REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

DEZEMBRO 1980 N.º 392 Cr$ 70,00



TH1200

hi-fi car
bravox



Horn-tweeter de 1ª grandeza atingindo o áudio perfeito.

80 W-IHF

Para sonorização espacial em seu carro. **2 KHz ↔ 20 KHz**

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXIII — N.º 392 — DEZEMBRO — 1980

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

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

Propriedade do
INSTITUTO RADIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Fotografia da Capa:
PEBEÉSSE (Fotolabor Ltda.)

Colaboram neste número:
Adilson Antunes
Aécio Flávio Baraldi Siqueira
A. L. Equizabal
Francisco Bezerra Filho
Homero Sette Silva
João Michel
Joel Garbi Jr.
José Vitorino da Silva Neto
J. W. Jarvis
K. Kraus
R. Buckley
Tonio Frühauf
T. Willian
IBRAPE
TEKNIS
WIRELESS WORLD

Produção Gráfica:
GRÁFICA OBJETIVO
Rua Espírita, 97
Fones: 270-9735 - 270-9305

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

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua João Rudge, 366, 1.º andar
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

Circulação:
Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:
1 ano ..... Cr$ 770,00
2 anos ..... Cr$ 1.540,00

ÍNDICE

MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 4.ª Parte 29

O TDA 1011 — Um Versátil Amplificador de Áudio 36

Critérios de Projeto para Sistemas de Comunicação Óptica 44

Sistema Automático de Teste Controlado por Computador Central 51

CADERNO DO ESTUDANTE:

Técnicas Digitais — Lição 1 — Álgebra de Boole 63

Introdução à Química dos Semicondutores — Conclusão 68

Circuitos Lógicos — 2.ª Parte 71

IDÉIAS & CIRCUITOS:

Multivibrador de Baixa Freqüência .. 80

Separador de Ganho Unitário com Ampla Resposta de Freqüência ... 80

Explorador de Canais de FM 81

Gerador de Onda Triangular 82

Fonte de Alimentação para Circuitos Lógicos TTL 83

RADIOAMADORISMO: *Portaria N.º 0806, de 12 de Maio de 1980 — 2.ª Parte* 88

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 95

LIVROS EM REVISTA 105

Índice Geral dos Artigos — 1980 109

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

COMPETEC

ATACANDO DE ATACADO PARA SERVIR BEM AO MERCADO

Cumprimenta cordialmente os seus prezados amigos, clientes e fornecedores, desejando-lhes um feliz Natal e um próspero Ano Novo.

COMPLETA LINHA DE:

SEMICONDUTORES - RESISTORES - VÁLVULAS
CAPACITORES ELETROLÍTICOS - POTENCIÔMETROS
ETC.

Distribuímos produtos de qualidade

DISTRIBUIDOR

TRW *MIALBRAS S.A.*

CAPACITORES
* Cerâmicos
* Polistirol (stiroflex)
* Poliéster

TRIPLICADORES
* Conectores para circuito impresso
* Capacitores profissionais

CONSTANTA

RESISTORES
* de carvão
* de metalfilme

POTENCIÔMETROS
* Rotativos
* Deslizantes
* Trimpot
* Mini trimpot
* Multivoltas

telewatt

RESISTORES DE FIO

Completa linha dos famosos resistores de fio telewatt.

BONS PREÇOS — BOM ATENDIMENTO — PRODUTOS DE QUALIDADE
CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO ATRAVÉS DE CARTA OU PELOS TELEFONES: 211-3123 - 210-5230 - 813-1027

COMPETEC IND. COM. PREST. SERV. TÉC. ELETR. LTDA.
RUA CARDEAL ARCOVERDE, 3073 — CEP 05407 — SÃO PAULO — SP

LEADER

INSTRUMENTOS DE ALTA QUALIDADE

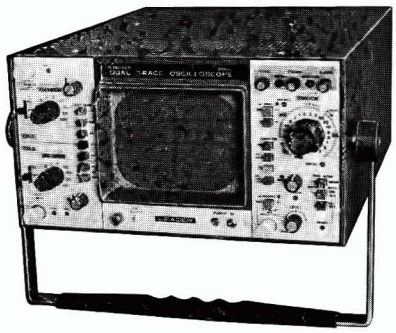


GERADOR DE RF LSG 16

- Todo transistorizado
- Cobertura de faixa: 100 kHz a 100 MHz
- Freqüências de até 300 MHz em harmônicas
- Tensão de saída 0,1 V (ou mais) até 100 MHz
- Calibração em FM, AM, TV e FI

OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO PROFISSIONAL MODELO LBO 520

- Amplit. vertical 2 Hz-30 MHz
- Sensibilidade 5 mV/cm
- Defl. horizontal em 17 pontos
- Sinal Delay Line



Solicite prospectos — DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

- SÃO PAULO — PANAMERICANA COM. IMPORT. LTDA — Fone: 222-3211
- SÃO PAULO — MEC ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. — Fone: 223-7766
- SÃO PAULO — MUNDISOM COM. ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 220-3267
- SÃO PAULO — CASA RÁDIO TELETRON — Fone: 223-1310
- SÃO PAULO — HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 221-0997
- RIO DE JANEIRO — REI DAS VÁLVULAS ELETR. LTDA. — Fone: 232-4765
- RIO DE JANEIRO — NOVA JE ELETRÔNICA LTDA. — Fone: 232-0367
- VITÓRIA — ELETRÔNICA YUNG LTDA. — Fone: 223-1345
  ELETRÔNICA STRAUCH — Fone: 223-4657
- PORTO ALEGRE — MAURICIO FAERMANN — Fone: 24-8948

RÁDIO EMEGÊ LTDA.

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

SIMPSON LTDA.

OFERTAS DO MÊS

ALTO-FALANTES

hi-fi car bravox

LINHA COMPLETA

Modelo médio com imã de ferrite			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FL	8	15	149,00

Modelo Pesado - Rádios AM/FM			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
5-FG	4/8	15	177,00
6-FG	4/8	20	197,00
46-FG	4/8	15	185,00
69-FG	4/8	20	212,00

Para Rádios AM/FM e Toca-fitas			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDPS	4/8	30	334,00
69-FDPS	4/8	30	358,00

Super pesado - Acabamento de luxo			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5	4/8	30	297,00
BA-6	4/8	40	420,00
BA-46	4/8	30	318,00
BA-69	4/8	40	450,00

Super Pesado - Instalação em portas			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-B6	4/8	40	425,00

Squawker - Reprodutor de freq. médias			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13G	4/8	50	600,00

Tweeter - Reprodutor de alta frequência			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
Clarim IV	4/8	40	544,00
BT-50G	4/8	40	236,00

Tweeter de corneta			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
TH-1200	4/8	80	420,00
TH-1500	4/8	80	638,00
TH-2000	4/8	100	941,00

Super Pesado - Imã de ferrite			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDP	8	30	235,00
8-FDP	8	30	353,00
10-FDP	8	40	479,00

Super Pesado - com difusor de agudos			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FGHF	8	25	229,00
8-FDPHF	8	30	355,00

Tweeter - Reprodutor de sons agudos			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
T2-FV	8	30	125,00
T2-FL	8	40	148,00
T3-FL	8	40	171,00
BT-50G	4/8	40	236,00
BT-10	8	30	244,00

Redes divisoras de frequência			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BD-26 LC-2 canais		50	522,00
BD-36 LC-3 canais		80	622,00

Sonorização profissional			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-3800	8	150	8.800,00

Squawker - Reprodutor de sons médios			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13F	8	50	304,00
5-FDPF	8	60	364,00

Amplificador estereofônico para instalação em veículos proporcionando uma surpreendente melhoria sonora			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
SPA-80			4.155,00

Alto-falantes de faixa estendida para Rádios AM/FM, Toca-fitas - pesado.			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FGHF	4/8	20	207,00
BA-6HF	4/8	40	428,00
BA-69HF	4/8	40	458,00

Para AM-FM, rádios e toca-fitas (super pesados) com tela e acabamento de luxo na cor preta (P)			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-6G	4/8	40	515,00
BA-69G	4/8	40	562,00

Para Rádios AM/FM, Toca-fitas - Extra Pesados, (acabamento de luxo)			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5S	4/8	40	350,00
BA-6S	4/8	50	560,00
BA-8S	4/8	50	700,00
BA-69S	4/8	50	636,00

Woofers - Suspensão acústica			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-60	4/8	50	632,00
BW-69	4/8	50	711,00

Modelo Power Line "woofers" Tweeter - montados axialmente - Extra Pesado de alta compliância de som.			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
B-60C	4/8	40	826,00
B-69C	4/8	40	727,00

Linha de alta fidelidade

Woofers - para sonofletores "Bass Reflex"			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCS	8	40	394,00
10-FCS	8	50	513,00
10-FC	8	60	630,00
12-FC	8	90	735,00
12-FB	8	100	1.525,00
15-FB	8	100	2.150,00

Woofers - suspensão acústica			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCSR	8	40	485,00
10-FCR	8	50	771,00
12-FCR	8	90	889,00
12-FBR	8	100	1.760,00

Instrumentos Musicais

Super Pesados - para guitarra			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBG	8	80	1.537,00

Para contra baixo			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBB	8	80	1.539,00

Coluna de voz			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBV	8	80	1.537,00

Extra Pesado para guitarra			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSG	8	120	2.459,00

Contra baixo e órgão			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSB	8	120	2.459,00

Para coluna de voz			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSV	8	120	2.459,00

Contra baixo e órgão			
TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
15-FBSB	8	120	3.095,00

PX

CB-1000/40

Transceiver Faixa do Cidadão

40 canais. Potência RF 5 W. Sensibilidade menor que 1 μV p/ 10 dB (S — N)/N. Controle ANL (limitador automático de ruídos). Display digital.



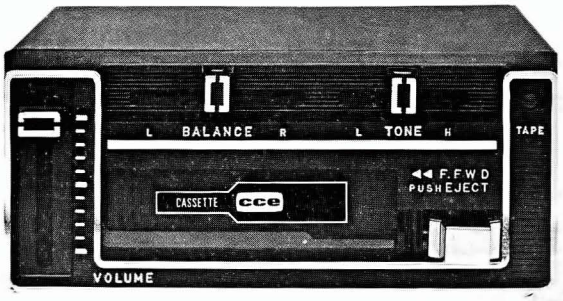
Apenas Cr$ 16.400,00

Grátis: 10 fitas cassete virgens

CR-40

Toca-fitas Estéreo

Controles deslizantes de volume, tonalidade e balanço. Lâmpada indicativa de tape, tecla de avanço e ejeção da fita. Potência de saída 12 W.

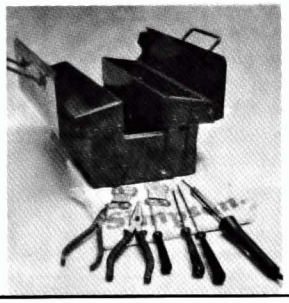


Apenas Cr$ 5.750,00

Grátis: 10 fitas cassete virgens

NOVIDADES EM DESTAQUE

CONJUNTO DE MONTAGEM E REPAROS ELETRÔNICOS
- PARA SUA OFICINA OU SEU LAR -

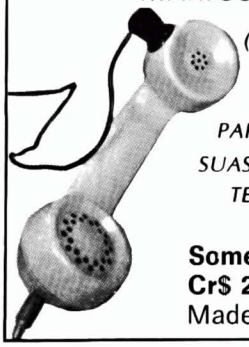


Você receberá em sua casa, uma utilíssima caixa metálica, contendo:

1 ferro de soldar
1 alicate de bico
1 alicate de corte
1 chave de fenda grande
1 chave de fenda média
1 chave de fenda pequena
2 rolos de solda

Por apenas Cr$ 1.890,00
Grátis: uma linda camiseta da SIMPSON

MARICOTA



(TELEPHONE PICK-UP)

PARA GRAVAR SUAS CONVERSAS TELEFÔNICAS

Somente Cr$ 280,00
Made in Japan

GRAVAÇÃO E ACESSÓRIOS

Fita cassete Simpson C-60 — Caixa c/ 10 fitas	Cr$	750,00
Fita cassete Mayoshi C-60 — Caixa c/ 10 fitas	Cr$	750,00
Microfone dinâmico p/ gravador	Cr$	220,00
Estojo porta-cassete c/ 12 fitas virgens	Cr$	950,00
Tape-deck CCE modelo 724 c/ sistema Dolby	Cr$	13.100,00

CONVERSORES "ZENER — A/C — 110/220 VOLTS
Especiais para calculadoras eletrônicas, gravadores, etc.

Volts	Miliampères Tras	Miliampères Max	Consumo T./Watts	Número Catálogo	Cr$	Indicações Uso
1,5	100	200	3,2	CV-201	301,00	Os componentes desta linha saem com plugues P4. Polarização negativa no centro do plugue — positiva: inverter
3,0	100	200	3,2	CV-203	301,00	
4,5	100	200	3,2	CV-204	301,00	
6,0	100	200	3,2	CV-206	301,00	
7,5	100	200	3,2	CV-207	301,00	
9,0	100	200	3,2	CV-207	301,00	
6,0	250	500	5,5	CV-506	412,00	Conversores AC/DC especiais. Gravadores, eletrolas, etc.
7,5	250	500	5,5	CV-507	412,00	
9,0	250	500	5,5	CV-509	412,00	

Uso em transmissores PX e PY e outros

Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/Watts	Número Catálogo	Cr$	Indicações Uso
12,0	1	2	31	CV-2012	1.240,00	Toca-fitas, aparelhos de som, gravadores
12,0	1	2	85	CV-2012E	1.395,00	
13,8	4	5	85	CV-5012E	4.120,00	Transmissores PX/PY, permitindo alimentar até 50 W
13,8	4	5	85	CV-5012EV	4.752,00	
13,8	10	12	207	CV-12012E	8.871,00	Alimenta transmissores até 100 W

Especial para "taps"

Volts	Ampères	Número Catálogo	Cr$
12,0	1,5	CV-1512	775,00

Porta-"taps" com conversor

Volts	Número Catálogo	Cr$
12,0 V — DC 1,5 V	PT-333	1.936,00

Modelo indicado onde se necessite de alta intensidade

Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/Watts	Número Catálogo	Cr$
13,8	20	25	375	CV-25012E	16.720,00

COM. IND. RÁDIO E TV SIMPSON LTDA.

CEP 01207 - RUA SANTA IFIGÊNIA, 585 - FONE: 220-8758 - 220-3340
CEP 01000 - CAIXA POSTAL 6999 - SÃO PAULO - SP
— Atendemos pelo reembolso postal —



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação	1.5	V.C.C.
Freqüência	800	Hz.
Forma de onda	quadrada	
Amplitude	1.500	mV.
Impedância de saída	5.000	Ohms.

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação	1.5	V.C.C.
Sensibilidade	15	mV.
Impedância de entrada	100	KOhm.
Potência de saída	20	mW.

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1

Alimentação:	1.5 V.C.C.
Freqüência portadora:	465 KHz. e 550 KHz. 1.100 KHz. e 1.650 KHz. (armonicas)
Freqüência de modulação	800 Hz.
Amplitude de saída	650 mV.
Nível de modulação (%)	20 %
Impedância de saída	150 Ohms.

CARACTERÍSTICAS COMUNS A TODOS OS APARELHOS

- Corpo de plástico de alto impacto.
- Ponta de aço fina e afiada que permite colocá-la em lugares de difícil acesso, não desliza nem cortocircuita contactos próximos e até permite injetar ou tomar sinais de um fio encapado.
- Todos funcionam com uma pilha comum pequena.
- As pontas de entrada estão protegidas pàra até 250 V.C.A./C.C.
- Total garantia.
- Instruções para seu uso com cada aparelho.

D.M. ELETRÔNICA LTDA.

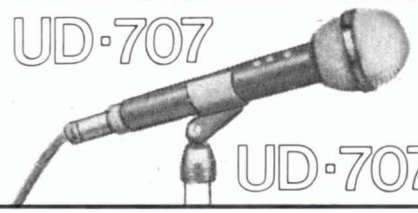
Av. Pedroso de Moraes, 580 - cj. 111-B - Fone: 210-6433 - 05420 - São Paulo - SP

QUALIDADE COMPROVADA

PIEZO

À venda nas boas casas do ramo.

