REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

OUTUBRO 1982 N.º 414 Cr$ 280,00

REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO COM CONTROLE ELETRÔNICO

Solid State

VETA



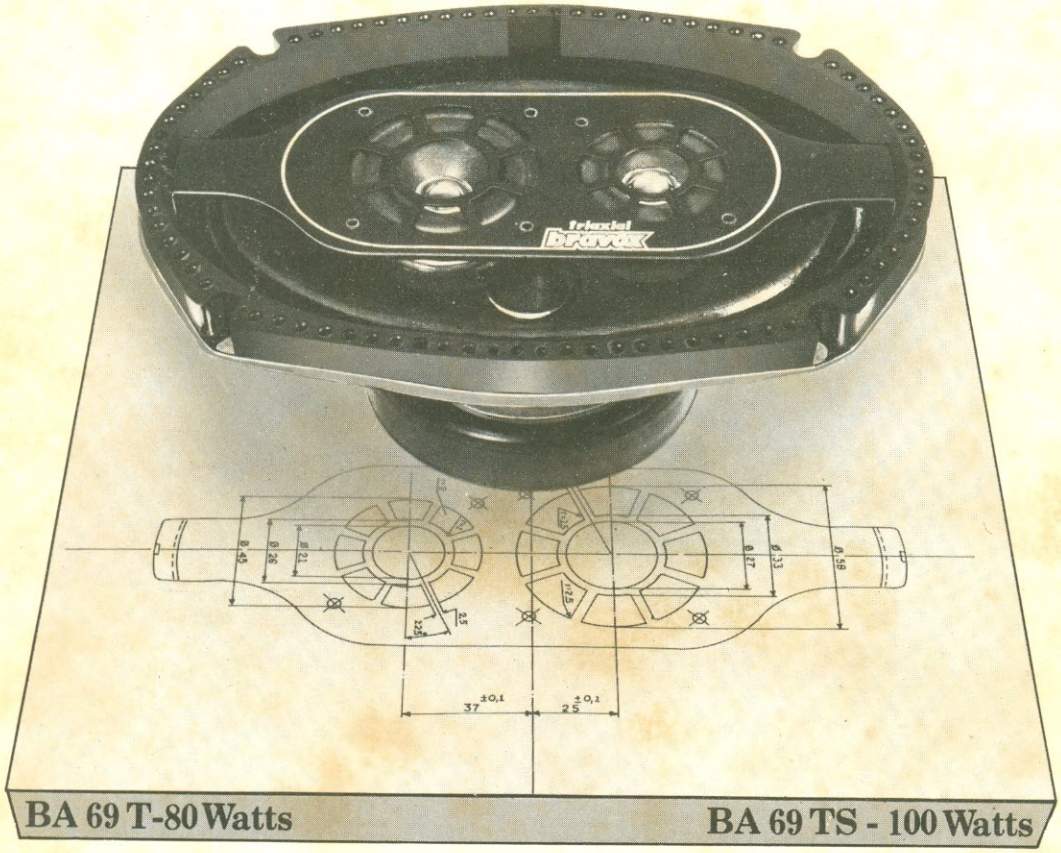


NESTA EDIÇÃO:

* Efeitos Luminosos para Árvores de Natal
* Laboratório de Som
* Imagens do Espaço Exterior
* Antena Fantasma p/ Videocassette

algo novo para o som do seu carro

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



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

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

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

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

mais um produto da Linha Automotiva

alto-falantes

bravox

a alma do som

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

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO
336.P.209/73
DCDP - DPF

ANO XXXV | N.º 414 | OUTUBRO | 1982

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

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
A. Fanzeres
A. M. Albuquerque
D. Van Houwelingen
Francisco Bezerra Filho
Homero Sette Silva
J. C. Van Warmerdan
José Antonio Hernando Perez
José Arnaldo Benício
Josir Cavalcanti
IBRAPE
NASA
WIRELESS WORLD

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA LTDA.
Rua Gal. Couto de Magalhães, 396
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 João Rudge, 366, 1.º andar
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$ 1.680,00	Cr$ 3.360,00
Para o Exterior	US$ 14,00	US$ 28,00

ÍNDICE

Efeitos Luminosos para Árvores de Natal 29

Laboratório de Som 34

CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações — Parte IV 39

ÁUDIO: *Novos Conceitos em Som — Análise e Síntese do Choque Molecular* 49

Imagens do Espaço Exterior 56

Válvulas Transmissoras para TV e Radiodifusão 62

TELEVISÃO - VIDEOCASSETTE: *Antena Fantasma p/ Seu Videocassette* .. 73

ELETROMEDICINA: *Eletroretinografia* 79

CADERNO DO ESTUDANTE:
Técnicas Digitais — Lição 12 — Códigos Binários Ponderados 81
Descobrindo o Oscilador — I — Fundamentos 87

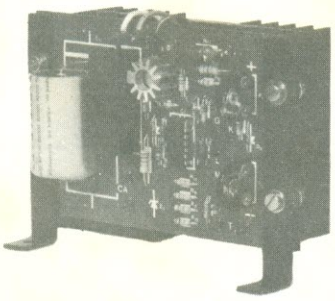
IDÉIAS & CIRCUITOS:
Detector de Alteração de Tensão 94
Gerador de Números Aleatórios 95
Unidade de Expansão Variável 95
Oscilador com Amplificador Operacional 96

NOSSA CAPA 98

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 100

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.

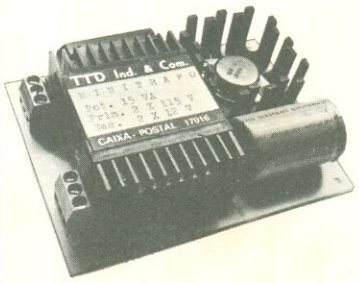
CONVERSOR CA-CC
MÓDULO N-200



Módulo conversor CA-CC montado, pronto para funcionar, porém sem transformador. Programável em tensão de 0-20 V e corrente de 0,2-2 A. Indicação óptica de sobrecarga. Medidas: 120 x 80 x 50 mm. Peso: 270 g.

PREÇO: Cr$ 4.900,00

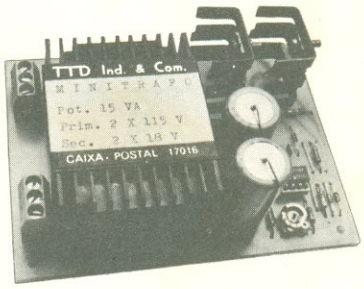
CONVERSOR CA-CC



Conversor CA-CC montado, pronto para funcionar. Tensão de entrada: 115 V/220 V. Tensão de saída: 5 V, 1,5 A. Circuito impresso em fibra de vidro. Medidas: 115 x 85 x 30 mm. Peso aprox.: 450 g. Proteção completa contra curto e térmico. N.º do pedido: N-502.

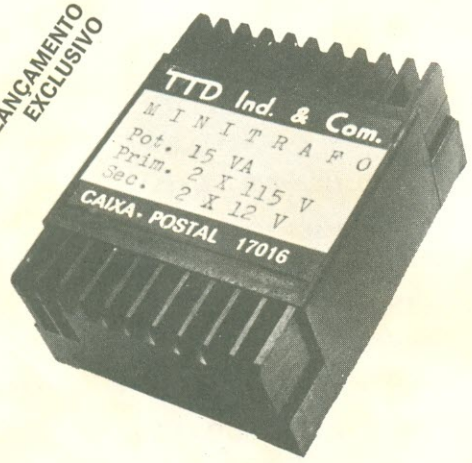
PREÇO: Cr$ 5.600,00

CONVERSOR CA-CC



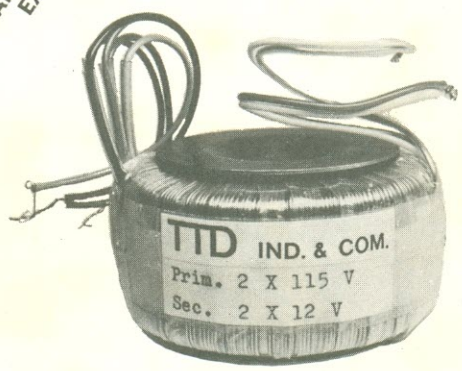
Conversor CA-CC montado, pronto para funcionar. Tensão de entrada: 115 V/220 V. Tensão de saída tipo tracking ±12 V, 400 mA e ±15 V, 300 mA. Circuito impresso em fibra de vidro. Medidas: 115 x 85 x 30 mm. Peso aprox.: 450 g. Protegido contra curto.
N.º do pedido (±12 V): N-120 — **PREÇO: Cr$ 6.500,00**
N.º do pedido (±15 V): N-150 — **PREÇO: Cr$ 6.500,00**

LANÇAMENTO EXCLUSIVO



Transformadores especiais para montagem em circuito impresso. Potência nominal: 15 VA. Medidas: 65 x 51 x 25 mm. Peso aprox.: 300 g. Primário: 2 x 115 V. Fabricação nacional.
N.º do pedido (sec. 2 x 12 V): BV-1512 — **PREÇO: Cr$ 2.300,00**
N.º do pedido (sec. 2 x 18 V): BV-1518 — **PREÇO: Cr$ 2.300,00**
N.º do pedido (sec. 2 x 22 V): BV-1522 — **PREÇO: Cr$ 2.300,00**

LANÇAMENTO EXCLUSIVO



Transformadores toroidais de fabricação nacional. Potência nominal: 30 VA. Medidas: ∅ 70 x 40 mm. Peso aprox.: 550 g. Primário: 2 x 115 V.
N.º do pedido (sec. 2 x 12 V): BV-3012-T — **PREÇO: Cr$ 3.600,00**
N.º do pedido (sec. 2 x 18 V): BV-3018-T — **PREÇO: Cr$ 3.600,00**
N.º do pedido (sec. 2 x 22 V): BV-3022-T — **PREÇO: Cr$ 3.600,00**

POSSUÍMOS OUTROS TIPOS DE SORTIMENTOS DE COMPONENTES, MÓDULOS, ETC. ESCREVA E RECEBA GRATUITAMENTE NOSSOS INFORMATIVOS TÉCNICOS

TTD Ind. & Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

CAIXA POSTAL 17016 — CEP 01000 — TREMEMBÉ — SÃO PAULO — SP

NÃO TRABALHAMOS PELO REEMBOLSO POSTAL. VENDAS SOMENTE PELO REEMBOLSO VARIG. CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL. SE A SUA CIDADE NÃO FOR SERVIDA PELA VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA, INCLUSIVE ENDEREÇO EM SÃO PAULO. PARA MAIORES DETALHES, ESCREVA-NOS.

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

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

ENVIAR: ☐ MÓDULO N-200 ☐ N-502 ☐ N-120 ☐ N-150 ☐ BV-1512 ☐ BV-1518 ☐ BV-1522 ☐ BV-3012-T ☐ BV-3018-T ☐ BV-3022-T

Monitor Prom. Public.

RADIOSHOP

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

TRANSISTORES

AC-127	Cr$	150,00
AC-128	Cr$	150,00
AC-187	Cr$	150,00
AC-188	Cr$	150,00
AD-149	Cr$	450,00
AD-161	Cr$	170,00
AD-162	Cr$	170,00
BC-107	Cr$	130,00
BC-108	Cr$	130,00
BC-109	Cr$	130,00
BC-140	Cr$	130,00
BC-141	Cr$	130,00
BC-160	Cr$	130,00
BC-167	Cr$	50,00
BC-177	Cr$	100,00
BC-237	Cr$	50,00
BC-238	Cr$	50,00
BC-239	Cr$	50,00
BC-307	Cr$	50,00
BC-308	Cr$	50,00
BC-309	Cr$	50,00
BC-327	Cr$	50,00
BC-328	Cr$	50,00
BC-337	Cr$	60,00
BC-338	Cr$	50,00
BC-547	Cr$	50,00
BC-548	Cr$	50,00
BC-549	Cr$	50,00
BC-550	Cr$	50,00
BC-557	Cr$	50,00
BC-558	Cr$	50,00
BC-559	Cr$	50,00
BD-115	Cr$	210,00
BD-135	Cr$	140,00
BD-136	Cr$	140,00
BD-137	Cr$	140,00
BD-138	Cr$	140,00
BD-262	Cr$	300,00
BD-263	Cr$	300,00
BD-329	Cr$	150,00
BD-330	Cr$	150,00
BD-435	Cr$	280,00
BD-436	Cr$	280,00
BF-180	Cr$	180,00
BF-258	Cr$	50,00
BF-194	Cr$	50,00
BF-195	Cr$	50,00
BF-199	Cr$	50,00
BF-200	Cr$	180,00
BF-254	Cr$	50,00
BF-255	Cr$	50,00
BF-495	Cr$	50,00
BO-63	Cr$	900,00
BO-97	Cr$	250,00
BU-208	Cr$	780,00
BU-205	Cr$	700,00
MJE-340	Cr$	210,00
PA-6003	Cr$	110,00
PA-6013	Cr$	60,00
PA-6015	Cr$	60,00
PB-6003	Cr$	110,00
PE-107	Cr$	50,00
PE-108	Cr$	50,00
TIC-106A	Cr$	243,00
TIC-106B	Cr$	252,00
TIC-116A	Cr$	350,00
TIC-116B	Cr$	370,00
TIC-116C	Cr$	424,00
TIC-126A	Cr$	370,00
TIC-126B	Cr$	433,00
TIC-126C	Cr$	706,00
TIC-126D	Cr$	589,00
TIC-216A	Cr$	392,00
TIC-216B	Cr$	395,00
TIC-216D	Cr$	500,00
TIC-226B	Cr$	425,00
TIC-226D	Cr$	484,00
TIP-29	Cr$	165,00
TIP-30	Cr$	175,00
TIP-30A	Cr$	170,00
TIP-30B	Cr$	175,00
TIP-30C	Cr$	195,00
TIP-31	Cr$	168,00
TIP-31A	Cr$	178,00
TIP-31B	Cr$	189,00
TIP-31C	Cr$	212,00
TIP-32	Cr$	170,00
TIP-32A	Cr$	180,00
TIP-32C	Cr$	190,00
TIP-41	Cr$	230,00
TIP-41A	Cr$	249,00
TIP-41B	Cr$	269,00
TIP-42	Cr$	263,00
TIP-42A	Cr$	275,00
TIP-42B	Cr$	300,00
TBA-540	Cr$	550,00
TBA-560	Cr$	550,00
TBA-570	Cr$	550,00
TBA-800	Cr$	550,00
TBA-810	Cr$	480,00
UAA-170	Cr$	550,00
UAA-741	Cr$	180,00
NE-555	Cr$	180,00
2N-3055	Cr$	320,00
2N-2646	Cr$	230,00
2N-2222	Cr$	180,00
2N-2907	Cr$	280,00
2SC-1172	Cr$	1.000,00
TBA-820	Cr$	350,00

DIODOS

1N-4001	Cr$	30,00
1N-4002	Cr$	30,00
1N-4003	Cr$	30,00
1N-4004	Cr$	30,00
1N-4005	Cr$	30,00
1N-4006	Cr$	30,00
1N-4007	Cr$	35,00
1N-60	Cr$	20,00
1N-4148	Cr$	25,00
BY-127	Cr$	80,00
TV-18	Cr$	450,00
Zener 1/2 W	Cr$	45,00
Zener 1 W	Cr$	60,00

DISPLAYS

MA-1023	Cr$	4.800,00
LED vermelho grande	Cr$	45,00
LED verde grande	Cr$	50,00
LED amarelo grande	Cr$	50,00
LED vermelho pequeno	Cr$	40,00
LED amarelo pequeno	Cr$	40,00
FND-560	Cr$	850,00
LED verde pequeno	Cr$	40,00

VÁLVULAS

EC-900	Cr$	1.200,00
3DC3	Cr$	1.850,00
33GY7	Cr$	3.700,00
6CG7	Cr$	450,00
6JS6	Cr$	2.200,00
6LU8	Cr$	2.000,00
6LM8	Cr$	1.000,00
6KD6	Cr$	2.200,00
6FH5	Cr$	800,00
6JZ8	Cr$	1.700,00
6DQ6	Cr$	2.000,00
ECF-801	Cr$	1.400,00
PCL-82	Cr$	1.250,00
PCL-85	Cr$	1.200,00
PC-900	Cr$	950,00
PL-36	Cr$	1.380,00
PCF-80	Cr$	1.100,00
PCL-84	Cr$	1.300,00
PY-88	Cr$	1.000,00
PL-509	Cr$	6.000,00
PCF-801	Cr$	1.400,00

CAPACITORES DISCO - LINHA COMPLETA - STIROFLEX - LINHA COMPLETA - CAPACITORES ELETROLÍTICOS - LINHA COMPLETA

Resistor de 1/8 W,1/4 W	Cr$	6,00
Resistor de 1/2 W,1/2 W	Cr$	7,00
Resistor de 1 W	Cr$	10,00

CAPACITORES POLIÉSTER - LINHA COMPLETA

Voltímetro Eletrônico com LED	Cr$	1.050,00
Caixa de Música (Mini Music)	Cr$	4.700,00

PLACAS UNIVERSAIS

100 x 4,7	Cr$	280,00
200 x 4,7	Cr$	560,00
300 x 4,7	Cr$	840,00
450 x 9,5	Cr$	1.260,00
100 x 9,5	Cr$	560,00
200 x 9,5	Cr$	1.120,00
300 x 9,5	Cr$	1.680,00
450 x 9,5	Cr$	2.520,00
Ferro de Soldar Fame 30 W		550,00
Ferro de Soldar Fame 50 W		680,00
Ferro de Soldar Fame 100 W		800,00
Solda 1/2 kg	Cr$	2.600,00
Solda amarela 1/2 kg	Cr$	2.200,00
Solda verde 1/2 kg	Cr$	1.700,00
Solda marrom 1/2 kg	Cr$	1.450,00
Multitester LT-106	Cr$	8.800,00
LDR-03 Fotocélula	Cr$	550,00

LINHA SUPERKIT

Decodificador Estéreo FM		2.150,00
Rádio AM	Cr$	4.700,00
Central de Jogos	Cr$	4.200,00
Mini Injetor de Sinais	Cr$	1.060,00
Seqüencial 10 Canais	Cr$	30.700,00
Seqüencial 4 Canais	Cr$	13.700,00
Scorpiom - Novo	Cr$	3.000,00
Dimmer Parede (Auto Light)		2.870,00
Kit Relógio Digital c/Alarme	Cr$	7.000,00
Multitester ST-5	Cr$	11.000,00

Montado

Alerta - Alarme	Cr$	4.700,00
Central de Jogos	Cr$	4.500,00
Anti-Furto p/ Auto	Cr$	5.200,00
Seqüencial 10 Canais	Cr$	35.800,00
Seqüencial 4 Canais	Cr$	14.500,00
Scorpiom - Novo	Cr$	3.400,00
Auto Light Dimmer Parede		3.100,00
Auto Light Dimmer Mesa	Cr$	3.700,00
TV Jogo 3 (Paredão/Tênis/Futebol)	Cr$	10.800,00
Amplificador IC-10 (sem caixas)	Cr$	3.200,00
Amplificador Estéreo IC-20 (sem caixas)	Cr$	6.300,00

MINI KITS

Dado Eletrônico	Cr$	2.300,00
Sirene Brasileira	Cr$	1.450,00
Pisca-Pisca	Cr$	760,00
Loteria Esportiva	Cr$	1.865,00
Cara ou Coroa	Cr$	1.100,00
Amplificador IC-10	Cr$	3.100,00
Amplificador IC-20	Cr$	6.100,00
Sirene Americana	Cr$	2.400,00
Sirene Francesa	Cr$	1.570,00

DIVERSOS

Pilhas Alcalinas p/ Scorpiom		900,00
Laboratório CI	Cr$	4.200,00
Canetas c/ Recarga p/CI	Cr$	660,00
Canetas avulsas	Cr$	450,00
Recargas avulsas	Cr$	270,00
Rádio Motorádio Dunga II		3.950,00
Cleaner	Cr$	300,00
Verniz comum p/ CI	Cr$	350,00
Pasta Térmica Especial 70 g		1.250,00
Brocas p/ Mini Furadeira (caixa c/ 6)	Cr$	2.300,00
Mini Furadeira 12 V	Cr$	2.400,00

CAIXAS PADRONIZADAS

NDA - 155 x 70 x 125	Cr$	840,00
NDB - 150 x 55 x 100	Cr$	710,00
NDD - 200 x 65 x 110	Cr$	950,00
NDE - 130 x 90 x 130	Cr$	980,00
NDH - 120 x 55 x 85	Cr$	680,00
NDI - 185 x 45 x 85	Cr$	560,00
NDP - 130 x 125 x 202	Cr$	1.590,00
NDS - 120 x 50 x 110	Cr$	1.170,00
NDW - 255 x 155 x 260	Cr$	3.500,00
NCE - 80 x 50 x 130	Cr$	670,00
ND1 - 320 x 100 x 205	Cr$	2.650,00

CAIXAS DE ALUMÍNIO - 0,9 mm

CTA-4568 - 45 x 60 x 80	Cr$	280,00
CTA-5813 - 50 x 80 x 130		650,00
CTA-51013 - 50 x 100 x 130		710,00
CTA-51313 - 50 x 130 x 130		880,00
CTA-6813 - 60 x 80 x 130		700,00
CTA-61013 - 60 x 100 x 130		840,00
CTA-61313 - 60 x 130 x 130		1.050,00
CTA-61315 - 60 x 130 x 150		1.280,00
CTA-61317 - 60 x 130 x 170		1.320,00
CTA-8813 - 80 x 80 x 130		830,00

CAIXAS DE ALUMÍNIO - 1,2 mm

CTA-61325	Cr$	2.130,00
CTA-81218 - 80 x 120 x 180		1.870,00
CTA-10215 - 100 x 120 x 150		1.720,00
CTA-81525 - 80 x 150 x 250		2.650,00
CTA-12724 - 120 x 170 x 240		3.200,00

CAIXAS - CHAPAS DE FERRO

CTF-468 - 40 x 60 x 80	Cr$	220,00
CTF-587 - 50 x 80 x 70	Cr$	325,00
CTF-5138 - 50 x 130 x 80		510,00
CTF-51612 - 50 x 60 x 120		825,00
CTF-6129 - 60 x 120 x 90		660,00
CTF-61510 - 60 x 150 x 100		745,00
CTF-62011 - 60 x 200 x 110		945,00
CTF-81513 - 80 x 150 x 130		1.050,00
CTF-81113 - 80 x 110 x 130		905,00
CTF-101313 - 100 x 130 x 130		1.050,00
CTF-101320 - 100 x 130 x 200		1.520,00

LINHA CETEISA

Sugador Solda Manual SBG		1.600,00
Sugador Solda Manual MEG		1.600,00
Bico Grosso Sugador 3 mm c/ rosca - BGR	Cr$	320,00
Bico Grosso Sugador 3 mm s/ rosca - BGE	Cr$	250,00
Injetor de Sinais IS-2	Cr$	1.380,00
Suporte p/ Placa CI	Cr$	1.200,00
Suporte p/ Ferro Soldar	Cr$	750,00
Caneta NIPO-PEN p/ traçar CI		800,00
Tinta p/ caneta (±20 cc)	Cr$	200,00
Testador de Volt e Continuidade Sonoro	Cr$	1.720,00
Placa Virgem Fenolite Cobreado 10 x x 15 cm	Cr$	220,00
Placa Virgem Fenolite Cobreado 15 x x 20 cm	Cr$	350,00
Perfurador de Placa (faz furos de 1 mm)	Cr$	1.780,00
Cortador de Placa CCI-30		800,00
Kit compl.p/CI - CK-1	Cr$	4.500,00
Kit compl.p/CI - CK-2	Cr$	3.200,00
Estanho p/solda-liga 60/40 - 2 m - ES-12	Cr$	300,00
Estanho p/solda - liga 60/40 - 8 m	Cr$	1.000,00
Multitester TMK-PL-436	Cr$	20.000,00
Multitester Cardeal YN-360		37.000,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

SOMOS OS MELHORES NO REEMBOLSO POSTAL!

OS MAIS BAIXOS PREÇOS

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM PRÉVIO AVISO

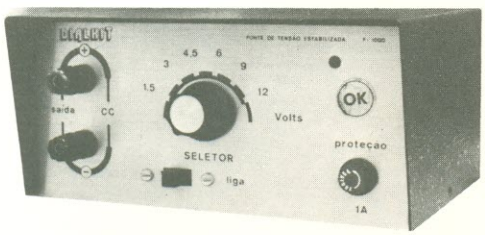
Assistência Técnica Gratuita

A NOVA GERAÇÃO DE KITS

Garantia Total

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. 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-I. de trabalho
— Retificação em ponte

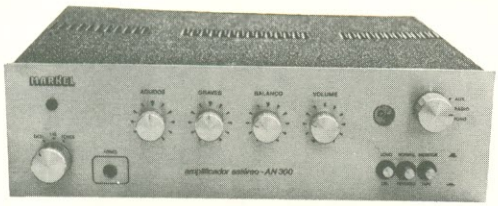
FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO MOD. F-5000 — Especial para PXs e PYs



— Tensão variável regulada: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
— Corrente de trabalho: 5 A
— Estabilidade: melhor que 1% em 13,5 V
— Ondulação: inferior a 10 mV em 1,5 V
— Circuito integrado
— Retificação em ponte e circuito protetor de curto
— 2 transistores de potência na saída
Aplicações: carregador de bateria de 12 V
acionamento de dínamos e pequenos motores CC
para PY + seu linear
— Mais watts em seu PX

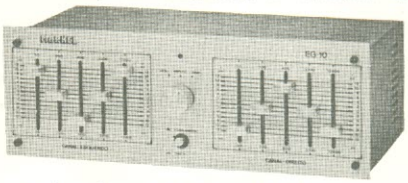
MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



— 15 W RMS (22 W — IHF) em 8 ohms por canal
— 23 W RMS (32 W — IHF) em 4 ohms por canal
— Separação entre canais: maior que 50 dB
— Ação de "loudness": +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
— Resp. de freqüência: 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
— Proteção automática de curto
— Potência máxima até 30 W RMS p/ canal
— Verificar Revista n.º 384, pág. 56

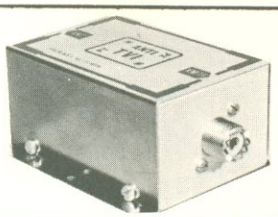
EQUALIZADOR GRÁFICO MOD. EG-10



— Impedância de entrada: 100 kΩ
— Impedância de saída: 1 kΩ
— Tensão de saída: 2,5 V RMS
— Tensão de entrada: 3 V RMS
— Distorção em 100 Hz: 0,05%
— Distorção em 1 kHz: 0,04%
— Distorção em 10 kHz: 0,08%
— Banda passante a —3 dB: 8 Hz a 35 kHz
— Ganho: 24 dB
— Consumo: aprox. 4 W

FORNECEMOS OS APARELHOS EM KITS E MONTADOS

FILTRO ANTI-TVI



— Filtro passa-baixa aplicado no transmissor
— Atenuação de 70 dB na 2.ª harmônica, a causadora de TVI
— Potência máxima aplicada 300 W P.E.P.
— Faixa 10 e 11 metros
— Garantia total

CARGA FANTASMA



— Potência até 500 W P.E.P.
— Até 250 MHz
— Estacionária 1:1,18 máxima
— Peso 1 000 gramas

Alguns Revendedores Dialkit:

SÃO PAULO - SP
Componentes Eletrônicos Castro
Rua dos Timbiras, 301

Eletrônica Bressan Componentes
Av. Mal. Tito, 930

JUNDIAÍ - SP
Codael Com. Artigos Eletrônicos
Rua Vigário J. J. Rodrigues, 134

CAMPINAS - SP
Eletrônica Soave
Rua Visc. do Rio Branco, 405

JUIZ DE FORA - MG
J. A. G. Comercial
Rua Batista de Oliveira, 525

CEL. FABRICIANO - MG
Eletrônica Radar
Rua Dr. Querobino, 109

VITÓRIA - ES
Eletrônica Yung
Rua Princesa Isabel, 230

SALVADOR - BA
T.V. Peças
Rua Saldanha da Gama, 9

CURITIBA - PR
Eletrônica Modelo Com. de Peças
Rua Sete de Setembro, 3460

PORTO ALEGRE - RS
Comercial Rádio Bento
Av. Bento Gonçalves, 894

RIO DE JANEIRO - RJ
Azies Dees & Cia. Ltda.
Av. Gomes Freire, 52-D

MENTA Representações Ltda.

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

VENDA DIRETA ESPECIAL

AGORA TAMBÉM PELO REEMBOLSO POSTAL



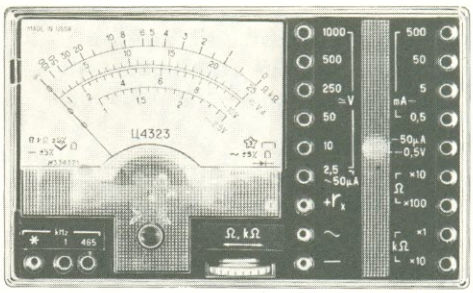
SCORPION

SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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

Cr$ 3.300,00 **Montado: Cr$ 3.700,00**

MULTÍMETRO VEGA U-4323



Com gerador de áudio e RF incorporado. 20 000 Ω/V; Classe: ±5% (DC & AC); Volt DC: 0,5/2,5/10/50/250/500/1000 V. Volt AC: 2,5/10/50/250/500/1000 V; Amp. DC: 50/500 μA/5/ /50/500 mA; Amp. AC: 50 μA; Ohm DC: 1/10/100 kΩ/1 MΩ; Freqüências de geração: 1 kHz ±20% senoidal pura, 465 kHz ±10% modulados em 20 e 90%; Fonte: 1,5 V; Dimensões: 140 x 87 x 40 mm; Peso: 500 g. Em estojo plástico de alto impacto.

Cr$ 26.000,00

TEMOS TAMBÉM:

— Gerador de Barras e Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio TS-7 — Videotron	Cr$ 5.600,00
— Gerador de Áudio GA-7 — Videotron	Cr$ 14.000,00
— Gerador de Sinais GST-2 — Inctest	Cr$ 9.000,00
— Provador de Diodos e Transistores PDT-2 — Inctest	Cr$ 7.800,00
— Provador de Fly-Back PF-1 — Inctest	Cr$ 6.800,00
— TV Jogo 3 (Paredão/Tênis/Futebol)	Cr$ 13.200,00

PARA TODOS OS APARELHOS QUE SE UTILIZAM DE BATERIA DE 9 VOLTS, TEMOS:
ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS ESTABILIZADA — Cr$ 1.700,00

— Teste de Transistores e Diodos — Injetor de Sinais TI4 — Videotron	Cr$ 7.500,00
— Kit Rádio AM — Superkit	Cr$ 4.900,00
— Kit Amplificador AN-10 (10 W para o que der e vier)	Cr$ 2.700,00
— Injetor de Sinais DME Mod. IS-2	Cr$ 2.900,00
— Pesquisador de Sinais DME Mod. PS-2	Cr$ 3.600,00
— Gerador de RF DME Mod. GRF-1	Cr$ 3.900,00
— Conjunto DME Mod. CJ-1 (IS2 + PS-2 + GRF-1)	Cr$ 9.900,00

VENDAS: **MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.**

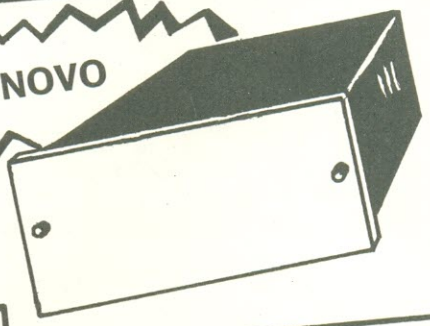
AV. PEDROSO DE MORAES, 580, 11.º, S/111 — FONE: 210-7382 — CEP 05420 — SÃO PAULO — SP

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

Preços válidos até 15/12/82

DIALRACK

NOVO



MONTE SEUS PROJETOS EM CAIXAS METÁLICAS

AS DIALRACKs POSSUEM PAINÉIS DE ALUMÍNIO ESCOVADO E ANODIZADO

— **CARREGADOR DE BATERIA COM ANALISADOR (testa bateria e alternador) — Cr$ 7.500,00**

— **AMPLIFICADOR AN-10 — Diminuto circuito com 10 W de áudio — Em kit — Cr$ 2.200,00**

Tipo	Alt.	Larg.	Prof.	Preço
DK1	85	170	120	Cr$ 2.500,00
DK2	85	170	200	Cr$ 3.200,00
DK3	100	300	200	Cr$ 4.000,00

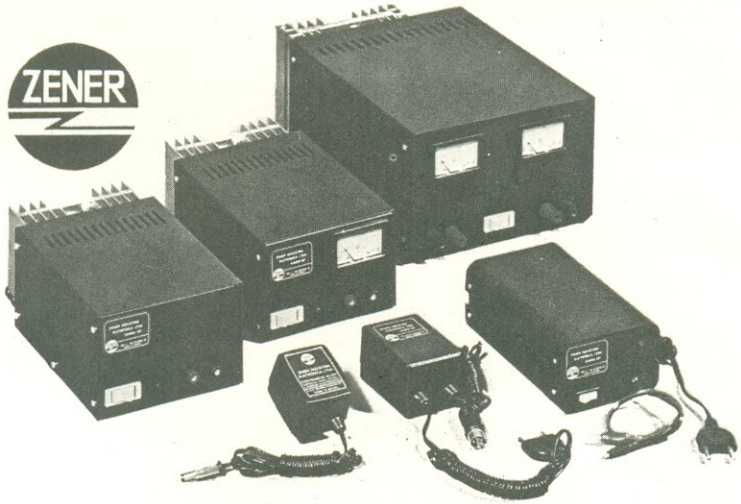
medidas em milímetros

Atendemos pelo reembolso postal, reembolso VARIG (5% desc.) ou pagamento antecipado (12% desc.). Pedidos:

LASER Marketing Direto
Rua Cel. Domingos Ferreira, 141 — 04125 — São Paulo — SP

ZENER

. . . a marca diz tudo



ZENER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
Fone: 434-6494 - C. Postal 325 - CEP 13200 - Jundiaí - SP

QUALIDADE COMPROVADA

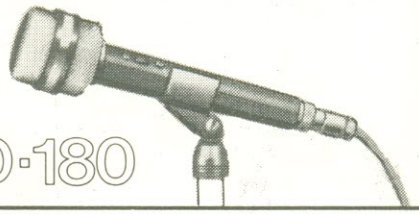
PIEZO

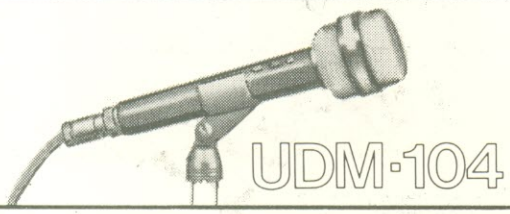
À venda nas boas casas do ramo.



Resposta de freqüência: 50 - 15.000 Hz
Tipo: Direcional (Cardióide)
Dupla Impedância: Baixa 500, Alta 50k Ohms
Sensibilidade: Baixa - 70 dB, Alta - 57 dB
Chave: On/Off
Cabo: 5 metros com conectores PC-4F e CP-102
O modelo UD-707 SC é de baixa impedância 500 Ohms com conectores A3F e CP-102

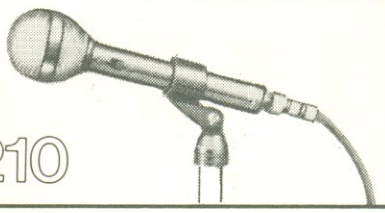
Resposta de freqüência: 80 - 18.000 Hz
Tipo: Direcional (Cardióide)
Dupla Impedância: Baixa 200, Alta 50k Ohms
Sensibilidade: Baixa - 70 dB, Alta 57 dB
Chave: On/Off
Cabo: 5 m com conectores PC-4F e CP-102

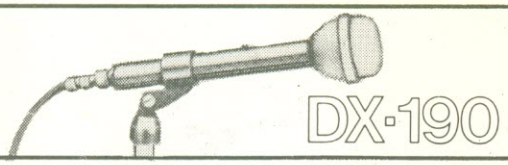




Resposta de freqüência: 100 - 10.000 cps
Tipo: Onidirecional (Cardióide)
Impedância: 50k Ohms
Sensibilidade: 57 dB/1.000 cps
Chave: On/Off
Acabamento: Cromo satinado

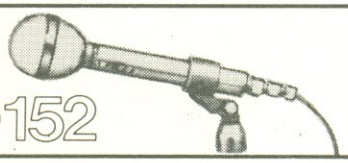
Resposta de freqüência: 80 - 13.000 Hz
Tipo: Direcional (Cardióide)
Impedância: Alta 50.000 Ohms
Sensibilidade: 54 dB
Chave: On/Off
Acabamento: Cromo satinado
Cabo: 2,5 m com conectores PC-12D e CP-102

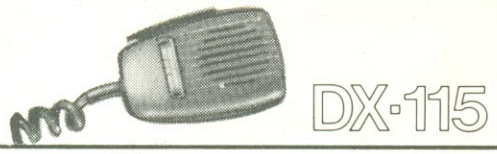




Resposta de freqüência: 80 - 12.000 Hz
Tipo: Onidirecional
Impedância: Alta 50k Ohms
Chave: On/Off
Cabo: 2,5 m com conectores PC-12 e CP-102

Resposta de freqüência: 80 - 12.000 Hz
Tipo: Onidirecional
Impedância: Alta 50k Ohms
Chave: On/Off
Cabo: 2,5 m com conectores PC-12 e CP-102





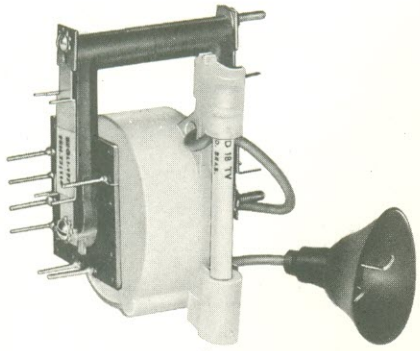
Resposta de freqüência: 100 - 10.000 Hz
Tipo: Onidirecional
Impedância: Alta 50k Ohms
Chave: On/Off
Cabo: Espiral sem conector

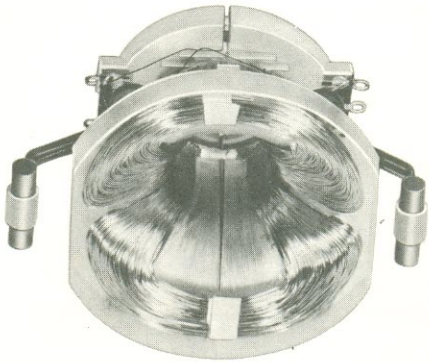
Jensen COMERCIAL IMPORTADORA S.A.
Rua da Constituição, 57 Tel.: 232-3004 232-8992 CEP 20060 Rio de Janeiro - RJ

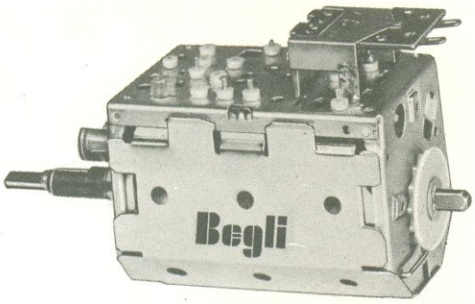
Premium

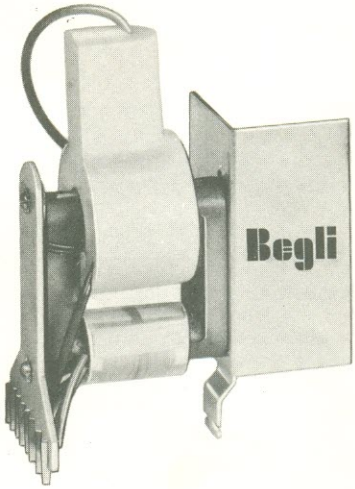
Begli

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

Apresentamos Triaxial Novik. O primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Por incrível que pareça, a última palavra em matéria de alto-falantes para automóveis não é um alto-falante: é muito mais do que isso.

Estamos falando do Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

"Primeiro", porque igual ao Triaxial só existe lá fora, em países onde se exige o melhor som nos automóveis. Aliás, nos EUA, 37% das vendas de alto-falantes para automóveis são de Triaxiais.

"Sistema", porque o Triaxial Novik reúne num só corpo, três unidades reprodutoras de som: um tweeter para os agudos, um woofer para os graves e um midrange para os médios. Tudo rigorosamente equilibrado por um divisor de freqüências, a fim de evitar o constante ajuste no botão de tonalidade do rádio ou toca-fitas.

E "de alta fidelidade", porque tudo o que a Novik faz é assim: tem de reproduzir com a máxima perfeição, todos os detalhes do som.

Na verdade, o Triaxial Novik é como se fosse uma caixa acústica. Com a vantagem de que ele, você pode instalar no seu carro.

Triaxial Novik.
Uma sonorização menos furada para o seu carro.

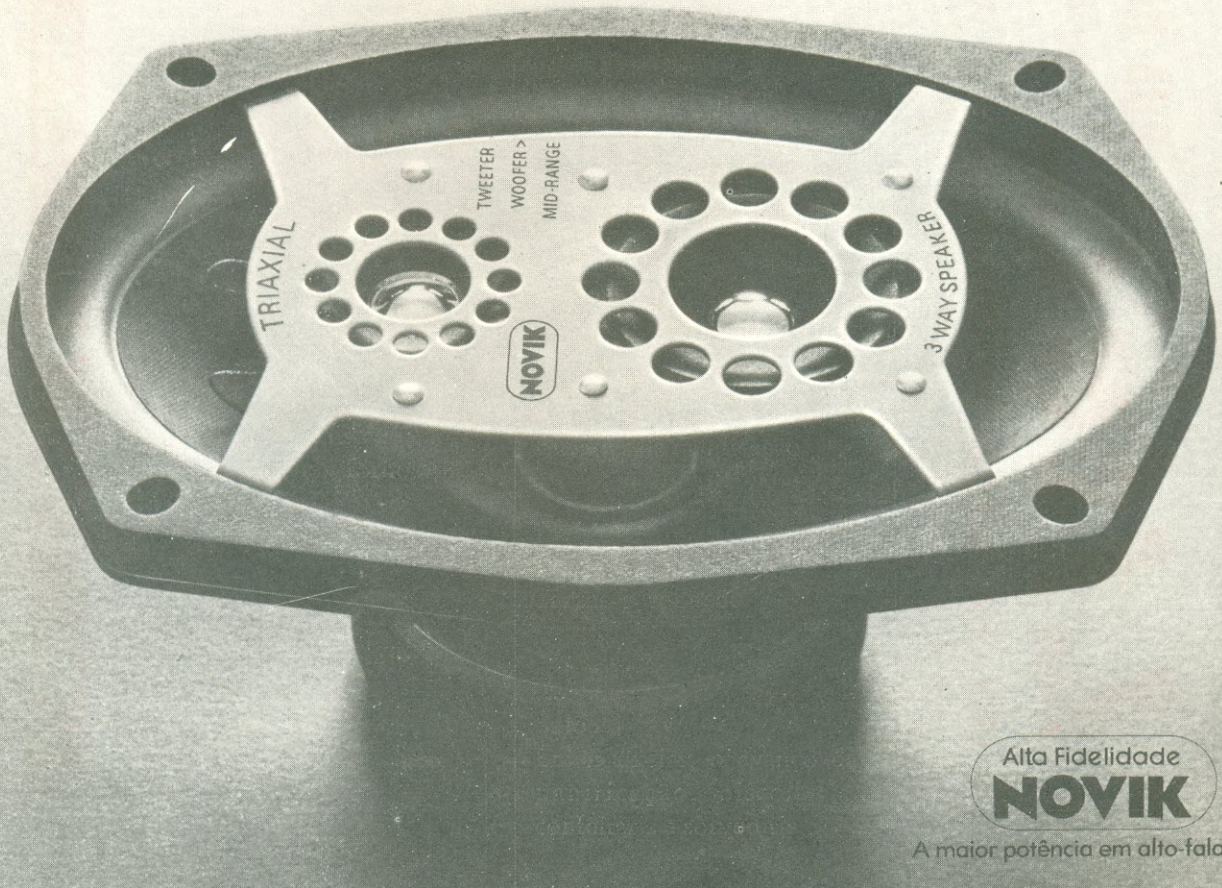
Fazendo as contas, um Triaxial Novik sai muito mais em conta do que comprar um woofer, um midrange e um tweeter separados.

E na hora da instalação, você também economiza: tempo e buracos.

Se o seu rádio ou toca-fitas for estéreo, você só precisa fazer dois ou quatro buracos para sonorizar todo o seu carro. Enquanto que, instalando alto-falantes comuns, você tem de fazer três vezes mais furos. E, mesmo assim, sem conseguir a perfeita distribuição e os 100 Watts de som que o Triaxial Novik oferece.

