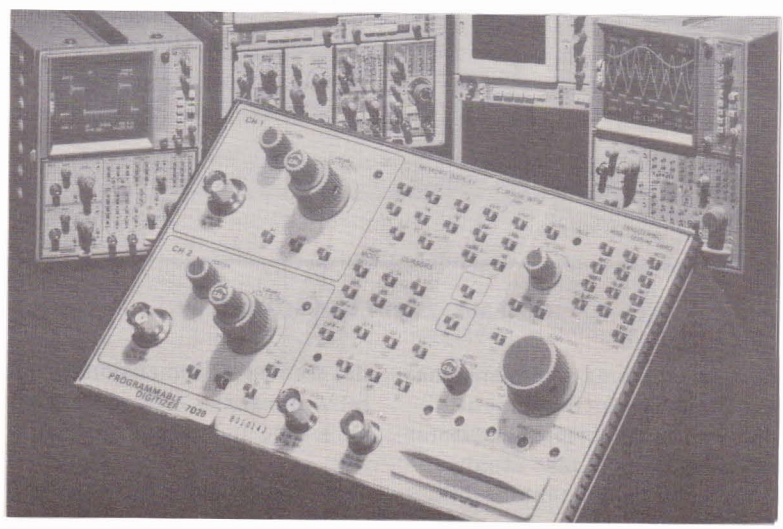
— A tela não sofrerá desgaste, pois o módulo possui armazenamento em memória dinâmica

O 7D20, independentemente de ter a vantagem de ser programável e constituir uma poderosa ferramenta de medição, é fácil de operar devido à distribuição de seu painel frontal.

A versatilidade do módulo 7D20 torna-o capaz de cobrir diferentes necessidades do usuário, como a de poder examinar e ampliar individualmente uma forma de onda, capacidade esta bastante usada em aplicações de projetos digitais ou a característica de amostragem X-Y, utilizada freqüentemente em aplicações de fontes de alimentação. Outra grande característica do 7D20 é a de oferecer uma verdadeira visualização em dois canais.

O 7D20 conta também com capacidade de "debug", a qual permite diagnosticar os problemas de intercomunicação com extrema facilidade; por sua vez, este módulo pode ser integrado facilmente a um sistema, já que seu poder e flexibilidade tornam-no adaptável à maioria das necessidades de medição.

Para aqueles que não dispõem de uma unidade básica da série 7000, mas de uma da série 5000, a Tektronix também coloca ao seu alcance um módulo digitalizador de forma de onda, o 5D10, o qual é capaz de digitalizar simultaneamente dois canais com grande resolução vertical e horizontal, gerando seus próprios fatores de escala na tela e valores de coordenadas por meio de cursores. Conjuntamente com este digitalizador, pode-se conectar outro módulo amplificador vertical, o qual permite pré-condicionar o sinal para o 5D10.



NOVOS JOGOS ODYSSEY

A coleção de jogos para o videogame Odissey acaba de ser acrescida de mais quatro cartuchos, que com os quinze anteriores apresenta um total de dezenove cartuchos e vinte e quatro jogos diferentes. Três deles pertencem à série esportiva e são: "Bilhar", "Futebol de Salão"/"Hockey" e "Esqui nos Alpes". O último deles é da série ação e apresenta um "Duelo no Velho Oeste".

Estes são os novos jogos Odyssey:

"Bilhar", com dois tipos de jogos, o "Bola Oito" ("Eight Ball"), disputado com duas bolas pretas — O jogador que primeiro encaçapar uma delas ganha a partida; e o "Rotação", onde o jogador deve encaçapar o maior número de bolas para ganhar o jogo. Para dois parceiros.

"Futebol de Salão"/"Hockey", dois jogos em um só cartucho, permite, no primeiro, que os jogadores chutem, cabeceiem e, principalmente, marquem os gols. Já o "Hockey", na versão sobre o gelo, é disputado em três tempos, com um taco para cada jogador. Ambos possuem diversos graus de dificuldades. Para dois parceiros.

