REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

JULHO 1982 N.º 411 Cr$ 280,00

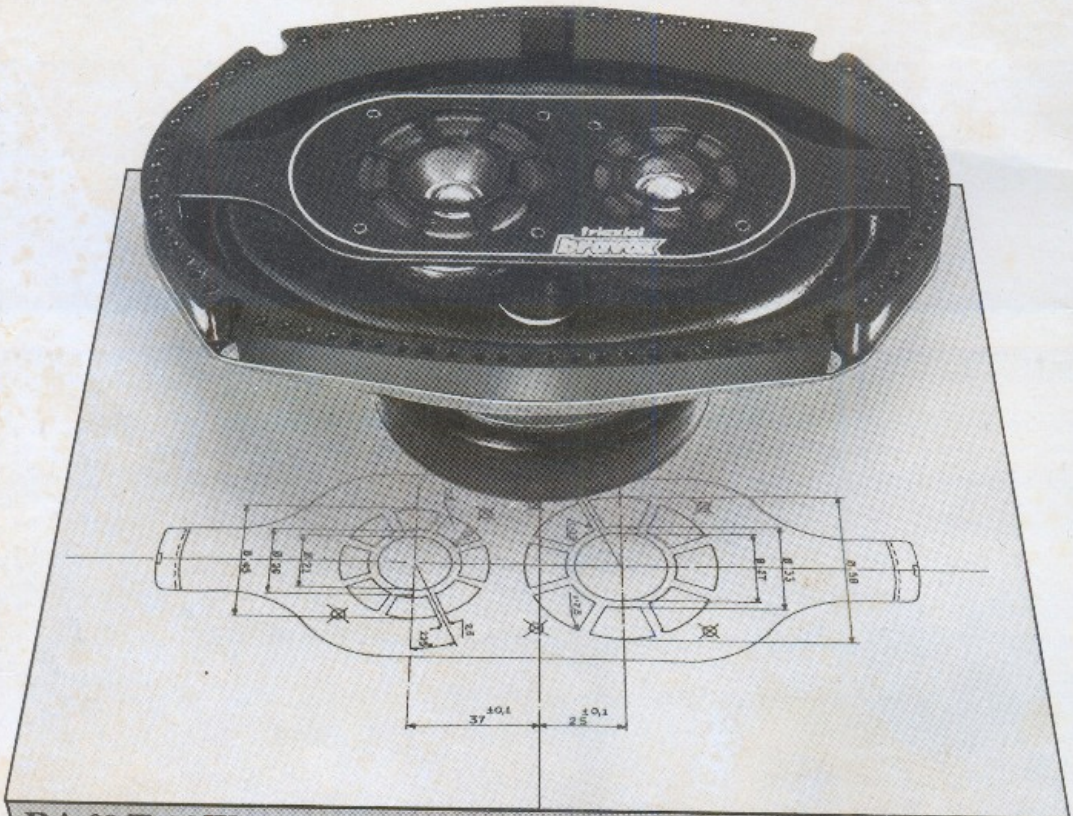
INSTRUMENTOS VIDEOTRON



Manaus, Boa Vista, Porto Velho, Rio Branco, Santarém (via aérea) Cr$ 364,00

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:



*** 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. ELE
Av. Luiz Carlos Gentile de Laet,
Horto Florestal – S. Paulo
Cep 02378 - Tel.: 203-1411 (PAB)

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

Registro
336.P.209/73
DCDP - DPF

ANO XXXIV | Nº 411 | JULHO | 1982

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

ÍNDICE

Duplex Rítmica 29

Pré-Amplificador Corretor de Tonalidade Baxandall 33

CIs de Potência de Áudio — Construção, Propriedades e Aplicações 35

TELEVISÃO: *Padrões Mundiais de Televisão a Cores — Semelhanças e Diferenças* 43

VIDEOCASSETTE: *Dublagem de Áudio, ou "Audio-Dub"* 49

O Receptor, Esse Desconhecido (VI) — O Fabuloso FM 51

Alguns Aspectos de Aterramento Elétrico 69

A Administração Brasileira de Comunicações .. 78

AVIÔNICA: *Sistemas de Comunicação nas Aeronaves — 3ª Parte* 85

CADERNO DO ESTUDANTE: *O Decibel* 97

Rede Nacional de Radiomonitoragem — RENAR 100

O Gerador de Barras Videotron 104

LIVROS EM REVISTA 108

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 112

NOSSA CAPA 119

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:
ENGº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
A. Fanzeres
A. M. Albuquerque
David A. Lima
D.H. Pritchard
J.J. Gibson
João Michel
José Arnaldo Benício
Josir Cavalcanti
Maria de Lourdes de O. Alkmim
DENTEL
IBRAPE

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA AURORA LTDA.
Rua Gal. Couto de Magalhães, 396
Fones: 220-7717 - 223-4121

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 - 1º 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$ 1.100,00	Cr$ 2.200,00
Para o Exterior	US$ 14,00	US$ 28,00

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.

A solução certa para suas dores de cabeça em eletrônica.

Transistores, Diodos, CIs, TRIACs, DIACs, TIRISTORs, DISPLAYs, para todas as marcas de aparelhos.

Linha industrial profissional completa.

TUBOS PARA TV A CORES.

PEÇAS ORIGINAIS.

REVENDEDOR AUTORIZADO SHARP - PHILIPS - PHILCO

ATACADO E VAREJO

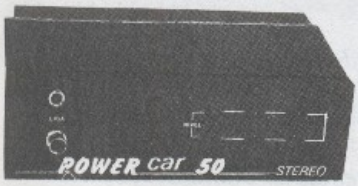
ATENDEMOS POR REEMBOLSO VARIG E POSTAL



ELETRÔNICA SANTANA

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

— PRÓXIMO À NOVA RODOVIÁRIA DE SÃO PAULO —



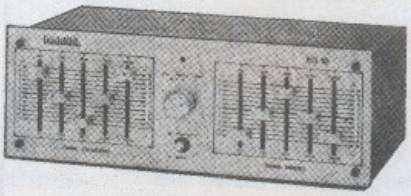
POWER CAR

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$ 21.000,00



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

RADIO SHOP

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$	150,00
AD-162	Cr$	150,00
BC-107	Cr$	130,00
BC-108	Cr$	130,00
BC-109	Cr$	130,00
BC-140	Cr$	130,00
BC-130	Cr$	130,00
BC-160	Cr$	130,00
BC-167	Cr$	45,00
BC-177	Cr$	100,00
BC-237	Cr$	45,00
BC-238	Cr$	45,00
BC-239	Cr$	45,00
BC-307	Cr$	45,00
BC-308	Cr$	45,00
BC-309	Cr$	45,00
BC-327	Cr$	45,00
BC-328	Cr$	45,00
BC-337	Cr$	45,00
BC-338	Cr$	45,00
BC-547	Cr$	45,00
BC-548	Cr$	45,00
BC-549	Cr$	45,00
BC-550	Cr$	45,00
BC-557	Cr$	45,00
BC-558	Cr$	45,00
BC-559	Cr$	45,00
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$	45,00
BF-194	Cr$	45,00
BF-195	Cr$	45,00
BF-199	Cr$	45,00
BF-200	Cr$	180,00
BF-254	Cr$	45,00
BF-255	Cr$	45,00
BF-495	Cr$	45,00
BO-63	Cr$	700,00
BO-97	Cr$	250,00
BU-208	Cr$	780,00
BU-205	Cr$	600,00
MJE-340	Cr$	210,00
PA-6003	Cr$	110,00
PA-6013	Cr$	55,00
PA-6015	Cr$	55,00
PB-6003	Cr$	110,00
PE-107	Cr$	45,00
PE-108	Cr$	45,00
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$	366,00
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$	350,00
TBA-560	Cr$	350,00
TBA-570	Cr$	350,00
TBA-800	Cr$	480,00
TBA-810	Cr$	480,00
UAA-170	Cr$	550,00
UAA-741	Cr$	180,00
NE-555	Cr$	180,00
2N-3055	Cr$	220,00
2N-2646	Cr$	170,00
2N-2222	Cr$	120,00
2N-2907	Cr$	150,00
2SC-1172	Cr$	1.000,00
TBA-820	Cr$	350,00

DIODOS

1N-4001	Cr$	25,00
1N-4002	Cr$	25,00
1N-4003	Cr$	25,00
1N-4004	Cr$	27,00
1N-4005	Cr$	28,00
1N-4006	Cr$	28,00
1N-4007	Cr$	30,00
1N-60	Cr$	12,00
1N-4148	Cr$	20,00
BY-127	Cr$	70,00
TV	Cr$	350,00
ZENER 1/2 W	Cr$	40,00
ZENER 1 W	Cr$	50,00

DISPLAYS

MA-1023	Cr$	4.800,00
LED verm. gr.	Cr$	40,00
LED verde gr.	Cr$	45,00
LED amar. gr.	Cr$	45,00
LED verm. peq.	Cr$	35,00
LED amar. peq.	Cr$	35,00
FND-560	Cr$	850,00

VÁLVULAS

3DC3	Cr$	1.550,00
33GY7	Cr$	1.700,00
6CG7	Cr$	450,00
6JS6	Cr$	2.000,00
6LU8	Cr$	1.800,00
6LM8	Cr$	800,00
6KD6	Cr$	2.000,00
6FH5	Cr$	800,00
6JZ8	Cr$	1.700,00
6DQ6	Cr$	1.800,00
ECF-801	Cr$	1.000,00
PCL-82	Cr$	950,00
PCL-85	Cr$	1.100,00
PC-900	Cr$	850,00
PL-36	Cr$	1.300,00
PCF-80	Cr$	1.000,00
PCL-84	Cr$	1.200,00
PY-88	Cr$	1.000,00
PL-509	Cr$	5.500,00

CAPACITORES DISCO LINHA COMPLETA - STIROFLEX COMPLETA CAP. ELETROLÍTICOS LINHA COMPLETA

RESISTOR 1/8 W, 1/4 W.....6,00
RESISTOR 1/2 W, 1/2 W.....7,00
RESISTOR 1 W.....Cr$ 10,00

CAPACITORES POLIÉSTER LINHA COMPLETA

VOLTÍMETRO ELETRÔNICO COM LED .....Cr$ 715,00
CAIXA DE MÚSICA (MINI MUSIC).. .....Cr$ 2.900,00

PLACAS UNIVERSAIS

100 x 4,7	Cr$	220,00
200 x 4,7	Cr$	440,00
300 x 4,7	Cr$	660,00
450 x 9,5	Cr$	990,00
100 x 9,5	Cr$	440,00
200 x 9,5	Cr$	880,00
300 x 9,5	Cr$	1.320,00
450 x 9,5	Cr$	1.980,00
FERRO SOLDAR FAME 30 W.		480,00
FERRO SOLDAR FAME 50 W.		650,00
FERRO SOLDAR FAME 100 W.		800,00
SOLDA 1/2 kg	Cr$	2.600,00
SOLDAR AMARELA 1/2 kg.		2.200,00
SOLDA VERDE 1/2 kg		1.700,00
SOLDA MARROM 1/2 kg		1.450,00
MULTITESTER LT-106		6.000,00
LDR-03 FOTOCÉLULA.	Cr$	550,00

LINHA SUPERKIT

DECODIFICADOR ESTÉREO FM..... .....Cr$ 1.650,00
RÁDIO AM.....Cr$ 2.960,00
CENTRAL DE JOGOS..Cr$ 2.750,00
SIRENE AMERICANA..Cr$ 1.710,00
SIRENE FRANCESA...Cr$ 1.400,00
MINI INJETOR DE SINAIS..640,00
SEQÜENCIAL 10 CANAIS.19.050,00
SEQÜENCIAL 4 CANAIS...7.480,00
SCROPIOM NOVO.....Cr$ 2.180,00
DIMMER PAREDE (Auto Light).... .....Cr$ 1.870,00
DIMMER MESA (Auto Light)..... .....Cr$ 2.180,00
TV JOGO CANAL 14..Cr$ 5.370,00
ELIMINADOR DE PILHAS MULT. 6/ 9/12 V, 1 A....Cr$ 3.050,00
KIT RELÓGIO DIGITAL C/ ALARME. .....Cr$ 7.000,00

Montados

ALERTA ALARME.....Cr$ 3.720,00
CENTRAL DE JOGOS..Cr$ 3.190,00
ANTI-FURTO P/ AUTO....3.590,00
SEQÜENCIAL 10 CANAIS.23.000,00
SEQÜENCIAL 4 CANAIS...9.350,00
SCORPIOM NOVO.....Cr$ 2.790,00
AUTO LIGHT DIMMER PAREDE..... .....Cr$ 1.950,00
AUTO LIGHT DIMMER MESA..... .....Cr$ 2.410,00
TV JOGO 3 (Paredão/Tenis/Futebol).....Cr$ 7.620,00
AMPLIFICADOR IC-10 (s/caixas). .....Cr$ 1.990,00
AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20 (s/ caixas).....Cr$ 3.600,00
REPELENTE ELÉTR. DE PERNILONGO .....Cr$ 1.395,00
ELIMINADOR DE PILHAS MULT. 6/9 V, 1 A.....Cr$ 3.450,00

MINI KITS

DADO ELETRÔNICO...Cr$ 1.470,00
SIRENE BRASILEIRA.Cr$ 1.250,00
PISCA-PISCA.....Cr$ 405,00
LOTERIA ESPORTIVA.Cr$ 765,00
CARA OU COROA.....Cr$ 515,00
AMPLIFICADOR IC-10....1.865,00
AMPLIFICADOR IC-20....3.490,00

DIVERSOS

PILHAS ALCALINAS P/ SCORPION.. .....Cr$ 790,00
LABORATÓRIO CI....Cr$ 2.950,00
CANETAS C/ RECARGA P/ CI..... .....Cr$ 600,00
CANETAS AVULSAS...Cr$ 400,00
RECARGAS AVULSAS..Cr$ 300,00
RÁDIO MOTORADIO DUNGA II..... .....Cr$ 3.950,00
CLEANER.....Cr$ 250,00
VERNIZ COMUM P/ CI.....300,00
VERNIZ SPRAY P/ CI.....750,00
PASTA TÉRMICA ESPECIAL 70 g... .....Cr$ 990,00
BROCAS P/ MINI FURADEIRA (cx.6) .....Cr$ 1.900,00
MINI FURADEIRA 12 V...1.900,00

CAIXAS PADRONIZADAS

NDA-155x70x125	Cr$	700,00
NDB-150x55x100	Cr$	595,00
NDD-200x65x110	Cr$	800,00
NDE-130x90x130	Cr$	820,00
NDH-120x55x85	Cr$	570,00
NDI-185x45x85	Cr$	470,00
NDL-75x45x55	Cr$	375,00
NDO-60x50x155	Cr$	395,00
NDP-130x125x202	Cr$	1.000,00
NDS-120x50x110	Cr$	1.050,00
NDW-255x155x260	Cr$	2.800,00
NCE-80x50x130	Cr$	570,00
ND1-320x100x205	Cr$	2.400,00

CAIXAS ALUMÍNIO 0,9 mm

CTA-4568-45x60x80.	Cr$	220,00
CTA-5813-50x80x130		500,00
CTA-51013-50x100x130		546,00
CTA-51313-50x130x130		675,00
CTA-6813-60x80x130		536,00
CTA-61013-60x100x130		550,00
CTA-61313-60x130x130		803,00
CTA-61315-60x130x150		929,00
CTA-61317-60x130x170		1.012,00
CTA-8813-80x80x130		640,00

CAIXAS ALUMÍNIO 1,2 mm

CTA-61325	Cr$	1.640,00
CTA-81218-80x120x180		1.441,00
CTA-10215-100x120x150		1.323,00
CTA-81525-80x150x250		2.035,00
CTA-12724-120x170x240		2.460,00

CAIXAS CHAPAS DE FERRO

CTF-468-40x60x80	Cr$	150,00
CTF-587-50x80x70	Cr$	135,00
CTF-5138-50x130x80		195,00
CTF-51612-50x60x120		342,00
CTF-6129-60x120x90		275,00
CTF-61510-60x150x100		309,00
CTF-62011-60x200x110		395,00
CTF-81513-80x150x130		828,00
CTF-81113-80x110x130		335,00
CTF-101313-100x130x130		435,00
CTF-101320-100x130x200		630,00

LINHA CETEISA

SUGADOR SOLDA MANUAL SBG..... .....Cr$ 1.250,00
SUGADOR SOLDA MANUAL MBG..... .....Cr$ 1.200,00
BICO GROSSO SUGADOR 3 mm c/ rosca BGR.....Cr$ 200,00
BICO GROSSO SUGADOR 3 mm s/ rosca BGE.....Cr$ 200,00
INJETOR DE SINAIS IS-2..... .....Cr$ 1.380,00
SUPORTE P/ PLACA CI.....935,00
SUPORTE P/ FERRO DE SOLDAR.... .....Cr$ 600,00
CANETA NIPO-PEN p/ traçar CI.. .....Cr$ 685,00
TINTA P/ CANETA (±200 cc)..... .....Cr$ 145,00
TESTADOR DE VOLT. E CONTINUIDADE - SONORO....Cr$ 165,00
PLACA VIRGEM FENOLITE COBREADA - 10 x 15 cm...Cr$ 180,00
PLACA VIRGEM FENOLITE COBREADA - 15 x 20 cm...Cr$ 350,00
PERFURADOR DE PLACA - Faz furos de 1 mm....Cr$ 1.580,00
CORTADOR DE PLACA CCI-30..... .....Cr$ 785,00
KITS COMPL. P/ CONFECÇÃO E MONT. DE CI CK-1...4.000,00
KITS COMPL. P/ CONFECÇÃO DE CI CK-2.....Cr$ 3.000,00
ESTANHO P/ SOLDA LIGA 60/40 - 2 metros - ES-12.....300,00
ESTANHO P/ SOLDA LIGA 60/40 - 8 metros.....Cr$ 1.000,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

SOMOS OS MELHORES NO REEMBOLSO POSTAL!

OS MAIS BAIXOS PREÇOS

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES SEM PRÉVIO AVISO

SEMICONDUTORES

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

NATIONAL

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

TEXAS

RCA Solid State

FAIRCHILD

NEC

SGS

ME MICRO ELETRONIC

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

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

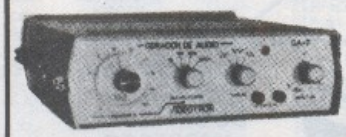
ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

LINHA COMPLETA DOS INSTRUMENTOS
VIDEOTRON

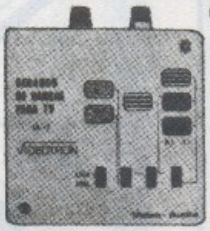
GERADOR DE ÁUDIO GA-7



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$ 14.500,00

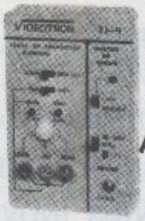
GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7



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$ 5.300,00

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$ 8.500,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 ..... Cr$ 16.000,00

ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL — GERADOR DE PULSOS ..... Cr$ 10.500,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Preços válidos até 15/09/82 — Após esta data consulte-nos sem compromisso

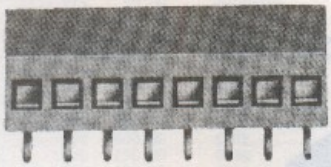
VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL - C. P. 11.205 - SP - FONE: 210-6433

Pagamentos com cheque visado ou vale postal gozam de 10% de desconto sobre os preços acima (endereçar o vale postal para a agência Pinheiros — São Paulo — SP)

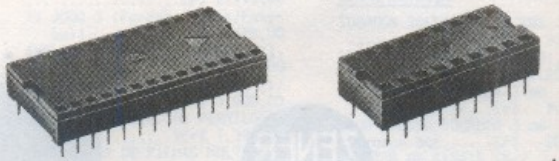
FAVOR ENVIAR: (nome do produto) ..... ☐ 110 V ☐ 220 V

07-M-82

CELIS
ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.



BORNES MULTIPOLARES
Bornes com Parafusos para Circuitos Impressos



SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

MODELO lumberg

Distribuidor Autorizado para Todo o Brasil

ELETROTÉCNICA SOTTO MAYOR LTDA.

MATRIZ
— SEÇÃO DE ELÉTRICA —
RUA FLORÊNCIO DE ABREU, 474
FONES: 228-3005 — 228-3011 — 228-3205 — SÃO PAULO — SP

FILIAL
— SEÇÃO DE ELETRÔNICA —
RUA SANTA IFIGÊNIA, 502 - FONES: 221-1869 — 221-2389 — 223-9128 — 223-9123 — SÃO PAULO — SP

ATENÇÃO TÉCNICOS

VÁLVULAS — RESISTORES
TRANSISTORES — LEDs
CAPACITORES — FLY-BACK

CIRCUITOS INTEGRADOS

TRANSFORMADORES

ALTO-FALANTES (NOVIK - BRAVOX)

SELETORES DE CANAIS

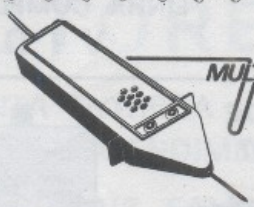
FIOS — BATERIAS
PILHAS — KNOBS

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



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

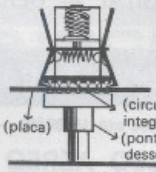
NOVO!



PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO
FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS



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

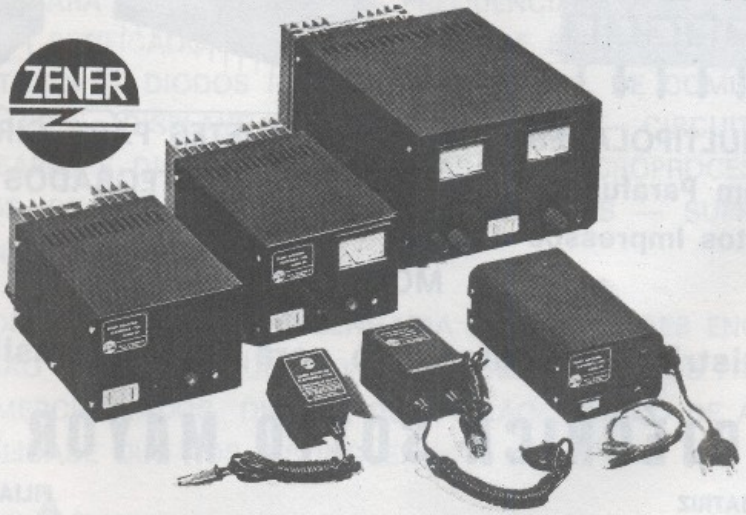


EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA
Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

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

ZENER

. . . a marca diz tudo



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

O fino do agudo.

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

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

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

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

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



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

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

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

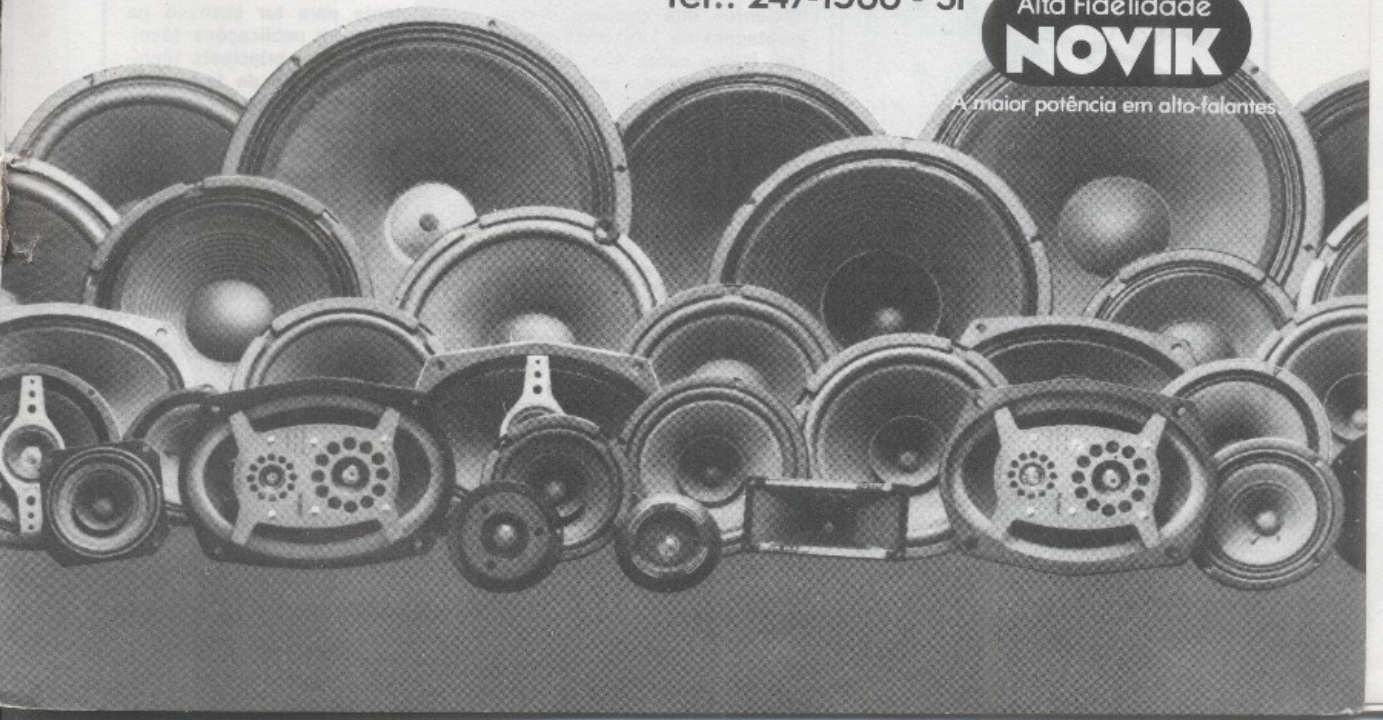
E pode ficar tranqüilo. Porque em matéria de agudos, ele é coisa fina.

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

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

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

Alta Fidelidade
NOVIK
A maior potência em alto-falantes.





POR CORRESPONDENCIA

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.

MENTA Representações Ltda.

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

VENDA DIRETA ESPECIAL

AGORA TAMBÉM PELO REEMBOLSO POSTAL



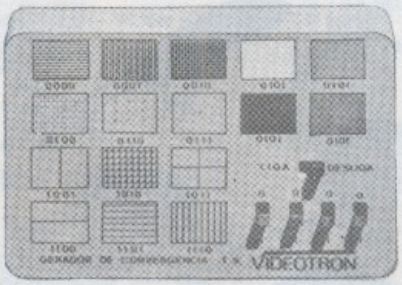
SCORPION

SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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

Kit: Cr$ 2.400,00 **Montado: Cr$ 3.000,00**

GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 - VIDEOTRON



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

Cr$ 14.500,00

TEMOS TAMBÉM:

— Gerador de Barras e Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio TS-7 — Videotron	Cr$ 5.000,00
— Gerador de Áudio GA-7 — Videotron	Cr$ 13.000,00
— Gerador de Sinais GST-2 — Inctest	Cr$ 8.200,00
— Provador de Diodos e Transistores PDT-2 — Inctest	Cr$ 6.800,00
— Provador de Fly-Back PF-1 — Inctest	Cr$ 5.900,00
— TV Jogo 3 (Paredão/Tênis/Futebol)	Cr$ 8.100,00
— Teste de Transistores e Diodos-Injetor de Sinais — TI-4 — Videotron	Cr$ 7.200,00
— Kit Rádio AM — Superkit	Cr$ 3.350,00
— Anti-Furto para Carro — Superkit — Kit	Cr$ 3.200,00
— Anti-Furto para Carro — Superkit — Montado	Cr$ 3.600,00

LANÇAMENTO: LINHA DIGITAL D.M.E.

SONOPROBE	PULSER ID	PENTAPROBE
Cr$ 7.000,00	Cr$ 16.000,00	Cr$ 25.000,00

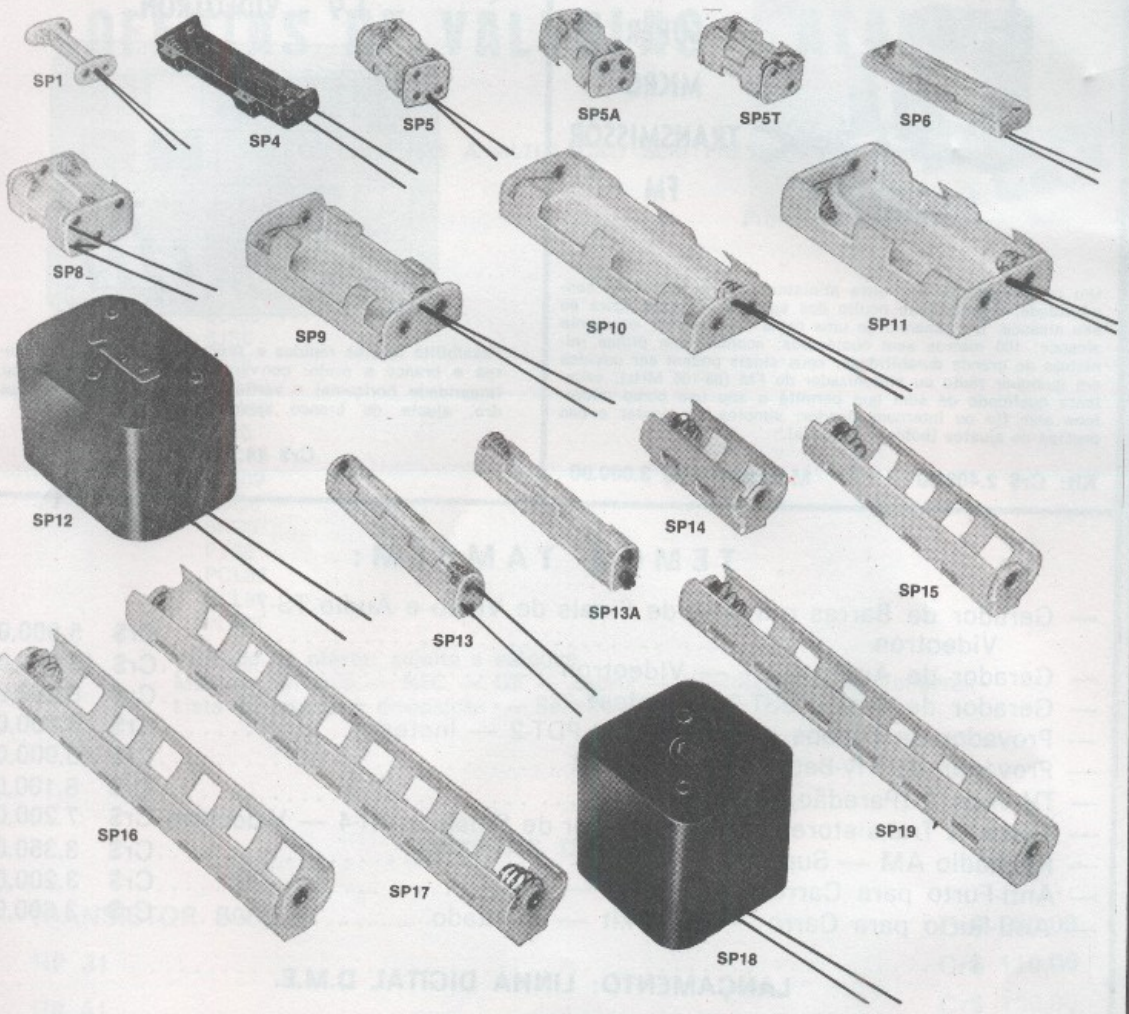
VENDAS: **MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.**

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

PGTOS.: 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.

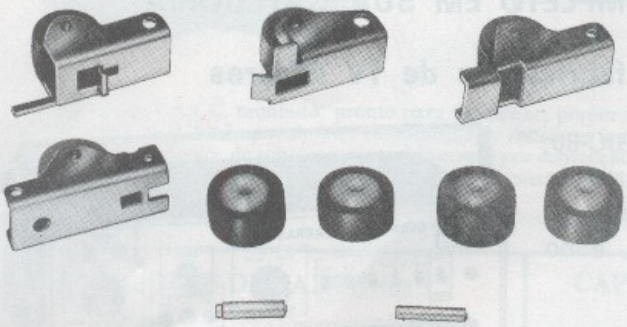
Preços válidos até 15/09/82

MAGUS



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

MAGUS

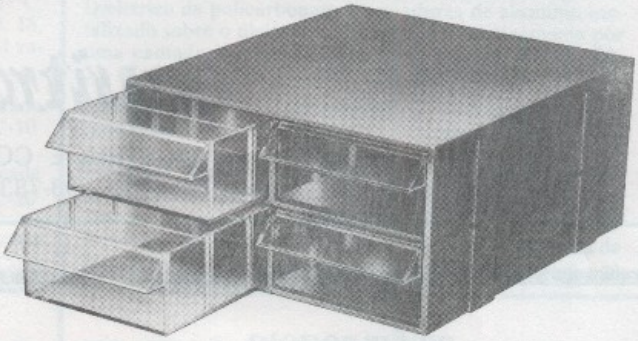


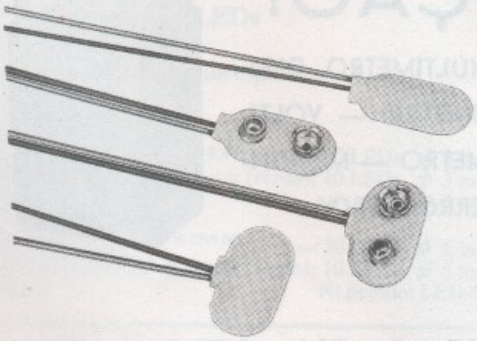
ROLOS PRESSORES PARA GRAVADORES

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

GERADOR DE BARRAS ARPEN

- **PRÁTICO**
- **IDEAL PARA SERVIÇOS EXTERNOS**
- **O MAIS COMPLETO EM SUA CATEGORIA**

Aprovado pelos fabricantes de TV a cores

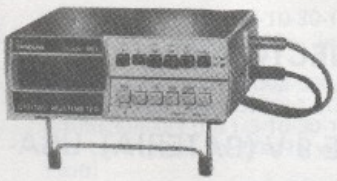
O gerador de barras ARPEN, mod. GIC-80, é destinado a instalações e conserto de televisores a cores e branco e preto, no sistema PAL-M, 525 linhas, 60 Hz, e no sistema PAL-N, 625 linhas, 50 Hz.



MOD. GIC-80

equitron

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



ATENÇÃO!

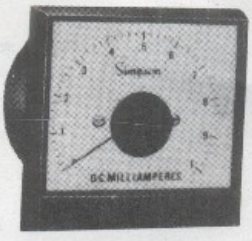


MULTITESTER — MULTÍMETRO DIGITAL — MILIAMPERÍMETRO — VOLTÍMETRO — AMPERÍMETRO — MEGÔHMETRO — TERRÔMETRO

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



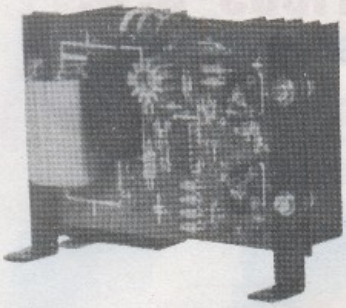
Rua Vitória, 554 - Térreo
Fones: 220-3986 - 222-7499
CEP 01210 - São Paulo - SP

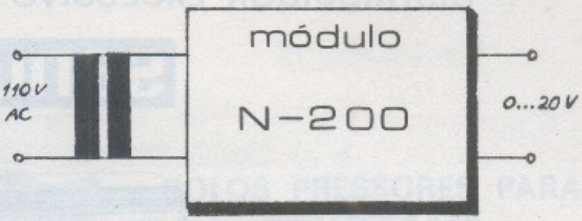


Mantemos na sobreloja 554-A o nosso tradicional laboratório de assistência técnica.

— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —

CONVERSOR CA-CC





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, por simples combinação de resistores (para regime fixo) ou potenciômetros (para regime variável). Indicação óptica de sobrecarga e resfriamento por convecção. Dados técnicos: regulação de carga < 25 mV; regulação de linha < 5 mV; ondulação e ruído < 8 mV rms; estabilidade 0,01%/°C; medidas: 120 × 80 × 50 mm; peso: 270 g.

Preço: Cr$ 4.000,00

RESISTORES DE CARBONO

Tipo axial, codificação em cores, dissipação 1/4 W, tolerância 5%, Coeficiente de temperatura — 400 ppm/°C, medidas 6,4 X 2,5 mm, série E-12. Valores: 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82, 100 ohms, no total de 61 valores de 10 ohms a 1 megaohm.

Sortimento RC-10 — Cr$ 3.550,00 valor = 610 resistores — 10 resistores de cada Nº pedido: RC-10

Sortimento RC-20 — Cr$ 6.950,00 valor = 1 220 resistores — 20 resistores de cada Nº pedido: RC-20

Sortimento RC-50 — Cr$ 16.800,00 valor = 3 050 resistores — 50 resistores de cada Nº pedido: RC-50

CAPACITORES DE POLICARBONATO METALIZADO SCHIKO

Capacitores com auto-regeneração. Aplicações gerais. Dielétrico de policarbonato e armaduras de alumínio metalizado sobre o dielétrico. Protegidos mecanicamente por uma camada isolante de Makrofol. Valores: 10, 15, 22, 33, 47, 68, 100, 120, 150, 180, 220, 330, 470 nF.

Sortimento Schiko-5 — Cr$ 3.000,00 cada valor = 65 capacitores — 5 capacitores de Nº pedido: Schiko-5

Sortimento Schiko-10 — Cr$ 5.880,00 cada valor = 130 capacitores — 10 capacitores de Nº pedido: Schiko-10

Sortimento Schiko-20 — Cr$ 11.400,00 cada valor = 260 capacitores — 20 capacitores de Nº pedido: Schiko-20

DIODOS EMISSORES DE LUZ LEDs

Redondo, opaco, c/ ϕ 3 mm e ϕ 5 mm.

Sortimento LED-03 — Cr$ 3.910,00 — 20 LEDs, ϕ 3 mm (vermelho); 10 LEDs, ϕ 3 mm (verde); 10 LEDs, ϕ 3 mm (amarelo) Nº pedido: LED-03

Sortimento LED-05 — Cr$ 4.050,00 — 20 LEDs, ϕ 5 mm (vermelho); 10 LEDs, ϕ 5 mm (verde); 10 LEDs, ϕ 5 mm (amarelo) Nº pedido: LED-05

DIODOS ZENER

Encapsulamento DO-41 (1 W) e DO-35 (0,5 W), vidro, tolerância de 5%. Valores: 3,3, 3,9, 4,7, 5,6, 6,8, 8,2, 10, 12, 15, 18, 24 volts.

Sortimento Z05/05 — Cr$ 3.800,00 cada valor = 55 diodos. — 5 zener de 0,5 W de Nº pedido: Z05/05

Sortimento Z05/10 — Cr$ 7.440,00 de cada valor = 110 diodos — 10 zener de 0,5 W Nº pedido: Z05/10

Sortimento Z10/05 — Cr$ 4.370,00 cada valor = 55 diodos — 5 zener de 1 W de Nº pedido: Z10/05

Sortimento Z10/10 — Cr$ 8.565,00 cada valor = 110 diodos — 10 zener de 1 W de Nº pedido: Z10/10

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 PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL. SE 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 ☐ RC-10 ☐ RC-20 ☐ RC-50 ☐ SCHIKO-5 ☐ SCHIKO-10 ☐ SCHIKO-20 ☐ LED-03 ☐ LED-05 ☐ Z05/05 ☐ Z05/10 ☐ Z10/05 ☐ Z10/10

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

Atendemos pelo Reembolso Postal e VARIG, com despesas por conta do cliente, para pedidos acima de Cr$ 500,00. Pedidos menores devem vir acompanhados por cheque nominal ou Vale Postal, acrescidos de Cr$ 100,00 para as despesas de despacho pelo correio.
PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Litec
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 257
01208 — São Paulo — SP
Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30.869

LANÇAMENTO INÉDITO
VIDEO CASSETTE RECORDER VHS/PAL-M

Volume 1 — Teoria e Funcionamento. Autor: David Marco Risnik. Idioma: Português. Formato: 15 x 22 cm. Número de páginas: 102. Preço atual: Cr$ 1.800,00.

O autor é engenheiro diplomado pela Faculdade de Engenharia Industrial, com mais de 10 anos de experiência profissional na área de vídeo e com curso de especialização em videocassette VHS. Exerceu suas atividades profissionais na Empresa Sharp, onde teve marcante participação no desenvolvimento e adaptação do VC 8510. O livro descreve detalhadamente todo o funcionamento do aparelho, acompanhado por mais de 60 desenhos ilustrativos e fotografias coloridas.

IC MASTER 1982

Agora em 2 volumes, com um total de 3.678 páginas, formato 21 x 28 cm, inglês, encadernado. A obra mais completa sobre circuitos integrados. Dividida em 9 secções principais: digitais — microprocessadores — sistemas MPU — painéis microprocessadores — interface — lineares — memórias — programadores PROM — dispositivos com especificações especiais. Vários índices permitem achar facilmente o componente desejado. O índice principal é alfa-numérico, abrange acima de 150 fabricantes de circuitos integrados e indica as folhas nas quais constam as características e possivelmente também as informações sobre a aplicação. Cr$ 26.400,00

PARA O RADIOAMADOR (todos em Inglês)

THE TRUTH ABOUT CB ANTENNAS — W. Orr & Cowan	Cr$ 2.224,00
SIMPLE LOW-COST WIRE ANTENNAS FOR RADIO AMATEURS — W. Orr & Cowan	Cr$ 2.224,00
VHF HANDBOOK FOR RADIO AMATEURS — Brier & Orr	Cr$ 2.224,00
THE RADIO AMATEUR ANTENNA HANDBOOK — Orr & Cowan	Cr$ 2.224,00
BEAM ANTENNA HANDBOOK — W. Orr	Cr$ 1.904,00
ALL ABOUT CUBICAL QUAD — W. Orr	Cr$ 1.904,00
SINGLE SIDEBAND FOR THE RADIO AMATEURS — A.R.R.L.	Cr$ 1.920,00
SOLID STATE DESIGN FOR THE RADIO AMATEURS — A.R.R.L.	Cr$ 2.880,00
THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK — 1982 — A.R.R.L.	Cr$ 3.850,00

BIBLIOTECA TÉCNICA SIEMENS

INFORMATIVO TÉCNICO		
VOL. I	— DISPOSITIVOS DE COMANDO E PROT. BAIXA TENSÃO	Cr$ 2.200,00
VOL. II	— SÍMBOLOS GRÁFICOS DE ELETRICIDADE	Cr$ 650,00
VOL. III	— TECNOLOGIA DOS EQUIP. ELETROIND. DE COMUTAÇÃO	Cr$ 1.000,00
VOL. IV	— INSTR. DE MONTAGEM DO CONJUNTO DIDÁTICO TELEFONE	Cr$ 800,00
VOL. V	— INSTRUMENTAÇÃO DOS PROCESSOS DA IND. AÇUCAREIRA	Cr$ 900,00
VOL. VI	— INSTRUÇÕES DE MONTAGEM DA MALA DIDÁTICA DE COMANDO E PROTEÇÃO EM BAIXA TENSÃO	Cr$ 800,00
VOL. VII	— INSTR. DE MONTAGEM DO CONJ. DIDÁTICO RÁDIO AM-FM	Cr$ 800,00
VOL. VIII	— GUIA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RURAIS	Cr$ 1.200,00
VOL. IX	— CONTROLE E REGULAÇÃO DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA	Cr$ 1.400,00
VOL. X	— CONTROLE E REGULAÇÃO DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS EM CORRENTE ALTERNADA	Cr$ 1.600,00
VOL. XI	— TELEFONIA BÁSICA	Cr$ 1.200,00
VOL. XII	— INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAT. NA IND. SIDERÚRGICA	Cr$ 1.300,00
VOL. XIII	— SIMULADOR DE COMUTAÇÃO TELEFÔNICA (COMUTEL)	Cr$ 700,00
VOL. XIV	— SIST. MODULARES DE CIRC. LÓGICOS SIMATIC C1 e C2	Cr$ 800,00
VOL. XV	— PROJETO DE QUADROS ELÉTRICOS	Cr$ 2.200,00
VOL. XVIII	— EXPERIÊNCIAS DE ELETRICIDADE	Cr$ 600,00
VOL. XX	— MANUAL DE EXPERIÊNCIAS DE CIRCUITO ELETRÔNICO	Cr$ 1.000,00
DIVERSOS		
INTRODUÇÃO À TÉCNICA RADIOGRÁFICA — Hoxter		Cr$ 1.800,00
CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO EM REDES TRIFÁSICAS — Roeper		Cr$ 1.350,00
TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO — TABELAS E GRÁFICOS		Cr$ 3.200,00
FUNDAMENTOS DE TELEFONIA — Storch		Cr$ 1.800,00
PLANEJAMENTO DE CENTRAIS TELEFÔNICAS AUTOM. — Trautmann		Cr$ 1.800,00
SEMICONDUTORES — Porst		Cr$ 1.350,00
MICROPROCESSADORES E MICROCOMPUTADORES		Cr$ 700,00
PLANEJAMENTO E CÁLCULO DE RADIOENLACES — Hormuth		Cr$ 2.950,00
ELETRÔNICA DIGITAL		Cr$ 1.950,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Volume 1		Cr$ 5.200,00

ELETRICIDADE EM GERAL

MATERIAIS ELÉTRICOS — Condut. e Semicondut. — W. Schmidt — Volume 1	Cr$ 1.150,00
MATERIAIS ELÉTRICOS — Isolantes e Magnéticos — W. Schmidt — Vol. 2	Cr$ 1.350,00
ORGANIZAÇÃO E MANUTENÇÃO ELETRO-ELETRÔNICA — Ariza	Cr$ 890,00
INTRODUÇÃO À APLICAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA — Ariza	Cr$ 560,00
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO — Papenkort	Cr$ 750,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS "CEIBE" — Volume 1	Cr$ 400,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS "CEIBE" — Volume 2	Cr$ 600,00
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA — A. Motta	Cr$ 1.800,00
MANUAL DO INSTALADOR ELETRICISTA — H. Scheid	Cr$ 580,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS — Martignoni	Cr$ 800,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/PROJ. PREDIAIS BAIXA TENSÃO — Negrisoli	Cr$ 1.180,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Bossi/Seste	Cr$ 3.500,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — A. B. Cotrim	Cr$ 1.200,00
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Krato	Cr$ 750,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Helio Creder	Cr$ 1.560,00
COMO PROJETAR SISTEMAS ELÉTRICOS — McPartland	Cr$ 1.200,00
INTRODUÇÃO À PROTEÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS — Caminha	Cr$ 2.050,00
ILUMINAÇÃO E FOTOMETRIA — Teoria e Aplicação — Moreira	Cr$ 2.000,00
DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO — Monaco/Ré	Cr$ 1.500,00
FUNDAM. DE ELETROTÉC. P/ TÉCNICOS EM ELETRÔNICA — Cavalcanti	Cr$ 800,00
MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS — Peraire	Cr$ 600,00
COLEÇÃO "DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA" — ELETROBRÁS	
Volume 1 — Planejamento de Sistemas de Distribuição	Cr$ 1.725,00
Volume 2 — em preparação	
Volume 3 — Desempenho e Operação de Sistemas de Distribuição	Cr$ 1.330,00
Volume 4 — Manutenção e Operação de Sistemas de Distribuição	Cr$ 1.225,00
PROJ. MECÂNICOS DAS LINHAS AÉREAS DE TRANSMISSÃO — Fuchs/Almeida	Cr$ 3.400,00
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA/LINHAS AÉREAS — Fuchs	Cr$ 2.750,00

Litec Litec Litec Litec Litec Litec Litec

C.A.
RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

OFERTAS DE VÁLVULAS - ATACADO

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇAO SEM PRÉVIO AVISO

	Venda
PCF802	Promoção julho
PL802	"
LCF801	"
PCF801	"
3DC3	"
6JS6	"
6JZ8	"
PCF80	"
PC900	"
PL36	"
PLC85	"
PL509	"
6DQ6	"
6KD6	"
PY88	"
PCL82	"
PCL84	"
PL508	"

Validade da oferta: sujeita a estoque
Marcas: Sylvania — NEC — GE — Zaerix — Westinghouse — Tungsran
Lista de preços à disposição — Solicite remessa

OFERTAS DIVERSAS

TRANSISTOR B063	Cr$ 580,00
TIP 31	Cr$ 110,00
TIP 41	Cr$ 150,00

Vendas: C.A. RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338 - CEP 01207
FONE 221-1191 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ CENTRO DAS ANTENAS RÁDIO E TV LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

C.A.
RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

AMPLIFICADORES E EQUIPAMENTOS PARA RADIOAMADORES - LINHA MAC

Multiband linear amplifier
1 200 W PEP output





13,8 V DC supplies
from 5 to 30 A



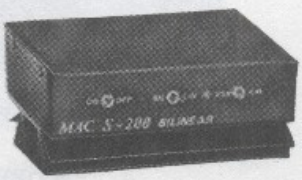




Monoband linear amplifier
(26-30 MHz) up to 500 W PEP output



Solid state RF amplifiers
and other acessories



Vendas: C.A. RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338 - CEP 01207
FONE 221-1191 - SÃO PAULO - SP

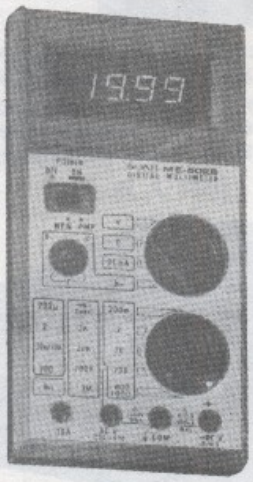
Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ CENTRO DAS ANTENAS RÁDIO E TV LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

C.A.
RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

PROMOÇÃO

Multímetros Digitais e Analógicos



MULTÍMETRO
ME-501B
SOAR

Cr$ 42.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL
3201 — HIOKI



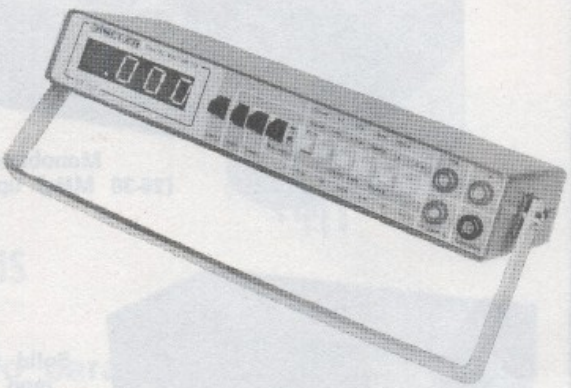
Cr$ 45.000,00

MULTÍMETRO ANALÓGICO
3007 — HIOKI



Promoção

MULTÍMETRO DIGITAL
SDM-3500 - SINCLER



Cr$ 36.000,00

Vendas: C.A. RÁDIO E TV LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 338 - CEP 01207
FONE: 221-1191 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ CENTRO DAS ANTENAS RÁDIO E TV LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

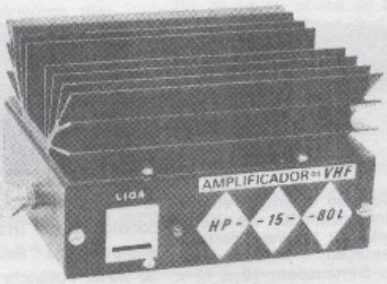
C.A.

RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338
FONE: 221-1191 — SP

PRODUTOS Soundy





H F

ACOPLADORES:
AT-500 - AT-2000 - MN-500 - MT-2 - MT-3

INSTRUMENTOS PRECISOS:
SWR-1000 (ROE e intensid. até 2 000 W)
SW-500 (wattímetro 1-10 e 1-500 W ROE)

ACESSÓRIOS:
BALUN BN-100 (11 anos no mercado)
CHAVE DE ANTENA CX-3 (até 2 000 W)

V H F

SWR-144 (estacionárias, 56-220 MHz)
ACOPLADOR VHF (2 m e comercial)
HP-15-80L (linear 120 W FM, SSB)
VHF-2M-50W (linear para HT-50 W)
SACI 250 (amplificador p/ uso móvel)
FONTE 6 A (p/ equipam. 2 metros, baixo ruído)

PROMOÇÃO LABO

OSCILOSCÓPIO 5210 — 15 MHz DUPLO TRAÇO



GERADOR DE BARRAS GP-2



Cr$ 58.000,00

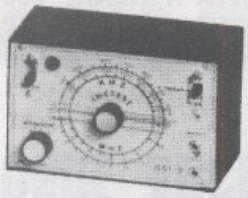
Vendas: C.A. RÁDIO E TV LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 338 - CEP 01207
FONE 221-1191 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ CENTRO DAS ANTENAS RÁDIO E TV LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

PRODUTOS INCTEST

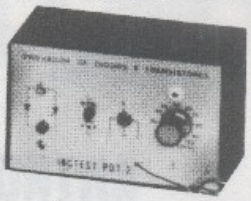
GERADOR DE SINAIS GST-2



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$ 8.600,00 **Frete: Cr$ 405,00**

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$ 7.050,00 **Frete: Cr$ 400,00**

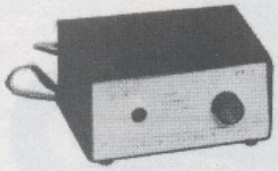
OSCILADOR TELEGRAFICO OT-1



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$ 4.800,00 **Frete: Cr$ 395,00**

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$ 6.100,00 **Frete: Cr$ 395,00**

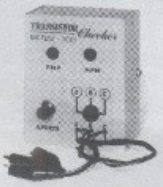
MEDIDOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS SWR-1



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$ 8.300,00 **Frete: Cr$ 395,00**

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$ 5.500,00 **Frete: Cr$ 330,00**

PRODUTOS DIALKIT

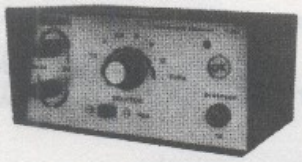


FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000

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$ 11.800,00
Frete: Cr$ 550,00

Montada: Cr$ 13.300,00
Frete: Cr$ 575,00



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$ 7.900,00
Frete: Cr$ 447,00

Montada: Cr$ 9.200,00
Frete: Cr$ 465,00

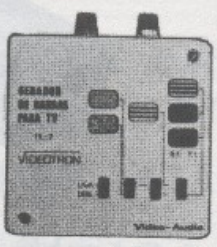
PRODUTOS VIDEOTRON

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.

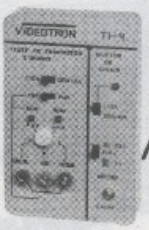
Cr$ 12.500,00 **Frete: Cr$ 475,00**



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$ 5.245,00 **Frete: Cr$ 365,00**



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$ 7.750,00 **Frete: Cr$ 365,00**

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$ 3.530,00 **Frete: Cr$ 310,00**

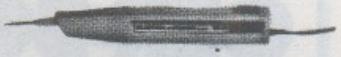
PESQUISADOR DE SINAIS PS-2



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$ 3.185,00 **Frete: Cr$ 310,00**

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$ 2.560,00 **Frete: Cr$ 310,00**

Conjunto CJ-1 (c/ os 3 acima): Cr$ 8.000,00 — Frete: Cr$ 405,00

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$ 8.120,00 **Frete: Cr$ 360,00**

PULSER ID



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

Cr$ 16.115,00 **Frete: Cr$ 415,00**

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$ 27.115.00 **Frete: Cr$ 540,00**

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$ 9.800,00 **Frete: Cr$ 390,00**

PRODUTOS MARKEL

POWER CAR 50



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

Cr$ 9.950,00 **Frete: Cr$ 395,00**

EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10

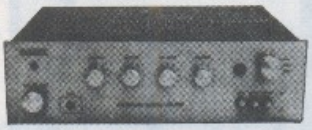


Totalmente transistorizado. Imped. entrada: 100 kΩ. Imped. saída: 1 kΩ. Tensão de saída: 2,5 V RMS. Tensão de entrada: 3 V RMS. Ganho: 24 dB. Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB. Consumo: aprox. 4 W.

Kit: Cr$ 25.500,00 **Frete: Cr$ 865,00**

Montado: Cr$ 28.000,00 **Frete: Cr$ 880,00**

AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300



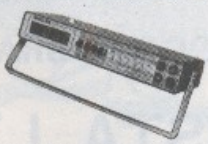
Potência: 15 W RMS, em 8 Ω, 23 W em 4 Ω. Resp. freq.: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB. Separação entre canais: maior que 50 dB. Saída para gravação: 200 mV. Potenciômetro escalonado.

Kit: Cr$ 25.500,00 **Frete: Cr$ 865,00**

Montado: Cr$ 28.000,00 **Frete: Cr$ 880,00**

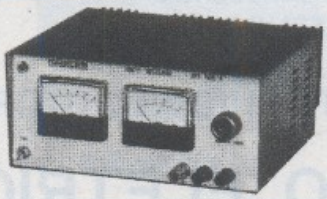
PRODUTOS SINCLER

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$ 45.600,00 **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$ 37.900,00 **Frete: Cr$ 915,00**

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

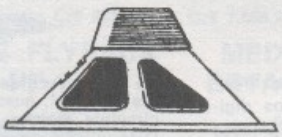
PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

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

GER-SOM

A ÚNICA CASA ESPECIALIZADA NO COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES

ONDE VOCÊ ENCONTRA TODOS OS MODELOS E MARCAS







GER-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



ELEMENTOS DE AUTOMATIZAÇÃO

PEXTRON

- TEMPERATURA
- TENSÃO
- FOTOELÉTRICOS
- TEMPO
- CORRENTE
- FASE

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO PARA TODO O BRASIL

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

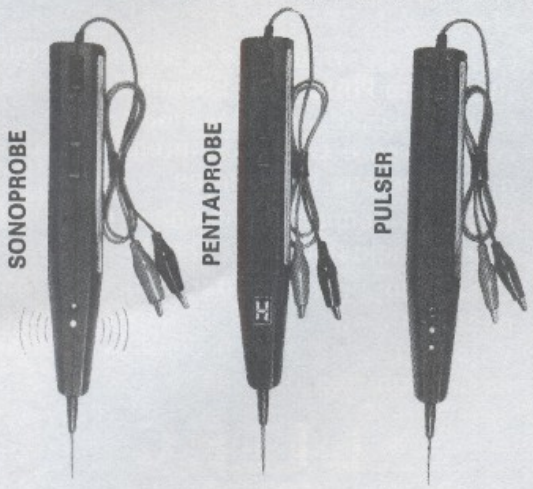
SANTO ANDRÉ: Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 - Fone: 449-6688
SÃO BERNARDO DO CAMPO: Rua Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Fone: 443-3299
SÃO CAETANO DO SUL: Av. Goiás, 762 - Fones: 442-2069 - 442-2855

ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

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$ 1.300,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 1.600,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 700,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 950,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 700,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 700,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	no prelo
ABC DOS TRANSISTORES	no prelo
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 700,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 800,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE CAG	Cr$ 800,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 900,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 900,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 900,00
CAIXAS ACÚSTICAS — 30 projetos de fácil construção	no prelo
COMO ELIMINAR DEFEITOS EM SOM	Cr$ 600,00
COMPENDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 600,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 950,00
CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA	Cr$ 1.800,00
CURSO PARA RADIOAMADORES — Radioeletricidade	Cr$ 600,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 1.000,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 900,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 900,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Vol. 1 e 2 ..... Cada	Cr$ 900,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	no prelo
MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO	Cr$ 720,00
MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES	Cr$ 800,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 900,00
MONTAGENS ELETRÔNICAS PARA O PRINCIPIANTE	Cr$ 300,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 700,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	no prelo
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 800,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 800,00
TRANSISTOR	Cr$ 1.100,00
ÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 1.300,00
ELEVISÃO EM CORES	Cr$ 800,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 2.000,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 1.000,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 1.000,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

ELECTRA

Av. Rio Branco, 37 - 2.° andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

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

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

SCHRACK

RELÉS

- **LINHAS INDUSTRIAIS**
- **LINHAS MINIATURAS**
- **LINHAS REEDS**
- **LINHAS PROFISSIONAIS**



Distribuidor Autorizado para Todo o Brasil

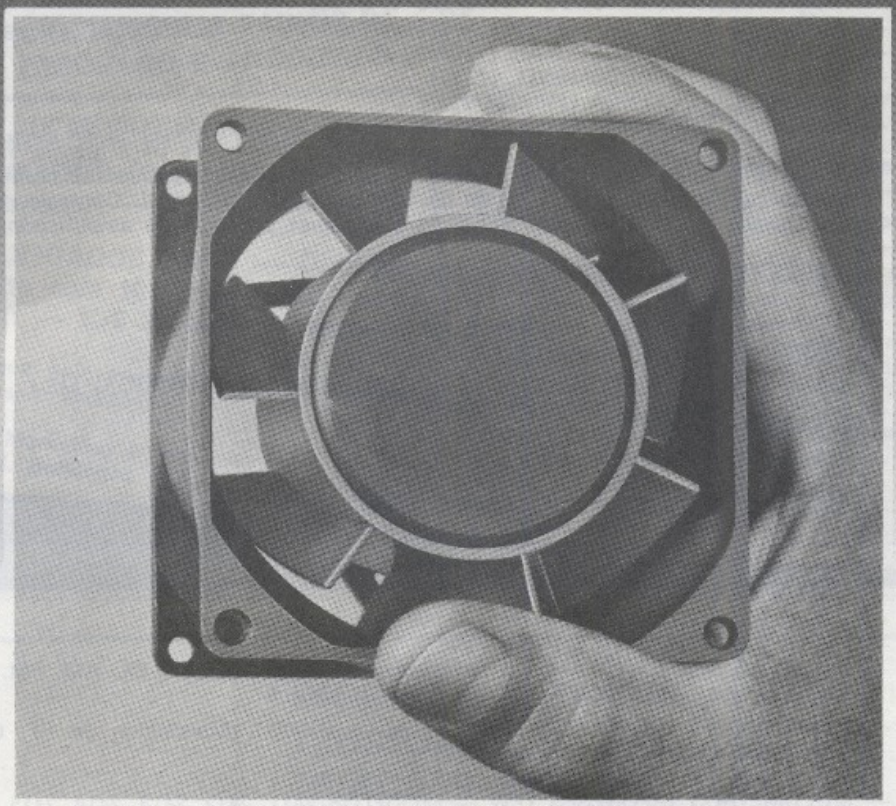
Fazemos Relés Especiais sob Consulta

ELETROTÉCNICA SOTTO MAYOR LTDA.

MATRIZ
— SEÇÃO DE ELÉTRICA —
RUA FLORÊNCIO DE ABREU, 474
FONES: 228-3005 — 228-3011 —
228-3205 — SÃO PAULO — SP

FILIAL
— SEÇÃO DE ELETRÔNICA —
RUA SANTA IFIGÊNIA, 502 - FONES:
221-1869 — 221-2389 — 223-9128 —
223-9123 — SÃO PAULO — SP

Os miniventiladores de longa vida!



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

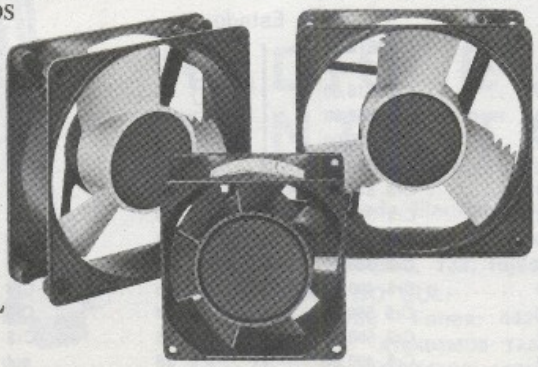
Em modelos especiais, supersilenciosos e eficientes, asseguram melhor desempenho no resfriamento de circuitos eletrônicos de computadores e periféricos, copiadoras, equipamentos de áudio, de telecomunicações e equipamentos elétricos em geral.

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

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 — INTERRUPTOR CREPUSCULAR (110/220 V)
Ref. 09 — ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V)
Ref. 10 — LUZ ESTROBOSCÓPICA (110/220 V)
Ref. 11 — AMPLIFICADOR COMPLETO — Mono — 36 W — Montado (110/220 V)
Ref. 12 — 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. 13 — SIRENE ELETRÔNICA SIMPLES — Montada

PRODUTOS INCTEST

Ref. 14 — CARGA ARTIFICIAL (FANTASMA) — 500 W
Ref. 15 — MANIPULADOR ELETRÔNICO C/ CIRCUITO INTEGRADO (CMOS) ME-1
Ref. 16 — BATEDOR PARA TELEGRAFIA CT-001
Ref. 17 — COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001
Ref. 18 — WATTÍMETRO DE RF WRF-1
Ref. 19 — CHAVE COMUTADORA DE ANTENA 2 POSIÇÕES
Ref. 20 — CHAVE COMUTADORA DE ANTENA 3 POSIÇÕES

PRODUTOS DIALKIT

Ref. 21 — CARGA FANTASMA — 500 W
Ref. 22 — DÉCADA RESISTIVA DR6 — De 1 a 999 999 ohms
Ref. 23 — FILTRO SELETIVO ANTI-TVI PARA PX
Ref. 24 — FILTRO DE REDE — Elimina interferência em TV, rádio, PY, PX, AM, FM, causada por eletro-domésticos ou ruídos na própria rede elétrica

Ref. 25 — CONJUNTO P/ SINTONIZADOR DE FM — UNITAC (Monobloco de RF, Canal de FI, Decodificador, Fonte de Alimentação)

* * *

Ref. 26 — 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$ 35.090,00	Cr$ 770,00
☐ 02	Cr$ 20.570,00	Cr$ 518,00
☐ 03	Cr$ 32.670,00	Cr$ 665,00
☐ 04	Cr$ 5.500,00	Cr$ 405,00
☐ 05	Cr$ 11.000,00	Cr$ 570,00
☐ 06	Cr$ 8.400,00	Cr$ 570,00
☐ 07	Cr$ 2.200,00	Cr$ 375.00
☐ 08	Cr$ 8.300,00	Cr$ 430,00
☐ 09	Cr$ 5.300,00	Cr$ 385,00
☐ 10	Cr$ 6.600,00	Cr$ 400,00
☐ 11	Cr$ 11.000,00	Cr$ 580,00
☐ 12	Cr$ 18.000,00	Cr$ 650,00
☐ 13	Cr$ 2.300,00	Cr$ 400,00

REF.	PREÇO	FRETE
☐ 14	Cr$ 4.180,00	Cr$ 376,00
☐ 15	Cr$ 12.300,00	Cr$ 415,00
☐ 16	Cr$ 7.550,00	Cr$ 370,00
☐ 17	Cr$ 6.250,00	Cr$ 360,00
☐ 18	Cr$ 8.300,00	Cr$ 395,00
☐ 19	Cr$ 3.900,00	Cr$ 315,00
☐ 20	Cr$ 4.470,00	Cr$ 320,00
☐ 21	Cr$ 3.765,00	Cr$ 360,00
☐ 22	Cr$ 6.405,00	Cr$ 433,00
☐ 23	Cr$ 3.605,00	Cr$ 325,00
☐ 24	Cr$ 2.880,00	Cr$ 325,00
☐ 25	Cr$ 12.300,00	Cr$ 385,00
☐ 26	sob consulta	sob consulta

07-M-82

PREÇOS VÁLIDOS À LIMITAÇÃO DO ESTOQUE

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**

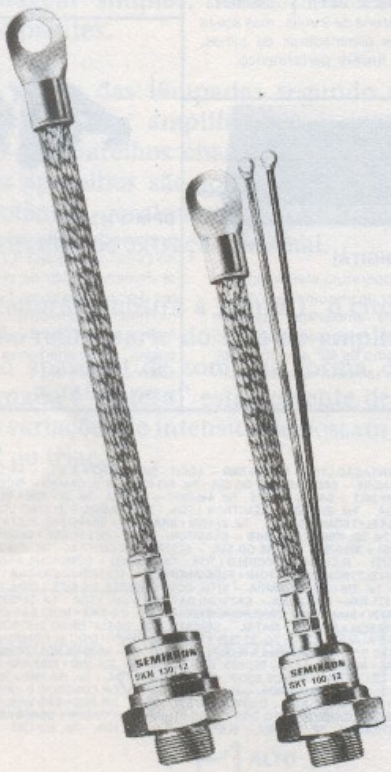
— **AMPLIFICADOR AN-10 — Diminuto circuito com 10 W de áudio — Em kit — Cr$ 2.200,00**

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



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

Kit's Nova Eletrônica

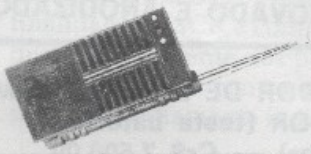


FREQUENCÍMETRO
Mede frequência, período e conta eventos. Mede frequências de 10 Hz a 40 MHz em duas escalas. Possui chave atenuadora do sinal de entrada de três níveis, indicador de excesso de contagem, zeramento de leitura, base de tempo embutida a cristal, "display" de cinco dígitos com LEDs.
Opera tanto em 110 como em 220 volts, corrente alternada, e em 12V, corrente contínua.
Preço: Cr$ 36.000,00

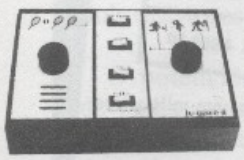
MOSKIT
Simula o sinal (de 10 kHz) emitido pelos insetos, para enganá-los e mantê-los afastados num raio de 2 metros. Alimentado por 2 pilhas de rádio (1,5V) pequena.



ALERT
Uma barreira de luz infra-vermelha que indica qualquer interrupção em seu feixe, com atrazo de apenas 10 ms. Por operar no infra-vermelho, a barreira é invisível e insensível à luz ambiente.
Alcance de 5 metros, podendo ser utilizado sistema de reflexão por espelho. Aplicações possíveis: contagem de peças, alarme, interruptor automático e etc.
Preço: Cr$ 6.350,00



WALKIE-TALKIE
Transceptor portátil que opera na faixa do cidadão (em torno de 27 MHz), para comunicação à distância, com alcance seguro de 100 metros. Caixa anatômica de aspecto profissional, antena telescópica e alimentação com pilha de 9 volts. Pode ser utilizado para escuta a longa distância.
Preço: Cr$ 3.820,00

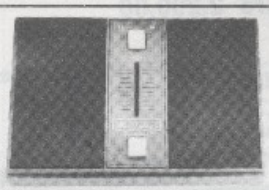


TV GAME II
Com três jogos de vídeo (futebol, tênis e paredão) e duas modalidades para cada jogo: normal e treino. Efeitos de som acompanham as partidas e o tamanho da raquete é variável. Placar eletrônico automático e ligação direta ao televisor.
Preço: Cr$ 6.500,00



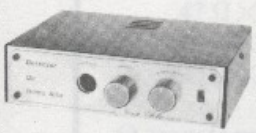
DIGITEMPO (com despertador)
Novo relógio digital, com "display" de LEDs de quatro dígitos, sendo dois para as horas e dois para os minutos. Inclui um sistema de alarme eletrônico, que pode ser programado para despertar em um horário preciso, através de um auto-falante próprio, embutido. O ajuste da hora é feito pelo processo de avanço "rápido" e "lento". Sua caixa confeccionada em plástico de alto impacto, oferece a opção por duas cores: preta e marrom.
Preço em Kit: Cr$ 5.990,00
Montado: Cr$ 6.990,00

SIRENE AMERICANA
Simula o som das sirenes dos carros de polícia americana.
Preço: Cr$ 1.170,00



AMPLIFONE-AMPLIFICADOR TELEFÔNICO
Permite falar e ouvir à distância, em uma conversação telefônica, e com o fone pousado no gancho. Possui controle de volume, controle de sensibilidade e chave de escuta, que permite interromper a conversa com o interlocutor e manter uma conversa particular com alguém no mesmo ambiente. Em locais silenciosos, pode-se falar a três metros do aparelho. Sua alimentação é feita por uma bateria de 9 volts, mas aceita adptação para fontes eliminadoras de pilhas, apresentando assim melhor performance.
Preço: Cr$ 6.670,00

AMPLIFICADOR TDA 2030
Amplificador de alta fidelidade, cobrindo a faixa de 40 Hz a 15 kHz e fornecendo até 20 W de saída para um alto falante de 4 ohms. Sua distorção harmônica e de crossover é de apenas 0,5%.
Preço: Cr$ 1.470,00



DETETOR DE RITMO ALFA
Equipamento eletrométrico para detecção das ondas produzidas pelo cérebro humano. Além de possibilitar a realização de interessante experiência científica, o aparelho pode ajudar o indivíduo a alcançar o seu "estado alfa", condição de absoluto repouso físico mental.
Preço: Cr$ 4.800,00



MICRO-TRANSMISSOR FM-II
Com alcance médio de 100 metros, o novo micro-transmissor FM-II é equipado com um microfone de eletreto, apto a captar a voz humana até a 5 metros de distância. Embalado em compacta caixa, requer apenas uma bateria de 9 volts para sua alimentação.
Preço: Cr$ 2.000,00



TERMÔMETRO DIGITAL
Um medidor de temperatura eletrônico com dois sensores, capaz de efetuar medições simultâneas em dois ambientes. Baseado num único circuito integrado CMOS, o 7107. Faixa de trabalho de 40° a + 150° Celsius e apresentação também na escala Fahrenheit.



DPM 3 1/2 L
Instrumento digital de painel baseado no circuito integrado ICL 7107, ideal para implementação de diversos medidores digitais, tais como frequencímetros, multímetros, termômetros e outros. Semelhante ao DPM da revista 17, surge, porém, com alternativa aquele, dada a sua montagem em L.
Preço: Cr$ 8.600,00

Filcres Imp. E Rep. Ltda - Rua Aurora, 165
São Paulo - SP CEP 01209 - Caixa Postal 18767
Fone: 223.7388 - Telex 1131298 FILG BR

( ) Sim desejo receber um _____ em forma de kit pelo qual pagarei Cr$ _____.

Nome ..... Fone .....
Endereço ..... CEP .....
Cidade ..... Estado .....

Forma de atendimento: Reemb. Aéreo ( ) Cheque visado ( ) Vale Postal ( ) ou através de nossos revendedores relacionados ao lado:

REVENDEDORES AUTORIZADOS

• **SÃO PAULO** — FILCRES IMP REPRESENTAÇÃO LTDA - Tel. 223-7388 — SOKIT - Tel. 221-4747 • **A.B.C.** — RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA. - Tel. 449-6688 — SANTO ANDRÉ — SÃO CAETANO DO SUL - Tel. 443-3288 — S. B. CAMPO — INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Tel. 449-1357 e 449-2411 — SANTO ANDRÉ - Tel. 446-3877 — UTINGA - Tel. 271-7028 • **BELO HORIZONTE** — ELETRORADIO IRMÃOS MALACCO LTDA. - Tel. 201-2921 — KEMITRON LTDA. - Tel. 226-8524 — ELETRO LTDA. - Tel. 201-6552 • **BLUMENAU** — COPEEL COM. DE PEÇAS ELETRÔNICAS LTDA. - Tel. 22-6602 • **BRASÍLIA** — SIMÃO ENG. ELETRÔNICA LTDA. - Tel. 244-1518 — ELETRÔNICA YARA LTDA. - Tel. 224-4056 • **CAMPINAS** — BRASITONI - Tel. 31-1756 e 31-8395 • **CAMPO GRANDE** — ELETRÔNICA CONCORD LTDA - Tel. 383-4451 e 383-5752 • **CAXIAS DO SUL** — ELETRÔNICA CENTRAL - Tel. (054)221-2389 e 221-4889 • **CURITIBA** — SEPAR LTDA. - Tel. 233-0731 — ELETRÔNICA MODELO LTDA. - Tel. 233-5033 — COMERCIAL RÁDIO TV UNIVERSAL LTDA. -Tel. 223-6944 • **RG SUL** — ELETRO ELETRÔNICA MUTTONI • **FLORIANÓPOLIS** — ELETRÔNICA RADAR LTDA. - Tel. 44-3771 • **FORTALEZA** — ELETRÔNICA APOLO - Tel. 226-0770 • **GOIÂNIA** — KITEL COM. E REPRES. DE KITS E COM. ELETRON. LTDA. • **JOÃO PESSOA** — ELETRO PEÇAS - Tel. 221-5098 • **LONDRINA** — KATSUMI HAYAMA & CIA. LTDA. - Tel. 23-6220 • **MACEIÓ** — ELETRÔNICA ALAGOANA LTDA. - Tel. 223-4236 • **MANAUS** — COMERCIAL BEZERRA - Tel. 252-5363 • **MOGI DAS CRUZES** — COMPEL COMPONENTES ELETRÔNICOS - Tels. 469-8554 e 469-6507 • **NATAL** — SOMATEL SOC. DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Tel. 223-2153 • **PIRACICABA** — ELETRÔNICA PAUMAR LTDA. - Tel. 22-7325 • **PORTO ALEGRE** — DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Tel. 24-1411 — ARNO DECKER S/A - Rua Dr. Flores, 114/116 - CEP 90000 - Tels. (0512) 25-3625 - 24-7685 — IMAN IMPORTADORA - Tels. 24-8345 - 21-5069 - 33-4646 • **RECIFE** — BARTO REPRES. COM. LTDA. - Tel. 224-3699 • **RIBEIRÃO PRETO** — A RADIO LAR -Tel. 25-4206 • **RIO DE JANEIRO** — DELTRONIC COM. DE EQUIP. ELETRÔNICOS LTDA. - Tel. 252-2640 e 252-5334 — REI DAS VÁLVULAS ELETRÔNICAS LTDA. - Tel. 221-7590 • **SALVADOR** — ELETRÔNICA SALVADOR COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO LTDA. - Tels. 243-7226 e 243-8940 — TV PEÇAS LTDA. - Tel. 242-2033 — ELETRÔNICA SÃO JORGE - 226-3908 • **SÃO VICENTE** — ELETRÔNICA ELETRODIGIT - Tel. 68-8046 • **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** — REI DOS TRANSISTORES - Tel. 21-2858 • **SOROCABA** — ELETRÔNICA APOLO LTDA. - Tel. 32-8046 • **CASA STRAUCH** - Tel. 223-4657 — ELETRÔNICA YUNG LTDA. - Tel. 223-1345.

DUPLEX RÍTMICA

A. M. Albuquerque

Para fazer duas lâmpadas piscarem com o ritmo da música de um amplificador você precisa apenas de Duplex Rítmica. Ligando na saída de um equipamento de som, sem absorver potência, a Duplex Rítmica controla duas lâmpadas que piscam alternadamente no ritmo da música. Montagem simples, ideal para estudantes e principiantes.

O piscar das lâmpadas segundo o ritmo da música de um amplificador é produzido por meio de aparelhos chamados "luzes rítmicas". Estes aparelhos são formados por um controle de potência, geralmente com SCR ou triac e por um circuito de extração de sinal.

Conforme mostra a figura 1, o circuito de extração retira parte do som do amplificador, ou outro aparelho de som, na forma de corrente alternada e "altera" esta corrente de modo que suas variações de intensidade possam excitar um SCR ou triac.

A maior vantagem no uso de SCR está na sua sensibilidade. Os tipos da série 106 (MCR106, IR106, TIC106) precisam apenas de alguns microampères sob tensão de 0,6 V, aproximadamente, para disparar, o que significa a necessidade de apenas alguns miliwatts de potência do aparelho de som.

Até mesmo um radinho portátil, com seus poucos miliwatts, pode servir para acionar a Duplex Rítmica, que faz uso de um SCR.

Em suma, o circuito da Duplex Rítmica tem por base um SCR 106 que pode operar com a energia de áudio de qualquer amplificador, e utiliza poucos componentes. Os estudantes não terão dificuldades com sua montagem, que é feita numa base de madeira.

O aparelho poderá alimentar duas lâmpadas, sendo uma maior de até 100 W e uma menor de até 25 W. O único controle existente é para a

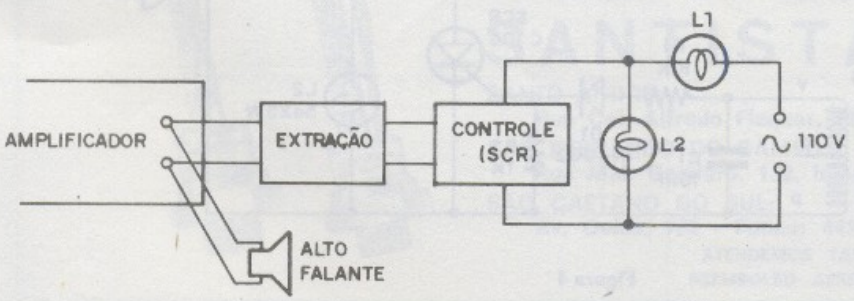


Figura 1

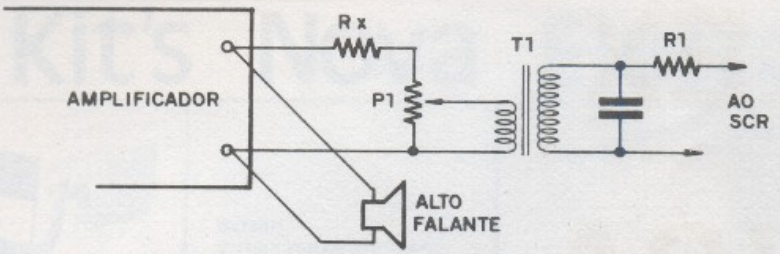


Figura 2

sensibilidade, de acordo com a intensidade do som.

Funcionamento

O circuito de "extração de sinal" é formado por um transformador como componente básico e um potenciômetro, além de um capacitor e dois resistores, conforme mostra a figura 2.

O potenciômetro determina quanto de sinal deve passar para o SCR de acordo com a potência ou volume de seu amplificador e a sensibilidade do próprio SCR. Veja que em série com o potenciômetro foi ligado um resistor de proteção. Sua finalidade é evitar que excesso de potência vá ao SCR, o que poderia até mesmo causar sua queima. Este resistor é dado por uma tabela de acordo com a potência de seu aparelho de som:

Rx	Potência
22 Ω × 1 W	até 10 W
47 Ω × 1 W	até 20 W
100 Ω × 1 W	de 20 50 W
220 Ω × 2 W	mais de 50 W

O transformador isola o aparelho de som do circuito do SCR que é ligado à tomada. Isso tem por finalidade proteger o aparelho de som em eventual caso de curto-circuito.

O circuito do SCR tem por elementos básicos um diodo, um SCR e duas lâmpadas (fig. 3). A finalidade do SCR é controlar as lâmpadas, conduzindo a corrente nos picos de áudio. O diodo protege o SCR contra a polarização inversa, sendo absolutamente indispensável.

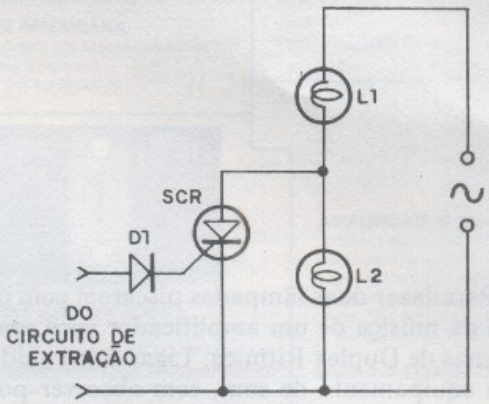


Figura 3

As duas lâmpadas são ligadas em série e em paralelo com o SCR. Assim, quando o SCR não conduz, sendo a potência de L2 menor que de L1, L1 acende praticamente com toda intensidade e L2 brilha muito de leve. Com a condução do SCR nos picos de áudio, L2 é curto-circuitada, apagando, ao mesmo tempo que L1

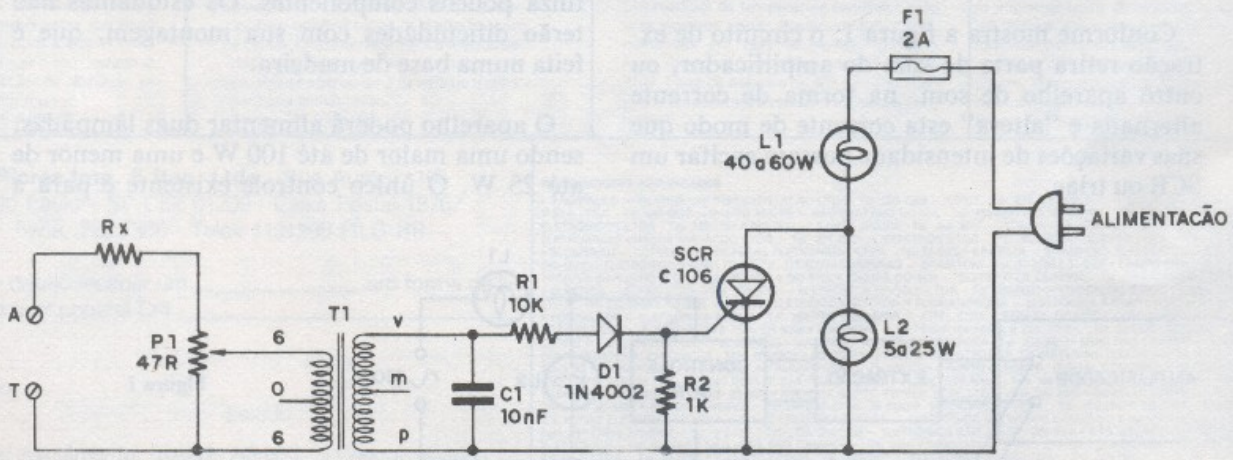


Figura 4

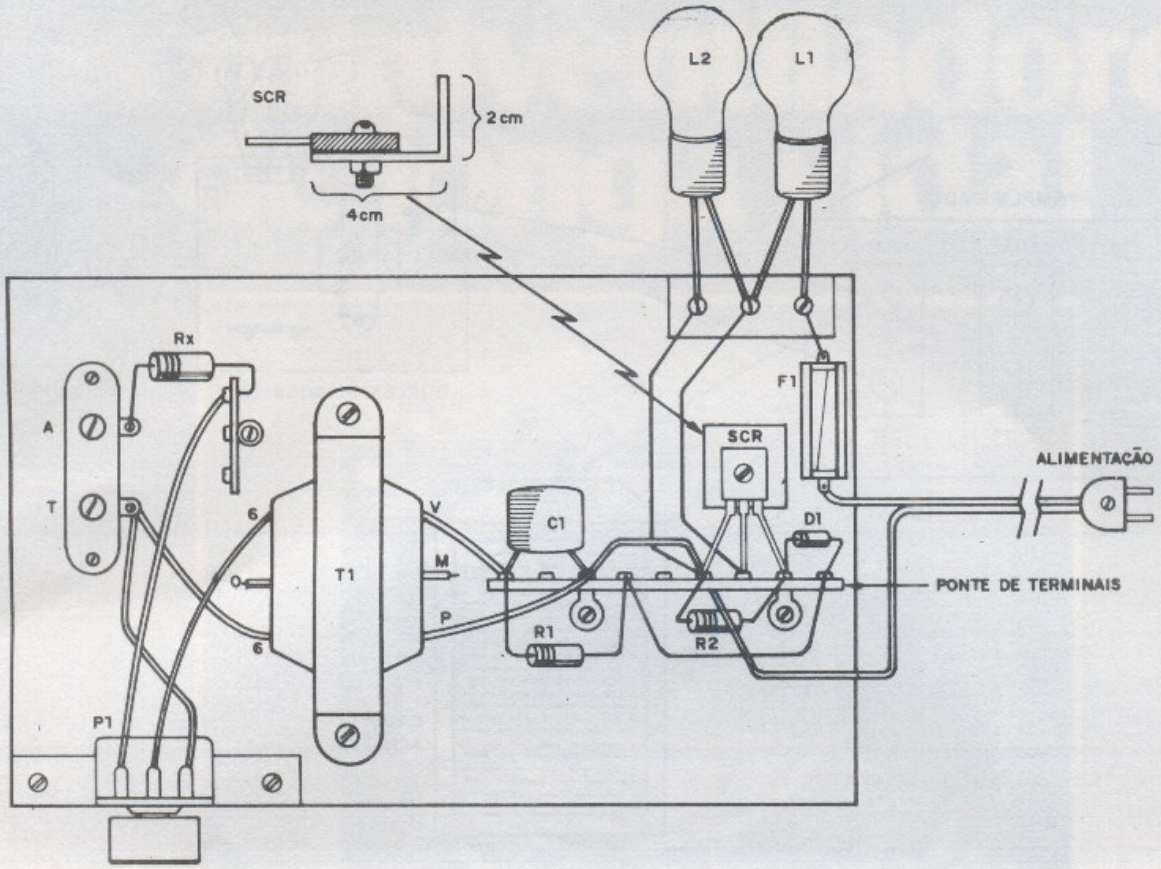


Figura 5

recebe toda sua alimentação. L1 e L2 piscam alternadamente, em vista do que foi exposto.

Para um funcionamento normal, L1 deve ter potência entre 40 e 100 W (60 é o ideal) e L2 deve ter potência entre 5 e 25 W. O aparelho funcionará bem tanto com 100 como com 220 V.

Montagem

Baseando-se no diagrama da Duplex Rítmica (fig. 4) o leitor pode usar uma base de madeira como chassi. Nesta base será fixado o transformador, um "L" para prender o potenciômetro e as pontes de terminais onde serão soldados os componentes menores.

Seguindo a figura 5, o leitor não encontrará nenhuma dificuldade em sua montagem. Veja que o SCR deve ser montado num irradiador de calor, que nada mais é do que um pedaço de metal grosso dobrado em "L". O fusível de 2 A protege o aparelho em caso de curto-circuito acidental.

O transformador possui dois enrolamentos do tipo de 6 + 6 V com tomada central e de 250 mA. O enrolamento de baixa tensão é ligado ao amplificador (ponte A e T), enquanto que o enrolamento de alta tensão é ligado ao SCR (fios preto e vermelho, se for usado um transformador com 220 V).

Uma ponte de terminais com parafusos é usada para a conexão remota das lâmpadas.

Ligação

Para ligar o aparelho ao equipamento de som deve-se seguir a figura 6.

Dois aparelhos iguais podem ser montados para ligação em um amplificador estéreo, cada qual numa saída.

Para fazê-lo funcionar, basta ajustar o volume do aparelho de som no ponto desejado e depois regular o potenciômetro P1 até que as lâmpadas pisquem alternadamente.

O fio de ligação ao aparelho de som deve ser paralelo ou trançado com até 10 m de comprimento, o mesmo acontecendo em relação ao fio de ligação às lâmpadas.

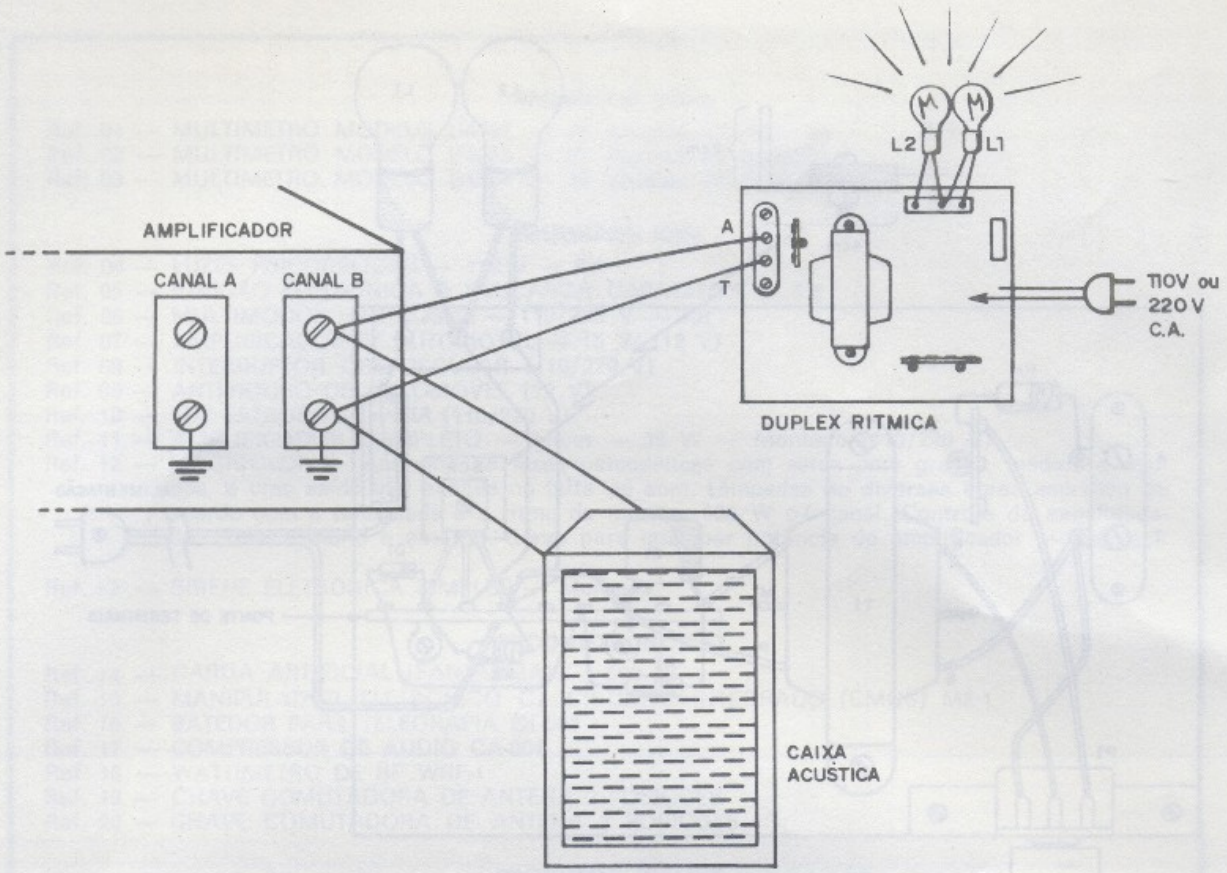


Figura 6

Um sugestão para os leitores consiste em se utilizar jogos de lâmpadas em lugar de apenas duas. Assim, em lugar de L1 pode-se ligar 12 lâmpadas de 5 W em paralelo e em lugar de L2, 5 lâmpadas de 5 W, também em paralelo. Arranjos de bons efeitos decorativos podem ser feitos deste modo.

Relação de componentes

SCE - C106, MCR106, TIC106 ou IR106 - SCR para 400 V ou 200 V conforme a alimentação seja com 220 V ou 110 V - dissipador de calor
D1 - 1N4002 ou equivalente
T1 - transformador: primário de 110 e 220 V; secundário 6 + 6 V com 250 mA ou pouco mais
C1 - capacitor cerâmico ou poliéster — 10 nF ou 0,01 μF
Rx - ver texto
P1 - potenciômetro comum de 47 Ω
R1 - resistor de 10 kΩ, 1/8 W
R2 - resistor de 1 kΩ, 1/8 W
L1 - lâmpada de 40 a 100 W comum
L2 - lâmpada de 5 a 25 W comum
F1 - fusível de 2 A com suporte
Diversos: cabo de alimentação, ponte antena/terra, barra de terminais, dissipador de calor para o SCR, botão para P1, etc.

Ω

COLABORAÇÕES

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

PRÉ-AMPLIFICADOR CORRETOR DE TONALIDADE BAXANDALL

A. Fanzeres

Certos circuitos ou disposições são tão bem projetados que os anos se passam e eles continuam liderando a classe a que pertencem. Inúmeros são, sem dúvida, os circuitos que levam o nome de seus autores, que década após década estão presentes nos circuitos dos mais variados usos e aplicações.

Em áudio, entre outros nomes avulta o de Baxandall, que ainda no tempo dos circuitos valvulares criou o circuito corretor de tonalidade, que leva seu nome e que hoje, com pequenas ou grandes variações de valores de seus componentes, continua a ser o melhor e mais prático circuito para reforço e atenuação de graves e agudos, em que pesem as "acrobacias" e outras "artimanhas" que os arrivistas tentam apresentar para fugir à inexorável verdade: Baxandall é um circuito corretor de tonalidade prático e efetivo.

O circuito Baxandall que apresentamos a nossos leitores pode ser chamado de semi-profissional. Seu desempenho, como vemos na Tabela I, é realmente acima da média dos circuitos apresentados para realização tipo "fim de semana".

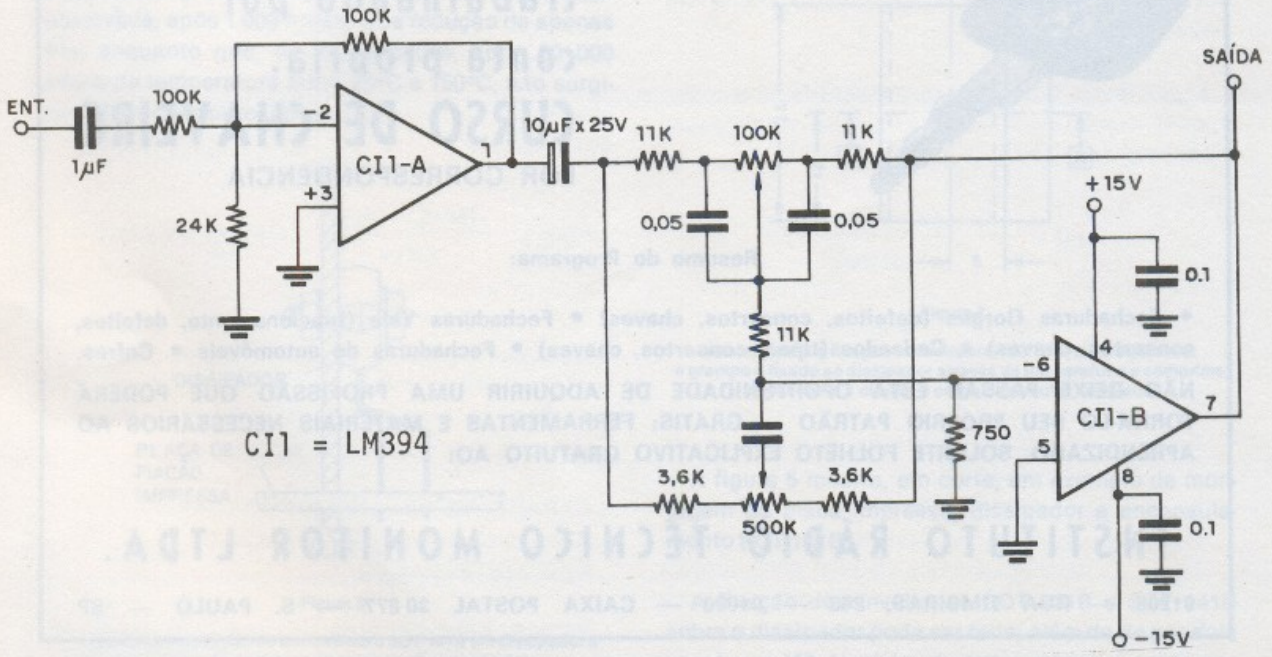


TABELA I - Características

Banda passante (sinal senoidal)	12 Hz até 100 kHz ± 0,5 dB
Banda passante (sinal retangular)	10 Hz até 90 kHz ± 0,5 dB
Eficácia do corretor de graves	20 dB
Eficácia do corretor de agudos	20 dB
Impedância de entrada	100 kΩ

Os potenciômetros (lineares) de graves e agudos podem ser substituídos por chaves comutadoras, porém julgamos que a qualidade dos comutadores (chaves de onda) atualmente em existência no comércio não são melhores que potenciômetros, e estes permitem um ajuste contínuo e suave.

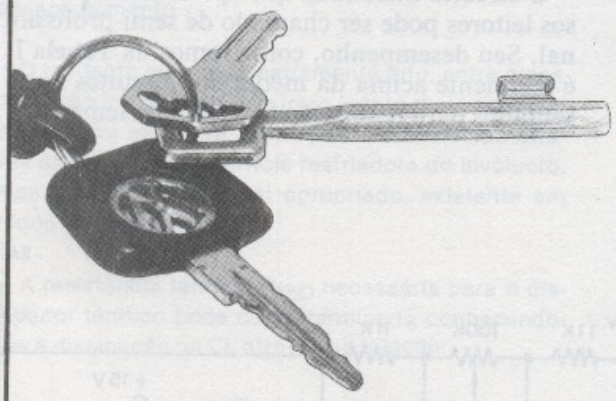
No circuito de controle Baxandall que oferecemos a nossos leitores é utilizado um circuito integrado na entrada e saída. Trata-se do LM 349 da National, que possui representação no Brasil. Aliás, a propósito dos semicondutores National, cumpre aqui registrar que publicam excelentes manuais contendo muitas indicações teóricas e práticas sobre seus produtos e onde colhemos detalhes para este artigo ("Audio/ Radio Handbook", National Semiconductor, p. 2-53).

Só é apresentado um canal. Se for desejada uma solução estereofônica há que repetir o mesmo circuito para o outro canal e utilizar potenciômetros duplos, com eixo comum para controle dos graves e agudos.

Devido ao uso de um único CI e sendo poucos os componentes, este corretor de tonalidade pode ser inserido em pré-amplificadores já existentes, graças às pequenas dimensões do conjunto.

A alimentação é dupla (+15 V/0/-15 V) e deve ser bem filtrada.

Ω



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

CIs de Potência de Áudio

Construção, Propriedades e Aplicações

Colaboração da IBRAPE

1. INTRODUCÃO

Há bem poucos anos os amplificadores de potência de áudio eram formados exclusivamente por componentes discretos. Esta situação sofreu uma alteração fundamental, desde que se conseguiu realizar amplificadores de áudio integrados com potências de saída até aproximadamente 20 W. As vantagens dos amplificadores de potência integrados são:

— pequeno volume (espaço) ocupado
— montagem simples do CI e do dissipador
— reduzido número de componentes externos
— possibilidade de integrar complexos circuitos de proteção e funções adicionais

Por meio de circuitos integrados especialmente desenvolvidos é atualmente possível construir amplificadores de potência de áudio econômicos. O uso de amplificadores de potência integrados economiza ao fabricante de aparelhos um considerável trabalho de desenvolvimento.