Potência: 100W
Peso do ímã: 570g (20 onças)
Resposta de freqüência: 60 a 20.000Hz

Novik S.A.
Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674 - Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP



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

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Litec

RUA DOS TIMBIRAS, 257

01208 — São Paulo — SP

Tel.: 220-8983

Caixa Postal 30.869

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

MANUAIS PHILCO

VIDEO-CASSETTE — PRINCÍPIOS BÁSICOS

Parte 1 — 43 páginas — Formato 21 x 28 cm — Cr$ 300,00.

Noções gerais sobre gravação e reprodução em fitas magnéticas — Diferenças entre os sistemas para gravação de áudio e de vídeo — Sistema de gravação de vídeo com 4 e 2 cabeças — A atenuação produzida pelas cabeças magnéticas — Noções gerais sobre modulação em freqüência e a conversão de freqüências — Transformação do sinal de luminância em um sinal de freqüência modulada — Conversão do sinal de 3,58 MHz para 629 kHz — O processo de gravação de luminância e crominância — O problema do "crosstalk".

Parte 2 — 48 páginas — Formato 21 x 28 cm — Cr$ 500,00.

Considerações gerais sobre o processo de reprodução — Chaveamento das cabeças de vídeo — Recuperação do sinal de luminância — O método "Phase-Shift" aplicado ao sistema NTSC-M — O método "Phase-Shift" aplicado ao sistema PAL-M — Adaptações em receptores de TV e gravadores de video-cassette.

MANUAIS DE SERVIÇO

Chassi TV-396: Modelos B 145-24", B 146-24", B 152-20" e B 269-17" ..... Cr$ 350,00
V.V.C./S.T./C.R. (TV-384) ..... Cr$ 300,00
Curso de Televisão — Parte 1: TV preto e branco ..... Cr$ 700,00
Parte 2: TV em cores ..... Cr$ 600,00
Esquemário TV em cores: Chassis TV-377-2, TV-380, TV-382, TV-383, TV-385, TV-389, TV-389-1, CPH-01 ..... Cr$ 650,00
Receiver PSR-30 ..... Cr$ 300,00
Receiver PSR-50 ..... Cr$ 360,00
Estéreo 3 (PCS-30) ..... Cr$ 450,00

CP-500 - MICROCOMPUTADOR, OPERAÇÃO E LINGUAGEM BASIC

Manual do uso deste microcomputador, fornecendo com todos os detalhes possíveis o manuseio do computador. Dividido em 2 partes: 1 — Seção Operacional; 2 — Seção de Linguagem BASIC. 9 Apêndices. 180 páginas. Formato: 21 x 28 cm. Cr$ 2.000,00.

DOS-500 - SISTEMA DE OPERAÇÃO DE DISCO CP-500

Complemento do manual do CP-500. Sistema de operação de disco — Comandos — BASIC-Disco — Acesso a arquivo — Especificações técnicas — Informações técnicas — Detecção de falhas e manutenção — Utilização da memória pelo sistema operacional — Códigos e mensagens de erro do DOS-500 e do BASIC-Disco. 116 páginas. Formato: 21 x 28 cm. Cr$ 2.000,00.

VIDEOCASSETTE RECORDER VHS/PAL-M

Autor: David M. Risnik, 2.ª edição. 102 páginas. Brochura. Formato: 15 x 22 cm. Cr$ 2.500,00. **Volume 1 — Teoria e funcionamento.** O autor é engenheiro formado pela Faculdade de Engenharia Industrial, com mais de 10 anos de experiência profissional. Exerceu suas atividades profissionais na empresa Sharp, onde teve participação marcante no desenvolvimento do VC-8510. O livro descreve detalhadamente todo o funcionamento do aparelho.

ELETRÔNICA

CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA — Elaborado pela Marinha dos Estados Unidos Cr$ 2.400,00
CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA — A. P. Ferreira ..... Cr$ 1.000,00
MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO PRETO/BRANCO E CORES — Diefenbach ..... Cr$ 1.100,00
MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES — Diefenbach ..... Cr$ 1.100,00
CIRCUITOS EXPERIMENTAIS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci/Shibata ... Cr$ 1.900,00
MANUAL DE REPARAÇÃO DE RECEPTORES DE RÁDIO — Raffin ..... Cr$ 2.390,00
MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO — Seltron ..... Cr$ 400,00
O SUPER VERSÁTIL CI 555 — A. R. Leal ..... Cr$ 600,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL — Vervloet ..... Cr$ 2.180,00
ANTENAS — TEORIA BÁSICA E APLICAÇÕES — L. C. Esteves ..... Cr$ 2.650,00
MANUAL DAS ANTENAS — Brault/Piat ..... Cr$ 2.160,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS CC — Cutler ..... Cr$ 1.550,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS CA — Cutler ..... Cr$ 1.550,00
CIRCUITOS ELETRÔNICOS LINEARES — Cutler ..... Cr$ 1.750,00
CIRCUITOS BÁSICOS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci/Brandassi ..... Cr$ 1.800,00
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS — Vassallo ..... Cr$ 700,00
FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA — Vassallo ..... Cr$ 900,00

ELETROTÉCNICA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Cotrim (2.ª ed. de acordo com a NB-3/1980) ..... Cr$ 1.990,00
CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA — Elaborado pela Marinha dos EUA Cr$ 2.800,00
MANUAL DO INSTALADOR ELETRICISTA — Scheid ..... Cr$ 750,00
MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS — Peraire ..... Cr$ 950,00
MONTAGENS E REPARAÇÕES ELÉTRICAS — G. Burdett ..... Cr$ 1.540,00
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Krato ..... Cr$ 1.000,00
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO — Papenkort ..... Cr$ 1.000,00
MATERIAIS ELÉTRICOS — W. Schmidt — Vol. 1 — Condutores e Semicondutores ... Cr$ 1.450,00
Vol. 2 — Isolantes e Magnéticos ..... Cr$ 1.650,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS — CEIBE — Vol. 1 ..... Cr$ 500,00
Vol. 2 ..... Cr$ 700,00
MANUAL DE ESQUEMAS "SBIK" ..... Cr$ 1.200,00

Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec

CARDEAL materiais elétricos s.a.

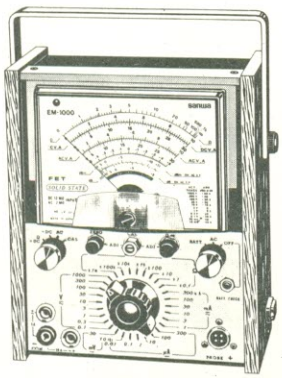
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



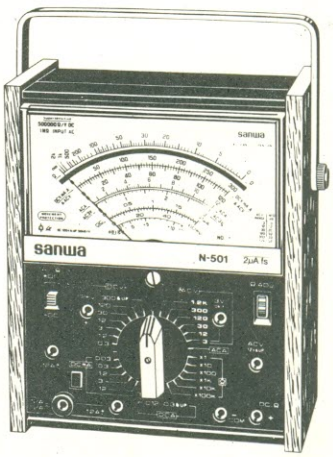
MULTIMETRO CX-505

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



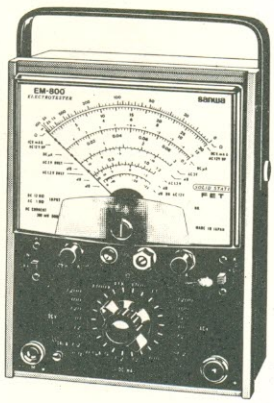
MULTÍMETRO EM-1000

DCV 0-10m-30m-0.1-0.3-1-3-10-30-100 300-1000 (12MΩ const.) 30k (w/H Probe)
DCA 0-0.01μ-0.1μ-1μ-10μ-100μ-300μ-1 3m-10m-30m-100m-300m-1-10
ACV 0-10m-30m-0.1-0.3-1-3-10-30-100 300-1000 (30Hz to 50kHz withi +1dB)
ACA 0-0.1μ-1μ-10μ-100μ-300μ-1m-3m-10m-30m-100m-300m-1-10
Ω ×0.1 ×1 ×10 ×100 ×1k ×10k ×100 ×1M (max. 1000MΩ)
Batt. 9V×1, 1.5V×1 & 1.3V (HC)×



MULTÍMETRO N-501

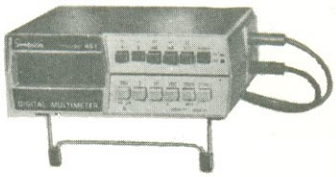
DC Volts: 0-60 mV — 0-0,3/1/2/ /312/30 V (500 kΩ/V)
AC Volts: 0-3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
Corrente DC: 0-0/12/0,3/1/2/12/ /300 — 1,2 k (1 MΩ)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k
dB: —20 a +63



MULTÍMETRO EM-800

DC Volts: 0-1,2/3/12/30/120/ /300/1,2 k (12 MΩ)
AC Volts: 0-1,2/3/12/30/120/ /300/1,2 k (1 MΩ)
Corrente DC: 0-1,2/12/300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: —20 a +63

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



ATENÇÃO!

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

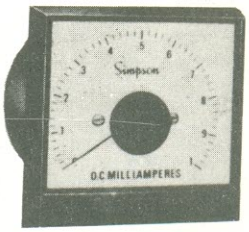


BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



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 —

FONTE ESTABILIZADA
Modelo FIC-1 *Arpen*

COM INJETOR DE SINAIS E MEDIDOR DE CONTINUIDADE



VANTAGENS:

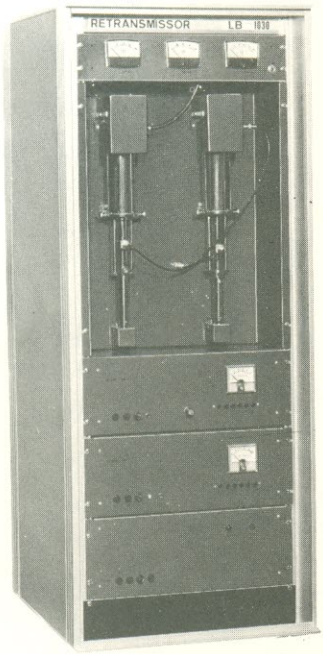
— Injetor de sinais
— Medidor de continuidade
— Baixo nível de ruído
— Estabilidade
— Tensão escalonada de 3 volts a 12 volts
— Corrente: 1,5 ampères
— Rede: 110 e 220 volts

UTILIZAÇÃO: 1) Para conserto de rádios, toca-fitas, gravadores, etc.
2) Instrumento adequado para estudantes e novos técnicos.
3) Prático e durável.

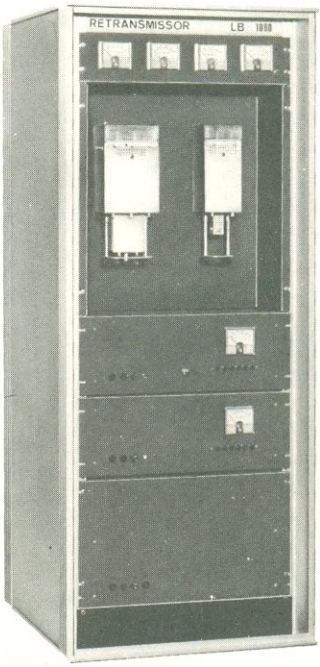
equitron INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Dias Leme, 241 - Tels: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

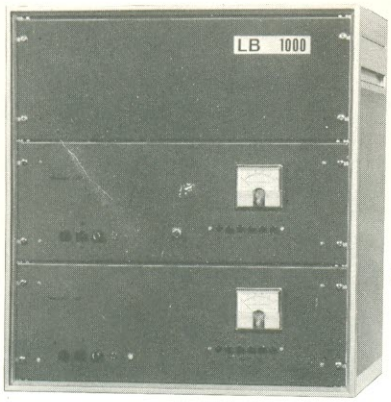
FABRICANTES TRADICIONAIS DE CONVERSORES DE UHF E AMPLIFICADORES, ESTÃO FABRICANDO AGORA, COM A MESMA SERIEDADE QUE OS CARACTERIZA, RETRANSMISSORES DE UHF DE 1 A 80 W E CONVERSORES PROFISSIONAIS



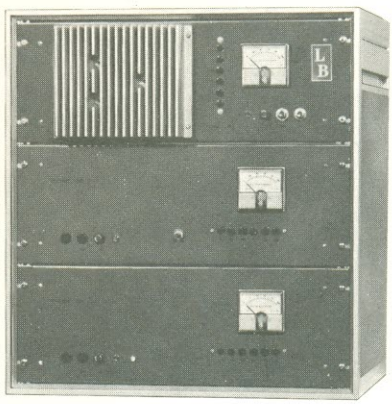
MODELO
LB 1030
30 WATTS
Homologação
DENTEL
n.º 0168/82



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



MODELO
LB 1000
1 WATT
Homologação
DENTEL
n.º 0375/80



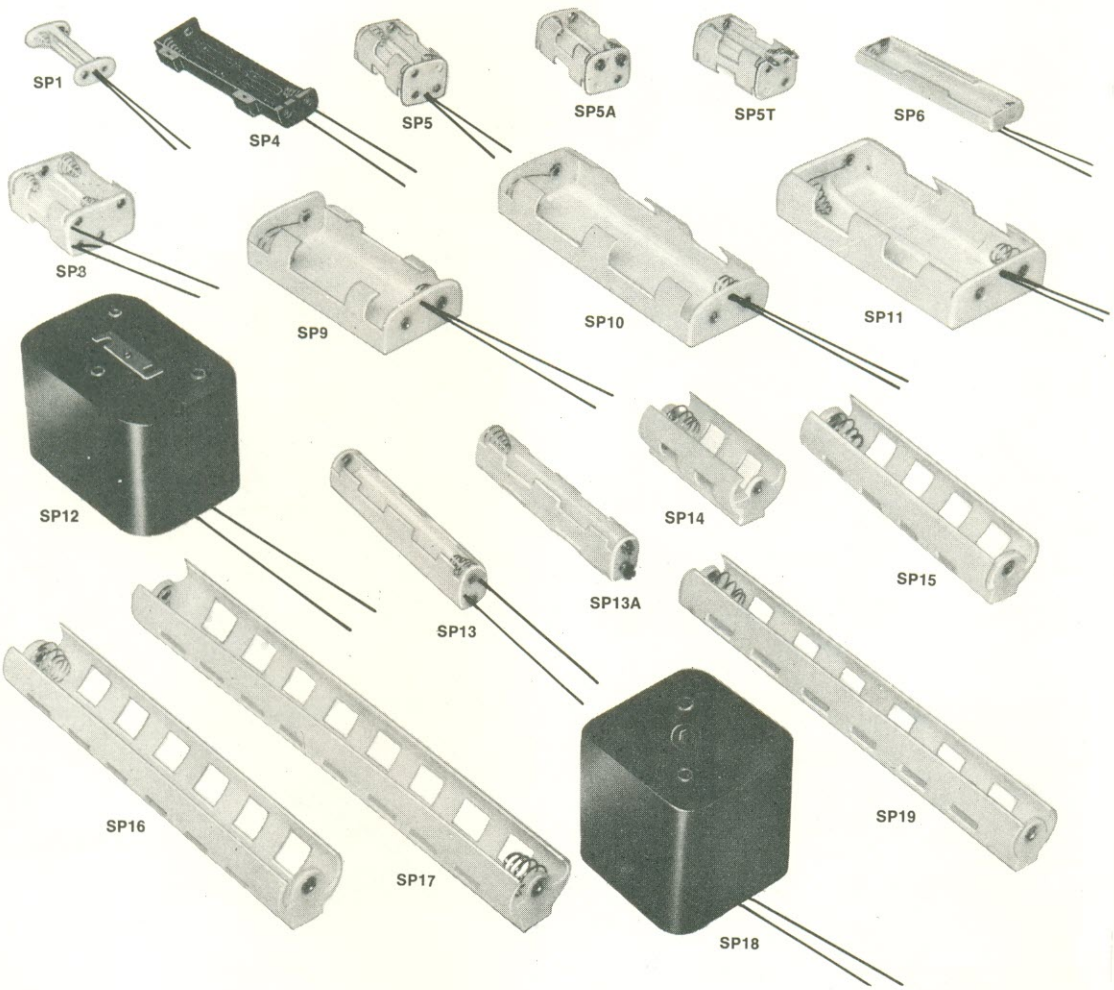
MODELO
LB 1010
10 WATTS
Homologação
DENTEL
n.º 0176/81

PARA MAIORES INFORMAÇÕES TÉCNICAS, ESCREVA PEDINDO FOLHETOS

L. BUENO JR. & CIA. LTDA.

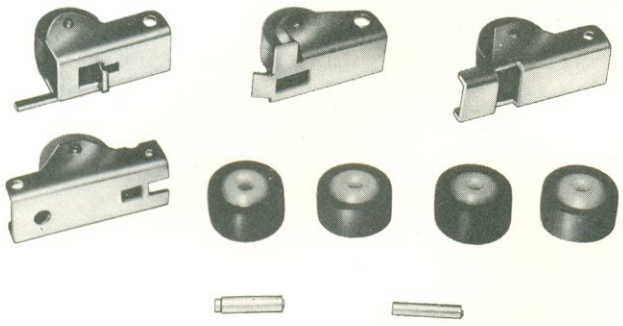
RUA MARIA UMBELINA COUTO, 58 - FONES: (0192) 42-5711 - 42-5509
13100 - CAMPINAS - SP

MAGUS



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

MAGUS



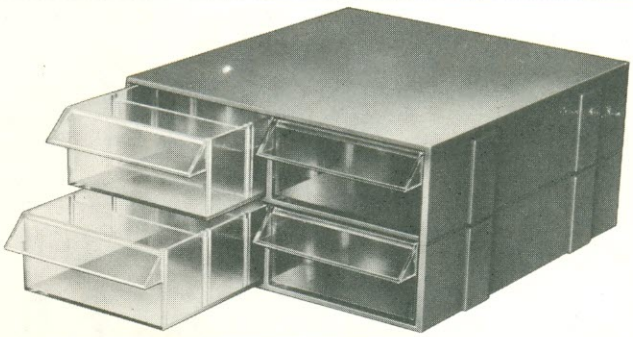
ROLOS PRESSORES PARA GRAVADORES

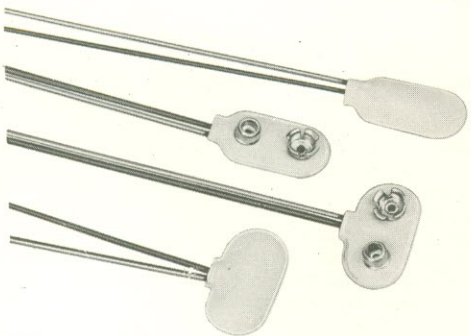
FABRICAMOS GRANDE VARIEDADE DE MODELOS E TEMOS A POSSIBILIDADE DE FABRICAR O SEU.

CONSULTE-NOS.

GAVETEIROS

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





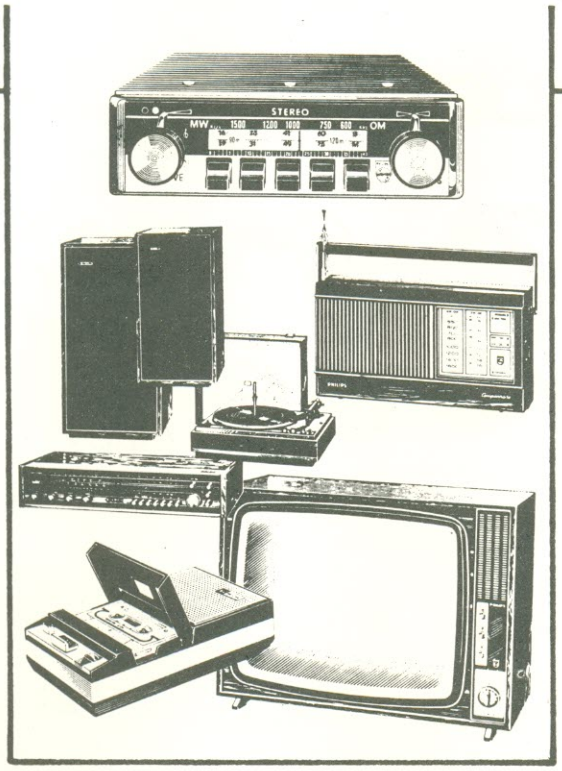
CONECTORES

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

* KNOBS DIVERSOS MODELOS
* CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS **INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.**

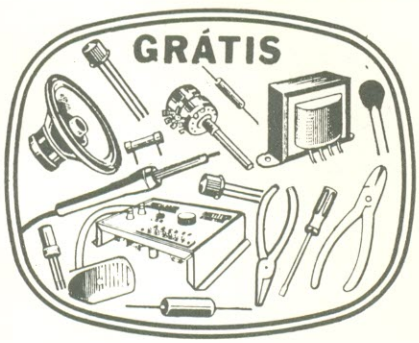
Rua Serra de Bragança, 866 - Fones: 294-1127 - 293-4092
Tatuapé - 03318 - São Paulo - SP



POR CORRESPONDÊNCIA

CURSO PRÁTICO DE

MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS



Curso dirigido àqueles que pretendem montar e reparar aparelhos eletrônicos sem um aprofundamento excessivo nas suas técnicas de funcionamento, preparando-se rapidamente para o mercado de trabalho. É também recomendado para "hobbystas", estudantes e iniciantes que queiram apenas o suficiente para ter sucesso na montagem de kits e de aparelhos descritos em publicações técnicas. Neste curso são dadas informações sobre as principais técnicas de montagem em circuitos impressos e pontes de terminais, para que o aluno saiba como realizar na prática uma montagem, dificuldades que um montador encontra quando um aparelho não funciona, processos de reparação e ajuste, sintomas dos principais tipos de aparelhos e usos de alguns instrumentos básicos nas montagens e reparações.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

RTV **INSTITUTO MONITOR**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

CIDADE..... EST.....

Este cupom é seu.

RTV **INSTITUTO MONITOR**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

CIDADE..... EST.....

Este é para um amigo.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

"TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO"

OFERECE

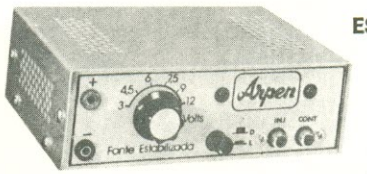
PRODUTOS *Arpen*



FONTE ESTABILIZADA MOD. ARF-3

Cr$ 53.000,00

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$ 13.000,00

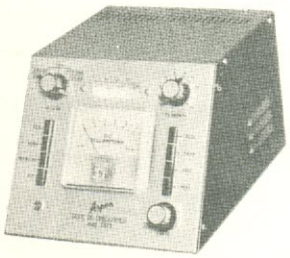
Com injetor de sinais e medidor de continuidade. Vantagens: injetor de sinais; medidor de continuidade; baixo nível de ruído; estabilidade; tensão escalonada de 3 V a 12 V; corrente 1,5 A; rede 110 e 220 V. Utilização: conserto de rádios, toca-fitas, gravadores, etc.; instrumento adequado para estudantes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



GERADOR DE BARRAS MOD. GIC-80

Cr$ 63.000,00

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$ 55.000,00

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

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

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

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

NOME: .....

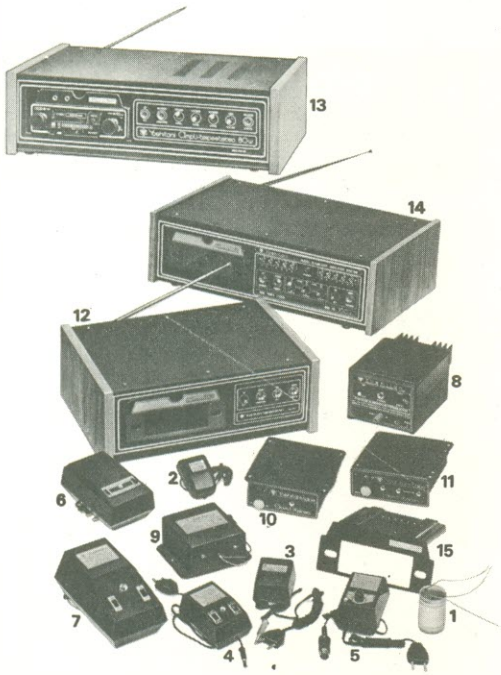
ENDEREÇO .....

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

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

Preços válidos até 15/12/82

10-M-82

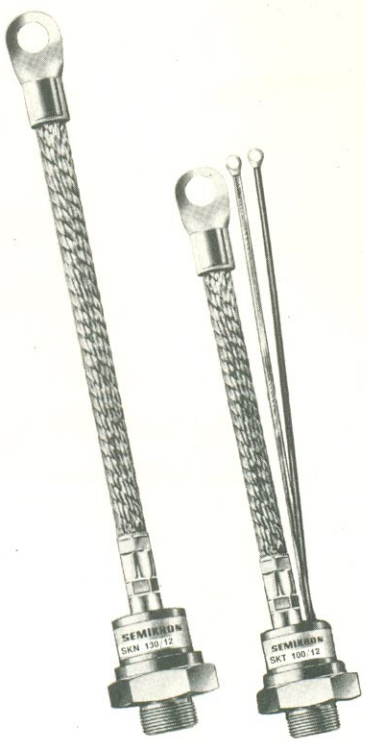


LINHA DE PRODUTOS YOSHITANI

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

Yoshitani
PRODUTOS
ELETRÔNICOS LTDA.

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



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

ATENDEMOS TAMBÉM PELO
REEMBOLSO AÉREO E POSTAL



Fique de antena

Você que é exigente
com seu equipamento
de som e vídeo,
exija também a melhor
qualidade em antenas.

Fique de Antena Fini.

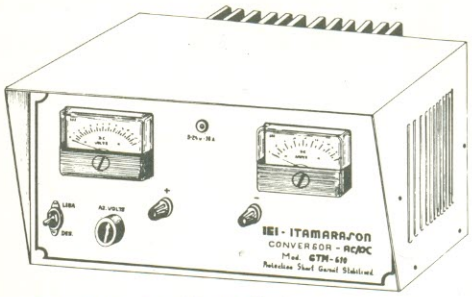
Antenas externas, internas e telescópicas
para rádio e TV;
antenas para carros.

Fini

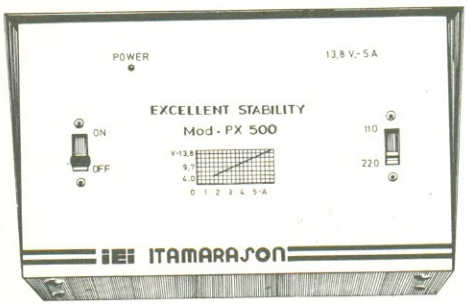
Fini Indústria Metalúrgica Ltda.

Rua Auriverde, 1416
Tels.: (011) 274-9132, 274-1824 e 215-5310
CEP 04222 - São Paulo, SP

CONVERSORES AC/DC IEI



— Corrente: 3 a 50 ampères
— Estabilidade e proteção contra sobrecarga
— Vários modelos



CARREGADORES DE BATERIA
AMPLIFICADORES DE TAPE
FONTES DE 3, 5 OU 8 AMPÈRES EM MÓDULOS PARA USO EM HOTÉIS, RESIDÊNCIAS, ETC.

À venda nas boas casas do ramo
ou
através de cheque ou vale postal
com 5% de desconto
Para maiores informações,
escreva-nos

IND. ELETRÔNICA ITAMARASON LTDA.

Caixa Postal 832

Fones: (016) 625-1756 - 625-3385

14100 - Ribeirão Preto - SP

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado
PHILCO — AEG TELEFUNKEN
e GRUNDIG

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

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

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

Produtos LABO

GERADOR DE CONVERGENCIA — Ref. 3801	Cr$ 16.500,00
MULTÍMETRO DIGITAL — Ref. 4610	Cr$ 55.000,00
GERADOR DE FUNÇÕES GF-03	Cr$ 78.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5107 — 15 MHz — portátil — traço simples	Cr$ 290.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5205 — 10 MHz	Cr$ 285.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5210 — 15 MHz — duplo traço	Cr$ 415.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS — Ref. GP 2B — Promoção	Cr$ 78.000,00
FREQÜENCÍMETRO 7105	Cr$ 150.000,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA — 25 V — 5 A — Ref. 2130	Cr$ 88.000,00
GERADOR DE ÁUDIO — 15 Hz a 2,5 MHz — M3405	Cr$ 88.000,00
GERADOR DE RF — 190 kHz a 80 MHz — Mod. F6	Cr$ 99.000,00
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO — Mod. 1502	Cr$ 88.000,00
PROVADOR DE VÁLVULAS — Mod. PV11	Cr$ 80.000,00
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO — Mod. 4402	Cr$ 90.000,00
ANALISADOR DE TRANSISTORES — Mod. AT-1	Cr$ 66.000,00
CONTADOR DE FREQÜÊNCIA — 7 dígitos — 100 MHz — Mod. 5740	Cr$ 195.000,00

Produtos KIKUSUI

MULTÍMETRO DIGITAL — 4 dígitos — duplo sistema integrado	Cr$ 147.000,00
OSCILOSCÓPIO — Mod. 5520 — 20 MHz — 2 canais	Desconto Especial 15%
OSCILOSCÓPIO — Mod. 5530 — 35 MHz — 2 canais	
OSCILOSCÓPIO — Mod. 5650 — 50 MHz — 2 canais	
OSCILOSCÓPIO — Mod. 6100 — 100 MHz — 5 canais	

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-N — Argentina	Cr$ 56.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	Cr$ 58.000,00
MULTÍMETRO DIGITAL — Mod. SDM-3500	Cr$ 45.000,00

Produtos ARPEN

GERADOR DE FUNÇÃO — SFG-4000	Cr$ 42.000,00
GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-M — Brasil	Cr$ 52.000,00
REJUVENESCEDOR DE TUBO PRETO E BRANCO E A CORES	Cr$ 52.000,00
FONTE INJETORA-PESQUISADORA — ARF-3	Cr$ 48.000,00

Produtos FLUKE

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

Produtos SANWA

MEGÔHMETRO — Mod. DM-500 — 1 000 V	Cr$ 105.000,00
MEGÔHMETRO — Mod. DM-1000 — 2 000 V	Cr$ 115.000,00
MULTITESTER — Mod. NF-501	Cr$ 54.000,00
MULTITESTER — Mod. TH-500	Cr$ 55.000,00
MULTITESTER — Mod. K30 DII — 10 MΩ	Cr$ 30.000,00
MULTITESTER — Mod. EM-800 — 12 MΩ-1 000 MΩ	Cr$ 155.000,00
MULTITESTER — Mod. 320XB — 100 MΩ	Cr$ 43.000,00
MULTÍMETRO — Mod. 501ZXTR — 50 MΩ	Cr$ 70.000,00
MULTÍMETRO — Mod. AX-303	Cr$ 39.000,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER Mod. 3007 — 30 MΩ	promoção especial
MULTITESTER Mod. AS100-D — 200 MΩ	Cr$ 53.000,00
MULTITESTER Mod. 3201 — Digital — 4 dígitos — cristal líquido	Cr$ 45.000,00
CLAMP TESTER Mod. 3101 — Alicate Amp. 300 A — 600 V	Cr$ 35.000,00

Produtos LIFE

MULTITESTER Mod. LT-106 — Promoção	Cr$ 8.250,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER Mod. SK-170	Cr$ 10.800,00
MULTITESTER Mod. SK-20 — 5 MΩ	Cr$ 16.800,00
MULTITESTER Mod. SK-110	Cr$ 23.000,00

Produtos ICE — Industria Construzioni Elettromecchaniche — Itália

SUPERTESTER Mod. 680R — 10 escalas — 80 medições	Cr$ 28.000,00
SUPERTESTER Mod. 680G — 10 campos de medidas p/ 48 medições	Cr$ 20.800,00
MICROTEST Mod. 80 — 8 campos de medidas — 40 medições	Cr$ 18.000,00

Produtos SHIMIZU

MULTITESTER Mod. SH105 — 100 MΩ	Cr$ 34.000,00

Produtos ELEKTOR

GERADOR DE BARRAS LK-900	Cr$ 62.000,00

Produtos VIDEOTRON

GERADOR DE BARRAS TS-7	Cr$ 4.600,00
GERADOR DE ÁUDIO GA-7	Cr$ 11.500,00
GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9	Cr$ 15.000,00
GERADOR/INJETOR DE SINAIS/TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS TI-4	Cr$ 7.200,00
GERADOR DE PULSOS E ANALISADOR LÓGICO DIGITAL AG-1	Cr$ 9.200,00

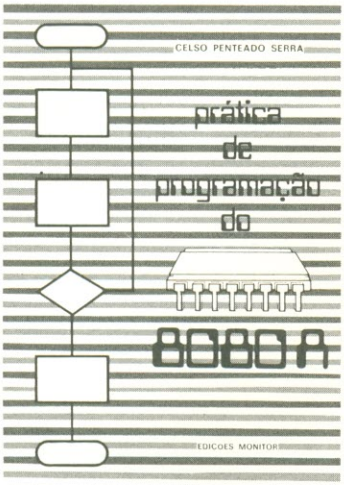
Produtos TOJO

Equalizadores: Mod. GR-80	promoção especial
Mod. GR-100	promoção especial
Mod. GR-300	promoção especial
Mod. GR-2000 — 200 W — lançamento	promoção especial

Produtos LEADER

OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-508 — 20 MHz — duplo traço — profissional
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-520 — 35 MHz — duplo traço — profissional
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-512 — 10 MHz — 5"
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-301 — 7 MHz — 3" — TV cor
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-513 — 10 MHz — traço simples
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-514 — 10 MHz — traço duplo
GERADOR DE SINAIS DE ÁUDIO Mod. LAG-26 — quadr./senoidais
GERADOR DE SINAIS DE RF Mod. LSG-16 — 100 kHz-100 MHz-5 fx.
MEDIDOR DE ALTA VOLTAGEM Mod. LHM-80
Tr DIP METER Mod. LDM-815 — 1,5 MHz — 250 MHz
GERADOR DE VARREDURA Mod. LSW-333 — TV/FM/UHF — 10,7/890 MHz
GERADOR DE VARREDURA Mod. LSW-250 — 2 MHz — 260 MHz — TV/FM
MEDIDOR DE DISTORÇAO LDM 170

PROMOÇÃO OUTUBRO



PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A

1.ª Edição

POR CELSO PENTEADO SERRA

Uma obra didática especialmente destinada à iniciação na programação de micro-processadores e à introdução à engenharia de "software"

— EDIÇÕES MONITOR —

À venda:
— LITEC LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras, 257
São Paulo - SP
— LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
Rua Vitória, 379/383
São Paulo - SP
Av. Mal. Floriano, 148, 1.º
Rio de Janeiro - RJ
— LIVRARIA POLIEDRO
Rua Barão de Itapetininga, 88, 7.º
São Paulo - SP
— LIVRARIA INTER-CIÊNCIA
Av. Presidente Vargas, 435, 5.º
Rio de Janeiro - RJ
— AO LIVRO TÉCNICO
Rua Miguel Couto, 35, sobreloja
Rio de Janeiro - RJ
— LIVRARIA UNITÉCNICA
Rua Senador Dantas, 45-B, sala 402
Rio de Janeiro - RJ
— AGÊNCIA SICILIANO
Alameda Dino Bueno, 492
São Paulo - SP

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

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

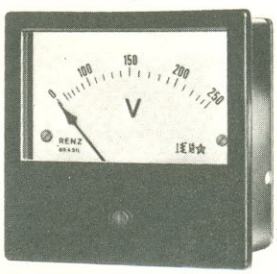
Exposição permanente de mais de 3000 títulos em Português, Espanhol e Inglês. Grande variedade de Manuais de Semicondutores e Circuitos Integrados, dos mais diversos fabricantes.

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

RENZ

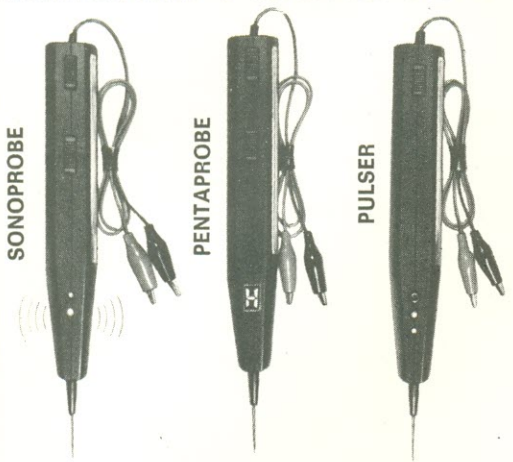


Medidas: 85 × 85 × 33 mm.
Voltímetros: 0 — 6 V até 0 — 500 V
Amperímetros: 0 — 1 A até 0 — 100 A
Miliamperímetros: 0 — 100 mA até 0 — 750 mA
Classe 1,5 % (ferro móvel)

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

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

APRENDA RÁDIO	Cr$ 1.950,00
APRENDA TELEVISÃO A CORES	Cr$ 1.200,00
AMPLIFICADORES DE SOM	Cr$ 1.000,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 2.400,00
ANTENAS — Teoria Básica e Aplicações	Cr$ 3.200,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 1.000,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 1.000,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 1.000,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 1.350,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 1.350,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 1.350,00
COMO CONSTRUIR UM TELECOMANDO ELETRÔNICO	Cr$ 1.000,00
COMO ELIMINAR DEFEITO EM SOM	Cr$ 800,00
CONSTRUÇÃO DE CAIXAS ACÚSTICAS	Cr$ 1.200,00
CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA	Cr$ 3.200,00
CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA	Cr$ 2.800,00
CURSO PRÁTICO DE RÁDIO	Cr$ 800,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 1.500,00
DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS - Inglês/Português — 2 volumes	Cr$ 6.500,00
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL	Cr$ 2.800,00
ELETRICIDADE E ELETRODOMÉSTICO	Cr$ 1.800,00
ELETRICIDADE BÁSICA — 5 volumes — cada	Cr$ 700,00
ELETRÔNICA BÁSICA — 6 volumes — cada	Cr$ 700,00
GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES	Cr$ 900,00
MANUAL DE BOBINAGEM	Cr$ 850,00
MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO	Cr$ 1.100,00
MANUAL PRÁTICO DO MECÂNICO	Cr$ 1.200,00
MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES	Cr$ 1.500,00
MEU PRIMEIRO LIVRO DE RÁDIO	Cr$ 1.400,00
MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 — Hardware	Cr$ 1.700,00
MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 — Software	Cr$ 1.700,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 1.000,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 1.200,00
O TRANSISTOR	Cr$ 1.650,00
PROJETOS COM CIRCUITOS INTEGRADOS TTL	Cr$ 6.000,00
RÁDIO REPARAÇÕES	Cr$ 1.950,00
TELEVISÃO BÁSICA — P&B E A CORES	Cr$ 6.800,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 3.000,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 1.500,00
TV A CORES PAL-M — Vol. 1	Cr$ 800,00
TV A CORES PAL-M — Vol. 2	Cr$ 1.200,00
TTL — CIRCUITO INTEGRADO — SUBSTITUIÇÕES	Cr$ 2.500,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TELEVISÃO	Cr$ 1.500,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

ELECTRA

Av. Rio Branco, 37 - 2.º andar
Fone: 233-3344 - Rio de Janeiro - RJ
GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

PRODUTOS VEGA

Ref. 01 — MULTÍMETRO MODELO U4341 — 28 escalas de medição
Ref. 02 — MULTÍMETRO MODELO U4323 — 22 escalas de medição
Ref. 03 — MULTÍMETRO MODELO U4324 — 32 escalas de medição

PRODUTOS IDIM

Ref. 04 — LUZES PSICODÉLICAS — 110 V — Kit
Ref. 05 — IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — Kit
Ref. 06 — MULTIMODOS LUMINOSOS — 110/220 V — Kit
Ref. 07 — AMPLIFICADOR P/ AUTOMÓVEL — 15 W (12 V)
Ref. 08 — 'NTERRUPTOR CREPUSCULAR (110/220 V)
Ref. 09 — ITI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V)

Ref. 10 — AMPLIFICADOR COMPLETO — Mono — 36 W — Montado (110/220 V)
Ref. 11 — MAGICOLOR — Aparelho de luzes psicodélicas com saída para graves, médios e agudos, e uma saída que acende na falta de som. Lâmpadas de diversas cores acendem de acordo com a tonalidade e o ritmo da música. 600 W p/ canal. Controle de sensibilidade. Entrada mono e estéreo. Serve para qualquer potência de amplificador — Montado

Ref. 12 — SIRENE ELETRÔNICA SIMPLES — Montada

PRODUTOS INCTEST

Ref. 13 — CARGA ARTIFICIAL (FANTASMA) — 500 W
Ref. 14 — MANIPULADOR ELETRÔNICO C/ CIRCUITO INTEGRADO (CMOS) ME-1
Ref. 15 — BATEDOR PARA TELEGRAFIA CT-001
Ref. 16 — COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001
Ref. 17 — WATTÍMETRO DE RF WRF-1
Ref. 18 — CHAVE COMUTADORA DE ANTENA 2 POSIÇÕES
Ref. 19 — CHAVE COMUTADORA DE ANTENA 3 POSIÇÕES

PRODUTOS DIALKIT

Ref. 20 — CARGA FANTASMA — 500 W
Ref. 21 — DÉCADA RESISTIVA DR6 — De 1 a 999 999 ohms
Ref. 22 — FILTRO SELETIVO ANTI-TVI PARA PX
Ref. 23 — FILTRO DE REDE — Elimina interferência em TV, rádio, PY, PX, AM, FM, causada por eletro-domésticos ou ruídos na própria rede elétrica
Ref. 24 — CONJUNTO P/ SINTONIZADOR DE FM — UNITAC (Monobloco de RF, Canal de FI, Decodificador, Fonte de Alimentação)

***

Ref. 25 — MULTÍMETROS JAPONESES YEW — MODELOS 2411, 2412, 2413, 2414, 2415 — Consulte-nos — Temos os melhores preços da praça

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA. — Fone: 220-7422
CEP 01000 — C.P. 5009 — São Paulo — SP

Anexo o ☐ cheque visado ☐ vale postal n.º ..... no valor de Cr$ .....
Quero receber a(s) mercadoria(s) abaixo através do reembolso ☐ postal ☐ VARIG.

Nome: .....

Endereço: .....

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

	REF.	PREÇO	FRETE
☐	01	Cr$ 40.000,00	Cr$ 840,00
☐	02	Cr$ 26.000,00	Cr$ 625,00
☐	03	Cr$ 37.000,00	Cr$ 745,00
☐	04	Cr$ 6.600,00	Cr$ 515,00
☐	05	Cr$ 14.500,00	Cr$ 690,00
☐	06	Cr$ 11.800,00	Cr$ 690,00
☐	07	Cr$ 2.600,00	Cr$ 440,00
☐	08	Cr$ 10.000,00	Cr$ 515,00
☐	09	Cr$ 6.400,00	Cr$ 475,00
☐	10	Cr$ 14.500,00	Cr$ 705,00
☐	11	Cr$ 21.000,00	Cr$ 705,00
☐	12	Cr$ 2.790,00	Cr$ 480,00
☐	13	Cr$ 4.900,00	Cr$ 515,00
☐	14	Cr$ 13.800,00	Cr$ 550,00
☐	15	Cr$ 9.000,00	Cr$ 505,00
☐	16	Cr$ 7.500,00	Cr$ 490,00
☐	17	Cr$ 9.500,00	Cr$ 460,00
☐	18	Cr$ 4.300,00	Cr$ 405,00
☐	19	Cr$ 4.950,00	Cr$ 415,00
☐	20	Cr$ 4.150,00	Cr$ 510,00
☐	21	Cr$ 7.050,00	Cr$ 500,00
☐	22	Cr$ 3.970,00	Cr$ 450,00
☐	23	Cr$ 3.170,00	Cr$ 440,00
☐	24	Cr$ 14.000,00	Cr$ 555,00
☐	25	sob consulta	sob consulta

10-M-82

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

RCA



- Cinescópios a cores
- Representante da Capital e para todo o Território Nacional
- Entregamos em toda a Grande S. Paulo com veículos próprios
- Despachamos para outros Estados

PABX: 293-2333

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

A maior e única firma especializada em cinescópios no Brasil

INÉDITO

«CREDIMAX» **CRIADO PELA CINEMAX PARA VOCÊ NÃO PRECISAR TROCAR SEU TELEVISOR.**

NA TROCA DE SEU CINESCÓPIO VELHO (TUBO DE TELEVISÃO) POR UM NOVO, DA RCA, FINANCIAMOS EM ATÉ 24 MESES, INCLUSIVE O ORÇAMENTO TOTAL. CONSULTAS PARA MAIORES INFORMAÇÕES: FONE 293-4871.