"Esqui nos Alpes" compreende três tipos de competições: "Downhill", descida direta em alta velocidade; "Slalom", descida sinuosa, demarcada por bandeiras da cor do jogador; e "Giant-Slalom", com as mesmas regras do "Slalom", porém mais longa.

"Duelo no Velho Oeste" é uma luta entre dois pistoleiros e aquele que atingir dez vezes o seu adversário ganha a partida. Há esconderijos para proteção e remuniciamento. Pode ser jogado em dois parceiros ou sozinho, contra a máquina, aliás uma temível adversária.

O Odyssey é o primeiro video-jogo fabricado no Brasil em escala industrial e conta com a garantia e a assistência técnica proporcionada pela Philips aos seus produtos. Ele foi apresentado em abril, na Feira de Utilidades Domésticas, onde o público teve livre acesso ao seu manuseio.



CINEMA TRIDIMENSIONAL

Durante vários anos o cinema tridimensional — um fascinante meio de entretenimento — esteve quase que esquecido pelos produtores cinematográficos de Hollywood. Mas atualmente, devido aos novos desenvolvimentos obtidos na técnica tridimensional, o cinema em terceira dimensão está ressurgindo com toda força e tudo indica que melhor do que nunca.

A Stereovision International Inc. tem sido

a empresa líder nessa nova tecnologia cinematográfica tridimensional. Estabelecida há mais de vinte anos, a Stereovision, nos últimos quatro anos, esteve fortemente presente em todos os novos programas de pesquisa e desenvolvimento, e como resultado deste maciço investimento durante quatro anos consecutivos, associado com a sua anterior experiência na fabricação de câmaras 3D, lentes e todos os acessórios necessários para a produção e exibição de filmes tridimensionais com qualidade, acredita-se que nenhuma outra empresa tenha condições de se igualar à Stereovision no que diz respeito à experiência prática e excelência técnica. Fundada em 1969, a Stereovision é atualmente a maior empresa especializada na alta tecnologia tridimensional.

O filme tridimensional deve proporcionar aos seus observadores no cinema excelentes condições de apreciação visual. No entanto, projeções mal realizadas e a utilização de materiais impróprios ou de baixa qualidade podem causar no observador um certo desconforto visual. Para que um filme 3D seja um meio de apreciação notável, a Stereovision assegura, com uma supervisão técnica e excelentes materiais, que bons filmes 3D sejam consistentemente bem sucedidos. Deve-se ressaltar que os óculos nunca trazem desconforto visual, e sim uma técnica pobre empregada na produção do filme ou na projeção pode causar desconforto visual.

Para que um cinema exiba um filme tridimensional é necessário somente o emprego de uma tela aluminizada, lente de projeção Stereovision e de óculos para os espectadores, com filtros polarizadores de alta qualidade. Um bom filme 3D projetado no cinema adequadamente adaptado e empregando materiais de qualidade, proporcionará aos observadores um notável espetáculo em cores reais e nitidez.

No Brasil, juntamente com a Verbo Internacional Sistemas, a Stereovision propõe-se a fornecer todos os materiais de excelente qualidade necessários a uma exibição 3D primorosa, como também uma supervisão técnica nos cinemas onde os filmes deverão ser exibidos.

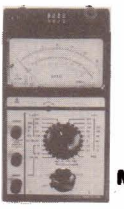
(Verbo Internacional Sistemas Ltda. — Escritório: Praia de Icaraí, 291/1304 — CEP 24230 — Rio de Janeiro; correspondência: Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói — RJ).