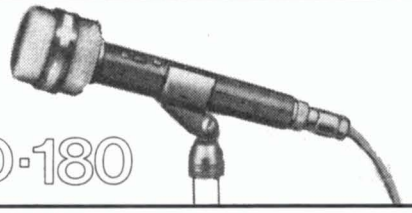
UD-707 / UD-707 SC



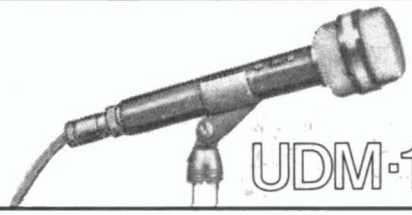
Resposta de freqüência: 50 - 15.000 Hz
Tipo: Direcional (Cardióide)
Dupla Impedância: Baixa 500, Alta 50k Ohms
Sensibilidade: Baixa - 70 dB, Alta - 57 dB
Chave: On/Off
Cabo: 5 metros com conectores PC-4F e CP-102
O modelo UD-707 SC é de baixa impedância
500 Ohms com conectores A3F e CP-102

UD-180

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



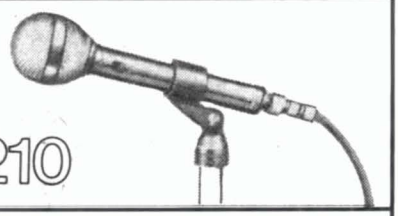
UDM-104



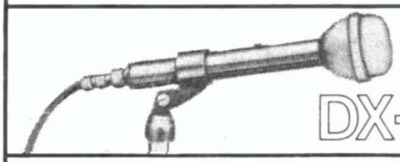
Resposta de freqüência: 100 - 10.000 cps
Tipo: Onidirecional (Cardióide)
Impedância: 50k Ohms
Sensibilidade: 57 dB/1.000 cps
Chave: On/Off
Acabamento: Cromo satinado

UD-210

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



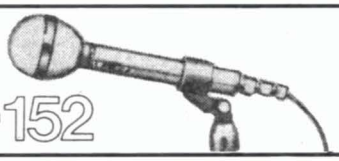
DX-190



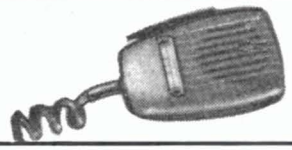
Resposta de freqüência: 80 - 12.000 Hz
Tipo: Onidirecional
Impedância: Alta 50k Ohms
Chave: On/Off
Cabo: 2,5 m com conectores PC-12 e CP-102

DX-152

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



DX-115



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

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

Premium

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

Assistência Técnica Gratuita

APRESENTA A NOVA GERAÇÃO DE KITS

Garantia Total

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

KIT - FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. F-1000



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

Montada CrS 1.520,00 **Kit** CrS 1.350,00

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

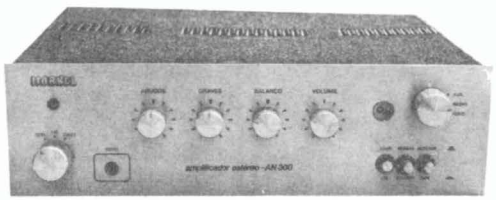


Características: Tensão variável: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
Corrente de trabalho: 5 A
Corrente máxima: 6 A
Estabilidade melhor que: 1% em 13,5 V
Ondulação inferior a: 10 mV em 1,5 V
Circuito integrado
Retificação em ponte e circuito protetor de curto
2 transistores de potência na saída
Variável e regulada
Aplicações: Carregador de bateria de 12 V
Acionamento de dínamos e pequenos motores CC
Para PY + seu linear

Montada CrS 2.720,00 **Kit** CrS 2.590,00

MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

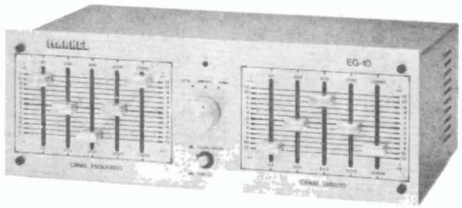
KIT AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



Características: 15 W RMS (22 W — IHF) em 8 ohms por canal
23 W RMS (32 W — IHF) em 4 ohms por canal
Separação entre canais maior que 50 dB
Ação de "loudness" +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
Resposta de freqüência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
Montagem em módulos pré-magnético (RIAA), pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados
Tomada de fone, "loudness", borne terra
Tomada de entradas polarizadas — potenciômetros com click
Proteção automática de curto

Montado CrS 4.090,00 **Kit** CrS 3.790,00

KIT EQUALIZADOR GRÁFICO MOD. EG-10



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

Montado CrS 3.990,00 **Kit** CrS 3.690,00

KITS COMPLETOS COM MANUAL DE MONTAGEM, FOLHA DE SERVIÇO, CHASSIS COM TAMPA E PAINÉIS DA FRENTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — C. POSTAL 11 205 — SP — FONE 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

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

ENVIAR: ☐ Kit fonte F-1000 ☐ Fonte F-1000 montada ☐ Kit fonte F-5000 ☐ Fonte F-5000 montada
☐ Kit AN-300 ☐ AN-300 montado ☐ Kit Equalizador EG-10 ☐ Equalizador EG-10 montado

03-M-80

PRODUTOS INCTEST

MEDIDOR DE ROE
(ONDA ESTACIONÁRIA)

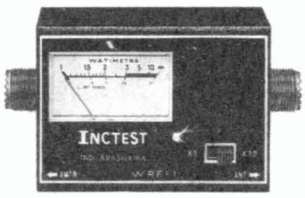
POTÊNCIA DESDE
3 W ATÉ 1 kW



Cr$ 1.590,00

WATTÍMETRO DE RF

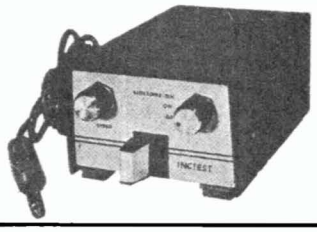
IDEAL PARA PXs
E PYs — POTÊNCIA
MÁXIMA 100 W



Cr$ 1.590,00

MANIPULADOR ELETRÔNICO

COM CIRCUITOS
INTEGRADOS
(CMOS)



Cr$ 2.690,00

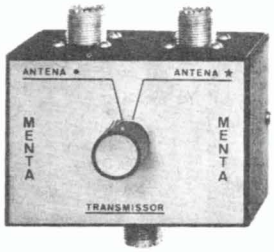
OSCILADOR TELEGRÁFICO

COM CIRCUITO
INTEGRADO NE-555



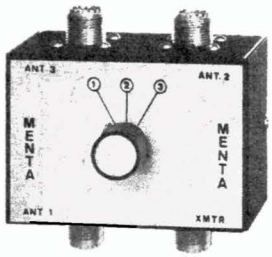
Cr$ 990,00

CHAVE COAXIAL
2 POSIÇÕES



Cr$ 840,00

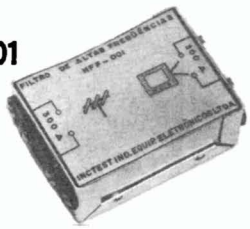
CHAVE COAXIAL
3 POSIÇÕES



Cr$ 940,00

FILTRO DE ALTAS FREQUÊNCIAS HFF-001

Atenua ou elimina interferências em aparelhos de TV e freqüência modulada.



Cr$ 280,00

COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001



Cr$ 1.350,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — C. POSTAL 11 205 — SP — FONE 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

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

ENVIAR: ☐ Medidor de ROE ☐ Wattímetro de RF ☐ Manipulador Eletrônico
☐ Oscilador Telegráfico ☐ Chave 2 Posições ☐ Chave 3 Posições
☐ Filtro de Altas Freqüências ☐ Compressor de Áudio

03-M-80

GERADOR DE RF DE AM
D. M. E. - GRF-1



CrS 530,00

Este aparelho emite uma onda portadora de rádio-freqüência modulada por um sinal de 800 Hz, nas freqüências de 465 kHz, 550 kHz, 1 100 kHz, 1 650 kHz. Permite o ajuste e a calibração de rádios de ondas médias, receptores de amador e transceptores PX.

PESQUISADOR DE SINAIS
D. M. E. - PS-2



CrS 430,00

Com este novo aparelho de mão pode-se detectar defeitos e ajustar todo tipo de equipamentos de áudio. Permite escutar os sinais presentes em qualquer ponto do circuito, ainda que fracos, sem modificar as características ou ponto de trabalho dos mesmos. Funciona com uma pilha pequena de 1,5 V.

INJETOR DE SINAIS
D. M. E. - IS-2

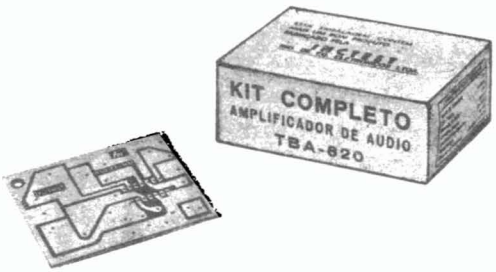
Novo Modelo com Características Amplamente Superiores



CrS 389,00

Com o novo injetor de sinais D.M.E. modelo IS-2 você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820



CrS 389,00

Tensão de alimentação	9 V
Alto-falante	4 Ω
Potência de saída	2 W
Consumo máximo	200 mA
Impedância de entrada	5 MΩ
Sensibilidade	16 mV
Resposta de freqüência	(−3dB) 25 a 20 kHz

Na compra de nossos produtos acima de Cr$ 1.000,00, ganhe grátis um exemplar de nossa publicação "Transistores e suas Equivalências".

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — C. POSTAL 11 205 — SP — FONE 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

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

ENVIAR: ☐ Gerador de RF ☐ Pesquisador de Sinais ☐ Injetor de Sinais ☐ Amplificador de Áudio

03-M-80

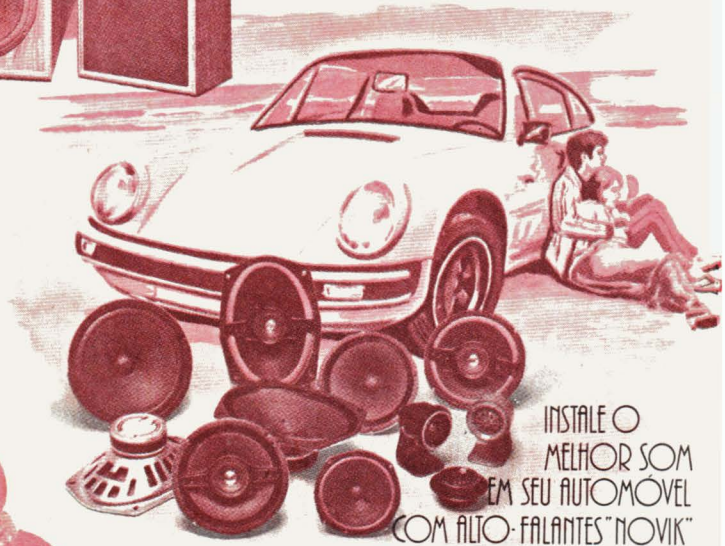
SOM EM ALTA-FIDELIDADE "NOVIK"

"9 PROJETOS GRÁTIS" PARA VOCÊ MONTAR SUA CAIXA ACÚSTICA, IGUAL AS MELHORES IMPORTADAS



MONTE SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA PARA VOCÊ CURTIR OU DANÇAR

Projetos de 5" até 15" e de 10 W até 90 W de potência, usando sistemas de alto-falantes de Alta-Fidelidade "NOVIK", com som igual ao das melhores importadas.



INSTALE O MELHOR SOM EM SEU AUTOMÓVEL COM ALTO-FALANTES "NOVIK"

De 10 W até 50 W de potência.
Coaxiais: PES-C e FPS-C.
Woofers: PES e FPS-A.
Tweeters: NT2-S - SA e SB.
Alto rendimento: FMS
Para portas da frente: 5 FME e 6 FPE



AGORA VOCÊ JÁ PODE MONTAR SUA CAIXA DE SOM PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Projetos até 200 W de potência, usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK", especiais para Guitarra, Contra-baixo, Órgão e Voz.

A "NOVIK" que, pela sua produção, quantidade e qualidade de fregueses nacionais e internacionais se constitue numa das maiores fábricas de alto-falantes de alta-fidelidade do mundo, **lhe oferece, GRATUITAMENTE, valiosíssimos projetos de caixas acústicas.**

Projetos estes de valor real incalculável, se analisarmos quanto custou o enorme trabalho de pesquisa, desenvolvimento e testes de laboratório, realizado por Engenheiros e Técnicos de Som altamente especializados para se conseguir sonofletores que representam o que de melhor existe hoje em reprodução sonora.

São os mesmos projetos usados pela maioria dos melhores fabricantes nacionais e, também, exportados para 14 países dos 5 continentes.

PEDIDOS PARA:
Cx. Postal: 7483 - S. Paulo - SP.

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO: Despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. PAGAMENTO ANTECIPADO: Envio de cheque pagável em São Paulo ou vale postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

Chegou o novo MARKUS:

MODERN ELECTRONIC CIRCUITS REFERENCE MANUAL

Autor: John Markus. N.° de páginas: 1238. Formato: 23 x 29 cm. 3.600 circuitos. 1980. Preço: Cr$ 5.563,00

O quinto e mais volumoso manual de circuitos eletrônicos publicado por este autor. Mais de 3 600 circuitos novos foram compilados de revistas, de livros e de boletins de laboratório do mundo todo, cada um contendo uma breve descrição do desempenho e todos os dados necessários para sua realização. A fonte original também está indicada, possibilitando uma pesquisa detalhada quando for necessária.

Como nos outros volumes do autor, especial atenção foi dada à facilidade de localização do circuito procurado, primeiramente pela divisão em secções de todo o material e segundo pela inclusão de um índice alfabético detalhado dos circuitos.

As secções são 103, abrangendo praticamente todo o campo da eletrônica. Além das secções tradicionais de áudio, RF, telecomunicações, computação, eletrônica industrial, etc., foram introduzidas secções novas, como "circuitos clock", fibras de vidro, jogos eletrônicos, microprocessadores, retificadores e reguladores chaveados, música eletrônica, chaves de estado sólido, relógios digitais, sintetizadores de freqüência e muitas outras.

DATA-BOOKS

TEXAS

The Power Semiconductor Data Book	Cr$ 1.200,00
The Voltage Regulator Handbook	Cr$ 800,00
The MOS Memory Data Book	Cr$ 650,00
The Semiconductor Memory Data Book	Cr$ 950,00
The Transistor and Diode Data Book	Cr$ 2.000,00
The Bipolar Microcomputer Components Data Book	Cr$ 650,00
The Linear Control Circuit Data Book	Cr$ 800,00
The TTL Data Book	Cr$ 1.500,00
Supplement to the TTL Data Book	Cr$ 290,00
The Interface Circuits Data Book	Cr$ 1.300,00
Manual de Semiconductores de Silicio	Cr$ 350,00
9900 Family Systems Design	Cr$ 1.950,00

MOTOROLA

Linear Integrated Circuits	Cr$ 850,00
Memory Data	Cr$ 550,00
Linear Interface Integrated-Circuits	Cr$ 800,00
Master Selection Guide and Catalog	Cr$ 450,00

NATIONAL

Memory Data Book	Cr$ 700,00
Memory Applications Handbook	Cr$ 900,00
Pressure Transducer Handbook	Cr$ 400,00

PHILIPS

SEMICONDUCTORS

Part 1 = 03/80 — Diodes	Cr$ 450,00
" 2 = 05/80 — Power Diodes, Thyristors, Triacs	Cr$ 720,00
" 3 = 04/80 — Small-Signal Transistors	Cr$ 675,00

INTEGRATED CIRCUITS

Part 1 = 05/80 — Bipolar IC's for Radio & Audio Equipment	Cr$ 400,00
" 2 = 05/80 — Bipolar IC's for Video Equipment	Cr$ 480,00

PHILIPS DIGITAL INSTRUMENT COURSE

Part 1 = Basic Binary Theory and Logic Circuits	Cr$ 500,00
" 2 = Digital Counters and Timers	Cr$ 500,00
" 3 = Digital Voltmeters and Multimeters	Cr$ 500,00
" 4 = I E C Bus Interface	Cr$ 1.000,00

TEXAS INSTRUMENTS ELECTRONICS SERIES

MOS/LSI Design and Application	Cr$ 5.214,00
Power-Transistor and TTL Integrated Circuit Applications	Cr$ 3.498,00
Electronic Power Control and Digital Techniques	Cr$ 3.498,00
Optoelectronics: Theory and Practice	Cr$ 4.290,00
Electronic Displays	Cr$ 2.438,00
MOS and Special-Purpose/Bipolar Integrated Circuits and R-F Power Transistor Circuit Design	Cr$ 3.313,00
Circuit Design for Audio, AM/FM and TV	Cr$ 4.554,00

COOKBOOKS

CMOS Cookbook — D. Lancaster (I)	Cr$ 1.155,00
IC Timer Cookbook — Walter G. Jung (I)	Cr$ 1.095,00
TTL Cookbook — D. Lancaster (I)	Cr$ 1.045,00
Active Filter Cookbook — D. Lancaster (I)	Cr$ 1.645,00
RTL Cookbook — D. Lancaster (I)	Cr$ 715,00
TV Typewriter Cookbook — D. Lancaster (I)	Cr$ 1.095,00
The 555 Timer Applications Sourcebook — Howard M. Berlin (I)	Cr$ 655,00

Litec
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 257
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo
Tel 220-8983

MAIS UM LANÇAMENTO

VIDEOTRON

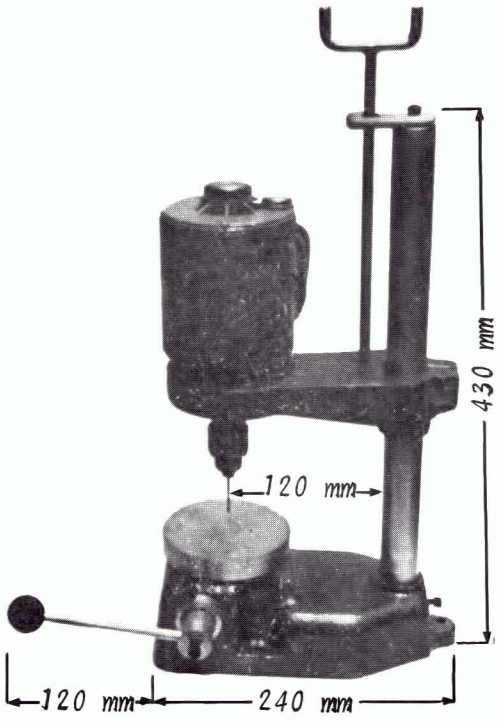
FURADEIRA MOD. FV 01

Compacta e versátil

A primeira furadeira especialmente projetada para indústrias de produção em grande escala de circuitos impressos.

Com sistema de base móvel, permite alta precisão na furação de peças técnicas.

Motor de campo trifásico 220/380 V, para uso contínuo, com o mínimo aquecimento.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MECÂNICAS

— Altura	430 mm
— Curso móvel da base	30 mm
— Curso móvel do mandril	230 mm
— Distância entre broca e eixo	120 mm
— Comprimento da base	240 mm
— Mandril	1/4"
— Peso total com motor	15 kg

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ELÉTRICAS

— Tensão	230/380 V trifásico
— Freqüência	50/60 Hz
— CV/W	1/6
— RPM	2 800/3 400

Acessórios: 3 chaves Allen
chave de mandril

— Já à venda nos distribuidores Videotron —

VIDEOTRON - Ind. Com. Compon. Eletr. Ltda.