Os amplificadores de potência de áudio integrados compõem-se, em geral, de um pré-amplificador, um estágio excitador e um estágio de saída. Este último, na técnica integrada, freqüentemente possui configuração quase complementar. Em princípio, estes amplificadores possuem grande semelhança com amplificadores operacionais. Apenas, os amplificadores de potência de áudio são otimizados para as exigências específicas de fator de amplificação, faixa de freqüências e potência de saída. Para máxima saída, tais amplificadores em geral necessitam de tensões de entrada inferiores a 200 mV.

Os principais campos de aplicação dos amplificadores de potência integrados estão nas partes de áudio de:

— auto-rádios
— aparelhos portáteis alimentados por baterias
— receptores de rádio e TV alimentados pela rede elétrica
— fonógrafos e gravadores cassette alimentados pela rede elétrica

A potência de saída de um amplificador pode ser aumentada, desde que a configuração do circuito seja adequada, através de:

a) aumento da tensão de alimentação — este método é viável apenas em aparelhos alimentados pela rede elétrica;

b) redução da resistência de carga (impedância do alto-falante) — os limites dessa possibilidade são alcançados quando os resistores em série com a

carga assumem valores com a mesma ordem de grandeza da resistência de carga propriamente dita e o método torna-se impraticável; além disso, resistências de carga muito reduzidas, com os valores de impedâncias atualmente padronizados para os alto-falantes, somente podem ser conseguidas mediante ligação em paralelo dos mesmos e pelo emprego de capacitores de acoplamento de capacitância suficientemente elevada;

c) emprego de um circuito em ponte, no qual a carga é alimentada por dois circuitos amplificadores em contrafase.

Com as potências de saída e dissipações relativamente grandes, na prática é muito importante proteger o circuito amplificador contra sobrecargas de todo tipo, que aparecem em condições não permissíveis de operação, como alta temperatura do cristal, correntes excessivas na saída (por exemplo em caso de curto-circuito) ou tensão de alimentação muito elevada que podem ter como conseqüências avarias ou destruição do circuito. Por essa razão, devem ser previstos circuitos de proteção automática, também economicamente realizáveis na técnica dos circuitos integrados.

Uma importante condição para a realização de amplificadores de potência integrados são invólucros adequados, que permitam a dissipação do calor gerado. O encapsulamento convencional "dual-in-line" apresenta dificuldades para adaptação de um dissipador térmico, implicando num custo adicional relativamente alto. Exige também uma área relativamente grande sobre a placa de fiação impressa e dissipa uma parcela não desprezível do calor através desta.

Por esse motivo foram desenvolvidos, para a presente aplicação, encapsulamentos especiais de plástico, nos quais são evitados esses inconvenientes.

2. ENCAPSULAMENTOS E DISSIPADORES TÉRMICOS

Um encapsulamento para amplificador integrado, destinado a aplicações na área de entretenimento, deve satisfazer às seguintes exigências:

— resistência térmica suficientemente pequena entre o cristal e a superfície de montagem do encapsulamento, assim como entre esta e o dissipador;

— pequeno aquecimento da placa de fiação pelo circuito integrado;

— separação entre ligações elétricas e contactos térmicos;

TABELA I - ENCAPSULAMENTOS EMPREGADOS NOS CIs DE POTÊNCIA

Tipo de encaps.	Espécie	Nº de terminais	Nº de fileiras de terminais	Resistência térmica entre cristal e emp. de montagem - $R_{th\ I}$ (dependente da área do cristal		Resistência térmica entre sup. de montagem e dissipação $R_{th\ I-D}$		Para uma dissipação máx., com $T_{amb} = 25^{o}C$ de
						c/ pasta térmica	s/ pasta térmica	
SOT 110B	SIL 9	9	1	7-10	K/W	~0,5 K/W	~ 1 K/W	6 W
SOT 131B	SIL 9	9	1	3-4	K/W	~0,2 K/W	~0,5 K/W	15 W
SOT 141B	SIL 13	13	2 paralelos	3-4	K/W	~0,2 K/W	~0,5 K/W	15 W

— montagem simples do encapsulamento na placa de fiação, assim como do dissipador no encapsulamento;

— escolha adequada da disposição do encapsula-

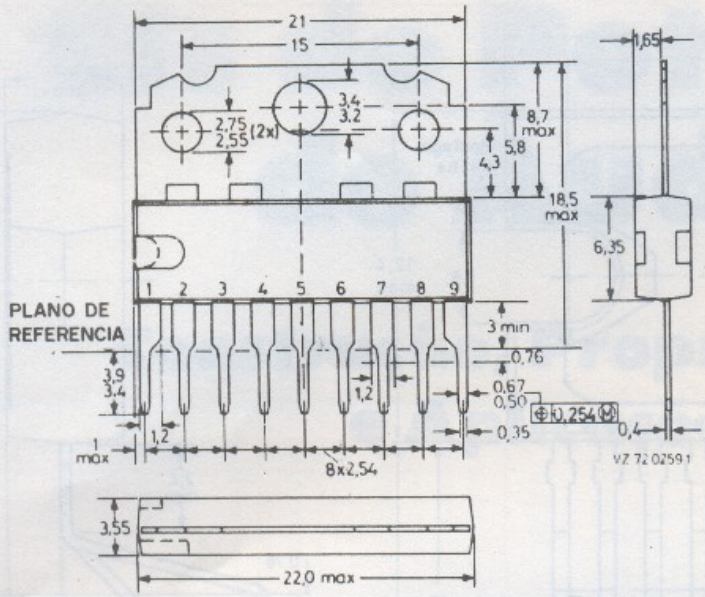


Figura 1

Invólucro plástico SOT 110B com lâmina dissipadora e 9 terminais (SIL-9). Dimensões em mm.

mento e dos terminais para simplificar a fiação impressa;

— pequena exigência de espaço do encapsulamento sobre a placa de fiação impressa;

— preço reduzido.

A IBRAPE emprega, nos seus amplificadores de potência integrados, encapsulamentos especialmente desenvolvidos que satisfazem amplamente às exigências acima relacionadas e cujas propriedades são apresentadas na Tabela I.

Trata-se de encapsulamentos plásticos, onde os terminais de ligação estão todos de um mesmo lado do invólucro (figs. 1 a 3). Isto facilita a montagem do dispositivo que, por ficar em posição vertical, ocupa apenas uma pequena área na placa de fiação impressa. Além disso, esse arranjo dos terminais simplifica o "lay-out" da placa impressa e possibilita a realização de ligações mais curtas entre os componentes externos, localizados de ambos os lados do CI, disposto perpendicularmente à placa de fiação.

Nos encapsulamentos SOT 110B e SOT 131B os 9 terminais estão dispostos em uma única fileira (SIL 9), enquanto que, no invólucro SOT 141B, com 13 terminais, estes são dobrados alternadamente para formar duas fileiras (SIL 13). Os terminais dos invólucros SOT 131B e SOT 141B possuem comprimento superior a 15 mm, para evitar tensões mecânicas nos pontos de solda da placa impressa e minimizar o aquecimento desta através dos terminais.

Como indica a figura 1, o invólucro SOT 110B é dotado de uma lâmina dissipadora, que sobressai do corpo plástico do lado oposto ao dos terminais. Essa lâmina pode ser fixada a um dissipador por meio de um parafuso M3. Sendo usada apenas a lâmina, sem dissipador adicional, a resistência térmica entre o cristal e o ambiente será de 60 K/W. A resistência térmica entre o cristal e a superfície de montagem,

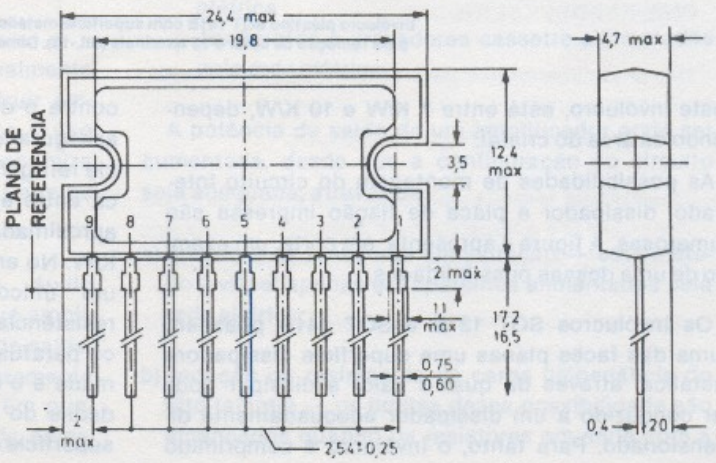


Figura 2

Invólucro plástico SOT 131B com superfície metálica de montagem para remoção de calor e 9 terminais (SIL-9). Dimensões em mm.

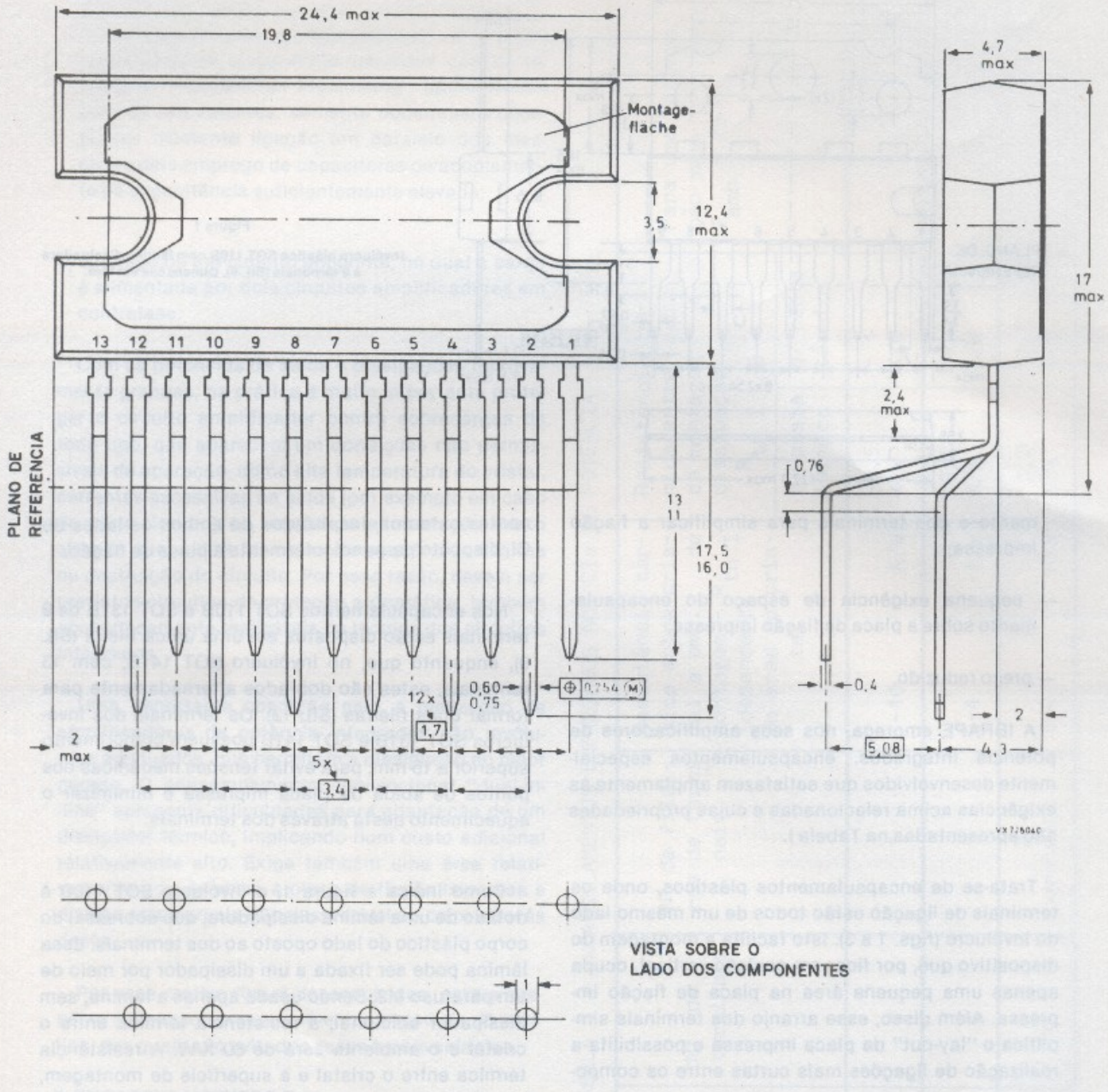


Figura 3

Invólucro plástico SOT 141B com superfície metálica de montagem para remoção de calor e 13 terminais (SIL-13). Dimensões em mm.

neste invólucro, está entre 7 K/W e 10 K/W, dependendo da área do cristal.

As possibilidades de montagem do circuito integrado, dissipador e placa de fiação impressa são numerosas. A figura 4 apresenta, em corte, um exemplo de uma dessas possibilidades.

Os invólucros SOT 131B e SOT 141B possuem numa das faces planas uma superfície dissipadora metálica, através da qual o calor a dissipar pode ser conduzido a um dissipador adequadamente dimensionado. Para tanto, o invólucro é comprimido contra o dissipador através de dois parafusos M3, assegurando bom contacto térmico entre a superfície refrigeradora e o dissipador. A resistência térmica entre as duas partes, sem pasta térmica, é de aproximadamente 0,5 K/W e, com essa pasta, de 0,2 K/W. No entanto, em invólucros com montagem por um único parafuso, é difícil obter-se baixa resistência térmica, pois, ao ser apertado esse único parafuso, a lâmina refrigeradora pode ser deformada e o contacto térmico só existirá nas proximidades do orifício de montagem, e não em toda a superfície de montagem.

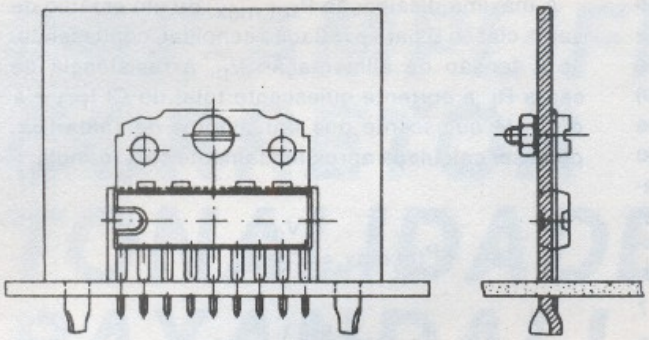


Figura 4

Exemplo da montagem de um invólucro SOT 110B em dissipador e placa de fiação impressa.

Para um bom contacto térmico entre a superfície de montagem do invólucro e o dissipador é também extremamente importante que os parafusos de fixação estejam suficientemente apertados. Recomenda-se que os parafusos sejam apertados com um momento de torção de aproximadamente 0,4 Nm, de modo que a força axial que comprime a superfície resfriadora contra o dissipador fique em torno de 670 N. Medições revelaram que somente com forças inferiores a 100 N ocorrem aumentos perceptíveis da resistência térmica. Convém utilizar parafusos com arruelas de pressão.

Para uma baixa resistência térmica é também importante que as irregularidades das superfícies de refrigeração e do dissipador nos locais de contacto sejam suficientemente pequenas (ordem de grandeza $< 50\,\mu m$).

O material plástico, especialmente em altas temperaturas, pode sofrer deformações, com o perigo, na fixação por parafusos por longos períodos, de ocorrer uma redução da força axial. Medições realizadas revelaram, porém, que esta redução é desprezível: a uma temperatura de 150°C pôde ser observada, após 1 000 horas, uma redução de apenas 5%, enquanto que, em outra prova, após 20 000 ciclos de temperatura entre 25°C e 150°C, não surgiram alterações perceptíveis.

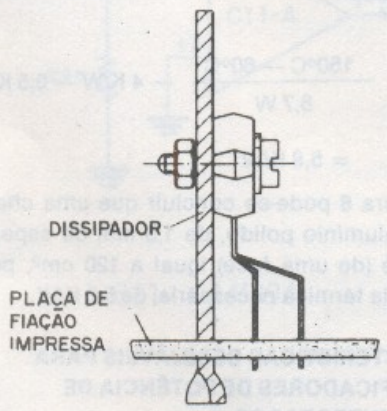


Figura 5

Exemplo da montagem de um invólucro SOT 141B em dissipador e placa de fiação impressa (representação esquemática).

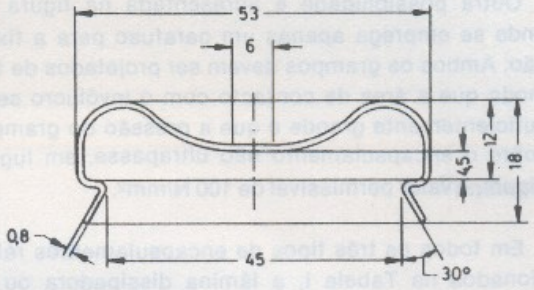


Figura 6

Grampo flexível para fixação de invólucro SOT 131B ou SOT 141B: o grampo encaixa em duas fendas no dissipador.

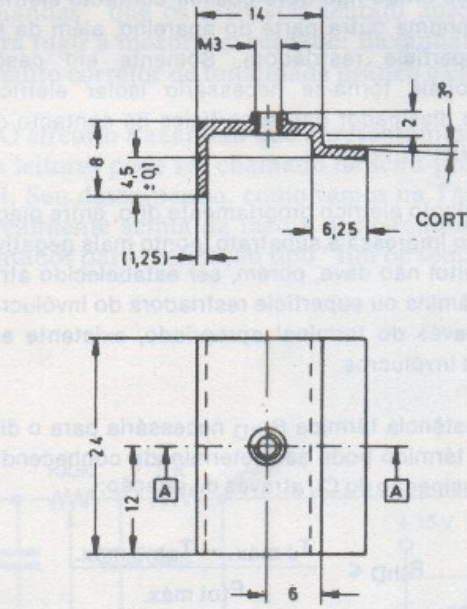


Figura 7

Grampo para a fixação de invólucros SOT 131B ou SOT 141B: o grampo é fixado ao dissipador através de um parafuso e comprime, com a parte à direita, o corpo do circuito integrado.

A figura 5 mostra, em corte, um exemplo de montagem da placa impressa, dissipador e encapsulamento SOT 141B.

A fixação dos invólucros SOT 131B e SOT 141B sobre o dissipador pode ser feita, além de de por dois parafusos M3, também de outra maneira, como por

exemplo indicam as figuras 6 e 7, isto é, através de um grampo flexível. Esse tipo de fixação oferece a vantagem de ser a força de compressão constante no tempo e não depender (ou depender muito pouco) do momento de torção com que são apertados os parafusos de fixação. A figura 6 mostra um exemplo em que não são usados quaisquer parafusos de fixação; o grampo retentor encaixa-se em dois cortes existentes na chapa dissipadora.

Outra possibilidade é apresentada na figura 7, onde se emprega apenas um parafuso para a fixação. Ambos os grampos devem ser projetados de tal modo que a área de contacto com o invólucro seja suficientemente grande e que a pressão do grampo sobre o encapsulamento não ultrapasse, em lugar algum, o valor permissível de 100 N/mm².

Em todos os três tipos de encapsulamentos relacionados na Tabela I, a lâmina dissipadora ou a superfície metálica de resfriamento está em contacto direto com o substrato do CI. Por essa razão, um dissipador ligado eletricamente a essas partes deve estar ao mais baixo potencial de circuito (isto é, ligado ao pólo negativo da fonte de alimentação), ou então não deve possuir contacto elétrico com nenhuma outra parte do aparelho, além da lâmina/superfície resfriadora. Somente em casos excepcionais torna-se necessário isolar eletricamente o dissipador das superfícies de contacto do encapsulamento.

O contacto elétrico propriamente dito, entre placa de fiação impressa e substrato (ponto mais negativo do circuito) não deve, porém, ser estabelecido através da lâmina ou superfície resfriadora do invólucro, mas através do terminal apropriado, existente em todos os invólucros.

A resistência térmica R_{thD} necessária para o dissipador térmico pode ser determinada conhecendo-se a dissipação do CI, através da relação:

$$R_{thD} \leq \frac{T_{J\ máx.} - T_{amb\ máx.}}{P_{tot\ máx.}} - R_{thl\ máx.} - R_{thl/D\ máx.} \quad (I)$$

onde:

$T_{j\ máx.}$ = 150°C, a máxima temperatura da junção
$T_{amb\ máx.}$ = máxima temperatura ambiente
$P_{tot\ máx.}$ = a máxima dissipação do CI
R_{thl} = a resistência térmica entre junção e invólucro (superfície de montagem)
$R_{thl/D}$ = resistência térmica entre invólucro e dissipador

A máxima dissipação $P_{tot\ máx.}$ de um estágio de saída classe B para excitação senoidal, conhecendo-se a tensão de alimentação V_P, a resistência de carga R_L, a corrente quiescente total do CI I_{PO} e a corrente quiescente dos transistores de saída I_{RE}, pode ser calculada aproximadamente pela fórmula:

$$P_{tot\ máx.} \approx \frac{V_P^2}{2\pi^2 R_L} + \left(1 - 0{,}7\frac{I_{RE}}{I_{PO}}\right) I_{PO} V_P \quad (II)$$

partindo-se da suposição de que $I_{RE} << I_O$ (I_O é a corrente do sinal de saída).

No cálculo da resistência térmica exigível para o dissipador deve-se por um lado tomar como base as condições menos favoráveis, levando em conta, pelo outro, que na prática, com a excitação musical, a dissipação é de apenas 75% da máxima dissipação verificada com excitação senoidal. Deve-se levar em consideração que, no caso de fonte de alimentação não estabilizada, a tensão de suprimento V_P depende da corrente absorvida pela carga e está em média abaixo da tensão em vazio (V_{PO}).

O seguinte exemplo do cálculo da resistência térmica de um dissipador dá uma noção dos valores numéricos envolvidos. Partindo dos valores:

$P_{tot\ máx.}$ = 8,7W válida conforme expressão (II) com V_P = 25 V, I_{PO} = 65 mA, I_{RE}/I_{PO} = = 0,7, R_L = 4 Ω
$T_{amb\ máx.}$ = 60°C
$R_{thl\ máx.}$ = 4 K/W
$R_{thl/D\ máx.}$ = 0,5 K/W

obteremos, da equação (I), para a resistência térmica do dissipador:

$$R_{thD} \leq \frac{150°C - 60°C}{8{,}7\ W} - 4\ K/W - 0{,}5\ K/W$$

$$= 5{,}8\ K/W$$

Da figura 8 pode-se concluir que uma chapa vertical de alumínio polido, de 1,5 mm de espessura e superfície (de uma face) igual a 120 cm², possui a resistência térmica necessária, de 5,8 K/W.

3. CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS PARA AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA DE ÁUDIO INTEGRADOS

Além da exigência trivial que se faz de um amplificador de potência de áudio, de ser capaz, com deter-

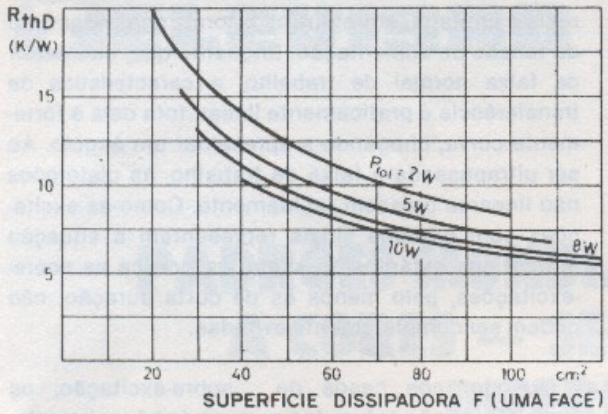


Figura 8

Nomograma para determinação da superfície F do dissipador (uma face) a partir da resistência térmica R_{thD} do dissipador e da potência a dissipar P_{tot}. Válido para chapa de alumínio polido com espessura de 1,5 mm, montada verticalmente.

minada tensão na entrada, de fornecer uma certa potência desejada na faixa de áudio, existem inúmeras outras propriedades que determinam a qualidade da transferência do sinal e a utilidade do amplificador. As principais destas propriedades serão discutidas a seguir, indicando-se as providências necessárias para obtê-las.

3.1. Propriedades de transmissão com baixa distorção

Quando a relação entre os sinais de entrada e saída de um amplificador não é exatamente linear, o sinal amplificado apresenta, em conseqüência das distorções não lineares, harmônicas e produtos de intermodulação, que provocam uma alteração indesejável dos sons. Por essa razão é necessário limitar as distorções não lineares a valores suficientemente pequenos.

Uma relação não linear entre os sinais de saída e entrada acontece por exemplo quando a característica de transferência for uma curva. Como a característica I_C, V_{BE} de todos os transistores é não linear, em conseqüência da característica exponencial de entrada do transistor, em princípio esse tipo de distorção existe em todos os amplificadores transistorizados. A curvatura da característica estende-se, de modo mais ou menos acentuado, por toda a faixa de trabalho. Para a descrição quantitativa destas distorções prestam-se muito bem o fator de distorção harmônica e o fator de intermodulação.

Existem, porém, casos em que as curvaturas mais acentuadas somente aparecem em trechos limitados da característica de transferência. Nos estágios de saída classe B, quase sempre encontrados nos amplificadores de potência integrados, a curva característica i_a (v_e) compõe-se de duas partes. Em correntes de saída positivas um dos transistores de saída conduz e o outro está cortado; em correntes de saída negativas acontece exatamente o oposto. No caso ideal as duas características deveriam complementar-se, formando uma característica linear.

Na prática, porém, aparece, de acordo com o dimensionamento do circuito, uma região de transição mais ou menos acentuada, em forma de "S", que provoca as chamadas distorções de transição do 1º tipo.

A parte não linear entre as curvas parciais em geral possui influência tanto maior quanto menor for a excitação. Por essa razão, em muitos casos a distorção harmônica cresce um pouco em baixas potências de saída. Este tipo de distorção pode ser quantitativamente caracterizado pelo fator de distorção harmônica e pelo fator de intermodulação.

Em freqüências muito elevadas, os tempos de comutação e outras diferenças no comportamento relativo à freqüência, dos dois circuitos parciais que formam o estágio de saída classe B, podem tornar-se perceptíveis. Os transistores de saída num amplificador classe B estão alternadamente cortados. Quando a comutação de um estado a outro não acontece com suficiente rapidez e no momento correto, surgem, nas imediações das passagens pelo ponto nulo do sinal de saída, alterações na forma de onda, denominadas distorções de transição do 2º tipo.

Nos estágios de saída complementares e quase complementares integrados o circuito parcial que contém o transistor PNP é normalmente de comutação mais lenta que aquele contendo o transistor NPN, permitindo assim o aparecimento de distorções

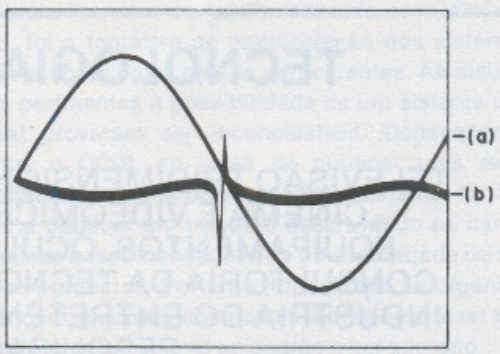


Figura 9

Decurso temporal medido, da tensão na saída de um estágio de saída quase complementar integrado, com excitação senoidal de f = 10 kHz e distorção harmônica total da tensão de saída d_{tot} = 2,1%. O estágio não contém precauções especiais contra distorções de 2º tipo. (a) Tensão total. (b) Conteúdo harmônico. Os dois sinais estão representados em escalas de tensão diferentes.

de 2º tipo, principalmente na transição do semi-ciclo positivo para o negativo da tensão de saída.

A parte do estágio de saída contendo o transistor PNP somente atinge o estado de condução com algum atraso, com o que, na passagem de $v_a > 0$ para $v_a < 0$ em freqüências de áudio mais elevadas, surge uma perturbação em forma de pulso.

A figura 9 mostra um exemplo para o decurso temporal da tensão composta (curva a) e conteúdo de harmônicas (curva b) na saída de um estágio de saída quase complementar integrado, desprovido de recursos especiais contra distorções de transição de 2º tipo e excitado por uma forma de onda senoidal. O conteúdo harmônico é obtido pela supressão da freqüência fundamental do sinal de saída. Da curva b, representada em escala diferente da curva a, notam-se claramente as distorções existentes, em particular a perturbação em forma de pulso no ponto de transição de $v_a > 0$ para $v_a < 0$.

As distorções de transição do 2º tipo tornam-se desagradavelmente perceptíveis de duas maneiras. Acusticamente, provocam um "ranger". Pelas distorções em forma de impulso surgem, além disso, no espectro da tensão de saída, harmônicas com amplitudes perceptíveis nas faixas de ondas longas e médias, que em especial nos receptores com antena de ferrite interferem, através desta, nos circuitos de entrada e causam perturbações. Como o conteúdo de energia das distorções em forma de impulsos é pequeno, mas sua ação perturbadora relativamente grande, elas não são suficientemente caracterizadas pelo fator de distorção ou de intermodulação, se considerado o aspecto quantitativo.

A faixa de excursões de circuitos amplificadores reais é limitada, entre outros fatores, pelo valor final da tensão de alimentação. Enquanto que, no interior da faixa normal de trabalho, a característica de transferência é praticamente linear, fora dela é fortemente curva, chegando a apresentar um ângulo. Ao ser ultrapassada a faixa de trabalho, as distorções não lineares crescem rapidamente. Como as excitações com grandes sinais representam a situação normal nos estágios de saída, na prática as sobre-excitações, pelo menos as de curta duração, não podem ser completamente evitadas.

Quando, nos casos de sobre-excitação, os transistores são saturados ou quando há realimentação cerrada abrangendo vários estágios, surgem, com a sobre-excitação, ângulos relativamente agudos ou saltos bruscos no decurso temporal da tensão de saída, que, a exemplo das distorções de transição do 2º tipo, provocam um espectro de saída rico em harmônicas. Também aqui, as harmônicas do sinal de saída de baixa freqüência podem penetrar no canal de OL ou OM de um receptor através da antena de ferrite embutida e provocar perturbações indesejáveis.

Também este tipo de distorção não é corretamente definido pelo fator de distorção total.

A faixa de excursão de um amplificador que apenas apresenta pequenas distorções não lineares é, para baixas e médias freqüências, em geral pouco inferior à tensão de alimentação V_p (por exemplo, $V_{O\,mm} = V_P - 2\,V_{CE\,sat}$). A partir de uma determinada freqüência-limite (não confundir com a freqüência-limite de 3 dB, f_o, da amplificação de tensão), esta faixa diminui rapidamente.

(cont. no próx. número)

TECNOLOGIA TRIDIMENSIONAL

TELEVISÃO TRIDIMENSIONAL PELO PROCESSO 3D VIDEOtm, CINEMA E VIDEOMICROSCOPIA TRIDIMENSIONAL. EQUIPAMENTOS, ÓCULOS ESPECIAIS, ASSISTÊNCIA E CONSULTORIA DA TECNOLOGIA TRIDIMENSIONAL PARA A INDÚSTRIA DO ENTRETENIMENTO, INDÚSTRIAS EM GERAL, PESQUISAS, MEDICINA, ETC.

G. A. BOLECKIS e 3D VIDEO CORPORATION

CAIXA POSTAL 1162 — 24000 — NITERÓI — RJ — FONE: (021)711-7528

PADRÕES MUNDIAIS DE TELEVISÃO A CORES — SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS

D. H. Pritchard
J. J. Gibson

Falando-se de uma maneira geral, a "performance" fundamental da imagem, de um sistema de imagens em movimento, em um local do mundo é geralmente a mesma que em qualquer outro local. Assim sendo, o intercâmbio internacional de filmes é perfeitamente compatível. Entretanto, isso não ocorre com os sistemas de transmissão de televisão a cores. A falta de compatibilidade tem suas origens nas alocações dos canais de comunicações, técnicas, diferenças das redes elétricas, requisitos das redes de enlace, tecnologias de captação e reprodução da imagem, bem como as considerações políticas relativas aos acordos internacionais sobre telecomunicações.

Apresentaremos neste artigo uma discussão sumarizando os padrões dos sistemas de TV a cores NTSC, PAL e SECAM, apontando as semelhanças básicas bem como as principais diferenças nas áreas tais como as larguras de faixa, cadências de campo e de quadro, sincronismo e técnicas de codificação de cor. Nossa intenção não é comparar o desempenho dos sistemas, mas sim rever as características de padronização técnica pertinentes ao tópico do intercâmbio internacional de imagens.

INTRODUÇÃO

É difícil chegar-se a um sumário simples e conciso sobre as semelhanças e diferenças das técnicas e padrões dos sistemas de TV a cores (sempre em evolução) empregados em todo o mundo, o que é evidenciado pelos esforços do CCIR ("International Radio Consultative Committee") em tentar estabelecer o exclusivo sistema "universal". Espera-se, entretanto, que esta discussão seja útil àqueles que desejem ter uma visão global e conceitual da situação técnica.

Nossa intenção, como já foi dito, é proporcionar uma revisão das características de padronização técnicas pertinentes ao problema do intercâmbio internacional de imagens — não uma comparação entre o desempenho dos sistemas.

BASES

O maior e o mais controvertido esforço da XI Assembléia Plenária do CCIR, realizada em Oslo, em 1966, foi a tentativa de padronização dos sistemas de TV a cores pelos países participantes. As discussões pertinentes à possibilidade de um sistema universal provaram ser inconclusivas. Conseqüentemente, o CCIR, ao invés de publicar uma recomendação unânime para um único sistema, foi forçado a publicar um trabalho descrevendo as características e recomendações de uma variedade de sistemas propostos. Portanto, foi deixado às organizações controladoras dos países individuais fazer sua própria escolha quanto ao padrão a ser adotado.

Este resultado não foi totalmente uma surpresa, uma vez que o requisito primário para qualquer siste-

Publicado com permissão do SMPTE Journal, volume 89, nº 2, fevereiro de 1980. Copyright 1980, Society of Motion Picture and TV Engineers, Inc. - USA

ma de TV a cores é a compatibilidade com o sistema monocromático coexistente. Em muitos casos, os padrões monocromáticos já existiam e foram ditados por fatores tais como a freqüência da rede elétrica — relevante quanto às cadências de campo e quadro — bem como as alocações dos canais de rádio-freqüência e os pertinentes acordos de telecomunicações.

Assim sendo, os fatores técnicos como número de linhas, cadência de campo, largura de banda de vídeo, técnica de modulação e freqüência da portadora de som foram pré-determinados e variados em diversas regiões do mundo. Portanto, a facilidade quanto ao intercâmbio internacional de programas é prejudicada. Atualmente esse intercâmbio é feito por meio de técnicas de conversão de padrões, ou "transcoders", com diversos graus de perda de qualidade.

Por outro lado, essas técnicas têm proporcionado um serviço surpreendentemente bom nos últimos anos com o aumento do uso de satélites de retransmissão, juntamente com a tecnologia de processamento digital do sinal, tanto de vídeo como de áudio. Em vista desta situação, que se altera rapidamente, e considerando-se os inúmeros novos países a se utilizarem do sistema, particularmente na América Latina (Região II), chegou o ponto de se decidir por um sistema de TV a cores; torna-se então aparente que um claro entendimento das implicações das variações dos sistemas possui uma elevada ordem de prioridade para aqueles que estão envolvidos na transmissão ao vivo de TV internacional, bem como intercâmbio de programação em video-tape/filme.

Os dados aqui compilados referem-se às recomendações da XIV Assembléia Plenária do CCIR, realizada em Kyoto (Japão), em 1978. Deve-se reconhecer que a situação é de natureza continuamente cambiante e que decisões futuras podem, e sem dúvida irão, alterar alguns dos detalhes.

SISTEMAS DE TV COMPATÍVEIS COM O MONOCROMÁTICO

A fim de se ter sucesso na introdução de um sistema de TV a cores, é essencial que o sistema a cores seja totalmente compatível com o sistema em preto e branco já existente, isto é, os receptores monocromáticos devem estar aptos a produzir imagens de alta qualidade a partir de uma transmissão a cores, e os receptores a cores devem estar aptos a produtir imagens de alta qualidade em preto e branco, provenientes de transmissões monocromáticas. O primeiro sistema de TV a cores desse tipo a ser posto a serviço comercial foi desenvolvido nos Estados Unidos. Em 17 de dezembro de 1953 a FCC ("Federal Communications Commission") aprovou os padrões de transmissão e autorizou as transmissões, como a de 23 de janeiro de 1954, a fim de prover serviço regular para o público. Essa decisão foi a culminação do trabalho do NTSC ("National Television System Committee"), sobre cujas recomendações foi baseada a ação da FCC(1). Subseqüentemente esse sistema, agora chamado de "sistema NTSC", foi adotado pelo Canadá, Japão, México e outros.

O fato de que 26 anos mais tarde (em 1980) esses padrões ainda estão proporcionando um serviço de TV a cores de boa qualidade testemunha a validade e a aplicabilidade dos princípios fundamentais que orientaram a escolha de técnicas específicas e padrões numéricos.

A existência prévia de padrões de televisão monocromática foi uma "faca de dois gumes": enquanto proporcionava os fundamentos sobre os quais seriam construídas as necessárias técnicas inovadoras, ao mesmo tempo impunha os requisitos de compatibilidade. Dentro desse quadro de trabalho um tema importante — "o que os olhos não vêem não tem necessidade de ser transmitido nem reproduzido" — abriu caminho para fascinantes desenvolvimentos dentro do que foi caracterizado como "economia de representação"(1).

Os países da Europa retardaram a adoção de um sistema de TV a cores, e entre 1953 e 1967 foram desenvolvidos diversos sistemas alternativos que eram compatíveis com os sistemas monocromáticos existentes, de 625 linhas, 50 campos. O desenvolvimento desses sistemas foi de certa forma influenciado pelo fato de que a tecnologia necessária para implementar alguns dos requisitos do NTSC estava ainda em sua infância. Assim, várias das diferenças entre o NTSC e outros sistemas são devidas à tecnologia e não às considerações teóricas fundamentais.

A maioria das técnicas básicas do NTSC foram incorporadas na abordagem dos outros sistemas. Por exemplo, o uso de luminância de banda larga e crominância de banda relativamente estreita, seguindo os ensinamentos do princípio de "mixed highs", está envolvido em todos os sistemas. Similarmente, o conceito de proporcionar entrelaçamento horizontal para reduzir a visibilidade da(s) subportadora(s) de cor é seguido em todas as abordagens. Esta característica é necessária para reduzir a visibilidade dos sinais que transportam informação de cor e que estão contidos dentro da mesma gama de freqüência do sinal monocromático coexistente, mantendo assim uma elevada compatibilidade.

Um sistema anterior, e que recebeu aprovação, foi proposto por Henri de France, da "Compagnie de

Télévision de Paris". Foi argumentado que se a cor podia ter sua banda relativamente limitada na direção horizontal, podia também ter sua banda limitada na direção vertical. Assim, as duas peças de informação de cor (matiz e saturação) que necessitam ser adicionadas à peça única da informação monocromática (brilho) poderiam ser transmitidas como modulação de subportadora que é seqüencialmente transmitida em linhas alternadas — evitando assim a possibilidade de modulação cruzada indesejável entre os componentes de sinal de cor. Assim, no receptor, uma memória de uma linha comumente chamada de elemento de retardo I-H, deve ser empregada para armazenar uma linha para então ser concorrente com a linha subseqüente. Então uma matriz linear de componentes de sinais "vermelho" e "azul" (R e B) é utilizada para produzir o terceiro componente "verde" (G). Evidentemente, isto exige a adição de uma técnica de identificação de comutação de linha. Tal abordagem, denominada SECAM (SEquential Couleur Avec Mémoire — cor seqüencial com memória) foi desenvolvida e oficialmente adotada pela França e pela Rússia; o serviço de transmissão iniciou-se na França em 1967.

A técnica de implementação de um elemento de retardo I-H conduziu ao desenvolvimento, principalmente graças aos esforços de Walter Bruch, da Telefunken, do sistema PAL (Phase Alternation Line). Esta abordagem foi objetivada para contornar um problema de implementação do NTSC que requeria como alta ordem de integridade de fase e amplitude ("skew-symmetry") das características de percurso da transmissão em torno da subportadora de cor, a fim de evitar a distorção de quadratura de cor. A alternação, linha por linha, da fase de um dos componentes do sinal de cor, divide proporcionalmente, aos olhos do observador, quaisquer distorções colorimétricas de maneira a fornecer o valor correto. O sistema, em sua forma mais simples (PAL simples), ocasiona, entretanto, tremulação da linha (conhecida como "barras de Hanover"). O uso de um dispositivo de retardo I-H no receptor alivia grandemente o problema (PAL standard). Os sistemas PAL requerem também uma técnica de identificação de linha.

O sistema PAL standard foi adotado por inúmeros países da Europa Continental, bem como na Inglaterra. As transmissões públicas iniciaram-se em 1967 na Alemanha e na Inglaterra utilizando duas variantes ligeiramente diferentes do sistema PAL (a serem descritas resumidamente).

VISÃO GERAL DOS SISTEMAS NTSC, PAL E SECAM

A fim de que se compreenda adequadamente as semelhanças e diferenças nos sistemas utiiizados atualmente, faz-se necessária uma familiarização com os princípios básicos do NTSC, PAL e SECAM. Como foi dito anteriormente, pelo fato de estarem envolvidas diversas técnicas básicas do NTSC nos sistemas PAL e SECAM, é necessário que se conheça o sistema NTSC a fim de que se possa compreender o PAL e o SECAM.

Os mesmos dispositivos de captação R, G e B e os mesmos dispositivos de reprodução das três cores primárias são utilizados em todos os sistemas. A função básica da câmara é analisar a distribuição espectral da luz da cena em termos de componentes vermelho, verde e azul em uma base ponto-a-ponto determinada pela cadência de exploração. Os três sinais elétricos resultantes devem então ser transmitidos dentro de um canal de comunicações de banda limitada de maneira a controlar o dispositivo tricolor que fará com que a cor "percebida" no receptor se pareça essencialmente com a mesma cor "percebida" na cena.

É inútil definir-se cor como uma propriedade psico-física da luz — especificamente como a combinação daquelas características da luz que produzem as sensações de brilho, matiz e saturação, conforme se mostra na Tabela I. O brilho se refere à intensidade

TABELA I

DEFINIÇÃO BÁSICA DE COR

Brilho (luminância): Intensidade relativa da cor
Matiz: Atributo que permite a designação em termos de vermelho, amarelo, azul, etc. (comprimento de onda dominante)
Saturação: Grau para o qual uma cor se desvia de um cinza neutro do mesmo brilho - esse grau é "puro", "pastel" ou "vívido"

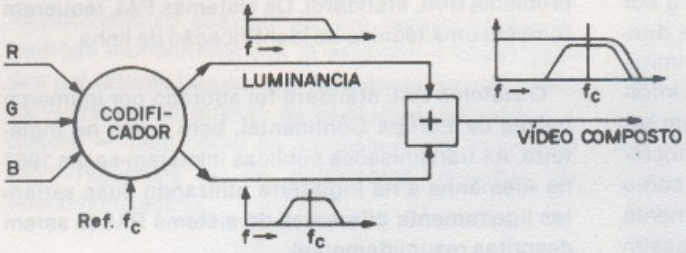


Figura 1
Princípios de canais básicos de comunicações aplicados à televisão a cores.

relativa; matiz refere-se àquele atributo da cor que permite a separação em grupos espectrais percebidos como vermelhjo, verde, amarelo, etc. (em termos científicos, o comprimento de onda dominante); e saturação é o grau para o qual uma cor se desvia de um cinza neutro do mesmo brilho — esse grau é "puro", ou "pastel", ou "vívido", etc.

Essas três características representam a informação total necessária para definir e/ou recriar um estímulo de cor específico.

Este conceito é útil aos engenheiros de comunicação para o desenvolvimento de técnicas de codificação e decodificação para comprimir eficientemente a informação requerida dentro de uma largura de banda de canal e, subseqüentemente, recombinar os valores específicos de sinal de cor nas proporções adequadas no reprodutor. Os padrões de cor NTSC definem o primeiro processo de transmissão comercial para se conseguir esse resultado.

A figura 1 mostra um arranjo preferencial de sinal que foi desenvolvido e resultou na compatibilidade recíproca com as imagens monocromáticas e é transmitido dentro do canal monocromático existente. Assim, um canal (luminância) é escolhido em todas as abordagens para ocupar a porção de banda larga do canal e transportar o **brilho**, bem como o conteúdo de informação de detalhes. Um segundo sinal, denominado sinal de crominância, representativo dos atributos cromáticos de **matiz** e **saturação**, é fixado menos a largura do canal de acordo com o princípio de que para a visão humana não é necessária a reprodução em três cores em toda a gama de resolução — comumente referido como princípio dos "mixed-highs".

Um outro princípio fundamental empregado em todos os sistemas envolve o arranjo dos sinais de crominância e luminância dentro da mesma banda de freqüência sem excessiva interferência mútua. Reconhece-se que o processo de exploração, sendo equivalente à técnica de amostragem de dados, produz componentes de sinal largamente concentradas em grupos uniformemente espaçados através da largura do canal, levando à introdução do conceito de entrelace de freqüência horizontal (entrelace de pontos). A freqüência da subportadora de cor é determinada como sendo um múltiplo ímpar da metade

TABELA II

COMPARAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS MUNDIAIS DE TELEVISÃO

- TODOS OS SISTEMAS:
  - Princípios colorimétricos aditivos de três primárias
  - Tecnologia similar de captação e reprodução
  - Luminância em banda larga e cor em banda estreita

- COMPATIBILIDADE COM OS SISTEMAS MONOCROMÁTICOS EXISTENTES:
  (Introduz estas principais diferenças)
  - Número de linhas
  - Cadências de campo/quadro
  - Largura de banda
  - Alocação de freqüências

- PRINCIPAIS DIFERENÇAS NAS TÉCNICAS DE COR:
  - NTSC: Modulação de quadratura em fase e amplitude de subportadora entrelaçada
  - PAL: Similar ao NTSC mas com alternação de linha do componente "V"
  - SECAM: Modulação em freqüência da seqüencial de linha de subportadoras de cor

TABELA III

VALOR DO SINAL ELETRÔNICO DE COR PARA OS SISTEMAS NTSC, PAL E SECAM

LUMINÂNCIA

$$E'_Y = 0{,}299\ E'_R + 0{,}587\ E'_G + 0{,}114\ E'_B$$

(comum para todos os sistemas)

CROMINÂNCIA

NTSC:

$$E'_I = -0{,}274\ E'_G + 0{,}596\ E'_R - 0{,}322\ E'_B$$

$$E'_Q = -0{,}522\ E'_G + 0{,}211\ E'_R + 0{,}311\ E'_B$$

$$B\text{-}Y = 0{,}493\ (E'_B - E'_Y)$$

$$R\text{-}Y = 0{,}877\ (E'_R - E'_Y)$$

$$G\text{-}Y = 1{,}413\ (E'_G - E'_Y)$$

PAL:

$$E'_U = 0{,}493\ (E'_B - E'_Y)$$

$$\pm E'_V = \pm 0{,}877\ (E'_R - E'_Y)$$

SECAM:

$$D'_R = -1{,}9\ (E'_R - E'_Y)$$

$$D'_B = 1{,}5\ (E'_B - E'_Y)$$

da cadência da linha (no caso do sistema NTSC), de maneira que a fase da subportadora seja exatamente oposta nas sucessivas linhas de exploração. Isto reduz substancialmente a visibilidade subjetiva do padrão de "pontos" do sinal de cor.

Assim sendo, as principais diferenças entre os três principais (NTSC, PAL e SECAM) estão nos processos específicos de modulação utilizados para codificar e transmitir a informação de crominância. As semelhanças e diferenças estão resumidas na Tabela II.

Nas próximas quatro secções serão discutidos os sistemas básicos de TV a cores com alguns detalhes técnicos, inclusive alguns que nunca foram realmente implementados. Para um resumo e comparações das especificações e padrões dos sistemas, o leitor deve consultar a secção subseqüente.

O SISTEMA A CORES NTSC

A importância dos conceitos colorimétricos de brilho, matiz e saturação, compreendendo as três peças de informação necessárias para analisar ou recriar um valor específico de cor, torna-se evidente na formação do formato composto NTSC, de TV a cores.

O sinal de luminância, ou monocromático, é formado pela adição de proporções específicas de sinais vermelho, verde e azul, e ocupa a largura total banda de vídeo disponível, que é de 0 a 4,2 MHz. Os sistemas NTSC, PAL e SECAM utilizam a mesma formação do sinal de luminância (Y), diferindo apenas quanto às larguras de banda disponíveis.

Os componentes do sinal Y têm valores relativos de tensão representativos da sensação de brilho para o olho humano. Portanto, as componentes de tensão do vermelho (E'_R), do verde (E'_G) e do azul (E'_B) são ajustadas em proporção à curva padrão de luminosidade nos valores particulares dos comprimentos de onda dominantes das três cores primárias escolhidas para a televisão a cores. Assim, a composição do sinal de luminância para todos os sistemas, normalizada para o branco, é descrita por

$$E'_Y = 0{,}299\ E'_R + 0{,}587\ E'_G + 0{,}114\ E'_B \quad (I)^*$$

A Tabela III também indica as equações para os componentes do sinal de crominância. Os sinais re-

* O sinal da equação (I) deverá ser exatamente igual à saída de um tubo de câmara monocromático linear com sensibilidade espectral ideal se os tubos de câmara vermelho, verde e azul também fossem dispositivos lineares com curvas de sensibilidade espectral teoricamente corretas. Na prática, o vermelho, o verde e sinais primários são tornados deliberadamente não lineares para efetuar a correção gama (ajuste da inclinação da característica de transferência entrada/saída). A marca (') é utilizada para denotar um sinal com correção gama.

presentativos da informação de cromaticidade (matiz e saturação) que são relacionados com as diferenças entre o sinal de luminância e os sinais básicos vermelho, verde e azul, são gerados em uma matriz linear. Este novo conjunto de sinais é denominado **sinais de diferença de cor** e são designados como R - Y e B - Y. Esses sinais modulam uma subportadora que é combinada com o componente de luminância e enviada através de um canal comum de comunicações. No receptor, os sinais de diferença de cor são detectados, separados e individualmente adicionados ao sinal de luminância em três percursos separados a fim de recriar os sinais originais R, G e B de acordo com as equações:

$$E'_Y + E'_{(R-Y)} = E'_Y + E'_R - E'_Y = E'_R$$

$$E'_Y + E'_{(G-Y)} = E'_Y + E'_G - E'_Y = E'_G \qquad (II)$$

$$E'_Y + E'_{(B-Y)} = E'_Y + E'_B - E'_Y = E'_B$$

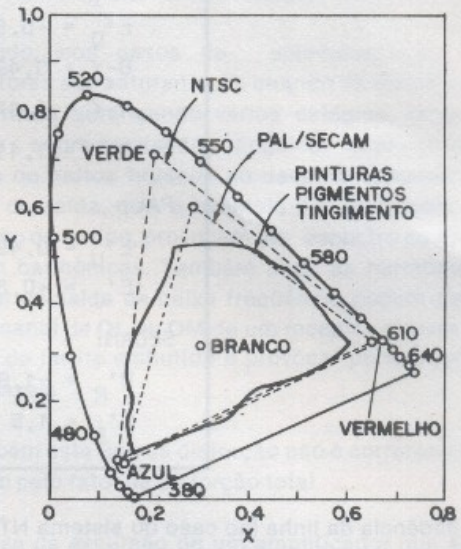
No caso específico do NTSC, dois outros sinais de diferença de cor, designados por I e Q, são formados no transmissor e utilizados para modular a subportadora de cor, conforme se indica na Tabela III. A razão para a escolha dos sinais I e Q será discutida posteriormente.