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL DE 375 MILHÕES DE DÓLARES

A NKF Kabel B. V. Telecommunications Cable Systems, da Holanda, e sua associada Binafon Telecommunication, da Malásia, firmaram um contrato de 750 milhões de florins (cerca de 375 milhões de dólares) com a Jabatan Telecoms, órgão do governo da Malásia responsável pelas telecomunicações no país, para fornecimento de projeto, cabos e construção civil para uma nova rede de 444 000 linhas telefônicas, a ser instalada em quatro províncias malaias.

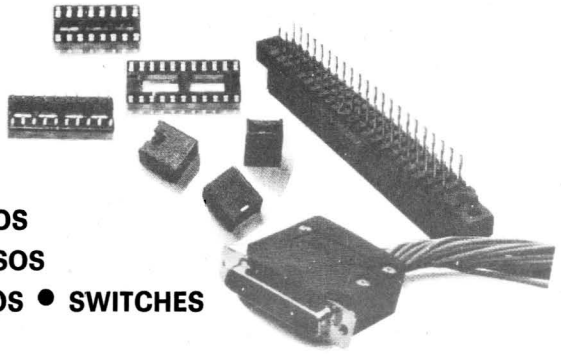
Os cabos principais serão fornecidos pela NKF ao custo de 136 milhões de florins (perto de 68 milhões de dólares) e deverão ser entregues até meados de 1986. O sistema computadorizado, criado pelo NKF para o projeto e seu acompanhamento, será transferido para o governo da Malásia, que aplicará em projetos semelhantes em outras partes do país.



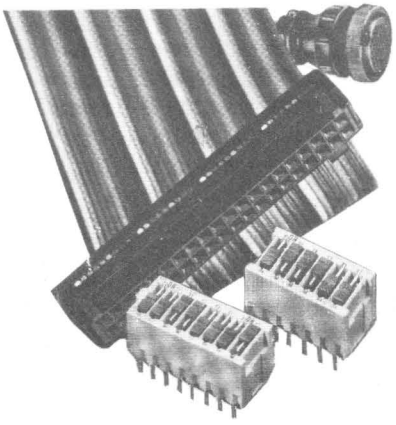
Mod. U4323
Mod. U4324

Mod. U4341
VEGA
MADE IN USSR
"VEGA" — A CONCEPÇÃO MUITOS ANOS À FRENTE DA CONCORRÊNCIA
CINE FOTO CENTER LTDA.
Praça Monte Castelo, 18, s/406 - Fones: 221-5368 - 224-4860
CEP 20051 - Rio de Janeiro - RJ

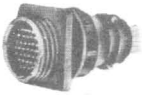
Ampliversal

DIVISÃO DA AMP DO BRASIL



- TERMINAIS • CONECTORES MÚLTIPLOS
- CONECTORES P/ CIRCUITOS IMPRESSOS
- SOQUETES P/ CIRCUITOS INTEGRADOS • SWITCHES
- FLAT RIBBON CABLE



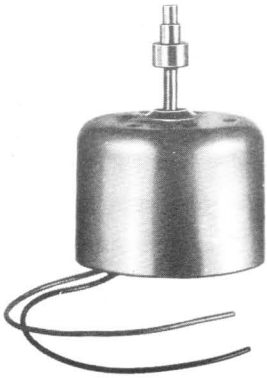


RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

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

Telex: 011-4994 RAES BR
Atendemos também pelo reembolso aéreo e postal

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

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

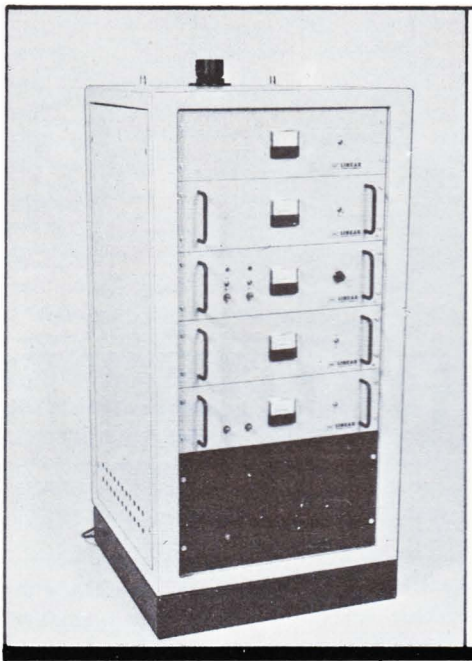
— LINGUAGEM "COBOL" —

O Instituto Monitor oferece a você a oportunidade de se preparar para um mercado de trabalho carente de mão-de-obra especializada.