RUA TONELEIROS, 116 — FONE: 864-9389 — CEP 05056
SÃO PAULO — SP

CARDEAL materiais elétricos s.a.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



MULTIMETRO TR-700

DCV 0-0.3-1.2-3-12-30-120-600-1.2k (50kΩ/V) ±2% 30k (w/HV probe)
DCA 0-30μA 0-1.2-30-600mA (300mV) ±2%
ACV 0-3-12-30-120-600 (10kΩ/V) ±3% Freq. 30Hz to 80kHz at 3V
Ω ×1 ×10 ×100 ×1k (max. 10M)



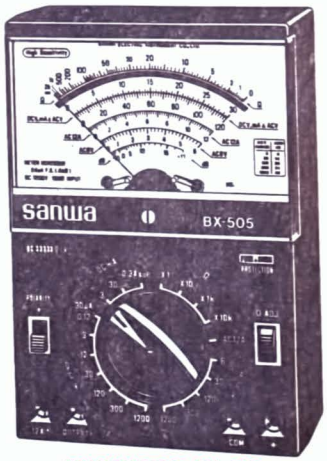
MULTIMETRO 460 - ED

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



MULTIMETRO 501 - LX - TR

±DCV **0-100mV 0-0.5-2.5-10-50-250-500-**1k (20kΩ/V) ±2% 25k (w/HV attached probe)
±DCA 0-50μA (100mV) 0-1-10-100-250mA 0-10A (250mV) ±2%
ACV 0-2.5-10-50-250-1k (4kΩ/V) ±3% Freq. 20Hz to 200kHz at 2.5V
Ω ×1 ×10 ×100 ×1k ×10k (max. 50M) Batt. 1.5V×2 & 22.5V×1



MULTIMETRO BX - 505

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

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

MAGUS

SINÔNIMO DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO DE:

* Conectores p/ pilha 9 V (bateria)
* Porta-pilhas (18 tipos)
* Rolos pressores p/ gravador
* Knobs diversos (p/ aparelhos portáteis)
* Caixas plásticas (p/ aparelhos portáteis)
* Gaveteiros desmontáveis p/ guardar componentes em lojas, laboratórios ou em sua casa

Nossos componentes são garantidos

Fornecemos para as principais indústrias do Brasil

MAGUS INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.

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

VIDEOTRON

FUSÍVEL COM ALARME TIPO GMT

Agora fabricado no Brasil, dentro das mais rigorosas normas internacionais, o fusível tipo GMT para telefonia, telecomunicações, controles automáticos, computadores eletrônicos, sistemas industriais, fontes de alimentação.

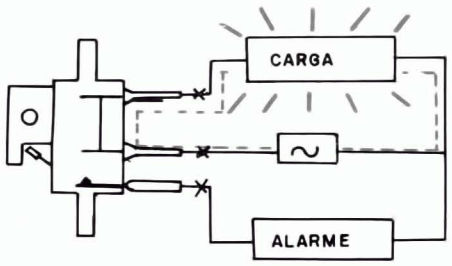
Sua base é facilmente instalada por solda, fixação dos terminais na placa ou preso por parafuso em painéis. Sua construção compacta possibilita montagens onde o espaço é reduzido.

Queimando-se o fusível, o sistema de alarme ativa-se instantaneamente, com contactos de prata, garantindo seu perfeito funcionamento.

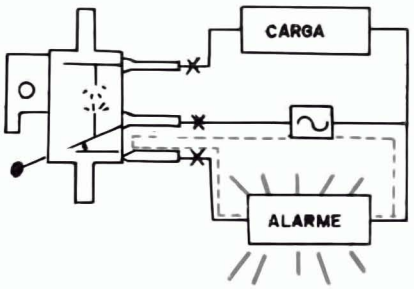
É fornecido nas amperagens padrão de: 0,2 A, 0,25 A, 0,5 A, 0,75 A, 1 A, 1 1/3 A, 2 A, 3 A, 4 A, 5 A, 10 A, e outras sob encomenda.

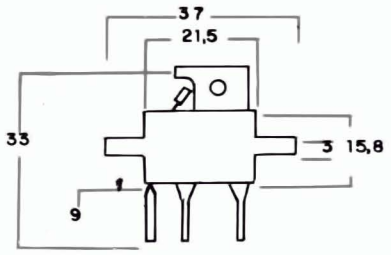
Tanto a base como o fusível são fabricados em baquelite, que suporta altas temperaturas, possuindo alta isolação.

USO NA CARGA

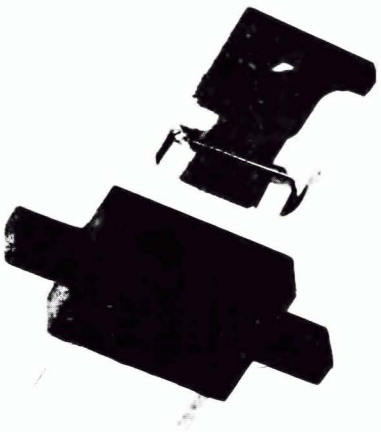


USO DO ALARME





DIMENSÕES EM MM



CÓDIGO DE CORES

18/100 1/4 1/2	YELLOW VIOLET RED
65/100 3/4 1	BLACK BROWN GRAY
1 1/3 2 3	WHITE ORANGE BLUE
3 1/2 5 7 1/2	WHITE / BLUE GREEN BLACK / WHITE
10	RED / WHITE

Rio de Janeiro: — Eletrônica Principal Ltda. — Fone: 252-0570

— Rei das Válvulas Eletrônicas — Fone: 221-7590

São Paulo: — News Electronics Ltda. — Fone: 813-9067

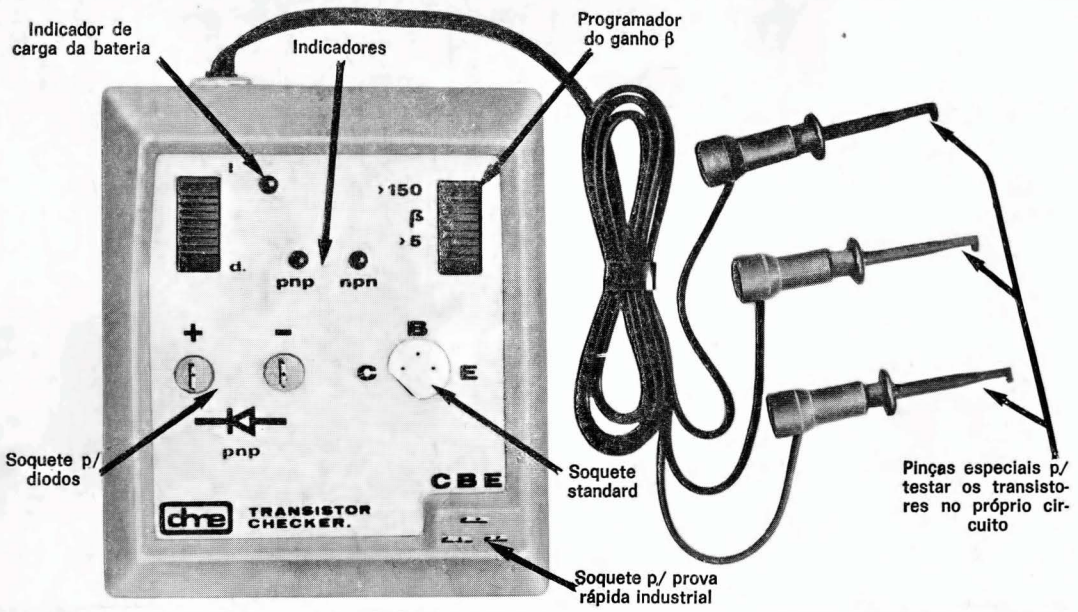
— MEC Eletrônica Comercial Ltda. — Fone: 223-7766

— W.A. Componentes Eletrônicos Ltda. — Fone: 221-2998

Porto Alegre: — Edmundo W. Komaike Repr. — Fone: 31-7484

MAIS UMA EXCLUSIVA NOVIDADE DA DME:

O dme TRANSISTOR CHECKER.



O PRIMEIRO VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES QUE DETERMINA O ESTADO DO SEMICONDUTOR E IDENTIFICA SUA POLARIDADE **NO MESMO CIRCUITO, SEM NECESSIDADE DE DESSOLDÁ-LOS,** ASSIM COMO TAMBÉM PERMITE FAZÊ-LO FORA DO CIRCUITO.

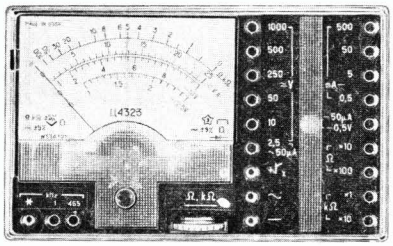
Características e Especificações

* Verifica transistores e diodos de silício e germânio.
* Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impedâncias ligadas entre pinos de até 150 Ω.
* Verifica se o ganho (β) do transistor está por cima ou por baixo de 150.
* Identifica se o transistor é PNP ou NPN.
* Identifica anodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados.
* Indica quando se deve trocar a bateria de 9 V.
* Pinças finas especiais para verificar transistores em circuito.
* Ideal para uso industrial ou de oficina. Verifica em menos de 1 segundo.
* Soquete especialmente projetado para prova rápida industrial.
* Circuito exclusivo de 3.ª geração e excepcional acabamento.

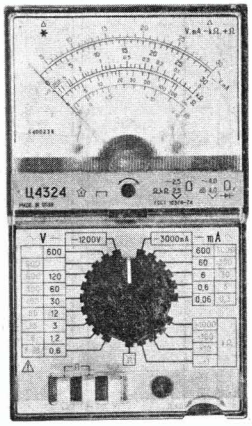
dme D. M. Eletrônica Ltda.

RUA CAMPEVAS, 86 - CASA 1
FONE: 864-7561 - CEP 05016
SÃO PAULO - SP

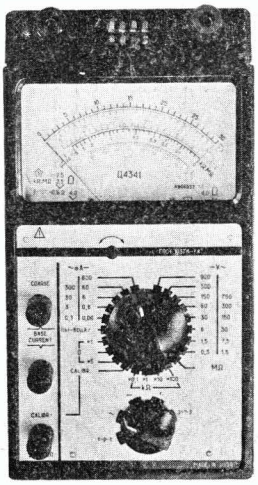
VEGA
MADE IN USSR



MODELO U4323 — Possui gerador de 1 kHz em onda quadrada e um gerador de 465 kHz modulado pelo primeiro.



MODELO U4324 — Possui escala para leitura de resistência abaixo de 1 ohm e medição de corrente alternada em todo o espectro de áudio até 3 ampères.



MODELO U4341 — Possui um medidor de beta e corrente de fuga para transistores bipolares.

Distribuímos qualidade "VEGA" para a América Latina.

CINE FOTO CENTER LTDA.
Praça Monte Castelo, 18, s/ 406
Fones: 224-4860 - 283-1994 - CEP 20051
Rio de Janeiro - RJ

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 440,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 445,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 200,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 200,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 200,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 200,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 200,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 200,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 200,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 230,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 230,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 280,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 280,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 280,00
COMO ELIMINAR DEFEITOS EM SOM	Cr$ 180,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 200,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 350,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 280,00
CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA	Cr$ 1.100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 500,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 280,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 280,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Vol. 1 e 2 Cada	Cr$ 350,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 300,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 2.000,00
MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES	Cr$ 550,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 280,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 200,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 250,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 230,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 230,00
O TRANSISTOR	Cr$ 375,00
RADIOAMADORISMO — Legislação Internacional	Cr$ 100,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 440,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 230,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 690,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 340,00
TRANSISTORES — EQUIVALÊNCIAS (Esp.)	Cr$ 600,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 300,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 - 2.° andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros



Pegue o microfone e ponha esta notícia no ar:

Os novos cabos de borracha para microfone Same são os melhores coadjuvantes para o trabalho de técnicos e artistas. Por uma simples razão - não se embaraçam em serviço. Muito flexíveis, bem resistentes e de alta versatilidade, nunca torcem, nem dão nós, evitando assim acidentes muito comuns em palcos, shows e estúdios de gravação e nas reportagens externas, inclusive as esportivas. O cabo Same é fabricado no Brasil com a mesma tecnologia, segurança e qualidade dos importados.
Cabo para microfone Same. O cabo desembaraçado.

O Departamento Técnico de Vendas da Same encontra-se à inteira disposição para qualquer informação ou consulta.

same

S.A. DE MATERIAIS ELÉTRICOS
Rua Hassib Mofarrej, 90 - CEP 05312
Tels.: 831-3355 e 260-2522 - Telex nº (011) 23020 - End. Telegr. SAME - S. Paulo - SP.

- Aparelhos de som estéreo de todas as marcas
- Válvulas de transmissão e recepção
- Semicondutores nacionais e importados
- Circuitos integrados lineares e digitais
- Diodos e LED's
- Aparelhos de medição
- Materiais eletrônicos em geral

RÁDIO EMEGÊ LTDA.

AV. RIO BRANCO, 301 - FONES: 220-3811 - 221-0754 - 222-7122 - CX. POSTAL 8725
SÃO PAULO - ENDEREÇO TELEGRÁFICO: ETERSON

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado
PHILCO — AEG TELEFUNKEN
e GRUNDIG

RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CAIXA POSTAL 2350 - SP

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

Produtos LABO

MULTÍMETRO DIGITAL — Ref. 4610	Cr$ 23.500,00
GERADOR DE FUNÇÕES GF-03	Cr$ 17.500,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 1307 - 7 MHz	Cr$ 42.000,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 5205 - 10 MHz	Cr$ 60.000,00
OSCILOSCÓPIO — Ref. 5107 — 15 MHz — portátil	Cr$ 72.000,00
OSCILOSCÓPIO - Ref. 5210 - 15 MHz - duplo-traço	Cr$ 98.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS — Ref. GP 2B	Cr$ 27.000,00
GERADOR DE CONVERGÊNCIA - Ref. 3801	Cr$ 4.600,00
FREQÜENCÍMETRO 7105	Cr$ 28.000,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA - 30 V - 1,5 A - M2025	Cr$ 15.000,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA — 25 V — 5 A — MFR 2130	Cr$ 24.000,00
GERADOR DE ÁUDIO - 15 Hz a 1,5 MHz - M3405	Cr$ 18.000,00
GERADOR DE RF - 190 kHz a 80 MHz - Mod. F6	Cr$ 18.000,00
PROVADOR DE CINESCÓPIO A CORES E PRETO E BRANCO - Mod. 1502	Cr$ 23.000,00
PROVADOR DE VÁLVULAS - Mod. PV11	Cr$ 27.000,00
VOLTÍMETRO ELETRÔNICO - Mod. 4402	Cr$ 22.000,00
ANALISADOR DE TRANSISTORES - Mod. AT-1	Cr$ 18.000,00
MULTÍMETRO DIGITAL - 3 1/2 dígitos - Mod. 134	Cr$ 31.000,00
CONTADOR DE FREQÜÊNCIA - 7 dígitos - 100 MHz - Mod. 5740	Cr$ 44.000,00
CONTADOR DE FREQÜÊNCIA - 8 dígitos - 250 MHz - Mod. 585	Cr$ 51.000,00

Produtos DYNATECH

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS — Mod. GB-8	Cr$ 37.500,00

Produtos ITAMARASOM

FONTE PARA PX — 5 A — estabilizada	Cr$ 2.800,00

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-N — Argentina	Cr$ 27.000,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS - portátil - Mod. SPG-08	Cr$ 25.000,00

Produtos ARPEN

GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-N — Argentina	Cr$ 32.000,00
GERADOR DE BARRAS COLOR — PAL-M — Brasil	Cr$ 25.500,00
REJUVENESCEDOR DE TUBO PRETO E BRANCO E A CORES	Cr$ 18.000,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER - Mod. SK-110 - 8 kΩ - 8 MΩ	Cr$ 4.000,00
MULTITESTER - Mod. SK-100 - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$ 6.000,00
MULTITESTER — Mod. SK-170 — 20 kΩ — 2 MΩ	Cr$ 2.500,00

Produtos SANWA

MULTITESTER - Mod. JP 8D - 4 kΩ - 1 MΩ	Cr$ 4.500,00
MULTITESTER - Mod. U 60 D - 20 kΩ - 5 MΩ	Cr$ 5.800,00
MULTITESTER - Mod. K30 DII - 10 kΩ - 10 MΩ	Cr$ 6.000,00
MULTITESTER - Mod. AT 45 - teste transistor	Cr$ 8.500,00
MULTITESTER - Mod. EM 800 - 12 MΩ - 1 000 MΩ	Cr$ 29.000,00
MULTITESTER - Mod. EM 300 - 10 MΩ - 500 MΩ	Cr$ 11.500,00
MULTITESTER - Mod. AX 303 TR - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$ 7.500,00
MULTITESTER - Mod. YX 360 TR - 20 kΩ - 20 MΩ	Cr$ 6.800,00
MULTITESTER - Mod. TR 700 - 50 kΩ - 10 MΩ	Cr$ 13.500,00
MULTITESTER - Mod. N401 F - 200 kΩ - 20 MΩ	Cr$ 17.000,00
MULTITESTER — Mod. ZX505 — 50 kΩ — 50 MΩ	Cr$ 12.000,00
MULTITESTER — Mod. CX505 — 50 kΩ — 50 MΩ — c/ capacímetro	Cr$ 12.500,00
MULTITESTER — Mod. 501ZXTR — 20 kΩ — 50 MΩ	Cr$ 12.500,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER — Mod. AF-105 — Novo	Cr$ 8.000,00
MULTITESTER — Mod. AS100-D	Cr$ 13.000,00
MULTITESTER — Mod. OL64-D	Cr$ 7.500,00

Produtos LIFE

MULTITESTER — Mod. LT 106	Cr$ 1.750,00
MULTITESTER — Mod. LT 20	Cr$ 3.000,00

Produtos ICE - Industria Construzioni Elettromecchaniche — Itália —

SUPERTESTER - Mod. 680R - 10 escalas - 80 medições	Cr$ 10.500,00
SUPERTESTER - Mod. 680G - 10 campos de medidas - para 48 medições	Cr$ 9.800,00
MICROTEST - Mod. 80 - 8 campos de medidas - 40 medições	Cr$ 8.600,00