Deve-se notar que os componentes de modulação do sinal de cor B - Y, R - Y e G - Y são os mesmos no NTSC, PAL e SECAM.

Uma outra razão para a escolha dos valores do sinal no sistema NTSC é que o olho é mais sensível às variações temporal e espacial na luminância do que às variações na crominância. Portanto, a visibilidade das alterações na luminosidade, devidas ao ruído aleatório e efeitos de interferência, pode ser reduzida por meio do proporcionamento adequado do ganho de crominância relativa e codificação dos valores de ângulo com respeito aos valores de luminância. Assim, o "princípio" de luminância constante* é incorporado aos padrões do sistema. (1) (2)

As saídas de tensão dos três tubos da câmara são ajustadas para serem iguais quando um objeto de referência da cena, branco ou cinza neutro, estiver sendo explorado para a temperatura de cor da cena. Sob essa condição a subportadora de cor também se torna zero, automaticamente. Os valores colorimétricos foram formulados supondo-se que o reprodutor será ajustado para "Iluminante C", que representa a cor da luz do dia média.

A figura 2 é um diagrama de cromaticidade da CIE ("Comission Internationale de l'Eclairage), indicando as coordenadas das cores primárias para o NTSC, PAL e SECAM. É interessante comparar-se a gama de cores disponível na televisão com relação à de todos os processos de pintura a cores, pigmentos, filmes e processos de tingimento.



		X	Y
NTSC	R =	0,67	0,33
	G =	0,21	0,71
	B =	0,14	0,08
PAL/SECAM	R =	0,64	0,33
	G =	0,29	0,60
	B =	0,15	0,06
BRANCO: NTSC (ILL. C) =		0,310	0,316
PAL/SECAM (D6500) =		0,313	0,329

Figura 2

Diagrama de cromaticidade - comparação dos sistemas.

Nos padrões de cor NTSC, a informação de crominância é levada como uma modulação simultânea de amplitude e fase de uma subportadora escolhida para estar na parte de alta freqüência da banda de vídeo de 0 a 4,2 MHz e especificamente relacionada com as cadências de exploração como um múltiplo ímpar de uma metade da cadência da linha horizontal, conforme está mostrado no diagrama vetorial da figura 3. A informação de matiz é atribuída à fase instantânea da subportadora. A saturação é determinada pela **relação** entre a amplitude instantânea da subportadora e o correspondente valor da amplitude do sinal de luminância. Para detalhes sobre a derivação, o leitor deve consultar as referências 2, 3 e 4.

---

* O "IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms" diz que em transmissão de luminância constante o único controle de luminância é proporcionado pelo sinal de luminância e nenhum controle de luminância é proporcionado pelo sinal de crominância. Os sinais de ruído que ocorram dentro da largura de banda do canal de crominância produzem apenas variações cromáticas, as quais, se forem ordinariamente estruturadas, são subjetivamente menos sujeitas a objeções do que as correspondentes variações de luminância ordinariamente estruturadas.

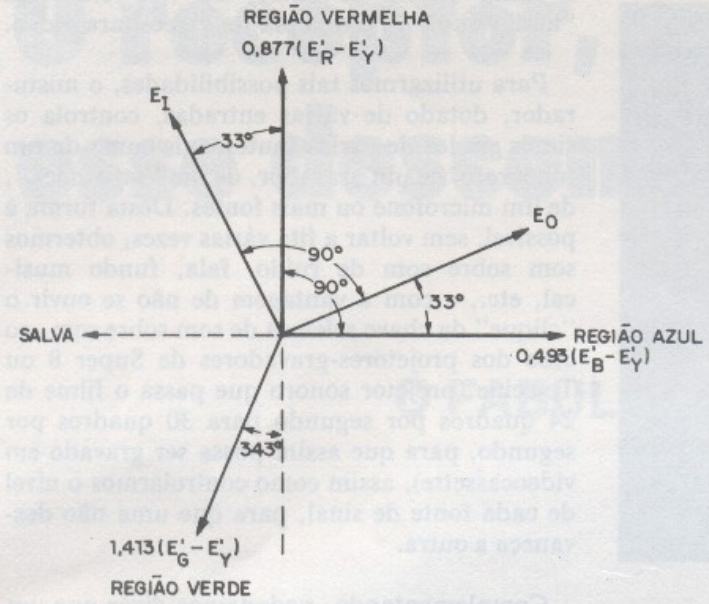


Figura 3
Diagrama de modulação de fase de cor do sistema NTSC.

REFERÊNCIAS

1. J. W. Herbstreit and H. Pouliquen, "International Standards for Color Television", IEEE Spectrum, March 1967.
2. Donald G. Fink (Ed.), Color Television Standards, McGraw-Hill Book Co., New York, 1955.
3. P. S. Carnt and G. B. Townsend, Colour Television. Vol. 1: NTSC; Vol. 2: PAL and SECAM, ILIFFE Books Ltd. (Wireless World), London, 1969.
4. D. H. Pritchard, "US Color Television Fundamentals — A Review", SMPTE J., 86:819/828, November 1977.

(cont. no próx. número)

VIDEOCASSETTE

DUBLAGEM DE ÁUDIO, OU "AUDIO-DUB"

José Arnaldo Benício

Com a introdução do videocassette no Brasil, embora alguns tantos anos atrasado, os radiotécnicos defrontaram-se novamente com a tal "imagem fantasma", desconhecendo a verdadeira e antiga imagem que é o sistema de gravação e reprodução de vídeo.

Neste artigo não nos envolveremos tanto na parte técnica, mas daremos uma idéia da operação "audio-dub", às vezes tão assustadora quando desconhecida sua série de aplicações.

Em meio às teclas acionadoras do videocassette (fig. 1), que não diferem das existentes no "tape-deck" vulgarmente conhecido, existe a tecla "audio-dub".

"Audio-dub", ou dublagem de áudio, tem a função de regravação da pista de áudio (fig. 2), ou seja, esta tecla, quando acionada juntamente com a tecla "play", apaga o sinal anteriormente gravado para dar lugar a um novo sinal que, com a utilização de um misturador, deixará de ser uma fonte renovadora de sinal, dando lugar a uma fonte de notáveis recursos sonoros, que vão dos efeitos de fusão até os efeitos estereofônicos conseguidos através do sistema PCM (processador digital de áudio).

O misturador de sinais, comumente conhecido como "mixer", é sem dúvida indispensável para pós-sonorização, ou seja, para a regravação dos sinais de áudio no videocassette já gravado com a imagem, com ou sem a gravação de áudio (som direto do local).

Em videocassette e em filmes o misturador de sinais, que tem o nível de sinal (volume) contro-



Figura 1

lado em cada uma das entradas, torna-se tão necessário que os limites de uso tanto em equipamentos mono como em equipamentos estéreo (através do sistema beta PCM da Sony) vão desde a sobreposição de sons (som sobre som) aos efeitos mais interessantes, tais como a passagem de um avião a jato do canal esquerdo para o canal direito de áudio, ou vice-versa; em "audio-dub" ou em cópia de vídeo para vídeo.

Para utilizarmos tais possibilidades, o misturador, dotado de várias entradas, controla os sinais vindos de várias fontes, tais como de um fonógrafo, de um gravador, de um "tape-deck", de um microfone ou mais fontes. Desta forma é possível, sem voltar a fita várias vezes, obtermos som sobre som de ruído, fala, fundo musical, etc., e com a vantagem de não se ouvir o "clique" da chave seletora de som sobre som, no caso dos projetores-gravadores de Super 8 ou Telecine (projetor sonoro que passa o filme de 24 quadros por segundo para 30 quadros por segundo, para que assim possa ser gravado em videocassette), assim como controlarmos o nível de cada fonte de sinal, para que uma não desvaneça a outra.

Complementando, poderíamos dizer que um documentário sem o uso do misturador de sinais, assim como uma boa realização e com qualidade sonora, seria quase que impossível de ser obtida. Um outro item a observar é que para a utilização do "audio-dub" deve-se manter, tal qual nos cassette de áudio, o lacre do cassette de vídeo que impossibilita o apagamento da fita por descuido, ou ainda utilizar uma fita adesiva para substituir o lacre retirado.

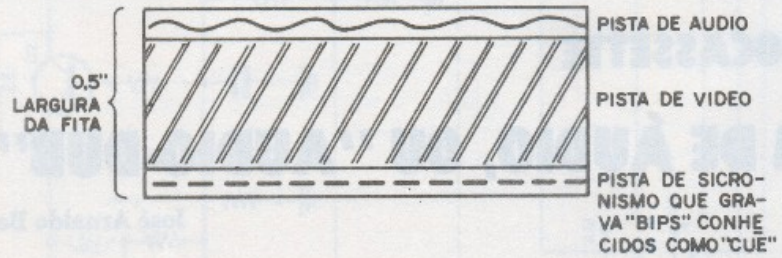


Figura 2

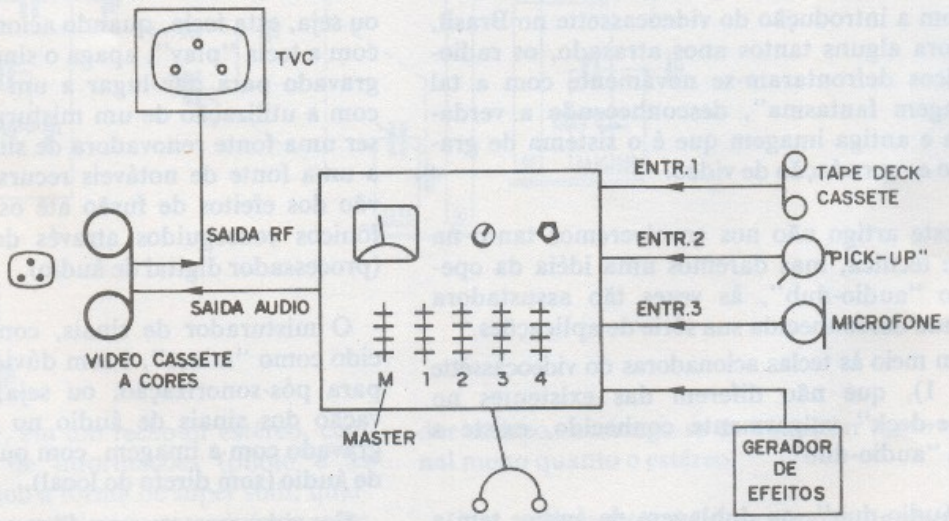


Figura 3

O receptor, esse desconhecido (VI)

O FABULOSO FM

Josir Cavalcanti

Desde a década de 30, os engenheiros de comunicações procuravam um sistema de rádio-recepção que fosse imune às interferências. A interferência em rádio manifesta-se como uma emissão modulada em amplitude e que cobre praticamente todo o espectro, havendo um grande número de fontes de interferência, quer naturais, quer artificiais.

Para os receptores de comunicações usava-se um circuito ceifador ou limitador que "aparava" os picos súbitos de AF, como vemos na figura 1, já que a interferência, via de regra, não é contínua, mas aparece sob a forma de pulsos irregulares com um conteúdo harmônico formidável.

Assim, engenheiros americanos desenvolveram a modulação em freqüência. Como vimos no início desta série, nesse sistema varia-se a **freqüência** da portadora, dentro de um limite, sendo a amplitude indiferente. Como a interferência se manifesta sob a forma de um sinal de AM, bastaria eliminar toda a variação de amplitude para, com isso, cortar qualquer interferência. Na prática, um estágio limitador, semelhante ao da figura 1, encarrega-se disso e temos a situação da figura 2.

O sistema, em si, proporciona ótimos resultados, porém, para se obter uma boa gama dinâmica, exige-se uma variação ou desvio da portadora de ± 75 kHz, além do que, para que o limitador atue convenientemente, exige-se uma amplificação considerável. Devido a isso, as transmissões em FM são feitas na faixa de VHF, que inclusive é mais livre de interferência, pecando apenas por um alcance reduzido. Para a rádio-difusão, que nos interessa mais de perto, foi destinada a faixa de 88 a 108 MHz (entre os canais 6 e 7 de

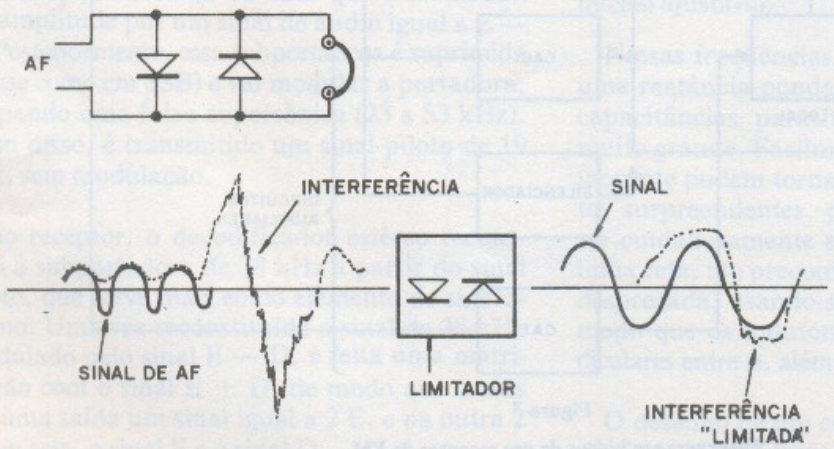


Figura 1
Limitador elementar.

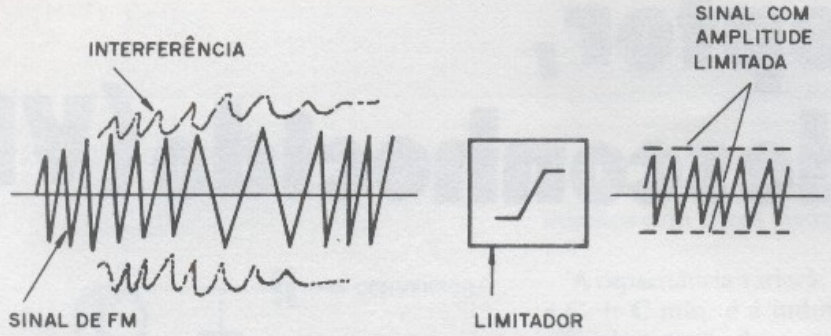


Figura 2

Atuação do limitador.

TV), com uma largura de canal suficiente para permitir um desvio de 75 kHz de cada lado, mais uma certa margem de tolerância. Para serviços de comunicações, o desvio de freqüência permitido é bem inferior e, mercê de circuitos especiais, consegue-se um bom número de canais em uma faixa bem estreita.

Como seria de se esperar, o receptor de FM utiliza o sistema super-heteródino. O receptor padrão, cujo diagrama em blocos é exposto na figura 3, dispõe de um sintonizador e um bloco de FI. No sintonizador temos um ampliador de RF, um oscilador e o misturador. A FI é padronizada em 10,7 MHz.

O canal de FI tem, via de regra, um maior número de etapas, incluindo uma etapa limitadora. O limitador, em muitos casos, é um transistor especialmente polarizado ou um diodo. Após o limitador temos um demodulador especial. Até há algum tempo, o discriminador de relação era o preferido, cedendo lugar ao detector de relação, sendo que este último, além de efetuar a demodulação, atua como limitador, por ser insensível às variações de amplitude.

Além desses circuitos essenciais, temos os seguintes circuitos auxiliares:

— CAG — igual ao dos receptores de AM; evita a saturação do canal de FI por sinais fortes.

— CAF — atua sobre o oscilador local, impedindo que o receptor saia de sintonia.

— Silenciador ("Muting") — corta a recepção quando a intensidade de campo recebida é insuficiente para que atue o limitador.

— Indicador de sintonia — serve como meio para auxiliar a sintonia exata de uma emissora.

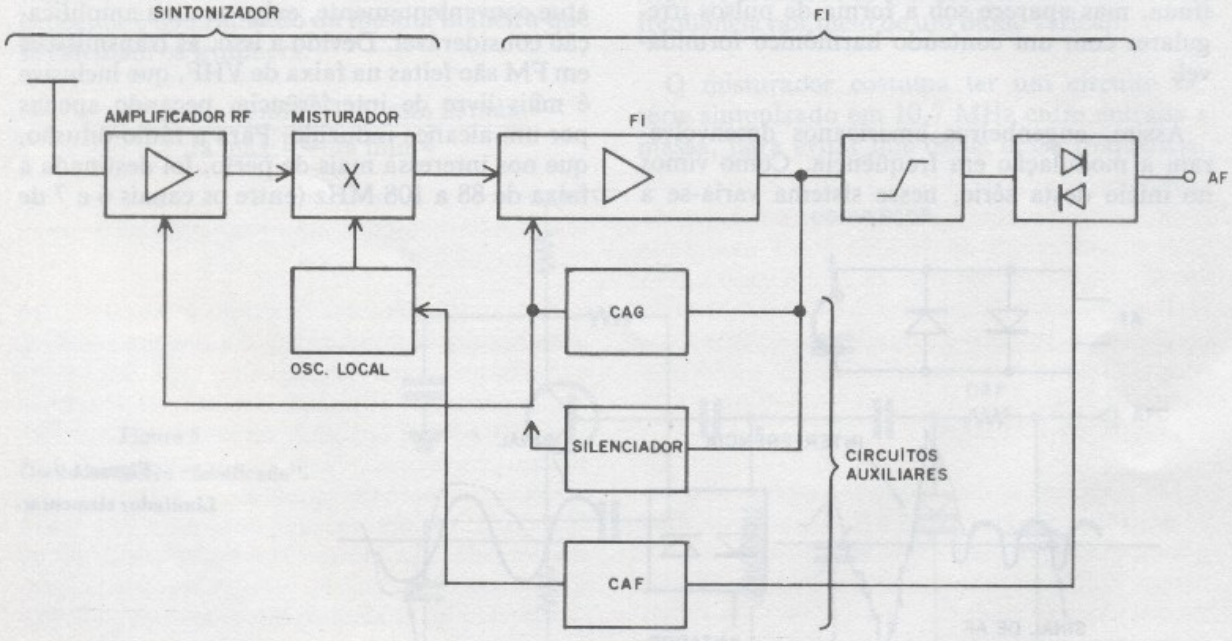


Figura 3

Diagrama em blocos de um receptor de FM.

Os primeiros receptores, naturalmente, eram valvulados, sendo posteriormente transistorizados. Atualmente, existem circuitos integrados que, em uma única pastilha, contêm o amplificador de FI, circuitos auxiliares (CAG, CAF, Silenciador), demodulador de quadratura e pré-amplificador de áudio. Obviamente, tal montagem simplifica enormemente a coisa, sendo que a maioria dos fabricantes de receptores está abandonando os canais de FI transistorizados. Um outro fato de simplificação foi a introdução dos filtros cerâmicos, que agem como um circuito LC série em 10,7 MHz, de alto Q e bastante precisos.

Um outro avanço, naturalmente, veio a ser a transmissão estereofônica em FM. Como se pode transmitir sons entre 100 e 15 000 Hz, naturalmente o "tuner" de FM foi incluído entre as fontes de programa de alta fidelidade. A estereofonia veio aperfeiçoar esse serviço, sendo que a programação das emissoras comerciais é fundamentalmente musical, varrendo desde a música "pop" até a música clássica. Por isso, a aquisição ou montagem de um receptor FM é bem atraente.

Antes de entrar em detalhes, será interessante abordarmos o sistema de estereofonia em FM: o famoso multiplex.

Como outros sistemas, o FM estéreo deve ser compatível, isto é, um receptor estéreo deve estar capacitado a receber mono e um receptor mono deve receber um programa estéreo sem qualquer problema.

Para a emissão estéreo, utiliza-se naturalmente uma fonte estereofônica, com um canal direito (D) e um esquerdo (E). A portadora é modulada com o sinal E + D, que corresponde a uma emissão mono. Paralelamente, é gerada uma subportadora de 38 kHz que é modulada em amplitude por um sinal de áudio igual a E — D. Posteriormente, essa subportadora é suprimida (quase como em SSB) e vai modular a portadora, ocupando uma faixa supersônica (23 a 53 kHz). Além disso, é transmitido um sinal piloto de 19 kHz, sem modulação.

No receptor, o decodificador estéreo reconstitui a subportadora de 38 kHz a partir do sinal piloto, que serve mais como elemento de sincronismo. Uma vez reconstituído o sinal de 38 kHz modulado pelo sinal E — D, é feita uma matriciação com o sinal E + D, de modo que temos em uma saída um sinal igual a 2 E, e na outra 2 D, ou seja, o sinal E e o sinal D.

Da mesma forma como a integração veio simplificar o canal de FI, usam-se atualmente circuitos integrados decodificadores estéreo, utilizando o sistema PLL ("phase-locked loop"). Esses integrados (PL 1310 e seus equivalentes) têm um oscilador interno de 76 kHz que é sincronizado pelo sinal piloto e efetuam todas as operações, inclusive pré-amplificando o sinal de AF. Caso a recepção seja mono, a ausência do sinal piloto inibe os circuitos decodificadores, efetuando uma recepção mono. O recebimento do sinal piloto provoca o acendimento de uma lâmpada piloto (indicador estéreo) e a atuação do sistema. Se o sinal recebido for muito fraco, a recepção estéreo será ruidosa, pelo que costuma-se inibir o oscilador local do integrado, fazendo um mono forçado, com o que a relação sinal/ruído (S/R) melhora.

Os receptores de classe têm sensibilidade de 1,5 μV para recepção mono e pouco mais de 3 μV para estéreo.

No que toca à concepção, a etapa de sintonia deve operar na faixa estabelecida (88 a 108 MHz), devendo apresentar a melhor relação S/R possível. Paralelamente, a irradiação do sinal do oscilador local deve ser mínima. Os primeiros sintonizadores, a válvula, usavam o circuito "cascode", já consagrado pela TV. Naturalmente, a sintonia é contínua, por variação de capacitância ou de permeabilidade. Inicialmente usou-se a configuração base à massa, para reduzir o ruído. Com o aperfeiçoamento dos transistores, pode-se usar a montagem em emissor à massa.

Os capacitores variáveis para essa faixa, naturalmente, são de uns poucos picofarads, havendo unidades duplas e triplas, com capacitância máxima de 11 a 27 pF. Naturalmente, os indutores estão na casa dos nanohenries, sendo usadas bobinas de fio nu, auto-sustentadas, ou, mais modernamente, em forma plástica e com o núcleo ajustável.

Nessas freqüências, qualquer indutância tem uma reatância ponderável. Da mesma sorte, as capacitâncias parasíticas têm uma influência muito grande. Facilmente circuitos de aparência inocente podem tornar-se ressonantes, com efeitos surpreendentes, pelo que o "lay-out" deve ser cuidadosamente estudado. A disposição em linha reta, tão preconizada para AF e RF, aqui é desprezada, usando-se disposições em L, de tal modo que os indutores sempre fiquem perpendiculares entre si, além de blindagens em profusão.

O desenho de um conversor de FM é algo que dá ainda mais "dores de cabeça" que seu análo-

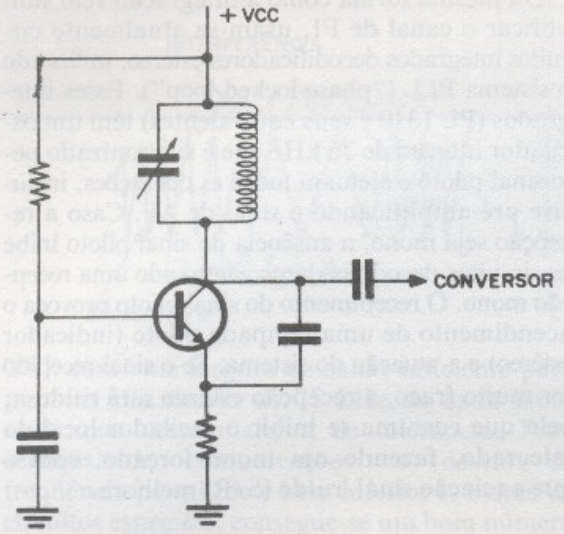


Figura 4

Oscilador Hartley modificado.

go de OM. A montagem requer o quadrado dos cuidados. Para a felicidade dos montadores renitentes, existem à venda, na praça, módulos completos do conversor, canal de FI e decodificador estéreo, devidamente montados, testados e calibrados, sendo assim bastante adquirir a caixa (também à venda) e instalar em seu interior os módulos e interligá-los para ter seu receptor FM estéreo.

Contudo, tendo um variável próprio, via de regra se coloca em paralelo com cada secção um capacitor fixo devido à reduzida variação. Esse capacitor é determinado da mesma maneira que se calculam os trimmers:

$$T = \frac{C\ máx.\ fa\ mín^2 - C\ mín\ fa\ máx.^2}{fa\ máx.^2 - fa\ mín.^2}$$

Na fórmula em questão, C máx. é a capacitância (em pF) do variável fechado, C mín. é a capacitância residual (varável aberto), fa máx. é a freqüência máxima da faixa e fa mín. é a freqüência mínima. Essa fórmula usa C em pF e f em kHz. Para nosso caso, usamos f em MHz e C (C máx., C mín. e T) em nanofarads, com o que lidamos com cifras menores.

A capacitância variará, portanto, de C + C máx. a C + C mín. e a indutância poderá ser determinada a partir de:

$$F = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

onde f é a freqüência em MHz, L a indutância em μH e C a capacitância em pF. Usando-se para f o valor de 88 MHz e para C o valor de C+ C máx. (+ um trimmer), podemos obter o valor de L. O cálculo da bobina, em si, já é um outro caso, muito sério.

O acoplamento entre os estágios, normalmente, é do tipo LC ou RC, pois o número de espiras das bobinas é tão reduzido que não permite um eficiente casamento de impedâncias, exceto no circuito de entrada, onde se efetua o acoplamento entre a entrada do amplificador de RF e a antena.

O oscilador local utiliza um circuito Hartley modificado (fig. 4) ou similar ao oscilador Pierce (fig. 5), prevendo-se um controle automático de freqüência por meio de um diodo varicap.

O misturador costuma ter um circuito LC série sintonizado em 10,7 MHz entre entrada e massa, para evitar que oscile nessa freqüência.

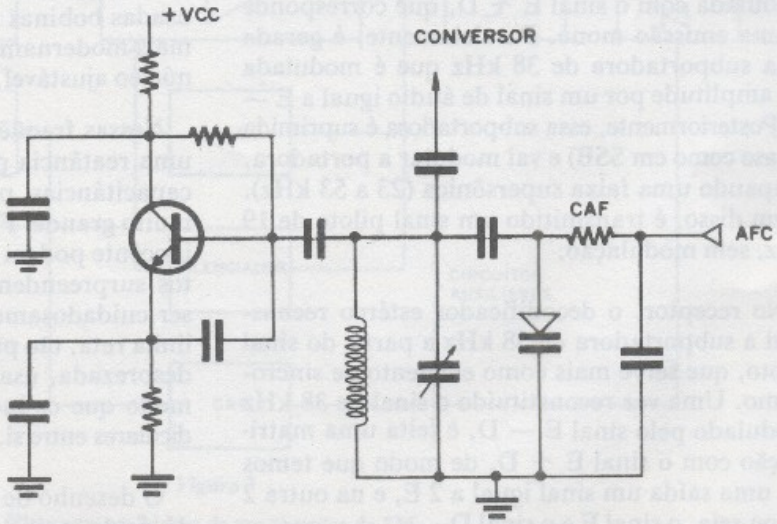


Figura 5

Oscilador Pierce "falsificado".

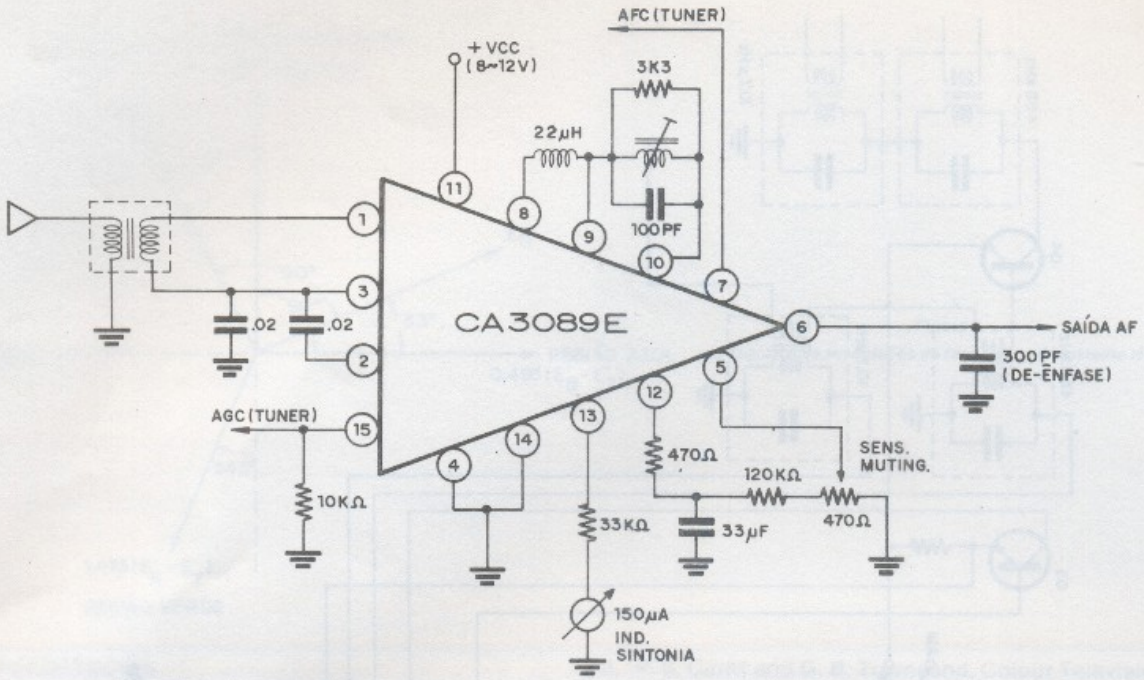


Figura 6

Exemplo de amplificador de FI/FM com circuito integrado.

Deve operar em uma zona não linear das características do transistor, para que se dê a intermodulação, tendo por carga um TFI de 10,7 MHz.

O canal de FI convencional tem largura de faixa de 200 kHz e isso traz um grande número de implicações. Como a montagem é difícil e a calibração é ainda pior, passaremos direto para o circuito "integralizado". Na figura 6 temos um exemplo de amplificador de FI com integrado. Muito embora a demodulação com o detector de quadratura seja algo mais pobre que a demodulação com o detector de relação, pode-se perceber que os únicos circuitos sintonizados são a bobina de quadratura e o TFI da saída do estágio de sintonia. A rigor, a calibração deve ser feita com um "sweep-marker" e osciloscópio, porém uma pré-calibração como a ilustrada na figura 7 dá resultados satisfatórios. A bobina de quadratura usa um enrolamento simples, no entanto, é praticável substituí-la por um TFI, pondo em paralelo com o secundário um resistor de aproximadamente 2 500 Ω (2,2 kΩ a 2,7 kΩ).

Um detalhe importante é a de-ênfase do sinal de áudio. Na transmissão, os agudos são mais "duros" de modular que os graves, e como conseqüência, no modulador faz-se um reforço dos agudos, tal como na gravação de um disco.

Após a demodulação, **no receptor mono**, instala-se um filtro passa-baixas, chamado de circuito de de-ênfase e que é destinado a equalizar o sinal, tal como nos amplificadores de AF com a famosa curva RIAA de equalização. Aliás, as curvas são bem parecidas.

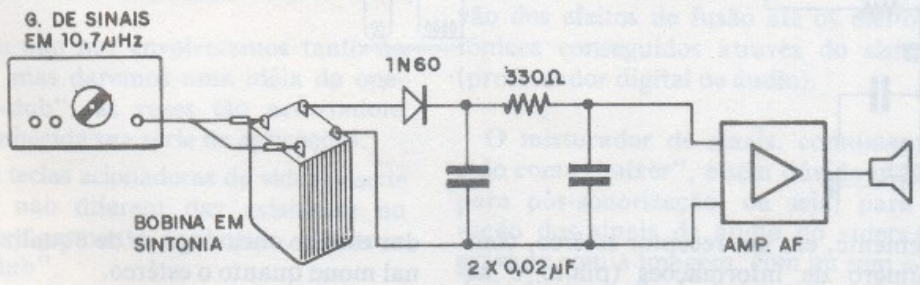


Figura 7

Sistema de pré-ajuste dos TFI.

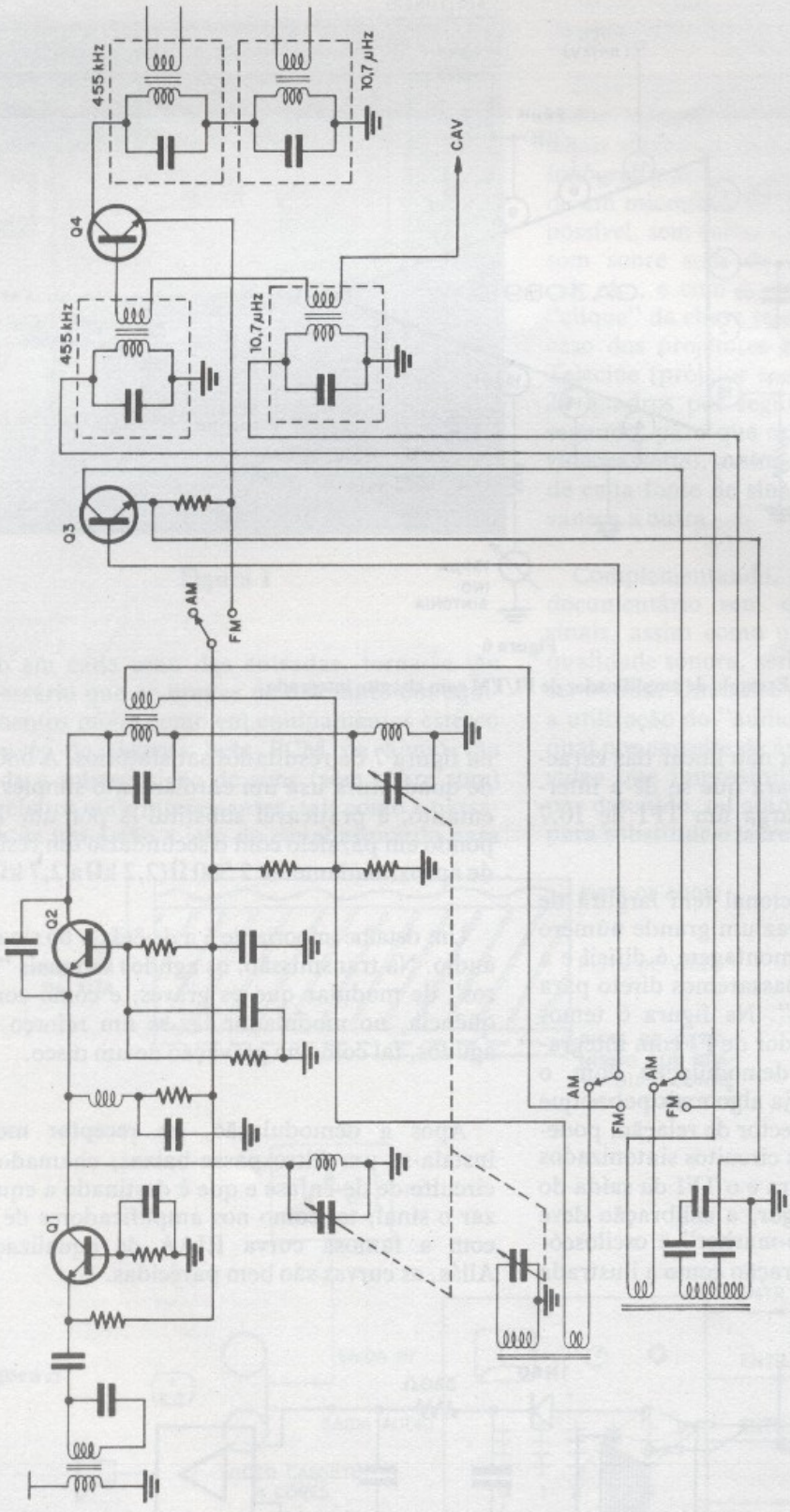


Figura 8
Exemplo de receptor AM/FM.

Evidentemente, em um receptor estéreo, com grande número de informações (piloto e as bandas laterais) sob a forma de super som, qualquer circuito desse suprimiria essas informações essenciais, pelo que é eliminado. O decodificador estéreo encarrega-se de equalizar tanto o sinal mono quanto o estéreo.

Com os elementos acima, os montadores mais afoitos podem adquirir um bloco de sintonia

completo e montar um canal de FI e decodificador estéreo com integrados. Naturalmente, as montagens deverão ser feitas obedecendo os esquemas propostos pelos fabricantes. Caso o leitor tenha acesso às características e circuitos de aplicação de um integrado disponível na praça, o problema está resolvido.

Contudo, o problema mais sério será sempre a montagem mecânica.

Nos idos da válvula, tínhamos à venda chassis, caixa, dial, botões, etc., permitindo aos técnicos ganhar um bom dinheiro com a montagem de receptores. Atualmente, com alguma dificuldade acham-se algumas partes para determinadas marcas, porém diversos elementos são de difícil aquisição. O material "caseiro" peca pela apresentação; mesmo assim, com paciência e habilidade é possível a construção de uma caixa, dial, etc. Antes de abordarmos isso é interessante darmos uma rápida olha no apetecido receptor AM-FM.

O receptor ideal teria a faixa de FM apenas como uma faixa a mais na chave de ondas, porém, como sabemos, além da faixa ser bem diferente, as freqüências intermediárias são totalmente diversas (455 a 10,7 MHz), isso sem falar no sistema de demodulação.

Os receptores AM-FM mais antigos usavam os mesmos transistores no canal de FI, pondo os TFI de AM (455 kHz) e FM (10,7 MHz) em série. Como são circuitos ressonantes em paralelo, não se interferiam mutuamente. O secundário do último TFI de FM era ligado a um detector de relação e o secundário do último TFI de AM a um demodulador convencional.

Um dos transistores desempenhava papel duplo: amplificador de FI para FM e conversor autódino em AM, mudando a função por meio de chave.

Como vemos na figura 8, na posição FM Q1 e Q2 atuam como amplificador de RF e oscilador local, respectivamente, enquanto Q3 é o 1º amplificador de FI. Os demais transistores operam como amplificadores de FI. A entrada do amplificador de áudio é conectada à saída do demodulador. Na posição AM, Q1 e Q2 ficam fora de ação, enquanto Q3 passa a operar como um conversor autódino convencional.

Esse arranjo é especialmente indicado para receptores portáteis. Os receptores "de mesa" podem se dar ao luxo de ter um jogo de transistores para AM e outro para FM. Só o variável é o mesmo, com quatro secções em tandem (2 para AM e 2 para FM). Em certo modelo Philips, a secção de FM tem capacitor variável próprio, chegando ao ponto de ter eixo de sintonia, dial e ponteiro independentes.

Com a introdução dos integrados para o canal de FI de FM, o emprego de circuitos independentes para AM e FM tornou-se corrente. As variantes dizem respeito apenas a cortar ou não a alimentação do circuito que não estiver sendo usado no momento.

A grande maioria dos receptores dispõe, no máximo, de CAG e CAF. Este último, no caso dos receptores estéreo, introduz diafonia, pelo que, nos receptores de classe, o CAF é chaveado, isto é, o usuário pode desligar o CAF.

O silenciador ("muting") também é chaveado, permitindo assim que se ouça uma emissora fraca mesmo com considerável ruído.

Voltando à montagem mecânica, pelo menos há algum tempo encontraram-se à venda caixas para os kits de FM da Unitac e Solhar. Uma dessas caixas, inclusive, tinha as acomodações para a montagem de um amplificador estéreo da Ibrape, ficando o montador de posse de um ampliceptor de primeira linha.

No caso de uma montagem caseira, será prudente recorrer aos módulos acima; contudo, nas condições anteriormente mencionadas, é viável a aquisição de um sintonizador e restringir a montagem ao canal de FI e o decodificador estéreo recorrendo aos circuitos integrados.

A montagem em ponte está fora de cogitação. A placa de circuito impresso deve ser de fibra de vidro, sendo que as placas de fenolite proporcionam um desempenho apenas aceitável.

Via de regra, o bloco de sintonia é montado no interior de uma caixa metálica, sendo aconselhável que todo o conjunto também o seja. Resta, apenas, o mecanismo de sintonia. É aí que os técnicos começam a consultar em seus caderninhos os nomes dos "santos fortes", que vão ajudá-los nesse "transe".

Usando-se a sintonia com um capacitor variável, sabemos que quando varia de C máx. a C mín. o eixo dá meia volta, ou seja, gira 180º. A esse eixo acopla-se um volante, o tambor do variável que, naturalmente, também dá meia volta. A regra é que a sintonia seja feita através do famoso eixo de sintonia, o qual comunica seus

movimentos ao tambor por meio da famigerada cordinha do dial. Da relação entre o diâmetro do eixo e do tambor temos o número de voltas completas que o eixo de sintonia deve dar para que o tambor dê uma volta. Na prática, isso não tem muita importância; contudo, quanto maior for o tambor, mais exata a sintonia, uma vez que irá corresponder a um pequeno movimento do variável.

Por outro lado, ao girar, o tambor enrola sobre si (e desenrola do outro lado) uma porção de fio cujo comprimento é igual à medida do arco descrito. Sabemos que a medida da circunferência é igual a $2\pi r$, ou πD. O arco de 180° terá, naturalmente, a medida πr ou $\pi D/2$,ou seja, se o tambor tiver 4 cm de diâmetro, a circunferência será de $3{,}14 \cdot 4 = 12{,}56$ cm e a metade será de 6,28 cm. Assim, ao variar de C máx. a C mín., a cordinha deverá "andar" 6,28 cm. Mediante alguns artifícios de ordem puramente mecânica é possível obter-se um maior deslocamento do ponteiro que corre sobre a escala.

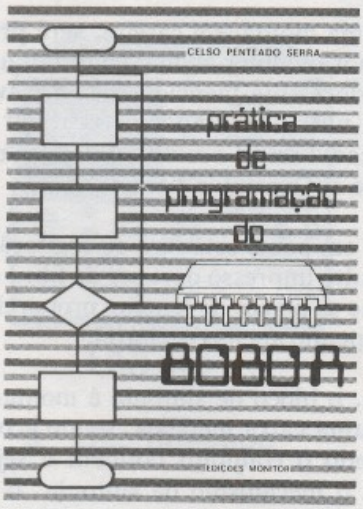
Um sistema mais simples consiste em fazer o ponteiro correr sobre uma escala em "meia-lua", sendo ele solidário ao eixo do variável.

O sistema escolhido deverá, naturalmente, ser o mais adequado a um compromisso entre a habilidade do montador, elementos disponíveis e, é claro, a aparência e a apresentação final do receptor. Um painel frontal em alumínio, inscrições em "Letraset" e outras "mumunhas" permitirão resultados fabulosos!

No que toca à escala, deve-se levar em conta que o deslocamento do ponteiro, de extremo a extremo, corresponderá a freqüências que vão de 88 a 108 MHz, ou seja, um deslocamento de 20 MHz. Medindo-se o percurso do ponteiro e dividindo-se essa medida por 20 (ou vice-versa) saberemos a quantos MHz corresponde, por exemplo, 1 cm na escala. Sendo o início igual a 88, podemos fazer as marcas, digamos de 2 em 2 MHz (88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106 e 108), dependendo do espaço disponível.

Neste trabalho não entramos em muitos detalhes sobre o cálculo, primeiro porque a maior parte dos elementos em jogo foi estudada nos artigos anteriores e, em segundo lugar, porque as possibilidades de se projetar e montar totalmente um receptor de FM são bem menores que um regenerativo; contudo, é um superheteródino melhorado, e nada mais.

Ω



PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A

1.ª Edição

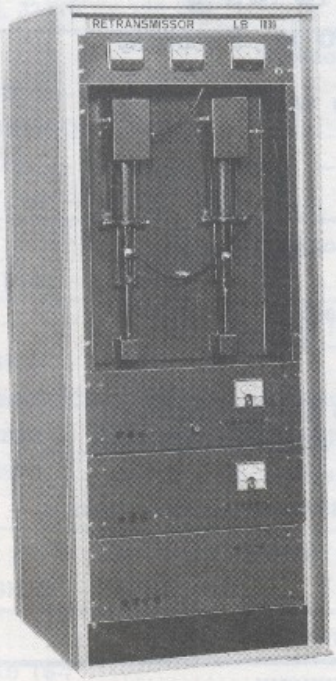
POR CELSO PENTEADO SERRA

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

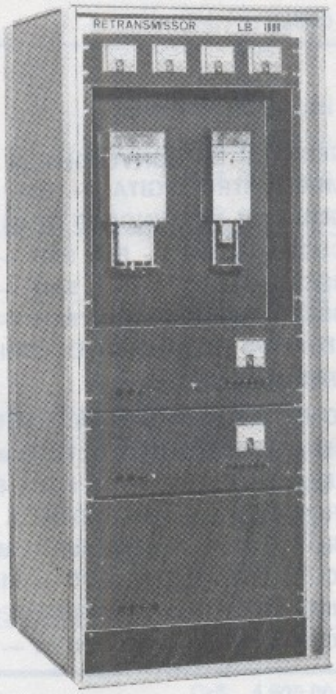
— EDIÇÕES MONITOR —

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

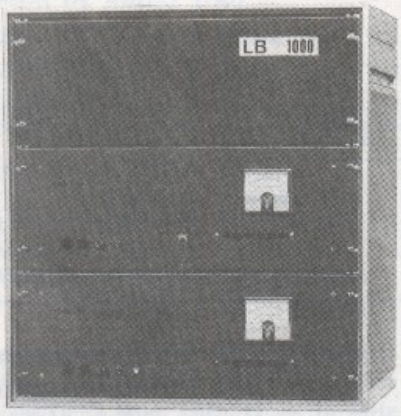
FABRICANTES TRADICIONAIS DE CONVERSORES DE UHF E AMPLIFICADORES, ESTÃO FABRICANDO AGORA, COM A MESMA SERIEDADE QUE OS CARACTERIZA, RETRANSMISSORES DE UHF DE 1 A 80 W E CONVERSORES PROFISSIONAIS



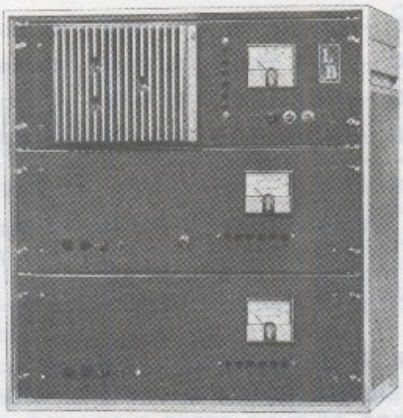
MODELO
LB 1030
30 WATTS
Homologação
DENTEL
n.º 0168/82



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

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 CONVERGÊNCIA — Ref. 3801	Cr$ 16.500,00
MULTÍMETRO DIGITAL — Ref. 4610	Cr$ 55.000,00
GERADOR DE FUNÇÕES GF-03	Cr$ 66.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5107 — 15 MHz — portátil — traço simples	Cr$ 265.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5205 — 10 MHz	Cr$ 245.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5210 — 15 MHz — duplo traço	Cr$ 360.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS — Ref. GP 2B — Promoção	Cr$ 58.000,00
FREQÜENCÍMETRO 7105	Cr$ 110.000,00
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$ 72.000,00
GERADOR DE RF — 190 kHz a 80 MHz — Mod. F6	Cr$ 90.000,00
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO — Mod. 1502	Cr$ 72.000,00
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$ 115.000,00

Produtos KIKUSUI

OSCILOSCÓPIO — Mod. 5520 — 20 MHz — 2 canais	promoção
OSCILOSCÓPIO — Mod. 5530 — 35 MHz — 2 canais	promoção
OSCILOSCÓPIO — Mod. 5650 — 50 MHz — 2 canais	promoção
OSCILOSCÓPIO — Mod. 6100 — 100 MHz — 5 canais	promoção

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-N — Argentina	Cr$ 44.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	Cr$ 48.000,00
MULTÍMETRO DIGITAL — Mod. SDM-3500	Cr$ 36.000,00

Produtos ARPEN

GERADOR DE FUNÇÃO — SFG-4000	Cr$ 36.000,00
GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-M — Brasil	Cr$ 46.000,00
REJUVENESCEDOR DE TUBO PRETO E BRANCO E A CORES	Cr$ 44.000,00
FONTE INJETORA-PESQUISADORA — ARF-3	Cr$ 39.000,00

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

MEGOHMETRO — Mod. DM-500 — 1 000 V	CrS	49.000,00
MEGÔHMETRO — Mod. DM-1000 — 2 000 V	CrS	56.000,00
MULTITESTER — Mod. NF-501	CrS	45.000,00
MULTITESTER — Mod. TH-500	CrS	55.000,00
MULTITESTER — Mod. K30 DII — 10 MΩ	CrS	19.500,00
MULTITESTER — Mod. AT 45 — teste transistor	Cr$	17.000,00
MULTITESTER — Mod. EM-800 — 12 MΩ — 1 000 MΩ	Cr$	98.000,00
MULTITESTER — Mod. AX 303 TR — 20 kΩ — 20 MΩ	Cr$	17.500,00
MULTITESTER — Mod. YX 360 TR — 20 kΩ — 20 MΩ	Cr$	17.000,00
MULTITESTER — Mod. 320XB — 100 MΩ	Cr$	37.000,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER Mod. 3007 — 30 MΩ	promoção especial	
MULTITESTER Mod. AS100-D — 200 MΩ	Cr$	46.500,00
MULTITESTER Mod. 3201 — Digital — 4 dígitos — cristal líquido	Cr$	45.000,00
CLAMP TESTER Mod. 3101 — Alicate Amp. 300 A — 600 V	Cr$	24.000,00

Produtos LIFE

MULTITESTER Mod. LT-106 — Promoção	Cr$	6.000,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER Mod. SK-20 — 5 MΩ	Cr$	12.900,00

Produtos ICE — Industria Construzioni Elettromecchaniche — Itália

SUPERTESTER Mod. 680R — 10 escalas — 80 medições	Cr$	24.800,00
SUPERTESTER Mod. 680G — 10 campos de medidas p/ 48 medições	Cr$	20.800,00
MICROTEST Mod. 80 — 8 campos de medidas — 40 medições	Cr$	16.800,00

Produtos SHIMIZU

MULTITESTER Mod. SH105 — 100 MΩ	Cr$	27.000,00

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$	12.100,00
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

Fitas Vírgens para K7

TOSHIBA — NATIONAL	promoção especial
BASF 60 — Caixa com 10 unidades	promoção especial
SONY 60 — Caixa com 10 unidades	promoção especial
SANYO 60 — Caixa com 10 unidades	promoção especial
SCOTCH 60 — Caixa com 20 unidades	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 DISTORÇÃO LDM 170

PROMOÇÃO JULHO

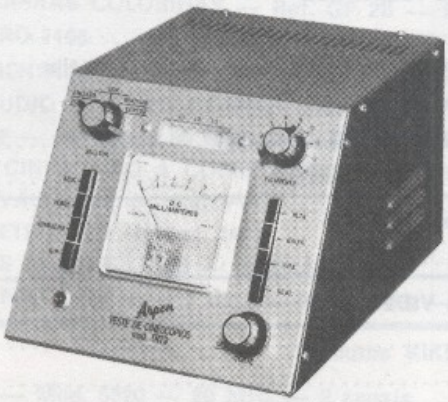
OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

GERADOR DE BARRAS MEGATRON

Cr$ 33.000,00





TESTE DE CINESCÓPIOS TRT3 - ARPEN

Cr$ 44.000,00

GERADOR DE BARRAS GP-2 - LABO

Cr$ 58.000,00



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

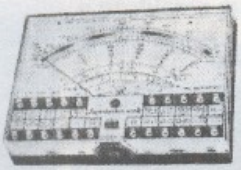
Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

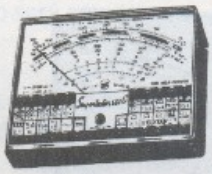
OFERTAS WA

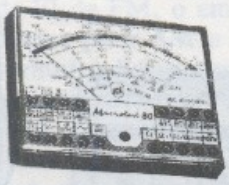
Tempo Limitado ao Estoque

MULTITESTERS DE PRECISÃO

"I.C.E." — INDUSTRIA CONSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE DE MILÃO (ITÁLIA)







SUPERTESTER 680R
Volts CA 11 esc. 2 a 2000 V
Volts CC 13 esc. 100 mV a 2 kV
Amp. CC 12 esc. 50 µA a 10 A
Amp. CA 10 esc. 500 µA a 5 A
Ohms 6 esc. 1/10 Ω a 10 MΩ
Reatância 1 esc. 0 a 10 MΩ
Freqüência 2 esc. 0 a 5 kHz
Volts saída 9 esc. 10 a 2,5 kV
Decibéis 10 esc. −2 a +70 dB
Capacit. 6 esc. 0 a 20000 µF

Cr$ 24.800,00

SUPERTESTER 680G
6 esc. 2 a 2,5 kV
7 esc. 100 mV — 1 kV
6 esc. 50 µA — 5 A
5 esc. 250 µA — 2,5 A
6 esc. 1 Ω — 100 MΩ
1 esc. 0 a 10 MΩ
2 esc. 0 a 5 kΩ
5 esc. 10 a 2,5 kV
5 esc. −10 a +70 dB
5 esc. 0 a 2000 µF

Cr$ 20.800,00

MICROTEST 80
5 esc. 1,5 a 1 kV
6 esc. 100 mV a 1 kV
6 esc. 50 µA a 5 A
5 esc. 250 µA a 2,5 A
4 esc. 0,1 Ω a 5 MΩ
Não tem
Não tem
5 esc. 1,5 a 1 kV
5 esc. +6 a 62 dB
4 esc. 25 µF a 25000

Cr$ 16.800,00

MULTITESTER YEW MOD. 2415

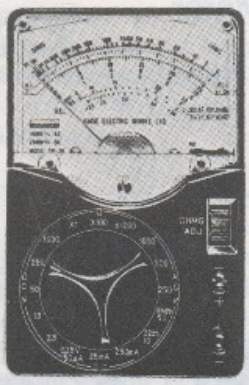


Sensibilidade: 200 µA. Imped. entr.: CC 2 kΩ/V, CA 2 kΩ/V. Tensão CC: 10/50/250/1000 V. Tensão CA: 10/50/250/1000 V. Corrente CC: 100 mA. Resistência: 5/500 kΩ (x10/x1000). dB: −10 dB +22 dB. Centro escala: 55 Ω/5,5 kΩ.