INFORMAÇÕES:

INSTITUTO MONITOR

RUA TIMBIRAS, 263 — CEP 01208
CAIXA POSTAL 30 277 — CEP 01000
SÃO PAULO - SP



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

Monitor Prom. e Public.

ELETRÔNICA DIGITAL

Curso com Lições e Laboratório Experimental

O campo da Eletrônica tende cada vez mais para a área digital. É imprescindível, portanto, que você — técnico ou estudante — esteja familiarizado com a Eletrônica Digital.

O "Micro-Curso Digital I, com Laboratório", do IMA, permite-lhe adquirir, sem sair de casa, os conhecimentos básicos e efetuar as respectivas experiências necessárias para "ficar por dentro" desse novo campo.

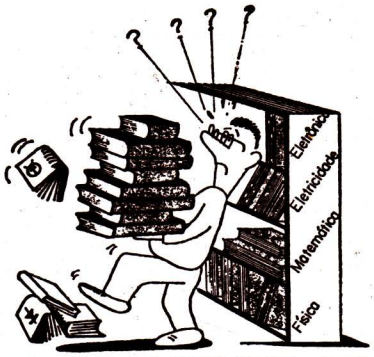
Além de todo o material para a montagem do seu "Micro-Laboratório Digital" e da parte teórica do curso, você receberá — após o Exame Final — um Certificado comprobatório de conclusão do curso.

O custo módico permite-nos dizer que este é "um presente que o IMA oferece ao seu futuro".

PREÇO: Cr$ 28.000,00 — FRETE: Cr$ 730,00
ACEITAMOS REEMBOLSO POSTAL E VARIG

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01051 - C. POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP



LIVROS EM REVISTA

THIRD BOOK OF ELECTRONIC PROJECTS
(Tab Book n.º 1446)

Autor: John E. Traister. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 80. **Ilustrações:** 60. **Edição:** outubro de 1982.

A obra apresenta uma interessante coleção de projetos eletrônicos que podem ser construídos com peças e componentes de sucata — projetos e sses que servirão não só para reforçar os conhecimentos do leitor sobre os fundamentos da eletrônica, mas que também resultarão em sistemas e dispositivos tanto para aplicação prática como para passa-tempo.

São fornecidas instruções passo-a-passo para a construção de qualquer dispositivo, desde fontes de alimentação (uma unidade básica CC, uma fonte CC com diodo zener, uma fonte CC com regulação eletrônica ou uma fonte de 9 V com excelente regulação) a um sinal audível de comutação, um rádio a cristal, um sistema de ignição eletrônica e mais 15 fascinantes projetos. Dentre estes podemos ainda destacar: um órgão de bolso com circuito integrado, um alarme de falta de energia elétrica, um amplificador fonográfico, etc.

Um livro que sem dúvida satisfará a todos os experimentadores e "hobbystas".

33 PHOTOVOLTAIC PROJECTS
(Tab Book n.º 1467)

Autor: Homer L. Davidson. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 272. **Ilustrações:** 301. **Edição:** novembro/82.

Todos aqueles que se interessam pela conversão da luz solar em eletricidade utilizável (para acionar um motor, operar jogos ou brinquedos, ou alimentar um transceptor) encontrarão neste livro inúmeras excitantes idéias. Para os "hobbystas" e experimentadores que buscam projetos práticos, de fácil construção e baixo custo, este livro será sem dúvida de inestimável valor.