Amplificadores para Carro

CRUXEN — 50 W	Cr$ 1.450,00
CRUXEN — 80 W	Cr$ 1.680,00
INFINITY — 50 W	Cr$ 3.550,00
INFINITY — 80 W	Cr$ 5.000,00
BRAVOX — SPA — 80 W	Cr$ 4.500,00
TELESTASI — 50 W	Cr$ 1.700,00
TELESTASI — 80 W	Cr$ 2.400,00
CASH BOX — 100 W	Cr$ 4.100,00

Fitas Virgens para K7

SONY 60 — Caixa com 10 unidades	promoção especial dezembro
SANYO 60 — Caixa com 10 unidades	promoção especial dezembro
SCOTCH 60 — Caixa com 20 unidades	promoção especial dezembro

Produtos LEADER

OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-512 — 10 MHz — 5"	Cr$ 80.000,00
OSCILOSCÓPIO Mod. LBO-301 — 7 MHz — 3" — TV cor	Cr$ 124.000,00
CONTADOR FREQ. DIGITAL Mod. LDC-821 — 5 dígitos	Cr$ 57.000,00
GERADOR DE SINAIS DE ÁUDIO Mod. LAG-26 — quadradas e senoidais	Cr$ 25.000,00
GERADOR DE SINAIS DE RF Mod. LSG-16 — faixa cobert. 100 kHz-100 MHz em 5 fxas.	Cr$ 22.000,00
GERADOR DE SINAIS Mod. LAG-125 — senoidais e quadradas — 10 Hz-1 MHz em 5 fxas.	Cr$ 120.000,00
MEDIDOR DE ALTA VOLTAGEM — Mod. LHM-80	Cr$ 8.500,00

OFERTAS WA

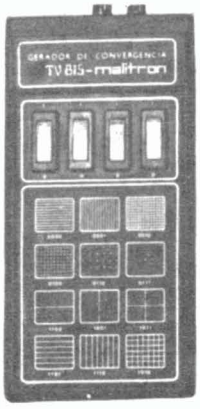
Até Dia 31/03/80

OSCILOSCÓPIO 1307 - LABO 7 MHz

Cr$ 31.000,00

ATACADO: MAIS DE 2 PEÇAS — DESCONTO ESPECIAL





GERADORES DE CONVERGÊNCIA:

. TV-815 - MALITRON

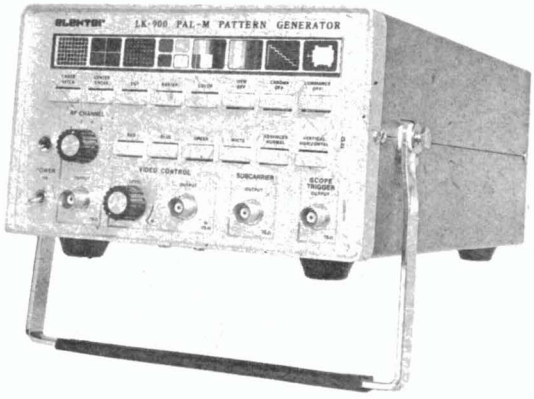
. 3801 - LABO

Cr$ 3.500,00

ATACADO: MAIS DE 2 PEÇAS — DESCONTO ESPECIAL

GERADOR DE BARRAS LK-900 - ELEKTOR

Cr$ 20.500,00



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

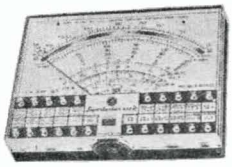
Pagtos.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

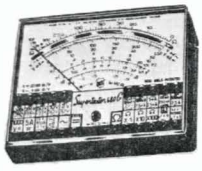
OFERTAS WA

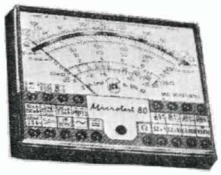
Tempo Limitado ao Estoque

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$ 9.000,00

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$ 8.000,00

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$ 7.000,00



AX-303 TR

V CC 0-0,3/1/2/ 3/12/30/120/ 300/1,2 kV (20 kΩ/V)
V CA 0-6/30/120/300/1,2 kV (8 kΩ/V)
Cor. CC 0-30 µA/0-3/30/300 mA 0-1/2/12 A (300 mV)
Ohms x1, x100, x1k, x10k
dB −10 a +63

Cr$ 6.000,00

MULTITESTERS HIOKI



OL-64D

20 000 ohms/V
50 megaohms

Cr$ 6.200,00



AF-105 Novo

50 000 ohms/V
100 megaohms

Cr$ 6.300,00



AS-100D

100 000 ohms/V
200 megaohms

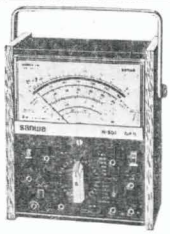
Cr$ 10.500,00

MULTITESTER KAISE SK-110

Volts CC 0,6/3/12/60/ /300/1200 (30 kΩ/V)
Volts CA 6/30/120/300 /1200 (10 kΩ/V)
Cor. 60 A, 6 mA, 60 mA, 600 mA
Resistor 8 kΩ, 80 kΩ, 800 kΩ, 8 MΩ
Som −20 ~ +17, 31, 43, 51, 63 dB
Precisão CC +−3% CA +−4%
Dim./Peso 148x98x45 mm, 500 g



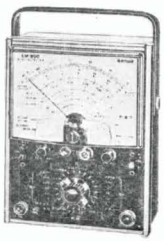
Cr$ 2.750,00



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, x 100 k
dB: −20 a +63

Cr$ 16.500,00



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

Cr$ 20.000,00



EM-300

DC VOLTS: 0 — 250 mV (10 kΩ) 0 — 1/2,5/10/50/250 1 kV (10 MΩ)
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250/ 1 kV (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0 — 25/0-2,5/25/ /250 mA 0 — 5 A (250 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: −10 a +22

Cr$ 9.000,00



YX-360TR

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

Cr$ 6.000,00

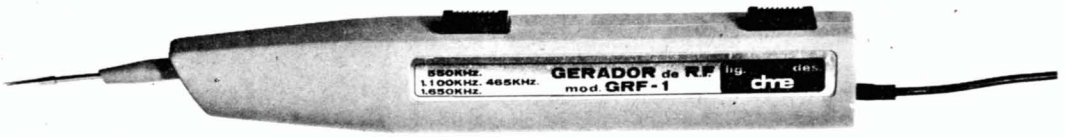
Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

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.

OFERTAS WA

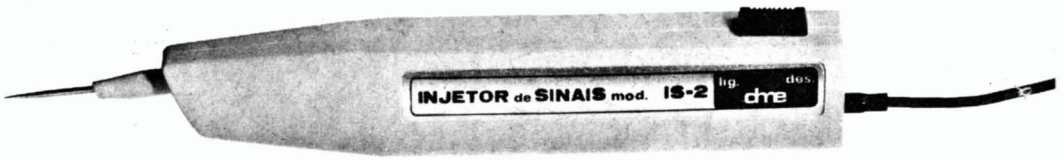
Tempo Limitado ao Estoque

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA D. M. E. GRF-1



Cr$ 920,00

INJETOR DE SINAIS D. M. E. IS-2



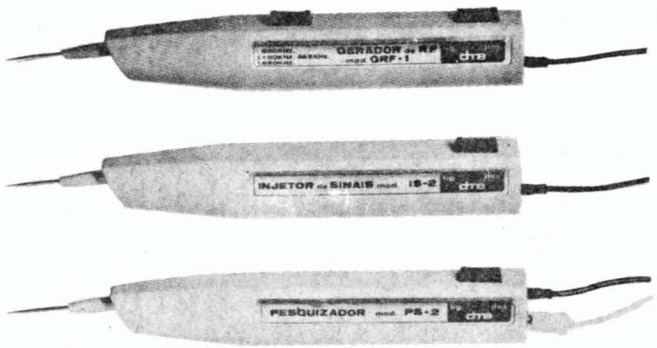
Cr$ 650,00

PESQUISADOR DE SINAIS D. M. E. MOD. PS-2 (TRAÇADOR)



Cr$ 770,00

CONJUNTO CJ-1 D. M. E. (GRF-1 + IS-2 + PS-2)



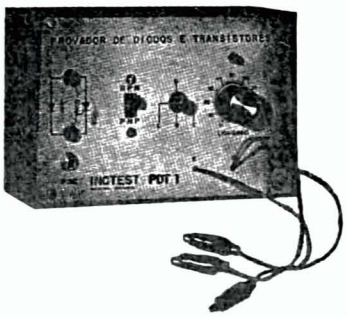
Cr$ 2.300 00

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2988 - 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.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Cr$ 2.100,00

(frete a pagar)

MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)

Cr$ 3.800,00

(frete a pagar)





GERADOR DE SINAIS GST-2

Cr$ 2.420,00

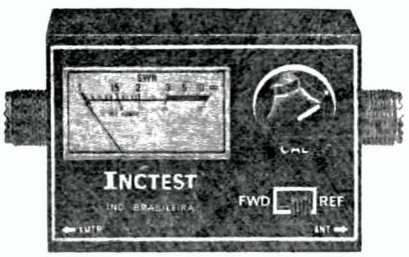
(frete a pagar)

MEDIDOR DE ROE

(ONDA ESTACIONÁRIA)

Cr$ 2.350,00

(frete a pagar)



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 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.

OFERTAS WA

Tempo Limitado ao Estoque

INSTRUMENTOS LEADER



LDC-821
Digital Frequency Counter

5 dígitos; 15 MHz; controlado a cristal; 50 V rms; trigger automático; 4 faixas p/ tempo.

Cr$ 45.300,00



LAG-125
Low Distortion Audio Generator

5 faixas; resposta plana; baixa distorção: 0,02%; 3 V rms em 600 ohms.

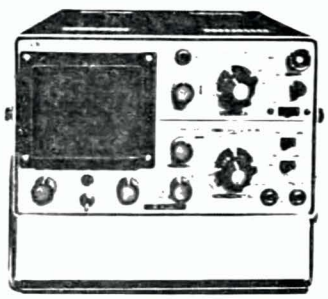
Cr$ 108.800,00



LBO-512
5" Oscilloscope

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

Cr$ 76.850,00



LBO-301
3" Oscilloscope

10 mV — 7 MHz — TV cor.

Cr$ 112.600,00



LSG-16
Signal Generator

até 300 MHz em 5 faixas; precisão de 1,5%; controlado a cristal; saída 0,1 V rms.

Cr$ 18.300,00



LAG-26
Audio Generator

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

Cr$ 22.600,00

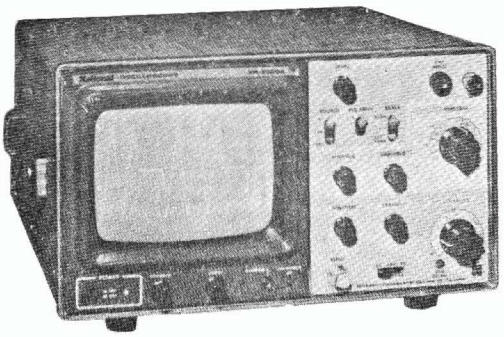
Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. **RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207**
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

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.**

OFERTAS WA

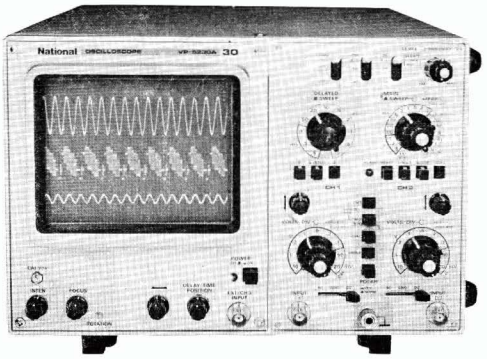
Tempo Limitado ao Estoque

INSTRUMENTOS NATIONAL



VP-5100A

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



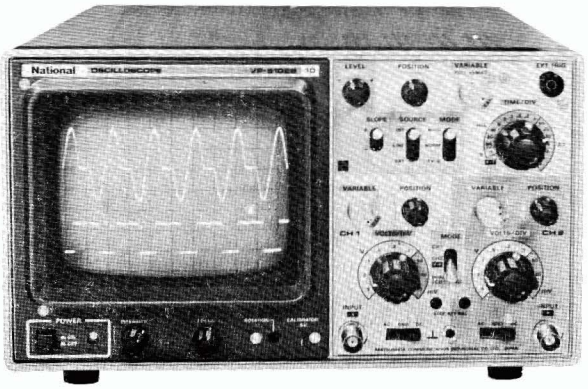
VP-5230A

OSCILOSCÓPIO 30 MHz
TRIPLO TRAÇO



VP-2500A

MULTÍMETRO DIGITAL
7 FUNÇÕES



VP-5102B

OSCILOSCÓPIO 10 MHz
DUPLO TRAÇO

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. **RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207**
FONES: 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.**

WA SEMICONDUTORES

TRANSISTORES

Linha BC ..... Cr$ 10,00
Destaque — BC548 ..... Cr$ 11,00
BC107, 108, 109 ..... Cr$ 20,00
BC177 ..... Cr$ 25,00
Linha BD (136, 137, 138, 139, 140) ..... Cr$ 35,00
Destaque — BD135 ..... Cr$ 30,00
Linha BF (422, 423, 495) ..... Cr$ 12,00
Destaque — BF254 ..... Cr$ 10,00
BF200 ..... Cr$ 20,00
Linha BU (111, 208) — PREÇOS ESPECIAIS
Destaque — BU205 ..... Cr$ 115,00
Linhas PA — PB — PC — PD (PA6003, PB6003, PC107, PE107, PE108)
Destaque — PD1001 ..... Cr$ 18,00
Linha TIP (32, 41, 42, 115, 120)
Destaque — TIP31 ..... Cr$ 35,00
Linha 2N (5190, 5193)
Destaque — 2N3055 (RCA) ..... Cr$ 90,00
Linha 2SC
Destaque — 2SC642 (BO62) ..... Cr$ 250,00

DIODOS

Linha 1N (4001, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4735, 4742, 4744) ..... sob consulta
Destaque — 1N60 ..... Cr$ 4,00
1N4148 ..... Cr$ 3,50
Linha BY (126, 206)
Destaque — BY127 ..... Cr$ 18,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

Linha TBA (520, 530, 540, 570, 1440, 1441, 800, 810, 820, 950)
Destaque — TBA120 ..... Cr$ 75,00
Linha HA (1156, 1366, 1342)
Destaque — HA1339 ..... Cr$ 220,00
Linha TA (7161, 7222, 7193)
Destaque — TA7069 ..... Cr$ 85,00
Linha STK (435, 437)
Destaque — STK439 — PREÇO ESPECIAL
Linha UPC (566, 1156, 1001, 2002)
Destaque — UPC1384 — PREÇO ESPECIAL

Temos em estoque semicondutores da linha

PHILCO — GRUNDIG — SANYO — SHARP — TOSHIBA — MITSUBISHI — PHILIPS
NATIONAL — TELEFUNKEN

Solicitem cotações

WA SEMICONDUTORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207 - FONES: 221-2998 - 220-6916

CAIXA POSTAL 2350 - CEP 01000 - SÃO PAULO - SP

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO AÉREO VARIG.

MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes

4.ª Parte

Aécio Flávio Baraldi Siqueira*
Adilson Antunes*
Joel Garbi Jr.*
José Vitorino da Silva Neto*

4.4. Bloco 4

O bloco 4 integralmente se refere ao sistema de medição de tensões CA e CC, tanto internas, isto é, das ondas geradas pelo aparelho, como externas, funcionando como um multímetro digital.

Para maior facilidade de entendimento, vamos separar a exposição do que foi feito no projeto deste bloco em dois itens: medição de tensão CC, medição de tensão CA.

4.4.1. Medição de tensão CC

Antes de mais nada é preciso esclarecer que o circuito principal é o "DVM" ("Digital Volt Meter"), pois é ele que vai apresentar digitalmente as tensões medidas, o que pode ser claramente percebido no diagrama geral em blocos da figura 1.

4.4.1.1. DVM

O DVM nada mais é que um conversor A/D capaz de transformar sinais analógicos (tensões em sinais digitais) que podem ser lidos em um mostrador ("display") de três dígitos, formando portanto um sistema ideal de medida e leitura, cuja montagem e calibração são extremamente simples devido ao número reduzido de componentes externos requeridos.

É utilizado o processo de dupla rampa na conversão, que implica em uma alta precisão, excepcional estabilidade de temperatura (coeficiente de estabilidade térmica — 10 μV/°C com ganho −0,005%/°C), alta impedância de entrada (da ordem de 100 MΩ), entrada diferencial balanceada e outras características que fazem desse circuito uma ótima composição do sistema de medição para o bloco 4.

São utilizados apenas dois circuitos integrados no projeto do DVM:

— CA3162 — É um circuito integrado monolítico na tecnologia I^2L. Esta tecnologia traz excelentes resultados no projeto de fabricação dos circuitos integrados em LSI. É possível fazer-se encapsulamento em alta densidade, que ainda permite uma integração de circuitos analógicos e digitais em um mesmo "chip". Este fato é particularmente importante no conversor A/D, pois permite a obtenção de funções analógicas e digitais diretamente uma da outra, sem a necessidade de interação de outras funções.