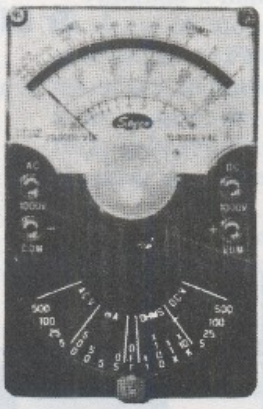
Cr$ 13.500,00

MULTITESTER ICEL-KAISE MOD. SK-20

20 000 Ω/V CC
10 000 Ω/V CA
Resist. 7 kΩ, 7 MΩ



Cr$ 12.900,00



MULTITESTER SPECO MOD. F-70

Volts CC:
0-5-25-100-500-1 000 V
(20 000 Ω/V)
Volts CA:
0-5-25-100-500-1 000 V
(10 000 Ω/V)
Corrente CC:
0-50 µA, 0-5-50-500 mA
Resistência:
0-6k-600k-6M-60MΩ
Decibéis:
−20 dB a +62 dB

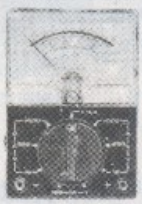
Cr$ 15.000,00

ALICATE AMPERÍMETRO SNAP 9



3 escalas
900 A — 750 V

Cr$ 49.000,00



LT-106

DC Volts: 0-15-250-1000 V (1 kΩ/V)
AC Volts: 0-15-250-1000 V (1 kΩ/V)
Corrente DC: 0-1-150 mA
Resistência: 0-150 kΩ (2,5 kΩ no centro da escala)
Decibéis: −10 ~ +22 dB

Cr$ 6.000,00



ALICATE AMPERÍMETRO NATIONAL

1 200 A, 600 V

Cr$ 29.000,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

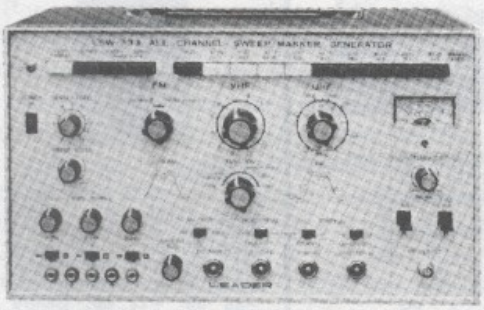
Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

INSTRUMENTOS LEADER

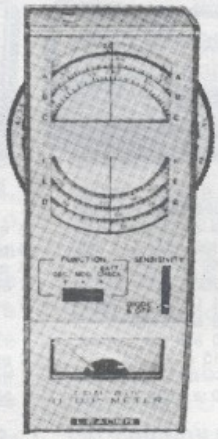
PROMOÇÃO JULHO



LSW-333

Gerador de Varredura

TV - FM - UHF
10,7/890 MHz



LDM-815

Tr Dip Meter

1,5 a 250 MHz



LBO-512

5" Oscilloscope

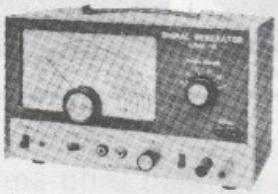
10 MHz; aut. sincr.; 10 mV/ /cm; triggered; 5" traço simples; TV cor.



LBO-301

3" Oscilloscope

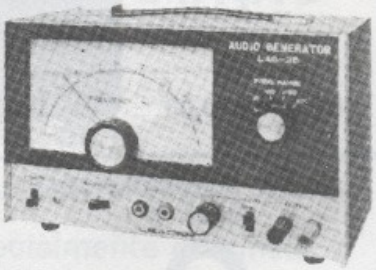
10 mV — 7 MHz — TV cor.



LSG-16

Signal Generator

até 100 MHz em 5 faixas; precisão de 1,5%; controlado a cristal; saída 0,1 V rms.



LAG-26

Audio Generator

20 a 200 kHz; 4 faixas; muito estável; 5 V rms; distorção: 0,5%.

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

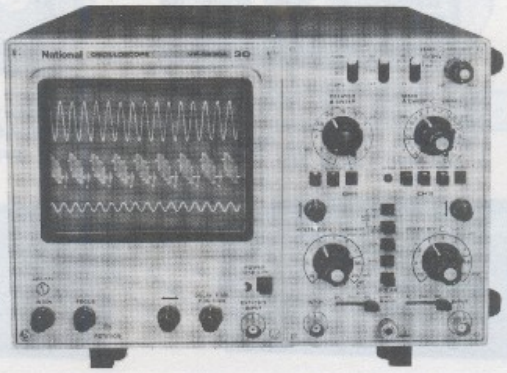
INSTRUMENTOS NATIONAL



VP-5100A

OSCILOSCÓPIO 10 MHz
FAIXA DE FREQÜÊNCIA 0-10 MHz
SENSIBILIDADE 20 mV/DIV.
TRAÇO SIMPLES

Cr$ 450.000,00



VP-5230A

OSCILOSCÓPIO 30 MHz
TRIPLO TRAÇO

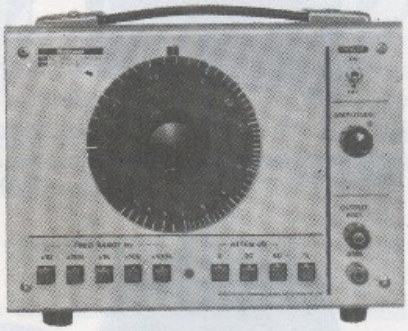
Cr$ 1.300.000,00

VP-2500A

MULTÍMETRO DIGITAL
7 FUNÇÕES



Cr$ 130.000,00



VP-7101A

RC Oscillator
Gerador de Áudio

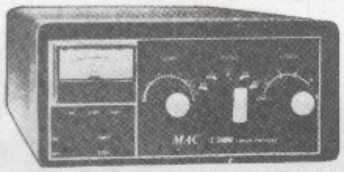
Cr$ 180.000,00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA — **RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP**

Pagtos.: **CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.**

WA

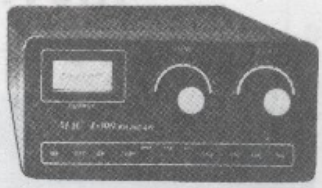
AMPLIFICADORES LINEARES PARA RADIOAMADORES



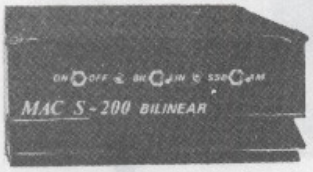
MAC L-2000
Amplificador Linear
Multibanda (10, 15, 20, 40 e 80 mts)
p/ uso fixo 1500W PEP



MAC L-500B
Amplificador Bilinear
p/ uso fixo 600W PEP



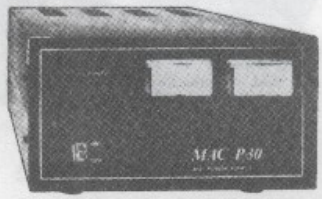
MAC L-300B
Amplificador Bilinear
p/ uso fixo 300W PEP



MAC S-200B
Amplificador Bilinear
p/ uso móvel 200W PEP



MAC S-200
Amplificador Linear
p/ uso móvel 200W PEP



MAC P-30M
Fonte de Alimentação estabilizada
13,8VCC 25A c/ medidor de voltagem
e corrente



MAC P-10
Fonte de Alimentação estabilizada
13,8VCC 8A



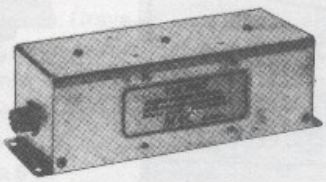
MAC P-5
Fonte de Alimentação estabilizada
13,8VCC 5A



MAC T-300
Acoplador de Antena
c/chave p/ 2 antenas
p/ faixa do Cidadão (300W máx.)



MAC A-20
Pré-Amplificador de Recepção
3 a 30 MHZ, 20 DB de ganho



MAC TVL-1000
Filtro Passa-Baixos (Anti-TVI)
80 DB aten. 1.000W máx.



MAC L-120A
Amplificador Linear
p/ uso fixo 120W PEP

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

WA OSCILOSCÓPIOS

MADE IN JAPAN

KIKUSUI



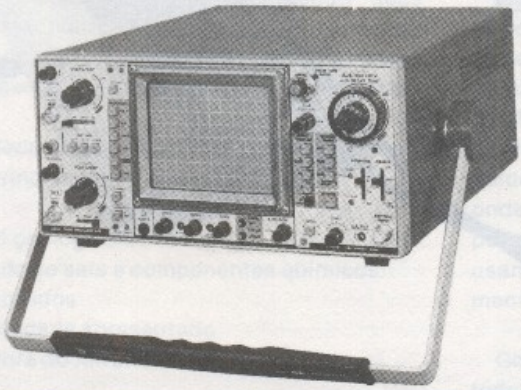
MOD. 5520

20 MHz
traço duplo

MOD. 5530

35 MHz
traço duplo





MOD. 5650

50 MHz
traço duplo

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA — RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

WA MULTÍMETROS DIGITAIS

FLUKE®

1 — Multímetro digital Mod. 8020B — c/ 8 funções
2 — Multímetro digital Mod. 8021B — c/ 6 funções e continuidade audível de alta velocidade
3 — Multímetro digital Mod. 8022B — c/ 6 funções
4 — Multímetro digital Mod. 8024B — c/ 11 funções



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 270 E 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2181 - 220-4537 - 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG E VALE POSTAL.

Alguns Aspectos de Aterramento Elétrico

David A. Lima *

Como aterramento entende-se a ligação ao subsolo de um ou mais pontos situados no solo ou acima dele. O exemplo mais simples que temos de aterramento é constituído pelos pára-raios. A haste metálica instalada acima do solo é ligada ao subsolo por um fio condutor. O princípio do aterramento consiste em colocar as estruturas montadas acima do solo ao mesmo potencial elétrico do subsolo. Isso é conseguido por meio do vulgarmente conhecido "fio terra" ou condutor de aterramento.

RESISTÊNCIA DE TERRA

Quando medimos tensões elétricas temos sempre de tomar um referencial. Desde os primórdios da eletricidade ficou estabelecido que a terra seria o referencial zero. A natureza físico-química da terra apresenta tal estrutura que a torna possuidora de um potencial constante, ou praticamente constante.

A composição da terra em suas diversas camadas torna-a uma autêntica resistência. E essa resistência assume características complexas, sendo seus valores variáveis numa extensa gama. Dependendo da composição físico-química do subsolo, esses valores abrangem a faixa de 2 000 a 100 000 ohms/cm.

A resistividade do solo depende de vários fatores, tendo como principais:

a) formação geológica do terreno
b) quantidade de sais e componentes químicos nele dissolvidos
c) teor de umidade apresentado
d) temperatura do terreno

Fazendo-se uma analogia simples entre o subsolo e um resistor, vê-se que algumas das variáveis acima estão presentes em ambos, e atuam do mesmo modo.

Comparando-se as variáveis temos o seguinte quadro: "a" e "b" equivalem ao material de que é feito um resistor (nicromo, niquelina, maleichort, etc.). O item "c" não encontra bom termo de comparação nos resistores, mas o item "d" é perfeitamente comparável, mas em sentido inverso. Quanto maior a temperatura de um resistor, maior sua resistência. (1) Na resistência de terra, quanto mais frio maior a resistência. Essa é uma variável de grande importância para o projetista de aterramento. Quando a temperatura do subsolo for muito baixa, a resistividade da terra será bem alta. Tomando como exemplo um terreno de argila e areia, a 20°C teremos uma resistividade próxima dos 8 000 ohms/cm; já a 15°C negativos e resistividade beira os 325 000 ohms/cm. A composição do subsolo atua, pois, como se fora um resistor NTC.

RESISTÊNCIA DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

Os pontos situados acima do solo a que se refere o presente artigo, na prática são formados por estruturas, circuitos ou equipamentos. Como exemplo de estruturas temos edifícios em geral, tanques de combustíveis, torres de transmissão de energia elétrica. Como circuitos podemos citar redes distribuidoras de energia elétrica trifásica a quatro fios, onde o quarto fio é aterrado. Como equipamentos podem ser mencionados transmissores de rádio usando antenas Marconi, que necessitam de aterramento para irradiarem.

Como sistema de aterramento compreende-se todo o conjunto de componentes que integram o dispositivo. Na figura 1 vemos o sistema de aterramento de um pára-raios. Esse dispositivo de proteção constitui um exemplo simples mas eficiente de aterramento.

* Oficial instrutor do C.E.O.R.M.M. — S.N.R.M.M. — Marinha Mercante

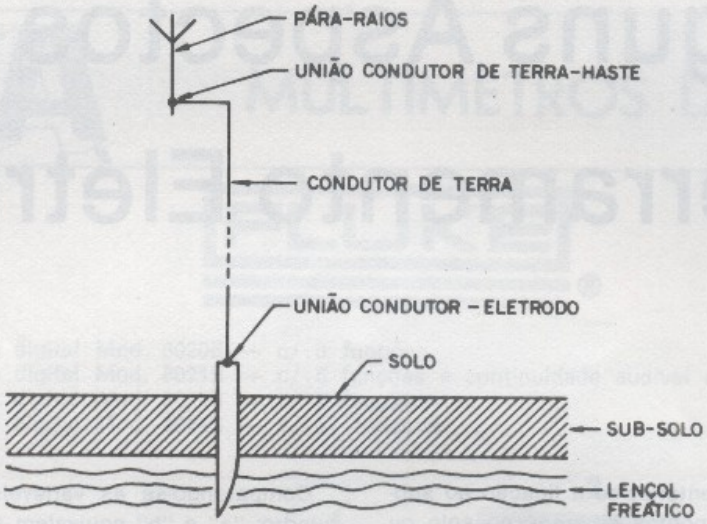


Figura 1

Sistema de aterramento de um pára-raios tradicional. (2) A resistência total do sistema é formada pelas seguintes resistências, todas ligadas em série: resistência da haste, do ponto de união haste-condutor, do condutor de terra, do ponto de união condutor-eletrodo de terras e do contacto eletrodo-subsolo. Num projeto de aterramento a resistência de contacto eletrodo-subsolo é a mais importante pelas dificuldades que apresenta para ser mantida baixa.

No sistema de aterramento de um pára-raios a resistência desde a ponta da haste até a terra ao redor do eletrodo de terra deve ser teoricamente zero, e praticamente o mais próximo possível de zero, ou em última instância a mais baixa possível. Nem sempre se consegue valor muito baixo.

RESISTÊNCIA DE CONTACTO

No sistema de aterramento a resistência de terra é um ponto crucial. Baixa resistência nos componentes do sistema instalados acima do solo é fácil de se conseguir, pois é um processo meramente eletromecânico e diretamente sob nosso controle. Já a resistência de terra não é tão simples assim. Ela depende de fatores fora de nossa vontade. São eles os mencionados nos itens "a", "b", "c" e "d" do título Resistência de Terra.

A eficiência de um bom aterramento exige baixa resistência de contacto entre o eletrodo e a região úmida do subsolo.

Vimos no capítulo Resistência de Terra que a resistência das camadas do subsolo varia de 2 000 a 100 000 ohms/cm. Esses valores podem ser bem mais baixos, de acordo com o grau de umidade e teor de sais contidos nas camadas do subsolo.

Considerando-se um terreno de areia e argila apresentando um teor de umidade de 17% e percentual de sais de 20%, temos uma baixa brusca no valor da resistência de terra para cerca de 100 ohms/cm. A umidade e sais são, pois, fatores decisivos para a obtenção de uma baixa resistência de terra.

O contacto do eletrodo com o terreno úmido em derredor é função da superfície metálica do mesmo. Quanto maior a superfície metálica em contacto com o subsolo, menor a resistência do sistema de aterramento. Para aumentar a superfície de contacto sem usar eletrodos de diâmetro maior, é adotado o recurso de enterrá-los mais fundo, ou empregar diversos eletrodos em paralelo. Esses dois expedientes têm suas limitações, como é natural. Cravar os eletrodos a profundidades superiores a 3 m não é compensador. Percentualmente a redução da resistência de terra é pequena comparativamente ao esforço necessário.

O aumento do diâmetro dos eletrodos tem igualmente seus limites práticos. Se desejarmos baixar a resistência de terra em 50%, torna-se necessário usar eletrodos de 8 ou 9 cm de diâmetro. O recurso que também apresenta limitações é o aumento do número de eletrodos ligados em paralelo. A resistência equivalente não segue a regra dos resistores em derivação. Para uma mesma profundidade, digamos 2 m, dobrar o número de eletrodos significa baixar a resistência em apenas 10%.

Diante desse quadro algo desalentador, resta ao projetista de sistemas de aterramento situar-se no meio termo. Eletrodos de maior diâmetro, mas não exageradamente grandes; profundidade a maior

economicamente possível; mais de um eletrodo desde que a baixa da resistência seja compensadora. Atendidas dentro do possível as exigências mencionadas, obtém-se resistência de terra baixa. Não nos desapontemos com uma coisa: os raios são imprevisíveis e muitas vezes colocam a perder toda uma série de cuidados tecnológicos tomados.

QUAL TIPO DE ELETRODO USAR?

Há vários tipos de eletrodos de terra, sendo os mais usados os seguintes:

a) eletrodos cilíndricos
b) chapas
c) fios ou malhas

Se desejarmos colocar os eletrodos sem procedermos a nenhuma escavação, só nos resta adotar os eletrodos cilíndricos. Usa-se quase sempre tubos de ferro ou vergalhões. Os tubos são mais econômicos. Em eletrodos de terra interessa a superfície externa, a que faz contacto com a terra.

As chapas exigem abertura de cavidades. Apresentam no entanto a vantagem da grande superfície, o que é fundamental para obter-se baixa resistência.

As malhas são lançadas em valas ou trincheiras, exigindo, pois, abertura de cavidades horizontais de grande extensão.

Em princípio, qualquer tipo de eletrodo de terra serve, desde que a resistência de terra resultante apresente-se baixa. O subsolo, no entanto, apresenta-se como uma resistência complexa, e até certo ponto imprevisível.

MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE TERRA

Os raios são provocados pela d.d.p. que se estabelece entre as nuvens e a terra. Nuvens, ar e terra atuam como um imenso capacitor, onde o ar é o dielétrico. Quando a d.d.p. atinge valor suficiente para romper o dielétrico, estabelece-se o raio entre as nuvens e a terra. Considerando-se as nuvens como potencial negativo, [4] quando se deflagra o raio a corrente é descendente, atingindo o pára-raios e dispersando-se pela terra. Essa corrente de dispersão provoca no solo e subsolo gradientes de potencial, cujos valores diminuem à medida que nos afastamos do eletrodo. Na figura 2 vemos o desenho de um eletrodo cilíndrico e as linhas equipotenciais referentes aos valores de tensão. Pessoas e animais que estejam nessa área de influência podem ser eletrocutados, mesmo sem serem atingidos diretamente pelo raio.

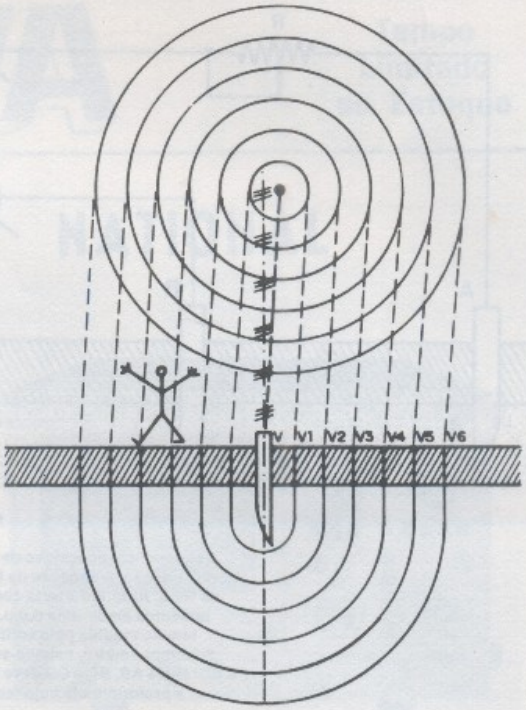


Figura 2

Em A vemos um eletrodo cilíndrico e os gradientes de tensão que se formam ao redor, como conseqüência da corrente do raio dispersada pela terra. Pessoas pisando no campo de ação dos gradientes de tensão podem ser eletrocutadas, bastando que estejam com os pés em pontos diferentes de tensão. A é um corte vertical. Em B vemos o eletrodo de cima. Para maior compreensão as linhas equipotenciais acham-se projetadas mutuamente. As tensões indicadas podem ser 8, 80, 800 V, etc.

O início dos projetos de aterramento é sempre com eletrodos cilíndricos. Eles constituem os componentes necessários para a primeira providência, que é a medição da resistência de terra. Isso é explicado no sub-título Cálculo dos Eletrodos de Terra e mostrado na figura 3.

CÁLCULO DOS ELETRODOS DE TERRA [3]

Antes de calcular os eletrodos devemos escolher o tipo que pretendemos usar. O tipo a usar dependerá do terreno.

No projeto e instalação de sistemas de aterramento nem sempre é possível escolher terreno, não restando muitas vezes outro recurso que o de usar o terreno disponível. O tipo de eletrodo a usar ficará subordinado aos seguintes aspectos:

a) resistência de terra
b) formação geológica do terreno
c) tipo de instalações ou estruturas existentes no terreno

Se as sondagens revelarem que a resistência de terra na área é elevada, só restam dois recursos:

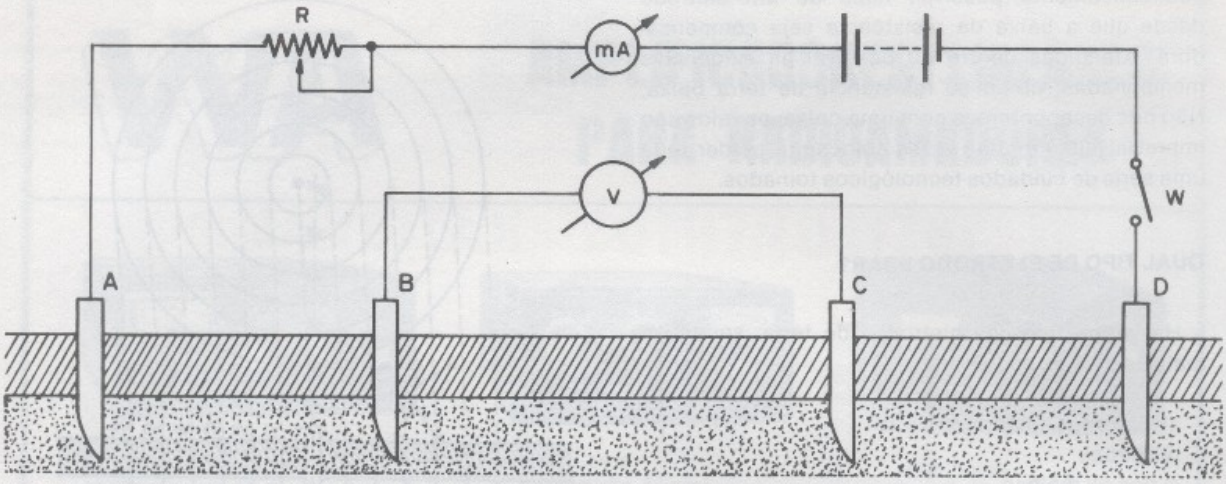


Figura 3

Esquema do dispositivo de medição de terra pelo método das quatro estacas. A corrente da bateria é enviada de A para D por meio da terra. Atuando a terra como um resistor, entre os pontos BC podemos medir uma d.d.p. Conhecendo-se a distância BC, a tensão medida pelo voltímetro e a corrente indicada pelo miliamperímetro, calcula-se facilmente a resistência de terra. A distância AB, BC e CD deve ser entre 1 e 6 metros, de acordo com a profundidade cuja resistência desejamos conhecer.

dispender mais esforço enterrando os eletrodos a maior profundidade ou usar fios ou malhas. As malhas podem resultar numa resistência de terra menor, por oferecerem superfície de contacto com a terra bem maior. São no entanto mais dispendiosas, pois exigem grande quantidade de cordoalha de cobre ou arames de aço ou ferro galvanizado. Exigem também a abertura de valas de, no mínimo, 0,40 m de profundidade, sendo sua extensão dependente da baixa resistência de terra desejada.

Antes de se calcular o dimensionamento do eletrodo é indispensável fazer sondagens e determinar qual a resistência de terra.

Um método simples e pouco dispendioso de medir resistência de terra é o que fica neste trabalho denominado de **método das quatro estacas.** Crava-se no solo quatro eletrodos de ferro galvanizado ou barra Copperweld. A profundidade máxima prática deve ser de 3 m. As estacas devem ser cravadas em linha reta e equidistantes. A distância entre elas não deve ser inferior a 1,5 m nem superior a 6 m.

O processo de medição consiste em enviar uma corrente entre as duas estacas das extremidades e medir a d.d.p. entre as duas do meio. Na figura 3 vemos o esquema desse processo de medição.

Uma vez montado o dispositivo coloca-se o potenciômetro R na posição de máxima resistência, para só então ligar a chave SW. Em seguida reduz-se o valor de R até que o miliamperímetro acuse o máximo de corrente. Faz-se então a leitura do voltímetro. De posse da profundidade de cravação dos eletrodos, da corrente acusada pelo miliamperímetro e da tensão medida, calcula-se a resistência de terra por meio da seguinte fórmula:

$$R = 2\pi a \frac{E}{I}$$

onde: R = resistência da terra em ohms
$2\pi = 6{,}28$
a = profundidade de cravamento em metros
E = tensão acusada pelo voltímetro, em volts
I = corrente acusada pelo miliamperímetro em ampères

Usando-se CC uma só medição é insuficiente. Deve-se efetuar nova medição invertendo-se a polaridade da bateria. Isso é necessário devido ao efeito eletrolítico que ocorre nas superfícies de contacto dos eletrodos com a terra. Se for usada CA no lugar de CC, o fenômeno eletrolítico é neutralizado pela inversão periódica do sentido da corrente, dispensando-se nova leitura.

Para se medir a resistência de terra além da profundidade de 3 m, não é necessário cravar os eletrodos mais profundamente. É bastante aumentar a distância entre eles. A distância entre os eletrodos correspondente à profundidade das camadas do subsolo cuja resistência estamos medindo. Assim sendo, 1,5 m de separação corresponde à profundidade de 1,5 m; separação de 3 m corresponde à profundidade de 3 m, e assim por diante.

DISPOSIÇÃO CIRCULAR DOS ELETRODOS

Ao efetuarmos medições da resistência de terra, o que estamos fazendo é determinar qual a resistência entre o eletrodo e a terra em redor. Essa resistência apresenta surpresas, podendo ser boa numa direção e má em outra. A disposição circular exige a cravação de maior número de eletrodos. São necessários sete. Um deles será o centro da circunferência. Os seis restantes são dispostos perifericamente, a intervalos de 60°. Na figura 4 vemos como se arma o dispositivo circular para medição da resistência de terra.

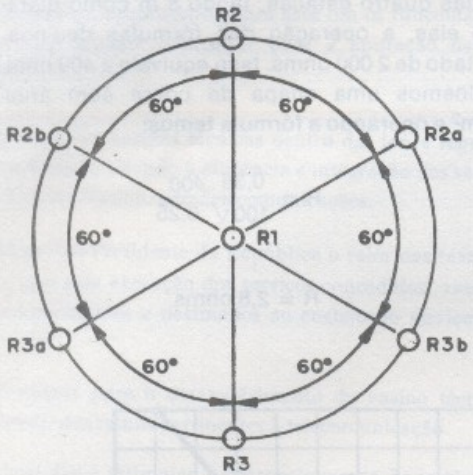


Figura 4

Disposição circular para medição da resistência de terra. A circunferência deve ter um raio de 3 m no mínimo e 15 m no máximo. O processo consiste em medir a resistência entre R1 e R2, R1 e R3 e R2 e R3. De posse dos valores ôhmicos encontrados, entra-se nas fórmulas. Mede-se depois entre R1 e R2a, R1 e R3a e R2a e R3a, o mesmo se fazendo entre R1 e R2b, etc. Na medição direta da resistência não serve um ohmímetro. Deve-se empregar um megôhmetro.

O que se procura com esse processo é saber qual dos eletrodos oferece menor resistência de terra. É como se estivéssemos numa bancada com três resistores de valores desconhecidos e necessitássemos descobrir quais eram as resistências individuais sem medi-las individualmente. As medições entre eletrodos foram:

— entre R1 e R2..... 113 ohms
— entre R2 e R3..... 193 ohms
— entre R3 e R1..... 146 ohms

O valor de 113 ohms obtido entre R1 e R2 equivale às resistências desses dois eletrodos e mais a da terra ligadas em série. Qual dos dois terá menor resistência? O mesmo se passa entre R1 e R3 e entre R2 e R3.

A determinação das resistências individuais é feita mediante equacionamento dos valores medidos em fórmulas próprias. O que fizemos até agora foi medir a resistência de terra tomando um par de eletrodos de cada vez. Ignoramos qual é a resistência individual. Isso só é possível saber mediante adoção de valores provisórios e desenvolvimento de fórmulas adequadas. Vejamos os valores provisórios:

— entre R1 e R2: 113 ohms - diremos R1 = 113 ohms
— entre R2 e R3: 193 ohms - diremos R2 = 193 ohms
— entre R3 e R1: 146 ohms - diremos R3 = 146 ohms

Desse alinhamento de valores nada se pode deduzir. Dos 113 ohms medidos entre R1 e R2, quanto cabe a cada eletrodo? A mesma dúvida fica quanto aos demais pares de eletrodos. A determinação das resistências individuais é possível por meio das seguintes fórmulas:

$$R1 = \frac{R1 + R3 - R2}{2}$$

$$R2 = \frac{R1 + R2 - R3}{2}$$

$$R3 = \frac{R2 + R3 - R1}{2}$$

Tomando os valóres provisórios e entrando com os mesmos nas fórmulas, temos:

$$R1 = \frac{113 + 146 - 193}{2}$$

$$R1 = 33 \text{ ohms}$$

$$R2 = \frac{113 + 193 - 146}{2}$$

$$R2 = 80 \text{ ohms}$$

$$R3 = \frac{193 + 146 - 113}{2}$$

$$R3 = 113 \text{ ohms}$$

No caso, a menor resistência seria a de R1. Idênticas medições e cálculos devem ser desenvolvidos entre R1 e R2a, R2a e R3a, e R1 e R3a, e também R1, R2b e R3b, na mesma seqüência. Deverá ser escolhido o eletrodo que individualmente ofereça a menor resistência. Ele deverá ser o eletrodo de aterramento.

ELETRODOS TIPO CHAPA

Quando não é possível cravar os eletrodos a mais de 1 m de profundidade, por ser encontrado subsolo de formação rochosa, o recurso é escavar a pouca profundidade e na cavidade instalar uma chapa de cobre devidamente dimensionada.

No dimensionamento dos eletrodos tipo chapa, devemos conhecer primeiramente a resistência de terra no local de colocação da chapa.

No cálculo desse tipo de eletrodo, parte é feita por estimativa e parte por desenvolvimento de fórmula. A fórmula é a seguinte:

$$R = \frac{0{,}36 \cdot r}{100\sqrt{S}}$$

onde: R = resistência do sistema em ohms
r = resistência de terra no local, em ohms/metro
S = área da chapa em metros quadrados
0,36 = fator constante
100 = fator constante

O elemento que se estabelece por tentativa é a área da chapa. Se o desenvolvimento da fórmula mostrar que as dimensões da chapa não satisfazem, isso para um valor baixo de R, recalcula-se adotando uma área maior. A resistência de terra "r" é obtida pelo método das quatro estacas ou pelo da disposição circular. Transformá-la em ohms/metro é simples. No método das quatro estacas divide-se o valor em ohms, que o cálculo nos deu, pela distância em metros entre as duas estacas onde está ligado o volímetro.

Vejamos um exemplo. Armado que foi o dispositivo das quatro estacas, tendo 5 m como distância entre elas, a operação das fórmulas deu-nos um resultado de 2 000 ohms. Isso equivale a 400 ohms/m. Escolhemos uma chapa de cobre com área de 0,25 m² e operando a fórmula temos:

$$R = \frac{0{,}36 \cdot 400}{100\sqrt{0{,}25}}$$

$$R = 2{,}8 \text{ ohms}$$

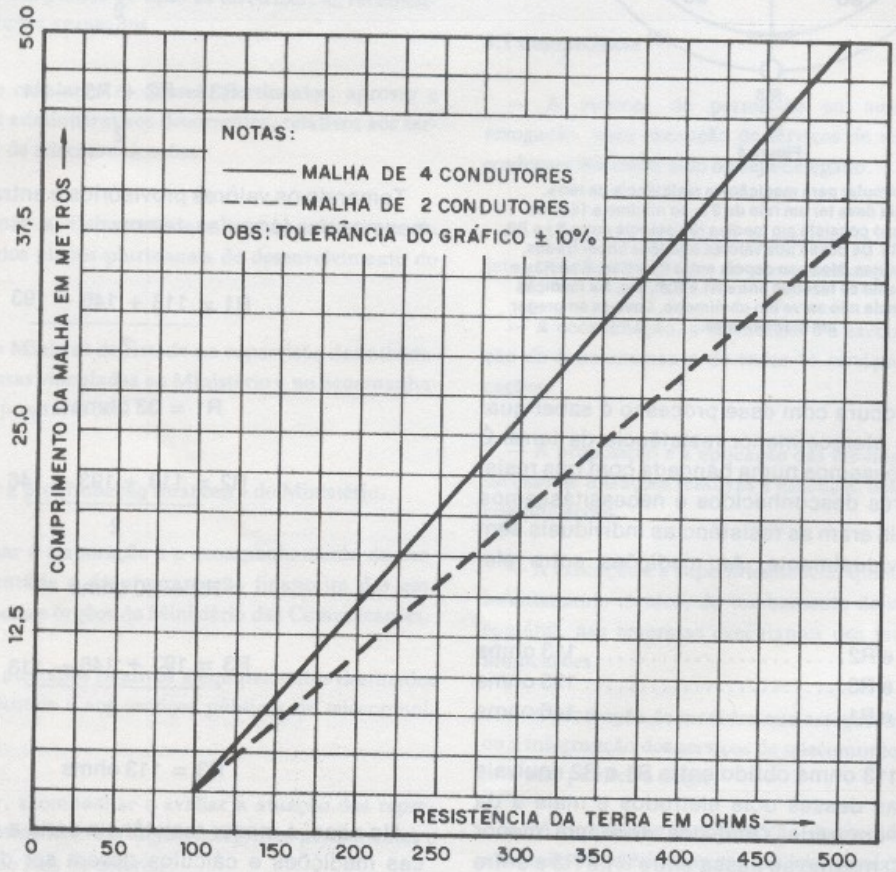


Figura 5

Gráfico para calcular o comprimento das malhas em função da resistência do solo. O gráfico abrange resistências até 500 ohms.

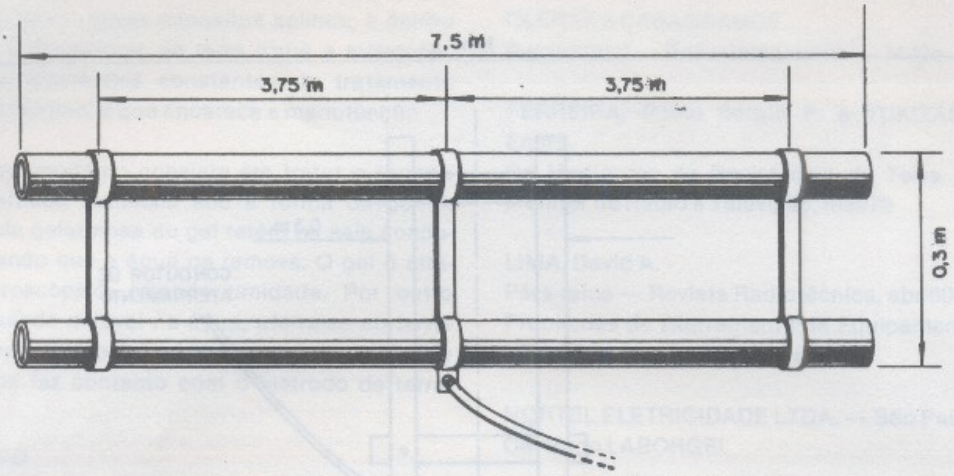


Figura 6

Malha de terra de dois condutores. Ela deve ser feita com cabo de cobre bitola 0 AWG. O fio terra pode ser de bitola 4 ou 5 AWG. As braçadeiras de interconexão dos condutores devem ser feitas de tiras de cobre de 3 mm de espessura. Todas as uniões devem ser bem soldadas, não se usando pasta ou fluxo corrosivo. Usar somente breu.

Evidentemente, esses são valores hipotéticos, pois 2,8 ohms é um valor de resistência de terra jamais encontrado na prática.

MALHAS DE TERRA

As malhas são eletrodos dispostos horizontalmente em valas. Usam-se malhas quando não é possível cravar eletrodos cilíndricos a profundidade superior a 1 m, por encontrarmos camadas rochosas. As malhas, para compensar a pouca profundidade, cobrem uma superfície maior. O melhor material para montar malhas é a cordoalha de cobre.

As malhas devem ser lançadas o mais longe possível de edifícios e estruturas, inclusive a que estiver sendo aterrada. Cobrindo uma superfície grande, os gradientes de tensão desenvolvidos durante a queda de um raio podem atingir os pisos térreos de edifícios, sendo possível eletrocutar pessoas sobre eles. Esse cuidado, aliás, deve ser tomado em qualquer caso de aterramento. O eletrodo de terra deve ficar afastado da estrutura protegida.

A rotina para dimensionar malhas de terra é a seguinte:

1º) medir a resistência da terra na área do aterramento
2º) determinar o comprimento da malha com auxílio do gráfico
3º) entrar na fórmula

Vejamos um exemplo.

Dados informativos:

— resistência de terra: 150 ohms
— comprimento da malha: 7,5 metros

De posse de tais dados entramos na seguinte fórmula:

$$R = 2{,}3 \frac{r}{L}$$

onde: R = resistência de aterramento que a malha oferecerá, em ohms
2,3 = fator constante
r = resistência da terra em ohms
L = comprimento da malha em metros

A resistência de terra dessa malha (fig. 6) nesse solo será de 46 ohms, como o demonstra o desenvolvimento da fórmula:

$$R = 2{,}3 \frac{150}{7{,}5}$$

$$R = 46 \text{ ohms}$$

Existem também as malhas de quatro condutores. São duas malhas de dois condutores cruzadas, todos interligados. Na figura 7 vemos o formato dessa malha.

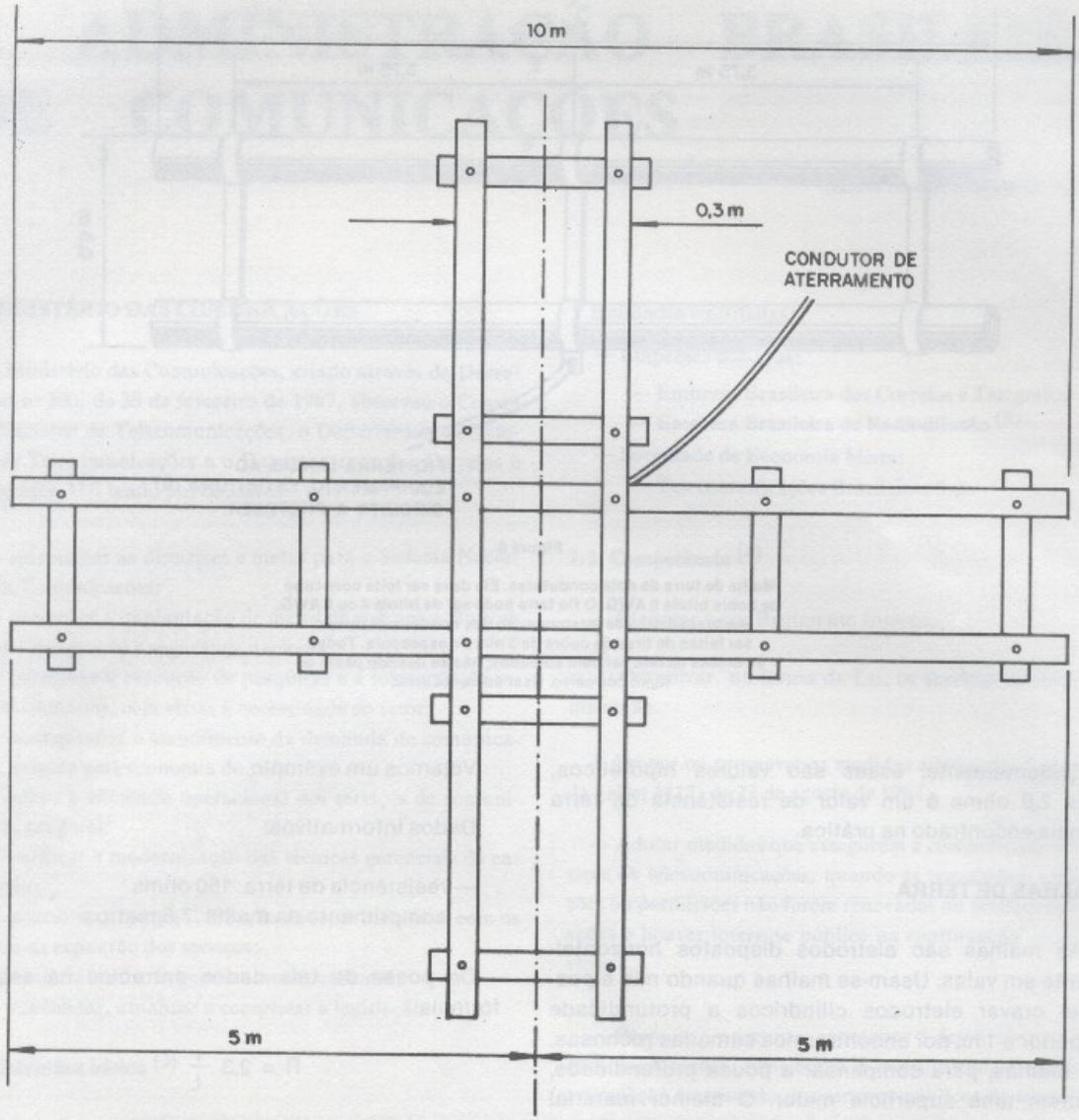


Figura 7

O dimensionamento desse tipo de malha processa-se do mesmo modo que o da de dois condutores. O fator constante da fórmula, entretanto, é outro. Vejamos um exemplo.

Dados:

— resistência de terra: 150 ohms
— comprimento da malha: 10 metros

$$R = 2{,}5\frac{r}{L}$$

$$R = 2{,}5\frac{150}{10}$$

$$R = 37{,}5 \text{ ohms}$$

As malhas devem ser enterradas a uma profundidade que oscila entre 0,8 e 0,4 metros. Sempre que possível devem ser evitados os terrenos de aterros saturados de matérias orgânicas e resíduos químicos. Tais terrenos são muito corrosivos, constituindo um meio altamente agressivo para os metais.

TRATAMENTO DO TERRENO

Como tratamento do terreno entende-se adicionar ao mesmo, em torno do eletrodo, produtos que aumentam a condutibilidade da terra. Um desses recursos consiste em circundar o eletrodo de certos eletrólitos, como cloreto de sódio, cloreto de cálcio, sulfato de magnésio ou sulfato de cobre. Esses recursos proporcionam resultados de pouca duração. As águas de chuvas infiltradas e a própria água

do subsolo lavam esses depósitos salinos, e dentro em pouco a resistência da terra torna a aumentar. Isso exige renovações constantes do tratamento químico do terreno, o que encarece a manutenção.

O sistema moderno consiste em tratar o terreno com preparados químicos sob a forma de gel. A consistência gelatinosa do gel retém os sais condutores, evitando que a água os remova. O gel é altamente higroscópico, retendo umidade. Por outro lado, não sendo solúvel na água, aferra-se ao terreno, mantendo sempre boa condutora a região do subsolo que faz contacto com o eletrodo de terra.

CONCLUSÃO

O explicado no presente artigo não se aplica apenas a aterramento de pára-raios. Em qualquer sistema de aterramento o que se procura é um contacto com o subsolo em ponto de baixa resistência de terra. As fórmulas e recomendações prestam-se para aterramento de centrais telefônicas, centrais elétricas, emissoras de rádio, ferragens de equipamento elétrico para evitar choques acidentais.

BIBLIOGRAFIA

BERALDO, Renatus W. R. e VITALE, Marcius Butti, Engºs.
Construção de Malhas de Terra — Revista Monitor de Rádio e Televisão, jul/74

NUCCI, Miguel, Engº
O Problema da Ligação à Terra — Revista Mundo Elétrico, mai/74

CLERICI e CASAGRANDE
Parafulmini — Editoriale Delfino — Milão

FERREIRA, Paulo Sérgio P. e YUKIZAKI, Sidney, Engºs
Os Medidores de Resistência de Terra — Revista Monitor de Rádio e Televisão, mai/79

LIMA, David A.
Pára-raios — Revista Radiotécnica, abr/60
Problemas de Aterramento de Equipamento Elétrico — Revista Mundo Elétrico, mai/69

NORTEL ELETRICIDADE LTDA. — São Paulo
Catálogo LABORGEL

REFERÊNCIAS

(1) Exceção feita aos resistores de coeficiente negativo de temperatura, NTC, que ao se aquecerem baixam de resistência.

(2) O pára-raios tradicional é o tipo Franklim, descoberto por Benjamin Franklim em 1760. A partir de 1952 surgiram em escala comercial os pára-raios ionizantes, também conhecidos como radioativos, ou atômicos.

(3) Certas publicações denominam os eletrodos de dispersores de terra, e a resistência circunvizinha de resistência de dispersão. Por analogia denomina-se corrente de dispersão a corrente do raio que se escoa para a terra via eletrodo de aterramento.

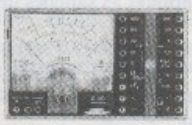
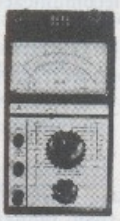
(4) Os raios são provocados pelas nuvens cumulus-nimbus. Existem nuvens CB com cargas positivas e negativas, predominando as últimas.

Ω

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

— LINGUAGEM "COBOL" —

Solicite informações preenchendo o cupom da página 84.

Mod. U4323

Mod. U4324

Mod. U4341

VEGA
MADE IN USSR

"VEGA" — A CONCEPÇÃO MUITOS ANOS À FRENTE DA CONCORRÊNCIA

CINE FOTO CENTER LTDA.

Praça Monte Castelo, 18, s/406 - Fones: 221-5368 - 224-4860
CEP 20051 - Rio de Janeiro - RJ

A ADMINISTRAÇÃO BRASILEIRA DE COMUNICAÇÕES

Maria de Lourdes de O. Alkmim

1. MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES

O Ministério das Comunicações, criado através do Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, absorveu o Conselho Nacional de Telecomunicações, o Departamento Nacional de Telecomunicações e o Departamento dos Correios e Telégrafos, (1), tendo por objetivos:

— estabelecer as diretrizes e metas para o Sistema Nacional de Comunicações;
— promover a implantação de meios de comunicação com vistas à integração e segurança nacionais;
— promover a execução de pesquisas e a formação de recursos humanos, com vistas à necessidade do setor;
— acompanhar o atendimento da demanda de comunicações, exigida pela economia do país;
— aferir a eficiência operacional dos serviços de comunicações em geral;
— verificar a modernização das técnicas gerenciais de cada setor;
— promover a compatibilização do setor industrial com os planos de expansão dos serviços;
— apoiar a indústria genuinamente nacional;
— consolidar, atualizar e completar a legislação.