São apresentadas inúmeras maneiras de se utilizarem células fotovoltaicas (células solares) para "captar" a energia solar... incluindo projetos que vão desde um simples rádio alimentado por energia solar até um carregador de bateria utilizando essa mesma energia, bem como outros inúmeros projetos. São ao todo 33 projetos, todos eles fáceis de serem seguidos, com instruções passo-a-passo, listas de componentes, diagramas esquemáticos, chapeados e fotos dos dispositivos depois de montados.

A obra se inicia com uma introdução direta às células voltaicas: como funcionam, como podem ser utilizadas em substituição a baterias ou fontes de alimentação, como interligar diversas células para produzir tensões mais elevadas, como separá-las para aplicações de baixas correntes, como reparar e utilizar células quebradas, como montar células em painéis de espuma plástica, e muito mais.

THE BEGINNER'S BOOK OF ELECTRONIC MUSIC
(Tab Book n.º 1438)

Autor: Delton T. Horn. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 384. **Ilustrações:** 365. **Edição:** dezembro/82.

Explore o excitante mundo da música eletrônica... Descubra o impacto que a nova tecnologia ocasionou na gama e variedade do som sintetizado... Crie música sintetizada ao vivo, ou gravada, utilizando circuitos de construção doméstica ou equipamento comercial! Todas as informações necessárias encontram-se nesta obra ultra atualizada. Quer seja o leitor um "hobbysta" da eletrônica que esteja fascinado com as possibilidades da manipulação do som, ou um músico que deseje ampliar suas possibilidades, ele aprenderá como interligar seus próprios circuitos para produção de som sintetizado, terá um guia de equipamentos sintetizadores comerciais, encontrará uma lista de gravações disponíveis de música eletrônica (desde clássicas até "rock") e muito mais.

Existe um sumário sobre som e princípios de acústica e uma visão detalhada sobre fontes de música eletrônica: osciladores, geradores de ruído e sons gravados. Os leitores aprenderão como criar novos sons (conformações de ondas) através da síntese aditiva ou subtrativa, utilizar filtros, amplificadores, controladores e dispositivos especiais, tais como: reverberadores, seguidores de envolvente, etc. Existe também um grande número de informações práticas sobre projeto, interligação e uso de estúdio de música eletrônica, combinando esses vários dispositivos para criar um sistema sintetizador funcional.

Outros tópicos incluem: princípios da gravação em fita, edição criativa, dublagem e mesclagem e gravação de sons ao vivo; como interconectar módulos e criar sons ("patching"); como manipular sons naturais através de meios eletrônicos (música concreta); informações sobre composição de música eletrônica, incluindo forma, improvisação e arranjos; etc.

COMPUTER PERIPHERALS THAT YOU CAN BUILD
(Tab Book n.º 1449)

Autor: Gordon W. Wolfe. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 272. **Ilustrações:** 248. **Edição:** setembro/82.

Este excelente manual inclui instruções passo-a-passo, fáceis de serem seguidas, para construção de uma grande variedade de dispositivos periféricos para computadores... e a um custo bem inferior ao das unidades comerciais. E, o mais importante, é apresentada a construção de uma via de dados standard (que é projeto do autor) que permite fácil compatibilização entre os periféricos e qualquer modelo de computador pessoal.

Qualquer que seja o computador pessoal do leitor (IBM, Apple, TRS, Commodore ou quase todos outros modelos), este "bus" **standard**, de baixo custo e de construção simples, torna possível compatibilizar literalmente qualquer periférico com qualquer máquina, tanto as comerciais como as do tipo "construa você mesmo".