R. CEL. RODOVALHO, 87/95 - PENHA - CEP 03632 - SÃO PAULO - SP

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAÇÕES EXCLUSIVAS PARA TODO O BRASIL

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

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES DE ALTA VELOCIDADE - TRANSISTORES DE COMUTAÇÃO RÁPIDA - DIODOS ZENER DE POTÊNCIA — GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

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

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

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

TRADING ASSOCIADA PARA FORNECIMENTO DE MATERIAIS EM GERAL SOB CONSULTA — TEKNIS

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

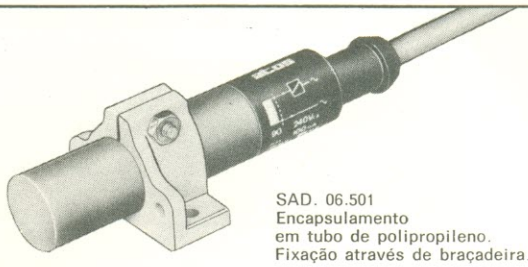
NOSSO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE APLICAÇÕES ENCONTRA-SE À DISPOSIÇÃO PARA QUAISQUER CONSULTAS RELATIVAS AOS PRODUTOS POR NÓS COMERCIALIZADOS, DENTRO DO PADRÃO TÉCNICO DE ALTO NÍVEL E CONFIABILIDADE QUE NOS DISTINGUE.

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

atos

SENSOR DE PROXIMIDADE

CORRENTE ALTERNADA



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

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



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

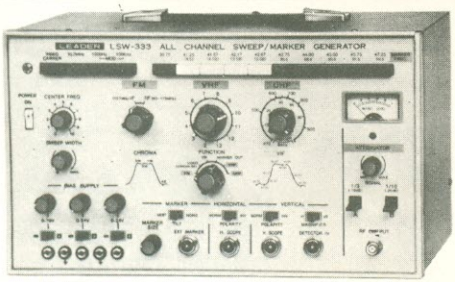


RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

LEADER



GERADOR SWEEP MARKER PARA VHF-UHF-FM MOD. LSW-333

- Sweep para todos os canais 2-13 de TV a cores — Sist. Americano
- FI FM 10,7 MHz. RF 83-113 MHz
- Vídeo 1,8-5,5 MHz. FI 43,5 MHz
- UHF 470-890 MHz
- Chroma SIF. 3,08-4,50 MHz
- Teclado automático



GERADOR DE RF MOD. LSG-16

- Todo transistorizado
- Cobertura de faixa: 100 kHz a 100 MHz
- Freqüência até 300 MHz em harmônica
- Tensão de saída 0,1 V ou acima a 100 MHz
- Calibração em FM-AM-TV

RÁDIO EMEGÊ LTDA.

AV. RIO BRANCO, 301 — FONES: 220-3811 - 221-0754 - 222-7122 - CAIXA POSTAL 8725
SÃO PAULO — ENDEREÇO TELEGRÁFICO: ETERSON — OU NAS BOAS CASAS DO RAMO



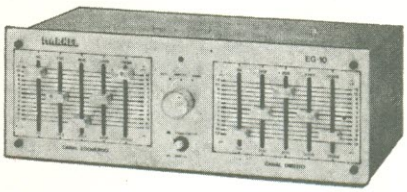
POWER CAR

50 watts para seu carro.
O som puro — VU de LED — Tudo isso em forma de kit: .....Cr$ 7.400,00

GARANTIA TOTAL

EG - 10

O equalizador que dá à sua sensibilidade o máximo em graves, médios e agudos. Acabamento profissional.
Importante: em forma de kit Cr$ 25.000,00

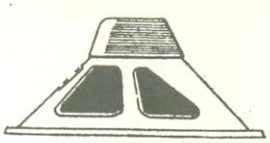


PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL, REEMBOLSO VARIG (5% DESCONTO) OU PAGAMENTO ANTECIPADO (12% DESCONTO)

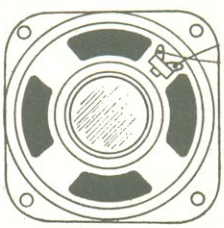
LASER Marketing Direto
R. CEL. DOMINGOS FERREIRA, 141 — 04125 — SÃO PAULO — SP

GIER-SOM **A ÚNICA CASA ESPECIALIZADA NO COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES**

ONDE VOCÊ ENCONTRA TODOS OS MODELOS E MARCAS







GIER-SOM
COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

FAÇA SEU PEDIDO PESSOALMENTE OU POR TELEFONE
ATENDEMOS ATRAVÉS DE REEMBOLSO POSTAL OU VARIG PARA TODO O BRASIL

- **RUA SANTA IFIGÊNIA, 184/186**
  TELEFONES: 229-9857 e 229-7024
- **RUA SANTA IFIGÊNIA, 622**
  TELEFONE: 220-8490
- **RUA SANTA IFIGÊNIA, 211/213**
  TELEFONES: 220-2562 e 220-5147



EFEITOS LUMINOSOS PARA ÁRVORES DE NATAL

Francisco Bezerra Filho

INTRODUÇÃO

O circuito gerador de efeitos luminosos para árvores de Natal, que vamos descrever neste artigo, é de montagem simples e, dependendo da criatividade e habilidade do leitor, pode proporcionar excelentes resultados.

São as seguintes as evoluções executadas pelo circuito:

— Acende as fileiras de lâmpadas (uma fileira por vez), começando pela fileira n.º 1, indo até a de n.º 10, e volta acendendo na ordem decrescente, da n.º 10 para a n.º 1. Essa evolução é feita em duas velocidades diferentes, lenta e rápida.

— No começo e no fim de cada evolução, tanto na subida como na descida, as fileiras de lâmpadas acendem-se todas ao mesmo tempo, e por alguns instantes ficam todas apagadas; isto acontece duas vezes consecutivas.

Para se conseguir estes efeitos são utilizados dois osciladores do tipo RC, sendo um com uma freqüência de varredura lenta e outro com varredura rápida. Na varredura lenta cada fileira de lâmpadas fica acesa por 2 segundos e fica apagada por igual intervalo de tempo. Quando entra em funcionamento o oscilador de varredura rápida, cada lâmpada acende e apaga durante 0,2 segundo. A comutação entre os dois osciladores é feita automaticamente: no fim de cada varredura de um oscilador entra em funcionamento o outro oscilador; essa comutação é feita continuamente.

O nosso circuito tem capacidade para 10 saídas e em cada saída podemos ligar 5 ou mais lâmpadas em paralelo. O comando de "liga" e "desliga" em cada saída é feito através de triacs de média potência. As fileiras de lâmpadas coloridas acendem-se e apagam-se em uma seqüência de uma fileira por vez em uma direção e, no final, acendem-se e apagam-se em sentido contrário, no mesmo ritmo.

FUNCIONAMENTO EM BLOCO

O circuito de efeitos luminosos para árvore de Natal divide-se em 9 partes, sendo que cada uma delas exerce uma função típica; entre elas temos o circuito de comutação de baixa potência (CIs) e a comutação de alta potência (transistores e triacs). A figura 1 mostra o diagrama em blocos, com os blocos numerados de 1 a 9, cujas funções são:

1 e 2 — Osciladores — São dois osciladores, CI1-A e CI1-B, do tipo RC, sendo um de baixa freqüência, 0,5 Hz, para baixa velocidade de varredura, e outro de 5 Hz para varredura rápida. Caso o leitor queira, pode mudar a freqüência dos osciladores para mais rápida ou para mais lenta, e com isso alterar a velocidade de varredura; para tanto basta alterar o valor do capacitor ou do resistor, ou de ambos. Em cada um dos osciladores foi usada uma

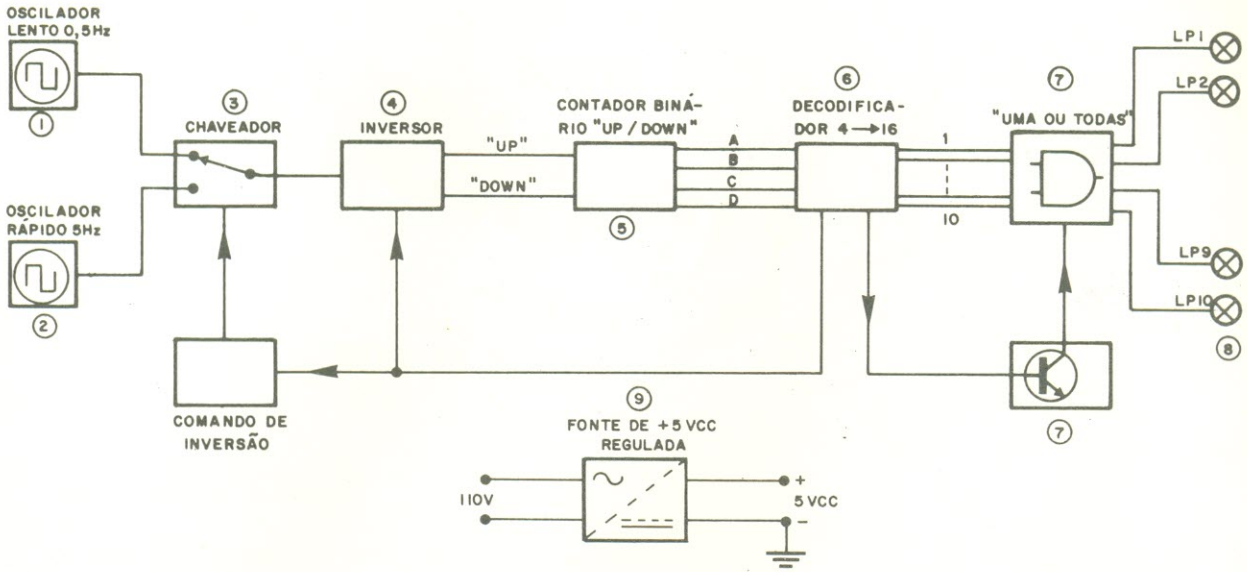


Figura 1

metade de um circuito integrado 7413, da família TTL.

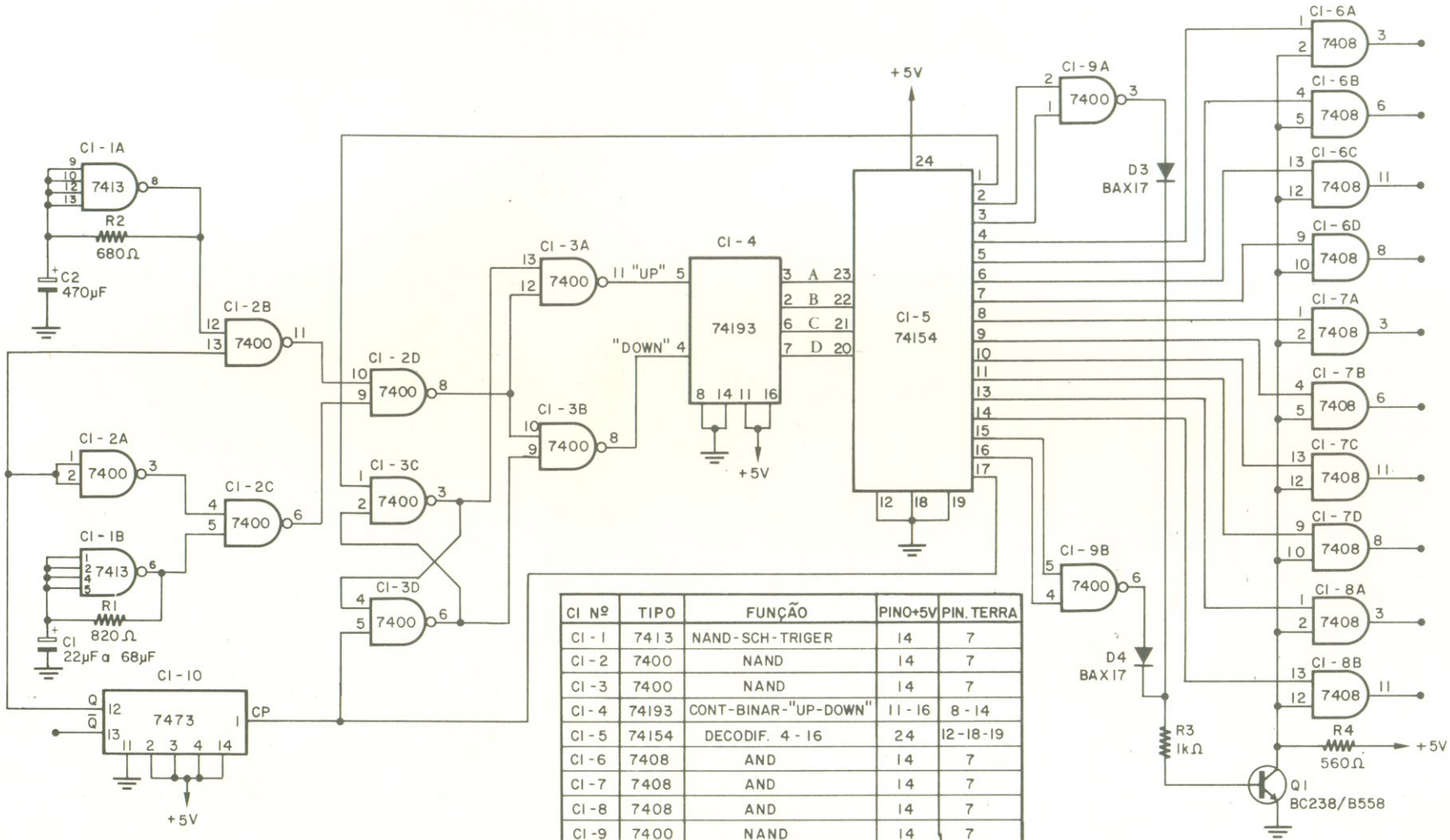
3 — Chaveador — O chaveador tem como função comutar os osciladores automaticamente, de maneira a termos, na entrada do contador, sinal ora de um oscilador, ora de outro, alternadamente. O chaveador é formado pelo CI2 (7400 — NAND) de 2 entradas. No pino 8 do CI2-D temos o sinal chaveado dos dois osciladores, estando presente um sinal por vez.

4 — Inversor — A principal função do inversor é acionar o contador de maneira que, no fim de cada ciclo, este conte para cima ("up") e para baixo ("down"). No fim e no começo de cada ciclo de contagem é enviado um pulso de informação do decodificador CI5 (pinos 1 e 17), a fim de fazer com que o contador execute a função imposta. Essas informações, aplicadas ao flip-flop CI3, invertem a direção de contagem. Nesta função foi usado um CI 7400; o comando "down" (pino 17) e o comando "up" (pino 1) do CI5 vão atuar nos pinos 1 e 5 do CI3.

5 — Contador binário "up/down" — Os pulsos vindos de cada um dos osciladores (do oscilador selecionado) são aplicados à porta "up" (pino 5 do CI4), ou à porta "down" (pino 4). Os pulsos aplicados à entrada são transformados na saída em pulsos seqüenciais na forma ABCD, com contagem de 0 a 15 (16 saídas). Os pulsos de saída, contando para cima e para baixo, vão acionar as entradas ABCD do decodificador. Neste circuito foi usado um contador 74193, mas pode ser usado qualquer outro contador do tipo ABCD-hexadecimal.

6 — Decodificador 4→16 — Esse decodificador, pela sua complexidade, é considerado o coração do sistema. Ele recebe os pulsos da saída do contador na forma hexadecimal, e nas suas saídas temos uma variação de nível lógico, sendo todas com nível 1, exceto a saída acionada, que tem nível lógico 0. Das 16 saídas só 10 são usadas para comandar as lâmpadas, as 6 restantes são usadas para outras funções. Duas delas (pinos 1 e 17) são usadas para acionar as entradas do contador "up/down". As quatro restantes (pinos 2-3 e 15-16) são usadas para o comando de acender e apagar todas as lâmpadas, no final de cada ciclo, tanto na subida como na descida. Neste circuito foi empregado um CI 74154, do tipo de 4 entradas ABCD para 16 saídas.

7 — Acionador — Quando a varredura passa pelos pinos 2, 3, 13 e 14, fazendo seu nível lógico mudar de 1 para 0, o circuito de comando é acionado, fazendo com que todas as lâmpadas se acendam ao mesmo tempo. Quando a varredura passa pelos pinos 1 e 16, o circuito de co-



CI Nº	TIPO	FUNÇÃO	PINO+5V	PIN. TERRA
CI - 1	7413	NAND-SCH-TRIGER	14	7
CI - 2	7400	NAND	14	7
CI - 3	7400	NAND	14	7
CI - 4	74193	CONT-BINAR-"UP-DOWN"	11 - 16	8 - 14
CI - 5	74154	DECODIF. 4 - 16	24	12-18-19
CI - 6	7408	AND	14	7
CI - 7	7408	AND	14	7
CI - 8	7408	AND	14	7
CI - 9	7400	NAND	14	7
CI - 10	7473	FLIP - FLOP	2-3-4-14	11 - 7

Figura 2

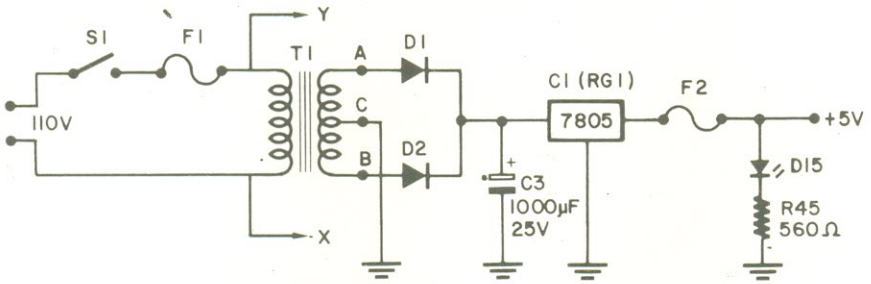


Figura 2-A

mando fica inoperante, e todas as lâmpadas apagam-se durante o intervalo de tempo em que cada saída é acionada.

8 — Circuito de comando de potência — O nível de corrente na saída dos CIs (6, 7 e 8) é baixo (0,1 mA), não sendo suficiente para acionar o circuito de potência de saída. Essa corrente é amplificada pelos transistores Q2 a Q11 (fig. 3) para um nível mais elevado. Os transistores são do tipo PNP de baixa potência, operando na configuração emissor comum; ao mesmo tempo que amplificam, invertem a fase do sinal amplificado. Em condições normais todos os transistores estão no corte, com +5 V CC na base e +5 V CC no emissor, portanto VBE = 0; quando aplicamos na base um nível "0" lógico o transistor irá conduzir. A variação de tensão sobre a resistência de carga é de 0 a 4,7 V CC, com uma corrente de 4,7 mA; isso é suficiente para disparar os triacs de maneira a fechar o circuito CA, fazendo com que as lâmpadas de potência se acendam.

9 — Fonte regulada de +5 V CC — Pelo fato dos CIs empregados na parte de comutação de baixa potência (fig. 2) serem do tipo TTL, é exigida para sua alimentação uma fonte com boa regulação de tensão. Na regulação foi utilizado um CI regulador (RG1) do tipo 7805 para 5 ± 0,1 V, capaz de suportar uma variação de corrente de 0,1 a 1 A. Os CIs utilizados são de baixo consumo; mesmo em plena carga de operação o consumo dos mesmos nunca vai além dos 300 mA. O máximo consumo ocorre quando todos os transistores e LEDs estão conduzindo; neste caso a corrente da fonte vai para 620 mA, mas este consumo é por pouco tempo. Com o consumo de 620 mA a tensão de saída varia no máximo de ±0,1 V. O transformador T1 fornece 9 + 9 V CA no secundário; essa tensão é retificada por D1 e D2 e

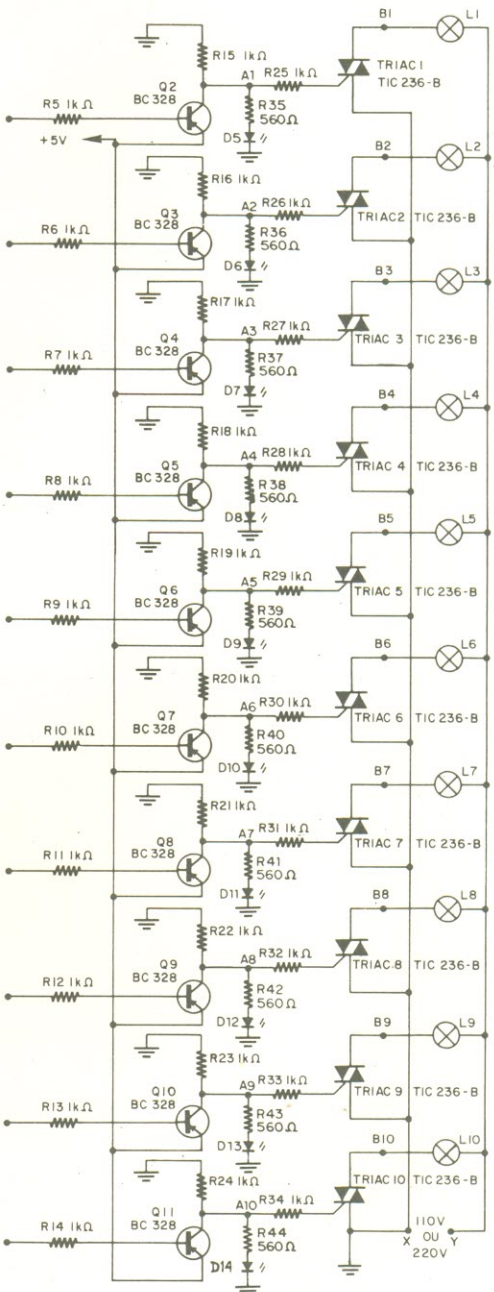
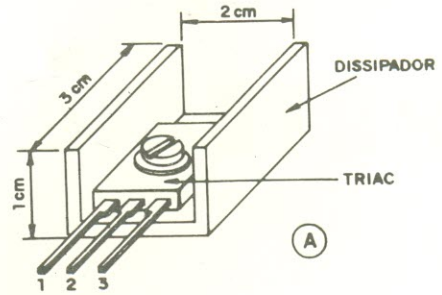


Figura 3

TABELA I

Tipo do Triac	Série	Tensão Inversa Máxima	Corrente Máxima
TIC-236	B	200 V	12 A
TIC-236	D	400 V	12 A
TIC-216	C	300 V	6 A



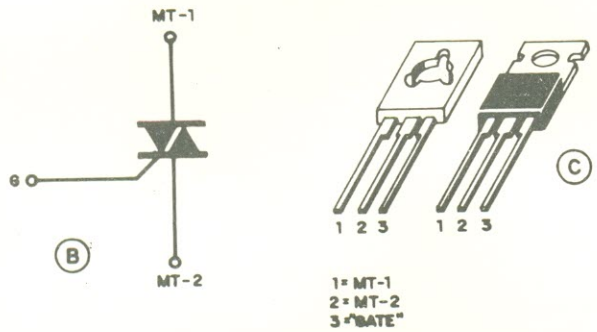


Figura 4

filtrada por C3, onde temos uma tensão de ≅12 V CC. Na saída do CI RG1 temos uma tensão regulada de 5 V CC/1 A.

O diagrama esquemático da fonte de alimentação está mostrado na figura 2-A.

TRIACS UTILIZADOS

Os triacs são os elementos responsáveis pela comutação na parte de potência (fig. 3) e, ao mesmo tempo, isolam a tensão alternada (110 V CA) da tensão contínua (+5 V CC). A grande vantagem do uso dos triacs em relação aos SCRs é que com o uso dos triacs as lâmpadas acendem com intensidade normal, ou seja, acendem nos dois semi-ciclos e não em um só, como é o caso dos SCRs.

No protótipo foram utilizados triacs TIC-236-B, de média potência (ver Tabela I). Quando ligados em 110 V podemos ligar até 10 lâmpadas de 15/20 W em cada saída.

Devemos tomar muito cuidado com a tensão inversa máxima permitida. No caso de usar-se tensão de alimentação de 110 V CA, devemos empregar triacs capazes de suportar uma tensão inversa de 200 V (usar a série B). No caso da tensão ser de 220 V CA, devemos empregar triacs capazes de suportar uma tensão inversa de 400 V (usar a série D).

As lâmpadas coloridas usadas para enfeites de árvores de Natal normalmente são de 15/20 W, mas com 6 lâmpadas de 5 W por fileira já se consegue um ótimo resultado. Para potência abaixo de 100 W por fileira não há necessidade de se usar dissipadores de calor nos triacs; para potência acima desta é aconselhável o uso de dissipador, conforme se mostra na figura 4.

(conclui no próx. número)

Com este laboratório é possível criar todos os tipos de som que você conhece e até alguns outros desconhecidos. Dois osciladores modulados podem gerar timbres de sons "esquisitos" que vão imitar o cantar de passarinhos, sirenes, motores de popa e outras coisas mais. Para aumentar os efeitos, tudo que o leitor terá que fazer é ligá-lo a um bom amplificador.

LABORATÓRIO DE SOM

A. M. Albuquerque

Quatro transistores formam este laboratório de som. Dois transistores unijunção encarregam-se de produzir os tons de áudio, em forma de onda triangular, enquanto que os outros dois transistores formam um multivibrador encarregado da modulação alternada dos dois osciladores.

O sistema possui 4 controles para se produzir os sons desejados, e ainda um interruptor para um efeito adicional. Os efeitos são conseguidos tanto pela alteração da freqüência dos osciladores como pela profundidade da modulação.

Como o sinal deste laboratório é de baixa intensidade, é preciso usar um amplificador comum de áudio, que tenha uma boa sensibilidade de entrada. Amplificadores comuns de alta fidelidade, de 1 a 100 W, servem perfeitamente para aumentar o som deste laboratório ao nível desejado.

A alimentação do laboratório é feita com tensão entre 6 e 12 V, que pode ser fornecida por pilhas comuns ou ainda por uma fonte com transformador. O consumo de corrente do circuito é bastante baixo, da ordem de uma dezena de miliampères, o que significa grande durabilidade para as pilhas se elas forem usadas como fonte de energia.

COMO FUNCIONA

Dois osciladores com transistores unijunção (relaxação) são modulados por um único multivibrador, conforme sugere a figura 1. A freqüência do multivibrador é determinada pelos dois capacitores eletrolíticos (C3 e C4), que no diagrama dado são de 10 μF. Estes capacitores podem ter seus valores alterados à vontade para se obter uma faixa de modulação em freqüências mais altas ou mais baixas. O controle fino da freqüência de modulação é feito alterando-se a polarização da base dos transistores por meio do potenciômetro P2.

Os osciladores de relaxação que produzem o som do laboratório têm o circuito básico mostrado na figura 2. A freqüência do primeiro oscilador é determinada por C1 e por P1, enquanto que a freqüência do segundo oscilador é determinada por C5 e P3. O diagrama esquemático completo está mostrado na figura 3.

Os potenciômetros, além de controlarem a faixa de freqüências de operação, servem também para ajustar a profundidade de modulação.

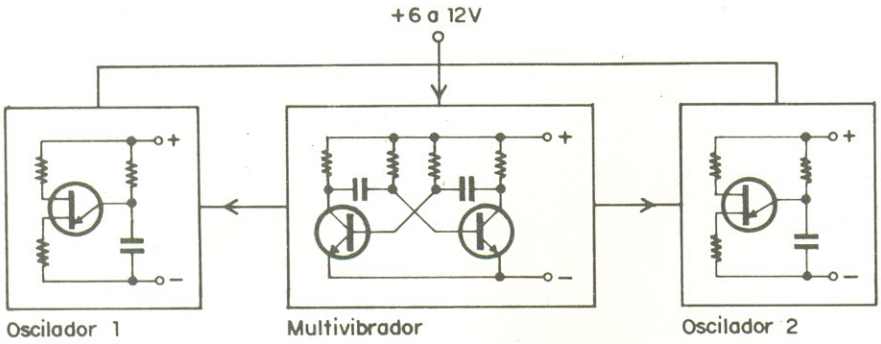
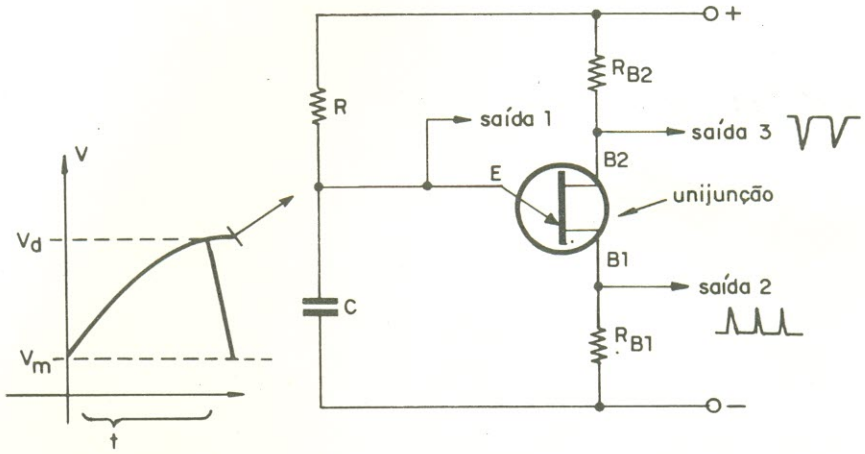


Figura 1

Figura 2



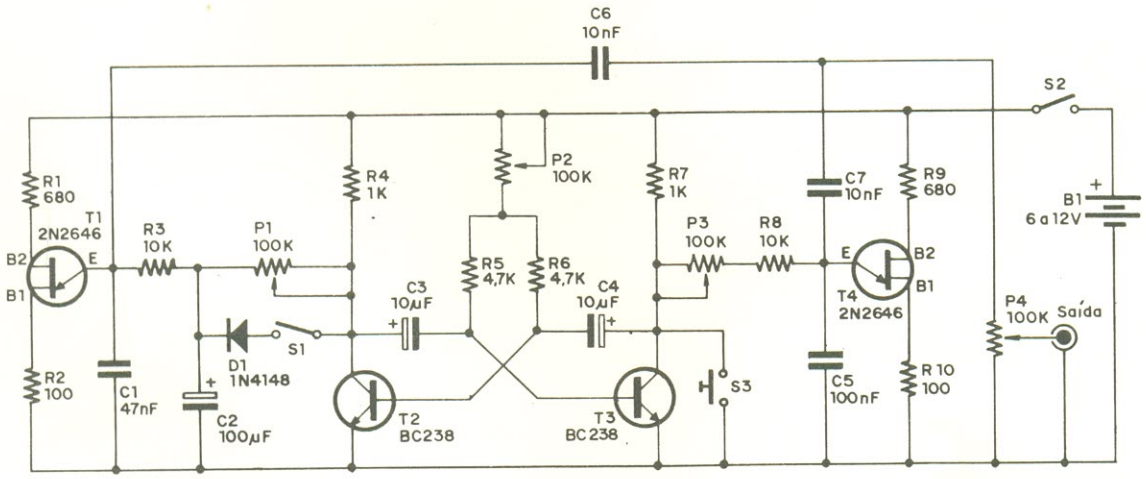


Figura 3

S1 coloca no circuito um capacitor de alto valor que, ao se descarregar no primeiro oscilador de relaxação, produz uma variação tonal que imita uma sirene. S3 inibe o multivibrador, fazendo com que tenhamos um som somente do primeiro oscilador, sem modulação.

A intensidade do sinal de saída, de acordo com o amplificador, é controlada em P4.

S2 serve para ligar e desligar o aparelho; essa chave pode ser conjugada ao potenciômetro P4. A saída é feita através de um jaque comum, ao qual será ligado um plugue com fio no comprimento de acordo com a necessidade.

MONTAGEM

Começamos pela caixa, que pode ser feita de qualquer material que o montador tenha à sua

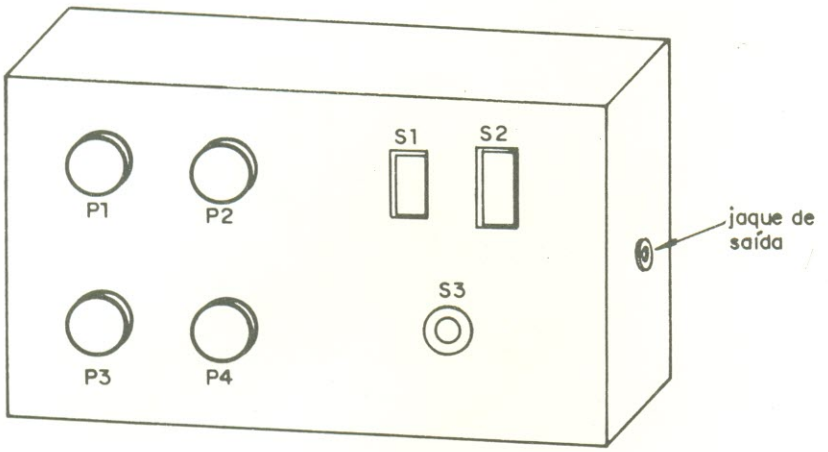


Figura 4

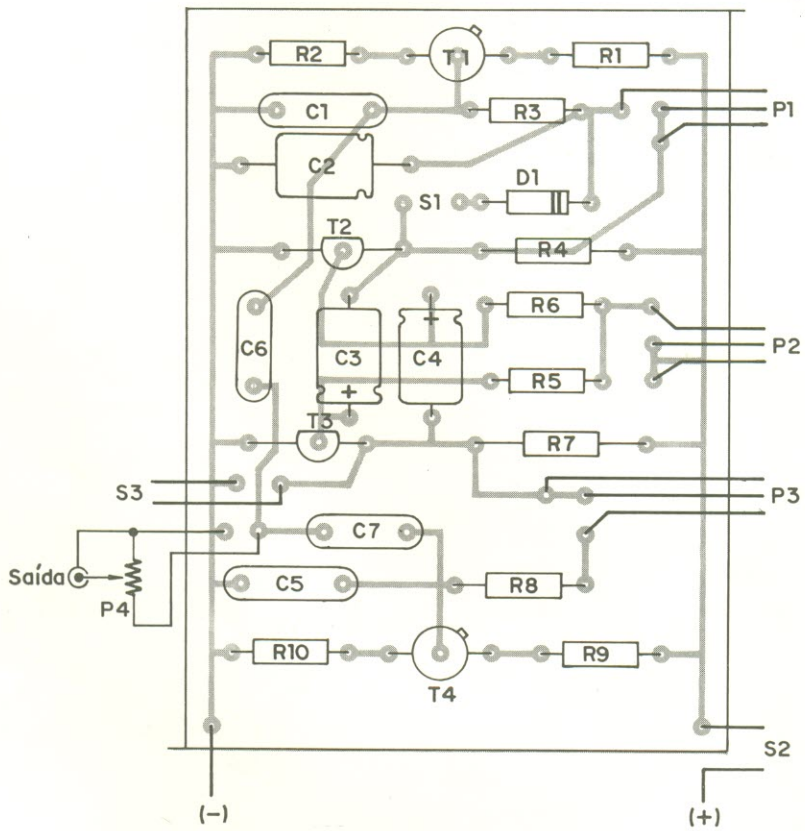


Figura 5

disposição, tal como madeira, plástico ou metal. Apresentamos na figura 4 uma sugestão para o "lay-out" e furação da caixa.

Os componentes eletrônicos menores podem ser fixados utilizando-se a técnica da placa de circuito impresso ou das pontes de terminais.

Para o caso da placa de circuito impresso, a figura 5 mostra o desenho do circuito impresso e a disposição dos componentes. Tenha em mente que a placa está mostrada do lado dos componentes, de maneira que o circuito impresso está sendo visto "através" da placa.

Os leitores que desejam uma montagem mais simples, sem muito trabalho para fazer a placa, podem optar pela versão em ponte, que é mostrada com pormenores na figura 6.

Observe a posição dos transistores unijunção que têm um ressalto para identificação de seus terminais. Os demais transistores são identificados pela parte achatada de seu invólucro. Para os

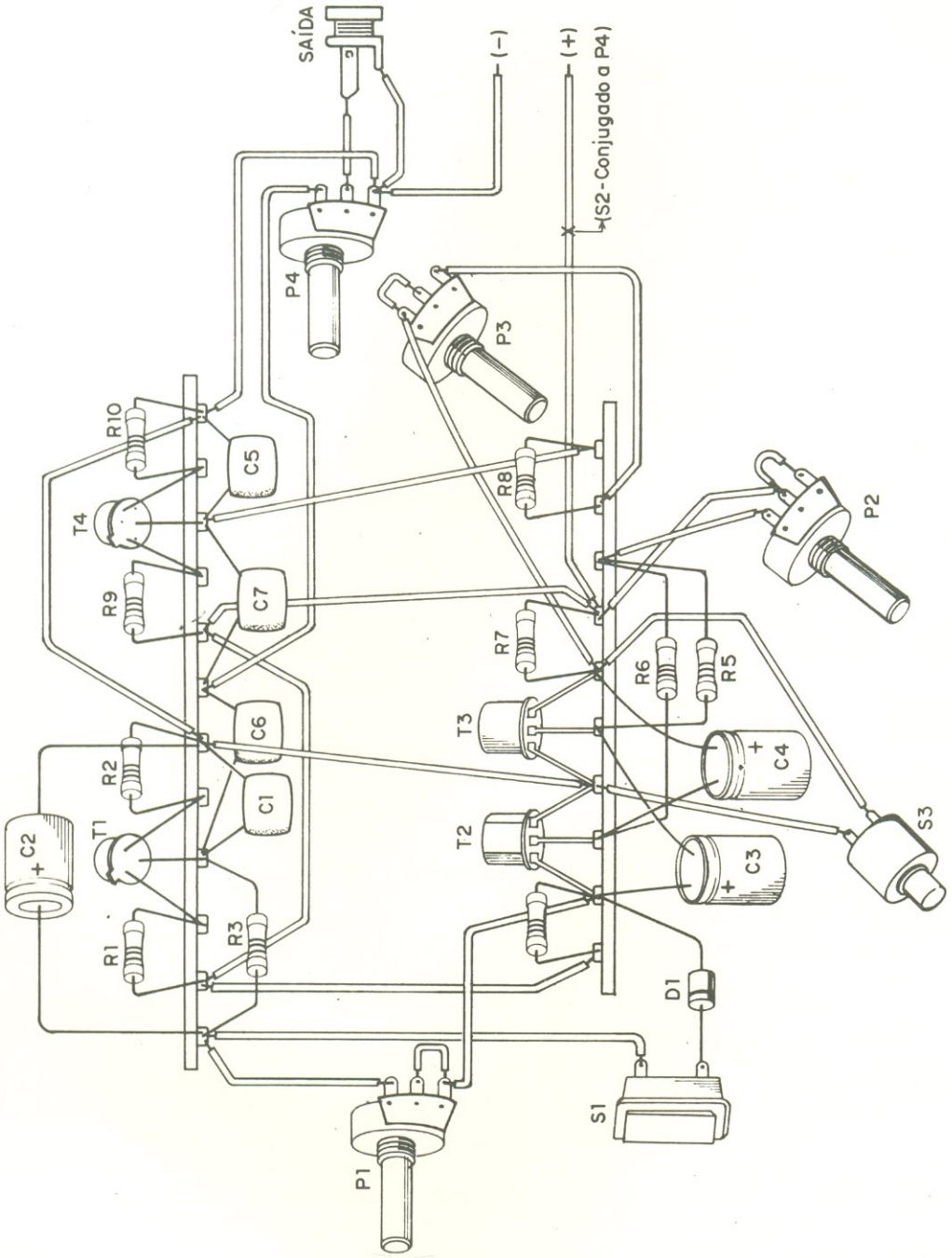


Figura 6

demais componentes o montador deve observar a polaridade dos capacitores eletrolíticos, a posição do diodo, a polaridade da fonte de alimentação e os valores dos resistores.

Os resistores podem ser de 1/4 W ou menores, conforme a disponibilidade do mercado local, enquanto que os capacitores menores não precisam ser necessariamente dos tipos indicados na lista de material. Importante é que tenham os valores indicados ou bem próximos deles.

Os potenciômetros e os interruptores serão todos fixados na caixa, devendo sua ligação ao resto do circuito ser feita com pedaços de fio comum.

A saída do circuito, ou seja, o fio que vai do potenciômetro P4 até o jaque eventualmente precisará ser blindado. O montador verificará isso se ao ligar a unidade em seu amplificador notar a produção de zumbidos ao abrir o volume.

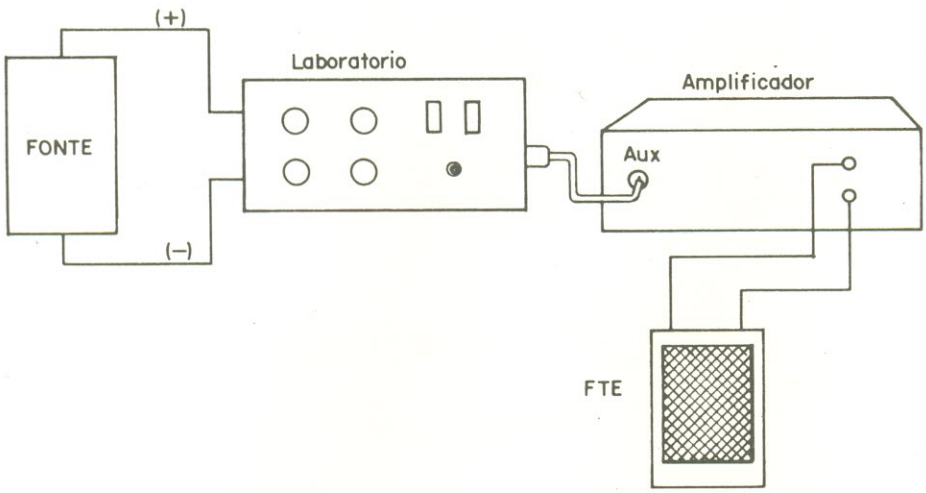


Figura 7

TESTES

Depois de terminar a montagem e conferir tudo, ligue o laboratório à entrada AUX de qualquer amplificador. Coloque as pilhas em seu suporte ou faça a conexão da fonte de alimentação (fig. 7).

Ligue o amplificador em 1/4 de seu volume e coloque o potenciômetro P4 em sua posição média; como o interruptor (S2) está conjugado a P4, com o acionamento deste será ligada a alimentação ao laboratório.

Se a montagem que o leitor fez estiver perfeita, já começará o barulho com a produção de sons que dependem das posições dos demais controles.

Para criar seus sons, fazendo experiências, coloque os controles dos osciladores e as chaves do jeito que bem entender.

Se não estiver satisfeito com os sons obtidos, procure alterar valores de componentes, especificamente os capacitores C1, C2, C3, C4 e C5.

RELAÇÃO DE MATERIAL

T1, T4 — 2N2646 — transistores unijunção
T2, T3 — BC238 ou equivalentes — transistores comuns de silício
D1 — 1N4148 ou equivalente — diodo de silício
P1 a P4 — 100 kΩ — potenciômetros comuns lineares
R1, R9 — 680 Ω, 1/4 W — resistores
R2, R10 — 100 Ω, 1/4 W — resistores
R3, R8 — 10 kΩ, 1/4 W — resistores
R4, R7 — 1 kΩ, 1/4 W — resistores
R5, R6 — 4,7 kΩ, 1/4 W — resistores
C1 — 47 nF — capacitor de poliéster metalizado
C2 — 100 μF — capacitor eletrolítico
C3, C4 — 10 μF ou mais — capacitor eletrolítico
C5 — 100 nF — capacitor cerâmico ou de poliéster
C6, C7 — 10 nF — capacitores de poliéster ou cerâmica
S1 — interruptor simples
S2 — interruptor simples (conjugado a P4)
S3 — interruptor de pressão NA (tipo botão de campainha)
B1 — bateria de 6 a 12 V (4 a 8 pilhas comuns)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa de metal ou plástico, botões para os potenciômetros, fios, solda.

Ω

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

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

INSTITUTO MONITOR TRADIÇÃO E EFICIÊNCIA DE ENSINO HÁ 43 ANOS.

CIs de Potência de Áudio

Construção, Propriedades e Aplicações

Colaboração da IBRAPE

PARTE IV

5. OPERAÇÃO E INTERLIGAÇÃO DE CIRCUITOS AMPLIFICADORES

O acoplamento das fontes de sinal de entrada e da carga externa (alto-falante) ao circuito amplificador de áudio, a alimentação, assim como a interligação de circuitos, podem ser realizados de várias maneiras. Nesta secção algumas destas maneiras são discutidas em princípio, com base em exemplos típicos de circuitos. Os amplificadores integrados, sem seus componentes externos, são representados pelo símbolo de amplificadores com entrada diferencial. Com alterações adequadas estes circuitos também podem ser utilizados em amplificadores sem entrada diferencial.

Finalmente, são apresentadas algumas relações básicas, importantes na prática, entre tensão de entrada do amplificador, amplificação de tensão, resistência de carga e potência de saída.

5.1. Operação do amplificador com tensão de alimentação simétrica e assimétrica

Em muitos casos só se dispõe, para a operação de um amplificador de áudio, de uma tensão assimétrica (positiva) com relação à massa, V_P. O diagrama de princípio da figura 20 mostra, para este caso, o circuito externo necessário para o amplificador. Como no alto-falante deve aparecer uma tensão de sinal livre de tensão contínua e o amplificador integrado, considerado isoladamente, é internamente acoplado por tensão contínua, é necessário levar o sinal de entrada V_e capacitivamente até a entrada através da capacitância C_e e retirar o sinal de saída V_a, capacitivamente, através de C_a.