1.1 Estrutura básica (2)

Órgãos de assistência direta e imediata ao Ministro:

— Gabinete do Ministro
— Consultoria Jurídica
— Divisão de Segurança e Informações
— Coordenadoria de Comunicação Social

Órgão colegiado:

— Conselho Nacional de Comunicações

Órgãos centrais de planejamento, coordenação e controle financeiro:

— Secretaria Geral
— Inspetoria Geral de Finanças

Órgãos centrais de direção superior:

— Departamento de Administração
— Departamento de Pessoal
— Departamento Nacional de Telecomunicações

Entidades vinculadas:

— Empresas públicas:
  — Empresa Brasileira dos Correios e Telégrafos
  — Empresa Brasileira de Radiodifusão (3)
— Sociedade de Economia Mista:
  — Telecomunicações Brasileiras S.A.

1.2. Competência (4)

— Elaborar o seu Regimento Interno.

— Organizar, na forma da Lei, os serviços de sua administração.

— Propor ou promover as medidas adequadas à execução da Lei nº 4117, de 27 de agosto de 1962.

— Adotar medidas que assegurem a continuidade dos serviços de telecomunicações, quando as concessões, autorizações ou permissões não forem renovadas ou tenham sido cassadas e houver interesse público na continuação desses serviços.

— Promover, orientar e coordenar o desenvolvimento das telecomunicações, bem como a constituição, organização, articulação e expansão dos serviços públicos de telecomunicações.

— Estabelecer as prioridades segundo as quais se procederá à instalação dos troncos e redes do Sistema Nacional de Telecomunicações.

— Fiscalizar o cumprimento das obrigações decorrentes das concessões, autorizações e permissões de serviços de telecomunicações e aplicar as sanções de sua alçada.

— Rever os contratos de concessão ou atos de autorização ou permissão, para efeito da aprovação, pelo Congresso, de atos internacionais.

— Fiscalizar as concessões, autorizações e permissões em vigor, opinar sobre a respectiva renovação e propor a declaração de caducidade e perempção.

— Estudar os temas a serem debatidos pelas delegações brasileiras, nas conferências e reuniões internacionais de telecomunicações, sugerindo e propondo diretrizes.

— Estabelecer normas para a padronização da escrita e contabilidade das empresas que explorem serviços de telecomunicações.

— Promover e superintender o tombamento dos bens e a perícia contábil das empresas concessionárias ou permissionárias de serviços de telecomunicações, das empresas subsidiárias, associadas ou dependentes delas, ou a elas vinculadas, inclusive das que sejam controladas por acionistas estrangeiros ou tenham como acionistas pessoas jurídicas com sede no estrangeiro, com o objetivo de determinação do investimento efetivamente realizado e do conhecimento de todos os elementos, que concorram para composição do custo do serviço, requisitando para esse fim os funcionários federais que possam contribuir para a apuração desses dados.

— Estabelecer normas técnicas dentro das leis e regulamentos em vigor, visando a eficiência e integração dos serviços no Sistema Nacional de Telecomunicações.

— Propor ao Presidente da República o valor das taxas a serem pagas pela execução dos serviços concedidos, autorizados ou permitidos e destinados ao custeio do serviço de fiscalização.

— Cooperar para o desenvolvimento do ensino técnico profissional, dos ramos pertinentes à telecomunicação.

— Promover e estimular o desenvolvimento da indústria de equipamentos de telecomunicações, dando preferência àqueles cujo capital, na sua maioria, pertença a acionistas brasileiros.

— Estabelecer ou aprovar normas técnicas e especificações a serem observadas na planificação da produção industrial e na fabricação de peças, aparelhos e equipamentos utilizados nos serviços de telecomunicações.

— Sugerir normas para censura nos serviços de telecomunicações, em caso de declaração de estado de sítio.

— Fiscalizar a execução dos convênios firmados pelo Governo Brasileiro com outros países.

— Encaminhar à autoridade superior os recursos regularmente interpostos de seus atos, decisões ou resoluções.

— Outorgar ou renovar quaisquer permissões ou autorizações de serviço de radiodifusão de caráter local e opinar sobre a outorga ou renovação de concessões e autorizações.

— Estabelecer normas, fixar critérios e taxas para redistribuição de tarifa nos casos de tráfego mútuo entre as empresas de telecomunicações de todo o país.

— Expedir certificados de licença para o funcionamento das estações de radiocomunicação e radiodifusão, uma vez verificado, em vistoria, o atendimento às condições técnicas exigidas.

— Estabelecer as qualificações necessárias ao desempenho de funções técnicas e operacionais pertinentes às telecomunicações, expedindo os certificados correspondentes.

— Solicitar a prestação de serviços de quaisquer repartições ou autarquias federais.

— Aplicar as penas de multa e suspensão à estação de radiodifusão que transmitir ou utilizar, total ou parcialmente, as emissões de estações congêneres, sem prévia autorização.

— Fiscalizar, durante as retransmissões de radiodifusão, a declaração do prefixo ou indicativo e a localização da estação emissora e da estação de origem.

— Fiscalizar o cumprimento, por parte das emissoras de radiodifusão, das finalidades e obrigações de programação, definidos no artigo 38 da Lei nº 4117/67.

— Estabelecer ou aprovar normas técnicas e especificações para fabricação e uso de quaisquer instalações ou equipamentos elétricos que possam vir a causar interferências prejudiciais aos serviços de telecomunicações, incluindo-se nessa disposição as linhas de transmissões de energia e as estações e sub-estações transformadoras.

— Opinar sobre a aplicação da pena de cassação ou de suspensão, quando fundada em motivo de ordem técnica.

— Propor, em parecer fundamentado, a declaração da caducidade de perempção da concessão, autorização ou permissão.

— Opinar sobre os atos internacionais de natureza administrativa, antes da sua aprovação pelo Presidente da República.

— Aprovar as especificações das redes telefônicas de exploração ou concessão estadual ou municipal.

2. SECRETARIA GERAL DO MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES

Órgão setorial dos sistemas de planejamento geral e de programação financeira, diretamente subordinado ao Ministro de Estado das Comunicações, tendo por finalidade:

— desempenhar as atividades de planejamento, modernização, reforma administrativa e programação financeira;

— realizar estudos para a fixação de objetivos e formulação de diretrizes da Política de Comunicações do Governo;

— supervisionar, coordenar e controlar as atividades relacionadas com serviços postais, de telecomunicações, de

informática e assuntos internacionais de interesse do Ministério das Comunicações.

2.1. Atribuições (5)

— Realizar estudos para formulação de diretrizes que visem:

— definir a política nacional de telecomunicações e de serviços postais, com vistas ao estabelecimento da programação do desenvolvimento e expansão das Comunicações no país, de forma a assegurar a compatibilização dos objetivos do setor com as metas gerais do Governo;

— adequar a infra-estrutura de telecomunicações e serviços postais às necessidades do país;

— estabelecer e atualizar o sistema de tarifação relativo aos serviços de telecomunicações e serviços postais;

— estabelecer normas e critérios que conduzam à descentralização da execução das atividades da administração ministerial e ao controle da sua aplicação;

— promover a racionalização operacional dos órgãos do Ministério.

— Traduzir em planos de ação as diretrizes, as recomendações e os estudos aprovados.

— Analisar os planos e, quando pertinentes, aprovar e propor os atos administrativos decorrentes, relativos aos serviços portais e de telecomunicações.

— Coordenar a elaboração e o acompanhamento da implantação dos planos plurianuais de desenvolvimento do setor.

— Apoiar o Ministro de Estado na supervisão das atividades das empresas vinculadas ao Ministério e no acompanhamento de sua programação.

— Elaborar a programação financeira do Ministério.

— Coordenar a elaboração e o acompanhamento da execução orçamentária e da programação financeira das empresas vinculadas e órgãos do Ministério das Comunicações.

— Expedir atestados relativos a equipamentos destinados aos serviços postais e aos serviços públicos de telecomunicações.

— Orientar, acompanhar e avaliar a atuação dos representantes do Ministério em órgãos colegiados permanentes e temporários, no país ou exterior.

— Coordenar as atividades do Ministério e das empresas vinculadas, referentes à sua participação em entidades, reuniões e atividades internacionais.

— Manifestar-se sobre quaisquer projetos que alterem a estrutura básica do Ministério.

— Orientar, coordenar e supervisionar as atividades estatísticas e de informática de interesse do Ministério das Comunicações.

— Acompanhar a evolução e coordenar a aplicação de inovação tecnológica de interesse do setor.

— Coordenar e acompanhar as atividades de interesse do Ministério das Comunicações em âmbito internacional, de caráter técnico econômico, administrativo, jurídico e político, junto aos governos de outros países ou organismos e entidades de telecomunicações e serviços postais, conjuntamente com o Ministério das Relações Exteriores, quando for o caso.

3. DEPARTAMENTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

Órgão central de direção superior que tem por finalidade:

— orientar, coordenar e fiscalizar a aplicação das leis, regulamentos e normas relativas às atividades de telecomunicações.

3.1 Competência (6)

— A outorga de permissão ou autorização e sua revogação, para execução de serviços de telecomunicações, conforme lhe tenha sido ou seja delegado.

— O exame e aprovação de estudos de viabilidade de projetos, relativos a serviços de telecomunicações.

— A coordenação, a orientação e a execução da fiscalização do funcionamento de todos os serviços de telecomunicações.

— A proposição e a aplicação das medidas legais cabíveis no caso de infrações relativas à execução dos serviços de telecomunicações.

— A execução e a superintendência, quando for o caso, do levantamento técnico, do tombamento de bens e da perícia contábil, nas empresas executantes dos serviços de telecomunicações.

— A promoção de medidas que assegurem a continuidade ou a interrupção dos serviços de telecomunicações, quando o interesse público o exigir.

— A proposição ou promoção de medidas necessárias à execução e aperfeiçoamento das leis, regulamentos e normas relativas às telecomunicações.

— A homologação e o registro de equipamentos de telecomunicações.

— O planejamento, a orientação, a coordenação e a supervisão das atividades necessárias à manutenção do Cadastro Geral de Radiocomunicações e demais cadastros especializados, relativos aos serviços de telecomunicações da área de sua competência.

— A administração dos recursos relativos ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL).

— A colaboração no estudo dos temas a serem debatidos pelas delegações brasileiras nas conferências e reuniões internacionais sobre telecomunicações.

— A promoção de medidas complementares indispensáveis ao cumprimento adequado das missões e competências atribuídas ao órgão.

4. EMPRESA BRASILEIRA DOS CORREIOS E TELÉGRAFOS

O Departamento Nacional dos Correios e Telégrafos, cujas atribuições eram cometidas especificamente ao CONTEL, posteriormente absorvidas pelo Ministério das Comunicações (Decreto-Lei 200/67), foi transformado em empresa pública vinculada ao Ministério das Comunicações, de conformidade com o Decreto-Lei nº 509, de 20 de março de 1969, com a denominação de Empresa Brasileira dos Correios e Telégrafos - ECT.

4.1. Competência (7)

A) Genérica

A competência da ECT está definida pelo Decreto nº 87.726, de 17 de julho de 1979:

— Planejar, implantar e explorar o serviço postal e o serviço de telegrama.

— Explorar atividades correlatas.

— Promover a formação e o treinamento do pessoal necessário ao desempenho de suas atribuições.

— Exercer outras atividades afins, autorizadas pelo Ministério das Comunicações.

B) Específica

— Exclusividade na exploração dos serviços que constituem monopólio da União, conforme definição da Lei nº 6.538, de 22 de junho de 1978 e respectiva regulamentação.

— Constituir, mediante autorização do Poder Executivo, subsidiária para a prestação de serviços compreendidos no seu objetivo.

— Celebrar contratos e convênios, nos casos autorizados pelo Ministério das Comunicações ou previstos no Regulamento do serviço postal e do serviço de telegrama, atendendo a conveniências técnicas e econômicas e sem prejuízo das suas atribuições e responsabilidades, objetivando assegurar a prestação dos serviços.

— Assegurar a continuidade dos serviços, observados os índices de confiabilidade, qualidade, eficiência e outros requisitos fixados pelo Ministério das Comunicações.

— Fixar a orientação geral dos negócios da empresa, estabelecendo diretrizes básicas em consonância com a política do Ministério das Comunicações.

— Aprovar e submeter ao Ministério das Comunicações as contas gerais e as demonstrações financeiras da empresa, para apreciação e posterior encaminhamento ao Tribunal de Contas da União, na forma da legislação em vigor.

— Aprovar os planos da empresa.

— Aprovar a contratação de financiamento e empréstimos, com o objetivo de atender ao desenvolvimento e aperfeiçoamento dos serviços da empresa.

— Aprovar e alterar o Regimento Interno da Empresa.

— Autorizar a alienação de bens do ativo permanente da empresa.

— Propor ao Ministério das Comunicações:

a) a remuneração dos membros do Conselho de Administração e da Diretoria da empresa;
b) os nomes dos diretores a serem designados;
c) as modificações do Estatuto.

— Executar outras atividades que lhe sejam cometidas pela Lei, pelo Estatuto ou pelo Ministro das Comunicações(8).

5. TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRAS S.A.

A Lei nº 5.792, de 11 de julho de 1972, instituiu a política de exploração dos serviços de telecomunicações e autorizou o Poder Executivo a constituir a empresa Telecomunicações Brasileiras S.A. - TELEBRÁS.

5.1. Competência (9)

— Planejar os serviços públicos de telecomunicações, de conformidade com as diretrizes do Ministério das Comunicações.

— Gerir a participação acionária do Governo Federal nas empresas de serviço público de telecomunicações do país.

— Promover medidas de coordenação e de assistência administrativa e técnica às empresas de serviços públicos de telecomunicações e àquelas que exerçam atividades de

pesquisas ou industriais, objetivando a redução de custos operativos, a eliminação de duplicações e, em geral, a maior produtividade dos investimentos realizados.

— Promover a captação em fontes internas, de recursos a serem aplicados pela sociedade ou pelas empresas de serviços públicos, na execução de planos e projetos aprovados pelo Ministério das Comunicações.

— Promover, através de subsidiárias ou associadas, a implantação e exploração de serviços públicos de telecomunicações, no território nacional e no exterior.

— Promover e estimular a formação e o treinamento de pessoal especializado, necessário às atividades das telecomunicações nacionais.

— Executar outras atividades afins, que lhe forem atribuídas pelo Ministério das Comunicações.

5.2. Subsidiárias e associadas

A mesma lei que autorizou a criação da TELEBRÁS, em seu artigo 11, autorizou o Poder Executivo a transformar a Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. — EMBRATEL, em uma sociedade de economia mista, com a mesma denominação, sucessora para todos os fins de direito da EMBRATEL, e subsidiária da TELEBRÁS.

A EMBRATEL foi constituída sob a forma de empresa pública, através do Decreto nº 52.062, de 20 de maio de 1963, que aprovou o Regulamento para a execução da Lei nº 4.117/62 (Código Brasileiro de Telecomunicações), com os seguintes objetivos:

— Implantar e explorar industrialmente: [10]

a) os troncos que integram ou venham a integrar o Sistema Nacional de Telecomunicações;

b) as conexões internacionais do Sistema Nacional de Telecomunicações.

— Explorar industrialmente os serviços de telecomunicações, da competência direta da União, que lhe sejam atribuídos pelo CONTEL.

— Participar, como agente do Governo da gestão de empresas ligadas à exploração dos serviços de telecomunicações, representando-o nas respectivas assembléias de acionistas ou cotistas, se for o caso.

A transformação da EMBRATEL em sociedade de economia mista, vinculada ao Ministério das Comunicações e subsidiária da TELEBRÁS, foi concretizada através do Decreto nº 70.913, de 2 de agosto de 1972.

5.2.1. Atribuições

Sobre as subsidiárias e associadas e um modo geral, veio o Decreto nº 74.379/74 (que definiu as atribuições da TELEBRÁS) dispor que:

— Na constituição de subsidiárias da TELEBRÁS serão observadas diretrizes emanadas do Ministério das Comunicações.

— As subsidiárias da TELEBRÁS poderão ser enquadradas na categoria de sociedade de economia mista, por ato do Presidente da República, mediante proposta do Ministro das Comunicações.

— São associadas da TELEBRÁS as empresas referidas no parágrafo 2º do artigo 3º da Lei nº 5.792, de 11 de julho de 1972, de cujo capital ela participa, sem exercer o seu controle acionário e que se subordinem à sua orientação normativa e à sua sistemática de controle.

— Cada subsidiária ou associada terá sua área de atuação e atribuições definidas em ato do Ministro das Comunicações, respeitadas as concessões em vigor.

5.2.2. EMBRATEL — Atribuições

Atribuições da Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. (EMBRATEL): [11]

— Implantar, expandir e operar:

a) os troncos interestaduais para transporte integrado de serviços de telecomunicações e os equipamentos multiplex a eles associados;

b) o Centro de Comutação Telefônica Automática Interurbana de maior classe em cada Estado;

c) as estações terrenas necessárias a comunicações via satélite e os equipamentos multiplex a eles associados;

d) os meios que constituem as conexões internacionais do país, excetuando-se as ligações fronteiriças;

e) os Centros (automáticos ou manuais) Internacionais de Comutação Telefônica, de Telex, de Telegramas, de Transmissão de Dados e de outros serviços que utilizem técnicas digitais;

f) o centro de TV de maior classe em cada Estado;

g) estações costeiras do Serviço Móvel Marítimo.

A EMBRATEL, mediante convênios específicos com entidades encarregadas de implantar, expandir e operar meios vinculados à prestação de serviços públicos de telecomunicações, poderá executar estes encargos.

— Explorar:

a) industrialmente os meios de telecomunicações por ela operados, conforme discriminados no item 1, alíneas "a", "b", "c", "d" e "e";

b) os serviços de transmissão de sinais de TV entre os centros de TV por ela operados;

c) o Serviço Móvel Marítimo das estações costeiras.

A EMBRATEL terá a seu cargo as atividades de coordenação internacional, relativas à exploração dos serviços e operação dos meios de telecomunicações internacionais do país.

5.2.3. Atribuições das subsidiárias e associadas da TELEBRÁS quando empresas representativas(12).

— Implantar, expandir e operar:

a) os meios necessários à execução dos serviços públicos de telecomunicações em sua área de jurisdição, exceto os atribuídos a outras empresas;

b) os troncos estaduais para transporte integrado de serviços de telecomunicações e os equipamentos multiplex telefônicos a eles associados;

c) os Centros (manuais e automáticos) de Comutação Telefônica Interurbana do Estado, exceto o que for atribuído à EMBRATEL;

d) os meios que constituem as conexões dos seus sistemas, com o Centro de Comutação da EMBRATEL, em sua área de Jurisdição;

e) os centros de TV do Estado, exceto o atribuído à EMBRATEL;

f) ligações fronteiriças, assim entendidas as efetuadas entre localidades situadas até 50 km dos limites do Estado ou Território.

Qualquer empresa representativa, mediante convênio específico com a EMBRATEL ou outra empresa representativa, poderá implantar, expandir e operar meios de telecomunicações de atribuição da empresa que vier a celebrar tal convênio.

— Explorar:

a) os serviços públicos de telecomunicações, interior e internacional, originados em sua área de jurisdição;

b) industrialmente, os meios de telecomunicações por elas operados, conforme discriminado no item 1, alíneas "b" e "c".

(conclui no próx. número)

Curso de
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA
INFORMAÇÕES: RUA DOS TIMBIRAS, 263 — C.P. 30.277 — SÃO PAULO — SP.

REEMBOLSO DA ELETRÔNICA

Engenheiros, técnicos, estudantes e "hobbystas" de eletrônica de todo o Brasil: recebam listas de preços dos principais **fornecedores de eletrônica** do Brasil. Assim você poderá comparar os preços e adquirir seu material pelo menor preço do Brasil.

Para você receber essas listas de preços, simplesmente mande uma carta para **DATAELO INFORMÁTICA** - Rua Senador Feijó, 64, 4.° andar, salas 41-42 - Fone: (011) 34-4367 - São Paulo - Capital - CEP 01006, enviando seu nome, endereço, bairro, cidade e CEP, e apenas Cr$ 100,00, para ser cadastrado em computador e, sem sair de casa, comprará mais barato qualquer produto da eletrônica.

SÓ ELETRONICA
KAKÁ ELETRÔNICA PROMOÇÕES



FOTOS | DESENHOS | PLACAS CI

E PARA FAZER SEUS ANÚNCIOS

LIGUE PARA
223 2037

RUA DOS GUSMÕES, 353 - SALA 26 - SÃO PAULO

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 .....

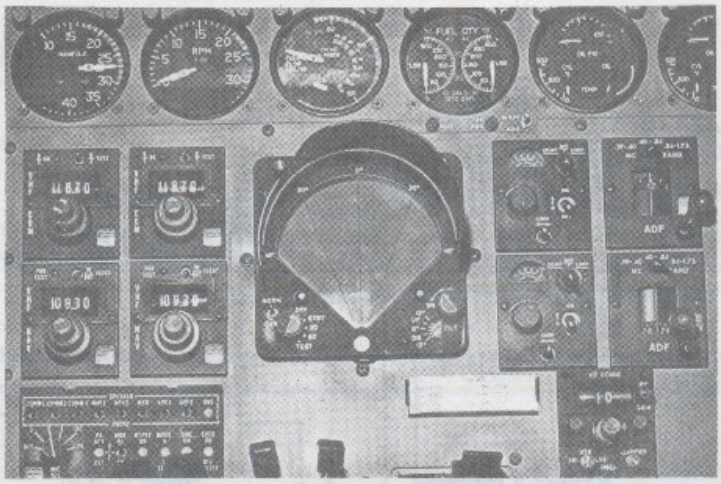
CIDADE ..... CEP .....

..... ESTADO .....

AVIÔNICA

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO NAS AERONAVES

3ª PARTE



José Arnaldo Benício*

SISTEMA DE ENDEREÇAMENTO AOS PASSAGEIROS (P.A.)

O sistema de P. A. ("Public Address") possibilita aos tripulantes a comunicação de mensagens aos passageiros através dos monofones situados no pedestal da cabine de comando e no painel, localizado geralmente à esquerda da porta principal de entrada, sobre o banco escamoteável do comissário de bordo. A figura 14 traz a ilustração do monofone de pedestal. Pode-se ainda utilizar os painéis seletores de áudio, conforme já anteriormente estudado, do comandante e do co-piloto. No caso de serem usados os citados monofones, torna-se necessário comprimir previamente a chave-luz P.A. situada junto aos respectivos monofones, a fim de transferi-los do sistema de interfone, já estudado, para o sistema de aviso aos passageiros. A figura 15 dá uma idéia didática do funcionamento geral do sistema de P.A.

Quando não estiver sendo utilizado para aviso de passageiros, o sistema de P.A. pode amplificar e reproduzir música de um toca-fitas (apenas reprodutor de fitas) existente a bordo. Este reprodutor de fitas é lacrado, sendo que para se trocar a fita é preciso removê-lo e levá-lo para a oficina responsável por esta tarefa.

O sistema de "Public Address" é alimentado por um CB de 28 volts CC. Abaixo deste, no painel de CBs, encontra-se um CB de 115 V CA que só é utilizado durante a aplicação do "self-test" localizado na frente do amplificador, no porão

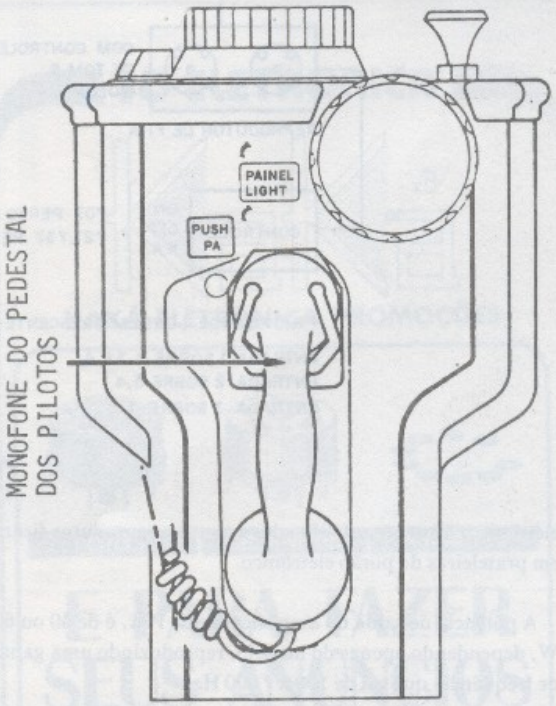


Figura 14

* Instrutor da Escola SENAI
Reserva da FAB

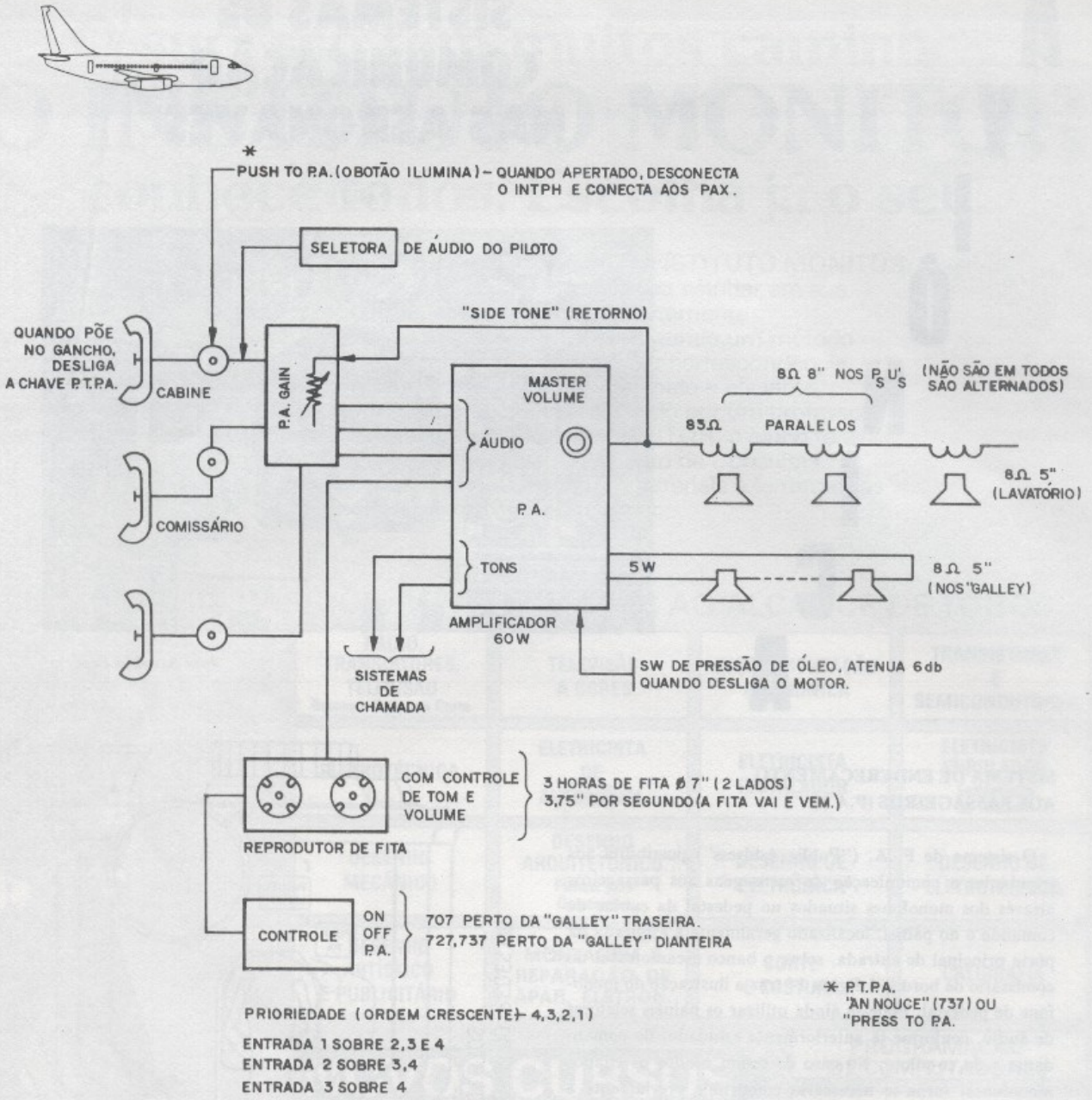


Figura 15

eletrônico. Tanto o amplificador quanto o reprodutor ficam em prateleiras do porão eletrônico.

A potência de saída do amplificador de P.A. é de 40 ou 60 W, dependendo apenas do modelo, reproduzindo uma gama de freqüência que vai de 100 a 7 000 Hz.

Conforme já foi dito, pode-se operar o sistema de P.A. de várias maneiras. Entretanto, há no seu amplificador um sentido de prioridade: a operação pelo monofone do pedestal ou pelos painéis seletores de áudio dos pilotos superpõe-se à operação do monofone localizado à esquerda da porta principal de entrada, tendo este prioridade sobre a reprodução de música ambiente. A figura 16 traz a ilustração em blocos do sistema de "Public Address" do Boeing 737.

Os níveis de volume para operação do P.A. no solo e no ar são ajustados por potenciômetros localizados no interior do amplificador de P.A. e controlados pelo SW "Hi-Lo", localizado no painel do comissário. Também, na frente do módulo de P.A., encontra-se uma chave de teste e um medidor de nível de áudio com o propósito de facilitar o teste e o ajuste do amplificador.

A impedância de saída varia. No caso do 707 da Boeing pode ser de 50 ou 125 ohms, dependendo da configuração

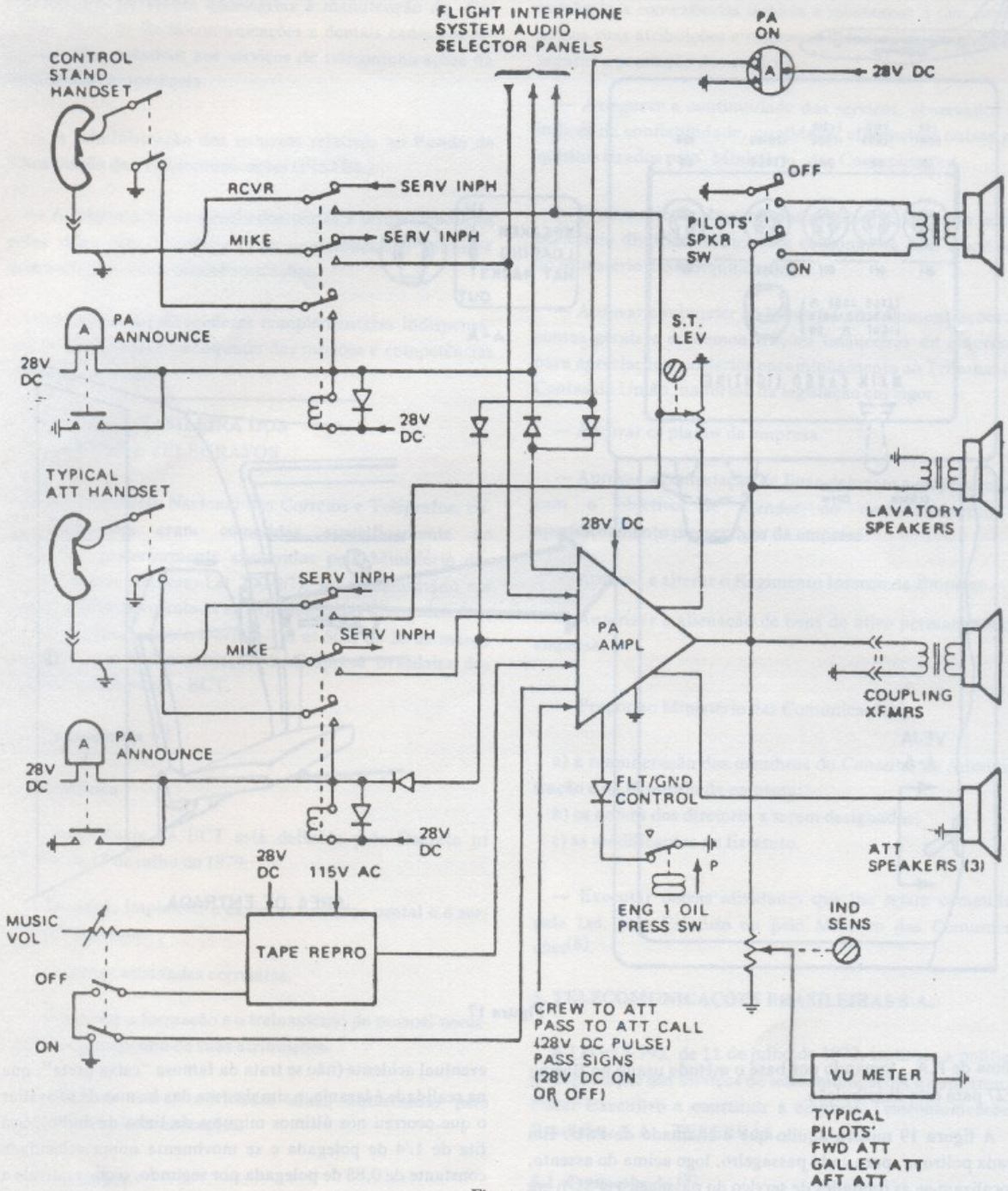


Figura 10

dos passageiros no avião. Se o SW "Speaker Loading", no caso do 707 (fig. 17) estiver posicionado para "Hat Racks In", será de 50 ohms, pois a configuração não deve ultrapassar oito "pallets". Caso contrário, deverá ser colocado na posição "Hat Racks Out".

Quanto ao sistema de música, além dos dois reprodutores, como é o caso do 707, encontra-se no painel localizado no teto da cabine, lado direito, próximo à "galley" traseira, um controle através do qual se liga e seleciona o toca-fitas que será reproduzido, havendo também um controle de volume da música ambiente.

Os toca-fitas são do tipo magnético com carretéis de 7", proporcionando até 4 horas de música, e uma vez findas ocorre o rebobinamento automático (reversão), e ainda o desligamento, caso haja ruptura da fita quando em funcionamento.

A figura 18 mostra a localização dos componentes do sis-

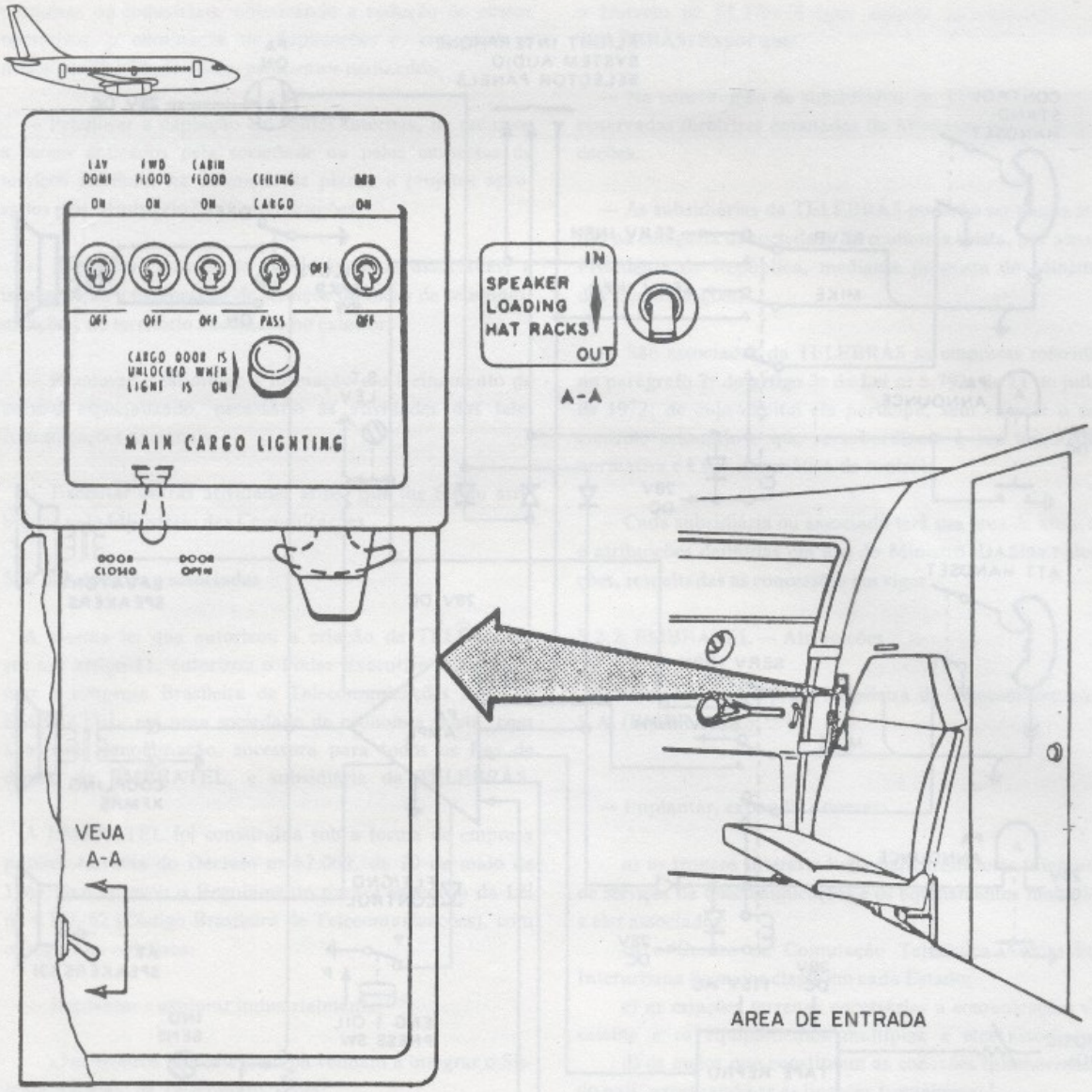


Figura 17

tema de P.A., tomando por base o método usado no Boeing 727 para esta distribuição.

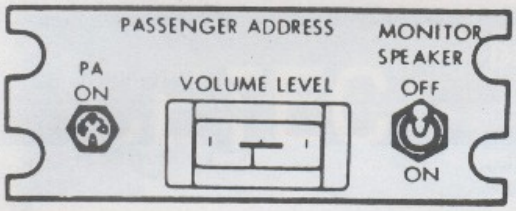
A figura 19 mostra aquilo que é chamado de PSU. Em cada poltrona, para cada passageiro, logo acima do assento, localizam-se as unidades de serviço do passageiro (PSU); em cada uma delas está instalado um alto-falante de 5" com seu respectivo plugue, tomada e transformador casador de impedância. Há também alto-falantes instalados nos lavatórios e no teto próximo às "galleys".

Uma particularidade: no 727, quando o comissário fala em P.A., acende-se uma luz cor âmbar.

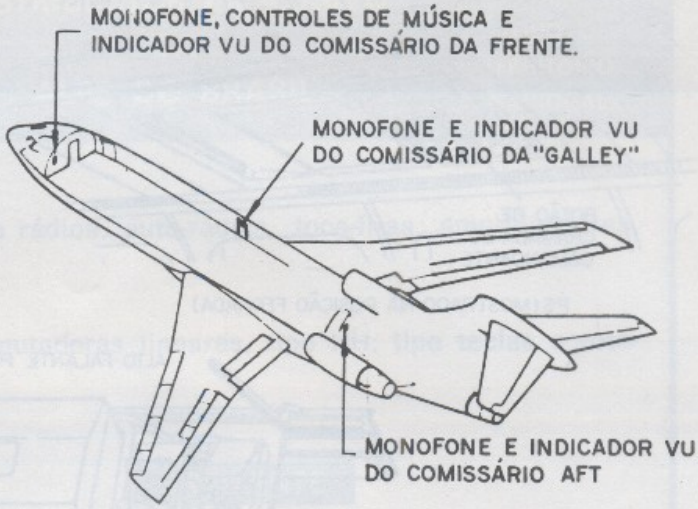
SISTEMA GRAVADOR DE FONIA ("VOICE RECORDER")

O gravador de fonia, utilizado para se saber o que ocorreu na cabine de comando, 30 minutos antes do pouso ou de eventual acidente (não se trata da famosa "caixa preta", que na realidade é laranja, e sim de uma das formas de se avaliar o que ocorreu nos últimos minutos da linha de áudio), usa fita de 1/4 de polegada e se movimenta numa velocidade constante de 0,85 de polegada por segundo, o que equivale a uma duração de 30 minutos, suficientes para a finalidade de seu uso.

No magazine, além da fita, encontra-se também a cabeça de apagamento, 4 cabeças gravadoras de 4 pistas e as cabeças reprodutoras. As 4 cabeças gravadoras estão montadas em níveis diferentes em relação à fita, possibilitando assim a gravação individual de linhas diferentes de sinal de áudio. A cabeça de apagamento tem a forma de uma bota, a qual envolve todo o comprimento, permitindo com isso, caso se deseje, o apagamento total de toda a fita em apenas 7 segundos. Um motor síncrono é o responsável



PAINEL P.A. DO PILOTO
(VISTA 1)



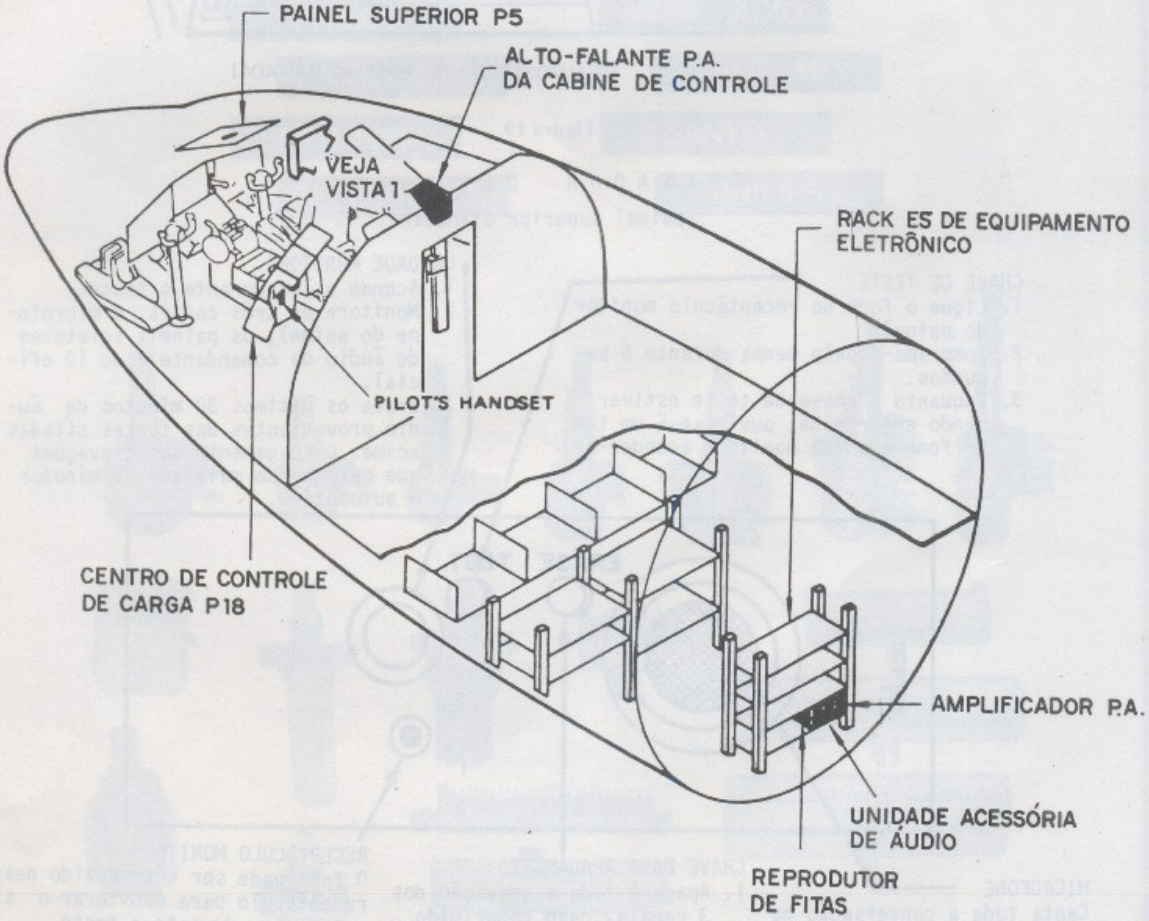


Figura 18

pelo movimento da fita e acopla-se ao magazine por uma correia de borracha para possibilitar a remoção rápida do magazine ao se trocar a fita.

Quatro são os amplificadores de gravação, localizados no módulo amplificador, que enviam sinal para o módulo oscilador-misturador de polarização, que os mistura com um

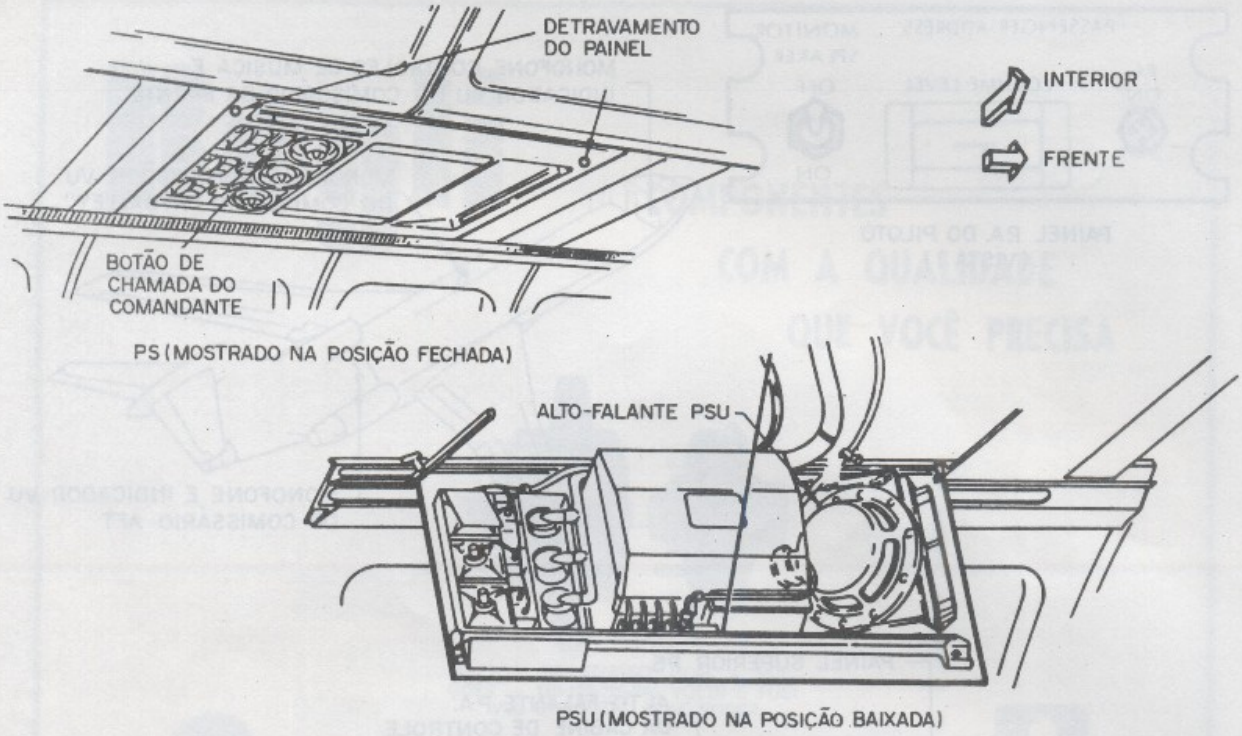


Figura 19

GRAVADOR DE FONIA

(painel superior dianteiro)

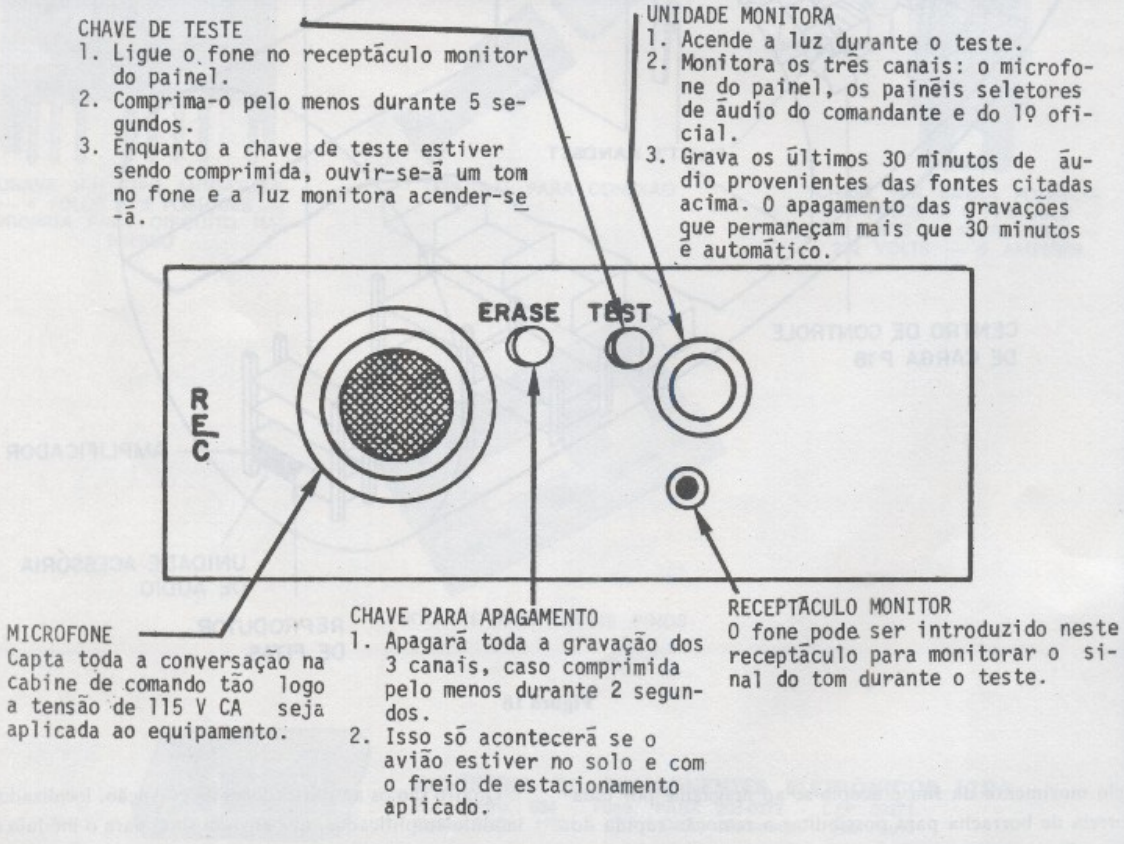


Figura 20

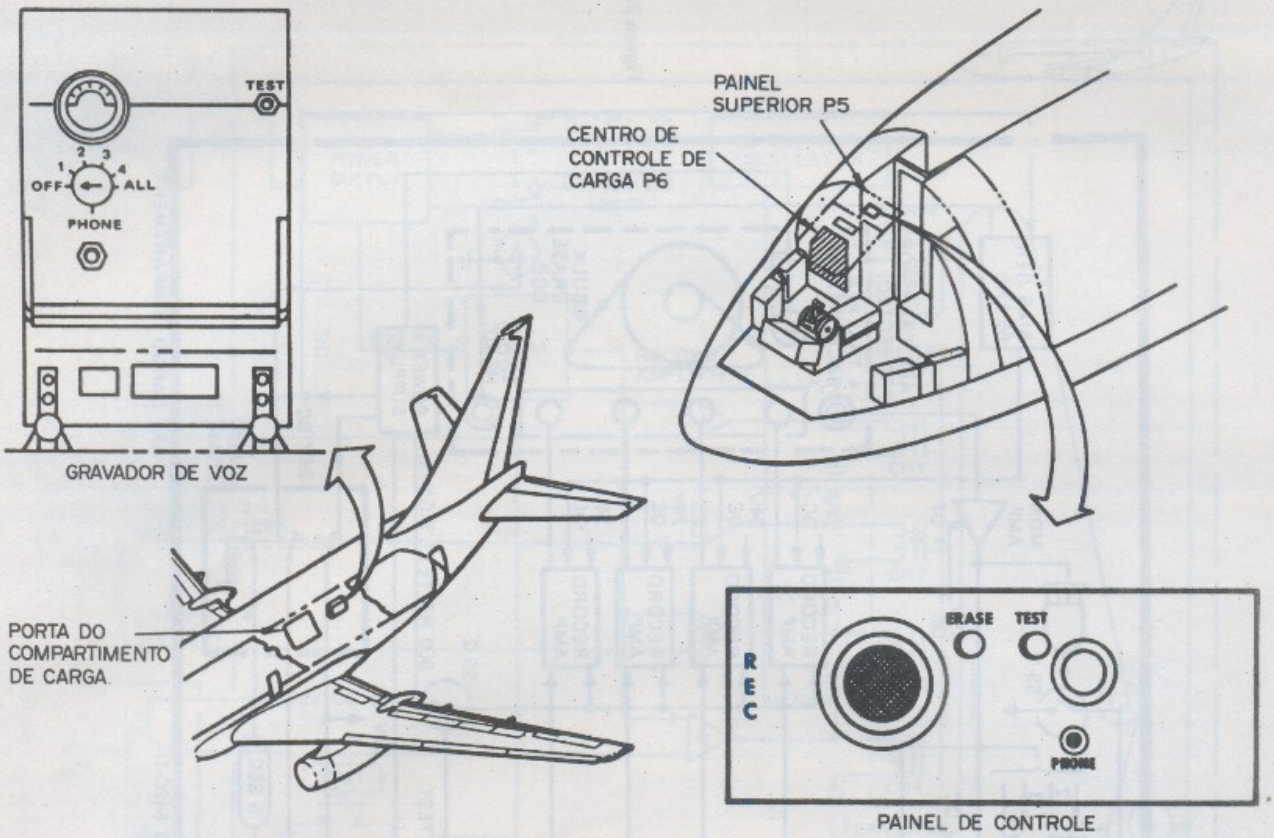


Figura 21

sinal polarizador e então os entrega às cabeças para a gravação. Um módulo amplificador de amplificação de reprodução completa o circuito, possibilitando que possa ser ouvido através da tomada de fone o que está sendo gravado ou o que foi gravado.