De fato, este exclusivo projeto de "bus" oferece a **primeira real padronização** no mundo da computação pessoal, possibilitando a escolha de periféricos baseada na função e mérito, ao invés de se basear no fato de a unidade ser ou não compatível com um determinado computador. Não são necessários conhecimentos especializados para se construir este "bus", ou os periféricos incluídos nesta obra. Todos aqueles que estejam familiarizados com os fundamentos de programação e que sejam capazes de interpretar diagramas esquemáticos, identificar componentes eletrônicos e encontrar os endereços, dados e vias de controle em um computador, serão capazes de construir quaisquer dos periféricos e a via padronizada.

32 ELECTRONIC POWER SUPPLY PROJECTS
(Tab Book n.º 1486)

Autor: Robert J. Traister. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 300. **Ilustrações:** 183. **Edição:** dezembro/82.

Este livro proporciona ao leitor a oportunidade de obter experiência prática na construção de fontes de alimentação CC para todas as espécies de aplicação, desde projetos para aplicação em áudio e radioamadorismo até dispositivos eletrônicos experimentais. É apresentada também uma introdução, facilmente assimilável, aos principais pontos da teoria das fontes de alimentação — informação esta que será sempre extremamente útil para todos, desde o "hobbysta" principiante até o experimentador avançado.

Utilizando esta obra como guia, os leitores estarão aptos a construir uma fonte de onda completa com derivação central, uma fonte regulada de 15 V com dupla polaridade, uma fonte de 9 V com regulação série, um regulador "ad-on" de múltiplas saídas, uma fonte para transceptor, uma fonte de 600 V CC sem transformador, um protetor contra surtos para fon-

tes de média e alta tensão, um dispositivo de alimentação solar, um eliminador de pilhas, uma fonte de 28 V CC utilizando três diodos zener, uma fonte de "eletricidade grátis", e inúmeros outros circuitos úteis e para as mais diversas aplicações. O livro inclui 32 diferentes fontes de alimentação, cada uma delas com diagrama esquemático, "chapeado", lista de componentes e texto descritivo sobre como completar o projeto com sucesso. Todos os projetos poderão ser montados em apenas poucas horas e a um custo bastante baixo.

ELECTRONIC MUSIC PRODUCTION
2nd EDITION
(Tab Book n.º 1418)

Autor: Alan Douglas. **Idioma**: Inglês. **Número de páginas**: 140. **Ilustrações**: 136. **Edição**: dezembro/82.

Trata-se de uma versão totalmente revisada e atualizada do **guia clássico** para a produção de música eletrônica. Esta fonte de consultas fornece aos experimentadores de eletrônica uma visão prática de como a tecnologia do transistor e dos novos circuitos integrados funciona para produzir som sintetizado, e mostra como qualquer um pode, de maneira pouco dispendiosa, construir circuitos que produzem resultados comparáveis àqueles dos instrumentos comerciais de alto custo.

Escrito de maneira acessível, com termos não técnicos, o autor conduz a uma visão global das propriedades e limitações dos instrumentos musicais convencionais, desde os tipos de palheta como o oboé e clarineta, até os tipos de sopro, como a flauta e o trumpete. São analisados também os instrumentos de corda e os órgãos convencionais, sendo fornecidas informações básicas sobre escalas musicais, temperamento e afinação, concordância e discordância e os conceitos de ressonância. Com esta base, o leitor estará apto a entender completamente o objetivo básico deste livro: geradores de música eletrônica ou sintetizadores.

São detalhados vários diferentes tipos de circuitos de música eletrônica, a maioria deles utilizando circuitos integrados, outros utilizando transistores. Reverberação, os vários tipos de circuitos amplificadores e outros fundamentos sobre sintetizadores são discutidos, e o leitor tomará conhecimento sobre os tipos de equipamento utilizado pelos músicos "eletrônicos".