No exemplo da figura 20, o amplificador possui, devido à total realimentação negativa de tensão contínua através do resistor R_r, um fator de amplificação de tensão contínua $G_{uo} = 1$. A polarização V_r, obtida através de um divisor de tensão, a partir da tensão de alimentação V_P, filtrada por C_s, assim como por R_3 e C_e, é introduzida na entrada não inversora do amplificador e aparece como uma componente de tensão contínua na saída.

Se se escolher para V_r o valor $V_P/2$, obtém-se uma faixa de excursão simétrica de ambos os lados. A parte inferior do divisor de tensão da realimentação negativa, R_q, R_r, está ligada à massa através da capacitância C_q, de modo que, com o aumento da freqüência, a amplificação cresce de $G_{uo} = 1$ para freqüências $f >> 1/2\,\pi\,R_q\,C_q$. Também é possível ligar o resistor R_q do divisor diretamente à massa, eliminando a capacitância C_q. Na escolha da polarização V_r deve-se então cuidar para que a amplificação de tensão contínua G_{uo} coincida com a amplificação de tensão alternada G_u e que valha, para a tensão de saída, $V_A = G_u V_r$.

A versão do circuito apresentado na figura 20, freqüentemente encontrada na prática, contém vários capacitores para o acoplamento e a filtragem de sinais, componentes que provocam um aumento relativamente grande dos custos. Se o amplificador for operado com uma tensão de alimentação simétrica, isto é, com uma tensão positiva V_P em relação à massa e outra negativa V_N, também em re-

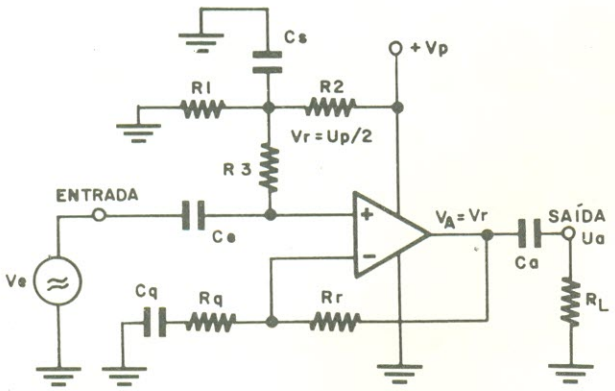


Figura 20

Diagrama de princípio para a operação de um amplificador de áudio com tensão de alimentação V_P assimétrica em relação à massa.

lação à massa, será necessário um número bem menor de capacitores.

O diagrama de princípio deste modo de operação está na figura 21. A fonte de sinal e a carga externa estão aqui acopladas galvanicamente ao amplificador, ficando assim o limite inferior de freqüência em 0 Hz. É importante que, nesta versão, a entrada não inversora tenha uma ligação galvânica com a massa, por exemplo, através da fonte de sinal de entrada. Não é necessária uma produção especial de polarização. Aqui somente é necessária a capacitância C_q na parte inferior do divisor de tensão da realimentação, quando as realimentações de tensão alternada e tensão contínua deverem assumir valores diversos entre si.

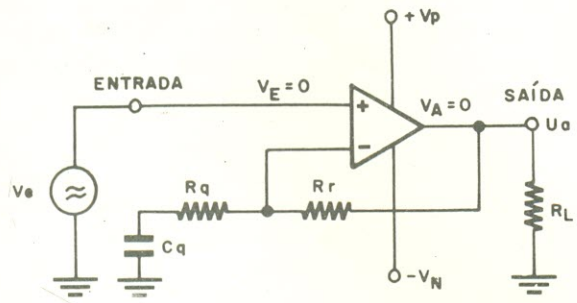


Figura 21

Diagrama de princípio para a operação de um amplificador de áudio com tensão de alimentação simétrica em relação à massa, composta das duas tensões parciais V_P (positiva) e V_N (negativa) assimétricas em relação à massa.

As condições encontradas na prática indicarão qual a versão mais apropriada para cada caso, se a simétrica ou a assimétrica.

5.2. Aumento da potência de saída com circuito em ponte

A máxima potência de um estágio de saída pode ser aumentada:

a) pelo aumento da máxima corrente de saída, mantendo a tensão de alimentação constante, ou seja, tensão de saída constante;

b) pelo aumento da máxima tensão de saída a uma corrente de saída máxima constante.

A possibilidade citada no item (a) pode ser realizada pelo emprego de transistores de saída com maior corrente de coletor ou pela ligação adequada, em paralelo, de vários estágios de saída. Usando-se este método (a) é necessário reduzir correspondentemente a resistência de carga R_L (aumentando ao mesmo tempo o capacitor de acoplamento) para que a corrente aumentada possa fluir pelo alto-falante, mesmo à tensão de saída fixa. Não é porém viável reduzir a resistência do alto-falante muito abaixo de 2 Ω, pois nesse caso aumentaria a influência da resistência dos fios de ligação à caixa acústica, reduzindo a eficiência.

No caso de um aumento da potência pelo aumento da tensão de saída sem alterar a corrente, segundo o método (b), no entanto, deve ser aumentada a resistência do alto-falante, ocorrendo neste caso não uma redução, mas um aumento da eficiência total.

O aumento da máxima tensão de saída do amplificador pode ser alcançado através da elevação da tensão de alimentação; no entanto este método, no caso dos circuitos integrados, é de aplicação limitada, em conseqüência da máxima tensão coletor-emissor permissível $V_{CE\ máx.}$

Estas dificuldades não se manifestam quando, para aumentar a potência de saída, for empregado um circuito em ponte. Neste, a máxima tensão de saída encontrada sobre a carga, em comparação com um estágio de saída convencional, sobe ao dobro, sem alteração na tensão de alimentação. Um circuito em ponte é composto de dois amplificadores singelos, entre cujas saídas está conectado o

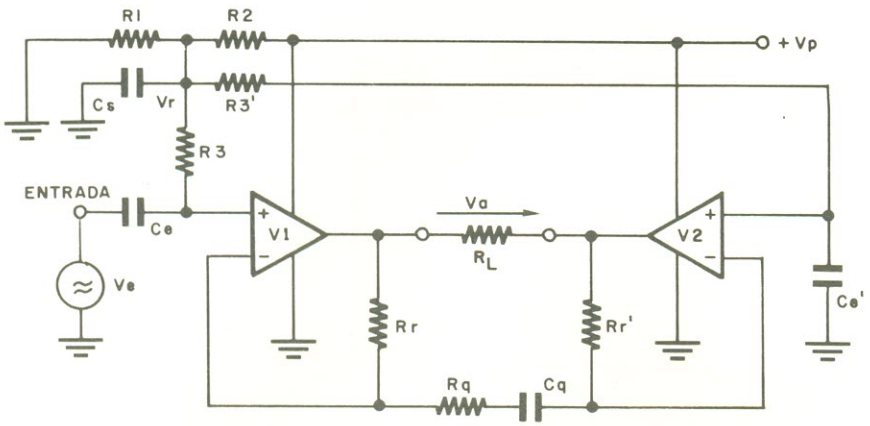


Figura 22

Princípio de um circuito amplificador de áudio em configuração ponte, com excitação em série.

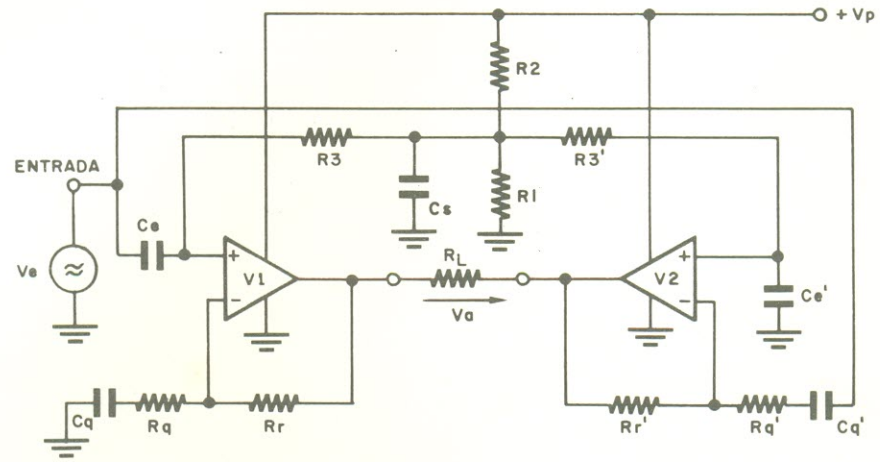


Figura 23

Princípio de um circuito amplificador de áudio em configuração ponte, com excitação em paralelo.

alto-falante. Os amplificadores recebem excitação de tal maneira que as tensões de sinal nas suas saídas aparecem em oposição de fase. Em comparação a um único amplificador de potência onde a tensão de sinal é tomada contra a massa, neste caso a máxima tensão de saída é exatamente o dobro. Uma operação em oposição de fase dos dois amplificadores pode ser obtida pelo uso de um inversor na entrada de um deles; este inversor pode também ser parte integrante de um amplificador (por exemplo no TDA1011A, que o possui, ao contrário do TDA1011). Em amplificadores com entrada diferencial existem duas versões do circuito em ponte, indicadas nas figuras 22 e 23.

No circuito da figura 22 a tensão de entrada V_e é levada à entrada não inversora do amplificador V_1, através do capacitor de acoplamento C_e. Devido ao retorno da tensão de saída através do elo de realimentação negativa, surge na entrada inversora deste amplificador uma tensão que, em freqüências não muito elevadas, é quase igual à tensão na entrada não inversora. Esta tensão, que ocorre na entrada inversora de V_1, chega para a excitação de V_2, à entrada do mesmo, através de R_q e C_q. A entrada não inversora de V_2 está capacitivamente ligada à massa, através de C_e. Pode-se então falar aqui de uma excitação em série dos dois amplificadores.

Os componentes R_r, R_q e C_q formam o elo de realimentação negativa do amplificador V_2. Portanto, os elementos em série R_q e C_q possuem dupla função. A tensão V_r, obtida a partir da tensão de alimentação V_P através do divisor de tensão R_1 R_2 e filtrada pela capacitância C_s, é finalmente levada às duas entradas não inversoras dos amplificadores através dos resistores R_3 e R'_3, que ajustam o ponto de trabalho. Como a amplificação de tensão contínua de ambos os amplificadores é $G_{uo1} = G_{uo2} = 1$, nas duas saídas aparece, em relação à massa, a tensão contínua V_r.

Por outro lado, no circuito da figura 23, os dois amplificadores V_1 e V_2 são excitados em paralelo pela tensão de entrada V_e; V_1 trabalha em circuito não inversor e V_2 em circuito inversor, existindo dois elos de realimentação completamente separados, R_r, R_q, C_q e R'_r, R'_q e C'_q. A polarização de ambos os amplificadores é obtida de modo idêntico ao já descrito para o circuito anterior.

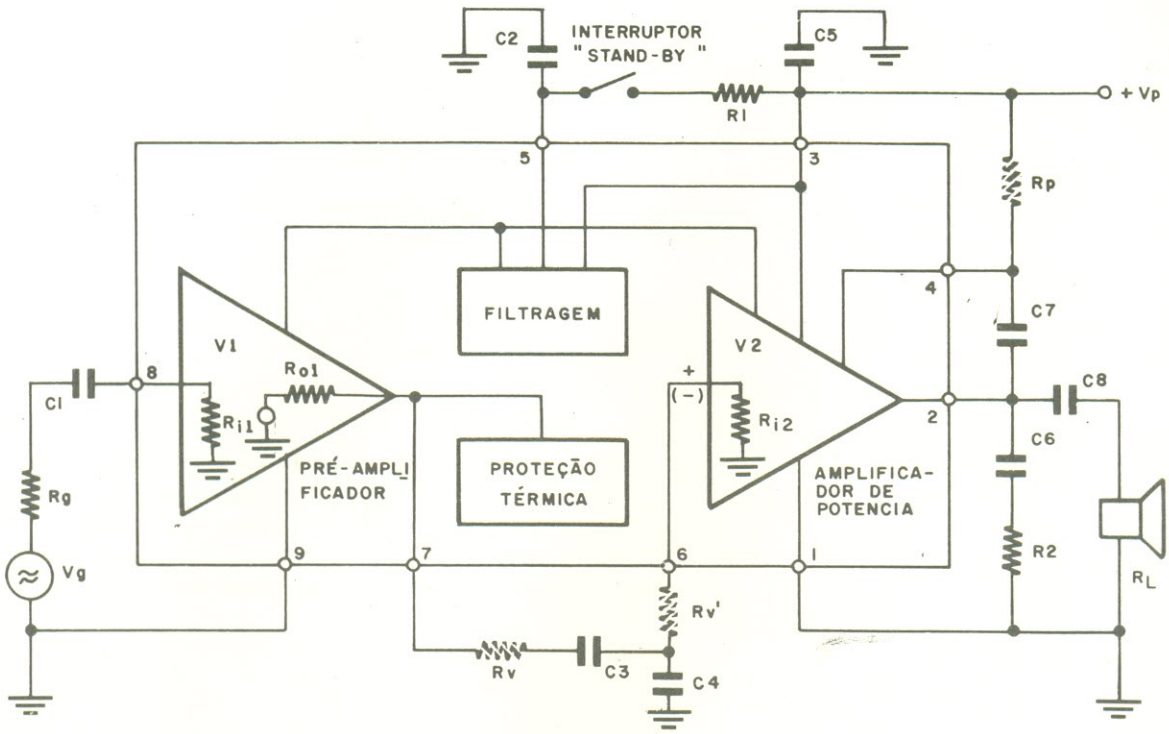


Figura 24

Circuito básico dos amplificadores de áudio integrados TDA1010, TDA1011 e TDA1011A. O amplificador de potência V_2 dos tipos TDA1010 e TDA1011 é não inversor, e do TDA1011A é inversor. Para a operação do circuito sem "bootstrap" o terminal 4 deve ser ligado à tensão de alimentação V_P e C_7 deve ser omitido.

O circuito da figura 22 possui a desvantagem de que, com a excitação em série do amplificador V_2 pelo sinal já mais ou menos distorcido pelo amplificador V_1, e conseqüentemente o fator de distorção harmônica é algo maior que na excitação em paralelo da figura 23. Em compensação, esta última versão exige um circuito RC a mais que a outra.

5.3. Relação entre tensão de entrada, amplificação de tensão, resistência de carga e potência de saída

A amplificação de tensão G_u é definida como a relação entre a tensão de saída de sinal V_a e a tensão de entrada de sinal V_e:

$$G_u = V_a/V_e \qquad \text{(XI)}$$

e, para a potência de saída P_o, fornecida pelo amplificador à carga, vale

$$P_o = I_a V_a = \frac{V_a^2}{R_L} = \frac{G_u}{R_L} V_e^2 \qquad \text{(XII)}$$

Da relação (XII) com valores pré-estabelecidos da potência de saída P_o, da resistência de carga R_L e da amplificação de tensão G_u, pode ser calculada a tensão de entrada V_c:

$$V_c = \frac{1}{G_u} \sqrt{P_o R_L} \qquad \text{(XIII)}$$

Se, por outro lado, for conhecida a tensão de entrada V_e ao invés da amplificação de tensão G_u, teremos para esta última a expressão:

$$G_u = \frac{1}{V_c} \sqrt{P_o R_L} \qquad \text{(XIII.a)}$$

6. NOVOS TIPOS DE AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA DE ÁUDIO

6.1. Os amplificadores de potência de áudio TDA1010, TDA1011 e TDA1011A

6.1.1. Propriedades comuns

Os três tipos de amplificadores caracterizam-se pelas seguintes propriedades, comuns a todos:

— Pré-amplificador e amplificador de potência separados, de acoplamento externo, capacitivo, facili-

tando a alteração da amplificação de tensão e da resposta em freqüência.

— Circuito de proteção térmica de operação analógica, evitando sobrecargas térmicas.

— Saída do amplificador de potência, após o capacitor de acoplamento, à prova de curto-circuito, tolerando curto-circuito de carga acoplada capacitivamente, contra a massa.

— Filtragem eletrônica da maioria das tensões internas de alimentação, exigindo poucas despesas com filtragem externa.

— Não exige componentes externos para a realimentação, pois estão integrados.

— Empregam encapsulamento SOT 110B (SIL-9, com 9 terminais), simplificando a montagem.

— Operação "bootstrap" para melhorar o aproveitamento da tensão de alimentação e do rendimento, assim como para a elevação da potência de saída prevista.

— Possibilidade de operação "stand-by".

Os três tipos de amplificadores citados, como indica a figura 24, são construídos segundo o mesmo princípio: contêm dois circuitos separados, um pré-amplificador (V_1) e um amplificador de potência (V_2) que, de acordo com a aplicação, devem ser externamente acoplados entre si. Ambos os circuitos possuem entradas singelas, com produção interna de polarização. Tanto o acoplamento entre a fonte de sinal de entrada e o pré-amplificador, como o acoplamento externo entre o pré-amplificador e o estágio de potência, devem ser feitos capacitivamente, por meio de C_1 e C_3, respectivamente. Devido ao acoplamento capacitivo entre o pré-amplificador e o amplificador, não podem surgir tensões "off-set" ou realimentações térmicas, mesmo com a amplificação de tensão contínua relativamente alta, idêntica à amplificação de tensão alternada.

Como a tensão contínua de saída V_A do amplificador está próxima da metade da tensão de alimentação V_P, a carga externa R_L, caso esteja ligada por um de seus terminais à massa, também deve ser acoplada capacitivamente à saída do amplificador, terminal 2, através de C_8.

O amplificador de potência com estágio de saída classe B possui forte realimentação negativa interna. Para assegurar a estabilidade do amplificador de potência está previsto um elo de Boucherot R_2, C_6 entre a saída do amplificador e a massa. O estágio final, para o aumento da máxima tensão de saída, e com isso o aumento da potência de saída e da eficiência, pode ser operado pelo princípio "bootstrap"; para tanto, basta que seja ligada externamente uma capacitância adequada, C_6, entre a saída do amplificador (terminal 2) e o terminal 4.

Os três amplificadores de potência de áudio TDA1010, TDA1011 e TDA1011A estão equipados com um circuito de proteção térmica que, ao ser atingida uma certa temperatura do cristal $T_{j\,lim}$, reduz a tensão do sinal de saída do pré-amplificador através da aplicação de carga à saída. Com isso, é reduzida a excitação do estágio de saída classe B e baixada a dissipação, até que se estabeleça uma condição de equilíbrio, na qual a temperatura do cristal encontra-se pouco acima da temperatura de acionamento $T_{j\,lim}$ do circuito. Trata-se portanto, aqui, de um circuito de proteção de operação analógica. O amplificador de potência de áudio dos circuitos aqui discutidos é projetado de modo que, sob condições nominais, eventuais curto-circuitos à massa localizados após o capacitor de acoplamento de saída C_8 não acarretam danos ou destruição do circuito.

Os circuitos amplificadores de áudio em discussão contêm, finalmente, um circuito de filtragem eletrônico, que serve para eliminar ao máximo, e com um mínimo possível de componentes externos, as tensões interferentes das tensões de alimentação destinadas ao pré-amplificador e outros estágios, derivadas da tensão de alimentação V_P. Esse circuito de filtro opera segundo o princípio do seguidor de emissor com um transistor Darlington: a tensão de alimentação V_P é alimentada ao coletor da combinação Darlington através do terminal 3 e a tensão V_P filtrada externamente por R_1 C_2 é introduzida na base, através do terminal 5. No emissor da combinação, ao qual estão ligados os estágios a serem alimentados, surge uma tensão quase tão bem filtrada quanto a tensão no terminal 5. O filtro externo R_1, R_2, em conseqüência de grande amplificação de corrente da combinação Darlington, é muito pouco carregado pela corrente que flui no terminal 5, podendo, pois, ser usado um resistor de filtro R_1, de valor relativamente alto (recomendado, 330 kΩ e uma capacitância C_2 relativamente pequena). Do dimensionamento deste filtro depende a supressão de interferências α (ver secção 3.4), especialmente aquelas em freqüências baixas (supressão de zumbidos).

O desligamento da tensão no terminal 5, por meio de um interruptor mecânico, possibilita uma operação em "stand by", na qual o amplificador permanece bloqueado para o sinal de entrada e flui apenas uma pequena corrente quiescente. Com uma

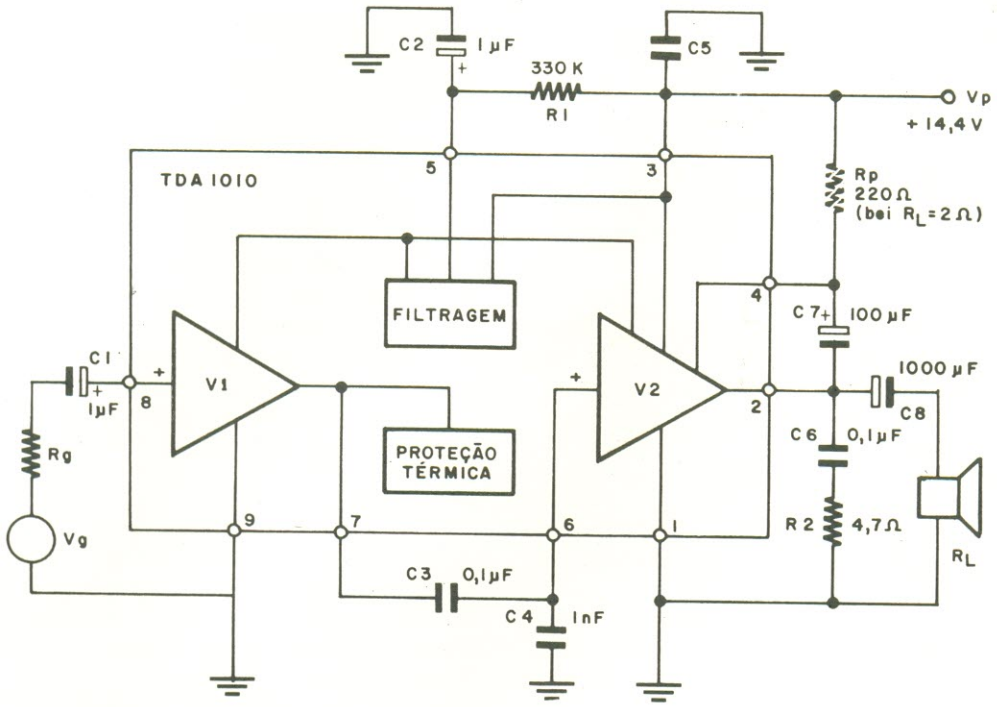


Figura 25

Circuito básico e de medição para o amplificador de áudio TDA1010.

escolha apropriada dos valores de R_1, C_2 e das constantes de tempo nos circuitos de entrada, acoplamento e saída do circuito amplificador, pode-se alcançar uma quase total ausência de estalos durante o processo de ligação.

Um resistor R_v, em série com o capacitor de acoplamento C_3, permite reduzir ou ajustar a amplificação de tensão do circuito amplificador. Com o aumento do valor de R_v reduzido, nos circuitos TDA1010 e TDA1011 o fator de divisão do divisor de tensão constituído pelo resistor de saída R_{o1} da secção V_1, do resistor de entrada R_{i1} da secção V_2 e do resistor série R_v, através do qual a tensão de sinal é transferida de V_1 para V_2. Para a amplificação total, suficientemente abaixo da freqüência-limite superior do amplificador, temos ($R'_v = 0$):

$$G_{u\,tot} = G_{u\,tot\,0}\,\frac{R_{i2} + R_{o1}}{R_{i2} + R_{o1} + R_v} \qquad \text{(XIV)}$$

onde $G_{u\,tot\,0}$ é a amplificação com $R_v = 0$. Na grandeza $G_{u\,tot\,0}$ é levado em conta o fator de divisão de tensão $R_{i2}/(R_{i2}\ R_{io})$.

No tipo TDA1011A, com amplificador de potência controlado por corrente, o resistor R'_v deve ser diretamente ligado ao terminal de entrada 6. A amplificação total pode ser aqui obtida através da expressão:

$$|\,G_{u\,tot}\,| = \frac{K\,G_1}{R_{o1} + R'_v + R_{i2}} \qquad \text{(XV)}$$

sendo K uma constante; o significado das grandezas V_1, R_{o1}, R'_v e R_{i2} pode ser retirado da figura 24 e R_v é fixado igual a zero. Quando, com uma resistência $R'_v = R'_v$ surge a amplificação $G_{u\,tot} = G_u{}^*{}_{tot}$, vale, de acordo com a equação (XV):

$$|\,G_u{}^*{}_{tot}\,| = \frac{K\,G_1}{R_{o1} + R'_v + R_{i2}} \qquad \text{(XV.a)}$$

A eliminação de K G_1 das equações (XV) e (XV.a) leva à relação

$$|\,G_{u\,tot}\,| = |\,G_u{}^*{}_{tot}\,|\,\frac{R_{o1} + R'_v{}^* + R_{i2}}{R_{o1} + R'_v + R_{i2}} \approx$$

$$\approx |\,G_u{}^*{}_{tot}\,|\,\frac{R_{o1} + R'_v{}^*}{R_{o1} + R'_v} \qquad \text{(XV.b)}$$

A aproximação vale para as condições $R_{i2} < R_{o1}$ e $R_{i2} < R_{o1} + R'_v{}^*$, que em geral são satisfeitas.

TABELA II

CARACTERÍSTICAS E VALORES DE OPERAÇÃO DO TDA1010 NO CIRCUITO DA FIGURA 25

($V_P = V_{3/1} = 14{,}4$ V, $R_L = 4\ \Omega$, $f = 1$ kHz, $T_{amb} = 25°C$, exceto indicação em contrário)

Tensão contínua na saída (tensão em repouso)	V_{Ao}	=	7,4 V
Corrente quiescente total	I_{Po}	=	31 mA
Potência de saída com $d_{tot} = 10\%$ e $R_L = 2\ \Omega$ ($R_P = 220\ \Omega$)	P_o	=	9 W
$R_L = 4\ \Omega$	P_o	=	6,2 W
$R_L = 8\ \Omega$	P_o	=	3,4 W
Amplificação de tensão			
pré-amplificador ($R_{7/9} = 20$ kΩ)	G_{u1}	=	16 = 24 dB
amplificador de potência	G_{u2}	=	31 = 30 dB
amplificador completo ($R_v = 0$)	$G_{u\,tot}$	=	500 = 54 dB
Resposta de freqüência (−3 dB) ($C_4 = 1$ nF)	f	=	80 Hz a 15 kHz
Tensão de entrada para $P_o = 1$ W	$V_{i\ ef}$	=	4 mV
Tensão de saída do pré-amplificador com $d_{tot} = 1\%$ (f = 60 Hz − 15 kHz, 12 dB/oitava)	$V_{o1\ ef}$	=	0,7 V
Resistência de entrada			
do pré-amplificador	R_{i1}	=	30 kΩ
do amplificador	R_{i2}	=	20 kΩ
Resistência de saída do pré-amplificador	R_{o1}	=	20 kΩ
Distorção harmônica total a $P_o = 1$ W	d_{ht}	=	0,2%
Tensão de ruído na saída com R = 0 (f = 60 Hz — 15 kHz, 12 dB/oitava)	$V_{or\ ef}$	=	0,3 mV
Supressão de ondulação com $R_g \leqq 2$ kΩ, f = 1 kHz — 10 kHz)			$\alpha > 42$ dB
com $R_g \leqq 2$ kΩ, f = 100 Hz			$\alpha > 37$ dB
Faixa de tensões de alimentação	V_P	=	6 V — 24 V
Máxima dissipação com $V_P = 14{,}4$ V e $R_L = 4\ \Omega$	$P_{tot\ máx.}$	≈	2,7 W

Com os dados (fornecidos pelas especificações técnicas), $R'_v = R'_v{}^* = 20$ kΩ, $|G_{u\,tot}| = |G_{u}{}^*{}_{tot}| = 400$, $R_{o1} = 1$ kΩ, $R_{i2} < 1$ kΩ, obtemos finalmente a expressão numérica:

$$|G_{u\,tot}| \approx \frac{8\,400}{1 + R'_v/k\Omega} \qquad \text{(XV.c)}$$

As fórmulas são válidas para o caso da impedância do capacitor de acoplamento C_3 ser pequena em relação às resistências encontradas no circuito de acoplamento. A capacitância externa C_4 entre os terminais 6 ou 7 e a massa fixa a freqüência-limite superior (3 dB) f_{o3} dB da amplificação total. Na condição em que a freqüência limite inferior f_u, estabelecida pelos capacitores de acoplamento C_1, C_3 e C_8, esteja apreciavelmente abaixo do limite superior f_o e o valor de C_3 é escolhido suficientemente grande, vale para a freqüência limite superior, aproximadamente ($R'_v = 0$):

$$f_{o3\ dB} \approx \frac{1}{2\pi[R_{i2} \,||\, (R_{o1} + R_v)]\, C_4} \qquad \text{(XVI)}$$

quando C_4 estiver ligado conforme indica a figura 31 e quando $R_v = 0$.

Com a capacitância C_4 é portanto possível escolher-se a freqüência limite superior do amplificador, entre certos extremos.

Os amplificadores de potência de áudio TDA1010, TDA1011 e TDA1011A são encapsulados num invólucro plástico "single-in-line" SOT 110B, com 9 terminais (ver secção 2). A dissipação máxima (valor-limite absoluto) é, nestes amplificadores, de 6 W. As diferenças entre os três circuitos, relacionadas principalmente à faixa de tensões de alimentação e à máxima potência de saída, e com isso às aplicações, assim como a alguns detalhes de circuito, serão descritas nas próximas secções.

6.1.2. O amplificador de potência de áudio TDA1010

Além das características comuns à família TDA1010/1011/1011A descritas na secção anterior, podem ser destacadas no amplificador TDA1010 as seguintes propriedades específicas:

— Principal campo de aplicação: parte de áudio de auto-rádios e receptores domésticos de alimentação pela rede.

— Potência de saída de 6 W, com $V_P = 14{,}4$ V e $R_L = 4\ \Omega$, ou 9 W com $V_P = 14{,}4$ V e $R_L = 2\ \Omega$.

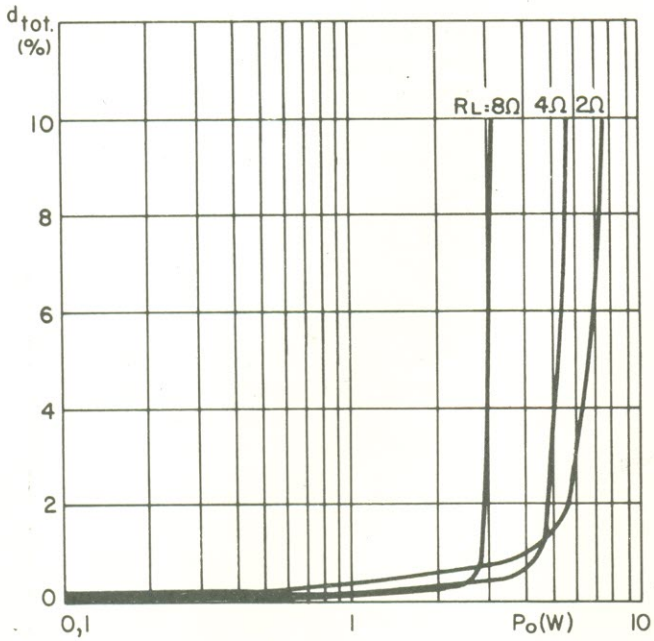


Figura 26

Relação entre a distorção harmônica total d_{tot} e a potência de saída P_o para o circuito amplificador TDA1010, com três valores de R_L, válida para o circuito de teste da figura 25, para V_P = 14,4 V e f = 1 kHz; potência de saída P_o medida no resistor de carga. Na medição com R_L = 2 Ω foi ligado um resistor R_P = 220 Ω entre os terminais 3 e 4.

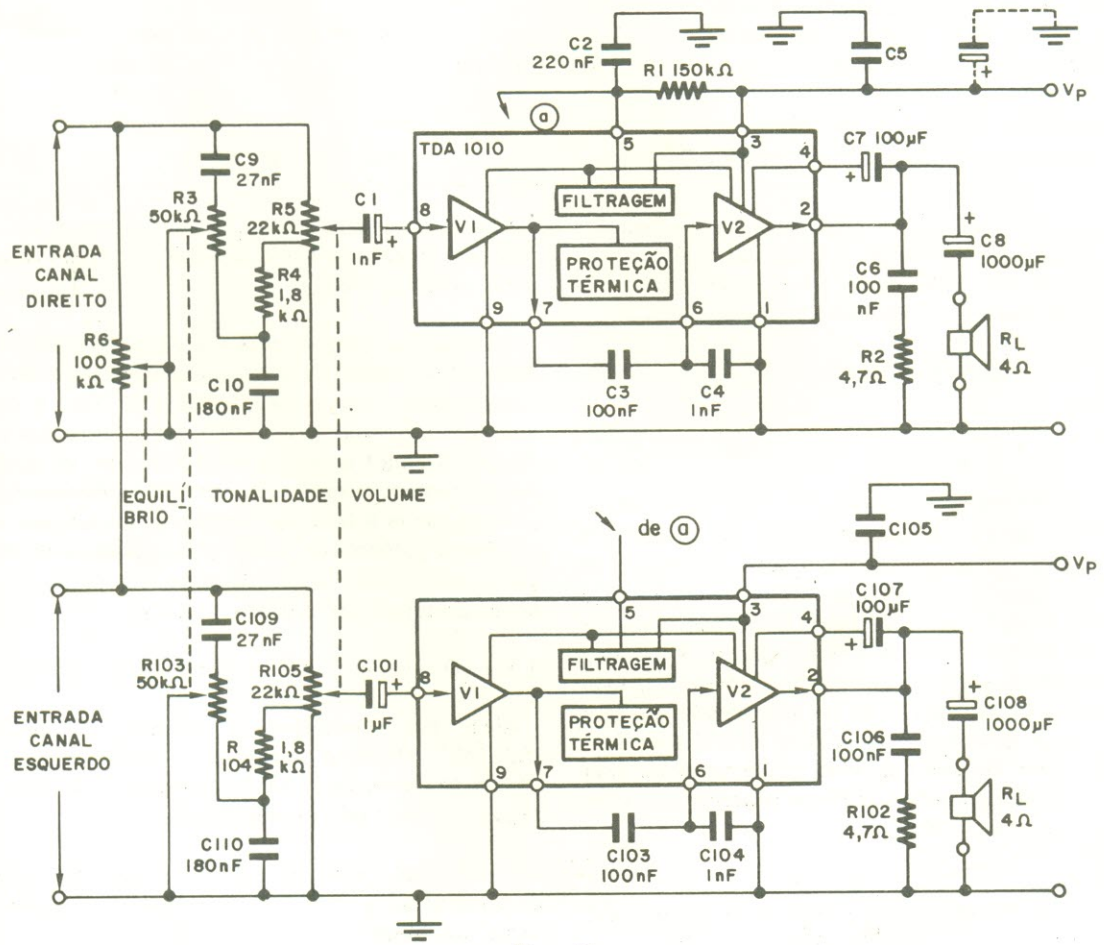


Figura 27

Circuito de um amplificador estereofônico para auto-rádio com dois circuitos integrados TDA1010.

TABELA III
ALGUNS DADOS DO AMPLIFICADOR ESTÉREO DA FIGURA 27, VÁLIDOS PARA $V_P = 14{,}4$ V E $R_L = 4\ \Omega$

Corrente quiescente total	I_{Po}	=	63 mA
Potência de saída por canal com $d_{tot} = 100\%$	P_o	=	6,2 W
Resistência de entrada	R_i	=	7 kΩ
Tensão de entrada para $P_o = 5$ W	V_i ef	=	9 mV
Faixa de resposta (−3 dB)	f	=	60 Hz — 15 kHz
Reforço de graves com f = 100 Hz	20 lg G_u (100 Hz)/G_u (1 kHz)	=	6 dB
Separação de canais com f = 1 kHz		α =	50 dB

— Impedância do alto-falante de 2 a 8 Ω.

— Faixa de tensões de alimentação de 6 a 24 V.

Os dados principais do circuito estão resumidos na Tabela II. A figura 25 apresenta o circuito de teste. Em comparação com os outros dois circuitos da família, deve-se chamar a atenção, além dos valores diferentes para a faixa de tensões de alimentação e da máxima dissipação, para os valores das resistências de entrada e saída do pré-amplificador. Para ser atingida a máxima potência de saída com $R_L = 2\ \Omega$ é necessário ligar-se um resistor $R_P = 220\ \Omega$ entre os terminais 3 e 4.

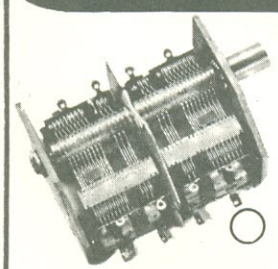
Como a distorção harmônica total é de especial importância para a avaliação de um amplificador de áudio, esta se acha representada na figura 26, para o circuito da figura 25, com f = 1 kHz e $V_P = 14{,}4$ V, em função da potência de saída P_o.

Como exemplo prático de aplicação para o TDA1010, a figura 27 apresenta o circuito de um amplificador estereofônico para auto-rádio. Cada canal é composto de um amplificador propriamente dito, cujo circuito externo é basicamente igual ao do circuito de teste da figura 25, e de uma rede de ajuste para volume, tonalidade e equilíbrio. Cabe notar ainda que o amplificador completo contém somente um elo RC (R_1 C_2) para a filtragem da tensão de alimentação $V_{5/9}$ dos dois amplificadores, tornando por isso necessário um valor de R_1 igual a 150 kΩ.

Os principais dados deste circuito estão reunidos na Tabela III.

(cont. no próx. número)

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

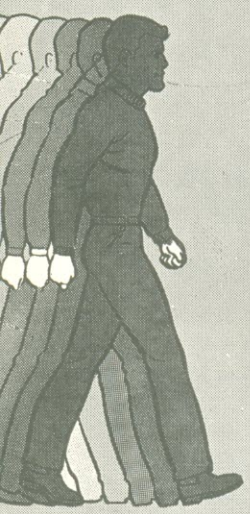
Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12900 - Bragança Paulista - SP
Representante em São Paulo: Olímpio Sandrini - Fone: 275-3041

O sucesso tem muitos caminhos.
O INSTITUTO MONITOR
conhece todos. Escolha já o seu.

43 anos de experiência no ensino à distância

Estude por correspondência no INSTITUTO MONITOR. Aproveite suas horas de folga para estudar, em sua própria casa, um dos 18 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondência, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado. Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de Consultas. V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessários ao treinamento prático.

CURSOS MAIS RÁPIDOS. MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS.



RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO Branco e Preto e a Cores	TELEVISÃO A CORES	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	TRANSISTORES E SEMICONDUTORES
ELETROTÉCNICA	ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	ELETRICISTA INSTALADOR	ELETRICISTA ENROLADOR Enrolamento de Motores
DESENHO MECÂNICO	DESENHO ARQUITETÔNICO Plantas para Construções	DESENHO DE ELETRÔNICA	DESENHO DE ELETROTÉCNICA
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APAR. ELETRÔN.	CORTE E COSTURA	CALIGRAFIA

NOVOS CURSOS

- PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES
- ALMOXARIFE

NÃO HESITE: CONFIE-NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

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

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - CEP 01000

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

.....

(indicar o curso desejado)

NOME .....

RUA .....

..... Nº .....

CIDADE ..... CEP .....

..... ESTADO .....

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - CEP 01000

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

.....

(indicar o curso desejado)

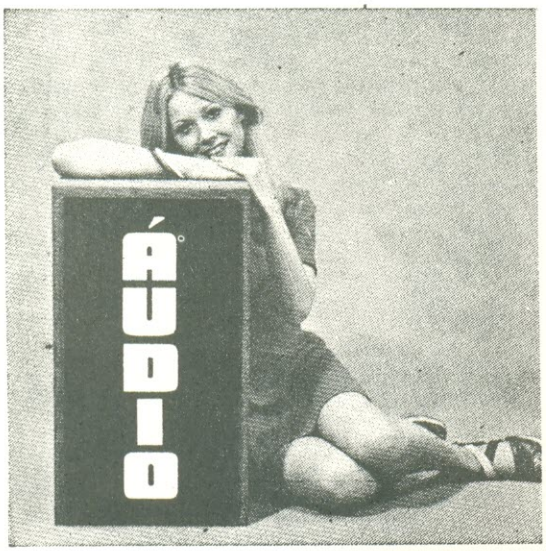
NOME .....

RUA .....

..... Nº .....

CIDADE ..... CEP .....

..... ESTADO .....



NOVOS CONCEITOS EM SOM

Análise e Síntese do Choque Molecular

José Antonio Hernando Perez

Nos diversos estudos críticos feitos ao nosso trabalho, vários pontos fundamentais foram acolhidos com algumas reservas, principalmente o da coexistência das três energias parciais na energia cinética da molécula portadora de som, tanto no choque quanto no seu percurso livre; e também a nossa afirmação de que a velocidade de propagação de som apenas seria um aspecto da velocidade de agitação das moléculas, e que por isso o valor numérico de ambas as velocidades **na direção de propagação** deveria ser o mesmo. Com efeito, é evidente que as moléculas que acabam de se chocar contra o pistão e "carregam" informação acústica, **todas elas** se afastam dele (ou seja, todas têm velocidade molecular **centrífuga),** e por isso não aleatória, de valor igual à velocidade de propagação de som, já que neste caso, velocidade de agitação é uma parte integrante da velocidade de propagação.

Neste artigo publicamos diagramas, quadros estatísticos e as devidas explicações, com as quais pretendemos demonstrar aquelas nossas afirmações.

Para uma exposição clara dos fenômenos, desenvolvemos um "diagrama do choque molecular (fig. 1), no qual, supondo uma propagação tubular e representando em ordenadas as velocidades das moléculas e em abscissas as forças desenvolvidas por elas na sua colisão contra um pistão em movimento, podemos obter os valores de todas as grandezas presentes no fenômeno, que são: velocidades, forças e energias, tanto moleculares quanto acústicas ou "atmosféricas", nas diferentes fases do choque molecular. Como pode ser visto, o fenômeno é semelhante, de certa maneira, ao do choque de uma esfera elástica contra uma parede móvel. Aqui, em lugar das forças elásticas da bola atuam as forças de repulsão molecular, que apenas se manifestam a distâncias da ordem do diâmetro da molécula (0,0000003 mm, aproximadamente).

Para uma visualização do fenômeno, temos representado também, de forma muito simplificada e idealizada, uma seqüência "cinematográfica" do choque de uma molécula contra o pistão (fig. 2). Tem-se representado a molécula, simbolicamente, como uma "bola", e o pistão como uma "placa". Os campos de repulsão da molécula e do pistão foram desenhados como círculos; quando estes se interpenetram, supõe-se que apareça, bruscamente, entre a molécula e o pistão, uma força de repulsão **constante.** Os tempos e a velocidade da molécula correspondem aos representados no "diagrama do choque molecular".

Assim, quando a molécula "penetra" no campo de repulsão (ponto A do diagrama), entra em regime de "movimento uniformemente variado", ou seja, a variação da sua velocidade versus tempo será constante, até perder toda a sua energia cinética (ponto M do diagrama). Neste momento, a sua velocidade com relação a um ponto fixo (terra) será zero. Mas com relação ao pistão a sua velocidade ainda não será zero. Como as forças de repulsão seguirão atuando na mesma forma, a sua "variação de velocidade" será a mesma, mas agora o **sentido** da sua velocidade versus terra terá se invertido; isto leva a molécula primeiramente à velocidade zero versus pistão (ponto P, P' do diagrama), e depois a ser acelerada e empurrada para fora, até sair do campo de repulsão (ponto A' do diagrama) com velocidade igual à de entrada mais duas vezes a velocidade do pistão.