O CA3162 funciona basicamente com um circuito conversor tensão/corrente (V/I) em conjunto com o gerador de corrente de referência. O conversor V/I converte a tensão de entrada aplicada entre os terminais 10 (aterrado no nosso projeto) e 11, em corrente que irá carregar o capacitor de integração C412 (ver diagrama da fig. 17) através do terminal 12, em determinado intervalo de tempo. Ao final de cada intervalo de carga, o conversor V/I é desconectado do capacitor de integração, e uma fonte de referência de corrente constante, em

***Engenheiros formados pela FEFAAP**

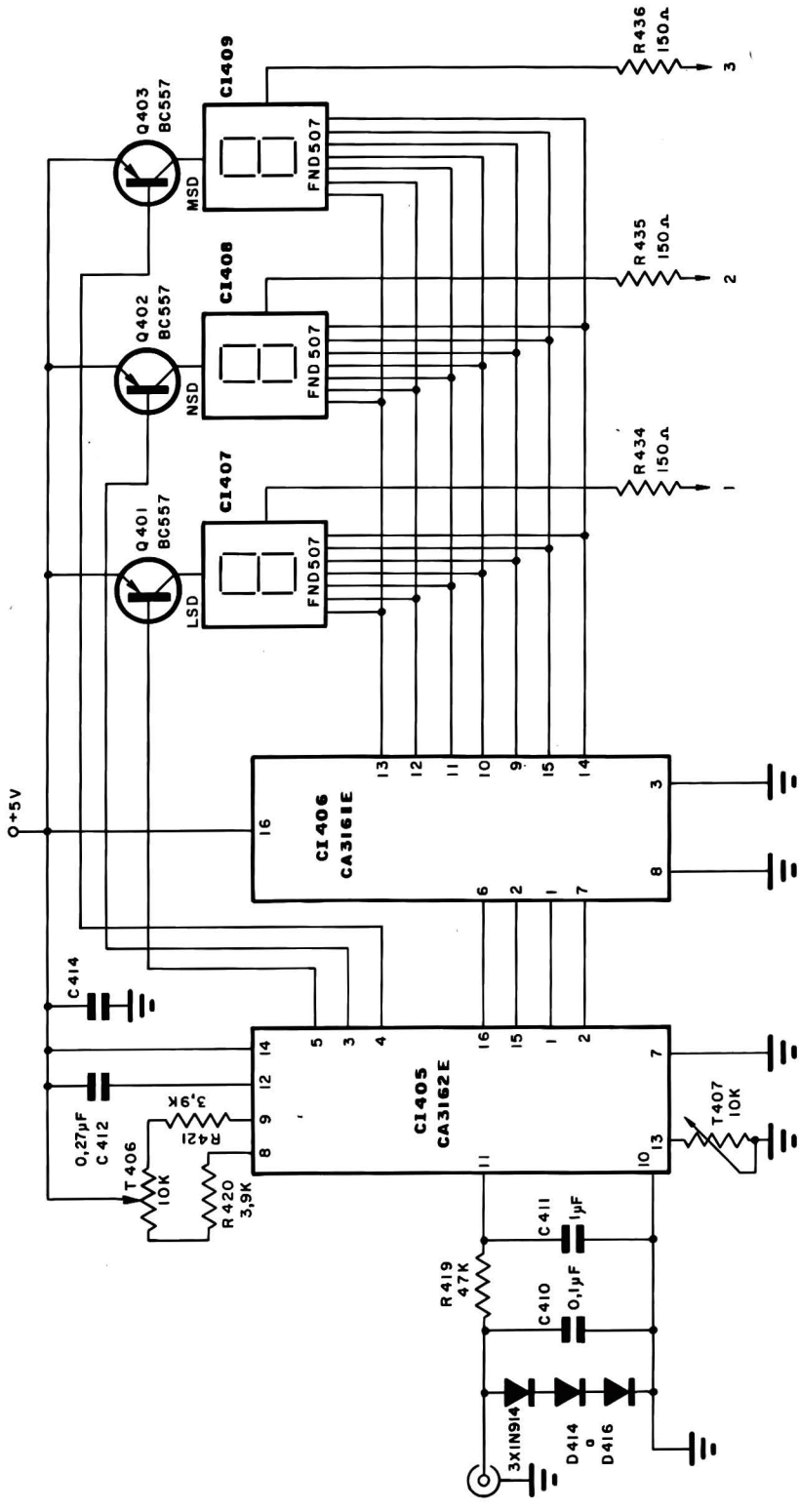


Figura 17
Voltímetro digital (DVM).

configuração "band-gap", é conectada em polaridade oposta.

O número de pulsos contados, que decorrem entre a carga e a descarga, é que indica a medida do sinal de entrada. Este processo é simples: um comparador de tensão detecta o nível da tensão sobre o capacitor de integração na subida da rampa e habilita o contador que compara o mesmo nível na descida da rampa,

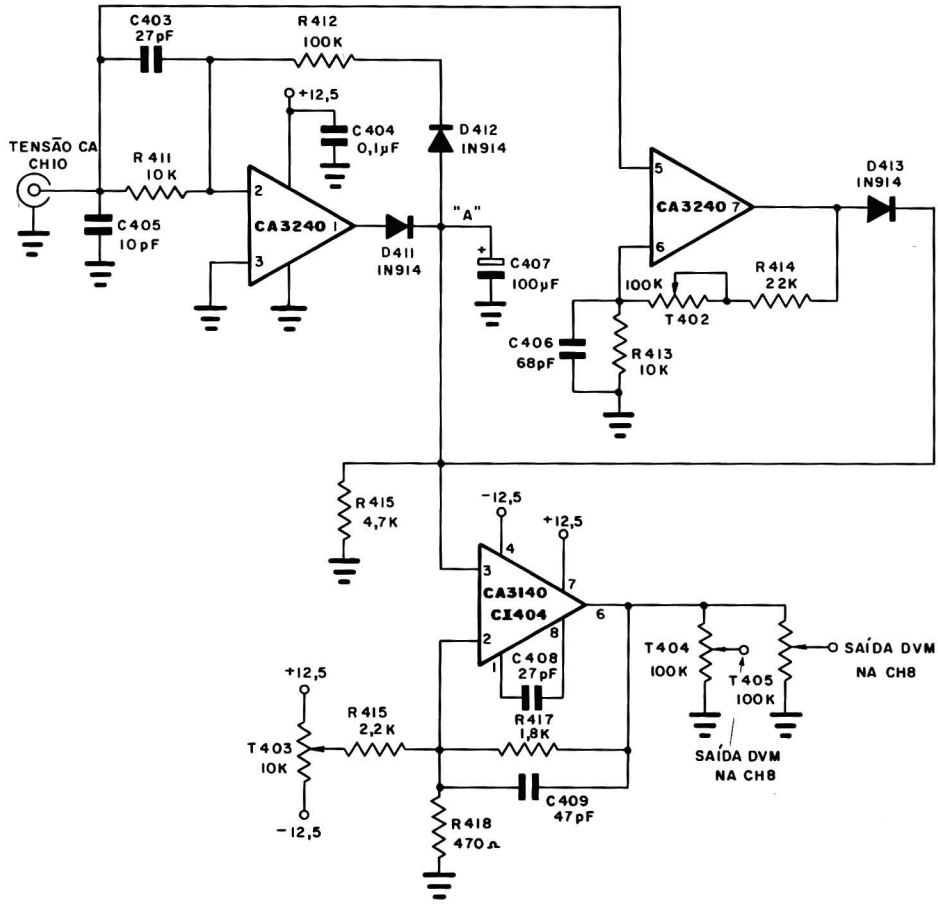


Figura 18

Conversor CA/CC.

travando o contador. A contagem é então multiplexada para a saída BCD.

A base de tempo do circuito, encarregada de gerar os pulsos, é derivada de um oscilador local de 786 kHz e é dividida por 2048 para prover uma taxa de multiplexação em 384 Hz.

— CA3061 — Também faz parte do DVM, como pode ser visto na figura 17. É um CI monolítico construído na tecnologia bipolar I^2L de características notáveis:

- — sinal de entrada compatível com a lógica TTL;
- — corrente constante de alimentação dos segmentos do "display", eliminando a necessidade de resistores de limitação de corrente;
- — corrente típica de excitação = 15 mA.

Sua função no sistema é apenas a de decodificar a informação binária e impulsionar o "display" de sete segmentos. Como foi usado um "display" do tipo FND 507 (anodo comum), que consome mais corrente que o CI pode fornecer, o sistema foi então "bufferizado" com transistores PNP (Q401 a Q403).

O trimpot T406 é o ajuste de zero e T407 é o ajuste de ganho. D414 e D416 formam a proteção da entrada contra sobretensão, enquanto C410, R419 e C411 constituem uma rede passa-baixas para filtrar espúrias presentes na entrada. R434 a R436 são os resistores de limitação de corrente dos pontos do "display". Para terminar, podemos informar que o sistema do DVM lê tensões desde −99 mV até 999 mV. Tensões abaixo de −99 mV aparecem no display como "---". Quando o "display" mostrar "EEE" significa que a faixa de leitura do DVM foi excedida para mais, isto é, a tensão de entrada ultrapassou 999 mV.

4.4.1.2. Atenuador de entrada

O atenuador de entrada, formado pelos resistores R422 a R427, divide a tensão de entrada respectivamente por 10, 100 e 1 000 para que o DVM possa ler tensões até 300 V CC. Aliás, o que limita a máxima tensão de leitura em 300 V CC é a potência de dissipação dos resistores e a isolação do conector de entrada.

4.4.2. Medição de tensão CA

Nesta parte do projeto as soluções dos problemas que vão surgindo não são simples e imediatas como em V CC. Só pelo fato de termos que ler tensões numa faixa ampla de freqüências, e convertê-las em CC, já constitui algo que exige maiores cuidados. Uma das maiores dificuldades de serem contornadas são as capacitâncias intrínsecas aos componentes e não linearidade dos amplificadores, que se não forem devidamente compensados impõem grandes erros nas medidas. O diagrama esquemático do conversor CA/CC está mostrado na figura 18.

4.4.2.1. "Buffer"

O circuito do "buffer" é necessário para elevar a impedância de entrada do multímetro, visto que a impedância de entrada do conversor CA/CC não é superior a 200 kΩ. Isto representa muito pouco, pois o atenuador resistivo de entrada ainda entraria em paralelo.

O circuito do "buffer" pode ser visto na figura 19, usando um 3240. Os dois amplificadores do integrado estão ligados em cascata de modo a reduzir os efeitos da capacitância de entrada que este amplificador operacional apresenta. O conjunto tem um ganho unitário e uma linearidade bastante boa em uma faixa larga de freqüência. Os resistores R409 e R410 colocados na saída do último amplificador fazem um divisor de tensão cuja função é limitar a tensão de entrada do conversor CA/CC, de modo que sua saída não sature. Os diodos D405 a D410 formam a rede protetora contra sobretensão na entrada do operacional.

4.4.2.2. Amplificador com ganho 10

Este amplificador foi incluído no projeto para tornar o voltímetro CA mais versátil; amplifica a tensão de entrada 10 vezes e permite que sejam lidas as tensões até centenas de μV. Seu diagrama esquemático é mostrado na figura 20.

Como pode ser visto, não apresenta maiores segredos. Trata-se de um amplificador inversor com ganho de tensão de 10 vezes, determinado pela malha de realimentação formada pelos resistores R403 e R402. O trimpot T401 regula a tensão de "off-set" para que a tensão de saída do amplificador não entre no conversor CA/CC com nível CC.

Os diodos D401 a D404 formam a rede de proteção do amplificador contra sobretensão.

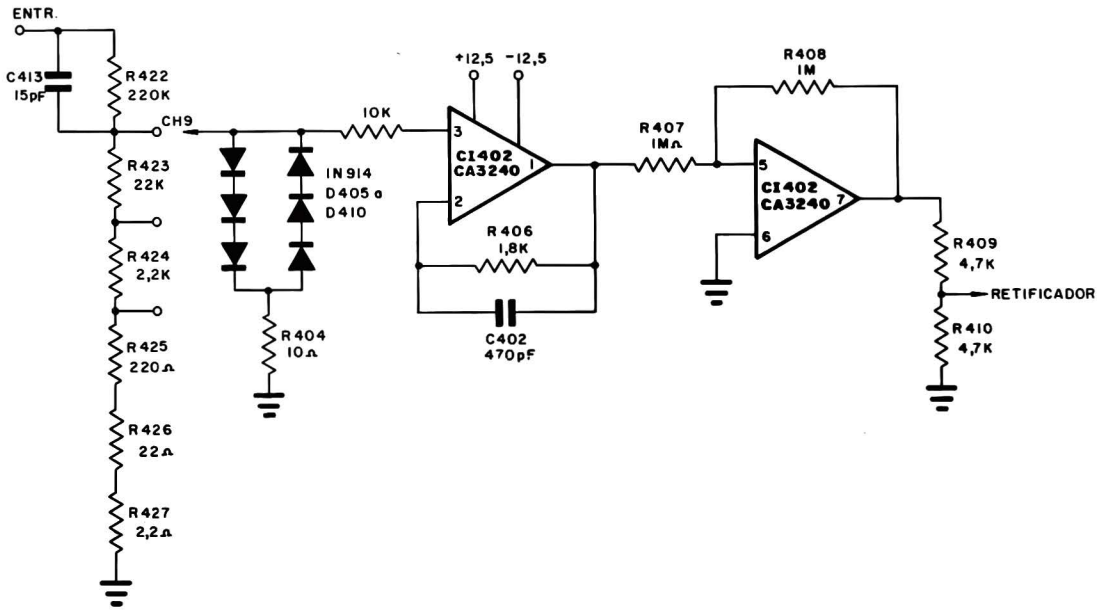


Figura 19

"Buffer" de entrada para CA.

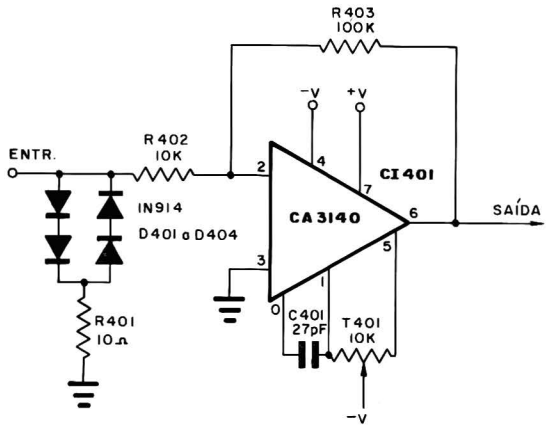


Figura 20

Amplificador (ganho 10).

4.4.2.3. Atenuador de entrada

O atenuador de entrada é formado pelos resistores R422 a R427 e, da mesma forma como projetado para a leitura CC, divide a tensão de entrada por 10, 100 e 1 000, respectivamente.

A única novidade é a inclusão do capacitor C413. que compensa as perdas do próprio atenuador e do "buffer" em altas freqüências.

A interligação entre os vários circuitos que compõem os circuitos do bloco 4 é feita pelas chaves CH9 e CH10 (ver diagrama esquemático geral na fig. 2).

4.5. Bloco 5

O maior esforço de pesquisa e experimentação no desenvolvimento do MULTLAB foi dedicado ao projeto deste bloco (medidor de relação de tensão em dB). Ele não possui nada de tão extraordinário, a não ser o fato de medir atenuações ou amplificações de dispositivos diretamente em dB, indicando inclusive a natureza de operação feita com a tensão de entrada.

O sinal negativo que aparece no "display" indica que a tensão de entrada sofreu atenuação e o sinal positivo indica a amplificação.

Esse medidor de dB difere dos demais pelo fato de não se precisar ajustar determinado nível de tensão na entrada do dispositivo submetido a experimentação e ler a relação ou ganho ou perda na saída em relação àquele nível pré-fixado. Aqui, pode-se colocar qualquer tensão de entrada, identificada por dBin, desde 20 mV até 10 V.

O diagrama em blocos da figura 1 dá uma idéia exata de quantos circuitos compõem este bloco e como estão interligados. O circuito principal é o amplificador logarítmico e a descrição será feita a partir dele.

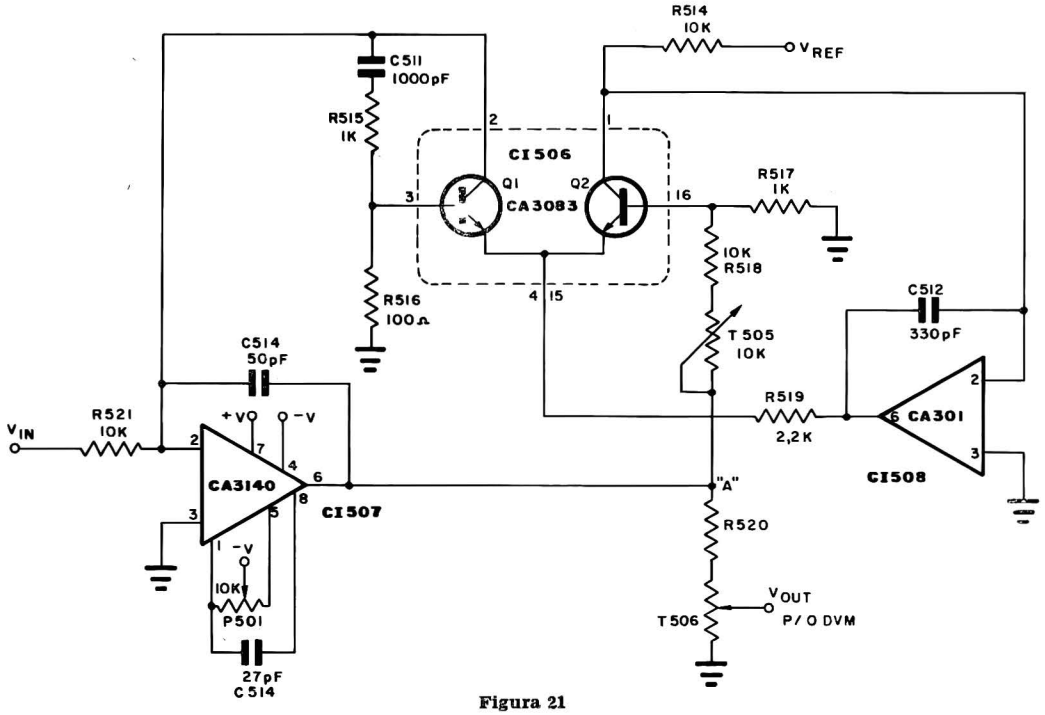


Figura 21

Medidor de dB.

4.5.1. Amplificador logarítmico

Emprega basicamente dois operacionais CA 3140, cujas características elétricas já foram descritas, e um CA301, que é um operacional compatível com o popular CA741, mas de características elétricas mais aperfeiçoadas. Este amplificador operacional utiliza em sua realimentação um dispositivo de características tensão x corrente não lineares, de modo a fazer uma conversão logarítmica; vejamos em detalhes como funciona o circuito mostrado na figura 21.