A figura 20 ilustra o painel de controle do gravador de fonia, enquanto que na figura 21 vê-se a ilustração da localização dos componentes do gravador de fonia. Quando o botão de teste, no painel de controle, é pressionado, um sinal é então enviado a um indicador e à tomada de teste, para se ter uma certeza de seu funcionamento. Este botão de teste completa o circuito do amplificador de gravação e completa o circuito do indicador do funcionamento da unidade de gravação. A fonte de alimentação converte 115 V CA, 400 Hz, em corrente contínua necessária aos vários circuitos e proporciona 400 ou 800 Hz, conforme o modelo, para os circuitos de teste, através de uma retificação em onda completa dos 400 Hz fornecidos do gerador (veja sistema elétrico, já estudado anteriormente). O módulo de apagamento contém os circuitos de tempo de apagamento. Depois de um mínimo de 0,5 segundo, o relé "Bulk Erase" é acionado, permitindo assim o apagamento através da "Bulk Erase Coil" (veja a fig. 22).

O painel frontal do gravador contém um indicador, uma tomada de fone e um seletor com 5 posições: OFF, 1, 2, 3, 4 e ALL. A chave de cinco posições é usada para a verificação individual de cada um dos canais. Na figura 23 vemos o diagrama esquemático simplificado de um outro modelo, um tanto diferente daquele da figura 21, que é o Collins 642 C—1. Um ponto comum, mas que pode causar dúvidas, é que quando se fala na parte frontal do painel onde se encontra o microfone, e se ouve ao mesmo tempo, nota-se um atraso na resposta de aproximadamente 2 segundos.

OPERAÇÃO

A operação do sistema se inicia tão logo a barra essencial de 115 V CA esteja normalmente alimentada. O áudio transmitido e o recebido são selecionados através do painel de controle de áudio e levados ao sistema de interfone de vôo, e serão gravados do mesmo modo que as conversações na cabine de comando.

O gravador pode ser testado quanto à prioridade de operação conectando-se um fone na tomada existente, em seguida apertando-se o botão de "Test" no painel de controle, por um período de 0,5 segundo, e depois de 2 segundos ouvir-se-á um sinal no fone. Também, durante este período haverá a indicação luminosa do painel de controle, conforme se encontra ilustrado na figura 21, que é o painel da Collins 914-F1. Mantendo-se o botão de "Test" apertado mais que 0,5 segundo a sinalização será contínua, o mesmo que se esse botão for apertado duas vezes, trazendo margem de dúvida de observação. Os dois pulsos parecerão um pulso só de

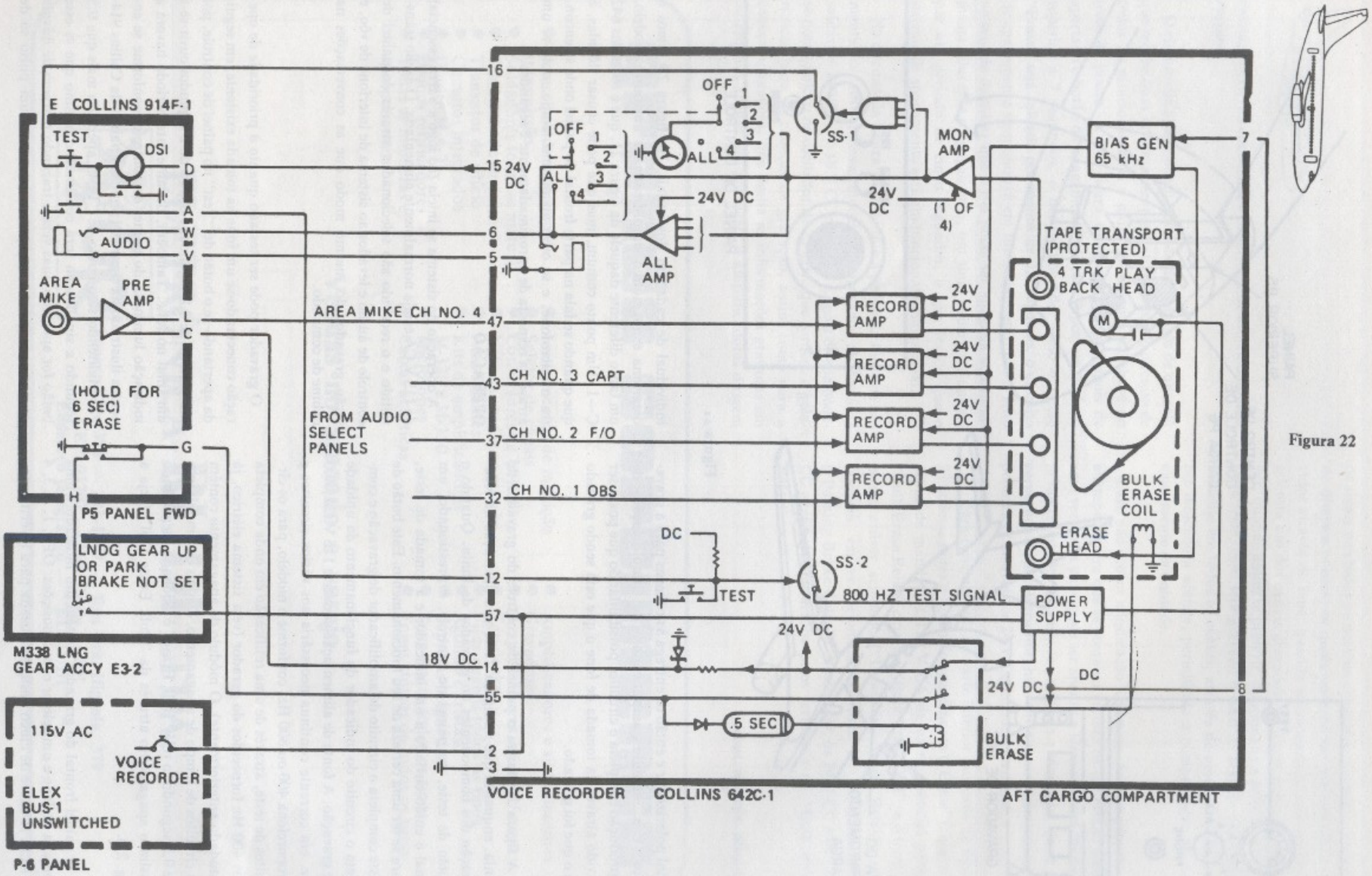

E COLLINS 914F-1
TEST
DSI
AUDIO
AREA MIKE
PRE AMP
(HOLD FOR 6 SEC) ERASE
P5 PANEL FWD
LNDG GEAR UP OR PARK BRAKE NOT SET
M338 LNG GEAR ACCY E3-2
115V AC
VOICE RECORDER
ELEX BUS-1 UNSWITCHED
P-6 PANEL
16
15
6
5
47
43
37
32
12
57
14
55
2
3
24V DC
AREA MIKE CH NO. 4
CH NO. 3 CAPT
FROM AUDIO SELECT PANELS
CH NO. 2 F/O
CH NO. 1 OBS
18V DC
OFF
ALL
ALL AMP
SS-1
MON AMP
(1 OF 4)
BIAS GEN 65 kHz
TAPE TRANSPORT (PROTECTED)
4 TRK PLAY BACK HEAD
RECORD AMP
BULK ERASE COIL
ERASE HEAD
DC
TEST
SS-2
800 HZ TEST SIGNAL
POWER SUPPLY
.5 SEC
BULK ERASE
VOICE RECORDER
COLLINS 642C-1
AFT CARGO COMPARTMENT

Figura 22

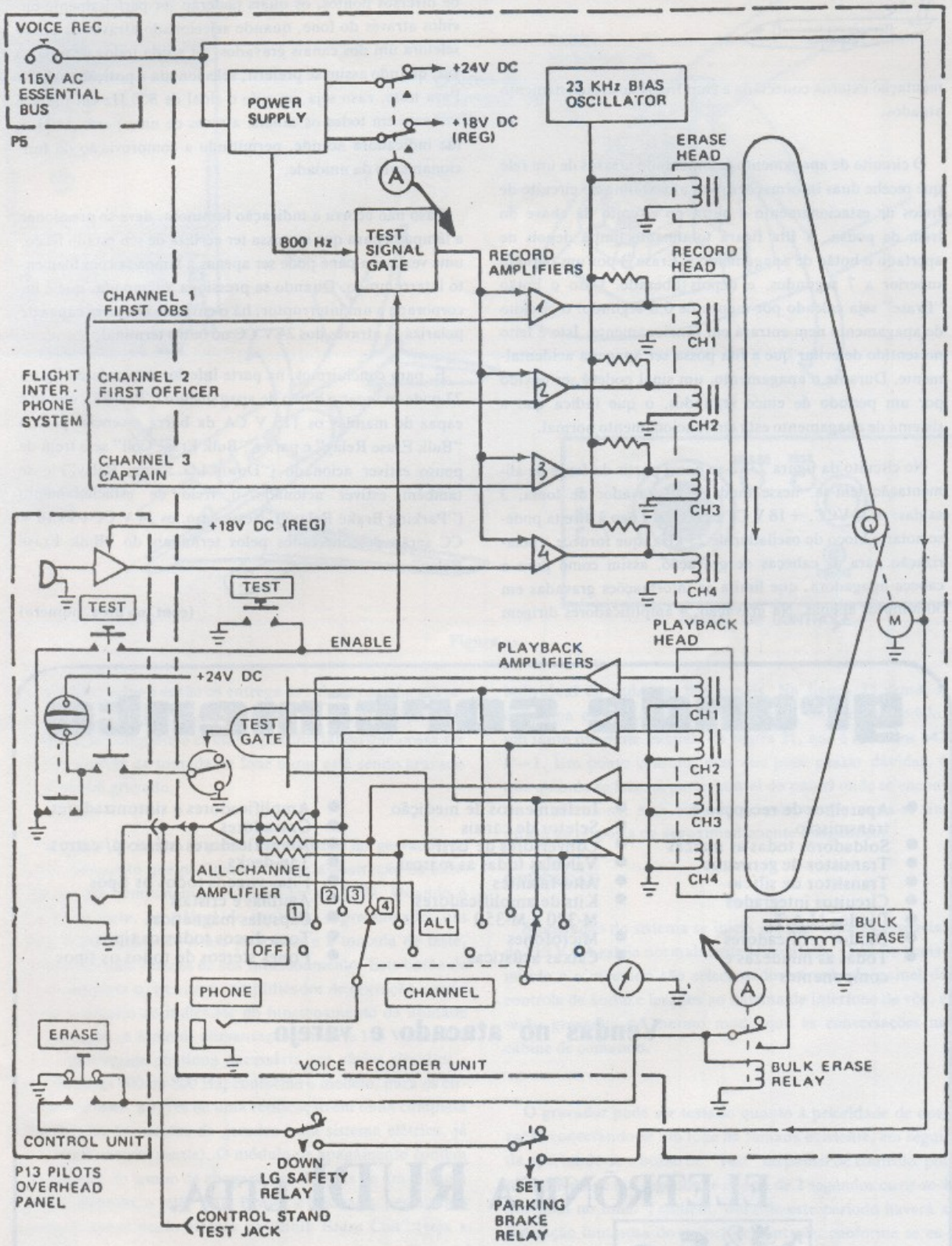
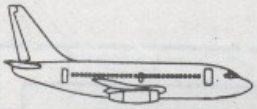


Figura 23

longa duração, deixando assim a impressão de terem desaparecido os dois pulsos anteriormente citados.

O gravador só poderá ser limpo (desgravar a fita) depois que o avião pouse, ou seja, quando estiver no solo, com ali-



mentação externa conectada e com freios de estacionamento atuados.

O circuito de apagamento é alimentado através de um relé que recebe duas informações para atuar: uma do circuito de freios de estacionamento e outra do circuito da chave do trem de pouso. A fita ficará totalmente limpa depois de apertado o botão de apagamento ("Erase") por um período superior a 7 segundos, e depois liberado. Caso o botão "Erase" seja calcado por menos de 0,5 segundo, o circuito de apagamento nem entrará em funcionamento. Isto é feito no sentido de evitar que a fita possa ser apagada acidentalmente. Durante o apagamento, um sinal poderá ser ouvido por um período de cinco segundos, o que indica que o sistema de apagamento está em funcionamento normal.

No circuito da figura 23 vê-se que a partir da fonte de alimentação tem-se, nesse modelo de gravador de fonia, 3 saídas: +24 VCC, +18 V CC e 800 Hz. Logo à direita pode-se notar o bloco do oscilador de 23 kHz, que fornece a polarização para as cabeças de gravação, assim como para a cabeça apagadora, que limita as informações gravadas em 30 minutos apenas. Na gravação, 4 amplificadores dirigem os sinais recebidos às devidas cabeças gravadoras, oriundos de diversos pontos, os quais poderão ser perfeitamente ouvidos através do fone, quando selecionado através da chave seletora um dos canais gravados, ou ainda todos de uma só vez, quando assim se preferir, selecionada a posição "ALL". Para teste, caso seja gravado o sinal de 800 Hz em todos e somente em todos os canais, através de uma porta AND, a luz indicadora acende, permitindo a comprovação do funcionamento da unidade.

Caso não ocorra a indicação luminosa, deve-se pressionar a lâmpada para que se possa ter certeza de seu estado físico, uma vez que a pane pode ser apenas a lâmpada com filamento interrompido. Quando se pressiona a lâmpada, que é incorporada a um interruptor, há o envio de um terra capaz de polarizá-la através dos 24 V CC no outro terminal.

E, para concluirmos, na parte inferior esquerda da figura 23 pode-se notar o botão de apagamento ("Erase"), que só é capaz de mandar os 115 V CA da barra essencial para o "Bulk Erase Relay" e para a "Bulk Erase Coil" se o trem de pouso estiver acionado ("Down LG Safety Relay") e se também estiver acionado o freio de estacionamento ("Parking Brake Relay"). Nesse caso, os 24 V CC e os 18 V CC serão desconectados pelos terminais do "Bulk Erase Relay".

(cont. no próx. número)

grande sortimento

- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadores 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"

ICETEC

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DA ALPS DO BRASIL

PARA TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Potenciômetros:

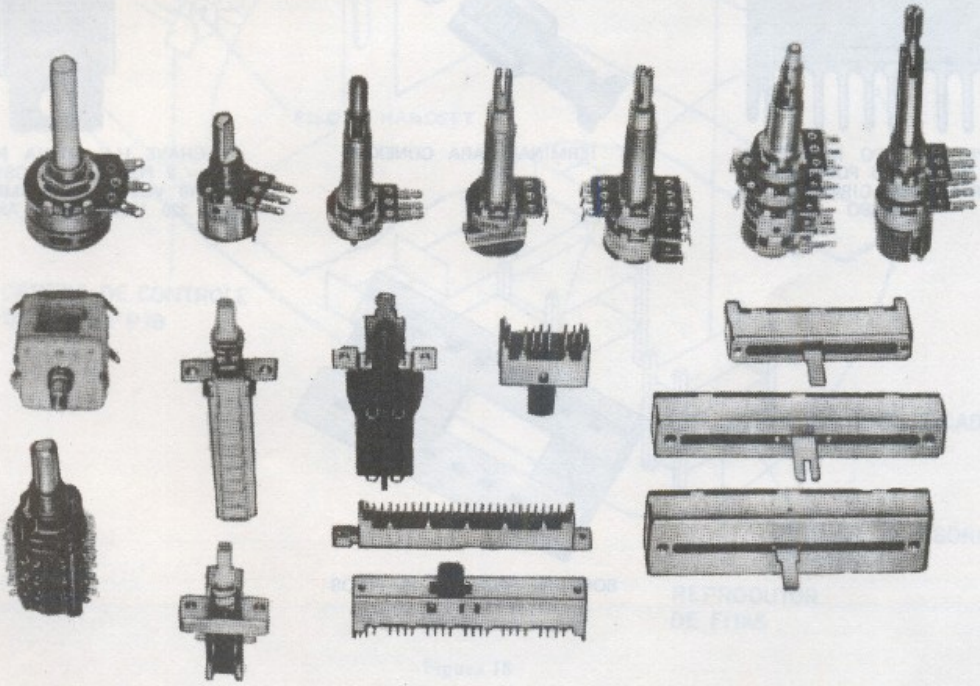
Rotativos e deslizantes, para rádios, auto-rádios, toca-fitas, amplificadores, etc.

Chaves:

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

Condensadores Variáveis:

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

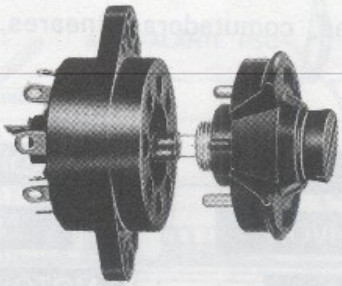


ICETEC IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

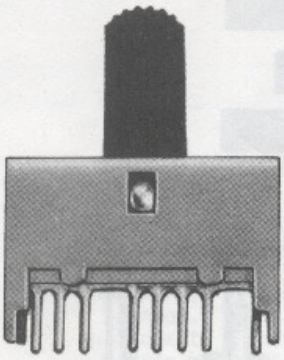
Rua dos Gusmões, 415 — Fones: 223-4108 - 220-0090 — 01212 — São Paulo — SP

Begli

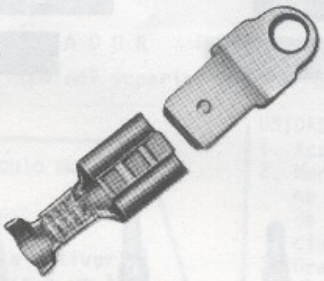
COMPONENTES
COM A QUALIDADE
QUE VOCÊ PRECISA



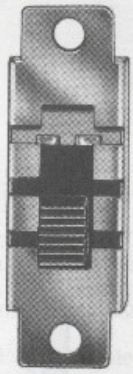
SELETOR DE TENSÃO COM 4 POSIÇÕES — 110-127-220-240 VOLTS E FUSÍVEL EMBUTIDO COM ROSCA



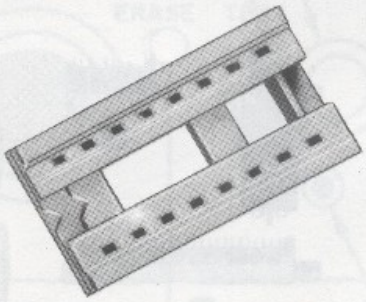
CHAVE H-H TIPO MINIATURA — 4 PÓLOS X 3 POSIÇÕES — PRÓPRIA PARA CIRCUITO IMPRESSO



TERMINAL PARA CONEXÃO



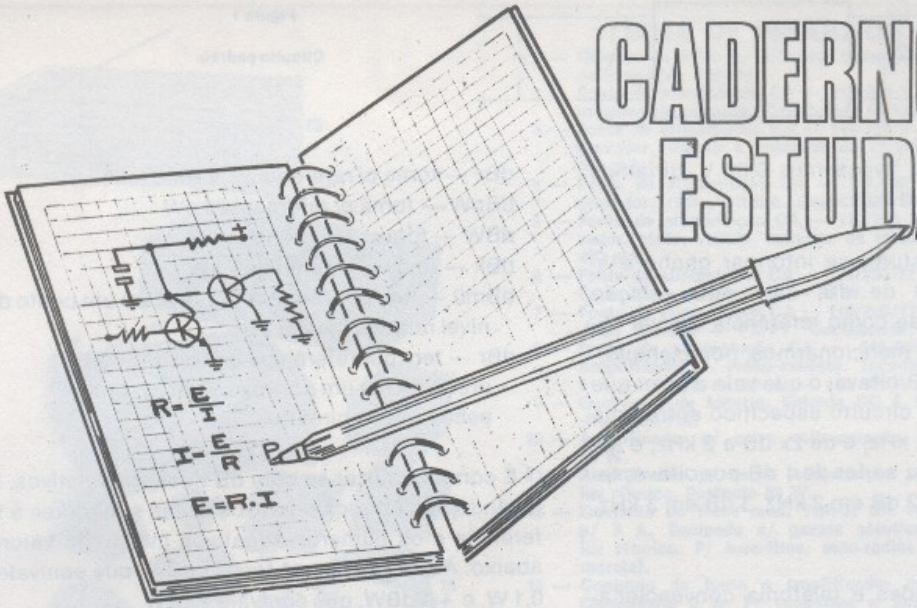
CHAVE H-H MÉDIA POTÊNCIA — 2 PÓLOS X 3 POSIÇÕES — 110 VOLTS — 12 AMPÈRES — 220 VOLTS — 6 AMPÈRES



SOQUETE PARA CI 16 PINOS

Begli

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



O DECIBEL

Josir Cavalcanti

Na aurora da telefonia surgiram diversos problemas, entre eles o de medir o nível de sinal ao longo da linha e em diversos pontos. Paralelamente, descobriu-se algo notável: o ouvido humano não responde às variações da intensidade sonora em uma escala linear, e sim logaritmicamente, ou seja, aos saltos. É por este motivo que os potenciômetros de controle de volume têm uma curva de variação de resistência logarítmica e não linear.

Em vista disso, escolheu-se uma unidade logarítmica de nível relativo que foi chamada de bel, em homenagem a Alexander Graham Bell, o inventor do telefone.

Toda medida tem uma definição e o bel é definido como sendo igual ao logaritmo decimal da relação entre duas quantidades de uma mesma grandeza. Assim, se tivermos uma potência de 1 W tomada como referência e outras de 10 W e de 0,1 W, a relação entre esses dois valores e o padrão é igual a 10, cujo logaritmo é 1. Assim, podemos dizer que a potência de 10 W está 1 bel acima da referência e a potência de 0,1 está 1 bel abaixo, ou —1 bel.

Concluímos, então, que as medidas em bel, para serem válidas, exigem que haja um nível de referência convencional ou arbitrário e sejam duas quantidades da mesma grandeza.

O bel seria a relação entre dois níveis **iguais**, uma vez que log 1 = 0.

O submúltiplo do bel é o decibel, representado por dB. O dB é igual a 10 vezes o logaritmo da relação entre duas potências (10 log P1/P2) e 20 vezes o logaritmo da relação entre duas tensões ou correntes. Por vários motivos, atualmente só é usado o dB.

Para telefonia convencionou-se como sendo de 0 dB o nível de 1 mW sobre uma carga de 600 ohms, ou 0,775 V sobre a mesma carga. Dando-se sinal + ou — aos níveis de sinal, dizemos que o sinal está acima ou abaixo do nível dado como padrão. Atualmente, esse padrão recebe uma designação especial e temos o dBm, sendo 0 dBm igual a 1 mW sobre 600 ohms.

Em áudio usa-se o dBm para anotar a saída de microfones e cápsulas fonográficas e costuma-se informar ganho ou perda de um circuito em dB.

Se aplicarmos 0,1 V à entrada de um amplificador e tivermos 0,5 V na saída, o ganho será de 14 dB. Se,

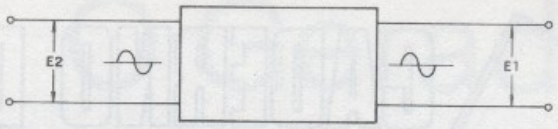


Figura 1

Circuito padrão.

ao contrário, na saída tivéssemos 0,02 V, diríamos que a **atenuação** foi de 14 dB.

Em áudio e RF costuma-se informar ganho e atenuação em termos de dB, quer pela relação E_{out}/E_{in} ou tomando-se como referência o nível obtido a 1 kHz. É comum mencionarmos, por exemplo, uma atenuação de x dB/oitava, o que vale a dizer que o sinal aplicado a um circuito específico sofre uma atenuação de x dB a 1 kHz, e de 2x dB a 2 kHz, e assim por diante, ou seja, se for de 1 dB por oitava, teremos 1 dB em 1 kHz, 2 dB em 2 kHz, 3 dB em 3 kHz, etc.

Para telecomunicações e telefonia convencionaram-se alguns padrões de nível, dos quais damos exemplos:

dBm — 0 dBm = 1 mW sobre 600 Ω
dBu — 0 dBv = 0,775 V
dBv — toma p/ referência 1 Vpp
dBv — toma p/ referência 1 V RMS (eficaz)
dBpW — toma p/ referência 1 pW
dBW — toma p/ referência 1 W
dBk — toma p/ referência 2 kW
dBm0 — tem por referência 1 mW em um ponto de nível relativo igual a zero
dBr — tem por referência o nível de sinal presente em um ponto arbitrariamente escolhido no circuito

É comum utilizar-se com dB números relativos, indicando os números positivos níveis superiores à referência e os números negativos indicando valores abaixo. Assim, podemos ter —1 dBW, que equivale a 0,1 W, e + 1 dBW, que equivale a 10 W.

Quando lidamos com dB, os ganhos e atenuações são somados algebricamente; assim, se tivermos um amplificador com duas etapas, tendo a primeira um ganho de 2 dB e a segunda de 3 dB, o ganho total será de 2 + 3 = 5 dB. Caso tenhamos um ganho de 3

TABELA I-A (GANHO)

dB	E1/E2	dB	E1/E2	dB	E1/E2	dB	E1/E2
0	1	5,5	1,884	19,0	8,913	45,0	177,8
0,1	1,012	6,0	1,995	19,5	9,441	46,0	200
0,2	1,023	6,5	2,113	20,0	10	47,0	223,9
0,3	1,035	7,0	2,239	21,0	11,2	48,0	252
0,4	1,047	7,5	2,371	22,0	12,6	49,0	281,8
0,5	1,059	8,0	2,512	23,0	14,1	50,0	316
0,6	1,072	8,5	2,661	24,0	15,9	55,0	560
0,7	1,084	9,0	2,818	25,0	17,8	60,0	1000
0,8	1,096	9,5	2,985	26,0	20,0	65,0	1778
0,9	1,109	10,0	3,162	27,0	22,4	70,0	3162
1,0	1,122	10,5	3,350	28,0	25,2	75,0	5623
1,1	1,135	11,0	3,548	29,0	28,2	80,0	10000
1,2	1,148	11,5	3,758	30,0	31,6	85,0	17780
1,3	1,161	12,0	3,981	31,0	35,5	90,0	31620
1,4	1,175	12,5	4,217	32,0	40	95,0	56320
1,5	1,189	13,0	4,467	33,0	45	100,0	100000
1,6	1,202	13,5	4,732	34,0	50		
1,7	1,216	14,0	5,012	35,0	56		
1,8	1,230	14,5	5,309	36,0	63		
1,9	1,245	15,0	5,623	37,0	71		
2,0	1,259	15,5	5,957	38,0	80		
2,5	1,334	16,0	6,310	39,0	89		
3,0	1.413	16,5	6,683	40,0	100		
3,5	1,496	17,0	7,079	41,0	112,2		
4,0	1,585	17,5	7,499	42,0	126		
4,5	1,679	18,0	7,943	43,0	141,3		
5,0	1,778	18,5	8,414	44,0	159		

TABELA I-B (PERDA)

dB	E1/E2	dB	E1/E2	dB	E1/E2
0	1	-14	0,20	-38	0,0125
-0,5	0,95	-15	0,18	-39	0,011
-1	0,89	-16	0,16	-40	0,01
-1,5	0,84	-17	0,14	-41	0,0088
-2	0,79	-18	0,126	-42	0,008
-2,5	0,75	-19	0,103	-43	0,0071
-3	0,71	-20	0,1	-44	0,0065
-3,5	0,67	-21	0,089	-45	0,0056
-4	0,63	-22	0,079	-46	0,005
-4,5	0,60	-23	0,072	-47	0,0045
-5	0,56	-24	0,063	-48	0,004
-5,5	0,53	-25	0,056	-49	0,0035
-6	0,5	-26	0,05	-50	0,003
-6,5	0,47	-27	0,045	-55	0,002
-7	0,45	-28	0,040	-60	0,001
-7,5	0,42	-29	0,035	-65	0,00056
-8	0,4	-30	0,032	-70	0,000316
-8,5	0,38	-31	0,028	-75	0,000178
-9	0,36	-32	0,025	-80	0,0001
-9,5	0,33	-33	0,022	-85	0,000056
-10	0,32	-34	0,02	-90	0,000031
-11	0,28	-35	0,018	-95	0,000017
-12	0,25	-36	0,016	-100	0,00001
-13	0,22	-37	0,014		

TABELA II - NÍVEIS DE POTÊNCIA

0 dBm = 1 mW (dBm)

W	dBm	W	dBm	W	dBm
0,001	0	0,060	17,78	1,4	31,46
0,002	3,1	0,065	18,12	1,45	31,61
0,003	4,7	0,07	18,45	1,5	31,79
0,004	6,0	0,075	18,75	1,6	32,0
0,005	6,98	0,08	19,03	1,7	32,30
0,006	7,78	0,085	19,29	1,8	32,55
0,007	8,45	0,09	19,54	1,9	32,78
0,008	9,03	0,1	20,00	2	33,01
0,009	9,5	0,2	23,10	3	34,77
0,01	10	0,3	24,77	4	36,02
0,012	10,7	0,4	26,02	5	36,99
0,013	11,39	0,5	26,99	6	37,78
0,014	11,46	0,6	27,4	7	38,45
0,015	11,76	0,7	28,45	8	39,03
0,016	12,04	0,8	29,03	9	39,54
0,017	12,30	0,85	29,29	10	40,00
0,018	12,55	0,9	29,54	11	40,40
0,019	12,78	0,95	29,78	12	40,79
0,020	13,01	1,0	30	13	41,14
0,025	13,42	1,05	30,21	14	41,46
0,030	14,77	1,1	30,41	15	41,76
0,035	15,44	1,15	30,61	16	42,04
0,040	16,02	1,2	30,79	17	42,30
0,045	16,53	1,25	30,97	18	42,55
0,050	16,98	1,3	31,14	19	42,78
0,055	17,40	1,35	31,30	20	43,01

dB e uma atenuação de 1 dB, teremos 3 — 1 = 2, e o ganho será de 2 dB.

À primeira vista, parece uma complicação enorme trabalhar com dB, porém, na prática, evita cálculos fastidiosos envolvendo valores de tensão ou potência muito reduzidos ou elevados. Por outro lado, as relações de ganho e perda reduzem-se à soma algébrica e o uso de números relativos permite uma rápida visualização dos níveis relativos de sinal. Qualquer variação de ± 3 dB não é praticamente notada pelo ouvido humano, com o que podemos determinar tolerâncias ou níveis mínimos.

Para transformarmos em dB uma relação qualquer, temos dois caminhos: o primeiro é canônico, isto é, fazemos a divisão e procuramos o logaritmo do quociente na tábua de logaritmos. As modernas calculadoras têm função logarítmica e podem, ao apertar de uma tecla, fornecer automaticamente o logaritmo da relação, que será o nível em bel. Para transformarmos bel em decibel multiplicamos por 10 no caso de potência e por 20 no caso de tensão ou corrente. O segundo método consiste em recorrermos a tabelas onde temos em uma coluna as relações E1/E2 e P1/P2 e em outra os valores em dB ou os níveis relativos de tensão ou potência e seus valores em dBm, dBv, etc.

Assim, se tivermos um ganho de 8, por exemplo, poderemos recorrer à Tabela I-A, onde vamos encontrar o valor de 18 dB. O ganho é determinado pela relação E1/E2. Se essa relação for igual a 1, teremos 0 dB; se for maior que 1, os valores em dB serão positivos; se for menor (atenuação) serão negativos.

Para facilitar a vida do leitor damos uma tabela (Tabela I-A) onde alinhamos as relações E1/E2 de acordo com o circuito da figura 1 e os correspondentes valores em dB. Assim, aplicando-se um sinal x à entrada do quadripolo da figura 1 (que substituirá qualquer circuito prático), um ganho y proporcionará uma saída igual a x . y, e podemos substituir esse y por um número qualquer maior que a unidade e encontrar, na Tabela I-A, o valor em dB correspondente ao ganho.

De igual modo, se o sinal for **atenuado**, y terá um valor **menor** que a unidade, sendo essa atenuação indicada em dB com valores negativos (Tabela I-B).

Na Tabela II temos uma relação de potência em dBm.

Como vimos, podemos anotar em dB: níveis relativos, perdas e ganho em circuitos, relação S/R e coeficiente de ruído ("noise figure"). Apesar da aparente complicação, o uso do dB facilita muito as coisas.

Ω

CURSO DE ELETRÔNICA

— por correspondência —

Solicite informações à Caixa Postal 30.277 ou pessoalmente à Rua dos Timbiras, 263 — São Paulo — SP.

REDE NACIONAL DE RADIOMONITORAGEM — RENAR —

Em solenidade que fez parte do programa de comemorações do "Dia das Comunicações", o Presidente João Figueiredo inaugurou no dia 5 de maio a Rede Nacional de Radiomonitoragem — RENAR.

Essa Rede é de extrema valia para as telecomunicações brasileiras, pois vem disciplinar a utilização do espectro de rádio-freqüência no território nacional e tem como principais atividades o registro de ocupação de espectro de rádio-freqüência, serviço de radiogoniometria (localização de estações clandestinas), pesquisa no campo da propagação, além de apoio a outros países no campo da radiomonitoragem. Todo este sistema, num prazo aproximado de um ano, irá integrar a Rede Internacional de Radiomonitoragem.

A Rede fiscalizará os serviços de Rádio Cidadão, Rádio Amador, Móvel Marítimo, Móvel Aeronáutico, Limitado (serviço de rádio-comunicação para pessoas físicas ou jurídicas, que não são atendidas pela rede pública de telefonia) e outros serviços especiais.

Para que se tenha idéia do custo total do projeto, o governo gastou 3,5 bilhões de cruzeiros, inclusos aí os gastos com construção civil e equipação de estações fixas e unidades móveis. Esse conjunto de equipamentos de medição está distribuído em 8 estações fixas e 17 unidades móveis.

As estações fixas estão nas proximidades dos locais de maior concentração dos serviços, que são: Boa Vista, Belém, Feira de Santana, Cuiabá, Brasília, Rio de Janeiro, Cascavel, no Paraná, e Gravataí, no Rio Grande do Sul.

A Estação Central da RENAR, em Brasília, recebeu a denominação de "Estação Engenheiro João Victorio Pareto Neto". Dessa forma o DENTEL prestou uma justa homenagem, Post-Mortem, ao ilustre engenheiro pelos inestimáveis serviços prestados às telecomunicações nacionais.

O que é a RENAR

A Rede Nacional de Radiomonitoragem — RENAR é um conjunto de oito estações, localizadas estrategicamente no território nacional, coordenadas por um Escritório-Central, em Brasília, e apoiadas por



O Presidente João Figueiredo em companhia do Diretor-Geral do DENTEL, Antônio Fernandes Neiva, e do Ministro das Comunicações, Haroldo Corrêa de Matos, na sala de operações da Estação Engº João Victorio Pareto Neto, da RENAR.

dezessete veículos especiais, que realizará atividades de radiogoniometria, pesquisas diversas e radiomonitoragem do espectro de freqüências radioelétricas.

A quem pertence

A RENAR é subordinada para todos os fins à Divisão de Radiomonitoragem do DENTEL, órgão de direção superior do Ministério das Comunicações.

O que fará

1 — **Radiomonitoragem** — Em linguagem simples, pode-se dizer que se constitui na observação das irradiações das estações de rádio, nacionais ou estrangeiras, de qualquer espécie, captando-se com ajuda de equipamento apropriado as características técnicas da emissão, com a finalidade de:

a) auxiliar o gerenciamento do espectro de freqüências radioelétricas;

b) apoiar a atividade de fiscalização das telecomunicações, seja verificando o cumprimento de normas e obrigações técnicas a que estão sujeitas as estações de rádio, seja identificando se são autorizadas ou clandestinas;

c) integrar-se na rede internacional de radiomonitoragem, coordenada pela UIT — União Internacional de Telecomunicações, órgão da ONU, com sede na Suíça;

d) honrar os acordos internacionais assinados pelo Governo Brasileiro sobre o assunto.

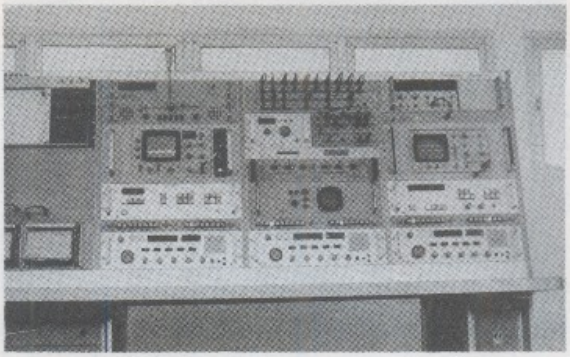
2 — **Radiogoniometria** — Da mesma forma, em linguagem mais acessível, constitui o conjunto de procedimentos técnicos para localizar estações de rádio através de suas irradiações, com a finalidade de:

— apoiar as atividades de fiscalização das telecomunicações, seja localizando emissoras clandestinas, seja localizando emissoras regulares que produzem interferências prejudiciais em outros serviços regulares.

3 — **Pesquisa** — De natureza científica no campo da rádio-propagação e dos ruídos que afetam o espectro de freqüências radioelétricas, além das anomalias geomagnéticas do Atlântico Sul, particularmente no Brasil.

Qual a sua importância

A importância da RENAR transcende aos aspectos internos, nos quais avultam os interesses da Segurança Nacional e o exercício pleno da Soberania Nacional no gerenciamento do aspectro de freqüências radioelétricas e na fiscalização das telecomunicações. A RENAR tem implicações internacionais muito significativas; não apenas se integrará na rede internacional de radiomonitoragem coordenada pela UIT como permitirá à comunidade mundial eliminar a lacuna do desconhecimento das características de rádio-propagação e ruído no Atlântico Sul.



Painel de instrumentos.

Qual o seu equipamento

As estações de radiomonitoragem estão sendo implantadas em áreas cuidadosamente escolhidas, afastadas de comunidades urbanas, mesmo de pequeno porte, visando resguardar-se de ruídos radioelétricos de qualquer natureza e de interferências de rádio-emissões regulares.

Os equipamentos são bastante requintados e, no momento, estão entre os de melhor qualidade e recursos operacionais existentes no mercado mundial; na quase totalidade são de origem alemã.

Início da operação

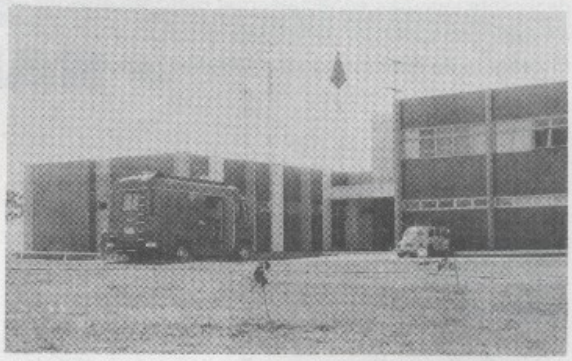
A operação plena dependerá essencialmente da disponibilidade em recursos humanos, uma vez que a implantação está concluída.



Sala de operações.



Uma das estações móveis e parte do campo de antenas.



Entrada da Estação, vendo-se uma das estações móveis e parte do campo de antenas.

O pessoal necessário para a operação divide-se em duas categorias: administrativo e especialistas em radiomonitoragem.

O administrativo, embora reduzido em face das atuais restrições governamentais para admissão de funcionário público, já foi distribuído pelo DENTEL para todas as estações e iniciou suas atividades em julho do ano passado. Os especialistas em radiomonitoragem dependem de decisão governamental para admissão.

A operação em tempo reduzido — 8 horas de trabalho diário — iniciou-se com a inauguração a 5 de maio de 1982.

Pronunciamento

Foram as seguintes as palavras iniciais do pronunciamento do Ministro das Comunicações, Engº Haroldo Corrêa de Matos, por ocasião da inauguração da RENAR, e que bem traduzem a importância do evento:

"O melhor tributo que o Ministério das Comunicações pôde prestar a seu Patrono, Marechal Rondon, foi retomar a chama que o impulsionou em sua vida pioneira, rompendo a estagnação que, anos a fio, impediu fossem implantadas e expandidas as telecomunicações brasileiras, no ritmo cobrado pelas exigências do progresso.

Coerentes com esse compromisso, neste 5 de maio, quando comemoramos o Dia das Comunicações, estamos colocando em operação a RENAR, Rede Nacional de Radiomonitoragem.

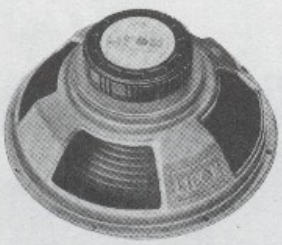
É inauguração de especial relevância, pois irá garantir o eficiente cumprimento de duas missões de extrema valia para o setor: a fiscalização dos serviços de telecomunicações e a administração das freqüências de radiodifusão.

Além de atender a exigências diretamente vinculadas à Segurança Nacional, sua importância vai inscrever-se em contexto bem mais amplo, além-fronteiras, pois a RENAR integrará, a partir de sua ativação, a rede de radiomonitoragem coordenada pela União Internacional de Telecomunicações..."

Ω

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



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

COMPRAMOS

FALAR C/ SR. DAVID
FONES:
220-4537 - 220-6916

LOTE DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE, TRANSISTORES E CIRCUITOS INTEGRADOS

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

O Gerador de Barras Videotron

João Michel
(para o Dpto. Técnico da Goldtron)

Quantas vezes, em nosso trabalho diário, necessitamos de um aparelho versátil, fácil de manejar e que nos auxilie na busca de um estágio defeituoso! Esse aparelho é o gerador de barras para TV Videotron, modelo TS-7. É um aparelho pequeno (9 x 9 cm), leve, fácil de transportar e, devido à simplicidade de construção, bastante seguro quanto ao funcionamento.

A utilidade do TS-7 é muito grande. Este aparelho reúne, em um só corpo, um gerador de RF, portadora, modulada por barras de vídeo ou por ruído de vídeo e um gerador de áudio. Contém duas saídas distintas, uma correspondente à RF modulada e outra à saída de sinal de vídeo puro e áudio.

A aplicação do aparelho torna-se bastante ampla, principalmente devido à sua versatilidade. O gerador de RF modulada é utilizado na busca de defeitos em aparelhos de TV branco e preto, TV a cores, rádios, AM, FM e amplificadores de áudio.

Como todo técnico reparador sabe, todo método de pesquisa efetuada sobre um televisor, um rádio ou um amplificador defeituoso, resume-se em dois passos básicos. O primeiro é a busca do estágio defeituoso e o segundo é a busca do componente defeituoso. A utilidade do TS-7 recai principalmente sobre o primeiro passo, a busca do estágio defeituoso. Determinado qual é o estágio que está com defeito, daí para a frente é só encontrar a peça defeituosa. Este método é o mais racional e comum entre os técnicos reparadores.

Se você é um técnico reparador de rádio, TV ou amplificadores e que constantemente visita clientes procurando consertar o aparelho na casa do cliente, ou mesmo que não saia da oficina, procurando fazer o conserto na mesma, o TS-7 da Videotron irá ajudá-lo a reparar mais aparelhos em menor tempo e com menor esforço mental. O TS-7 pode ser transportado e usado em qualquer local.

A alimentação é feita por uma bateria de 9 volts. Ele já vem equipado com um jogo de pontas de prova para rádio-freqüência e outro jogo para utilização em estágios de vídeo, FI e áudio.

Utilização em TV e TVC

O Gerador de Barras TS-7 de Videotron é capaz de gerar três tipos de sinal-imagem. Um é na forma de barras horizontais largas, outro na forma de barras horizontais finas e outro em forma de ruído entrelaçado (veja a fig. 1). Qual-



Figura 1

Tipos de sinal-imagem gerados pelo TS-7.

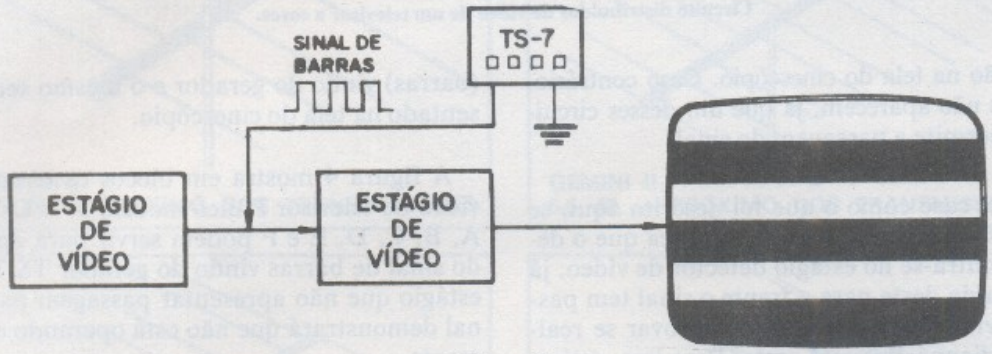


Figura 2

Aplicação do gerador à entrada do estágio e a observação da imagem na tela.

quer um desses sinais pode ser usado para detectar qual é o estágio que se encontra com defeito, dentro de um aparelho de TV.

A escolha de qual é o sinal mais apropriado para determinada aplicação depende da preferência do técnico. As barras finas são geralmente preferidas para pequenos ajustes de convergência. As barras largas são usadas na pesquisa de defeitos por injeção de sinal. Como estas barras representam um sinal de vídeo, é simples detectar um estágio inoperante ou que esteja com defeito. O processo se resume em aplicar o sinal do gerador à entrada do circuito que se presume esteja defeituoso, ou que se pretenda testar, e pela observação da imagem concluir se o estágio ou circuito em questão está ou não com defeito (veja a fig. 2).

Suponha, por exemplo, que o leitor receba para conserto um televisor a cores que se encontre sem imagem. O sintoma apresentado é: tela com brilho ou trama mas sem imagem. O som está perfeito. Um sintoma como este assinala que o defeito está em alguma parte do estágio de vídeo e em algum circuito que opera com sinais de luminância, crominância, mas não opera com o sinal de som. Este diagnóstico torna-se evidente devido ao fato de o som estar perfeito e não haver nem luminância, nem crominância.

A primeira parte do trabalho de reparação, compreende a determinação do estágio defeituoso. Para isso é necessário um instrumento como o gerador TS-7 da Videotron. Liga-se a ponta de prova do gerador na entrada do primeiro amplificador de luminância ou na entrada do distribuidor de vídeo do televisor. A saída a ser tomada do gerador é aquela indicada como saída de vídeo, FI e áudio. A ponta de prova utilizada é aquela de fio blindado.

O primeiro amplificador de luminância ou o estágio distribuidor de vídeo são os circuitos que dentro de um televisor a cores operam com ambos os sinais, de luminância e de crominância, mas não o de som (veja a fig. 3).

Aplicando-se o sinal de vídeo com barras do gerador TS-7 à entrada do circuito distribuidor de vídeo, pode-se detectar se esse estágio, o 2º amplificador de luminância e o cinescópio estão operando corretamente. Se estes circuitos estão operando, as barras vindas do gerador TS-7

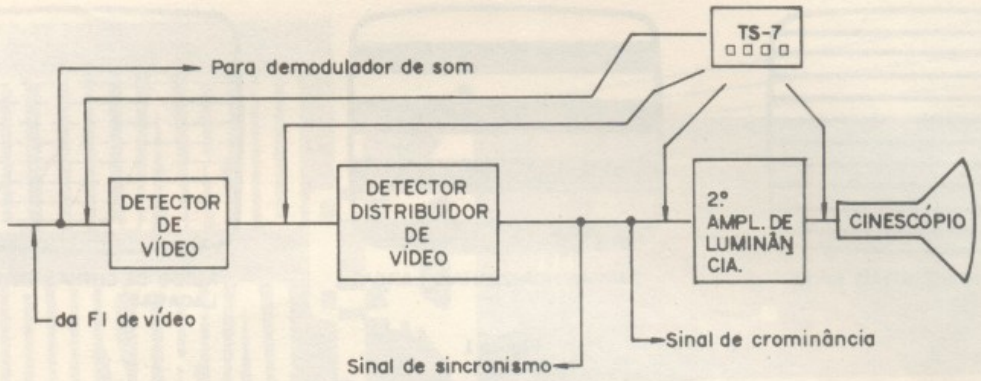


Figura 3

Circuito distribuidor de vídeo de um televisor a cores.

aparecerão na tela do cinescópio. Caso contrário, as barras não aparecem, já que um desses circuitos não permite a passagem do sinal.