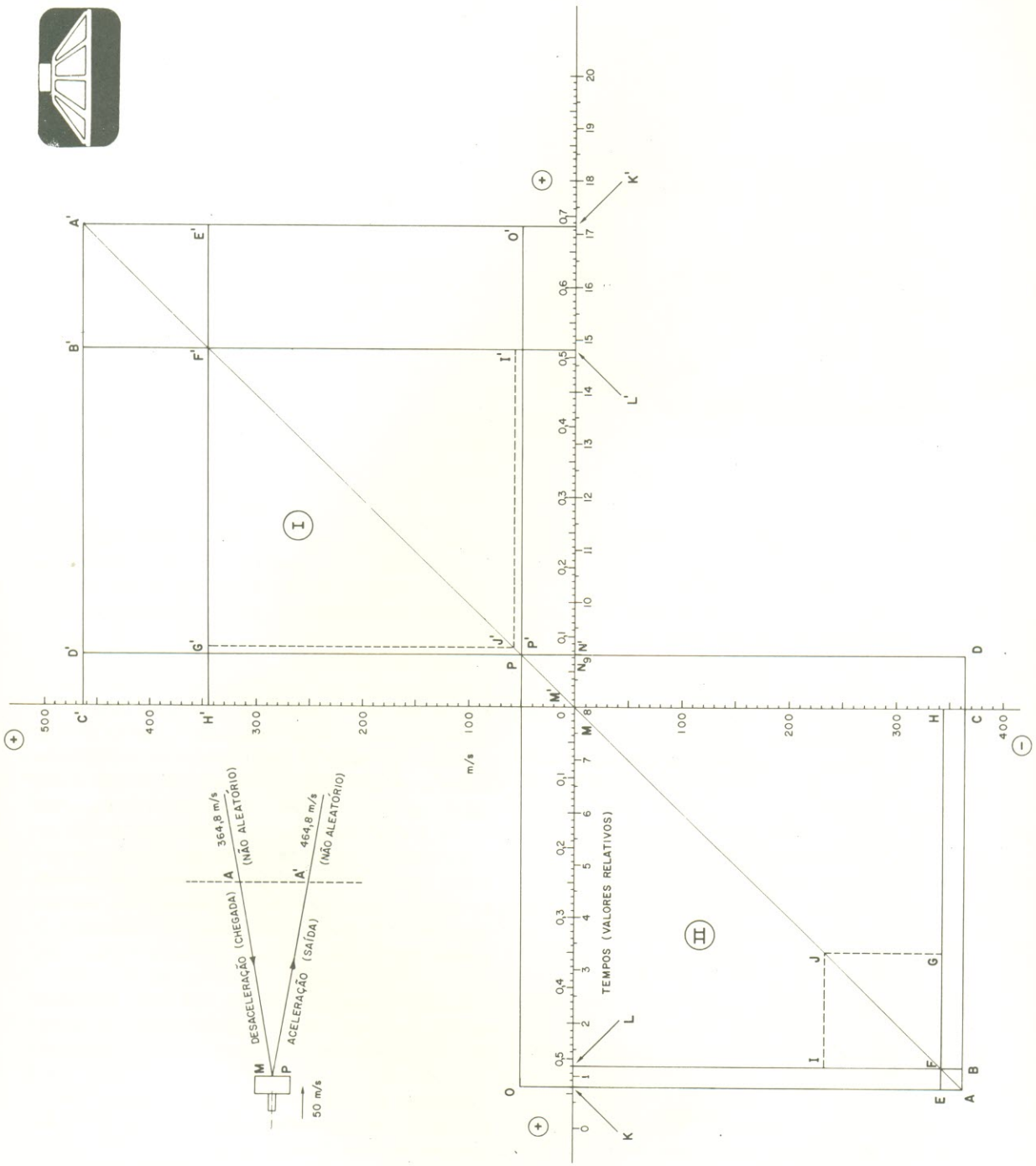
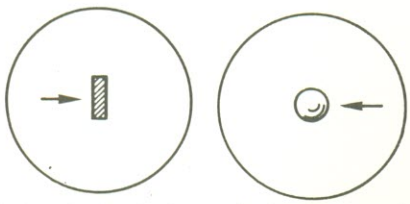


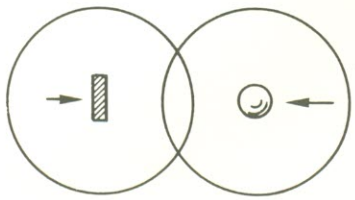
Figura 1

Diagrama do choque molecular.

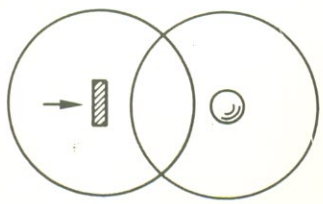
Depois de ter "visualizado" o fenômeno em linhas gerais, pela citada "seqüência cinematográfica" (fig. 2), podemos agora explicá-lo em forma quantitativa e detalhada por meio do "diagrama do choque molecular". Com efeito, assumindo, como dissemos, a velocidade de agitação e seus componentes representados em ordenadas, e as forças desenvolvidas pela desaceleração — aceleração (impulsão; força x tempo) em abscissas, a molécula, no seu percurso livre **centrípeto,** entra no campo de repulsão pelo ponto A do diagrama, desacelerando-se. A sua diminuição constante de ve-



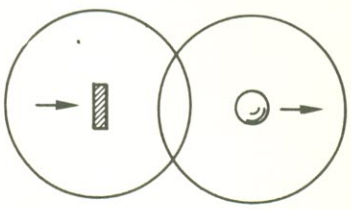
t=0 ; velocidade da molécula= 364 m/s (chegada)



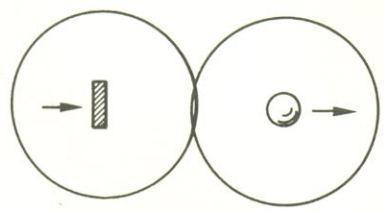
t = 4 ; velocidade da molécula = 190 m/s



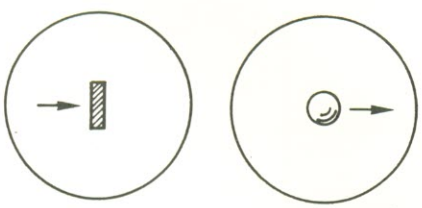
t = 8 ; velocidade da molécula = zero



t = 12 ; velocidade da molécula = 200 m/s



t = 16 ; velocidade da molécula = 400 m/s



t = 20 ; velocidade da molécula = 465 m/s

Figura 2

Seqüência bastante simplificada do choque molécula-pistão.



locidade está representada pela linha diagonal AM, em cujo ponto M haverá perdido toda a sua energia cinética "inerente" e estará a velocidade zero em relação a um ponto fixo (terra). Como a **variação de velocidade** da molécula se mantém constante enquanto a força de repulsão (suposta constante) esteja atuando, agora a molécula deverá caminhar em sentido contrário (versus terra), aumentando a sua velocidade de saída, primeiramente igualando à do pistão (ponto P, P') — velocidade em relação ao pistão = **zero** — e depois acelerando-se cada vez mais, até sair do campo de repulsão pelo ponto A; isto se dá com velocidade constante de sentido **centrífugo** e de um valor igual à velocidade de agitação inalterada, mais velocidade de avanço de entrada, mais duas vezes a velocidade do pistão, ou seja, 344,8 + 20 + 100 = 464,8, como se pode ver no diagrama do choque molecular, no quadro explicativo e no quadro estatístico complementar.

Também pode ser observado no diagrama que os valores **zero** de abscissas e ordenadas (exceto na escala de tempos relativos) estão na parte central, no ponto M, M'. Os sinais positivos e negativos desenhados dentro de círculos indicam: nas ordenadas, sentidos de velocidades de agitação não aleatória das moléculas em relação ao pistão, positivo quando dita velocidade é do mesmo sentido que a do pistão (moléculas de saída, portadores de sinal acústico), e negativo quando de sentido contrário à do pistão (moléculas de chegada, portadoras apenas de energias "residuais"); pelo contrário, nas abscissas, ambas as escalas (à esquerda e à direita) têm sinais positivos, isto indicando que as pressões atmosféricas (alteradas ou inalteradas) atuando sobre o pistão são **sempre positivas.**

Como se detalha no quadro explicativo, o diagrama indica também os valores numéricos das três energias coexistentes: molecular, atmosférica e acústica (energias por segundo, potências), pressões atmosféricas e acústicas e velocidades, tanto no canal de chegada quanto no de saída e as grandezas correspondentes dos dois canais em conjunto.

Com tudo isto pretendemos demonstrar, de forma muito exata, **mas também muito intuitiva,** um dos conceitos mais importantes do nosso trabalho: "coexistência das três energias no choque molecular e na energia cinética da molécula no seu percurso livre".

DIAGRAMA DO CHOQUE MOLECULAR

QUADRO EXPLICATIVO

Velocidade do pistão = 50 m/s; área do pistão = 1 cm^2; velocidade do som = 344,8 m/s; pressão atmosférica = 1,0193679 kg/cm^2. Operações para se obter grandezas contributivas de canal (cuja soma algébrica dará as grandezas de 2 canais): Velocidades - dividir por 2 os valores do diagrama (porque a escala é de velocidades reais e não contributivas); Potências - dividir também por 2, porque um dos fatores (forças) tem escala contributiva mas o outro (velocidades) não; Pressões - não efetuar nenhuma operação, uma vez que a escala das forças já é de forças "contributivas".

Canal	GRANDEZAS	Aparente (em 1 canal do diagrama	Contributiva (para o conjunto dois canais)	LETRAS no diagrama
Canal Chegada (II) (choque) (volta)	Potência molecular inalterada (344,8 x x 0,5096839)	-175,739	-87,8695	LMHF
	Velocidade de avanço-chegada	-20,00	-10,00	HC
	Velocidade de agitação alterada-chegada (344,8 + 20 = 364,80)	-364,80	-182,40	MC
	Pressão atmosférica	0,5096839	0,5096839	LM
	Pressão atmosférica alterada	0,5392479	0,5392479	KM
	Pressão acústica	0,029564	0,029564	KL
	Potência acústica (20 x 0,029564)	-0,59128	-0,29564	EFBA
	Potência atmosférica (20 x 0,5096839) + + (0,029564 x 344,8) (1)	-20,387345	-10,193672	IJGF ou (KLFE+FHCB)
	Potência molecular alterada-chegada (364,80 x 0,539247)	-196,7173	-98,358832	KMCA
Canal Saída (I) (rebate) (ida)	Velocidade de avanço-saída	120,00	60,00	H'C'
	Velocidade de agitação alterada (344,8 + + 120)	464,80	232,40	M'C'
	Pressão atmosférica (igual ao canal de chegada)	0,5096839	0,5096839	M'L'
	Pressão atmosférica alterada	0,687068	0,687068	M'K'
	Pressão acústica	0,1773862	0,1773862	L'K'
	Potência acústica (120 x 0,1773862)	21,286344	10,643172	B'A'E'F'
	Potência atmosférica (120 x 0,5096839) + + (0,1773841 x 344,8) (1)	122,3241	61,16205	G'F'I'J' ou (C'B'F'H' + + F'E'K'L')
	Potência molecular alterada-saída (464,80 x 0,687068)	319,3492	159,67463	C'A'K'M'
Canal I ou Canal II	Grandezas latentes moleculares As forças de repulsão são supostas de valor constante e alcance bruscamente limitado. Assim, as abscissas representam F x t em valores relativos arbitrários que se transformam em forças (kg) ao passarem a valores macroscópicos por comparação com a pressão atmosférica e velocidade do som.			
	Forças latentes máximas, em kg	0,613	0,613	O'P', P O
	Velocidades moleculares latentes máximas em cada canal	414,80	207,40	P D, D'P'
	Energia potencial máxima em cada canal (quilogrametros/s)	254,27	127,135	OPDA, O'P'D'A'

(1) Diferença entre potências moleculares alterada e inalterada, menos potência acústica.

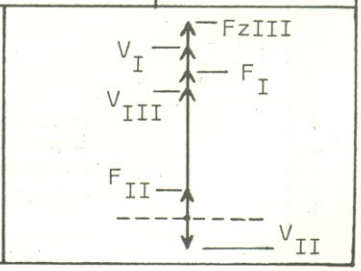
DIAGRAMA DO CHOQUE MOLECULAR

QUADRO ESTATÍSTICO DE IGUALDADES SIMULTÂNEAS NA BASE DE VELOCIDADES CONTRIBUTIVAS
Velocidade do pistão = 50 m/s; área do pistão = 1 cm^2; velocidade do som = 344,8 m/s; préssão atmosférica = 1,0193679 kg/cm^2.

Canal	Número	Notação	GRANDEZAS Velocidades (m/s) Forças (kg) Potências (quilogrâmetros/s)	CÁLCULO (igualdades simultâneas)	VALORES
Ida (I)	(1)	V2'I	Velocidade de avanço-ida	(6)/1,0193679	60,0
	(2)	F'L	Força acústica local	(1)x0,0029564	0,177384
	(3)	F'G	Força acústica global	(1)x0,0029564	0,177384
	(4)	WacL	Potência acústica local	(1)x(3)	10,64304
	(5)	WacG	Potência acústica global	(1)x(3)	10,64304
	(6)	WatL	Potência atmosférica local	(1)x1,0193679	61,162074
	(7)	WatG	Potência atmosférica global	(1)x1,0193679	61,162074
Volta (II)	(8)	V2'II	Velocidade de avanço-volta	(13)/1,0193679	-10,00
	(9)	F'L	Força acústica local	(8)x0,0029564	0,029564
	(10)	F'G	Força acústica global	(8)x0,0029564	0,029564
	(11)	WacL	Potência acústica local	(8)x(9)	-0,29564
	(12)	WacG	Potência acústica global	(8)x(9)	-0,29564
	(13)	WatL	Potência atmosférica local	(16)-(7)	-10,193679
	(14)	WatG	Potência atmosférica global	(8)x1,0193679	-10,193679
2 canais (III)	(15)	FRG	Força acústica - 2 canais	(3)+(10) (alg.)	0,206948
	(16)	WatG	Pot. atm. - 2 canais(máx.pos.)	(17)x1,0193679 e (7)+(14) (alg.)	50,968395
	(17)	V2III	Velocidade de avanço conjunto	(1)+(8) (alg.)	50,00
	(18)	WacR	Potência acústica útil (máx.)	(5)+(12) (alg.)	10,3474
	(19)	WacR	Idem (comprovação)	(15)x(17)	10,3474
	(20)		V2'ida/V2'volta	(1)/(8)	(60/10) = 6
	(21)	Fz.LIII	Força acústica no pistão	(2)+(9) (vet.)	0,206948

DIAGRAMA VETORIAL (DE FASES)

V2(III) é a soma dos vetores V2'(I) e V2'(II)
FzL(III) é a soma dos vetores F'L(I) e F'L(II)
V2'(I) e F'L(I) estão sempre em fase
V2'(II) e F'L(II) estão sempre em oposição



No diagrama escolheu-se como velocidade do pistão o valor exageradamente grande de 50 m/s, para que os valores resultantes das grandezas tivessem dimensões comparáveis graficamente. Assim, os valores resultantes das diferentes energias presentes resultaram formados, simplesmente, por áreas do diagrama, produtos de ordenadas (velocidades) por abscissas (forças). Conseqüentemente (canal de chegada) a energia molecular inalterada resultou representada pela área do quadrado LMHF, a energia atmosférica pela soma dos retângulos KLFE e FHCB (ou pelo quadrado de área equivalente, marcado em linhas tracejadas com as letras IJGF), e, finalmente, a energia acústica pelo pequeno quadrado EFBA. Evidentemente, a energia molecular alterada de chegada deverá corresponder a uma área igual à soma das áreas das energias parciais citadas, ou seja, o quadrado KMCA, como se comprova facilmente no diagrama.

Com efeito, no referido quadrado KMCA da energia molecular de chegada "encaixam-se" exatamente: o quadrado LMHF (energia molecular inalterada), os dois retângulos KLFE, FHCB (energia atmosférica) e o pequeno quadrado EFBA (energia acústica). Do mesmo modo, no quadrado C'A'K'M', que representa a energia molecular alterada de saída, "encaixam-se" perfeitamente as áreas de H'F'L'M' (energia molecular inalterada), C'B'F'H', F'E'K'L' (energia atmosférica) e B'A'E'F' (energia acústica).

Para uma melhor demonstração do diagrama e do exemplo numérico nele contido, recalculamos este exemplo (pistão a 50 m/s) pelo método clássico já exposto por nós na Revista Monitor de Rádio e Televisão n.º 382, páginas 47 e 48, com base na impedância característica do ar em ondas planas $Z = P/V = \rho_o \cdot c$. Assim, tomando os dados exatos de "Acústica", de Beranek, temos $Z = 406{,}864$ Newton/m³. Como Z é igual a P/V, a pressão será

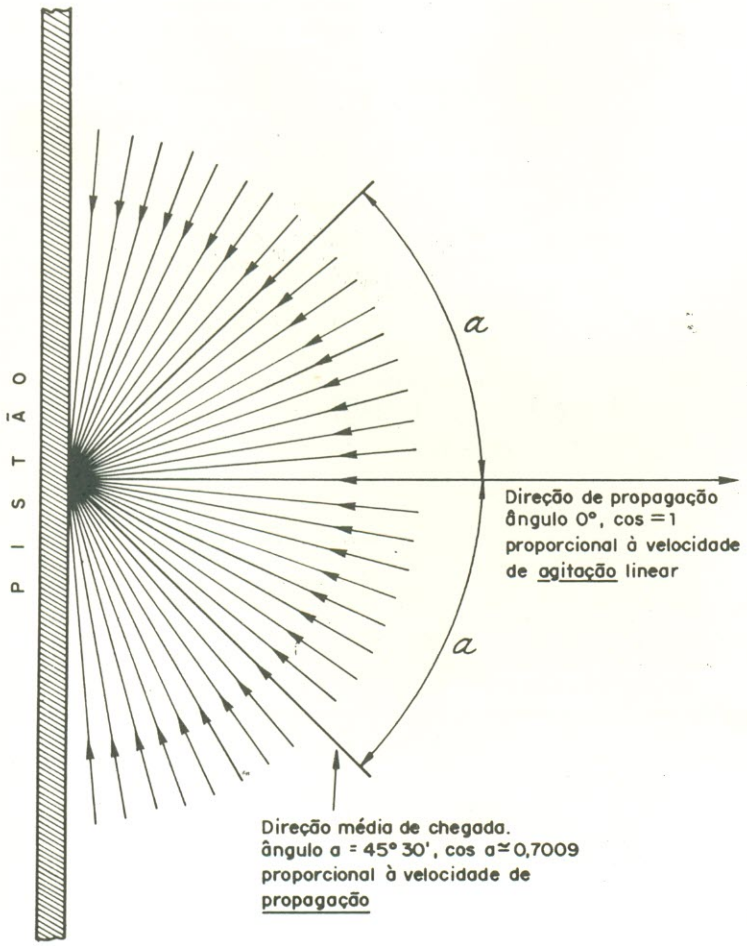


Figura 3

Direção de chegada das moléculas.

igual a Z vezes a velocidade, ou seja, pressão acústica = 406,864 . 50 = 20 343,20 Newton/m². Dividindo-se agora por 98 100 para a conversão de pressão Newton/m² para pressão kg/cm², temos 20 343,20 : 98 100 = 0,207372 kg/cm², ou seja, pressão acústica, segundo os cálculos clássicos: 0,207372 kg/cm²; pressão acústica, segundo nossos novos conceitos (quadro estatístico, linha 15): 0,206948 kg/cm²; 0,207372 : 0,206948 = 1,0020488 (coincidência de 0,20488%, igual à do exemplo do pistão a 1 m/s, já citado).

Este resultado é uma boa resposta para uma objeção que nos foi feita, alegando que a coincidência primeiramente publicada seria apenas "uma coincidência num caso particular". No entanto, como ficou visto, ela é válida para casos tão diferentes como o do pistão a 1 m/s e do pistão a 50 m/s.

Quanto à identidade da velocidade de agitação molecular e velocidade de propagação do som, começaremos com uma comparação que pode parecer pueril, mas que tem um grande valor quanto à fixação de idéias.

Imaginemos uma longa fila de operários transportando tijolos manualmente, ou seja, cada um recebendo um tijolo do anterior e o entregando ao seguinte. Neste caso é óbvio que a velocidade de transporte de um tijolo ao longo da fila (propagação) será idêntica à velocidade **do braço** de um dos operários aos transferir o tijolo para o operário seguinte (agitação). Da mesma maneira, a molécula que vai se chocar contra o pistão (centrípeta não aleatória) vai receber energia acústica e sinal do pistão e, depois do choque (centrífuga não aleatória) carregará esta energia e sinal para entregá-la à próxima molécula no próximo choque. Aqui também a velocidade de ida ou de volta com que toma ou entrega energia à seguinte não pode ser diferente da velocidade de propagação, **já que é uma parte integrante dela.**



Em outras palavras: este movimento de vai-vém da molécula é o **veículo material** da propagação do som. A redistribuição tridimensional das energias e o retrocesso de uma parte delas como "residuais" complica, aparentemente, os raciocínios, mas o fenômeno fundamental sempre permanece o mesmo: moléculas de ida (centrífugas) transportando energias úteis para a frente; moléculas de volta (centrípetas) retrocedendo para "carregar" novas energias da fonte.

Estas moléculas "portadoras", embora (como já explicamos sobejamente) não sejam mais aleatórias quanto ao sentido do seu movimento (todas centrífugas ou todas centrípetas), conservam ainda irregularidade quanto à amplitude e inclinação. Por isto, as moléculas não podem chegar ao pistão todas exatamente na direção de propagação, mas sim, todas com **componente** em dita direção, ou seja, chegarão em todas as direções possíveis, mas o ângulo formado por sua direção de chegada e a direção de propagação não poderá ultrapassar 90°. Por isso, a velocidade de propagação não pode ser da ordem de 500 m/s (valor médio que figura nos livros para a velocidade média de agitação aleatória, em qualquer direção), mas sim da ordem deste valor, porém, multiplicando pelo cosseno do ângulo médio de chegada das moléculas em relação à direção de propagação (ângulo médio (a), 45°, 30', cos a = 0,7009) — figura 3. Conseqüentemente, a velocidade de propagação, assim recalculada, será de 350,45 m/s, coincidindo em 1,6% com a velocidade verdadeira de propagação (344,8 m/s).

Ω

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

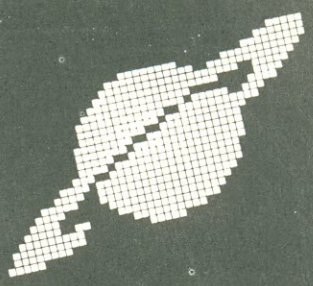
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — ASSESSORIA — REPRESENTAÇÃO — LOCALIZAÇÃO E CONSULTORIA DE EQUIPAMENTOS, SISTEMAS E COMPONENTES.

G. A. BOLECKIS (VERBO INTERNACIONAL)

R. ÁLVARO ALVIM, 21, 6.° AND. — FONE: (021) 240-3241 — TELEX: 2132051

20031 — RIO DE JANEIRO — RJ

IMAGENS DO ESPAÇO SIDERAL



Colaboração da NASA — National Aeronautics and Space Administration

Nestes últimos dezessete anos, os sistemas de obtenção de imagens através de espaçonaves tornaram obsoletos quase todos os sistemas anteriores de obtenção de dados visuais planetários. Apresentando as vantagens de vôos nas proximidades dos planetas, orbitagem e pouso, as espaçonaves têm proporcionado aos cientistas visões próximas e excepcionalmente claras de planetas e satélites muito distantes da Terra, como é o caso de Saturno. Imagens telemétricas, enviadas do espaço por meio do rádio, possibilitaram aos cientistas planetários descobrir no planeta Mercúrio uma superfície semelhante à da Lua, bem como padrões de circulação na atmosfera de Vênus. Imagens de Marte mostraram crateras, "canyons" gigantescos e vulcões na superfície do planeta. Foram também revelados: circulação atmosférica de Júpiter, vulcões ativos no satélite Io, outros satélites ainda desconhecidos e um grande número de anéis. Esses anéis concêntricos, que originariamente pensava-se ser em número de 4, são na realidade mais de 1 000.

Essas novas descobertas sobre os planetas e seus satélites, bem como milhares de outras descobertas como essas, foram possíveis graças ao desenvolvimento da tecnologia nas espaçonaves para transmissão de imagens. As vistas que nos foram apresentadas da superfície de Marte ou de Saturno, por meio desta tecnologia, são imagens de fac-simile e não fotografias reais. Um sistema de exploração a bordo da espaçonave converte a luz refletida por um planeta ou satélite, e que penetra no sistema óptico da espaçonave, em dados numéricos. Os dados são transmitidos à Terra através de ondas de rádio, e aqui eles são transformados em imagens por meio de computadores.

PROCESSO DE FORMAÇÃO DE IMAGENS

A maioria das espaçonaves planetárias produz imagens de planetas e satélites utilizando câmaras de televisão de varredura lenta. Essas câmaras levam muito mais tempo para formar e transmitir imagens do que os sistemas comerciais de televisão. Embora levem mais tempo para se formarem, essas imagens são de qualidade muito mais alta e contêm mais que o dobro das informações visíveis apresentadas por um televisor doméstico.

Desde o bem sucedido vôo do Mariner 4 nas proximidades de Marte, em 1964, foram introduzidos inúmeros aperfeiçoamentos nos sistemas de imagem das espaçonaves. Transmitindo a uma cadência de 10 bits de dados por segundo (um bit é um "1" ou um "0"), o Mariner 4 levou uma semana para transmitir informações suficientes para produzir 21 quadros, ou imagens, de Marte; essa mesma quantidade de dados em apenas um quadro de Júpiter, transmitido pelo Voyager em 1979, levou apenas 48 segundos.

Utilizando-se como exemplo o sistema de imagem do Voyager, o processo de

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

produção de quadros completos de planetas e satélites pode ser resumido em cinco passos gerais:

3) recepção de dados
4) armazenamento de dados
5) reconstrução da imagem

} na espaçonave

1) exploração da imagem
2) armazenamento de dados e transmissão

} na Terra

EXPLORAÇÃO DA IMAGEM

A espaçonave Voyager leva um duplo sistema de câmaras de televisão instaladas em uma plataforma de instrumentos científicos, a qual pode ser inclinada em qualquer direção, possibilitando fazer-se uma pontaria altamente precisa. Um comando remoto permite que se efetuem observações através de objetiva grande-angular ou de teleobjetiva de ângulo estreito. A luz refletida pelo objeto (ou planeta) observado entra através das lentes e atinge a superfície de um tubo de televisão vidicon de selênio-enxofre de 11 mm².

Diferentemente da maioria das câmaras "standard" de televisão, um obturador controla a luz que atinge o tubo. Os períodos de exposição podem variar de 0,005 segundo, para objetos muito claros, até 15 segundos ou mais quando se efetuam pesquisas de objetos com luminosidade muito fraca, tais como satélites ainda desconhecidos. O tubo de televisão retém temporariamente a imagem até que ela possa ser explorada ou medida quanto aos seus níveis de brilho.

Durante o processo de exploração, a superfície do tubo vidicon é dividida em 800 linhas, contendo cada uma delas 800 pontos. Os pontos individuais são chamados de "pixels", denominação essa que é uma contração do termo "picture element". O número total de "pixels" em que é dividida a imagem é de 800², ou seja, 640 000.

Cada "pixel" é explorado quanto ao seu brilho e recebe um número entre 0 e 255. A gama medida desde o branco até o preto é de 256, ou 2^8. Para exprimir o brilho assinalado em termos de computador, cada número é convertido em linguagem binária. São necessários oito dígitos binários, ou bits, para representar cada número. Cada um dos oito bits, em seqüência, representa um valor numérico duplicado. Mostramos abaixo os oito bits arranjados de acordo com seus valores:

Valores binários	1	2	4	8	16	32	64	128
Bits binários	0	0	0	0	0	0	0	0

Cada bit é dado como um "zero" ou um "um". Um zero significa que o valor numérico do bit é zero. Um um dá ao bit o valor numérico impresso acima dele. Para reconverter os bits binários no número correspondente ao brilho, basta totalizar-se os valores de cada bit na seqüência de oito bits. Na relação abaixo damos vários exemplos de brilhos de "pixels" expressos em forma numérica e binária:

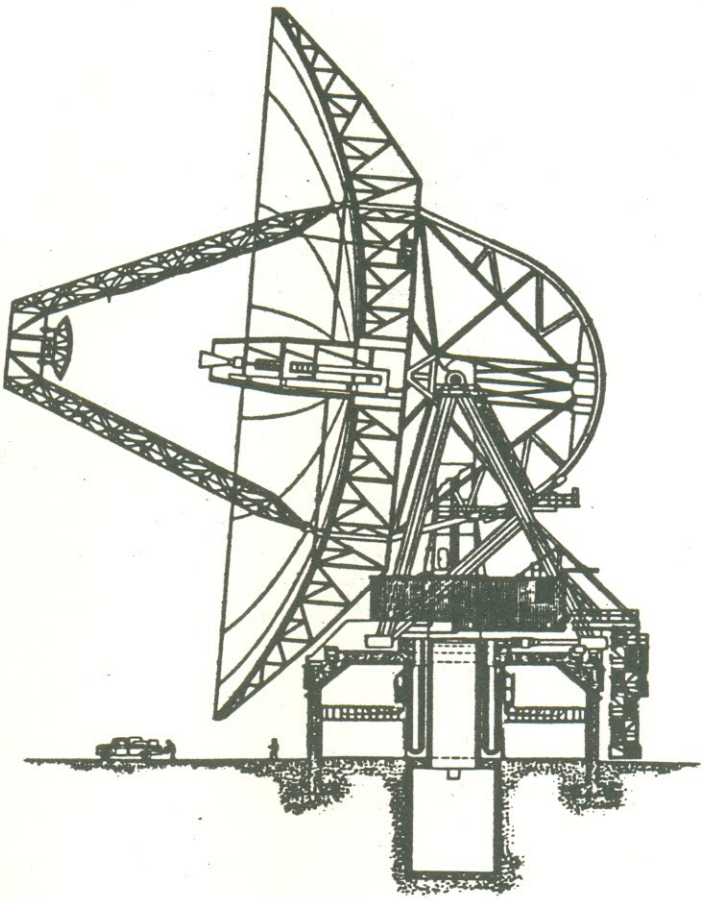
Valores binários	1	2	4	8	16	32	64	128
Brilho n.º								
0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0
58	0	1	0	1	1	1	0	0
183	1	1	1	0	1	1	0	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1

Após a exploração dos "pixels" e a conversão dos níveis de luz em forma binária a informação de bits é armazenada em fita para transmissão posterior, ou é transmitida diretamente para a Terra em tempo real. À distância de Júpiter os dados são transmitidos a uma cadência de mais de 100 000 bits por segundo. Para cada imagem devem ser transmitidos 5 120 000 bits (640 000 "pixels" x 8 bits binários). A capacidade de armazenamento de dados é utilizada quando a espaçonave passa (em relação à Terra) por trás do planeta, ou satélite, e as radiocomunicações são temporariamente interrompidas. Na espaçonave Voyager podem ser armazenados, para transmissão posterior, dados equivalentes a 100 imagens.

RECEPÇÃO DE DADOS

Na Terra, os rádio-sinais provenientes do Voyager são recebidos por uma dentre

Figura 1



três grandes antenas de rádio, as quais têm o formato de um prato com 64 metros de diâmetro (fig. 1). Um sistema de acionamento a motor mantém a antena precisamente apontada para o Voyager e compensa o movimento de rotação da Terra. Para manter contacto constante com a espaçonave, as antenas estão localizadas em pontos da superfície terrestre separados de aproximadamente 120°; esses pontos são: Goldstone, na Califórnia (EUA); Madri (Espanha) e Camberra (Austrália). Quando uma das antenas perde o contacto, devido à rotação da Terra, a antena seguinte já se encontra em posição para continuar a recepção dos sinais da espaçonave, e assim sucessivamente. Quando não estão em contacto com a Voyager, as outras duas antenas desempenham outras tarefas.

RECONSTITUIÇÃO DA IMAGEM

Uma vez recebidos os dados da espaçonave, os computadores do Laboratório de Jato Propulsão da NASA, em Pasadena, Califórnia, armazenam simultaneamente os dados para uso futuro e reconstituem-nos em imagem. Para formar as imagens o computador converte as seqüências de bits binários para cada "pixel" em pequenos quadrados de luz. O brilho dos quadrados é determinado pelo valor numérico do "pixel". Os quadrados são reproduzidos em uma tela de televisão e organizados de maneira a formarem uma "grade" no tamanho de 800 x 800 "pixels". A imagem resultante, formada por todos os quadrados iluminados na tela da televisão, é uma "fotografia" em fac-simile do objeto que está sendo estudado.

Para a obtenção de imagens em cores é necessário um número consideravelmente maior de informações da espaçonave do que aquele que é necessário para as imagens em preto e branco. Um disco com uma variedade de filtros coloridos é girado na frente do tubo da câmara na espaçonave durante o processo de aquisição da imagem. Em rápida sucessão, são tomadas três imagens separadas do mes-

mo objeto através de filtros azul, verde e laranja. O tubo da câmara é explorado para cada imagem e os bits binários resultantes são transmitidos para a Terra. Quando estiver completada a exploração da terceira imagem estarão viajando para a Terra, através das ondas de rádio, 15 360 000 bits binários (3 x 640 000 x 8).

Cada um dos filtros afeta a quantidade de luz que atinge o tubo da câmara. O filtro laranja, por exemplo, é transparente para a luz laranja, mas a luz azul aparece muito mais escura que o normal. Na Terra, as três imagens filtradas fornecem cores que, ao serem misturadas, formam uma imagem com cor verdadeira.

REALCE DA IMAGEM

Um passo final pode ser adicionado à produção de imagens provenientes do espaço. A olho nu algumas imagens parecem indistintas. Diferenças de sombras ou topos nublados em imagens planetárias podem ser extremamente sutis para poderem ser detectados pelo simples exame visual. Portanto, pode tornar-se necessário um realce seletivo de porções da imagem a fim de que se possam observar detalhes. Pode ser dada a "pixels" de um determinado número uma cor não usual, de maneira a ressaltá-los. Por exemplo, duas sombras amareladas quase idênticas podem ser coloridas de vermelho e azul, exagerando-se assim suas diferenças.

O VALOR DAS IMAGENS

As imagens dos planetas e satélites de nosso Sistema Solar têm sido a mais valiosa fonte de informação, gerada pelas espaçonaves, para os cientistas planetários. Os dados obtidos a distâncias planetariamente curtas, e de fora dos efeitos filtrantes da atmosfera terrestre, proporcionam imagens com qualidade muito melhor, e com muito mais detalhes, do que aquelas obtidas através dos telescópios instalados na Terra. A quantidade sem precedentes de dados recebidos por meio desses sistemas tem ajudado grandemente os cientistas planetários a reformular as teorias existentes sobre a natureza e origens do nosso Sistema Solar.

Ω

grande sortimento

- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadorés todas as marcas
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Alto-falantes
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Microfones
- Caixas acústicas
- Amplificadores e sintonizadores
- Gravadores
- Amplificadores stéreo p/ carros
- Tap-decks
- Fitas virgens todos os tipos
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Toca-discos todos os tipos
- Fones stéreos de todos os tipos

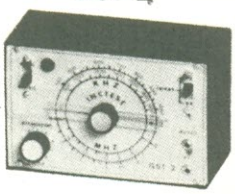
Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA RUDI LTDA.

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

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$ 9.300,00 **Frete: Cr$ 460,00**

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$ 8.200,00 **Frete: Cr$ 445.00**

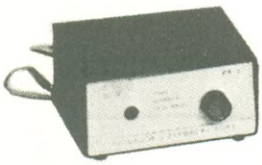
OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1



Com CI NE555. Ideal para treino do Código Morse. Possui batedor incluso (manipulador). Controles: volume e tonalidade. Saídas p/ fone de ouvido e gravador. Entrada p/ manipulador externo. Alimentação: 4 pilhas pequenas

Cr$ 5.500,00 **Frete: Cr$ 420,00**

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$ 7.000,00 **Frete: Cr$ 435,00**

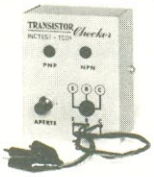
MEDIDOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS SWR-1



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$ 9.500,00 **Frete: Cr$ 460,00**

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$ 6.400,00 **Frete: Cr$ 425,00**

PRODUTOS DIALKIT

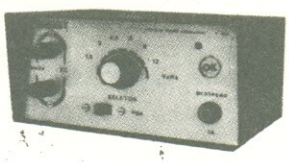


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

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$ 14.000,00
Frete: Cr$ 685,00

Montada: Cr$ 16.000,00
Frete: Cr$ 705,00



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$ 10.000,00
Frete: Cr$ 515,00

Montada: Cr$ 11.500,00
Frete: Cr$ 525,00

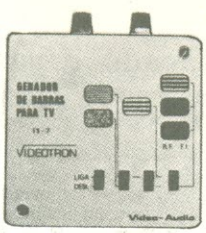
PRODUTOS VIDEOTRON

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.

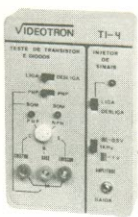
Cr$ 13.500,00 **Frete: Cr$ 555.00**



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$ 5.700,00 **Frete: Cr$ 425,00**



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$ 8.200,00 **Frete: Cr$ 445,00**

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01000

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

PRODUTOS D.M.E.

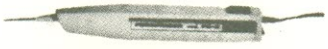
GERADOR DE RF DE AM GRF-1



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$ 4.600,00 **Frete: Cr$ 420,00**

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$ 4.100,00 **Frete: Cr$ 415,00**

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$ 3.500,00 **Frete: Cr$ 420,00**

Conjunto CJ-1 (GRF-1 + PS-2 + IS-2): Cr$ 12.000,00 - Frete: Cr$ 530,00

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$ 10.350,00 **Frete: Cr$ 470,00**

PULSER ID



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

Cr$ 20.100,00 **Frete: Cr$ 560,00**

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$ 32.000,00 **Frete: Cr$ 680,00**

VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

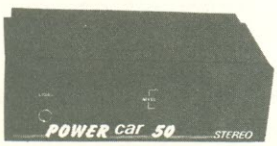


Determina o estado do semicondutor e identifica sua polaridade no mesmo circuito, sem necessidade de dessoldagem, como também fora do circuito.

Cr$ 12.000,00 **Frete: Cr$ 480,00**

PRODUTOS MARKEL

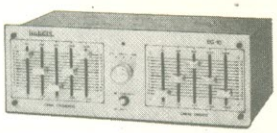
POWER CAR 50



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

Cr$ 10.900,00 **Frete: Cr$ 470,00**

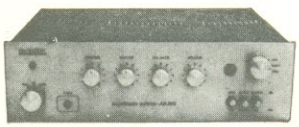
EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10



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$ 29.000,00 **Frete: Cr$ 875,00**
Montado: Cr$ 32.500,00 **Frete: Cr$ 900,00**

AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300

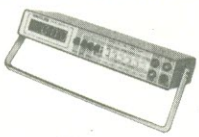


Potência: 15 W RMS, em 8 Ω, 23 W em 4 Ω. Resp. freq.: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB. Separação entre canais: maior que 50 dB. Saída para gravação: 200 mV. Potenciômetro escalonado.

Kit: Cr$ 29.000,00 **Frete: Cr$ 875,00**
Montado: Cr$ 32.500,00 **Frete: Cr$ 900,00**

PRODUTOS SINCLER

MULTÍMETRO DIGITAL SDM-3500



Tensões até 1 000 V, CA até 600 V. Correntes até 10 A CA e CC. Resistências até 20 MΩ. Precisão melhor que 1%. Alimentação 4 pilhas pequenas ou adaptador CA/CC. Totalmente portátil. Dimensões: 230 x 97 x 37 mm.

Cr$ 47.000,00 **Frete: Cr$ 900,00**

FONTE DE ALIMENTAÇÃO SPS-2520-A



Tensão de saída continuamente variável: 0 a 25 V. Corrente de saída: 2 A. Corrente de curto-circuito: 2,2 A. Alimentação: 110/220 V. Possui medidor de tensão e corrente separados.

Cr$ 40.000,00 **Frete: Cr$ 1.085,00**

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

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

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

VÁLVULAS TRANSMISSORAS PARA TV E RADIODIFUSÃO

D. Van Houwelingen
J. C. Van Warmerdan
(Colaboração da IBRAPE)

N.R. — Nesta era transistorizada, integrada, semicondutorizada e "toda em estado sólido", poderá parecer anacrônico escrever-se sobre válvulas. Mas é importante que tenhamos em mente que as ondas eletromagnéticas, que trazem até aos nossos receptores os programas de rádio e TV, são geradas por transmissores de grande potência (desde alguns quilowatts a dezenas de quilowatts). E atualmente, como no passado, somente as válvulas termoiônicas são capazes de gerar tais potências, razão pela qual os transmissores utilizam essas válvulas em seus estágios de saída.

Os modernos transmissores exigem muito de seus componentes, principalmente dos estágios de saída, os quais devem gerar potências que algumas vezes se aproximam dos níveis de megawatts. As válvulas transmissoras utilizadas nesses estágios, geralmente tetrodos, devem estar aptas a gerar essas potências, e devem continuar a fazê-lo, sem problemas, por mais de 10 000 horas de operação — um período que compreende vários anos de operação.

A ampla gama de válvulas transmissoras disponíveis atualmente (desde aquelas que produzem alguns quilowatts até aquelas de 500 kW, utilizadas nos grandes transmissores e em física de alta energia) é o resultado da contínua inovação que ocorreu na última metade deste século. Com raras exceções, não houve maiores novidades no projeto de válvulas transmissoras, apenas aperfeiçoamentos. A Tabela I relaciona a linha normal de válvulas transmissoras da Philips para transmissores de TV e radiodifusão. As capacidades de potência dadas na tabela referem-se à potência de saída de anodo; a potência entregue à carga dependerá da eficiência do circuito. No projeto dessas válvulas foi dada atenção especial à construção do catodo, grade e invólucro, uma vez que eles contribuem grandemente para o desempenho.

DESENHO DO CATODO — RÍGIDO OU FLEXÍVEL?

As válvulas utilizam um catodo de malha cilíndrica, de tungstênio toriado carburizado, aquecido diretamente (fig. 1). O catodo deve manter seu tamanho e configuração durante toda a vida útil da válvula, sob temperaturas de operação de

Este artigo foi publicado originalmente em "Electronics Components and Applications", Vol. 3, N.º 3, maio de 1981.

TABELA I

VÁLVULAS PARA TRANSMISSORES DE RÁDIO E TV E "TRANSPOSERS"

	Transmissores de VHF		"Transposers" de VHF		Transmissores de UHF		"Transposers" de UHF		AM	
	Potência de saída (kW)	Ganho (dB)	Potência de saída (kW)	Ganho (dB)	Potência de saída (kW)	Ganho (dB)	Potência de saída (kW)	Ganho (dB)	Potência de saída (kW)	Ganho (dB)
YL1540	1,1	20								
YL1440	1,5	14,1	0,55	14,8						
YL1420	8,6	13,8	2,5	14,8						
YL1430	18,4	14	7	15						
YL1520	17,5	14,5	10,5	16,2						
YL1610	12	17								
YL1630	38	17	20	17						
YL1590					0,6	15,4	0,22	15,6		
YL1560					5,5	16,5	2,2	16,5		
YL1580					12	17	4,4	17		
YL1640									125	21
YL1660									520	21

Os valores de VHF/UHF aplicam-se ao nível de sincronismo; os valores de AM ao nível da portadora.

até 1 800°C. Portanto, ele deve ser suficientemente rígido para não se deformar com as altas temperaturas, e suficientemente flexível para suportar os esforços de tensão e compressão introduzidos pela inércia térmica de seus suportes durante o rápido aquecimento e resfriamento que ocorrem quando a válvula é ligada e desligada.

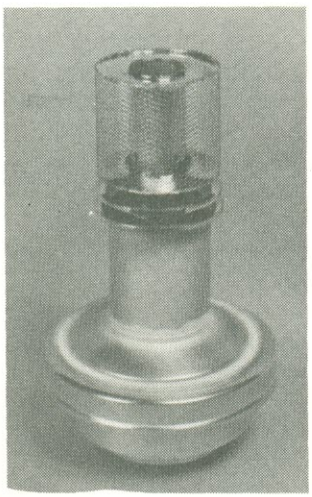


Figura 1

Catodo em malha cilíndrica.

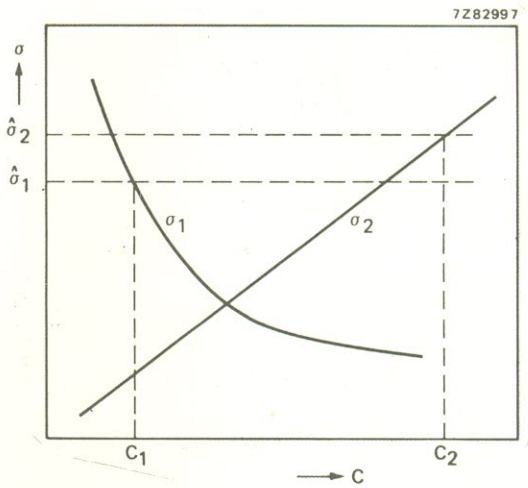


Figura 2

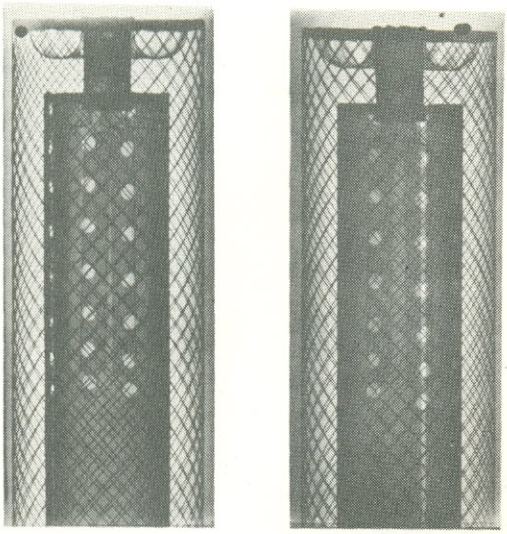
Esforços de gravitação (σ_1) e de deformação (σ_2) experimentados pela malha do catodo, ambos em função de sua rigidez C. Quando C é menor que C_1, a malha é muito flexível e se deformará sob altas temperaturas; quando C é maior que C_2, a malha é muito rígida e se fraturará com facilidade quando a válvula for desligada.