O elemento não linear usado na realimentação é um transistor bipolar. No caso usou-se um par casado retirado do circuito integrado com "transistors-array" - CA3083. A relação entre corrente de coletor e tensão base-emissor é precisamente logarítmica para correntes entre pA e alguns mA. O transistor Q1 da figura 21 é usado como um elemento não linear de realimentação para o operacional CI507 (CA3140). Uma realimentação negativa é aplicada ao emissor de Q1 através do divisor (T505 + R518) e R517 e junção V_{BE} do transistor Q2. Isto força a corrente de coletor de Q1 a ser exatamente igual à corrente de entrada (aquela que atravessa R521 e que é dada por Vin/R521).

O transistor Q2 é usado como elemento de realimentação do operacional CI508. Uma realimentação negativa também aplicada no emissor deste transistor força a corrente de coletor de Q2 a ser igual à corrente que passa por R514, dada por Vreferência/R514.

Para os resistores de entrada tentou-se fazer uma adequação em seus valores de modo que não se limitasse muito a faixa de tensão nas entradas e não ultrapassasse a resposta logarítmica da curva V_{BE} dos transistores. Com isto conseguiu-se uma precisão de $\pm 3\%$, para calibração dentro da faixa que corresponde a $\pm 0{,}5$ dB para banda de leitura de -34 a $+36$ dB.

Voltando à descrição de funcionamento do circuito, para que a corrente de coletor de Q2 permaneça constante, a tensão V_{BE} não deve variar; portanto, somente V_{BE} de Q1 varia com a mudança da corrente de entrada. Temos então que a tensão de saída é função da diferença de V_{BE} de Q1 e Q2:

$$Vout = \frac{(R518 + R517 + T505) \cdot (V_{BE2} - V_{BE1})}{R517} \quad (1)$$

Para os transistores casados Q1 e Q2 operarem com correntes de coletor diferentes, o incremento diferencial entre V_{BE} é dado por

$$\Delta V_{BE} = \frac{k \cdot T}{q} \cdot \ln \frac{Ic1}{Ic2} \quad (2)$$

onde: k = constante de Boltzmann
T = Temperatura em graus Kelvin
q = carga de um elétron

Combinando as equações (1) e (2) para se ter uma expressão para a tensão de saída, temos:

$$Vout = \frac{-k \cdot T}{q} \frac{(R518 + R517 + T505)}{R517} \ln \frac{Vin \cdot R514}{Vref \cdot R521}$$

$$Vout = \frac{-k \cdot T}{q} \frac{(R518 + R517 + T505)}{R517} \ln \frac{Vin}{Vref}$$

Visto que R514 = R521

Temos ainda que $\ln \frac{Vin}{Vref} = 2{,}3 \log \frac{Vin}{Vref}$.

Se para determinada temperatura pudermos considerar k . T/q como uma constante, o fator que irá compensar a constante k . T/q . 2,3 será a expressão:

$$\frac{R518 + R517 + T505}{R517}$$ para termos

$$Vout = -\log \frac{Vin}{Vref} = \log \frac{Vref}{Vin}$$

Portanto, T505 ajusta a polarização ideal para se ter uma curva V_{BE} precisamente logarítmica. Um fator que não foi levado em consideração na dedução da fórmula acima foi o desprezo da variação da temperatura. Para compensar isto, geralmente usa-se um PTC no lugar de R517 para a devida compensação da variação da temperatura e, conseqüentemente, minimização dos erros nas medidas.

Estes resistores devem estar numa faixa de 0,1 a 0,4%/°C; como estes componentes não

são facilmente encontrados no mercado nacional, na prática o uso de um resistor comum (que não deixa de ser um PTC) indicou resultados satisfatórios.

O potenciômetro P501, que anula a tensão de "off-set" do CA3140, ajusta zero no "display" do DVM, quando Vin = Vref.

Até agora não temos um bloco capaz de ler relação entre duas tensões em dB, pois:

$$dB = 20 \log \frac{Vref}{Vin}$$

Como temos um circuito que faz log Vref/ /Vin, teríamos que incluir um bloco com ganho 20. Isto não foi necessário, pois temos um medidor (DVM) que lê até 1 000 mV.

Se construíssemos o amplificador de 20 vezes, depois teríamos que atenuar o sinal 1 000 vezes para a leitura direta em dB. Então, mais simples foi não construir o amplificador e atenuar o sinal 50 vezes; e quem cumpre a função de atenuação da tensão Vout são os componentes R520 e T506.

Oe demais circuitos que compõem o bloco de medidor de relação de dB são circuitos simples, mas extremamente necessários. Faz-se necessário esclarecer que os circuitos usados para complementar a entrada Vin são exatamente iguais aos da entrada Vref, o que inclusive pode ser visto no diagrama em blocos da figura 1.

(cont. no próx. número)

DESENHO DE ELETRÔNICA/DESENHO DE ELETROTÉCNICA

CURSOS EXTREMAMENTE ÚTEIS A TODO PROFISSIONAL LIGADO AO RAMO ELETRO-ELETRÔNICO, PARA AMPLIAR SEUS CONHECIMENTOS. SOLICITE INFORMAÇÕES PREENCHENDO O CUPOM DA PÁGINA 57.

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"

O TDA 1011

Um Versátil Amplificador de Áudio

Colaboração da IBRAPE

Existe um vasto mercado para amplificadores de áudio para equipamentos de entretenimento, com potências entre 2 W e 6 W e alimentação por meio de baterias ou pela rede de energia elétrica. Para esta classe de equipamentos, a limitação de espaço e as considerações econômicas conduzem ao uso de circuitos integrados de áudio, que exigem poucos componentes e aos quais é fácil a adaptação de dissipadores de calor.

O TDA 1011 contém um pré-amplificador de áudio e um amplificador de potência em classe B quase complementar. O circuito é para ser utilizado em receptores de rádio portáteis e gravadores cassete com potências de saída de até 6 W. A ampla gama de tensões de alimentação, de 3,6 V a 24 V, torna o TDA 1011 adequado para uso em equipamentos alimentados por baterias ou pela rede de energia elétrica. Por exemplo, quando se utiliza um alto-falante de 4 ohms, pode-se alimentar um circuito de 1 W com uma bateria de 6 V, um circuito de 2 W com uma bateria de 9 V e um circuito de 6 W com uma fonte de alimentação de 16 V. O dissipador de calor só é necessário quando a temperatura ambiente exceder a 45°C e a potência de saída exceder a 2,78 W (tensão de alimentação, V_S, superior a 10,5 V).

Damos a seguir as características básicas do circuito integrado TDA 1011:

— A saída do pré-amplificador e a entrada do amplificador de potência são acessíveis através de pinos individuais. Assim sendo, pode-se efetuar a compensação de freqüência e o ajuste do ganho entre os dois circuitos de maneira que não influam na estabilidade do circuito.

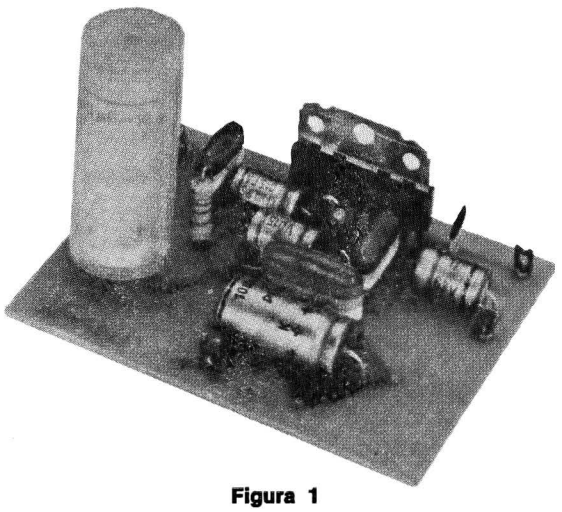


Figura 1

Amplificador de áudio, alimentado pela rede, utilizando o TDA 1011.

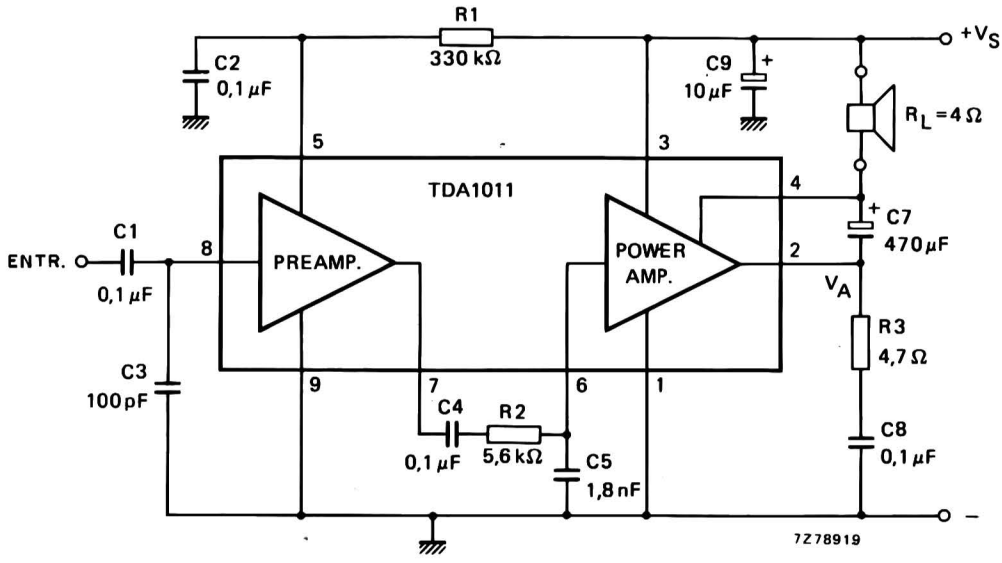


Figura 2

Circuito básico para aplicações do TDA 1011 em aparelhos alimentados por baterias.

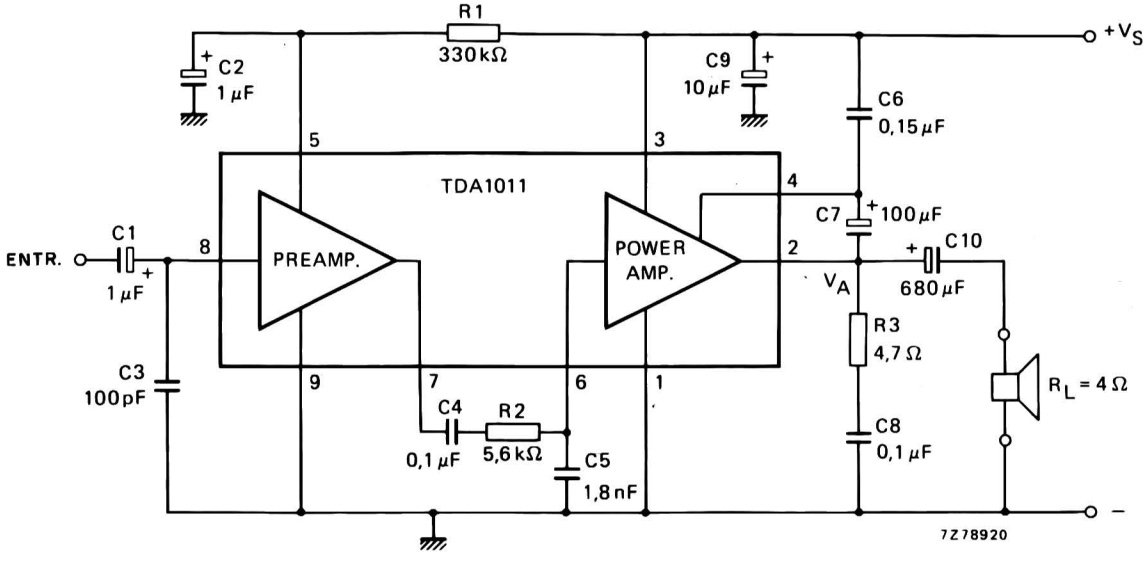


Figura 3

Circuito básico para aplicações do TDA 1011 em aparelhos alimentados pela rede de energia elétrica.

— O bloqueio térmico interno dos pré-amplificadores torna o circuito imune a curto-circuitos de CA na saída, mesmo com uma sobre-excitação de entrada de 10 dB e uma tensão de alimentação de até 14 V.

— Corrente quiescente de apenas 12 mA, com fonte de 9 V.

— Alta impedância de entrada (tipicamente 200 kΩ).

— Alto ganho de tensão (tipicamente 52 dB).

— Baixa radiação de RF (7 μV a 500 kHz, $R_S = 0\ \Omega$) facilita as restrições de posicionamento com relação às an-

tenas de ferrite dos receptores de rádio.

ENSAPSULAMENTO

Como todos os circuitos integrados de potência, o TDA 1011 requer um dissipador de calor quando é operado em altos níveis de saída ou em elevadas temperaturas ambientes. Portanto, este CI foi alojado em um encapsulamento pouco dispendioso, que pode ser facilmente inserido em placas de circuito impresso e pode ser simplesmente montado em um dissipador.

Infelizmente, o encapsulamento dos integrados convencionais de potência, com terminais em dupla linha (d.i.l.), é dispendioso e de difícil montagem. Ele também ocupa uma área relativamente grande da placa de circuito impresso, é difícil de se adaptar a um dissipador de calor e, em alguns casos, ele conduz calor à placa de circuito impresso.

Pelas razões acima a Philips encapsulou o TDA 1011 em um invólucro plástico com terminais em linha singela (s.i.l.). O invólucro possui uma só linha de 9 terminais ao longo de uma de suas bordas e incorpora uma orelha de refrigeração que se estende de uma borda à outra. As principais vantagens desse tipo de construção são:

— Os pinos em uma única linha simplificam a inserção, permitem que o circuito seja posicionado em qualquer lugar da placa de circuito impresso, mesmo próximo à borda, e facilitam o desenho das trilhas de cobre na placa de circuito impresso.

— A fixação do dissipador de calor torna-se simples e econômica.

— Quando o circuito é utilizado sem dissipador, a resistência térmica entre a pastilha e o ambiente é de 60°C/W. Este valor pode ser reduzido para aplicações de maior potência ampliando-se a área da tira de refrigeração com um dissipador de calor (R_{th} entre a pastilha e a tira de refrigeração = 12°C/W). A tira de refrigeração é internamente conectada ao substrato do circuito, de maneira que usualmente não é necessária isolação entre ela e o dissipador.

APLICAÇÕES

O TDA 1011 em equipamentos alimentados por baterias

A figura 2 mostra o circuito básico do TDA 1011 conectado como amplificador de áudio para operação com baterias de 6 ou 9 V. O desempenho desse circuito está

TABELA I

DESEMPENHO DE CIRCUITOS ALIMENTADOS POR BATERIA

Tensão da bateria	6	3,6*	9	5,4*	V
Máxima potência com $R_L = 4\ \Omega$ (d = 10%)	0,9	0,22	2,2	0,75	W
Distorção a $P_o = 0{,}5\ P_{o\,max}$	0,32	0,45	0,35	0,5	%
Corrente quiescente	10	7,5	12	9,5	mA
Sensibilidade de entrada para P_o = = 50 mA		1,5			mV
Sensibilidade de entrada para $P_{o\,max}$	7,4	3,6	11,3	6,5	mV
Impedância de entrada		200			kΩ
Relação sinal/ruído (P_o = 50 mW, $R_S = 0\ \Omega$		68			dB
Resposta de freqüência a −3 dB (com referência a 0,5 $P_{o\,max}$ e a 1 kHz)		100-16 000			Hz

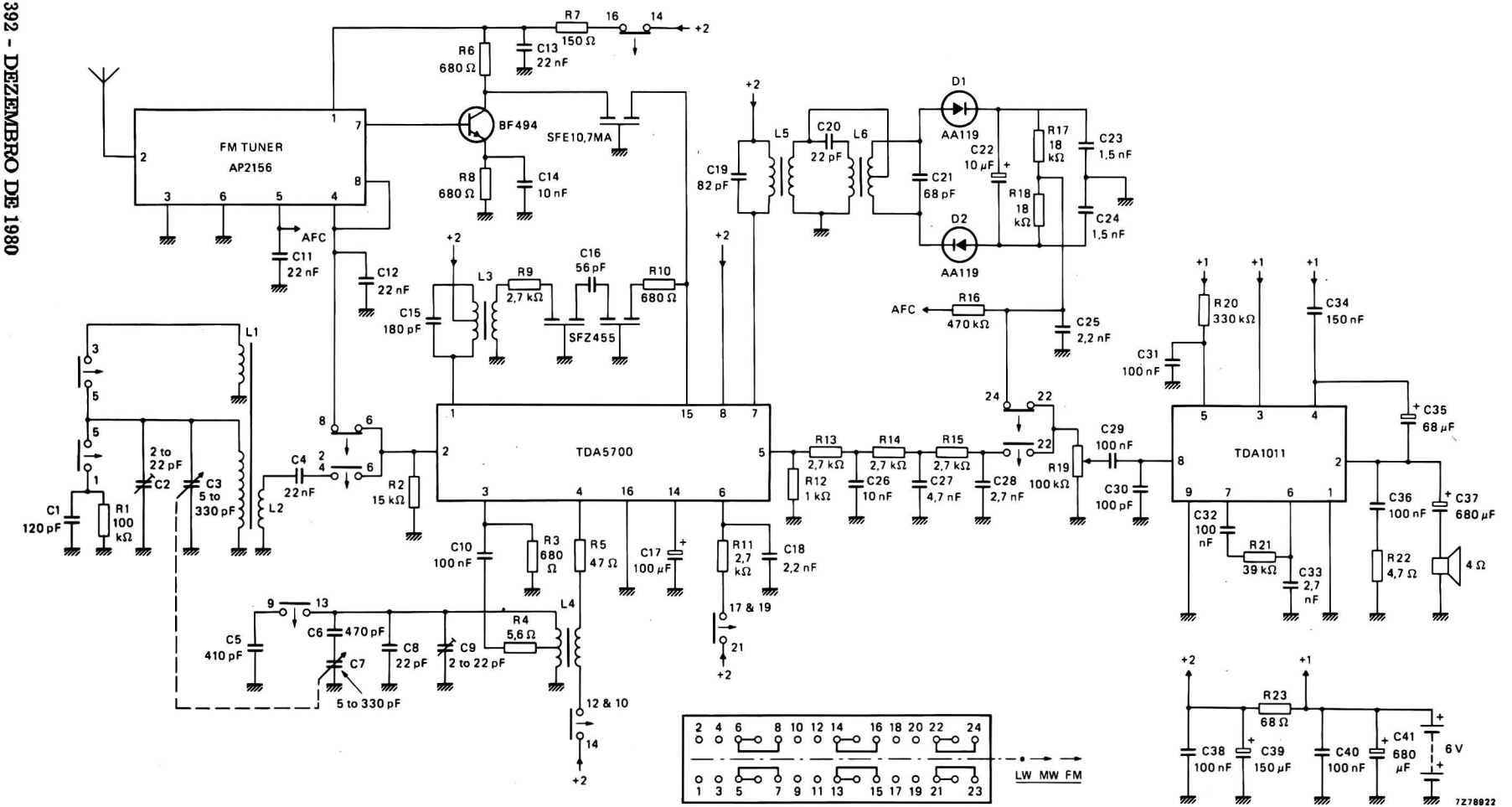


Figura 4

Diagrama esquemático de um receptor portátil, AM/ FM, utilizando o TDA 5700 e o TDA 1011.