Ω



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

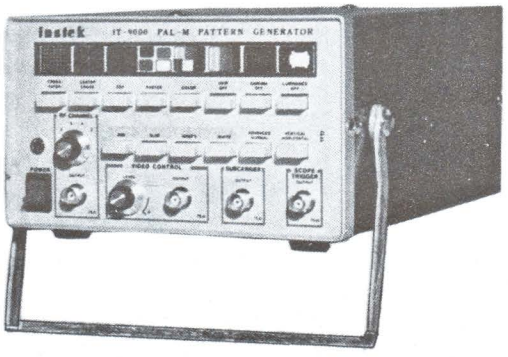
Gerador de Funções?
instek é claro!



IT-100 K

CARACTERÍSTICAS:

- **Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada**
- **Freqüência de saída: 1 Hz a 100 000 Hz**
- **Escala de alta precisão**
- **Amplitude: 9 Vpp continuamente ajustável**
- **Nível DC continuamente ajustável de (—) 4,5 V a (+) 4,5 V**
- **Baixa distorção**
- **Saída protegida contra curtos**



GERADOR DE BARRAS
MODELO IT-9000



TESTE E REJUVENESCEDOR DE CINESCÓPIOS
MODELO IT-1430

VENDA NO VAREJO
ATRAVÉS DE DISTRIBUIDORES

instek Instrumentação Eletrônica Ltda.

RUA FELIX GUILHEM, 40/44 - FONES: 831-7246 - 831-7435
05069 - SÃO PAULO - SP

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

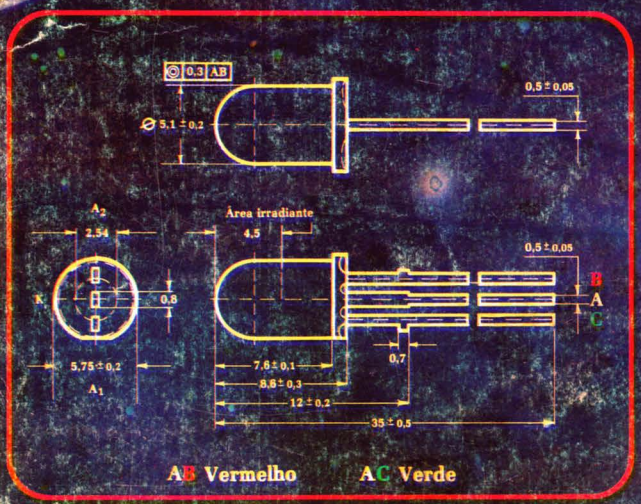
10-M-83

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	**74**
Atlas	**33**
Begli	**83**
Bernardino & Migliorato	**29**
Biasia	**5**
Bravox	**2.ª capa**
B.S. Lançam. Eletrônicos	**60**
Cardeal	**18**
Casa Rádio Teletron	**19, 20, 21**
Castelo	**10**
C. Div. Pinheiros	**81**
Ceteisa	**92**
Cine Foto Center	**97**
Datatronix	**4.ª capa**
DME	**82**
Eletrônica Afsa	**82**
Eletrônica Remitron	**15**
Eletrônica Santana	**11**
Icetec	**93**
Indusserv	**67**
Instituto Monitor	**54, 98**
Kaká Promoções	**102**
Kasval	**3.ª capa**
Laser	**4**
L. Bueno	**80**
Leysel	**3**
Lifon	**53**
Linear	**99**
Litec	**16, 102**
Lojas do Livro Eletrônico	**6, 14, 61**
Machado Correa	**73**
Magus	**12, 13**
Megatron	**3**
Menta	**8**
Novik	**17**
Rádio Elétrica Santista	**4, 10, 98**
Rádio Shop	**2**
Radiotécnica Aurora	**70, 79, 84, 85, 99**
R.A. Ind. Antenas	**7**
Renz	**92**
Roneg	**98**
Stark	**22**
W.A.	**68, 69**
Yoshitani	**22**
Zener	**9**

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	IF = 20 mA
	4,0	2,4	

datatronix

Avenida Pacaembu, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel. 826-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

ALFATRONIC

INTERTEK