Em um caso como o que foi descrito aqui, se as barras aparecerem na tela significa que o defeito encontra-se no estágio detector de vídeo, já que da saída deste para a frente o sinal tem passagem livre. Resta portanto comprovar se realmente o diagnóstico está certo. Para isso, retira-se a ponta de prova que estava ligada na entrada do distribuidor de vídeo e liga-se a mesma na entrada do estágio detector de vídeo. Logicamente, se esse estágio está realmente defeituoso, as barras de vídeo agora não estarão presentes na tela do cinescópio.

Se, pelo contrário, ao injetar-se o sinal do TS-7 na entrada do distribuidor de vídeo as barras aparecerem na tela do cinescópio, é evidência de defeito em alguma parte que está após aquele estágio, inclusive no próprio distribuidor. Resta então averiguar, aplicando a ponta de prova para injeção de sinal a cada parte dos circuitos que estão situados após a entrada do estágio distribuidor de vídeo. Cada parte que estiver funcionando dará passagem ao sinal de vídeo (barras) vindo do gerador e o mesmo será apresentado na tela do cinescópio.

A figura 4 mostra em blocos os circuitos de vídeo do televisor Philco modelo 377. Os pontos A, B, C, D, E e F podem servir para aplicação do sinal de barras vindo do gerador TS-7. Cada estágio que não apresentar passagem para o sinal demonstrará que não está operando corretamente.

O mesmo processo de pesquisa do estágio defeituoso pode ser empregado para detectar defeitos em circuitos de RF ou de áudio. Nos circuitos de RF é empregada a saída de RF do gerador TS-7 e nos circuitos de áudio é empregada a mesma saída de vídeo e áudio do gerador. O sinal audível que acompanha o sinal de barras é empregado para injeção de sinal em circuitos de áudio.

Rádios AM

O Gerador de Barras TS-7 pode ser utilizado para pesquisa de defeitos em rádio-receptores, tanto nos estágios de alta como nos de baixa freqüência. A figura 5 mostra o diagrama em blocos de um rádio AM. Estão indicados na figura

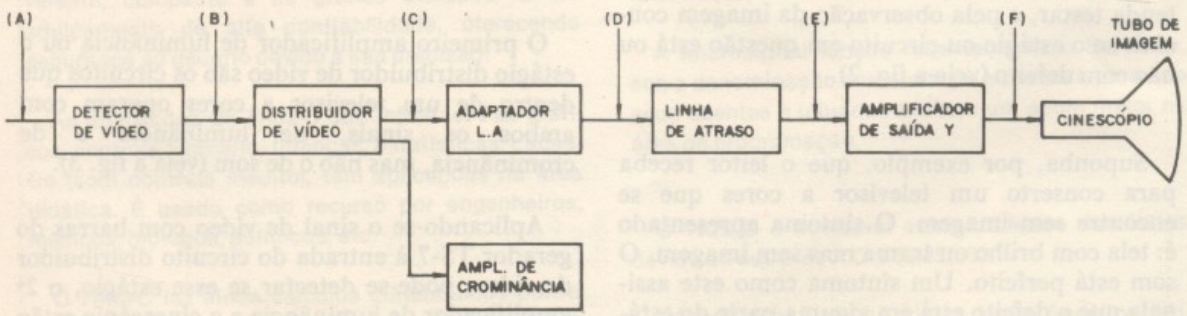


Figura 4

Diagrama em blocos do televisor Philco modelo 377.

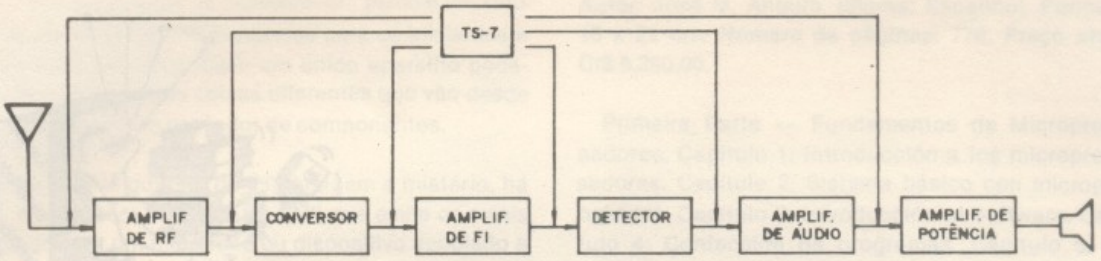


Figura 5

Diagrama em blocos de um circuito de rádio AM.

apenas os estágios por onde passa o sinal sintonizado e demodulado, respectivamente.

A determinação de um estágio inoperante pode ser feita através da injeção de sinal proveniente do gerador TS-7. Para este tipo de teste deve-se utilizar a ponta de prova provida de cabinho blindado, que encaixa no jaque "saída de vídeo, FI e áudio".

A posição das chaves seletoras deslizantes deve ser a seguinte: a chave da direita deve estar para baixo e as três restantes para cima.

Suponha-se, por exemplo, que o estágio detector esteja defeituoso. Neste caso, ao ser injetado o sinal nos estágios anteriores (amplificadores de FI, conversor, RF) não haverá som no alto-falante, pois o sinal não passa pelo detector; somente ao ser injetado o sinal nos estágios amplificador de áudio ou saída é que será ouvido o mesmo no alto-falante.

Ω

TESTE DE CINESCÓPIOS ARPEN MOD. TRT3

O MAIS COMPLETO TESTE E REATIVADOR DE CINESCÓPIOS FABRICADO NO BRASIL

Com o novo teste e reativador de cinescópios ARPEN modelo TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores:

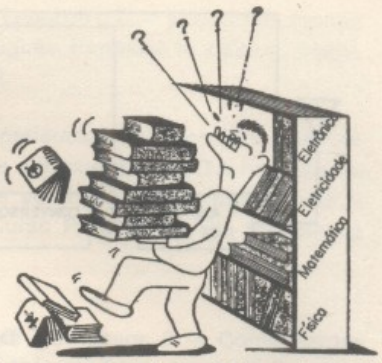
— Verifica corte de grade
— Verifica curto entre elementos, sendo que por indicação visual você saberá quais os elementos em curto
— Indicação da vida útil aproximada
— Remove curtos
— Reativa cinescópios cansados
— Verificação de elementos abertos, indicando qual elemento



Distribuidor exclusivo:

equitron INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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



LIVROS EM REVISTA

VIDEO-CASSETTE — PRINCÍPIOS BÁSICOS PARTE I

Editado por: Philco Rádio e Televisão Ltda. (D.S.V.C. — Setor de Literatura Técnica). **Idioma:** Português. **Número de páginas:** 43. **Formato:** 21 x 28,5 cm. **Edição:** (1ª) abril/82.

A Philco Rádio e Televisão Ltda., através de seu Departamento de Serviço e Venda de Componentes (D.S.V.C.), vem constantemente se preocupando em transmitir aos integrantes de uma rede autorizada de oficinas, bem como aos técnicos eletrônicos em geral, informações sempre atualizadas a respeito dos produtos de sua fabricação. Isso é feito com a publicação regular de esquemários, cursos de treinamento, manuais de serviço, etc.

Dentro de tal filosofia acaba de ser lançado mais um curso de treinamento: Princípios Básicos sobre Gravadores Video-Cassette.

Como é do conhecimento geral, os aparelhos de V.C.R. (Video-Cassette Recorders) já são uma realidade em nosso meio. Daí a razão de ser do presente curso. Nele é dada ênfase aos circuitos que empregam as especificações do formato V.H.S. (Video Home System), uma vez que ele também será utilizado nos aparelhos fabricados pela Philco.

Com mais esta publicação a Philco pretende ir ao encontro de um grande número de profissionais de todo o Brasil, procurando facilitar o seu aprimoramento técnico em mais um promissor ramo da Eletrônica.

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA VOLUME 10

Autor: Newton C. Braga. **Idioma:** Português. **Edição:** Editora Saber Ltda. **Formato:** 13 × 18 cm. **Número de páginas:** 126. **Ilustrações:** 109.

Dez volumes de uma única série de livros técnicos de Eletrônica são o melhor atestado de que este assunto pode ser abordado de maneira simples, acessível e interessante, com total aceitação do público leitor. De fato, a série "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica" caracteriza-se justamente por levar a Eletrônica a um público diferente, um público que se sente atraído pela Eletrônica mas que não tem conhecimentos suficientes para criar seus próprios aparelhos, ou que deseja uma abordagem mais leve, mais interessante, não profissional.

Descrevendo em pormenores montagens simples, ela permite que todos, com poucos recursos técnicos, montem sozinhos os mais diversos aparelhos. São aparelhos interessantes e úteis que servem para tudo: desde simples recreação ou trabalhos escolares até divertimentos ou utilidades no lar e no carro.

Neste décimo volume, seguindo a linha dos demais, existem aparelhos que sem dúvida alguma atrairão todos os leitores. A "caixinha de fazer loucos", por exemplo, é uma montagem divertida, um aparelho que produz mil e um sons de deixar maluco e que pode ser usada como brinquedo, para animas festas ou ainda para a produção de efeitos sonoros em gravações.

O "mini laboratório de experiências" permite um estudo de Eletrônica muito proveitoso para os iniciantes e estudantes técnicos. Com um único aparelho pode-se fazer dez ou mais coisas diferentes que vão desde uma sirene até um provador de componentes.

Para os que gostam de espionagem e mistério, há um "transmissor integrado de FM" que emite os sinais captados por um microfone ou dispositivo acoplado a telefone para um rádio ou sintonizador de FM. Você pode "bancar" o espião ou então brincar de repórter volante.

Um aparelho de utilidade para quem dorme com rádio ligado é o "rádio timer". É um dispositivo que desliga o rádio depois que você dorme, evitando o desgaste das pilhas.

A crise de energia inspira a montagem do "rádio com fonte experimental". Trata-se de um interessante rádio que funciona com a energia vinda de um copo com água e sal, com a energia de um limão ou ainda extraída de duas moedas comuns. Um excelente projeto para trabalhos escolares.

Quem desejar ganhar sozinho na Loteria Esportiva pode ter suas chances consideravelmente aumentadas com a "loteria esportiva eletrônica". Ela consiste num "palpite" eletrônico, que não torce para ninguém e que por isso pode ajudá-lo a escolher de modo totalmente aleatório a coluna de aposta em caso de dúvidas.

Montagem bastante interessante é a do "indutor de sono", que sem dúvida ajudará os que dormem pouco ou nada durante a noite, principalmente os atormentados por vizinhos barulhentos. Evidentemente, não se recomenda que o leitor passe a noite em claro para fazer esta montagem. O que se tem é um aparelho que produz o chamado "ruído branco", de características tais que provocam a indução de sono, ajudam a relaxar ou mesmo a meditação.

Completando a série, há o "velo vento", que é um aparelho para medir a velocidade do vento e que pode ser usado em fazendas, bicicletas ou barcos. Em bicicletas ele funcionará como velocímetro; no barco ajudará a procurar os melhores ventos; na fazenda ajudará a localizar o ponto ideal para a instalação de um moinho.

Se estas montagens atraem o leitor, não perca tempo. O décimo volume de "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica" pode ser encontrado já em qualquer banca de jornais.

MICROPROCESADORES
Fundamentos, diseños y su aplicación en la industria y en los microcomputadores

Autor: José M. Angulo. **Idioma**: Espanhol. **Formato**: 15 x 21 cm. **Número de páginas**: 770. **Preço atual**: Cr$ 5.250,00.

Primeira Parte — Fundamentos de Microprocesadores. Capítulo 1: Introducción a los microprocesadores. Capítulo 2: Sistema básico con microprocesador. Capítulo 3: Introducción al software. Capítulo 4: Confección de programas. Capítulo 5: Arquitectura del microprocesador 8085 de "INTEL". Capítulo 6: Repertorio de instrucciones del 8085. Capítulo 7: Ejemplos de programación del 8085 y técnicas de diseño de software. Capítulo 8: Familia de componentes para la construcción de microcomputadores. Capítulo 9: Familia de mcroordenadores MCS-48. Capítulo 10: Modernos microprocesadores 8086 y 2920.

Segunda Parte — Diseño y Manejo de Sistemas con Microprocesador. Capítulo 11: Instrumentación para microprocesadores. Capítulo 12: Diseño de proyectos com microprocesadores. Capítulo 13: Localización de averías en sistemas com microprocesador.

Terceira Parte — Aplicación de los Microprocesadores en la Industria. Capítulo 14: Aplicaciones generales de los sistemas con microprocesador. Capítulo 15: Diseños industriales que utilizan microprocesadores.

Quarta Parte — Aplicación de los Microprocesadores a los Microcomputadores. Capítulo 16: Generalidades sobre la arquitectura de los microcomputadores. Capítulo 17: Arquitectura del microcomputador 5036 A, de Hewlett Packard. Capítulo 18: El microcomputador KIM-1. Capítulo 19: El microcomputador "AIM-65". Capítulo 20: Microcomputador TRS-80.

Do mesmo autor foram publicados anteriormente os três seguintes títulos:

— Electronica Digital Moderna — Teoria y Práctica.
— Microprocesadores — Arquitectura, programación y desarrollo de sistemas.
— Microprocesadores — Curso sobre aplicaciones industriales (esgotado — nova edição em preparação).

As quatro obras citadas aqui formam uma coleção bastante completa sobre a microeletrônica, que procura expor a técnica moderna de uma simples forma, sem fazer uso de matemática complicada.

ELETRÔNICA DIGITAL

Autor: Ademir E. Brandassi. **Idioma**: Português. **Formato**: 15 x 21 cm. **Nº de páginas**: 166. **Preço atual**: Cr$ 1.800,00.

O primeiro livro da "Série Brasileira de Tecnologia", da Siemens.

Conteúdo:

1. Circuitos Lógicos Simples. 1.1.: Introdução. 1.2.: O circuito lógico E (AND). 1.3.: O circuito lógico OU (OR). 1.4.: O circuito lógico NÃO ou INVERSOR (NOT). 1.5.: Implementação do circuito E e OU com diodos. 1.6.: Implementação do circuito NÃO com transistor. 1.7.: O circuito lógico NÃO E (NAND). 1.8.: O circuito lógico NÃO OU (NOR). 1.9.: O circuito lógico OU EXCLUSIVO. 1.10: Família RTL (Lógica Transistor Resistor). 1.11: Família DTL (Lógica Diodo Transistor). 1.12: Família TTL (Lógica Transistor Transistor). 1.13: Família ECL (Lógica Emissor Acoplado). 1.14.: Família MOS. 1.15.: Lógica positiva e lógica negativa. 1.16.: A universalidade dos circuitos NÃO E e NÃO OU. 1.17.: Porta aberta, porta bloqueada. 1.18.: Álgebra booleana.

2 — Sistemas Numéricos. 2.1: Sistema numérico decimal. 2.2: Sistema numérico binário. 2.3: Conversão binário-decimal; decodificadores. 2.4.: Conversão decimal-binário; codificadores. 2.5: Código BCD 8421 — Conversão BCD-decimal e conversão decimal-BCD. 2.6: Visualização de algarismos. 2.7: Sistema numérico octal; conversão octal-decimal e conversão decimal-octal. 2.8: Sistema numérico hexadecimal; conversão hexadecimal-decimal e conversão decimal-hexadecimal. 2.9: Código três em excesso; código dois de cinco e código alfanumérico.

3 — Aritmética Binária. 3.1: Adição de números binários. 3.2: Subtração de números binários. 3.3.: Multiplicação de números binários. 3.4.: Divisão de números binários.

4 — Eletrônica Seqüencial. 4.1: O flip-flop RS. 4.2: Flip-flop RST. 4.3: Flip-flop D. 4.4: Flip-flop JK. 4.5: Divisor de freqüência. 4.6: Contadores binários assíncronos. 4.7: Contadores binários síncronos. 4.8: Projeto de contadores. 4.9: Contadores em anel; registradores de deslocamento; conversores série-paralelo e paralelo-série. 4.10: Estágios temporizadores.

5 — Exemplos de Circuitos Integrados. 5.1: Circuito integrado FLH 101 ou SN 7400. 5.2: Circuito integrado FLH 191 ou SN 7402. 5.3: Circuito integrado FLH 211 ou SN 7404. 5.4: Circuito integrado FLH 131 ou SN 7430. 5.5: Circuito integrado FLH 121 ou SN 7420. 5.6: Circuito integrado FLH 281 ou SN 7442. 5.7: Circuito integrado FLJ 121 ou SN 7473. 5.8: Circuito integrado FLJ 131 ou SN 7476. 5.9: Circuito integrado FLH 341 ou SN 7486. 5.10: Circuito integrado FLJ 181 ou SN 7493. Exercícios.

LABORATÓRIO DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

Autores: Helio A. Loureiro e Luiz Eduardo P. Fernandes. **Idioma**: Português. **Formato**: 15 x 23 cm. **Preço atual**: Cr$ 2.990,00.

Conjunto de experiências de laboratório que vêm sendo aplicadas e aprimoradas no ITA nos últimos quatro anos pelos autores e outros professores, e fazem parte do Curso Profissional de Engenharia Eletrônica.

Conteúdo:

1 — Técnicas de montagem. 2 — Componentes eletrônicos. 3 — Instrumentos de medidas. 4 — Medidas com osciloscópio. 5 — Diodo retificador. 6 — Retificador de onda completa com filtro e capacitor. 7 — Diodo zener. 8 — Retificador de onda completa e filtro LC. 9 — Receptor a diodo. 10 — Válvulas: diodo e triodo. 11 — Válvulas: tetrodo e pentodo. 12 — O transistor bipolar. 13 — Ampliador a transistor. 14 — BJT: comutação. 15 — Transistor a efeito de campo de junção. 16 — JFET: aplicação como resistor controlado por fensão. 17 — Controle automático de ganho. 18 — Unijunção. 19 — Tiristores: diodo PNPN e SCR. 20 — Tiristores: diac e triac. Apêndices — A: Descrição dos instrumentos usados no ITA. B: Código de cores. C: Especificações de componentes. D: Normas para confecção de relatórios. E: Curvas de Schade. F: Notação.

ELEMENTOS E TÉCNICAS MODERNAS DE MEDIÇÃO ANALÓGICA E DIGITAL

Autor: Alfons L. Mioduski. **Idioma**: Português. **Formato**: 15 x 23 cm. **Número de páginas**: 463. **Preço atual**: Cr$ 3.290,00.

Parte 1 — Teoria e Problemas. 1. Grandezas, unidades e padrões. 2. Técnica e qualidade de medidas. 3. Estudo de erros. 4. Elementos de medição. 5. Instrumentos de medida analógicos. 6. Transformadores para instrumentos. 7. Pontes e potenciômetros. 8. Instrumentos de medidas digitais e técnicas especiais. 9. Planejamento de experiências. 10. Medidas magnéticas. 11. Medidas de grandezas não elétricas.

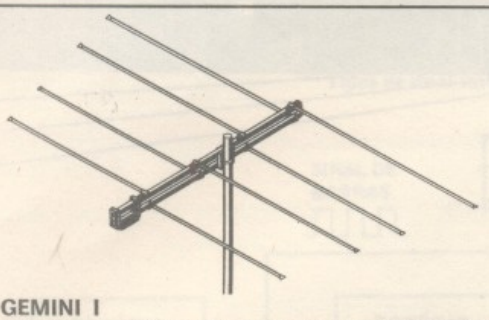
Parte 2 — Experiências, Tecnologia. E-1. Padrões de f.e.m. E-2. Parâmetros R, L, C. E-3. Elementos de medida, tecnologia, características. E-4. Instrumentos analógicos (aferição). E-5. Materiais magnéticos e isolantes. E-6. Características de grandezas (ondas complexas). E-7. Técnicas eletrônicas de medição analógica. E-8. Técnicas eletrônicas digitais. Medidas especiais. E-9. Medição de grandezas não elétricas. Anexo 1. Sistema operacional de um laboratório de medidas. Anexo 2. Tabelas. Respostas dos problemas. Índice alfabético.

Ω

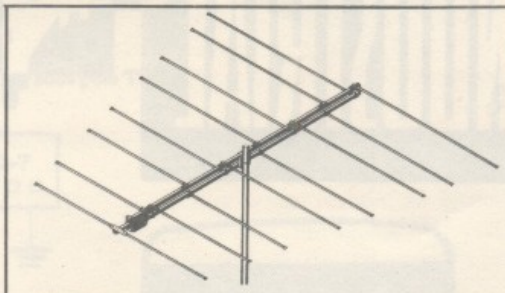
Antena para TV Gemini color

VHF — FM — UHF

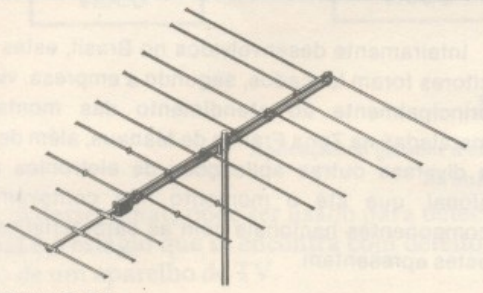
MONTAGEM RÁPIDA SEM NECESSIDADE DE FERRAMENTAS



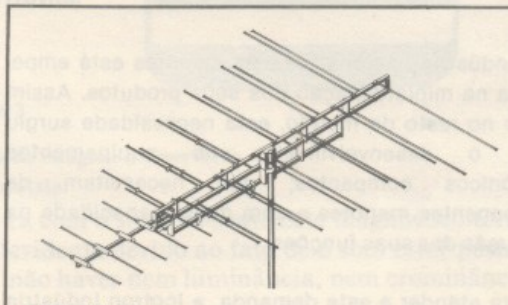
GEMINI I
4,5 dB — PRÓXIMO DOS TRANSMISSORES



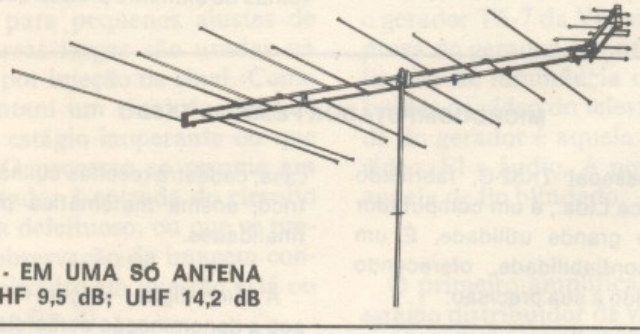
GEMINI II
6,5 dB — PRÓXIMO DOS TRANSMISSORES



GEMINI III
7 dB — MÉDIA DISTÂNCIA



GEMINI IV
10,5 dB — LOCAIS DISTANTES



GEMINI VHF-UHF - EM UMA SÓ ANTENA
GANHO MÉDIO VHF 9,5 dB; UHF 14,2 dB

DUPLA BARRA DE SUSTENTAÇÃO — PERFEITAMENTE AJUSTADAS PARA ELIMINAR ONDA ESTACIONÁRIA — NÃO TÊM PARAFUSOS OU ENCAIXES

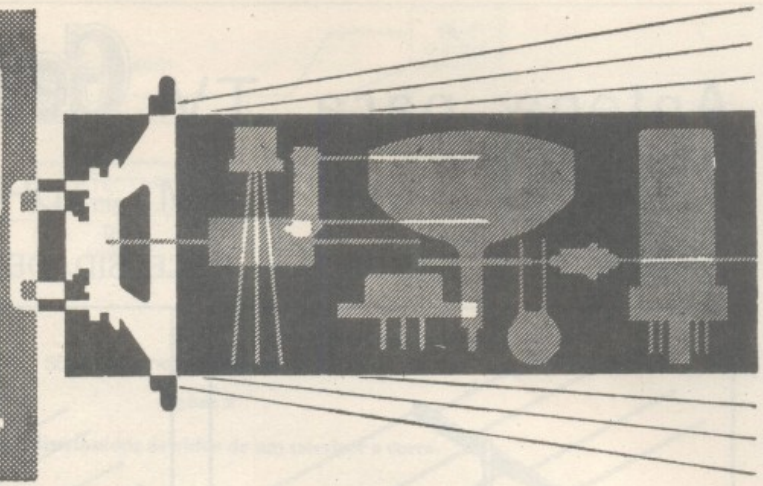
UM PRODUTO biasia

METALÚRGICA BIASIA Indústria e Comércio Ltda.

VENDAS: Rua Cel. Antônio Marcelo, 523 - Tel. PBX (011) 291-8422 - CEP 03054 - São Paulo

FÁBRICA: Rua João de Melo, 245/289 - Guararema - S. Paulo

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



COMPONENTES — ICOTRON AVANÇA NA MINIATURIZAÇÃO

A indústria nacional de componentes está empenhada na miniaturização dos seus produtos. Assim como no resto do mundo, esta necessidade surgiu com o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos compactos, que necessitam de componentes menores e com maior capacidade na execução das suas funções.

Para atender a esta demanda, a Icotron Indústria de Componentes Eletrônicos S.A. está lançando uma linha inédita de capacitores eletrolíticos de alumínio, a linha HCV, compacta e de estreita faixa de tolerância.

Inteiramente desenvolvidos no Brasil, estes capacitores foram lançados, segundo a empresa, visando principalmente ao atendimento das montadoras instaladas na Zona Franca de Manaus, além de servir a diversas outras aplicações de eletrônica profissional, que até o momento não contavam com componentes nacionais com as características que estes apresentam.

Com tolerância nominal de ± 20%, tensões nominais de 6,3 a 350 V e capacitância de 0,1 a 6 800 μF, os capacitores da linha HCV serão fabricados com folhas de alumínio produzidas pela própria Icotron.

MICROCOMPUTADOR PESSOAL TK82-C

O microcomputador pessoal TK82-C, fabricado pela Microdigital Eletrônica Ltda., é um computador versátil, compacto e de grande utilidade. É um equipamento de alta confiabilidade, oferecendo segurança ao usuário devido à sua precisão.

As aplicações do TK82-C são infinitas. Faz gráficos, controle bancário, finanças, estatísticas, cadastro (com controle inédito), tem aplicações na área didática. É usado como recurso por engenheiros, médicos, biólogos, químicos, etc.

O TK82-C faz ainda cálculos matemáticos (fornecendo resultados com décimos de precisão), diversos tipos de jogos, dentre eles o jogo de palitinhos; auxilia na contabilização das despesas da casa; cadastra receitas culinárias, pontos de crochê e tricô; ensina matemática para crianças, e outras finalidades.

A Microdigital lançou recentemente o Software, sob a denominação comercial de Microsoft, para que seus clientes e usuários tenham um apoio maior na área de programação.

O TK82-C é acessível como utilidade doméstica devido ao seu preço: Cr$ 69.850,00.

(Microdigital Eletrônica Ltda. — Av. Angélica, 501, 11º andar — Fone: 825-3355 — CEP 01227 — São Paulo — SP).

CAIXAS ACÚSTICAS AMPLIFICADAS DE QUALIDADE

A ORYX Eletrônica, de São Paulo, que nos últimos cinco anos tem se dedicado à sonorização profissional e à montagem de equipamentos de som e luz sob encomenda, acaba de ingressar no mercado de som com uma linha popular bastante sofisticada. São as caixas amplificadas modelos CI W10-6 e CI W10-8T.

Esses equipamentos foram construídos dentro das mais estreitas normas de qualidade e versatilidade, têm garantia de um ano e podem ser acoplados a nada menos de 7 fontes sonoras: gravadores portáteis, microfones, toca-discos, rádios, violões, guitarras e outros instrumentos compatíveis. Possuem indicadores de nível (VU), de pico em estado sólido (LEDs), proteção dinâmica contra curto-circuito nos terminais de saída de áudio e utilizam somente circuitos integrados, o que confere aos dois modelos ótimo desempenho, conforme atestam suas características:

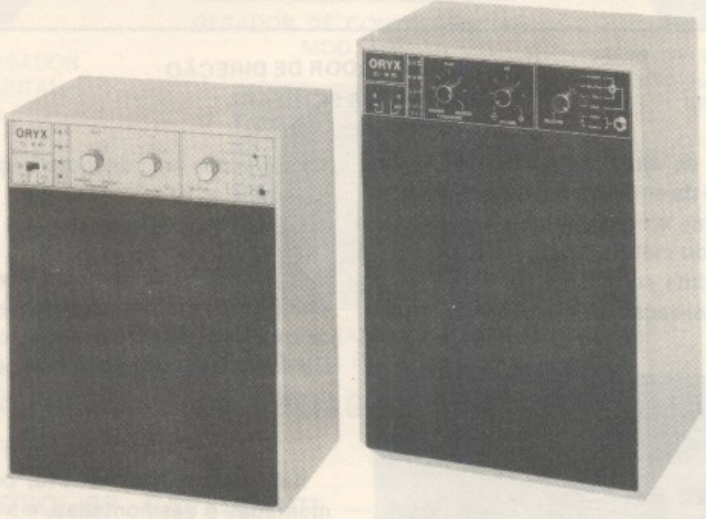
CI W10-6

— Alto-falantes - 1 via, 6 polegadas
— Potência dinâmica - 25 watts
— Potência nominal - 20 watts
— Distorção harmônica (potência nominal) - 0,5%
— Resposta de freqüência (alto-falante) - 60 Hz a 14 kHz; — 3 dB
— Resposta de freqüência (amplificador) - 30 Hz a 25 kHz; — 3 dB
— Nível das entradas:
microfone - 5 mV sob 10 kΩ
gravador - 1 V sob 100 Ω
toca discos - 120 mV sob 100 kΩ
rádio - 100 mV sob 100 kΩ
violão, guitarra, etc. - 5 mV sob 10 kΩ
— Alimentação - 110-220 V CA

CI W10-8T

— Alto-falantes — 2 vias, 8 polegadas e "tweeter"
— Potência dinâmica — 35 watts
— Potência nominal — 30 watts
— Distorção harmônica (potência nominal) — 0,2%
— Resposta de freqüência (alto-falantes) - 40 Hz a 19 kHz; — 3 dB
— Resposta de freqüência (amplificador) - 30 Hz a 30 kHz; — 3 dB
— Nível das entradas e tensão de alimentação equivalentes ao CI W10-6

(ORYX Comércio e Montagem de Equipamentos Eletrônicos Ltda. — Av. Eduardo Cotching, 1645 - altos - V. Formosa - São Paulo - SP).



A NOVA SÉRIE TR-2000 DA MAGNASYNC/MOVIOLA

A série TR-2000 é a mais avançada linha de um sistema de gravadores/reprodutores para monitoração de comunicações com "auto-search" de alta velocidade, que tem sido mundialmente aclamado como uma das melhores. A série TR-2000 oferece opções de modelos com 10 ou 20 canais em um só, ou dois gravadores/reprodutores.

Este sistema incorpora todas as notáveis características de seus antecessores, acrescentando os seguintes avanços técnicos e benefícios:

1) Monitoragem multi-canal da entrada direta ou "playback" das comunicações gravadas.

2) Monitoragem visual instantânea — através de diodos emissores de luz (LED) que são usados extensivamente para proporcionar o contínuo conhecimento da condição do sistema através de um rápido olhar no painel. Estes LEDs fornecem o "status" imediato do áudio, defeito em qualquer canal, etc.

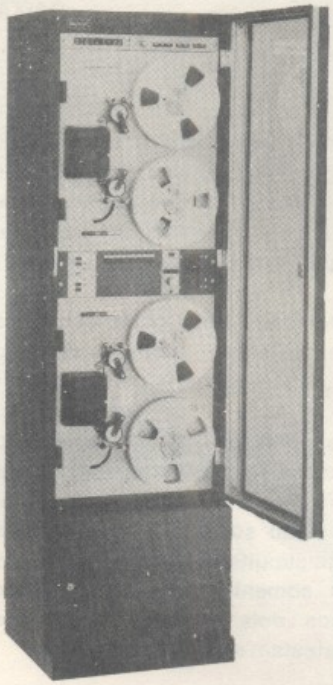
3) "Voice Operated Control" — sistema vox que economiza a fita durante os períodos de pouco tráfego nas comunicações, e com sensibilidade bastante para assegurar as operações.

Na série TR-2000 todo o sistema é pré-ajustado durante a fabricação, não necessitando por isso ajustes na polarização, no nível de apagamento e no nível de gravação. Ainda, um avançado sistema eletrônico assegura que a fita de gravação esteja sempre posicionada para uma ação imediata.

Além das características acima, esta série proporciona: controle automático de ganho, "simul-scan", multiplexação e controle remoto, entre outros.

Especificações técnicas

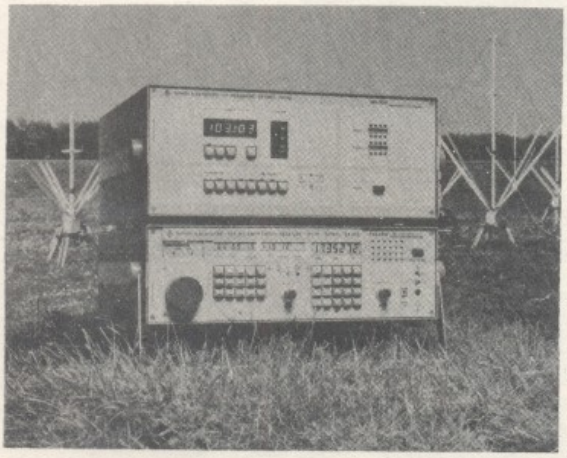
— Velocidades: 15/32 ips
— Tempo de gravação (p/ cada transporte): cerca de 25 h



— Impedância de entrada: 20 kΩ
— Nível de entrada: 0, -10, -20 ou -30 dBm
— Resposta de freqüência: de 300 Hz a 3 kHz
— Distorção harmônica total: 3% ou menos
— Freqüência de polarização: 35 kHz (nominal)
— Relação sinal/ruído: 34 dB
— Alimentação: 117 V CA, 60 Hz (240 W máx.)

NOVO LOCALIZADOR DE DIREÇÃO DA ROHDE & SCHWARZ

O novo localizador de direção doppler de ondas curtas, modelo PA 010 da empresa Rohde & Schwarz, da Alemanha Ocidental, é o primeiro sistema desta natureza a se utilizar do método doppler na faixa de freqüência compreendida entre 0,5 e 30 MHz, e que traz resultados da localização de direção livre de erros causados pela despolarização, não sendo o erro superior a ± 10.



O PA 010 pode também operar como um localizador de direção independente e como um sistema de monitoragem a ser incorporado a um moderno sistema de rádio-monitoragem controlado por computador.

As antenas (tipo AP 010) podem ser facilmente montadas e desmontadas, e a unidade localizadora (tipo PP 010) determina o valor e mostra-o digitalmente, seja como um valor instantâneo ou como valor médio. Além do valor de posição, a unidade indica o ângulo de elevação do sinal incidente sobre uma escala analógica.

(Rohde & Schwarz, Postfach 80 14 69, D-8000 München 80, Alemanha Ocidental).

COMO FAZER FOTOGRAFIAS EM TERCEIRA DIMENSÃO

O manual "How to Make Polaroid Vectorgraph Prints" foi preparado especialmente para os profissionais que trabalham no setor fotográfico e para aqueles que gostam de realizar experiências com os atuais processos fotográficos.

O processo (ou impressão) vectorgráfico é um meio gráfico baseado na polarização da luz para obter fotos e demais impressões em três dimensões. A foto ou impressão vectorgráfica são duas imagens com diferentes polarizações em uma só, representando assim um par estereoscópico. Este processo não deve ser confundido com alguns tipos de cartões postais, ditos tridimensionais.

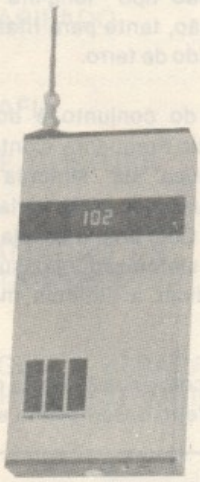
O manual cobre especificamente os procedimentos para a preparação de transparências e outros, em três dimensões, iniciando-se com um par estereoscópico negativo. Editado em Inglês, pode ser obtido através de G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói — RJ.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO METROSONICS

G. A. Boleckis recebeu recentemente uma carta de representação da Metrosonics Inc., dos Estados Unidos, fabricante de instrumentos de medição de ruídos em geral e de nível de pressão sonora.

Vários instrumentos da série Metrologger, além do laboratório portátil Metroreader, estarão possivelmente em demonstração durante o 3º Simpósio Brasileiro de Acústica, a se realizar entre os dias 19 e 23 de julho no Clube de Engenharia no Rio de Janeiro.

A ilustração mostra o Metrologger dB-306, que combina as funções de medidor de nível de som, dosímetro e medidor de nível médio.



Para obter maiores informações dos instrumentos de medição Metroreader, Metrologger, ou mesmo o monitor portátil "pocket-size" de gás Interscam, os interessados devem contactar G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói - RJ.

UM CONJUNTO DE SOM MODULAR COMANDADO POR MICROCOMPUTADOR

Um avanço inédito em tecnologia no Brasil — a utilização de um microcomputador em equipamentos de som — é uma característica do MCC Sound System, um conjunto estereofônico completo, formado por "tape deck", amplificador, sintonizador AM/FM estéreo, toca-discos, móvel e caixas acústicas, em módulos compactos ("slim line") integrados por desenho atual e que ocupam pequeno espaço.

O "tape deck" do MCC Sound System ("Micro Computer Controlled Sound System") é eletrônico e totalmente controlado por microcomputador — última geração em sistema de reprodução de fitas — o que possibilita um desempenho altamente confiável. Suas operações suaves e seus comandos precisos acarretam menor desgaste das peças, evitando erros no manuseio, que geram danos ao mecânismo ou à fita.

As chaves comandadas pelo microcomputador respondem com precisão e rapidez, enquantro três LEDs indicam o tipo de operação utilizada. A tecla "eject", de operação hidráulica, permite desligar o aparelho sem acionar o "stop" e o dispositivo "full-auto-stop" desliga todos os controles nos dois extremos da fita.

O "tape deck" possui ainda características como: controles separados de nível de gravação para cada



canal; indicadores de nível "V.U. meters", para leitura na gravação ou reprodução; chave de ajuste automático de gravação, que não deixa ultrapassar o limite máximo aceitável de decibéis; cabeças de gravação/reprodução tipo "long-life"; e ampla freqüência de gravação, tanto para fitas de dióxido de cromo como de óxido de ferro.

O sintonizador do conjunto é dotado de IAFC ("Internal Automatic Frequency Control") para estabilização automática da sintonia de qualquer estação de FM, ajustando-se às variações que ocorrem normalmente. Com ampla escala de visibilidade e de fácil leitura, o sintonizador possui ainda um LED vermelho para indicar a sintonia mais precisa da estação.

O amplificador, com seus 30 watts de potência por canal, garante perfeito desempenho e ampla resposta, tanto através de fones de ouvido como de caixas acústicas de 8 ohms. Os recursos de "loudness" e o filtro "high" controlam graves e agudos para um som límpido, livre de chiados de fitas, estações de FM ou discos gastos.

A seleção de módulos é simplificada ao máximo, através de uma única chave rotativa, para a escolha entre AM, FM mono, FM estéreo, "tape deck", "phono" ou "auxiliar", que permite o acoplamento de outro aparelho no MCC Sound System.

O toca-discos automático possui controle eletrônico de velocidade e baixos níveis de "wow" e "flutter", graças à grande precisão da rotação. Estas velocidades (33 e 45 rpm), uma vez ajustadas através de controles "pitch", são precisas, tendo seus eventuais desvios corrigidos automaticamente por circuitos eletrônicos, antes de alterarem a qualidade da reprodução.

O sistema de tração "DC drive" assegura baixos índices de "rumble" e seu braço reto tubular, muito leve, proporciona melhor trilhagem, mesmo em discos empenados.

As caixas acústicas, para 50 watts de potência, projetadas por computador, apresentam pequenas dimensões (44 x 29 x 18 cm), podendo ser instaladas no chão ou em estantes de livros, sem perder sua alta eficiência e baixa distorção, para qualquer fonte de programa.

COMPONENTES NACIONAIS PARA A INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Dois novos circuitos integrados para fontes chaveadas — categoria de circuitos lineares com desenvolvimento recente e ampla difusão nos Estados Unidos, Europa e Japão — serão lançados no Brasil pela Icotron Indústria de Componentes Eletrônicos S.A., no Rio Grande do Sul.

Fabricados com tecnologia da Siemens AG, os circuitos de fabricação nacional IDA 4600 (DIL 18) e TDA 4600 (SIL 9) visam atender a um mercado potencial de 4 milhões de unidades anuais, substituindo importações e introduzindo novas técnicas de fabricação.

Os novos circuitos integrados são componentes básicos para a montagem de sistemas compactos para alimentação de equipamentos eletrônicos — fontes chaveadas — utilizados nos televisores a cores e branco e preto, equipamentos de som, aparelhos de videocassette, computadores e equipamentos de telecomunicações.

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS:

— AS MELHORES OFERTAS —

Veja os anúncios das páginas 20, 21 e 26

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 TÈCNICO 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.

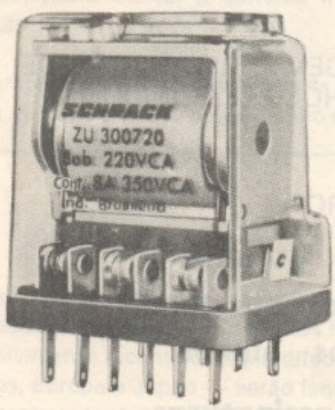
FILIAL - RIO
AV. MAL. FLORIANO, 38, SOBRELOJA 208 - FONE: 283-1393 - CEP 20080
RIO DE JANEIRO - RJ

PHILIPS ILUMINOU ESTÁDIOS DA COPA 82

O Sistema Philips de Iluminação esteve presente em nove dos dezessete estádios programados para a Copa do Mundo na Espanha, entre eles o de "Santiago Barnabéu", de Madrid, onde foi jogada a grande final.

Assim, a empresa participou da renovação completa ou parcial dos sistemas de iluminação já existentes, como também do projeto e execução de um sistema de iluminação totalmente novo para o recém construído estádio "José Zorrila", em Valladoilid.

O estádio "José Zorrila" está equipado com 264 projetores Philips HNF instalados em postes de 30 metros de altura, com lâmpadas HPIT de vapor metálico de alta pressão. Este conjunto de projetores e lâmpadas, que formam o Sistema Philips de Iluminação, além da excelente reprodução de cores e alta eficiência, é bastante econômico e sua utilização é imprescindível num evento esportivo como esse. Se ao invés de lâmpadas HPIT, as mesmas utilizadas pela Philips nos projetos para instalações esportivas no Brasil, fossem usadas lâmpadas incandescentes de 60 W, seriam necessárias 69.000 unidades e se aumentaria em mais de 5 vezes o consumo de energia elétrica.



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

INSTRUMENTOS VIDEOTRON

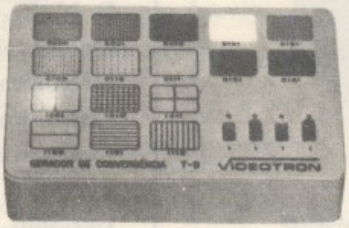
LANÇADOS COM GRANDE SUCESSO, ESTES INSTRUMENTOS JÁ CONQUISTARAM A PREFERÊNCIA DOS TÉCNICOS PELA SUA CONFIABILIDADE E BAIXO CUSTO.



GERADOR DE ÁUDIO MOD. GA-7



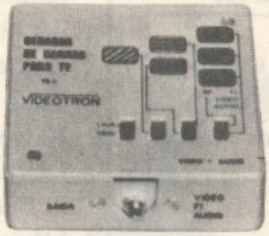
GERADOR/ANALISADOR DE PULSOS DIGITAL MOD. AG-1



GERADOR DE CONVERGÊNCIA MOD. T-9



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



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

— À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO —

REPRESENTANTES:

- **RIO DE JANEIRO: SR. CAVALCANTE — FONE: (021) 248-4825**
- **PORTO ALEGRE: SR. EDMUNDO W. KOWAIKE — FONE: (0512) 31-7484**
- **SÃO PAULO E OUTRAS PRAÇAS, PARA VENDAS NO ATACADO, CONSULTE:**

GOLDTRON IND. ELETRÔNICA LTDA.

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

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$ 20.000,00, 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

07-M-82

Índice dos Anunciantes

Alfatronic 4
Arno Rotron 25
Begli 96
Bernardo & Migliorato 12
Biasia 111
Bravox ..... 2ª capa
Cardeal 14
Casa Ópera 6
Centro das Antenas 16, 17, 18, 19
C. Div. Pinheiros 5
Ceteisa 6
Cine Foto Center 77
Dataelo 83
Datatronix ..... 4ª capa
D. M. E. 23
Electra 23
Eletrônica Rudi 94
Eletrônica Santana 2
Equitron 12, 107
Filcres 28
Ger-Som 22
Icetec 95
Indusserv 103
Instituto Monitor 8, 34, 58, 84
Instituto Monitor - Rio 117
Kaká Promoções 83
Kasval ..... 3ª capa
Laser 2, 27
L. Bueno 59
Lifon 102
Litec 15, 24
Magus 10, 11
Menta 9
Novik 7
Rádio Elétrica Santista 22, 27, 118
Rádio Shop 3
Radiotécnica Aurora 20, 21, 26
Renz 24
Sotto Mayor 5, 24
TTD 13
W. A. ..... 60 a 68, 103
Yoshitani 103
Zener 6

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

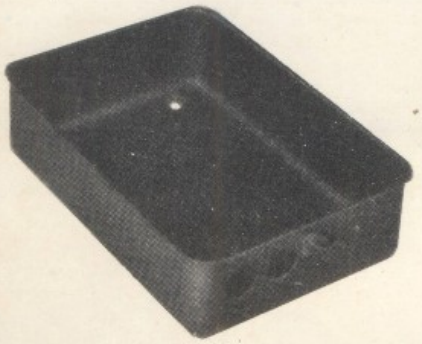
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

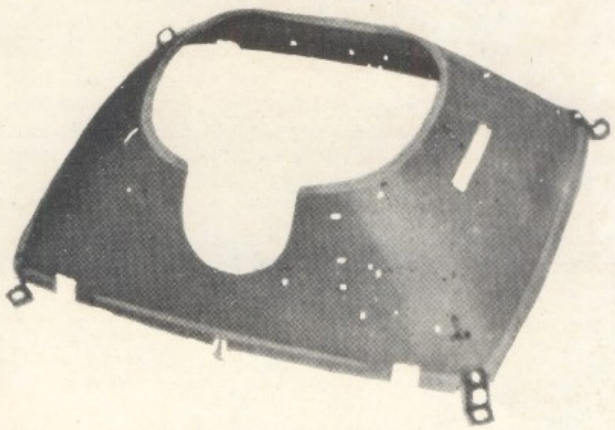
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

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

Agora, a **KASVAL**, dando sequência ao seu contínuo programa de expansão instalou em sua nova fábrica, avançado equipamento hidráulico, para execução de repuxos profundos com a mesma eficiência e qualidade que caracteriza sua produção.





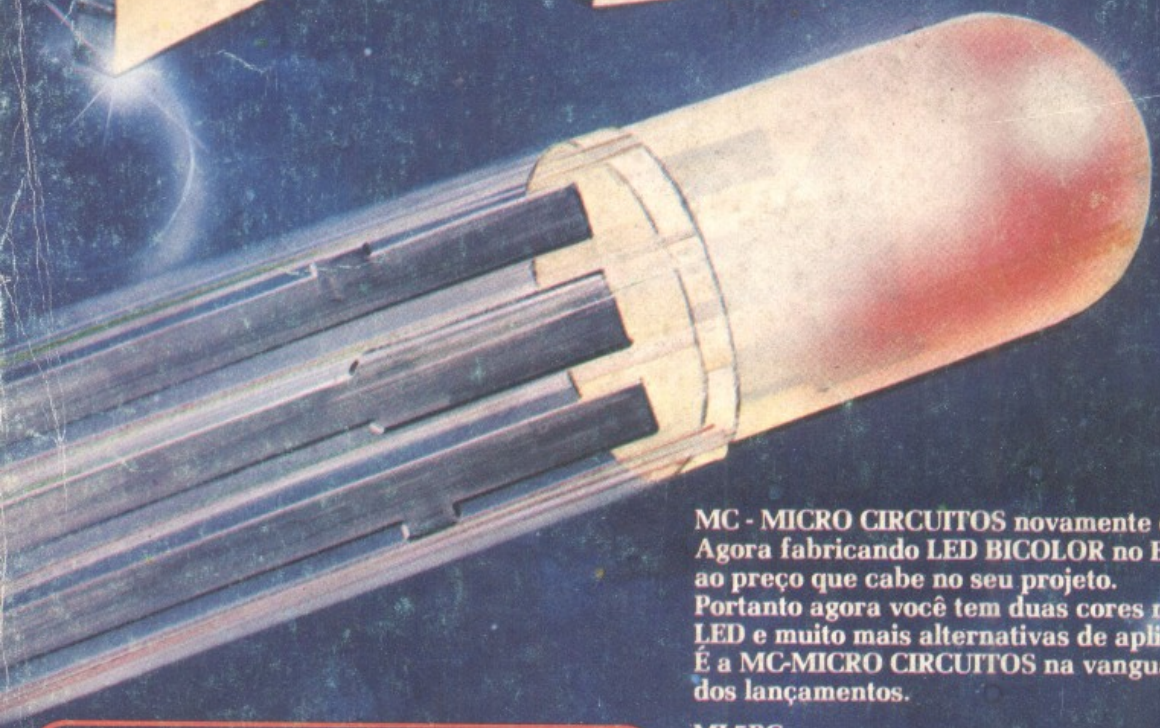


metalúrgica kasval

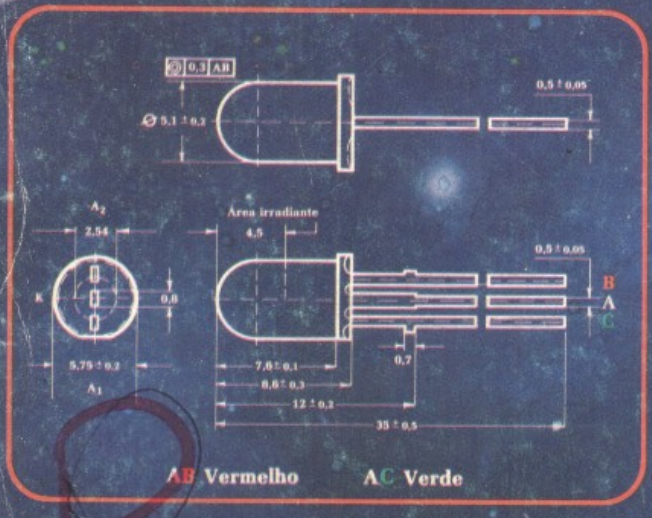
Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga. São Paulo F. 273-1071 274-6796

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.



AB Vermelho AC Verde

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