TABELA II

DESEMPENHO DE CIRCUITOS ALIMENTADOS PELA REDE

Tensão de alimentação	12		16	V
Potência máx. desenvolvida em R_L (d = 10%)	3,8		6,2	W
Distorção a P_o = 1 W	0,4		0,35	%
Corrente quiescente	13,5		16	mA
Tensão de alimentação no ponto médio, pino 2	6		8,1	V
Máx. dissipação no pior dos casos com excitação de onda senoidal	2,3		4	W
Ganho global de tensão		50		dB
Sensibilidade de entrada para P_o = 1 W		6,5		mV
Impedância de entrada		200		kΩ
Relação sinal/ruído com P_o = 50 mW e R_s = 0 Ω		68		dB
com R_s = 8,2 kΩ		60		
Rejeição de ondulação de 100 Hz da fonte		37		dB
Resposta de freqüência a −3 dB (com referência a 1 W e a 1 kHz)		90-16 000		Hz
Área mínima do dissipador de calor, de alumínio brilhante de 1,5 mm (T_{amb} = 45°C)	10		36	cm^2

TABELA III

DESEMPENHO DA SECÇÃO DE AM

Medições tomadas com V_8 = 5,4 V, T_{amb} = 25°C		
Tensão de entrada de RF, m = 0,3 no pino 2		
Para uma relação sinal/ruído de 26 dB para V_o	V_i típ.	18 μV
Para V_o = 10 mV	V_i típ.	3,5 μV
Manejo do sinal de RF, m = 0,8, para d_{tot} = 10%		

nostrado na Tabela I. Os dados aplicam-se para uma freqüência de entrada de 1 Hz e são fornecidos tanto para as tensões ominais das baterias como para as tenões do final da vida útil das mesmas.* As lacas de circuito impresso estão mostradas na figura 6; não são necessários dissipadores de calor para estes circuitos.

Uma pilha de 1,5 V é considerada exaurida quando a tensão entre seus terminais cai para 0,75 V durante o funcionamento. Sob essas condições, a tensão média da pilha com carga e sem carga é de 0,9 V.

O TDA 1011 em equipamentos alimentados pela rede

A figura 3 mostra o circuito básico do TDA 1011 conectado como amplificador de áudio alimentado pela rede de energia elétrica. O desempenho desse circuito está mostrado na Tabela II. Os dados aplicam-se para uma freqüência de entrada de 1 kHz; as placas de circuito impresso são mostradas na figura 7.

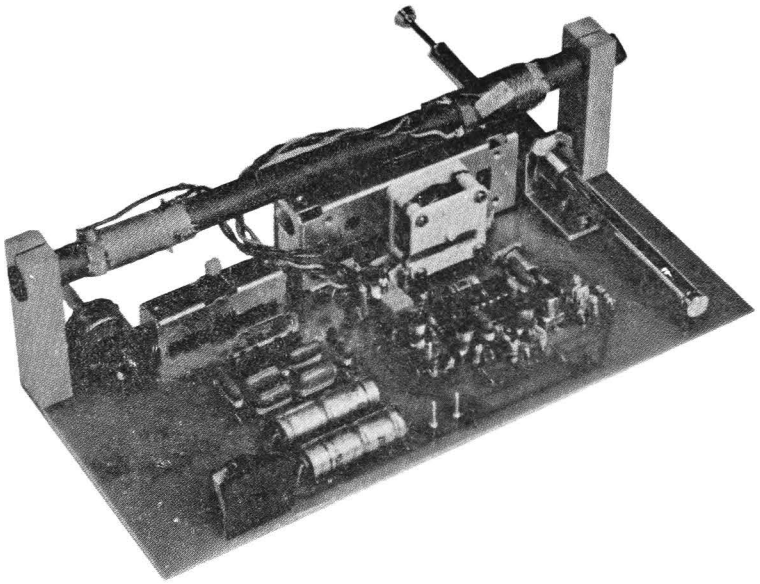


Figura 4-a

Aspecto do protótipo do receptor da figura 4.

TABELA IV

DESEMPENHO DA SECÇÃO DE FM

Medições tomadas com $V_8 = 5{,}4$ W, $T_{amb} = 25^oC$		
Sensibilidade p/ um sinal de FM, 3 dB antes da limitação, na entrada de antena de 75 Ω (notas 1 e 3)	V_i típ.	4 μV
Sensibilidade para uma relação S/R na entrada de antena de 75 Ω (notas 1 e 3)	V_i típ.	3 μV
Tensão de saída de AF através do controle de volume de 100 kΩ com um sinal de FI além da limitação	V_o típ.	140 mV
Relação S/R sobre a maior parte da gama de sinal	típ.	65 dB
Supressão de AM sobre a maior parte da gama (nota 2)	típ.	60 dB

Notas: 1) f.e.m. de antena (V_i) com $f_o = 98$ MHz, $R_S = 75$ Ω, $\Delta f = \pm 22{,}5$ kHz, $f_{mod} = 1$ kHz.

2) Para sinal de AM, $m = 0{,}3$, $f_{mod} = 1$ kHz; sinal de FM, $f_o = 10{,}7$ MHz, $\Delta f = \pm 75$ kHz, $f_{mod} = 70$ Hz. Portadora modulada simultaneamente em AM e FM.

3) Especificações do sintonizador ("tuner") de FM: ganho total, 20 dB; largura de banda global, 225 kHz; figura de ruído, 5,5 dB; FI, 10,7 MHz.

TABELA V

DESEMPENHO DA SECÇÃO DE AUDIO

Medições tomadas com $V_5 = 6$ V, $T_{amb} = 25^oC$		
Sensibilidade para $P_o = 50$ mW	V_i típ.	3,6 mV
Máxima potência de saída a $d_{tot} = 10\%$	P_o máx.	0,9 W
Distorção dentro da gama de CAG	d_{tot}	< 0,5%
Resposta de freqüência a −3 dB (com referência a 0,5 P_o máx. e a 1 kHz)	70-5 000	Hz

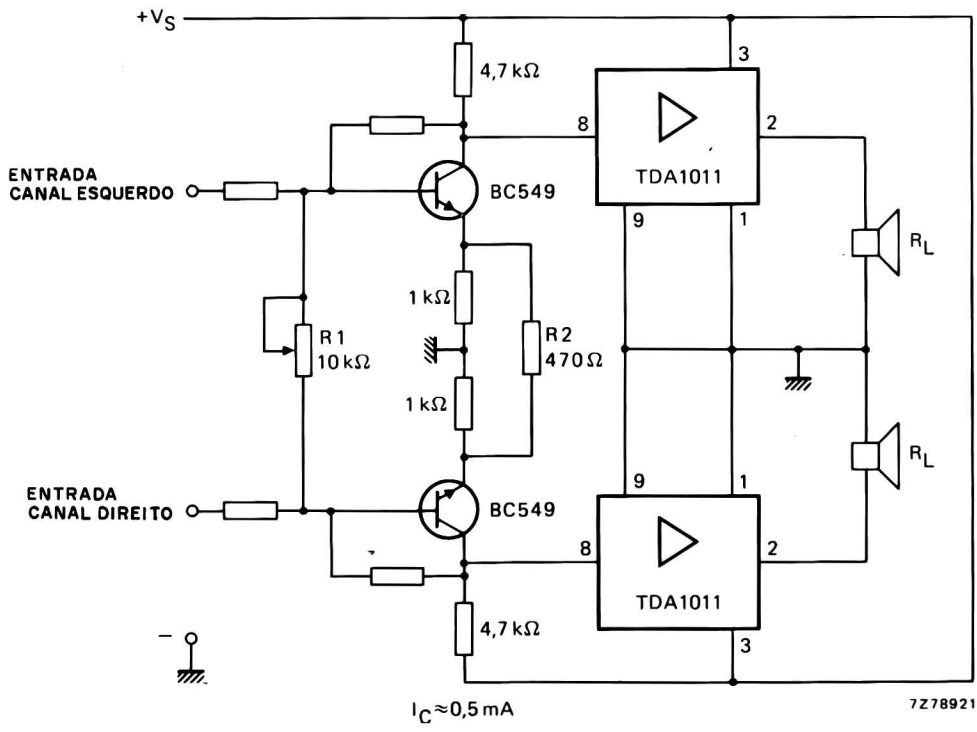


Figura 5

Circuito básico com realce do efeito estereofônico, para aplicações portáteis.

O TDA 1011 com o TDA 5700 em um receptor portátil de AM e FM

A figura 4 mostra o diagrama esquemático de um receptor portátil, alimentado pela rede ou por bateria, para ondas longas, médias e FM (LW/MW/FM), utilizando o TDA 1011 em conjunto com um CI de recepção de rádio tipo TDA 5700. O circuito do TDA 1011 é similar ao apresentado na figura 5. Os valores dos componentes R21, C32 e C33 foram ajustados de maneira a se obter a sensibilidade requerida de 3,6 mV e minimizar-se a radiação da antena de ferrite restringindo-se a resposta de freqüências. As Tabelas III, IV e V fornecem o desempenho de AM, FM e áudio para este receptor.

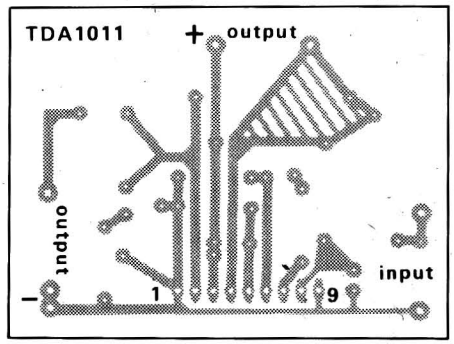
Reprodução estereofônica com dois TDA 1011 em equipamentos portáteis

Nos equipamentos estereofônicos portáteis, com alto-falantes externos ou com alto-falantes internos espaçados adequadamente, é perfeitamente possível reproduzir-se uma boa imagem estereofônica. Entretanto, em alguns receptores e receptores-gravadores os alto-falantes internos estão tão próximos uns dos outros que não se consegue obter o efeito estereofônico. Nesses casos, para se realçar o efeito estereofônico, é necessário aplicar-se intermodulação em anti-fase entre os canais estereofônicos. A figura 5 mostra como isso pode ser conseguido utilizando-se dois CI TDA 1011 em conjunto com dois transistores discretos, tipo BC549, como inversores de fase. Embora uma quantidade fixa de intermodulação em anti-fase seja aplicada através de R2, a amplidão aparente do efeito estereofônico pode ser ajustada variando-se R1 de maneira a alterar a quantidade de intermodulação em fase.

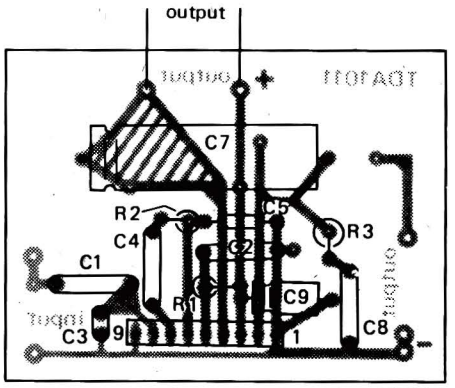
Nota sobre o projeto das placas de circuito impresso

Ao se projetar uma placa de circuito impresso para o TDA 1011, aplicam-se as seguintes regras gerais de projeto:

— O capacitor de 10 μF, de desacoplamento da fonte, deve ser posicionado



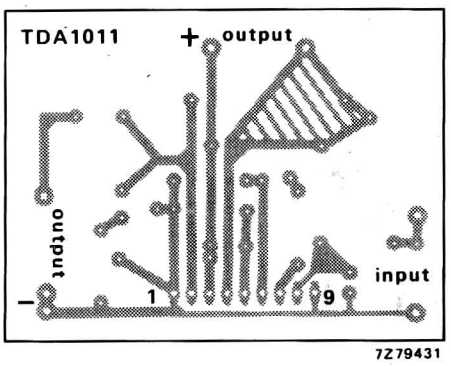
LADO DO COBRE



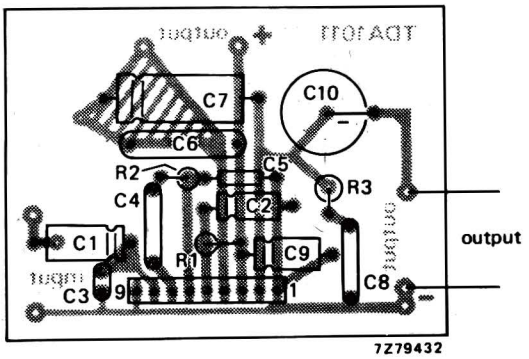
LADO DOS COMPONENTES

Figura 6

Placa de circuito impresso para o circuito da figura 2.



LADO DO COBRE



LADO DOS COMPONENTES

Figura 7

Placa de circuito impresso para o circuito da figura 3.

o mais próximo possível dos pinos 1 e 3.

— Evitar elos de terra que possam fazer com que a corrente de saída que flui através do pino 1 induza corrente através da trilha conectada ao pino 9.

— Localizar o capacitor e o resistor do filtro Boucherot tão próximos quanto possível dos pinos 1 e 2.

— Fazer um ponto de conexão em comum para o pino 1 do TDA 1011, ligação do negativo da fonte, terminal negativo do alto-falante e capacitor do filtro Boucherot. Posicionar este ponto de conexão tão próximo quanto possível do pino 1 do TDA 1011.

As seguintes regras gerais aplicam-se quando o TDA 1011 é incorporado a um receptor de rádio:

— Orientar os fios de conexão ao alto-falante e à fonte, bem como as respectivas trilhas de cobre o mais distante possível da antena de ferrite.

— Torcer os fios de conexão ao alto-falante.

Ω

CRITÉRIOS DE PROJETO PARA SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO ÓPTICA

Colaboração da TEKNIS LTDA.

A comunicação óptica é potencialmente superior à de canais de comunicação através de fios, oferecendo vantagens inerentes, quando comparada aos cabos coaxiais ou ao sistema de pares trançados.

1) O sistema óptico não gera e não é suscetível a interferências eletro-magnéticas (RFI/EMI).

2) No sistema óptico, consegue-se completa isolação elétrica em relação à terra entre o transmissor e o receptor. Elimina "loops" de terra e problemas com defasamento das informações nos circuitos de informações de dados gerados por estes. Permite uma operação segura nos meios ambientes agressivos, assegurando inclusive isolação de altas tensões.

3) Como o sistema de transmissão óptica não irradia sinais detectáveis eletronicamente, existe pouca possibilidade de interceptação.

4) De um modo geral, os equipamentos de transmissão óptica podem ser menores e mais leves do que os sistemas eletrônicos convencionais.

5) O sistema óptico multicanal elimina o problema de modulação cruzada ("cross talk"), bem como o problema de ecos nas transmissões e recepções.

6) As fibras ópticas eliminam totalmente problemas de curto-circuitos.

7) Em termos de matéria prima para sua confecção, existe em abundância na Terra, diferindo dos minérios de cobre que escasseiam mais a cada dia.

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

Um sistema de transmissão típico consiste de três elementos básicos: o transmissor, o cabo de fibra óptica e o receptor.

Transmissor

O transmissor de um sistema de transmissão óptica deverá gerar formas de ondas para cada seqüência possível de dígitos recebidos como entrada de uma fonte de dados. Os emissores disponíveis para o transmissor são classificados em coerentes e não-coerentes. Os emissores coerentes, chamados lasers, possuem alto grau de pureza espectral e quase perfeição dos feixes colimados, assim como densidade de potência elevada. Para um sistema de transmissão operacional, o ideal é que se encontrem fontes capazes de proporcionar potências monocromáticas superiores a alguns miliwatts. Deverão ser razoavelmente eficientes, operando à temperatura ambiente, ou próximo desta, sem requerer sistemas de refrigeração especiais. Vida longa, robustez e fa-

TABELA I

TABELA DE COMPARAÇÃO — CARACTERISTICAS DOS LASERS E LED

Característica	LED	LASER	Comparação
Potência de saída de pico	1-10 mW	0,5-10 W	LASER 1 000 vezes maior
Potência de saída média radiante	1 mW	1-10 mW	LASER ligeiramente maior
Eficiência de potência	1-2%	2-10%	LASER ligeiramente maior
Ciclo de trabalho de operação	qualquer até CW	qualquer até CW	LASER tem vida útil menor
Perfil do feixe	varia de acordo c/ a construção	constante devido à difração	—
Largura do espectro	100 Å	10 Å	LASER mais estreito
Atraso de emissão e tempo de subida	2-10 ns	0,1-100 ns	—

TABELA II

ESPECIFICAÇÕES PARA AS FIBRAS ÓPTICAS

	GALITE 1000	GALITE 2000	GALITE 3000	GALITE 4000	GALITE 5000
Índice do núcleo a 900 nm	1,61	1,61	1,61	1,45	1,47
Índice do revestimento a 900 nm	1,47	1,47	1,54	1,41	1,45
Abertura numérica	0,66	0,66	0,48	0,35	0,20
Diâmetro do núcleo (mm)	0,062	0,062	0,068	0,090	0,060
Diâmetro da fibra (mm)	0,068	0,068	0,085	0,125	0,125
Quantidade de fibras em um cabo	212	212	19	19	19
Diâmetro do cabo (mm)	1,14	1,14	0,43	0,625	0,625

cilidade de manuseio são também características importantes. Presentemente, os lasers disponíveis, exceto os lasers de junção semicondutora de AsGa, não satisfazem bem estes requisitos.