A rigidez (C) de uma estrutura cilíndrica de malha depende do seu diâmetro, do número, espessura e comprimento dos fios que a constituem e da relação do total de cruzamentos soldados dos fios. Quando a estrutura é fixa em ambas as extremidades, ela experimenta um esforço máximo gravitacional (devido ao seu peso), σ_1, inversamente proporcional a C, e um esforço máximo de deformação (devido à sua expansão em relação aos suportes, σ_2, diretamente proporcional a C e ao seu comprimento.

A figura 2 mostra como σ_1 e σ_2 variam em relação a C. Seus limites superiores $\hat{\sigma}_1$ e $\hat{\sigma}_2$ dependem, juntamente com outros fatores, das propriedades físicas do material da malha, e devem ser determinados experimentalmente. Um esforço gravitacional maior que $\hat{\sigma}_1$, o qual ocorre quando C é menor que C_1, significa que a estrutura é muito flexível e se deformará sob altas temperaturas. Aumentando-se a rigidez da estrutura, por meio do aumento de C, evita-se esse problema. Mas se C exceder a C_2, o esforço de deformação excederá $\hat{\sigma}_2$; a estrutura será então muito rígida e poderá se fraturar quando a válvula for ligada ou desligada. Assim sendo, o catodo deverá ser projetado com C entre C_1 e C_2. Para válvulas menores isto não apresenta problemas, uma vez que existe uma ampla margem entre C_1 e C_2. Entretanto, esta margem torna-se menor à medida que aumenta o comprimento do catodo, e acima de um certo comprimento (cerca de 200 mm) ela efetivamente desaparece. Para tais catodos é impossível conseguir-se um compromisso entre a rigidez necessária e a flexibilidade. Assim sendo, esses catodos ou são muito flexíveis para poderem manter sua forma sob altas temperaturas, ou muito rígidos para suportar os esforços introduzidos durante a ligação ou o desligamento rápidos.

Para contornar este problema, as válvulas de alta potência da Philips, com catodos com mais de 200 mm, utilizam um catodo rígido fixado numa das extremidades e uma montagem flexível na outra extremidade. A expansão axial irrestrita possibilitada por esta construção elimina inteiramente os esforços de deformação na malha. Esta construção provou ser altamente bem sucedida, conforme se pode observar nas fotografias de raios X mostradas na figura 3.

Não há dúvidas de que uma cuidadosa atenção ao projeto do catodo paga consideráveis dividendos. Com isso não só se melhora a confiabilidade e estabilidade



(a) (b)

Figura 3

Fotografia de raio X de um catodo rígido, fixo em uma extremidade e com montagem flexível em outra. (a) Com zero hora de uso. (b) Após 8 145 horas e 24 435 ciclos de comutação (liga-desliga).

das válvulas em operação, mas também reduz-se o risco de falhas ao ligá-las ou desligá-las. Na maioria das válvulas transmissoras da Philips, a tensão total de filamento pode ser aplicada imediatamente ao se ligar o transmissor.

A GRADE K

As grades, usualmente em formato de gaiola, circundam o catodo e são alinhadas radialmente com cada uma das outras para limitar a obstrução do feixe de elétrons. Suas condições de operação e suas proximidades do catodo quente (essencial para uma eficiente operação em altas freqüências) impõem a elas severas demandas. Elas não somente absorvem uma grande parte do calor radiado pelo catodo, mas também interceptam o feixe eletrônico, convertendo em calor uma significativa parte de sua energia cinética. Além disso, as correntes capacitivas de alta freqüência, fluindo entre as grades, resultam em mais geração de calor.

O resultado líquido é que as grades são forçadas a trabalhar sob temperaturas na região dos 1 200°C. Suas emissões primária e secundária devem, entretanto, ser baixas, e devem permanecer baixas mesmo após a contaminação pelo material evaporado do catodo (o que inevitavelmente ocorre à medida que a válvula envelhece). Além disso, sua evaporação e estabilidade mecânica deve permanecer dentro de limites aceitáveis durante a vida útil da válvula.

Para satisfazer a esses requisitos, a Philips introduziu, há cerca de 25 anos, a grade K (Referências 1 e 2). Essa grade é uma estrutura de fio de molibdênio soldada a ponto, dopada para evitar fragilidade e re-cristalização. Para aliviar o esforço, a grade é incandescida a 1 500°C. Após isso ela é cozida até acima de 2 000°C para de-gaseificar o fio de molibdênio e aumentar a sua ductibilidade. A grade é então recoberta com carboneto de zircônio (sinterizado a cerca de 2 000°C) e finalmente com platina.

A grade é mecanicamente bastante estável e não apresenta sinais de fragilidade ou re-cristalização, mesmo após uso extensivo. A alta função de trabalho proporcionada pela platina reduz ao mínimo a emissão primária. Além disso, a estrutura superficial do material da grade ajuda a manter baixa a emissão secundária, e sua alta emissividade térmica (cerca de 90%) significa que mesmo sob cargas de grade tão altas quanto 25 W/cm², as temperaturas da grade raramente excedem a 1 300°C.

Durante os 25 anos em que vem sendo utilizada, a grade K provou amplamente as suas qualidades; mesmo atualmente, seu desempenho é comparável aos mais recentes desenvolvimentos em grades (por exemplo, a grade de grafite pirolítico).

O INVÓLUCRO

É um tanto ilusório descrever-se a estrutura externa de uma válvula transmissora como sendo um invólucro, uma vez que ela não só encerra os componentes funcionais da válvula como também é uma parte funcional da mesma. Ela compreende o anodo de cobre, as conexões coaxiais para as grades e catodo e os isoladores de cerâmica.

O anodo

O desenho compacto de uma moderna válvula transmissora significa que o anodo deve muitas vezes suportar densidades

de calor extremamente altas, de maneira que ele é usualmente a maior e mais maciça estrutura na válvula. Sua parte interna é escurecida a fim de aumentar sua absorção e assegurar a estável operação da válvula.

Refrigeração do anodo

O anodo pode ser refrigerado por meio de água ou de ar. A refrigeração por meio de água (seja ela em líquido ou em vapor) é geralmente preferida para válvulas de alta potência (acima, digamos, de 50 kW). Na configuração mostrada na figura 4, a água é confinada por uma jaqueta circundante de maneira a fluir através de sulcos em espiral feitos na superfície externa do anodo. Anodos com esta configuração podem dissipar mais de 1 kW/cm² de suas superfícies internas. O sistema é silencioso e confiável (especialmente se for operado em ciclo fechado de refrigeração contendo água de alta pureza). Os anodos refrigerados a vapor não oferecem vantagens particulares sobre esta configuração, e apresentam a complicação adicional de necessitarem de uma caldeira.



Figura 4

O anodo refrigerado a água é silencioso e eficiente, podendo dissipar mais de 1 kW/cm² em sua superfície interna.

As válvulas de baixa potência geralmente utilizam anodos refrigerados a ar forçado (fig. 5). Elas possuem lâminas de cobre para refrigeração soldadas à sua parte externa. As válvulas refrigeradas a ar forçado possuem uma dissipação máxima de 500 W/cm² (na superfície interna do anodo). Elas são altamente confiáveis e, por essa razão, muito populares nos sistemas onde a manutenção não é freqüente (como por exemplo em estações repetidoras), e em sistemas localizados em regiões onde não haja água ou onde as temperaturas se encontrem abaixo de zero.

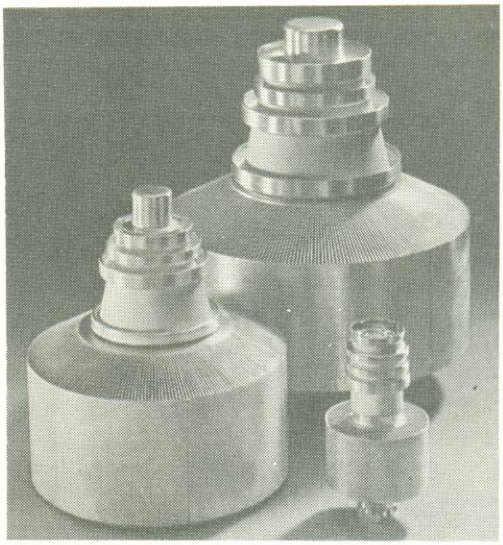


Figura 5

Anodos refrigerados a ar forçado possuem lâminas de cobre soldadas em sua parte externa. Eles podem dissipar potências de até 500 W/cm².

Conexões coaxiais e isoladores de cerâmica

O catodo e as grades são montados em terminais de Kovar em formato de anel, e arranjados coaxialmente em isoladores de alumina de alta pureza. Os isoladores são metalizados para permitir que sejam soldados aos terminais de Kovar (os quais são recobertos de prata para aumentar sua condutibilidade).

Essa construção é robusta, assegurando que a indutância seja baixa (o que é especialmente importante nas altas freqüências). O uso de cerâmica de baixa perda resulta em uma mínima corrente capacitiva de aquecimento dos isoladores. Além disso, o alto ponto de fusão da alumina significa que as válvulas podem ser eficientemente de-gaseificadas sob altas temperaturas, permitindo a obtenção de um bom e duradouro vácuo (melhor que 10^{-4} Pa, mantido pelos "getters" localizados no interior da válvula).

Entretanto, a fragilidade da alumina é uma causa potencial de falhas. Ligeiras rachaduras estruturais, não por si próprias fatais, podem atuar como elevadores de fadiga e, com o tempo, conduzir à fratura. O risco de tal fratura pode ser

significativamente reduzido minimizando-se os esforços dentro dos isoladores.

Projetando para mínimo esforço

Os esforços estabelecidos como resultado de uma rachadura podem ser descritos em termos de fator de intensidade de esforço K_I, o qual é proporcional ao esforço aplicado e à raiz quadrada do tamanho da rachadura (Referências 3 e 4). Uma ruptura produzida por esta rachadura crescerá com uma velocidade proporcional a K_I^n; para a alumina, n situa-se entre 30 e 60 (veja a fig. 6).

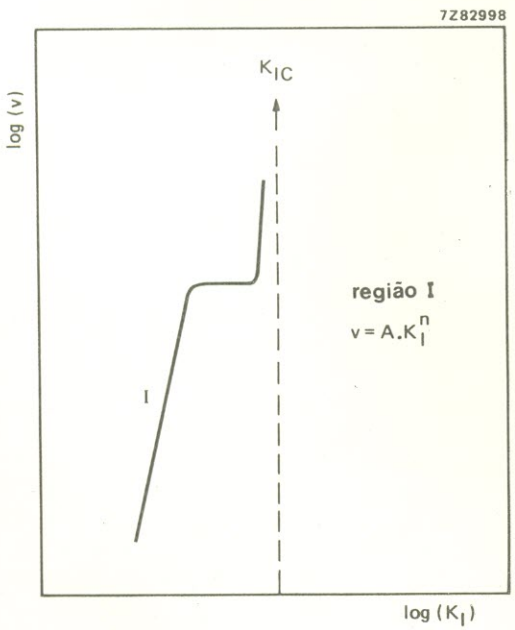


Figura 6

Variação do crescimento da velocidade de ruptura (v) com o fator de intensidade de esforço (K_I). Para K_I menor que o valor crítico K_{IC} (na região I), v é proporcional a K_I^n, onde, para a alumina, n se situa entre 30 e 60.

Se K_I exceder um valor crítico K_{IC}, a ruptura propagar-se-á tão rapidamente que a fratura ocorrerá quase que imediatamente. Assim sendo, é óbvio que os isoladores de cerâmica deverão ser projetados de maneira a assegurar que K_I nunca exceda a K_{IC}. Mas isto em si não é suficiente; a longa vida útil das modernas válvulas transmissoras significa que, mesmo em condições sub-críticas ($K_I < K_{IC}$), o crescimento de uma ruptura pode conduzir a uma fratura. Para evitar isto, os esforços aplicados devem ser reduzidos tanto quanto possível. Graças ao projeto, auxiliado por computador, de construção cerâmica/metal, os isoladores de cerâmica das válvulas transmissoras Philips são virtualmente livres de esforços.

A figura 7 mostra o poder da técnica de projeto com auxílio de computador. A figura 7-a é uma análise gerada por computador dos esforços que ocorrem em um isolador de cerâmica, quando se encontra sob sua máxima temperatura de operação (240°C), induzidos principalmente pela expansão do anodo de cobre. A figura mostra claramente as regiões de altos esforços — regiões onde a fratura mais provavelmente ocorrerá. Redesenhando-se a construção cerâmica/metal, conforme se mostra na figura 7-b, elimina-se completamente esses esforços e, dessa forma, eliminam-se quaisquer chances de rachaduras estruturais dentro da cerâmica, que ocasionariam a fratura.

CONFIABILIDADE

As válvulas transmissoras são itens dispendiosos, e os clientes certamente esperam que elas sejam confiáveis. As falhas, além de inconvenientes, são muitas vezes onerosas; assim sendo, nenhum esforço foi poupado no intuito de se tornar o produto o mais confiável possível.

Isso começa com o projeto inicial, o qual deve satisfazer as especificações que foram estabelecidas segundo as exigências dos departamentos de desenvolvimento, controle de qualidade, comercial e produção. Uma vez completado o desenvolvimento de uma nova válvula, inicia-se a produção piloto, até que seja atingida uma qualidade condizente com a aplicação a que se destina a válvula. Quando é atingida essa qualidade, a válvula é liberada para produção em massa, e nesse ponto o departamento de desenvolvimento passa a responsabilidade do produto para o departamento de produção. Este procedimento formal assegura que o produto atinja o ponto ótimo de qualidade antes de ser liberado para produção.

Esta, evidentemente, não é toda a estória. Testes de linha ajudam a manter a qualidade revelando processos adversos e apontando componentes defeituosos antes que eles sejam levados a processamento posterior; o teste elétrico final assegura

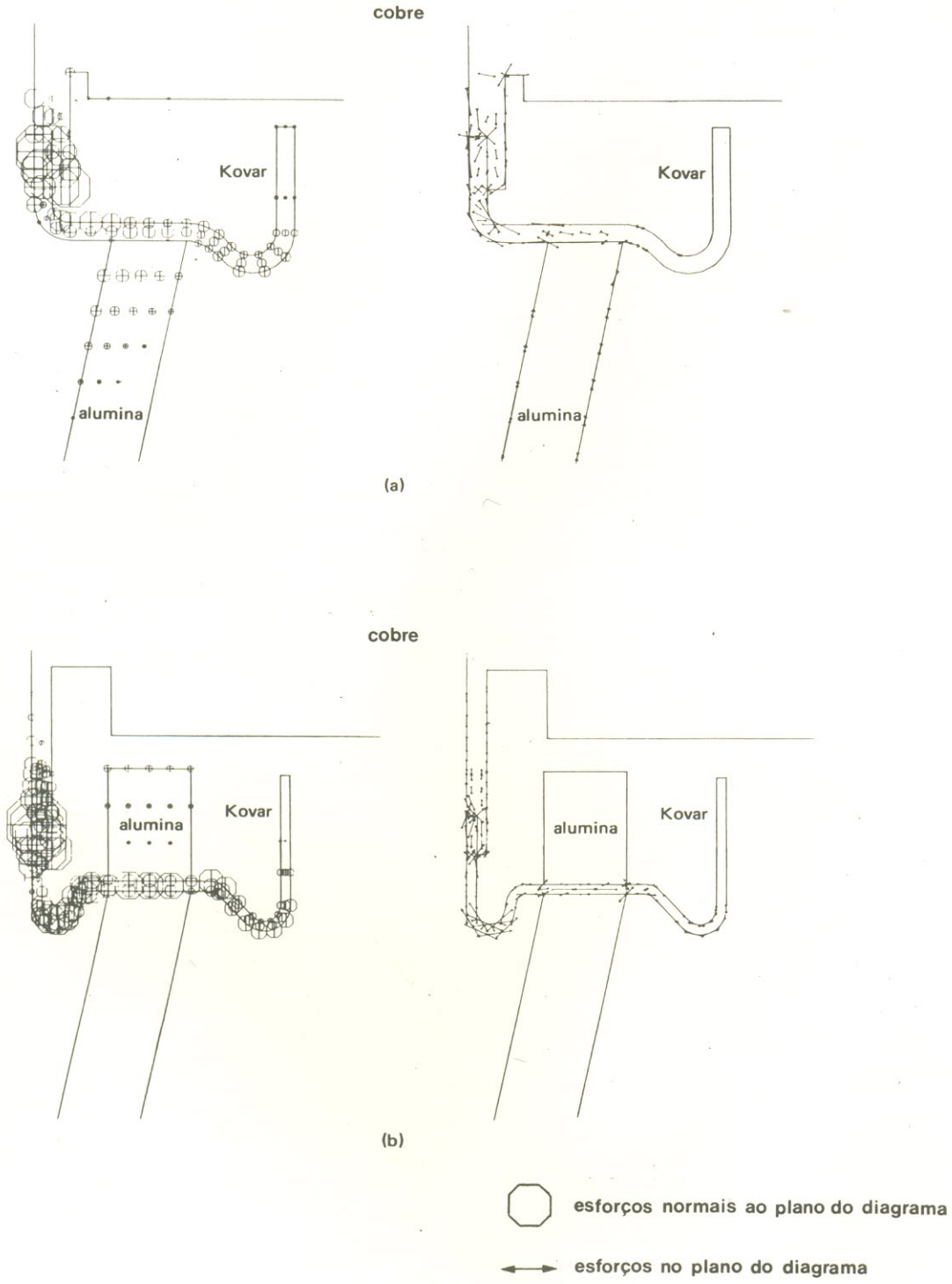


Figura 7

(a) Análise gerada por computador dos esforços que ocorrem em um isolador de cerâmica sob sua máxima temperatura de operação (240°C), mostrando as regiões submetidas a altos esforços. (b) Re-desenhando-se a construção cerâmica/metal eliminam-se os esforços perigosos, eliminando as possibilidades de falhas estruturais na cerâmica, o que ocasionaria fratura.

que a válvula pronta satisfaz suas especificações; e, finalmente, o teste de vida e o retorno do cliente proporcionam informações sobre como as válvulas se comportam no campo.

Teste de linha e teste elétrico final

O teste de linha inicia-se com a inspeção da entrada dos materiais pelo departamento de controle de qualidade. Ele inclui:

- *verificação do fio de tungstênio toriado quanto ao conteúdo de tório, estrutura, espessura, soldabilidade e ductibilidade;*
- *exame do fio de cobre e molibdênio quanto a impurezas que possam influenciar o desempenho;*
- *medição das constantes elásticas (K_{IC}, dureza, etc.) dos isoladores de cerâmica, bem como o teste de qualidade de metalização e de soldas;*
- *verificação das dimensões do catodo e grades e do recobrimento de material K das grades; inspeção quanto à existência de manchas;*
- *verificação do alinhamento das grades após a montagem.*

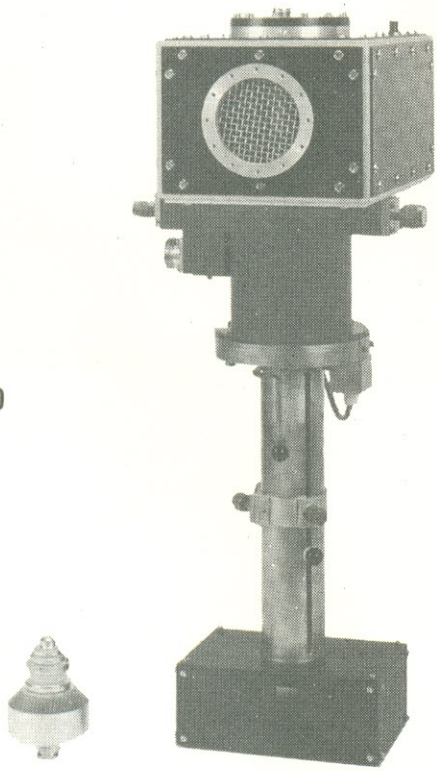
O teste elétrico final, efetuado em todas as válvulas no final da linha de produção, inclui as seguintes medições:

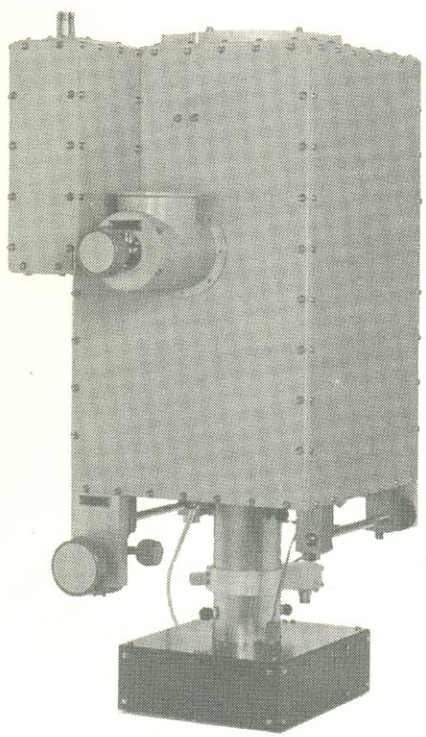
- *corrente de filamento sob tensão nominal;*
- *corrente de saturação de catodo;*
- *emissão de grade sob cargas de grade superiores às encontradas na prática;*
- *características da válvula (por meio de medições estáticas selecionadas);*
- *comportamento sob alta tensão;*
- *potência de saída e ganho.*

Testes de vida

O Departamento de Controle de Qualidade da Philips executa testes de vida em amostras selecionadas aleatoriamente para avaliação da confiabilidade das válvulas sob condições de operação. Os testes de vida usualmente estão relacionados com as condições de operação publicadas e incluem um procedimento regular de comutação liga/desliga. O longo tempo de

(a)





(b)

Figura 8

Cavidades de UHF desenvolvidas no Laboratório de Aplicações da Philips. (a) Para a YL1590. (b) Para a YL1560.

vida útil das válvulas, entretanto, significa que pelo menos para as válvulas maiores (acima de cerca de 20 kW) seria proibitivo o custo de um teste regular de vida. Portanto, essas válvulas são normalmente submetidas a curtos testes de vida, e os resultados são extrapolados para indicar o tempo real de vida útil.

Dados de campo

Não há melhor meio de avaliação da confiabilidade de um produto do que observar como ele se comporta no campo. Os departamentos de desenvolvimento e de produção, portanto, confiam muito nos dados de campo para suplementar os dados coletados durante os testes de vida em laboratório. A inclusão da experiência do cliente e do usuário no elo de realimentação do controle de qualidade aumenta a eficiência da ação corretiva, e também ajuda a apontar deficiências de projeto e de processamento que, inicialmente, poderiam não ser aparentes. Além disso, habilita o departamento de controle de qualidade a monitorar a confiabilidade das válvulas.

ASSISTÊNCIA DE APLICAÇÃO

Nenhuma válvula de transmissão trabalha isoladamente. Toda válvula trabalha em um sistema cujo projeto é tão importante quando o projeto da válvula (fig. 8). O laboratório de aplicações ajuda os usuários a projetar e estabelecer seus sistemas, e proporciona assistência para sistemas já em uso (veja a Referência 5, que descreve um amplificador de RF de 500 kW para pesquisa de plasma, desenvolvido no laboratório de Aplicações da Philips).

Se ocorrerem falhas, elas podem ser provenientes da válvula, mas também podem ter sua origem na operação incorreta. Se a falha for devida a este último caso, o laboratório de aplicações está à disposição para indicar a melhor ação corretiva. Dessa forma, o usuário obtém um duplo benefício: não apenas uma válvula bastante confiável, mas também serviços de assistência.

REFERÊNCIAS

1) *KROL J. W. A., DBR — Auslegeschrift 1.021.502/1957.*
2) *DORGELO E. G., Le Vide, 67 (1957) 3-8.*
3) *DAVIDGE R. W., "Mechanical behavior of ceramics". Cambridge University Press, 1979.*
4) *EVANS A. G. and WIEDERHORN S. M., Int. Journ. of Fracture 10 (1974) 379-392.*
5) *ADAM J., KUUS H. and WARRINGA J. J. M. "Fusion Technology", 1978, 207-262, Pergamon Press.*

Ω

Assine a

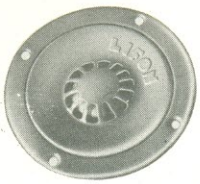
Revista Monitor de Rádio e Televisão

NOVOS LANÇAMENTOS

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



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





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

VOLT AMPERÍMETRO

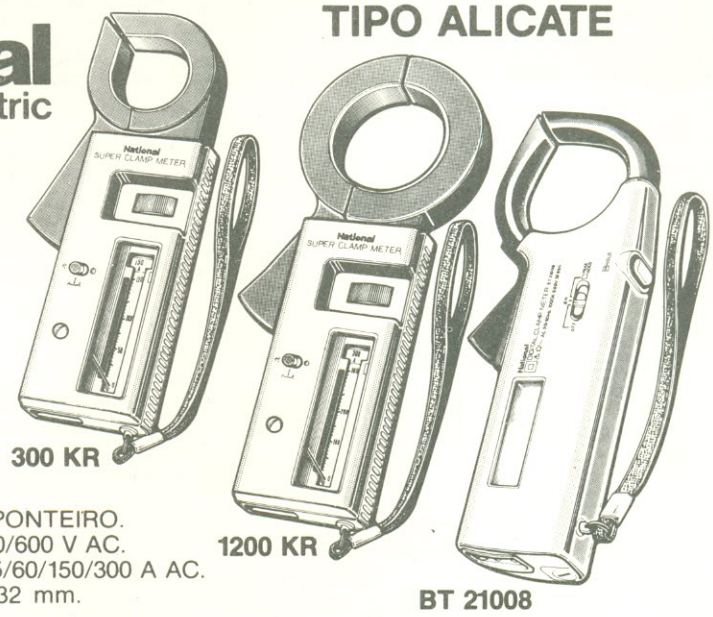
TIPO ALICATE

National
Matsushita Electric

MODELO BT 21008
- DIGITAL (LCD)
- 3.1/2 DÍGITOS
- INDICAÇÃO AUTOMÁTICA DA UNIDADE ELÉTRICA.
- TENSÃO: 600 V AC.
- CORRENTE: 1000.

MODELO 1200 KR
- 3 ESCALAS: 150/300/600 V AC.
- 5 ESCALAS DE CORRENTE: 60/150/300/600/1200 A. AC.

MODELO 300 KR
- DISPOSITIVO PARA TRAVA DO PONTEIRO.
- 3 ESCALAS DE TENSÃO: 150/300/600 V AC.
- 5 ESCALAS DE CORRENTE: 6/15/60/150/300 A AC.
- O DE ABERTURA DO ALICATE: 32 mm.



À VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO.

TRANSFORMADORES

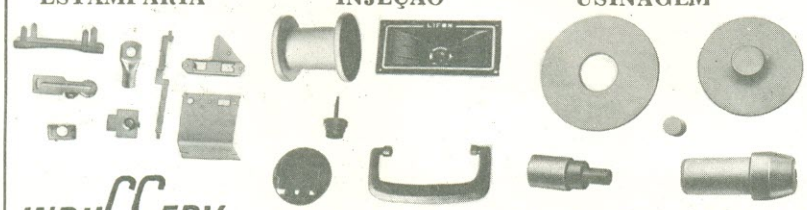
- FABRICAMOS QUALQUER MODELO
- FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE
- CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

equitron INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Dias Leme, 241 - Tels.: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

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

ICETEC

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DA ALPS DO BRASIL

PARA TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Potenciômetros:

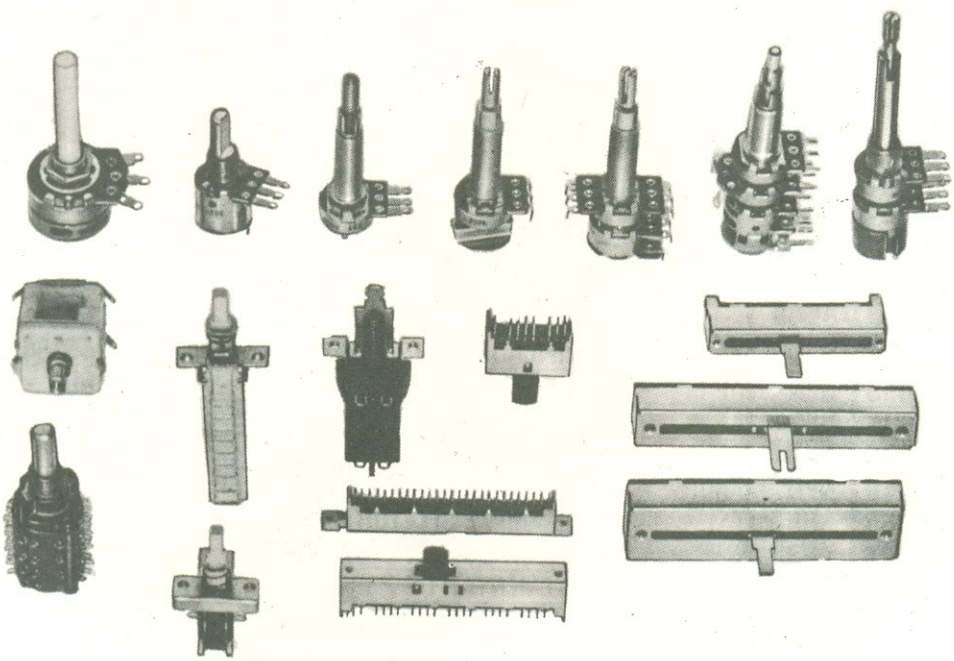
Rotativos e deslizantes, para rádios, auto-rádios, toca-fitas, amplificadores, etc.

Chaves:

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

Condensadores Variáveis:

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



ICETEC IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

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

TELEVISÃO

VIDEOCASSETTE

ANTENA FASTASMA P/ SEU VIDEOCASSETTE

Autor: José Arnaldo Benício*
Montagem: Severino da Veiga Bráz

Ao se trocar a fita, ou mesmo ao se interromper uma exibição de videocassette, em certos aparelhos reprodutores ocorrem chiados e "chuviscos" ruidosos; isso porque tais aparelhos não proporcionam um sinal substituto que evitaria esse inconveniente. Tentando solucionar esse problema chegamos ao circuito em blocos ilustrado na figura 1.

Conforme se observa, não existe nada de extraordinário ou de "fantasma" nesse circuito, facilmente encontrado nos mais simples dos "TV game". Trata-se de um gerador de RF, ajustável para um dos dois canais comumente utilizados em equipamentos de vídeo (gravação e reprodução): os canais 3 e 4, cujas portadoras de vídeo e de áudio encontram-se respectiva-

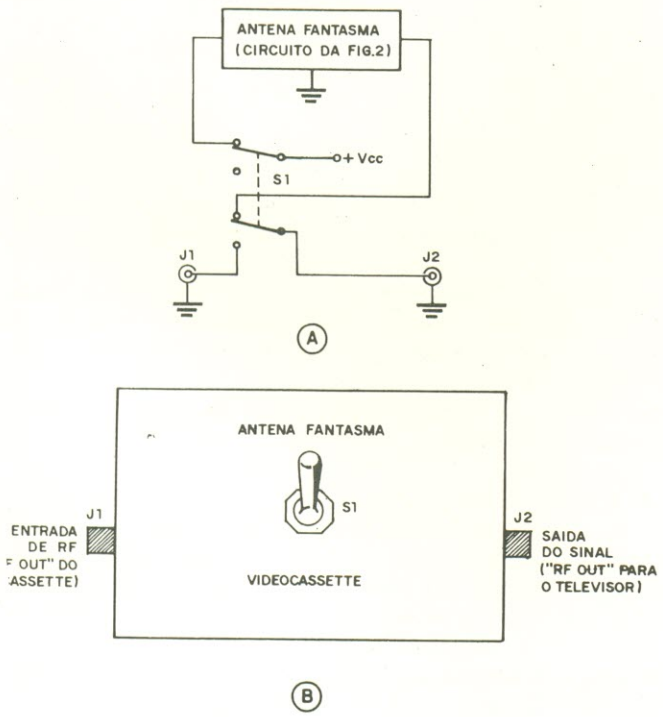


Figura 1

(A) Sistema de comutação para a "antena fantasma". (B) Sugestão para o painel de comutação.

*Assessoria técnica da COOP-Vídeo

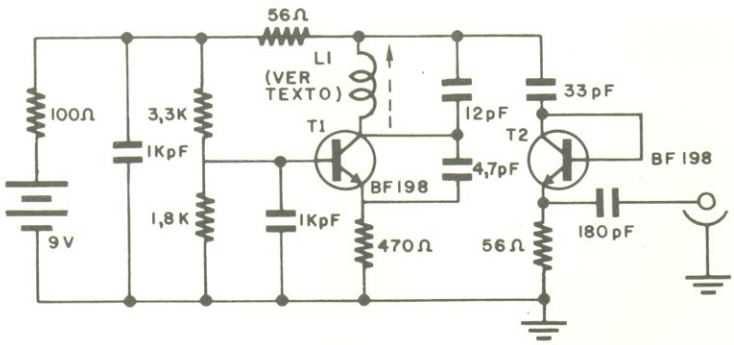


Figura 2

Diagrama esquemático da "antena fantasma".

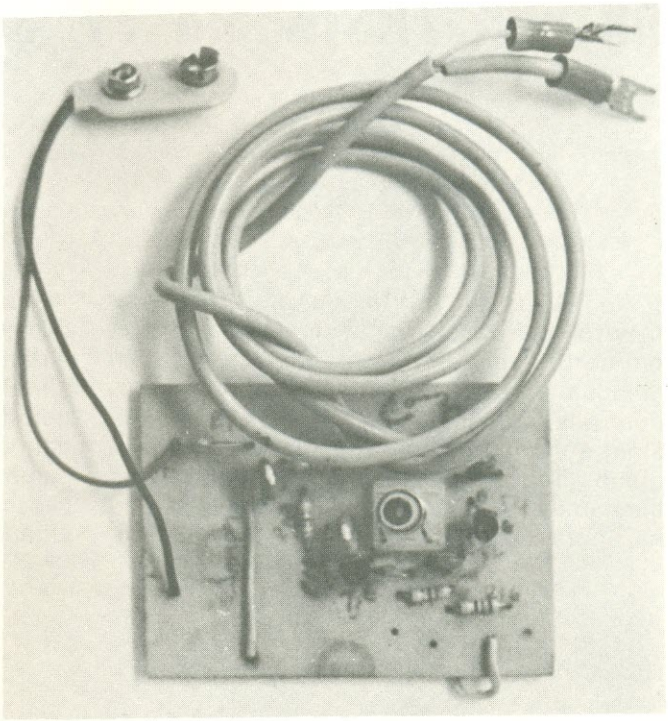


Figura 3

Aspecto do protótipo experimental.

mente nas freqüências de 61,25 MHz e 65,75 MHz para o canal 3, e 67,25 MHz e 71,75 MHz para o canal 4; o circuito é facilmente ajustável para outros canais que porventura se queira utilizar.

O circuito eliminador de "chuvisco", que é também adaptável para o uso como antena fantasma nos aparelhos desprovidos de uma antena externa, e que possivelmente não desconectam o seletor para a eliminação dos chiados, tem um certo procedimento para sua utilização: quando se liga o aparelho monitor (TV), também colocando em funcionamento o equipamento reprodutor de fitas de vídeo, deve-se acionar a chave (S1) da antena fantasma para que durante o processo de escolha de fita a ser assistida, ou mesmo para que durante o tempo de colocação da fita no reprodutor e o respectivo acionamento, sejam eliminados os desagradáveis ruídos.

Quando se dá a partida da fita, acionando-se a tecla "play", inverte-se a chave do eliminador, que anteriormente havia sido colocado em funcionamento, dando-se assim passagem ao sinal de vídeo vindo da unidade reprodutora.

Uma outra forma de utilização ocorre quando se deseja interromper a exibição de uma fita, ou se necessita trocar de fita. Antes da interrupção ("stop" do reprodutor) da exibição, aciona-se a chave colocando em funcionamento a antena fantasma; a seguir aciona-se a tecla "stop" da unidade reprodutora, evitando-se assim a presença desagradável dos "chuviscos ruidosos".

O circuito

A figura 2 mostra o diagrama esquemático da nossa "antena fantasma". Como se vê, trata-se de um circuito oscilador-modulador constituído por dois transistores (T1 e T2) devidamente polarizados, acoplados e casados com a saída. O elemento de sintonia (L1) de RF é um indutor constituído de 6 espiras de fio de cobre esmaltado n.° 28 enroladas em uma fôrma de 0,5 cm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite.

Não vamos entrar nos pormenores teóricos sobre o funcionamento do circuito, pois julgamos que os leitores interessados no assunto já devem ter conhecimentos sobre os mesmos. Nosso objetivo principal nos artigos sobre videocassette é apresentar os aspectos práticos de aplicações e de sistemas.

A figura 3 mostra o protótipo do nosso circuito experimental, cujos testes realizados apresentaram resultados bastante satisfatórios para a finalidade à qual o dispositivo se destina. Ω



consultem-nos para:

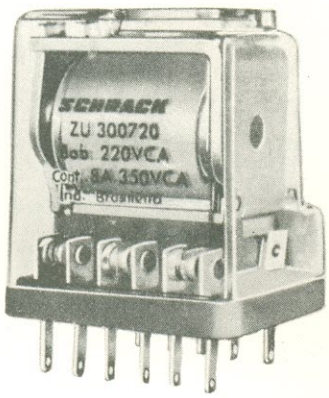
lay-out
arte final
circuito impresso
desenhos
fotolitos
protótipos

KaKá eletrônica promoções

rua dos Gusmões, 353 cj. 26

S.P. - CEP 01212

fone 223-2037



SCHRACK

RELÉS

- PARA CIRCUITOS IMPRESSOS
- PARA SOQUETES
- INDUSTRIAIS
- MINIATURAS
- REEDS

REVENDEDOR AUTORIZADO PARA TODO O BRASIL

PREÇOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIAS

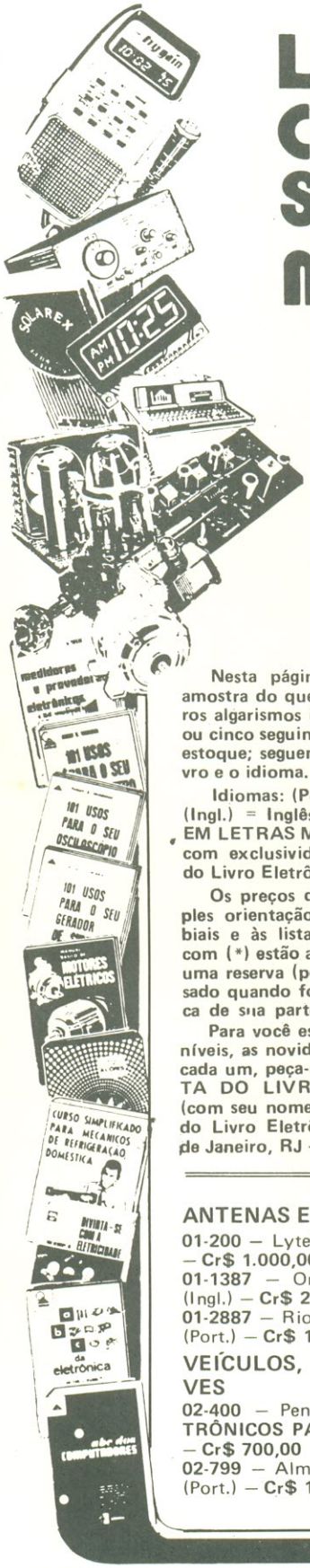
RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 - Fone: 449-6688

SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299

SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL



LIVROS TÉCNICOS? COMPRE EM QUEM SABE MELHOR, E HÁ MUITO MAIS TEMPO!

É nossa especialização DESDE 1926, quando foi fundado o Grupo Editorial Antenna: naquele tempo, era o "Rádio"; hoje é a Eletrônica, em seus inumeráveis setores de aplicação, desde as montagens para principiantes, até os microprocessadores e demais componentes e técnicas da Informática. Temos o que há de melhor, em todos os níveis, de todas as procedências; quanto a nosso atendimento, tanto pessoalmente, ou pelo correio, é sempre perfeito; *manter clientes satisfeitos há mais de 55 anos é a nossa credencial.*

Nesta página (e nas seguintes) veja pequena amostra do que temos em estoque. Os dois primeiros algarismos indicam a seção (assunto); os quatro ou cinco seguintes, o número de referência de nosso estoque; seguem-se o nome do autor, o título do livro e o idioma.

Idiomas: (Port.) = Português; (Esp.) = Espanhol; (Ingl.) = Inglês. Os livros cujos títulos aparecem EM LETRAS MAIÚSCULAS são obras distribuídas com exclusividade (atacado e varejo) pelas Lojas do Livro Eletrônico.

Os preços dos livros são publicados como simples orientação, pois estão sujeitos às taxas cambiais e às listas das editoras. Os livros marcados com (*) estão a chegar; sendo de seu interesse, faça uma reserva (pessoalmente ou em carta) e será avisado quando for recebido. A "reserva" não significa de sua parte nenhum compromisso de compra.

Para você estar bem informado dos livros disponíveis, as novidades e as descrições do conteúdo de cada um, peça-nos um exemplar grátis da "REVISTA DO LIVRO ELETRÔNICO": basta escrever (com seu nome e endereço completos) para "Lojas do Livro Eletrônico" — Caixa Postal 1131 — Rio de Janeiro, RJ — 20001.

ANTENAS E PROPAGAÇÃO

01-200 — Lytel — **ABC DAS ANTENAS** — (Port.) — **Cr$ 1.000,00**
01-1387 — Orr — **Beam Antenna Handbook** — (Ingl.) — **Cr$ 2.680,00**
01-2887 — Rios e Peri — **Engenharia de Antenas** — (Port.) — **Cr$ 1.750,00**

VEÍCULOS, EMBARCAÇÕES, AERONAVES

02-400 — Penna Jr. — **EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA SEU AUTOMÓVEL** — (Port.) — **Cr$ 700,00**
02-799 — Almeida — **Conheça seu Volkswagen** — (Port.) — **Cr$ 1.500,00**
02-830 — Penna Jr. — **NOVOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA SEU AUTOMÓVEL** — (Port.) — **Cr$ 700,00**
02-2352 — Smelov, Udalov & Outros — **Reparación de Equipos Eléctricos de Tratores y Automóviles** — (Esp.) — **Cr$ 2.200,00**
02-2460 — Weber — **A Moto em 10 Lições** — (Port.) — **Cr$ 700,00**
02-2890 — Fontes — **Conheça seu Automóvel** — (Port.) — **Cr$ 700,00**
02-2936 — Gutele — **Como Construir seu Barco** — (Port.) — **Cr$ 1.500,00**

COMPONENTES ELETRÔNICOS

03-750 — Bukstein — **ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS** — (Port.) — **Cr$ 1.000,00**
03-760 — Waters & Valente — **ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS** — (Port.) — **Cr$ 1.400,00**
03-1788 — Rezende — **Materiais Usados em Eletrotécnica** — (Port.) — **Cr$ 1.500,00**

ELETROACÚSTICA

05-900 — Seltron — **ALTA FIDELIDADE COM MUITA FRANQUEZA** — (Port.) — **Cr$ 500,00**
05-714 — Seltron — **MONTAGENS ELETRÔNICAS EM ÁUDIO** — (Port.) — **Cr$ 400,00**
05-2458 — Vassalo — **Manual de Caixas Acústicas e Alto-Falantes** — (Port.) — **Cr$ 500,00**
05-2522 — Capel — **Audio on Wheels** — (Ingl.) — **Cr$ 3.840,00**
06-990-C — Antenna — **SOM Nº 3** — Edição 1977/1978 — (Port.) — **Cr$ 900,00**
06-990-D — Antenna — **SOM Nº 4** — Edição 1978/1979 — (Port.) — **Cr$ 900,00**
06-990-E — Antenna — **SOM Nº 5** — Edição 1981 — (Port.) — **Cr$ 450,00**
06-990-F — Antenna — **SOM Nº 6** — Edição 1981 — (Port.) — **Cr$ 450,00**
06-990-G — Antenna — **SOM Nº 7** — Edição 1982 — (Port.) — **Cr$ 400,00**
06-2453 — Jay — **Choosing and Using Your Hi-Fi** — (Ingl.) — **Cr$ 1.280,00**

ELETROTÉCNICA

16-805 – Tecídio Jr. – **BOBINADORA DE PASSO AUTOMÁTICO PARA TRANSFORMADORES** – (Port.) – **Cr$ 900,00**
16-1090 – Martignoni – **Máquinas de Corrente Alternada** – (Port.) – **Cr$ 2.000,00**
16-1951 – Roldan – **Manual de Bobinagem** – (Port.) – **Cr$ 600,00**
16-2556 – Stigant & Franklein – **The J & P Transformer Book** – (Ingl.) – **Cr$ 25.000,00**

ELETROELETRÔNICA RECREATIVA E EXPERIMENTAL (REALIZAÇÕES PRÁTICAS)

18-210 – Seltron – **JOGOS ELETRÔNICOS** – (Port.) – **Cr$ 350,00**
18-230 – Facen – **SELEÇÕES ELETRÔNICAS Nº 1** – (Port.) – **Cr$ 450,00**
18-415 – Kennedy Jr. – **DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE** – (Port.) – **Cr$ 1.350,00**
18-700 – Parr – **PROJETOS ELETRÔNICOS COM O C.I. 555** – (Port.) – **Cr$ 800,00**
18-720 – Soar – **50 CIRCUITOS COM DIODOS RETIFICADORES E ZENER** – (Port.) – **Cr$ 700,00**
18-880 – Rayer – **MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA O PRINCIPIANTE** – (Port.) – **Cr$ 500,00**
18-918 – Leal – **O SUPERVERSÁTIL C.I. 555** – (Port.) – **Cr$ 600,00**
18-1450 – Sessions – **Miniature Projects for Electronics Hobbysts** – (Ingl.) – **Cr$ 1.450,00**
18-1746 – Penfold – **50 CMOS IC PROJECTS** – (Ingl.) – **Cr$ 1.050,00**
18-1747 – Penfold – **50 PROJECTS USING IC CA3130** – (Ingl.) – **Cr$ 970,00**
18-1813 – Vine – **FUN & GAMES WITH YOUR ELECTRONIC CALCULATOR** – (Ingl.) – **Cr$... 580,00**
18-2424 – Penfold – **SINGLE IC PROJECTS** – (Ingl.) – **Cr$ 1.160,00**
18-2451 – Penfold – **ELECTRONIC GAMES** – (Ingl.) – **Cr$ 1.360,00**
18-2913 – Rayer – **IC PROJECTS FOR BEGINNERS** – (Ingl.) – **Cr$ 1.510,00**
18-2675 – Penfold – **VMOS PROJECTS** – (Ingl.) – **Cr$ 1.510,00**

FOTOGRAFIA E CINEMATOGRAFIA

24-910 – Thierson – **Guia Técnico de Cinematografia** – (Port.) – **Cr$ 1.500,00**
24-2111 – Beal – **Super 8 e Outras Bitolas em Ação** – (Port.) – **Cr$ 1.450,00**
24-2112 – Piper – **Realização em Super 8** – (Port.) – **Cr$ 1.600,00**
24-2383 – Stecker – **The Master Handbook of Still & Movie Titling for Amateur & Professional** – (Ingl.) – **Cr$ 4.480,00**
24-2503 – Gomide – **Como Usar Sua Máquina Fotográfica** – (Port.) – **Cr$ 500,00**

INFORMÁTICA

25-2886 – Pereira Fº – **Basic Básico** – (Port.) – **Cr$ 2.390,00**
25-2921 – Parkin – **Cobol para Estudantes** – (Port.) – **Cr$ 2.090,00**
25-2922 – Guimarães – **Princípios de Sistemas Operacionais** – (Port.) – **Cr$ 2.090,00**
25-2923 – Carvalho – **Introdução à Ciência da Computação** – (Port.) – **Cr$ 1.490,00**
25-2929 – Kresch – **Introdução à Linguagem Basic** – (Port.) – **Cr$ 1.370,00**
25-2930 – Pitman – **Pocket Guide to Programming** – (Ingl.) – **Cr$ 1.530,00**
25-2931 – Pitman – **Pocket Guide to Cobol** – (Ingl.) – **Cr$ 1.530,00**
25-2932 – Pitman – **Pocket Guide to Fortran** – (Ingl.) – **Cr$ 1.530,00**

RADIOAMADORISMO E FAIXA DO CIDADÃO

26-621-B – Moraes, Toddai & Moraes – **CURSO PARA RADIOAMADORES: RADIOELETRICIDADE** – (1ª edição com apêndice) – (Port.) – **Cr$ 900,00**
26-980 – Seltron – **EQUIPAMENTOS E ANTENAS PARA RADIOAMADORES** – (Port.) – **Cr$ 400,00**
26-1111 – Mello – **MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO** – (Port.) – **Cr$ 1.100,00**
26-1617 – Norman – **Practical CB Radio Troubleshooting & Repair** – (Ingl.) – **Cr$ 5.380,00**
26-21357 – Mims – **How to Project Your CB Rig** – (Ingl.) – **Cr$ 1.580,00**

SEMICONDUTORES E VÁLVULAS

38-1516-B – Babani – **SECOND BOOK OF TRANSISTOR EQUIVALENTS AND SUBSTITUTES** – (Ingl.) – **Cr$ 1.360,00**
38-2678 – Michaels – **International Transistor Equivalents Guide** – (Ingl.) – **Cr$ 2.290,00**

SEGURANÇA

47-508 – Seltron – **ALARMAS ELETRÔNICOS E OUTROS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO** – (Port.) – **Cr$ 350,00**
47-2297 – Penfold – **ELECTRONIC SECURITY DEVICES** – (Ingl.) – **Cr$ 1.510,00**

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO

96-2513 – Chaves – **Manual Prático de Instalações Hidráulicas e Sanitárias** – (Port.) – **Cr$ 700,00**
96-2515 – Vasconcellos, Pinto & Silva – **Modelos de Casas de Hoje** – (Port.) – **Cr$ 700,00**

VEJA NA PÁGINA SEGUINTE: LIVROS EM DESTAQUE, NOVIDADES, OFERTAS ESPECIAIS

PEDIDOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GRUPO EDITORIAL Antenna

Livraria São Paulo: R. Vitória 379/383 – Santa Ifigênia
Livraria Rio de Janeiro: Av. Marechal Floriano 148 – 1º – Centro
Pedidos Postais (inclusive Reembolso): Caixa Postal 1131 – Rio de Janeiro, RJ – 20001 – Telefone (DDD): (021) 223-2442 (de 2ª a 6ª-feira, de 10 às 17 horas)

ESCREVA-NOS PEDINDO UM EXEMPLAR GRÁTIS DA "REVISTA DO LIVRO ELETRÔNICO"
– Perfeito serviço de vendas pelo reembolso –



Faça Você Mesmo Vários Dispositivos de Utilidade para sua Casa

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

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

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

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



18-709 — **MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA SUA CASA** — Brochura, formato 16 X 23 cm, 64 páginas fartamente ilustradas com esquemas, fotos, chapeados, etc. Preço especial de lançamento: **Cr$ 400,00**

Outros circuitos interessantes:

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

À VENDA EM BANCAS E NAS BOAS LIVRARIAS

Distribuidores:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO GRUPO EDITORIAL Antenna

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

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

ELETROMEDICINA

Eletroretinografia

A. Fanzeres*

Agradecimento

Antes de abordarmos o tema específico deste artigo (eletroretinografia), desejamos fazer um agradecimento. E escolhemos este meio de fazê-lo porque deduzimos que a pessoa dele merecedora lê nossos artigos nesta Revista, mas, modestamente, oculta-se no anonimato, daí não podermos dirigir nossos agradecimentos diretamente.

Essa pessoa deu-se ao trabalho exaustivo de escrever a uma grande parcela de pessoas que utilizam e aplicam aparelhos eletromédicos, principalmente no campo da medicina física, terapia ocupacional, fisioterapia, fisiatria, cinesiologia, etc., tecendo comentários elogiosos a respeito do nosso trabalho, da divulgação que fazemos entre os técnicos de eletrônica, e dos cursos que ministramos no Hospital de Clínicas da Universidade do Rio de Janeiro. Enfim, esse benemérito e anônimo personagem se deu a um trabalho imenso de divulgação, e infelizmente não podemos agradecer-lhe diretamente, já que não sabemos quem é.

O resultado é que o próximo curso do HC da UERJ já tem excesso de inscritos e, em matéria de manutenção, reparação e atualização de equipamentos, o grupo que trabalha conosco no Serviço de Fisiatria do HC da UERJ está realmente assoberbado com tantas pessoas que chegam trazendo os problemas de seus aparelhos de ondas curtas, ultra-som, correntes estimulantes e relaxantes, equipamentos de laboratório, enfim, uma verdadeira avalanche de serviço. Imaginamos, por isto, que esse bondoso e anônimo amigo compreendeu bem que nossos esforços não visavam uma situação pessoal e tão somente passar adiante alguns conhecimentos que recebemos, e, o mais importante, abrir para os jovens egressos das escolas técnicas de eletrônica um campo de trabalho promissor; e ao mesmo tempo, ajudar o Brasil, porque cada aparelho que é recuperado significa uma grande economia de divisas.

Mais uma vez o nosso obrigado ao amigo anônimo, que envia suas cartas aos fisioterapeutas, médicos fisiatras e outros usuários de aparelhos eletromédicos.

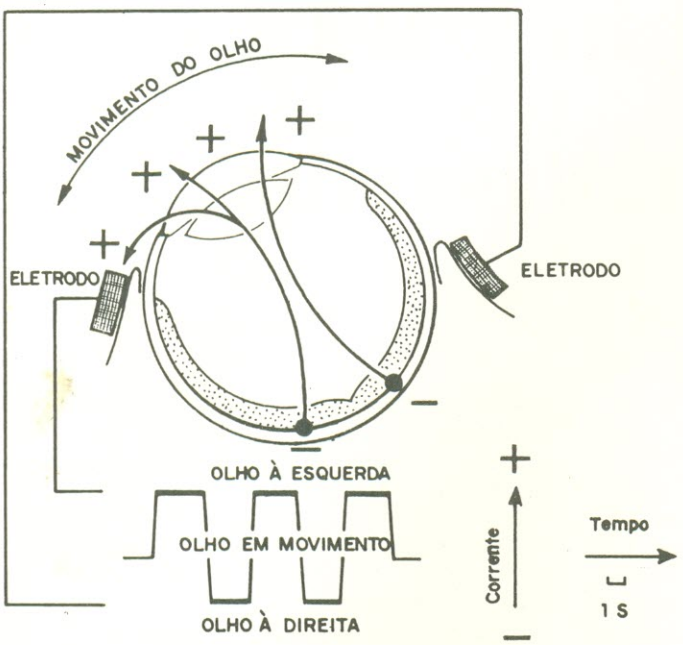
—o0o— —o0o— —o0o— —o0o— —o0o— —o0o— —o0o—

O princípio do eletroretinograma é, em linhas gerais, idêntico ao do eletrocardiograma. Neste caso o coração produz pequenas correntes elétricas, de perfis específicos, que são captadas por eletrodos, amplificadas e levadas a um registrador. O médico interpreta esses perfis e diagnostica o que ocorre com o coração do paciente.

No caso da eletroretinografia é o registro de diminutas correntes, ou pulsos elétricos, que ocorrem nas células do olho quando o mesmo é estimulado pela luz ou outro processo qualquer. Estas correntes podem ser captadas por pequenos eletrodos que são aplicados ao paciente, ou por uma espécie de lente de contacto.

A função básica do equipamento é permitir que o médico possa examinar o estado da retina. (A retina é constituída por uma camada de células no fundo do olho, sendo responsável pelo envio de sinais para o cérebro quando a luz incide sobre ela). Quando o olho é normal é fácil verificar-se a retina pelo expediente de observação direta, com auxílio de aparelho

*Professor do M.E.C.; responsável pelo serviço eletromédico do Setor de Fisiatria do HC da UERJ; chefe do Setor de Manutenção Eletromédica da Real Sociedade Portuguesa de Beneficência do Rio de Janeiro; conselheiro científico da Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação — Regional Rio; Life Member da Pan American Medical Association. Possui vários livros publicados e ministra um curso de Eletromedicina no Setor Médico do HC da UERJ.



O olho funciona como uma "bateria". A corrente é captada por eletrodos colocados na pele, próximos ao globo ocular. Quando o olho gira, a corrente se altera, como se pode observar na parte inferior da ilustração.

óptico; porém, quando a pessoa tem catarata, doença que torna opaca a parte frontal do olho, é impossível saber-se, pelo processo de observação direta, se a retina está ativa e se a remoção da catarata restituirá a visão ao paciente.

O eletroretinógrafo é o primeiro aparelho que permite verificar-se o estado hígido ou não da retina, sem que haja necessidade de observação direta da mesma; a informação é obtida através do eletroretinograma. O eletroretinógrafo foi projetado pelo Dr. Geoffrey Arden, do Instituto de Oftalmologia de Londres, que é ligado ao famoso Hospital de Olhos Moorfields.

A figura que ilustra este artigo mostra ao leitor os potenciais elétricos criados pela retina, quando sobre ela incide um jato de luz. A resposta do olho é tão rápida que a medida é efetuada por meio de um computador.

O eletroretinógrafo é um aparelho cujo funcionamento é essencialmente eletrônico. Os técnicos de eletrônica que desejarem se dedicar ao campo de eletromedicina, isto é, no setor de reparações, ajustes e manutenção, devem ter sempre em mente que todos esses equipamentos são aplicados diretamente no campo de recuperação, diagnóstico, tratamento e reabilitação do ser humano. Assim sendo, devem agir com a máxima cautela e grande sentido de ética, evitando fazer "arranjos", "gatilhos" e consertos "provisórios", que podem redundar em um acidente, às vezes fatal, se o equipamento falhar em um momento crucial.

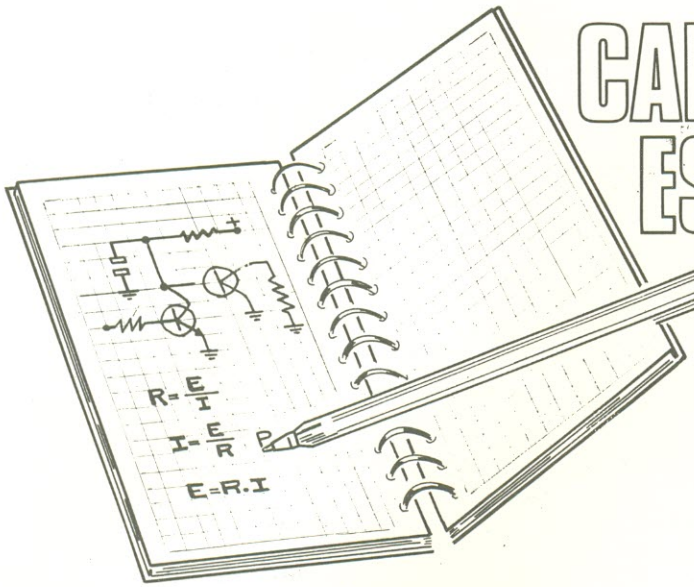
Recomendamos portanto a todos os técnicos que se interessam pela eletromedicina que procurem ser criteriosos, cuidadosos e recorrerem ao fabricante, representante ou colegas com mais experiência, se sentirem que não podem, sozinhos, levar a cabo o serviço.

Ω

CURSO INTENSIVO DE ELETROMEDICINA

Até o fim deste ano deverá entrar em funcionamento um sistema de cursos de curta duração (uma semana) para técnicos de eletrônica que desejem especializar-se em eletromedicina. Esses cursos serão patrocinados pela Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação que, em cada Estado, selecionará candidatos para os mesmos, possivelmente com as despesas de estadia e passagens pagas.

Os interessados devem, desde já, movimentarem-se para obter maiores detalhes e, o mais importante, mostrarem interesse no assunto, pois isto contribuirá para mais rapidamente se concretizar esta idéia, que visa preparar técnicos para manutenção em eletromedicina. (Os interessados podem escrever para o Prof. A. Fanzeres - Caixa Postal 2483 - CEP 20001 - Rio de Janeiro - RJ).



CADERNO DO ESTUDANTE

TÉCNICAS DIGITAIS

Lição 12

CÓDIGOS BINÁRIOS PONDERADOS

Homero Sette Silva*

Objetivos

Ao final desta lição o leitor deverá ser capaz de:

1.º) Caracterizar matematicamente um código ponderado.
2.º) Utilizar os diversos códigos BCD existentes.
3.º) Utilizar adequadamente os códigos de razão constante.

12 — CÓDIGOS BINÁRIOS

O termo código é bastante abrangente, sendo utilizado para denominar um grande número de situações. Assim, uma língua como o Português pode ser considerada um código, pois, através dos vários símbolos e regras pré-estabelecidas, aqueles que estiverem de posse dessa "chave" poderão "decifrar", com facilidade, as mensagens, impenetráveis para os que não possuírem tal conhecimento.

Podemos ainda citar os sistemas de numeração, qualquer deles, independentemente da base, que constituem uma linguagem codificada com o fim de exprimir informações de quantidade.

Nos equipamentos e sistemas digitais, vários tipos de codificação binária são empregados, objetivando os mais diversos fins, tais como garantir o sigilo da informação, facilitar a manipulação dos dados e elevar a confiabilidade da transmissão, através da detecção e até da correção automática de erros.

Um código binário será uma "linguagem" utilizando apenas dois diferentes símbolos.

A seguir discutiremos diversos tipos de códigos de interesse para os sistemas eletrônicos.

12.1 — Códigos ponderados

Denominamos códigos ponderados aqueles que podem ser "decifrados" através de alguns valores numéricos, previamente convencionados, denominados pesos.

No sistema de numeração base 2, tais pesos são a sucessão das potências inteiras de dois, positivas

*Engenheiro e professor

BINÁRIO NATURAL ... 16 8 4 2 1	DECIMAL	N B C D 8 4 2 1
0 0 0 0 0	0	0 0 0 0
0 0 0 0 1	1	0 0 0 1
0 0 0 1 0	2	0 0 1 0
0 0 0 1 1	3	0 0 1 1
0 0 1 0 0	4	0 1 0 0
0 0 1 0 1	5	0 1 0 1
0 0 1 1 0	6	0 1 1 0
0 0 1 1 1	7	0 1 1 1
0 1 0 0 0	8	1 0 0 0
0 1 0 0 1	9	1 0 0 1
0 1 0 1 0	10	
0 1 0 1 1	11	
0 1 1 0 0	12	
0 1 1 0 1	13	
0 1 1 1 0	14	
0 1 1 1 1	15	
1 0 0 0 0	16	

Figura 12.1.1

Códigos binário natural, decimal e NBCD.

e negativas: ...16, 8, 4, 2, 1, 0,5, 0,25... Assim, uma informação codificada em binário natural, como 1 1 0 1, 1, ao ser "decifrada", levará $1 \times 8 + 1 \times \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 0{,}5$, ou seja, 13,5 na base dez. Os sistemas de numeração são códigos ponderados.

12.1.1 — Códigos B C D

Os códigos assim denominados por esta sigla, originária de "Binary Coded Decimal", ou seja, decimal codificado binário, são utilizados com a finalidade de permitir a representação dos números decimais, de grande interesse prático, utilizando os estados binários 0 e 1, únicos disponíveis nos equipamentos digitais. Destes, o mais utilizado é o NBCD, onde o N é de "natural", cujos pesos são 8, 4, 2 e 1, os quatro primeiros do sistema base dois, também denominado 8421.

Na figura 12.1.1 vemos que, em NBCD, existem apenas dez combinações, uma para cada algarismo decimal, fato este que é comum a todos os códigos BCD.

Para ressaltar de imediato a diferença entre a codificação de uma quantidade em binário natural e em NBCD, tomemos como exemplo o decimal 25, cuja representação binária é 1 1 0 0 1.

A conversão foi feita encarando o número decimal como um todo e utilizando-se os pesos do sistema binário natural. Já no caso da codificação em NBCD, o número decimal é codificado em partes, que são cada um de seus algarismos, ou seja, o 2, cujo correspondente NBCD é 0 0 1 0 e o 5, relacionado a 0 1 0 1, levam ao resultado 0 0 1 0 0 1 0 1, sendo a separação entre as décadas de caráter puramente didático. Este raciocínio está ilustrado na figura 12.1.2.

Outros códigos BCD podem ser obtidos através da utilização de diferentes pesos, como o 2 4 2 1, na figura 12.1.3.

DECIMAL	BINÁRIO	N B C D
25	1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1 0 1
2,5	1 0 , 1	0 0 1 0 , 0 1 0 1
253	1 1 1 1 1 1 0 1	0010 0101 0011

Figura 12.1.2

Exemplos de codificação decimal, binária e NBCD.

DECIMAL	2 4 2 1		
0	0 0 0 0		
1	0 0 0 1		
2	0 0 1 0	ou	1 0 0 0
3	0 0 1 1	ou	1 0 0 1
4	0 1 0 0	ou	1 0 1 0
5	0 1 0 1	ou	1 0 1 1
6	0 1 1 0	ou	1 1 0 0
7	0 1 1 1	ou	1 1 0 1
8	1 1 1 0		
9	1 1 1 1		

Figura 12.1.3

Código 2 4 2 1.

DECIMAL	A I K E N 2 4 2 1	SALTO AO 2 2 4 2 1	SALTO AO 8 2 4 2 1
0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 1
2	0 0 1 0	1 0 0 0	0 0 1 0
3	0 0 1 1	1 0 0 1	0 0 1 1
4	0 1 0 0	1 0 1 0	0 1 0 0
5	1 0 1 1	1 0 1 1	0 1 0 1
6	1 1 0 0	1 1 0 0	0 1 1 0
7	1 1 0 1	1 1 0 1	0 1 1 1
8	1 1 1 0	1 1 1 0	1 1 1 0
9	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1

Figura 12.1.4

Diferentes códigos BCD gerados a partir dos pesos 2 4 2 1.

2 4 2 1	4 4 2 1	5 3 2 1	6 3 2 1
3 3 2 1	5 2 1 1	5 4 2 1	6 4 2 1
4 3 1 1	5 2 2 1	6 2 2 1	7 3 2 1
4 3 2 1	5 3 1 1	6 3 1 1	7 4 2 1
			8 4 2 1

Figura 12.1.5

Relação dos grupos de pesos adequados à obtenção de códigos BCD.

Um aspecto novo é a possibilidade de um algarismo decimal possuir mais de uma representação em BCD, como o 2, cuja primeira representação 0 0 1 0, decodificada, leva a $0 \times 2 + 0 \times 4 + 1 \times \times 2 + 0 \times 1$, cujo resultado 2 seria igualmente obtido a partir da segunda representação 1 0 0 0, $1 \times 2 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 2$.

Esta ambigüidade é contornada, na prática, pela definição de qual, das várias combinações dos pesos 2, 4, 2 e 1, será utilizada, conforme a figura 12.1.4, onde algumas destas são distinguidas por denominações específicas. Por outro lado, cada uma dessas três versões possíveis é mais adequada para um tipo de aplicação. O de AIKEN, por ser auto-complementar a 9, é indicado para aplicações aritméticas envolvendo as operações de soma e subtração, sendo seu nome uma homenagem a Howard Aiken, projetista do primeiro computador para fins gerais, denominado MARK I, resultado da coligação de esforços da Harvard University e da IBM. Um código é auto-complementar a 9 quando, ao invertermos todos os bits de um número, obtemos o que faltava ao mesmo para 9.

A condição básica para a auto-complementariedade a 9 é que a soma dos pesos utilizados seja igual a esta quantidade. A analogia é válida para outros valores: o código 8 4 2 1 é auto-complementar a 15 (pois $8 + 4 + 2 + 1 = 15$), o que verificamos invertendo todos os bits da informação 9 (1 0 0 1), o que leva ao valor 6 (0 1 1 0). O código de salto ao 2 é adequado para a construção de conversores analógico-digitais e o de salto ao 8 para contadores unidirecionais.

Por outro lado, os pesos 5 4 1 1 não são viáveis, pois não permitem a representação dos valores 3 e 8.

Na figura 12.1.5 temos a relação dos grupos de pesos adequados aos códigos BCD ponderados. Nesta relação não influiu a ordem com que os pesos se apresentaram, ou seja, para listagem os grupamentos 2 4 2 1 ou 4 2 2 1 são idênticos, apesar dos códigos assim obtidos serem bem diferentes. Esta providência objetivou simplificar a listagem.

Da relação apresentada apenas o 8 4 2 1 não possui multiplicidade de representação.

Uma peculiaridade, comum a todos os códigos BCD abordados até aqui, é o fato do algarismo 0 ser representado por todos os seus 4 bits neste

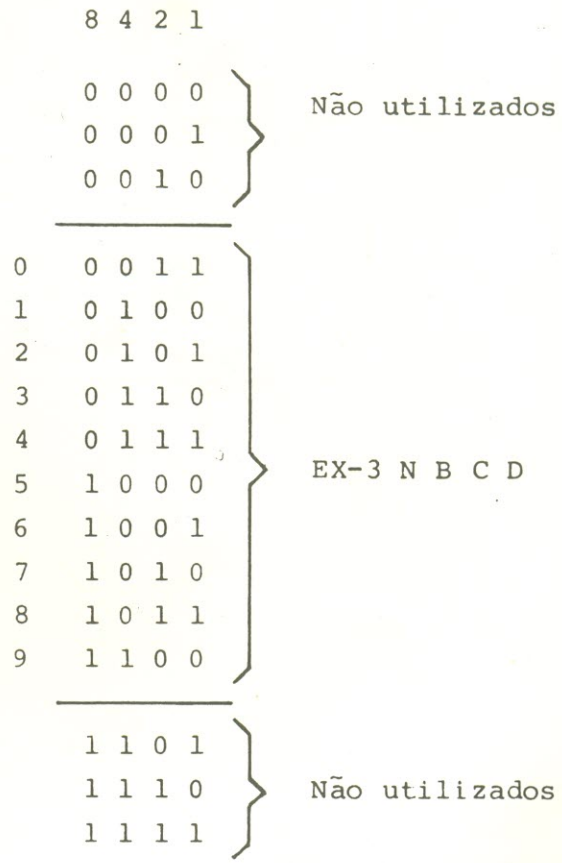


Figura 12.1.6

Obtenção do Código Excesso de 3 NBCD a partir do NBCD.

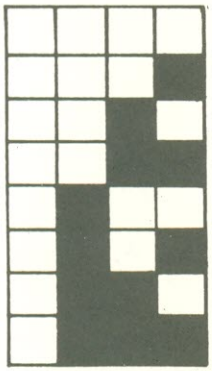
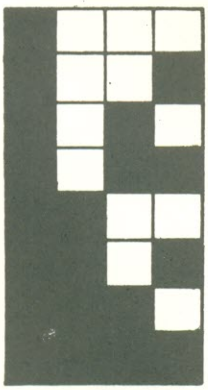
	BINÁRIO NATURAL	8 4 2 1	AIKEN	SALTO AO 2	SALTO AO 8	EX 3 NBCD
	0	0	0	0	0	
	1	1	1	1	1	
	2	2	2		2	
	3	3	3		3	0
	4	4	4		4	1
	5	5			5	2
	6	6			6	3
	7	7			7	4
	8	8		2		5
	9	9		3		6
	10			4		7
	11		5	5		8
	12		6	6		9
	13		7	7		
	14		8	8	8	
	15		9	9	9	

Figura 12.1.7

Representação de diversos códigos BCD.

estado, o que pode confundir-se com equipamento desligado, linha aberta, etc., o que é por vezes problemático. Uma solução para este possível inconveniente é a utilização do código Excesso de 3 NBCD, obtido abandonando-se as 3 primeiras combinações do NBCD e, ao final, acrescentando-se outras três, como mostra a figura 12.1.6. Além de não existirem, neste código, as combinações 0 0 0 0 ou 1 1 1 1 (todos os estados idênticos), é o mesmo auto-complementar a 9, sendo muito conveniente para circuitos somadores e subtratores.

Os códigos abordados estão reunidos na figura 12.1.7, que tem a vantagem de indicar a auto-complementariedade a 9 de um código, através da distribuição simétrica em relação ao eixo central. As-

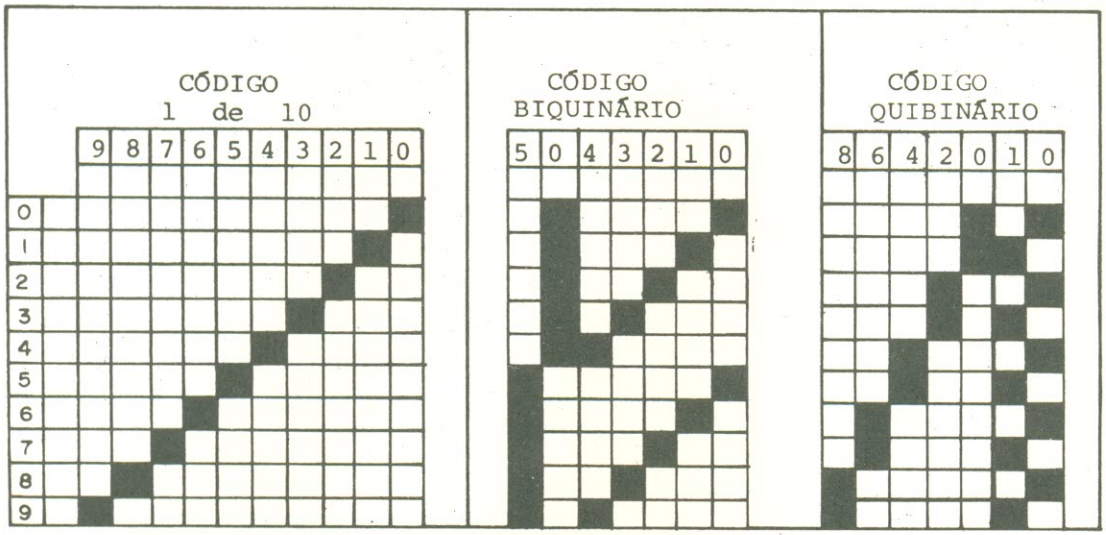


Figura 12.1.8

Códigos de razão constante.

sim, vemos que esta propriedade aplica-se aos códigos de AIKEN e EX-3 NBCD.

De uma maneira geral, qualquer código ponderado poderá ser "decifrado" através da equação (12.1.1), onde P_i representa os pesos do código e B_i são os estados binários 0 ou 1. A constante K só será diferente de 0 para os códigos de excesso.

$$\Sigma P_i B_i + K \qquad (12.1.1)$$

Exercício:

12.1.1 — Utilizando a equação (12.1.1) determine os pesos e o valor de K para o código de White, representado abaixo.

$$\Sigma P_i B_i + K = P_3B_3 + P_2B_2 + P_1B_1 + P_0B_0 + K$$

P_3	P_2	P_1	P_0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	0	1
8	1	1	0
9	1	1	1

$$0 = 0 \times P_3 + 0 \times P_2 + 0 \times P_1 + 0 \times P_0 + K \therefore K = 0$$

$$1 = 0 \times P_3 + 0 \times P_2 + 0 \times P_1 + 1 \times P_0 + 0 \therefore P_0 = 1$$

$$2 = 0 \times P_3 + 0 \times P_2 + 1 \times P_1 + 1 \times 1 + 0 \therefore P_1 = 1$$

$$3 = 0 \times P_3 + 1 \times P_2 + 0 \times P_1 + 1 \times 1 + 0 \therefore P_2 = 2$$

$$5 = 1 \times P_3 + 0 \times P_2 + 0 \times P_2 + 0 \times P_1 + 0 \times P_0 + 0 \therefore P_3 = 5$$

Os valores obtidos satisfazem a todas as palavras do código, o que mostra ser o mesmo ponderado.

12.1.2 — Códigos de razão constante

Tais códigos caracterizam-se por apresentar em todas as suas combinações sempre o mesmo número de bits no estado 1, o que pode ser constatado na figura 12.1.8.

Estes códigos possuem duas vantagens que lhes são inerentes. A primeira é a facilidade de detecção de erro, que alterará a relação. Por exemplo: em todas as combinações do Código Biquinário temos sempre 2 bits no estado 1, o que deixará de se verificar no caso da ocorrência de erro (simples). A segunda vantagem é um consumo sempre constante, da fonte de alimentação, pois na maioria das famílias lógicas a dissipação no estado 1 é diferente daquela no estado 0. Como nos códigos de razão constante existirá sempre o mesmo número de bits, nos estados 0 e 1, o consumo é invariável,

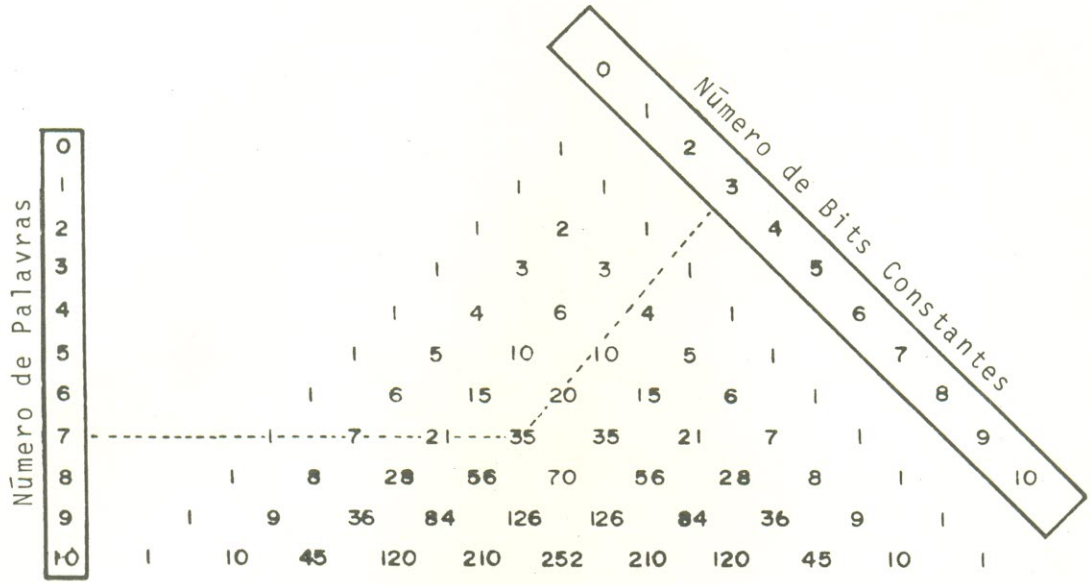


Figura 12.1.9

Utilização do Triângulo de Pascal na determinação do número de combinações disponíveis em um Código de Razão Constante. O exemplo ilustra que um código 3 de 7 possuirá 35 combinações diferentes.

vindo daí outra denominação para estes códigos: carga constante.

Estas vantagens são obtidas ao custo de um maior número de bits (redundância).

O total de combinações que poderão ser obtidas em função do número de bits da palavra e em função do número de bits constantes é dado pelo Triângulo de Pascal, representado na figura 12.1.9.

(conclui no próx. número)

DESCOBRINDO O OSCILADOR

I - FUNDAMENTOS

Josir Cavalcanti

Um dos circuitos mais úteis é, sem dúvida, o oscilador. Existem vários circuitos, cobrindo diversas faixas, com freqüência fixa ou ajustável, enfim, existe um circuito para cada gosto (ou quase).

Na figura 1 ilustramos o princípio básico dos osciladores. Temos um circuito amplificador e uma malha de realimentação, que injeta na entrada uma fração do sinal na saída. Essa realimentação deve ser **positiva**, isto é, estar **em fase** com o sinal na entrada do amplificador, além de ser, no mínimo, igual ao sinal originalmente injetado, ou seja, se tivermos um amplificador com ganho de tensão (Av) igual a 10, injetando-se um sinal de 1 mV na entrada teremos na saída 10 mV. A rede de realimentação poderá atenuar até 1/10 do sinal realimentado, fazendo com que um sinal de 1 mV (valor original) seja aplicado à entrada.

Dessa forma, o pulso ficará circulando indefinidamente pelo amplificador e pela malha de realimentação. A freqüência, ou seja, o número de ciclos por segundo, dependerá da resposta do amplificador e do retardo introduzido pela malha. Assim, a freqüência (f) do oscilador será determinada pelas constantes de tempo

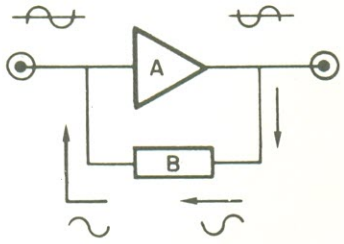


Figura 1

Princípio básico. A malha B inverte de 180º e realimenta o sinal.

da malha de realimentação e a taxa **mínima** de realimentação será igual a 1/Av.

Uma taxa maior leva o amplificador à saturação, o que produzirá uma onda bastante distorcida. Na prática, usa-se apenas um transistor (ou válvula) como amplificador (exceto nos multivibradores), sendo a constante de tempo, ou seja, a freqüência, determinada por circuitos LC e RC. Os circuitos LC prestam-se para freqüências relativamente altas, dos 100 kHz em diante; para as freqüências mais baixas utilizam-se circuitos RC. Na verdade, poder-se-ia usar circuitos RC mesmo para RF, e LC mesmo para poucos hertz; porém, as dificuldades construtivas são enormes.

Para fazermos um estudo construtivo dos circuitos osciladores, convém iniciarmos pelos circuitos LC para RF, que, paradoxalmente, são simples.

A freqüência de operação é imposta por um circuito LC paralelo, comumente chamado de "tanque" ou "circuito tanque". O princípio de operação é bastante conhecido e simples. Na figura 2 vemos o circuito básico.

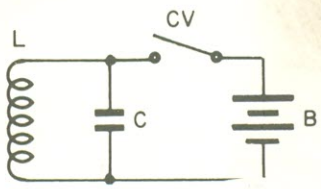


Figura 2

Circuito LC básico.

A chave CV, quando é fechada, liga a bateria à bobina, que é percorrida por uma corrente, estabelecendo um campo magnético. Ao ser aberta a chave, o campo entra em colapso e, pelo fenômeno da auto-indução, aparecerá uma tensão entre os extremos da bobina, tensão essa de fase oposta à originalmente aplicada.

O capacitor, até então descarregado, passará a se carregar às custas da tensão auto-induzida. No exato momento em que o campo chegar a zero, o capacitor estará carregado, passando então a "enxergar" na bobina um curto-circuito, descarregando-se sobre ela; porém, a corrente de descarga irá formar um novo campo magnético. Quando a descarga do capacitor se completar, o campo entrará em colapso, e a auto-indução irá recarregar o capacitor, reiniciando o ciclo.

Podemos dizer que o ciclo completo contém a carga e a descarga do capacitor e, paralelamente, a formação e o colapso do campo na bobina. A freqüência dependerá dos valores de indutância e de capacitância empregados. A fórmula clássica da freqüência é:

$$f = 2\pi \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

onde **f** é dada em hertz, **L** em henries e **C** em farads. É interessante observar que o circuito em questão oferece impedância máxima na freqüência de oscilação, ou de ressonância, na qual **XL = XC**.

Não fossem as perdas do circuito, as oscilações continuariam eternamente, porém, a cada ciclo vai se perdendo energia, até as oscilações cessarem totalmente. Nesse ponto é que entra a válvula ou transistor, em uma operação de comutação, ou seja, em intervalos próprios a válvula ou transistor aplica ao circuito tanque um pulso que mantém as oscilações. O único problema consiste em um circuito que permite aplicar-se energia da bateria ao circuito tanque; assim, temos circuitos osciladores com alimentação em série ou em paralelo.

Um dos circuitos mais simples e eficazes é o oscilador Hartley, mostrado na figura 3. Como amplificador, poderíamos descrevê-lo como um seguidor de catodo (ou de emissor). Um trecho da bobina está em série com o catodo da válvula (ou emissor do transistor) e o extremo é ligado à grade (ou à base). Ao ser ligada a alimentação de anodo (ou coletor), a corrente de catodo circula pela parte inferior da bobina, induzindo (como um auto-transformador) um pulso de tensão no extremo superior. Esse pulso leva a válvula ao corte e carrega o capacitor. A válvula ficará cortada enquanto o capacitor se descarrega, e completada a descarga voltará à condução, iniciando um novo ciclo.

Muito embora, teoricamente, a malha de realimentação devesse permitir que apenas uma fração do sinal fosse reaplicada à entrada, na

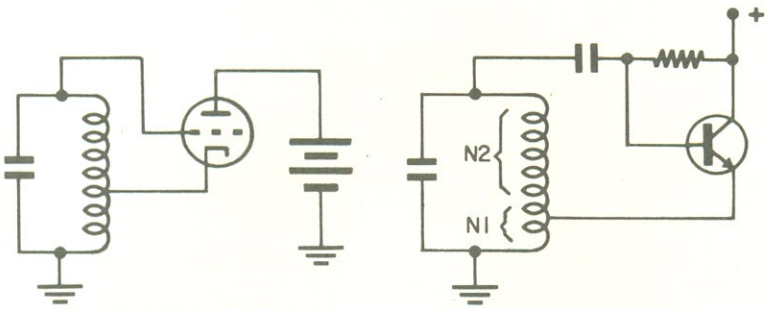


Figura 3
Oscilador Hartley.

prática os osciladores operam em classe B, de modo que o transistor, quando conduz, fornece energia durante 1/2 ciclo, sendo o restante 1/2 ciclo fornecido pelo circuito tanque. Apesar de o transistor ser levado ao corte e à saturação, como isso é sincronizado com a carga e descarga do tanque, obtém-se uma senóide praticamente pura.

Um ponto importante é o Q do circuito; quanto mais elevado for, mais "agudo" será o oscilador, fornecendo um sinal mais puro e mais estável. Se o Q for relativamente baixo, o oscilador poderá "espalhar" um pouco (ou muito) a freqüência de operação. Normalmente, o Q é definido como sendo a relação XL/R, onde R é, principalmente, a resistência ôhmica do fio da bobina.

Na verdade, o capacitor também apresenta perdas, porém não são levadas em conta. O que complica a coisa é que, ao "pendurarmos" um circuito em paralelo com o tanque, o efeito será o mesmo que se instalássemos um resistor em série com a bobina. Esse efeito é tão conhecido que, para várias aplicações, usam-se resistores de amortecimento. O fato é que, se $R \geqq 2 \sqrt{L/C}$, o oscilador **não funcionará.**

No caso da figura 3, o enrolamento fica em paralelo com um circuito de elevada impedância, porém há uma "peninha", que é a derivação da bobina ligada ao emissor, fazendo com que tenhamos, em paralelo com N1, a impedância emissor-base, que para facilitar os cálculos pode ser considerada como sendo igual a hib, ou seja, a resistência de entrada para a configuração base à massa. Como o conjunto se comporta como um auto-transformador, aparecerá entre os extremos da bobina uma impedância igual a hib . $(N2/N1)^2$. Paralelamente, temos a impedância base-emissor (hie) somada a hfe . Z1.

Experiências demonstraram que, para válvulas, a relação N2/N1 devia ser de 2:1, ou seja, a derivação devia ser tomada a 1/3 da bobina. Para transistores costuma-se fixar a razão N2/N1 como sendo, no mínimo, igual ao ganho de corrente (hfe ou β). Assim, L2/L1 = hfe. Como os transistores normalmente utilizados têm hfe maior que 100, essa condição é satisfeita com facilidade e, quanto maior for a razão N2/N1, maior será o Q do circuito.

Se o capacitor for variável, pode-se fazer a freqüência de operação variar em uma certa larga faixa. O oscilador Hartley, por sua simplicidade e eficiência, é dos mais utilizados.

Uma variante é o oscilador Colpitts, onde temos um divisor capacitivo. Nele o capacitor do circuito tanque é dividido em dois, sendo que a capacitância total é igual à associação em série C1 . C2/C1 + C2.

Na figura 4 apresentamos as várias configurações do circuito Colpitts, para CA. Nesse esquema não se considerou a polarização e podemos ver que o catodo (ou emissor) é ligado à

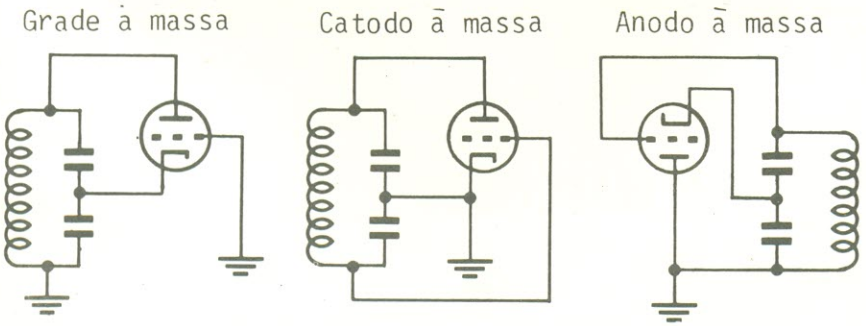


Figura 4
Oscilador Colpitts.

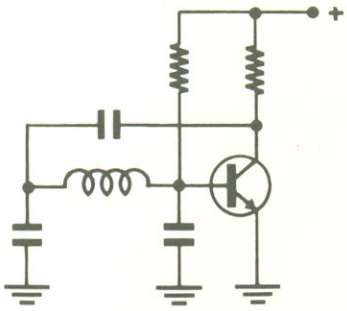


Figura 5

Circuito prático do oscilador Colpitts.

junção de C1 e C2. Nos circuitos práticos liga-se o emissor e um lado de C1 e de C2 à massa.

Na figura 5 temos um circuito prático. Os circuitos transistorizados são polarizados para uma Ic de 1 mA, aproximadamente. Os pulsos do circuito tanque, retificados pela junção base-emissor, encarregam-se de levar o transistor à classe B.

Assim, vimos os osciladores Hartley e Colpitts, que são modelos básicos. No próximo artigo analisaremos outros circuitos de osciladores LC. Ω

ATENÇÃO TÉCNICOS

VÁLVULAS — RESISTORES
TRANSISTORES — LEDs
CAPACITORES — FLY-BACK
CIRCUITOS INTEGRADOS
TRANSFORMADORES
ALTO-FALANTES (NOVIK - BRAVOX)
SELETORES DE CANAIS
FIOS — BATERIAS
PILHAS — KNOBS

TODOS OS COMPONENTES PARA RÁDIO E TV
POSSUÍMOS GRANDE ESTOQUE E BONS PREÇOS — CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

CASA ÓPERA
COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 364
FONE: 2-4848
CEP 13100 — CAMPINAS — SP



FONTE ESTABILIZADA MODELO ARF-3

Arpen

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:

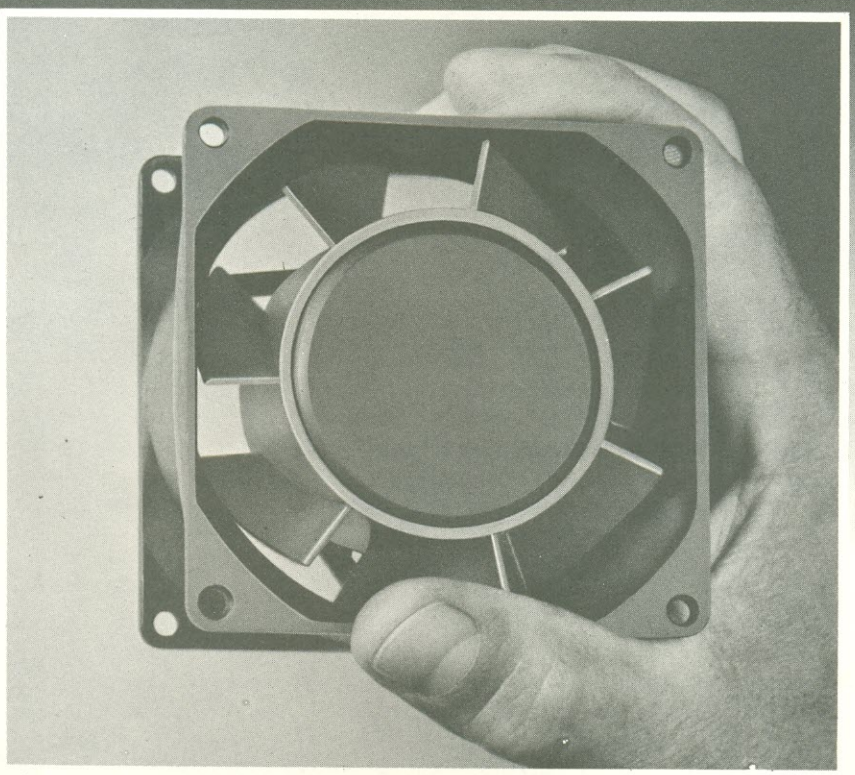
Baixo nível de ruído
Estabilidade
Tensão — 0 a 30 V
Corrente — 3 A
Rede — 110 e 220 V

AGORA COM GARANTIA DE 12 MESES
E ASSISTÊNCIA TÉCNICA RÁPIDA E PERMANENTE

equitron

EQUITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Dias Leme, 241 - Tels.: 292-7430 - 93-7833 - CEP 03118 - São Paulo - SP

Os miniventiladores de longa vida!



Os miniventiladores Arno Rotron apresentam maior durabilidade, comprovada em diversas aplicações.

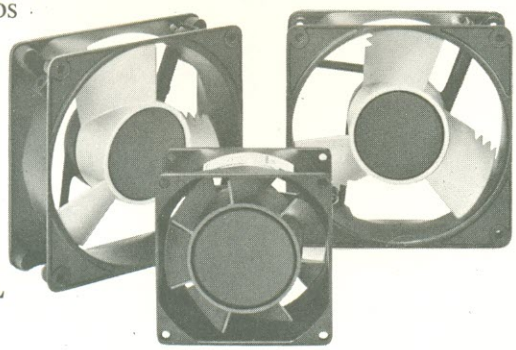
Em modelos especiais, supersilenciosos e eficientes, asseguram melhor desempenho no resfriamento de circuitos eletrônicos de computadores e periféricos, copiadoras, equipamentos de áudio, de telecomunicações e equipamentos elétricos em geral.

Muffin XL, Sprite e Whisper XL são produzidos com a mais alta tecnologia do setor.

São testados e aprovados pelos mais rigorosos testes de resistência e ruído. E têm garantia do maior fabricante mundial de miniventiladores industriais.

Especifique a qualidade Arno Rotron. A maneira segura de reduzir falhas e reposições, preservando melhor o resfriamento dos circuitos e, conseqüentemente, o desempenho dos equipamentos em sua empresa.

Informações completas com nossos distribuidores ou no departamento de vendas.



Whisper XL

Muffin XL

Sprite

ARNO ROTRON
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

Vendas : Av. Arno, 146 - Cx. Postal 8217 - CEP 01000 - São Paulo - SP
Tels.: 273-1122 e 273-6725 - End. Telegr. ARNODIR - Telex (011) 22268 ARNO BR

FAÇA
SEU PEDIDO
HOJE MESMO
SÃO MAIS DE 20 MODELOS
À SUA ESCOLHA

NO CENTRO DE
SÃO PAULO
(R. Scipião, 201 - CEP 05047)
PARA VOCÊ OU
PELO TELEFONE
864-2973

NÃO INUTILIZE
ESTE IMPRESSO
ANTES DE
LÊ-LO.

Compre por telefone também em:

★ **Curitiba - PR**
(041) 232-3079

★ **Cascavel - PR**
(0452) 23-9281

★ **Taquara - RS**
(051) 642-1233



Detector
Modelo 08-MI
Super Automático

DETECTOR MOD. 08-MI
SUPER AUTOMÁTICO

Monitor Prom. Public

ESTÁ NA MODA GARIMPAR OURO - PEPITAS - MOEDAS

Ouro no Pará, em Minas Gerais, ouro em todo o Brasil



Monitor Prom. Public.

Você pode participar da corrida do ouro no Brasil!
A pesquisa de tesouros enterrados é a nova moda que o brasileiro vem praticando com sucesso. Basta gostar de acampar, pescar, caçar ou qualquer outro tipo de lazer, que você já está habilitado a se tornar um pesquisador.
Com um Detector Eletrônico de Metais e Minerais nas mãos, seu lazer pode lhe dar fortuna. Garimpar ouro, desenterrando-o do subsolo, dará a você um novo status.

A PESQUISA DE TESOUROS ENTERRADOS É LIVRE NO BRASIL, E PORTANTO NÃO HÁ IMPECILHO ALGUM NO FATO DE IR-SE BUSCAR AQUELES BAÚS, TACHOS, CAIXAS DE MADEIRA, OS QUAIS GERALMENTE SÃO, OU CONTÊM, OBJETOS DE OURO OU PRATA ESPERANDO POR VOCÊ.

GRÁTIS

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO

SR. DIRETOR:

Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre os DETECTORES ELETRÔNICOS DE METAIS E MINERAIS.

NOME: .....

.....

RUA: ..... N.º .....

CIDADE: ....

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

Envie o cupom à
Mineoro Ind. Eletrônica e Mineração Ltda.
Rua Scipião, 201 - 05047 - S. Paulo - SP

REVENDEMOS MARCAS FAMOSAS

W-MEET® - MINEORO®

TECTORS'D® - DAMASIO-DM®

INFORMAÇÕES PELO FONE

(011) 864-2973

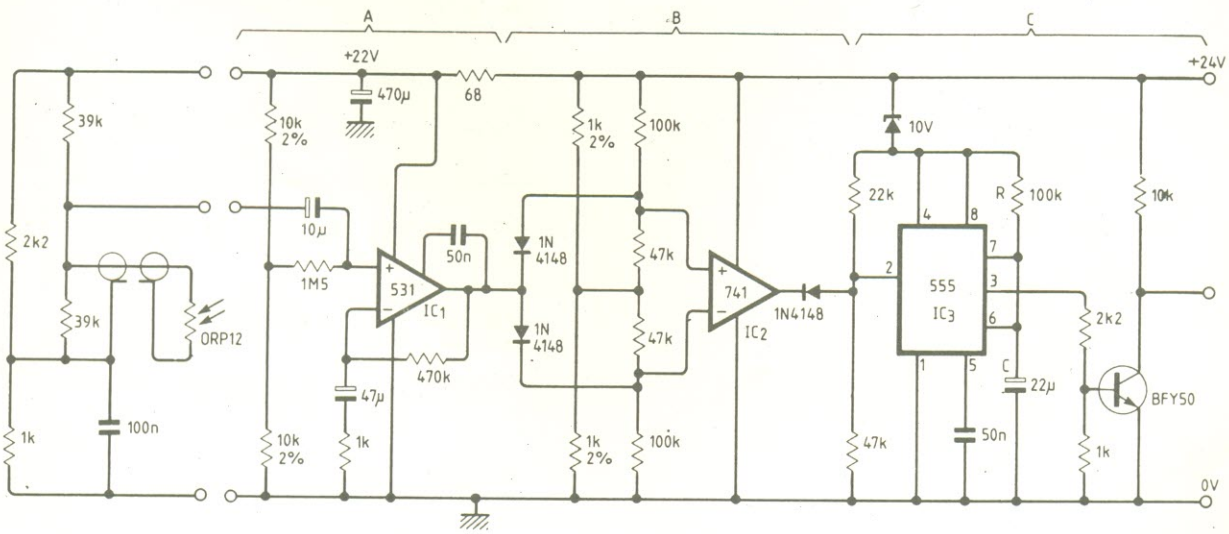
IDÉIAS E CIRCUITOS*

DETECTOR DE ALTERAÇÃO DE TENSÃO

Este dectetor produz um pulso negativo quando a tensão de entrada se altera em mais de 15 mV. A secção do diferenciador (A) detecta e amplifica o bordo anterior de uma alteração de tensão e a saída é comutada de positiva para negativa. A secção B converte quaisquer pulsos, provenientes de IC1, que tenham 4,5 V ou mais que os pulsos negativos. A secção C é um circuito monoestável "standard" com um retardo de 5 s estabelecido pela rede RC.

O circuito adicional, na entrada da secção A, é necessário se o detector for utilizado com uma célula de sulfeto de cádmio ou com um termistor. A tensão introduzida na entrada do detector deve ser de 1/3 a 2/3 de V cc. Em IC1 poderão ser utilizados outros amplificadores operacionais desde que tenham uma impedância de entrada de 20 MΩ.

M. L. Ford
Worcester
Inglaterra
(WW 1547)

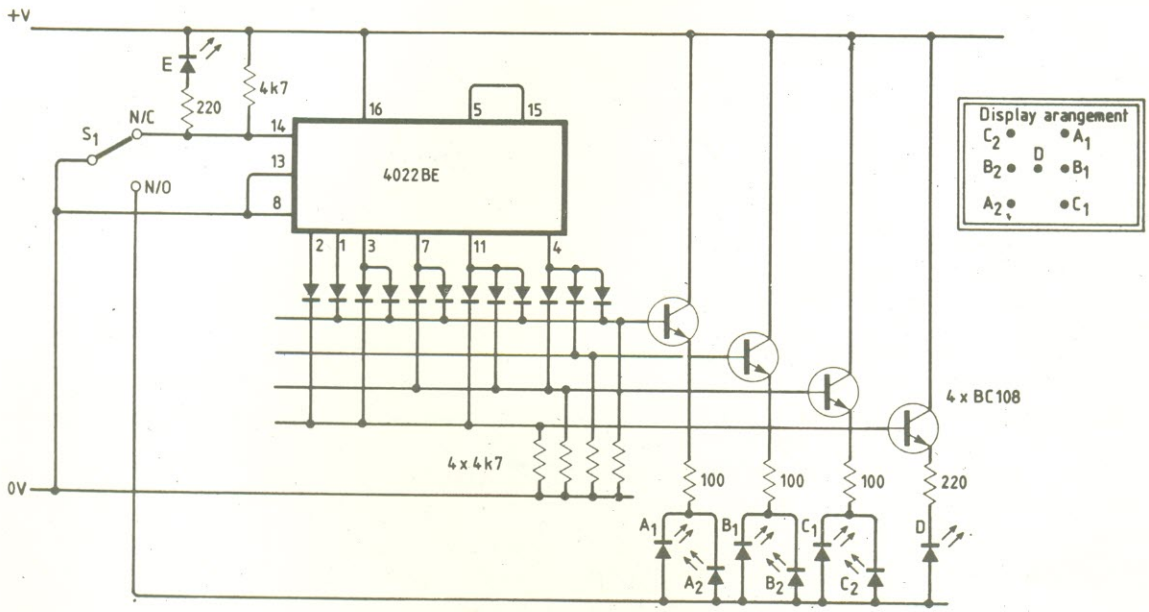


*Publicação autorizada pela Revista WIRELESS WORLD

GERADOR DE NÚMEROS ALEATÓRIOS

Um gerador simples de números aleatórios, tal como o circuito do dado eletrônico que apresentamos, pode ser construído utilizando-se a trepidação dos contactos de comutação para produzir os pulsos de "clock". Se a chave estiver na posição N/C o LED estará normalmente aceso; ao se comutar a chave para N/O o LED E se apagará e habilitará o "display". Cada vez que se pressiona e se solta o botão da chave, produz-se um número aleatório de pulsos.

J. Cameron
Bradford
Inglaterra
(WW 1548)



UNIDADE DE EXPANSÃO VARIÁVEL

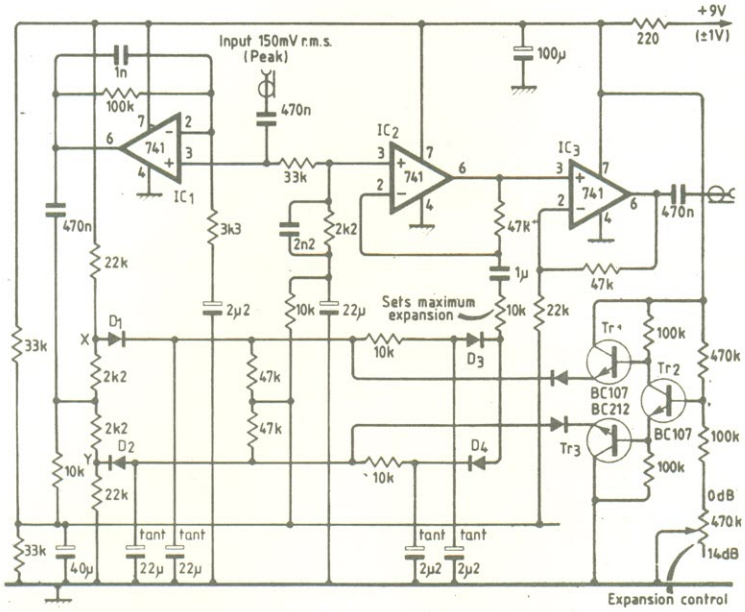
A expansão em banda ampla pode ser obtida com sucesso utilizando-se diodos polarizados pór corrente na função de resistores controlados por tensão. Este circuito produz menos que 0,5% de distorção, modulação de baixa freqüência inferior a 1 mV e surto de CC inferior a ±0,5 mV.

A secção de controle (Tr1 a Tr3) consiste de dois reguladores de tensão, conectados "costa-a-costa", os quais proporcionam um controle de expansão suave e sem ruídos. Uma secção de controle pode excitar até 12 expansores sobre uma gama de 14 dB. Se for necessária uma gama mais ampla, o valor do resistor de 10 kΩ pode ser reduzido. A função de IC3 é restaurar o nível original de volume, e pode ser omitido se isso não for necessário. Os capacitores de tântalo de 22 μF devem ser casados o mais perfeitamente possível.

Uma vez que os diodos requerem 0,4 V para entrarem em condução, a rede de resistores ao redor de D1 e D2 proporciona uma tensão de polarização de maneira que não são necessários filtros ativos em baixos níveis. Se for utilizada uma fonte de alimentação com tensão maior, os resistores deverão ter seus valores alterados de maneira a proporcionarem 0,8 V entre os pontos X e Y. Para manter a distorção abaixo de 1%, a tensão aplicada aos diodos D3 e D4 não deve exceder a 7 mV.

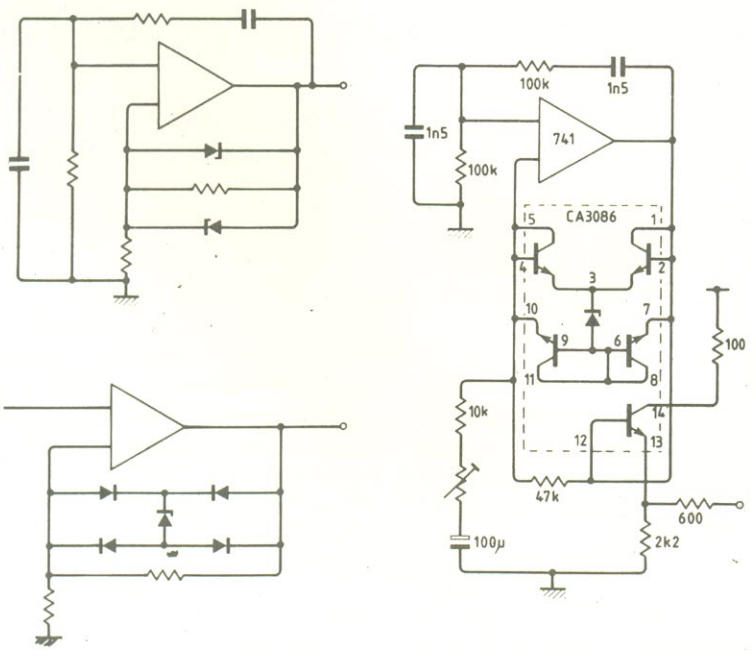
Não é recomendável a utilização de uma fonte com menos de 9 V porque, nesse caso, os integrados 741 não operariam satisfatoriamente.

R. G. Young
Newhaven - Sussex
Inglaterra
(WW 1548)



OSCILADOR COM AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Durante o projeto de um oscilador com amplificador operacional em ponte de Wien foram utilizados dois diodos zener para limitar a amplitude (fig. A). Entretanto, a distorção produzida por este circuito foi alta devido a pequenas diferenças de tensões dos diodos zener. Um arranjo utilizando um único diodo zener em uma



ponte retificadora (fig. B) reduziu o problema, mas a distorção causada pelas não linearidades na ponte retificadora era ainda superior a 0,1%. O circuito final (fig. C) utiliza uma ponte de transistores (CA3086), o que reduz a distorção harmônica total (t.h.d.) a 0,04% em 1 kHz.

G. C. Gale
Guildford-Surrey
Inglaterra
(WW 1548)

AMPLIFICADOR DE 10 W
MOD. AN-10

(DESCRITO NO ARTIGO DA PÁGINA 109 DA REVISTA 412)

Kit completo: Cr$ 2.700,00 (sem despesas)

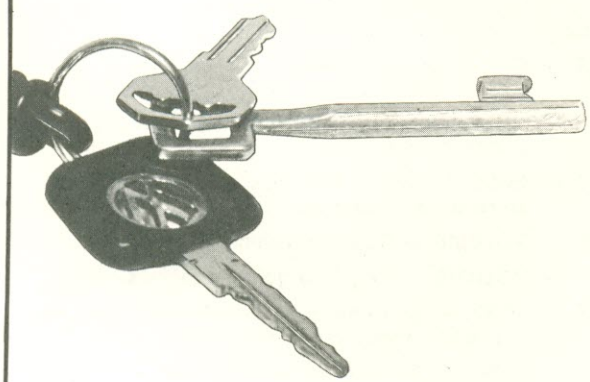
PEDIDOS COM CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO EM NOME DE RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

INSTRUMENTOS VIDEOTRON — OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA

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

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 - R. dos Timbiras, 263 - Caixa Postal 5009 - São Paulo - SP



Esta é a sua oportunidade de vencer na vida, trabalhando por conta própria.

CURSO DE CHAVEIRO

POR CORRESPONDÊNCIA

Resumo do Programa:

• Fechaduras Gorges (defeitos, consertos, chaves) • Fechaduras Yale (funcionamento, defeitos, consertos, chaves) • Cadeados (tipos, consertos, chaves) • Fechaduras de automóveis • Cofres.

NÃO DEIXE PASSAR ESTA OPORTUNIDADE DE ADQUIRIR UMA PROFISSÃO QUE PODERÁ TORNÁ-LO SEU PRÓPRIO PATRÃO — GRÁTIS: FERRAMENTAS E MATERIAIS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO. SOLICITE FOLHETO EXPLICATIVO GRATUITO AO:

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

01208 — RUA TIMBIRAS, 263 — 01000 — CAIXA POSTAL 30 277 — S. PAULO — SP

REGULADOR VETACOLOR ALL COLOR TV



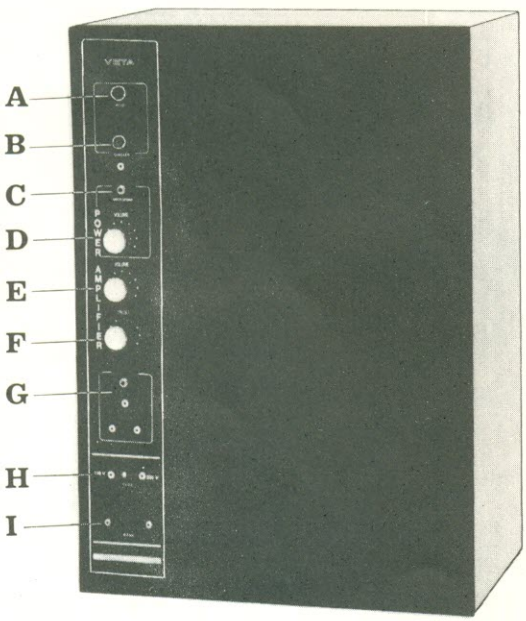
Recomendado para uso em TV a cores transistorizados (todas as marcas e tamanhos)

REGULADOR UNIVERSAL



Recomendado para uso em: ● TV a cores (todas as marcas e tamanhos) ● Aparelhos de som ● Geladeiras ● Máquinas de lavar ● Demais aparelhos elétricos até 500 VA.

CAIXA AMPLIFICADA



Esta caixa amplificada vem atender o gosto mais apurado da sonorização de alta qualidade, acoplada a um canal de voz. O seu posicionamento próximo ao piso possibilita uma melhor difusão dos graves de 40 Hz a 600 Hz, que nada sofrem por ação de tapetes e outros objetos.

A — ON — Lâmpada piloto, para você saber quando seu aparelho está ligado.

B — CHECKER — Indica a potência entregue para o alto-falante.

C — MICROFONE — Para sua maior comodidade, entrada de microfone frontal.

D — VOLUME — Regula o volume do microfone.

E — VOLUME — Regula o volume da música.

F — TONE — Controla a tonalidade para você ter um realce especial em seu som.

G — INPUT — Entrada de gravador com 2 tipos de jaque, para você não precisar fazer adaptações na hora de ouvir música.

H — CHAVE 110/220 — Este aparelho pode ser usado tanto em 110 V como em 220 V, apenas mudando a posição da alavanca da chave seletora.

I — TOMADA DE LINHA — Tomada para você alimentar seu rádio ou gravador.

VETA

veta eletropatent s.a.

RUA MUNIZ DE SOUZA, 32 — CEP 01534

TELEFONE: 279-2466

SÃO PAULO - SP

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

- RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA
- TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
- ELETROTÉCNICA
- ELETRICISTA ENROLADOR
- ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
- ELETRICISTA INSTALADOR
- DESENHO MECÂNICO
- DESENHO ARQUITETÔNICO
- DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO
- DESENHO TÉCNICO DE ELETRÔNICA
- DESENHO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA
- TRANSISTORES E SEMICONDUTORES
- INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA
- ALMOXARIFADO
- CALIGRAFIA
- CORTE E COSTURA
- PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS
- CHAVEIRO

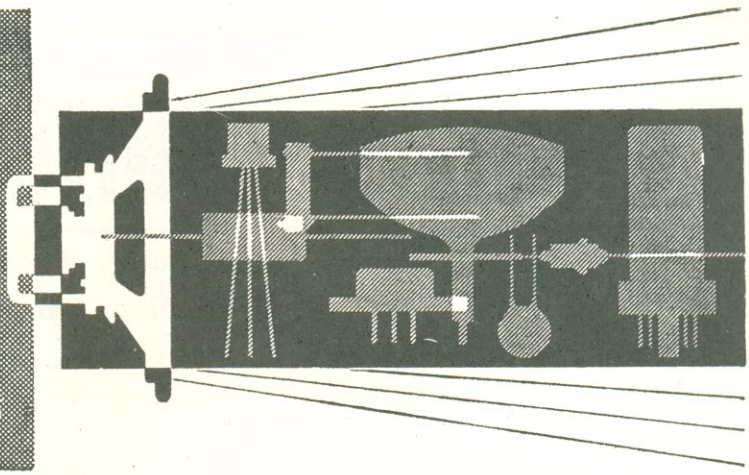
Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

FILIAL - RIO
AV. MAL. FLORIANO, 38, SOBRELOJA 208 - FONE: 283-1393 - CEP 20080
RIO DE JANEIRO - RJ

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



LITERATURA SOBRE LASER

G. A. Boleckis está proporcionando aos engenheiros uma coletânea encadernada, em Inglês, cobrindo vários assuntos especializados concernentes a Laser. A coletânea Laser-1 contém 57 páginas, formato 18 x 26 cm, com os seguintes títulos: Optically Pumped CE: LaF3 Laser at 286 nm; Two-Element Free-Electron Laser; Iodine Mono Fluoride 140 kW-Laser; National Bureau of Standards Iodine Stabilized Helium-Neon Laser Intercomparison; Stark Effect Observed in Molecular Iodine and its Application to Laser-Frequency Stabilization Modes of a Unidirectional Ring Laser; Controllable Pulse Compression in a Multiple-Pass-Cell Raman Laser; High Repetition Rate CF4 Laser; e mais outros 12 títulos.

Informações: G. A. Boleckis c/o LASER-1 — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Telex 2131051 — Niterói — RJ.

TRANSFORMADORES HERMÉTICOS: NOVIDADE DA SIEMENS PARA MÉDIA TENSÃO

A Siemens iniciou a fabricação de novos modelos 4MEO e 4MSO de transformadores de corrente e potencial com isolamento em óleo, para uso externo em média tensão até 25 kV. Destinados a substituir os modelos ATOF e VTOF, predecessores, eles apresentam características inéditas para esta faixa de tensão, incorporando conceitos até então utilizados apenas em transformadores de alta tensão.

Resultado de dois anos de pesquisas realizadas no Brasil e aprovados depois dos testes mais rigorosos, os novos transformadores alcançam um índice de nacionalização de 100%. Seus principais componentes e partes construtivas foram padronizados, existindo variação apenas na altura do tanque. Esta padronização racionalizou a produção, permitindo fornecimento em menores prazos e facilitando ao cliente a especificação do seu equipamento.

O aperfeiçoamento das juntas entre tanque e isolador e a soldagem da tampa do tanque garantem que o óleo isolante dos novos transformadores não corra risco de contaminação, o que elimina a causa principal de defeitos neste tipo de equipamento. Outra inovação do projeto foi a redução do número de componentes sujeitos a deterioração. Esta simplificação, aliada à perfeita vedação, garante absoluta ausência de manutenção durante toda a vida útil do produto.

Quanto às características elétricas do equipamento, a construção modular tornou possível a fabricação de transformadores de corrente 4MEO com corrente térmica e dinâmica nominal até 5 vezes maiores que no modelo ATOF.

ALFATRONIC — NOVA DISTRIBUIDORA DOS COMPONENTES RCA

A Alfatronic Importação, Exportação e Representações Ltda., tradicional representante e distribuidora atacadista das mais afamadas marcas de componentes eletrônicos de alta qualidade, foi recentemente indicada pela RCA Solid State Ltda. para distribuição de suas linhas de semicondutores em geral, englobando circuitos integrados lineares e digitais, transistores de potência, tiristores e triacs, bem como a novíssima linha de circuitos integrados QMOS', que aliam a alta velocidade de operação dos TTL-LS com o baixo consumo de corrente dos CMOS da família CD 4000 B.

Assim sendo, a Alfatronic passa a manter em estoque, para pronta entrega e com seu consagrado padrão de atendimento e confiabilidade, os itens preferenciais destas linhas; seu Departamento de Engenharia de Aplicações terá o máximo prazer em atender toda e qualquer consulta relativa a esta nova linha de distribuição.

(Alfatronic Importação, Exportação e Representações Ltda. — Av. Rebouças, 1498 — Fone: 852-8277 — 05402 — São Paulo — SP).

UM NOVO PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DO VÍDEO-DISCO EUROPEU

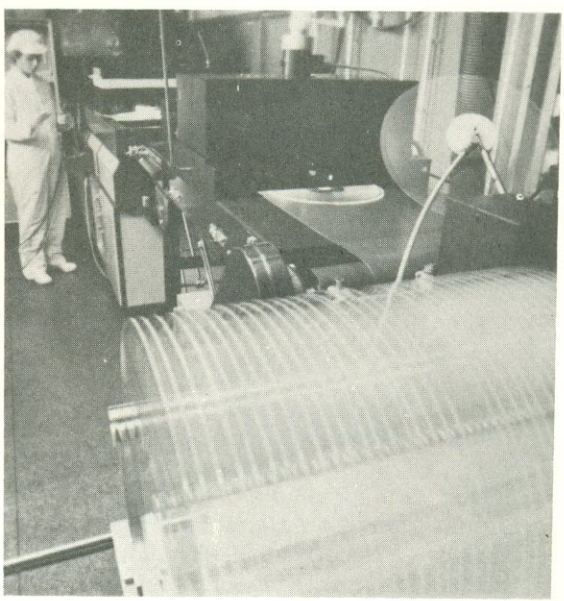
Um novo processo para a produção de vídeo-discos para o sistema Laser Vision da Philips foi desenvolvido e está sendo usado na fábrica de vídeo-disco de Blackburn, na Inglaterra. Por este processo, uma laca orgânica líquida é despejada dentro de um molde que contém as informações necessárias de áudio e vídeo na forma de pequenas saliências. Quando a camada de laca é exposta à luz, suas pequenas moléculas reagem e formam uma rede rigidamente ajustada: a laca endurecida. Neste estágio as informações do molde foram transferidas à camada de laca, em forma de depressões ("pits").

Este processo de fotopolimerização (o "processo 2P") foi originalmente descoberto nos Laboratórios de Pesquisas da Philips de Eindhoven, Holanda. Mas a introdução de uma técnica completamente nova para a produção em massa, entretanto, gerou um número inesperado de problemas que foram solucionados, agora, pelo esforço de um grande número de pessoas que trabalham nas várias divisões de produto e nos Laboratórios de Pesquisas.

A família de moldes

A produção de vídeo-discos está baseada em um disco mestre. Este é um disco de vidro coberto com uma camada de laca sensível à luz. As informações de áudio e vídeo, originárias do video-tape mestre, são transferidas para esta camada de laca usando-se um "laser". Um padrão espiral de minúsculas depressões é então produzido na camada de laca; assim, um lado do disco contém cerca de 25 000 milhões de depressões de 0,16 micron de profundidade (1 micron = 1 milésimo de milímetro) e 0,6 micron de largura. O comprimento das depressões e a pequena distância entre duas depressões sucessivas variam entre 0,5 e 2,0 microns. A rede do sulco da espiral é de cerca de 1,6 microns.

Uma cópia em metal, o molde "pai", é feita deste disco mestre extremamente vulnerável. Esta cópia tem projeções ao invés de depressões. Por este turno o molde "pai" é copiado para dar os moldes "mães", que, obviamente, apresentam as depressões iniciais. Finalmen-



te, um determinado número de cópias, os moldes de produção, são feitos de cada molde "mãe", com um padrão de saliências. Deste modo uma grande quantidade de moldes de produção, idênticos, são obtidos de um disco mestre.

Processo 2P para produção em massa

Na produção dos vídeo-discos propriamente ditos, poucos milímetros da laca 2P são derramados no centro do molde de produção. Por cima é colocado um disco de plástico transparente com uma forma ligeiramente convexa: este é o substrato do vídeo-disco. Este disco, então, é novamente prensado contra o molde de produção e a laca se espalha como um fino fluido de revestimento entre o substrato e o molde de produção. A laca é exposta, então, através do substrato transparente, à luz ultravioleta, que o polimeriza e o endurece.

A composição da laca 2P foi escolhida porque depois de endurecida ela não adere ao molde, mas ao substrato pré-tratado. Após a exposição o disco é removido do molde de produção. Neste estágio de produção, o disco consiste em um substrato e numa camada de laca enrijecida com o padrão de depressões. O molde de produção está imediatamente pronto para a produção do próximo disco. De modo geral, os passos do processo de produção aqui esboçados duram entre 30 e 40 segundos.

O próximo estágio é a evaporação de uma camada de alumínio refletivo sobre a camada de laca. Isto facilitará depois tocar o disco. Uma camada protetora é colocada por cima do espelho de alumínio. Finalmente unem-se com adesivo as camadas protetoras dos dois discos. O vídeo-disco (tocável de ambos os lados) produzido desta maneira pode ser comparável a um sanduíche com sete camadas de recheio, duas delas diferentes (as duas camadas de laca com um diferente desenho de depressões). As informações estão seguramente guardadas entre os substratos de plástico transparente. Isto sem contar que o material de controle e grande precisão (25 000 milhões de minúsculas depressões precisam ser acuradamente posicionadas) têm uma importante parcela de responsabilidade no processo de produção.

A Philips está comercializando os discos na Inglaterra desde o final de maio.

A TV TRIDIMENSIONAL JÁ É UMA REALIDADE

A recepção de imagens com relevo através do receptor de TV doméstico foi sempre uma aspiração nos últimos trinta e cinco anos. Mas, mesmo após inúmeros testes com diversos métodos realizados nos Estados Unidos por diversos engenheiros especializados, devido a razões técnicas não foi possível a sua exploração comercialmente.

Mas a empresa norte-americana 3D Video (com sede na Califórnia e dirigida por James Butterfield, experiente conhecedor da tecnologia tridimensional) desde 1980 vem fazendo transmissões experimentais de alguns filmes produzidos originalmente em terceira dimensão aos assinantes da TV-cabo; somente no início deste ano, ou melhor, no dia 9 de fevereiro, a emissora WGNO-TV, da cidade de New Orleans, foi a primeira a transmitir "pelo ar" um filme originalmente produzido em terceira dimensão. O filme "Revenge of the Creature", de horror, uma produção de 1955 e estrelado por John Ager e Lori Nelson, foi apresentado na noite de terça-feira, e bateu todos os recordes de audiência para a emissora; devido ao sucesso apresentado na terça-feira, o filme foi reapresentado na noite de quinta-feira.

Para observar imagens tridimensionais em seus televisores, os telespectadores tiveram que adquirir antecipadamente pares de óculos de papelão, com filtros coloridos, ao preço de 1 dólar o par, e o que se viu nos dias que antecederam a apresentação do filme foram filas e filas nas cadeias de lojas "Time Saver", que ficou incumbida de vender ao público os óculos. Quase 270 mil pares de óculos foram vendidos em apenas três dias.

Mais recentemente, na Europa, a 3D Video forneceu mais de cinco milhões de óculos para os telespectadores de vários países, que tiveram a oportunidade de ter a sensação de imagens com relevo e cenas de efeito, em que a imagem parece pular para fora da tela.

Este processo que está fazendo sucesso, e que já teve a aprovação da FCC (Federal Communication Commission), da cadeia ABC, NBC, etc., é exclusivo da 3D Video. A técnica está na

transferência dos filmes tridimensionais, seja com películas duplas ("side by side") ou "over and under", para um video-tape master de uma ou duas polegadas através de uma codificação por cores e sobreposição das duas imagens. Do video master são feitas cópias em tapes formato U-Matic ou VHS, que podem ser exibidas pelas emissoras de TV sem a necessidade de alterar ou incluir qualquer tipo de equipamento.

Para o telespectador receber a imagem com relevo em casa é necessário satisfazer duas condições: possuir um receptor de TV a cores com os matizes ajustados e utilizar óculos anáglifos (com filtro vermelho para o olho esquerdo e filtro azul para o olho direito). Assim, o telespectador terá a capacidade de separar, através dos óculos, as imagens codificadas no tape também com as mesmas cores, e dirigir então a imagem apropriada a cada olho. O cérebro, posteriormente, incumbe-se de fundir as duas imagens planas, mas com disparidade, em uma só e tridimensional.

A vantagem do processo 3D Video está na possibilidade de que os telespectadores que não desejarem fazer uso dos óculos especiais, ou para aqueles que não possuírem um televisor a cores, perceberão contudo as imagens do filme normalmente.

(G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — 24000 — Niterói — RJ).

COLÔMBIA INAUGURA TELEFONIA ÓPTICA

Mais um país ingressou no clube tecnológico dos que falam através da luz. A Colômbia acaba de inaugurar, na cidade de Cali, parte da sua primeira rede telefônica interligada por fibras ópticas, que substituem os cabos telefônicos convencionais, transmitindo os impulsos por sinais de luz.

As instalações totais envolvem um sistema digital no valor aproximado de US$ 4 milhões e estão sendo totalmente implantadas pela Siemens AG, vencedora de concorrência internacional realizada em 1981.

No momento, estão em operação dois trechos de fibras ópticas com 5 quilômetros de extensão cada, além de 1 000 equipamentos terminais de linha e 1 200 regeneradores para o equipamento digital.

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.

SOLICITE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CUPOM DA PÁGINA 48.

VOCÊ CONSEGUE 30 W COM UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO DE 3,5 X 7 cm?

LEIA NA PRÓXIMA EDIÇÃO A DESCRIÇÃO COMPLETA DA MONTAGEM DE UM MINI-AMPLIFICADOR DE 30 W.

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
.....	Multímetro Digital SDM-3500
.....	Fonte de Alimentação SPS-2520-A

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$ 30.000,00, atendemos apenas através do reembolso VARIG.

— Os fretes mencionados referem-se a despachos pelo correio, com registro.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: .....

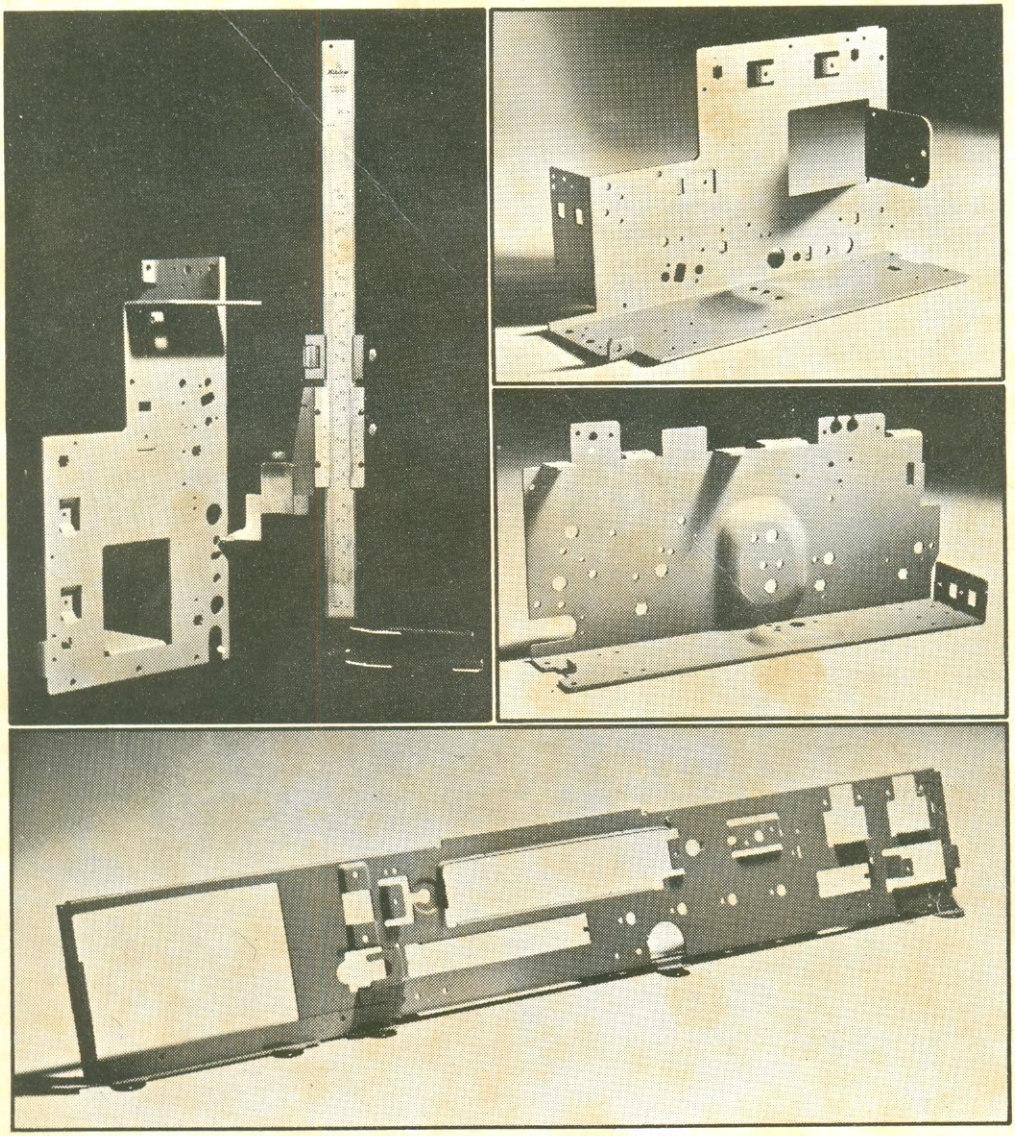
Estado: ..... CEP: .....

Recorte e envie este cupom à
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
CEP 01208 — Rua dos Timbiras, 263
CEP 01000 — Caixa Postal 5009
São Paulo — SP

10-M-82

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	26
Arno Rotron	91
Begli	8
Bernardino & Migliorato	12
Bravox	2.ª capa
Cardeal	11
Casa Ópera	90
Castelo	47
C. Div. Pinheiros	17
Cinemax	25
Datatronix	4.ª capa
Dialkit	4
DME	23
Electra	23
Eletrônica Rudi	59
Equitron	12, 71, 90
Fini	19
Ger-Som	28
Icetec	72
Indusserv	71
Instituto Monitor	16, 22, 48, 97
Itamarason	19
Jensen	7
Kaká Promoções	75
Kasval	3.ª capa
Laser	6, 28
L. Bueno	13
Lifon	70
Litec	10, 22
Lojas do Livro Eletrônico	76, 77, 78
Magus	14, 15
Menta	5
Mineoro	92, 93
National	71
Novik	9
Rádio Elétrica Santista	18, 27, 75
Rádio Emegê	27
Rádio Shop	3
Radiotécnica Aurora	24, 60, 61, 97
Renz	22
TTD	2
W.A.	20, 21
Yoshitani	18
Zener	6



Para nós: peça estampada é solução, não problema...

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

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

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

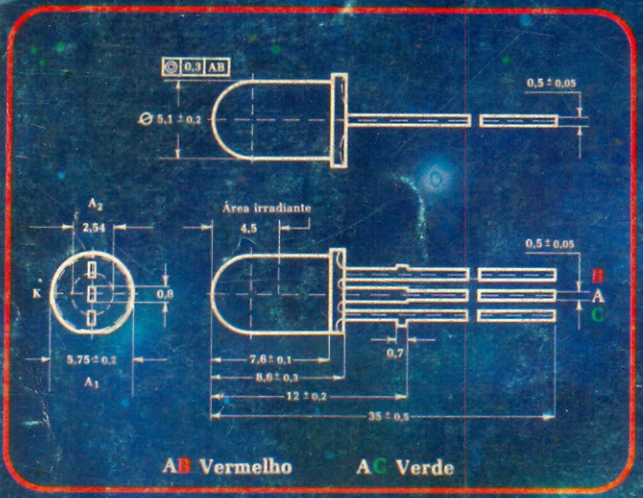
metalúrgica kasval

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

MC Lança o

LED BICOLOR

MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a primeira!
Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil
ao preço que cabe no seu projeto.
Portanto agora você tem duas cores num só
LED e muito mais alternativas de aplicação.
É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda
dos lançamentos.



ML5RG
LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo.
Alta eficiência vermelho e verde.
Características Técnicas

φ	Iv mod	VF V	
± 30°	4,0	2,2	$I_F = 20$ mA
	4,0	2,4	

datatronix

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

Outros Distribuidores

ALFATRONIC

INTERTEK