Na ausência de fontes de lasers adequados, fontes de radiação não-coerente, como os diodos emissores de luz (LED) têm sido usadas para linhas de transmissão a curta distância. Foram selecionadas com base em sua grande eficiência, tamanho diminuto e construção robusta. Também a capacidade destes emissores de serem modulados diretamente faz com que o transmissor seja simples e versátil.

Apresentamos na Tabela I a comparação entre as características dos lasers e dos LED.

Índice de transferência de radiação

Para expressar os efeitos de acoplamento e perda por propagação, em termos de simplicidade para memorização, a GALILEO introduziu o índice de

transferência de radiação (RTI). O RTI é derivado rigorosamente das características ópticas do cabo e pode facilmente ser convertido de, ou para a escala de atenuação em dB.

O índice é definido como segue:

$$RTI \equiv (\alpha)^{1/10}$$

onde α é a potência fracionária de radiação transmitida através de cabos ópticos, incluindo perdas de propagação e acoplamento.

Para combinar os efeitos das perdas devidas às interfaces com as perdas por propagação, basta multiplicar os respectivos RTI.

De acordo com a definição, sendo RTI = 1,0, temos transmissão ideal, enquanto que a falha total de transmissão é representada por RTI = α = 0.

Generalizando, quanto maior o RTI, melhor é a característica do cabo. Nos "links" de dados inferiores a 500 metros, um RTI igual a 0,5 ou mais é recomendado. Para sistemas mais sofisticados de longo alcance, opera-se satisfatoriamente com até RTI igual a 0,25, aproximadamente.

Para transformar o índice RTI para dB e vice-versa, usamos as seguintes expressões:

$$RTI = 10^{-dB/100} \therefore dB = -100 \log (RTI)$$

Fibras ópticas GALITE para comunicação

Descreveremos aqui as características das fibras GALITE, produzidas pela GALILEO ELECTRO OPTICS CORP., pioneira neste campo (ver Tabela II). Demonstraremos matematicamente que, quanto maior a abertura numérica da fibra, melhor a compensação da perda por propagação obtida.

a) Relação núcleo/revestimento

Para utilizar o máximo espaço disponível para a propagação da luz, é desejável reservar a maior área possível para o material transmissor, o núcleo, do que para o material refletor, que é o revestimento. Portanto, quanto maior a relação núcleo/revestimento, melhor a eficiência do cabo. Com a determinação da relação da área fracionária do núcleo, este número é convertido em forma de índice de transferência de radiação, elevando-o à potência 1/10. Este número pode ser considerado como fator componente do RTI, podendo ser multiplicado pelos outros fatores RTI para resultar no efeito combinado dos vários tipos de perdas.

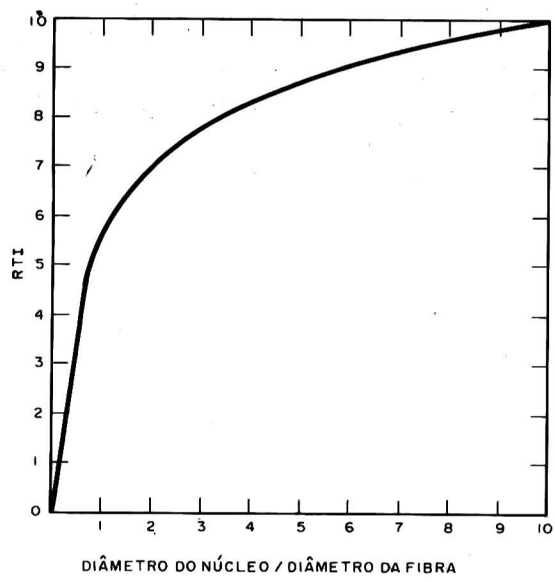


Figura 1

Índice de transferência de radiação devido à espessura do revestimento.

Na figura 1 está plotado este fator RTI em função da relação dos diâmetros do núcleo/fibra. Na Tabela III está mostrado o efeito da espessura finita de revestimento para os cinco diferentes tipos de fibras GALITE para comunicações.

b) Fração de empacotamento (PF)

Um conjunto de fibras são agrupadas e juntadas para formar um cabo. Além das perdas no revestimento, o grau de compacidade na fabricação do feixe também afeta a perda nos cabos. A fração de empacotamento é definida como sendo a fração da área total do feixe ocupada pelas fibras e pode ser calculada, tomando-se a relação desta fração pela área geométrica total do feixe. Identicamente, a fração é convertida à forma RTI, elevando-a à potência 1/10. As GALITE 1000 e 2000 têm uma fração de empacotamento típica de 0,85 (RTI = 0,984). As GALITE 3000, 4000 e 5000 Tipo 19 são arranjadas em forma quase hexagonal, apresentando uma fração de empacotamento de 0,75 (RTI = 0,973).

A Tabela III inclui também a perda por acoplamento devida às diferentes frações de empacotamento das diversas fibras GALITE.

c) Abertura numérica (AN)

Abertura numérica é uma característica básica das combinações núcleo/revestimento nas fibras ópticas. Pode ser entendida como o "grau de abertura" do cone de aceitação de entrada. Matematicamente é definida como o seno da metade do ângulo do cone de aceitação: AN = sen (θ máx.).

TABELA III

ÍNDICE DE TRANSFERÊNCIA DE RADIAÇÃO ESTIMADA PARA FIBRAS GALITE PARA COMUNICAÇÕES ÓPTICAS

TIPO DE FIBRA	RTI PERDA POR ACOPLAMENTO NA ENTRADA				RTI PERDA POR PROPAGAÇÃO			RTI PERDA POR ACOPLAMENTO NA SAÍDA	RTI POR PERDAS COMBINADAS		
	RELAÇÃO NÚCLEO/REVESTIMENTO — RTI	FRAÇÃO DE EMPACOTAMENTO — RTI	ABERTURA NUMÉRICA — RTI	SUPERFÍCIE DE REFLEXÃO RTI	DISTÂNCIA (metros)			SUPERFÍCIE DE REFLEXÃO	DISTÂNCIA (metros)		
					10	100	1000	RTI	10	100	1000
GALITE 1000 Núcleo de vidro rígido (revestimento de borosilicato)	0,981	0,964	0,920	0,994	0,861	0,224	0	0,994	0,756	0,197	0
GALITE 2000 Núcleo de vidro rígido (revestimento de borosilicato)	0,981	0,964	0,920	0,994	0,922	0,447	0	0,994	0,810	0,392	0
GALITE 3000 Núcleo de vidro rígido (revestimento de borosilicato)	0,956	0,973	0,863	0,994	0,986	0,871	0,251	0,994	0,782	0,691	0,199
GALITE 4000 Núcleo de sílica (revestimento plástico)	0,933	0,973	0,811	0,996	0,993	0,933	0,501	0,996	0,726	0,682	0,366
GALITE 5000 Sílica fundida e dopada (núcleo e revestimento)	0,871	0,973	0,724	0,996	0,998	0,977	0,974	0,996	0,607	0,595	0,483

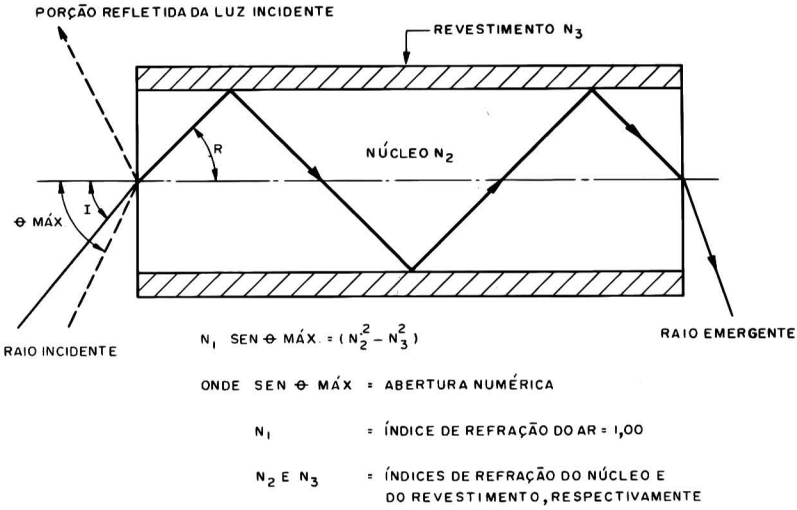


Figura 2

Propagação da luz na fibra óptica.

A Lei de Snell pode ser usada para calcular a metade do ângulo máximo, dentro do qual a luz consegue penetrar e ser conduzida através da fibra (fig. 2).

Para emissores frontais de luz, tais como alguns LED, a distribuição da radiação é próxima daquela descrita pela relação matemática

$$I = I_o \cos \theta$$

Esta é conhecida como radiação Lambertiana. Para este tipo de distribuição de radiação, pode ser mostrado que a potência de luz reunida por uma fibra é igual numericamente ao quadrado da abertura numérica, isto é, a fração da potência total irradiada e captada pela fibra é dada pelo quadrado da abertura numérica.

A conversão à forma RTI é conseguida elevando-se esta fração à potência 1/10. Estes números estão também demonstrados na Tabela III.

d) Reflexão

A reflexão de ambas as superfícies de entrada e saída é outra fonte de atenuação óptica, embora não seja muito significativa. A expressão da refletividade R, normal à interface entre dois materiais transparentes, é:

$$R = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1} \right)^2$$

onde n_1 e n_2 são os índices de refração dos dois materiais, neste caso o ar ($n_1 = 1{,}00$) e o núcleo de vidro n_2. O fator de transmissão T, para a perda por reflexão das superfícies terminais, é dado por $T = 1 - R$. É este o último que deve ser transformado na forma RTI.

Para $n_2 = 1{,}61$ a reflexão em tal superfície é de 5,5% e o fator de transmissão é 94,5%. Isto ocorre quando a luz penetra na fibra óptica e posteriormente quando a deixa; portanto, deve ser considerado duas vezes. Esta perda é análoga ao descasamento de impedância nos terminais de uma linha de transmissão para freqüências elevadas. Se uma lente sem acabamento anti-refletor é utilizada no sistema de transmissão, suas reflexões contribuirão como perda adicional.

As perdas por reflexão calculadas para as cinco diferentes fibras da GALITE estão apresentadas na Tabela III sob a forma de valores RTI.

e) Perda por propagação nos cabos

A perda por propagação pode tanto ser medida em um dado cabo como calculada baseada nas especificações de atenuação. Deve ser enfatizado que os valores de RTI baseados nas especificações devem estar aos mesmos comprimentos de onda daquele nos quais o sistema irá operar. Em termos gerais, o melhor comprimento de onda está nas proximidades do infravermelho. Mas, as diferenças entre 820 nm, 904 nm e 950 nm são significativas. A região de 820 nm é aquela na qual todas as fibras geralmente têm a mais baixa atenuação por unidade de comprimento. No entanto, fontes de luz neste comprimento de onda tendem a ser demasiadamente dispendiosas. A transmissão em 904 nm é também ótima e é a região de comprimento de onda onde operam os LED mais econômicos de alta velocidade. De modo geral, está a região de comprimento de onda selecionada para a maioria dos sistemas projetados. O comprimento de onda 950 nm é geralmente o pior para as fibras, e a atenuação por uni-

dade de comprimento pode ser superior a 10 vezes aquela a 820 nm. Em compensação, os LED de alta potência geralmente trabalham neste comprimento de onda.

Para otimizar o sistema, o índice de transferência completo de radiação deverá ser calculado para os três comprimentos de onda.

A atenuação nos vidros resulta de duas fontes principais: absorção e espalhamento. A absorção nas fibras de vidro é devida aos íons metálicos de transição e íons OH−. Os íons metálicos de transição, como Fe, Cu, Mn, Co, etc., são os mais prejudiciais. O Fe^{+2} apresenta banda de absorção a 1 200 nm, o Cu^{+2} a 800 nm e o radical OH− a 725 nm, 875 nm e 950 nm.

O espalhamento é devido ao efeito Rayleigh, imperfeições tais como bolhas no material e opalescência na interface. Desde que muitas aplicações práticas são para sistemas de transmissão a curta distância, por exemplo computadores, aviões, barcos, etc., os valores de atenuação RTI na Tabela III são calculados para comprimentos de 10 m, 100 m e 1 km.

Combinando os diversos efeitos, o valor efetivo de RTI para um dado tipo de fibra é o produto de todos os componentes de entrada. Isto é mostrado na Tabela III e é explanado com maiores detalhes na figura 3, na qual o valor de RTI está plotado em função da distância.

Receptor

A demodulação de sinais em sistemas de comunicações ópticas requer foto-detectores que combinem grande largura de faixa com alta sensibilidade para sinais débeis de luz. Os maiores requisitos impostos aos foto-detectores e sistemas de detecção para aplicações em comunicações incluem:

a) ótima resposta ou eficiência quântica para o sinal óptico incidente;
b) suficiente largura de faixa para acomodar a informação dos sinais de entrada;
c) mínimo ruído introduzido pelo processo de detecção e amplificação.

Estes podem ser otimizados em relação à velocidade de resposta e sensibilidade para os parâmetros de um sistema em particular.

Os foto-detectores convertem as radiações ópticas absorvidas em sinais elétricos e são detectores quadráticos de informações que respondem à intensidade de luz comportada em um certo período.

A expressão geral para a conversão de um trem de fótons incidentes, de potência média P_o e freqüência óptica ν, em foto-corrente primária Ip, é:

$$Ip = \eta \frac{eP_o}{h\nu}$$

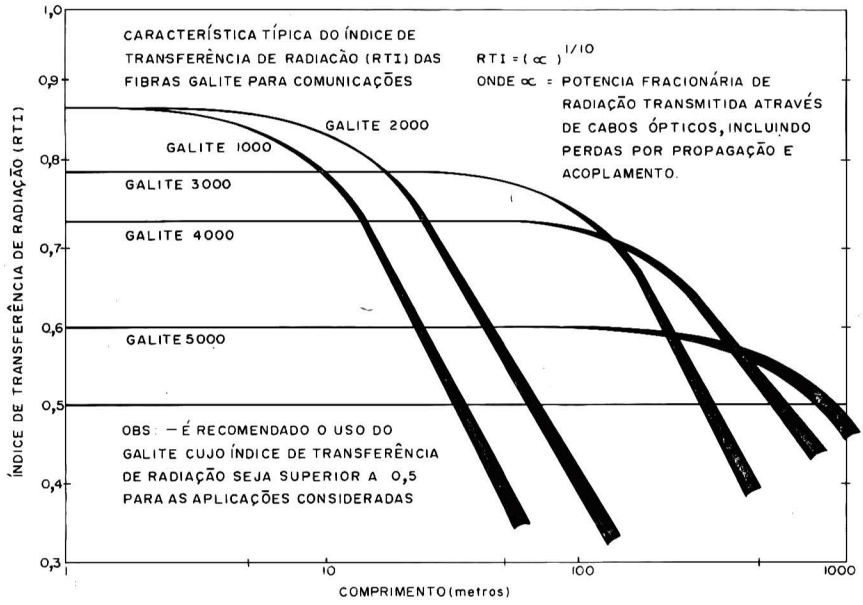


Figura 3

Índice de transferência de radiação.

onde: $\frac{P_o}{h\nu}$ = número médio de fótons incidentes por unidade de tempo
I_p = foto-corrente média
η = eficiência quântica em $h\nu$
e = carga do elétron

Para foto-diodos de silício e foto-diodos de avalanche existe um compromisso entre a eficiência quântica e a largura de banda. Tipicamente, no entanto, eficiências quânticas de até 90% podem ser conseguidas com velocidade de resposta de 10 nanosegundos, usando-se estes detectores.

O sistema de comunicação óptica utilizando diodos emissores de luz e lasers de GaAs e GaAsP (6 300 — 9 000 Å) operam no comprimento de onda onde tanto foto-multiplicadores e foto-diodos de estado sólido podem ser usados.

Os pequenos sistemas leves, projetados para comunicações de curto alcance, podem empregar foto-diodos de silício, enquanto que onde se requeira máxima sensibilidade, pode-se utilizar foto-multiplicadores ou foto-diodos de silício de avalanche.

Foto-multiplicadores com foto-superfícies melhoradas como GaAs e S-1 oferecem altas sensibilidades para estes comprimentos de onda. Larguras de faixa elevadas podem ser conseguidas com a incorporação destes catodos nas estruturas foto-multiplicadoras.

CONCLUSÃO

Quando todos os fatores são levados em conta, tanto as perdas por acoplamento nas interfaces quanto as perdas de propagação, os melhores desempenhos nem sempre são conseguidos utilizando a fibra nas freqüências de menor perda por propagação. Isto está ilustrado na figura 3. O índice de transferência de radiação deverá ser maximizado se for exigido o sinal máximo.

Com este critério e levando-se em conta a condição econômica, sugere-se:

— GALITE 1000 — aplicações de 1-37 metros (3-120 pés);
— GALITE 2000 — aplicações de 37-70 metros (120-230 pés)
— GALITE 3000 — aplicações de 70-350 metros (230-1 100 pés);
— GALITE 4000 — aplicações de 350-550 metros (330-1 800 pés);
— GALITE 5000 — aplicações superiores a 550 metros (1 800 pés).

Ω

MAGNASOM
LTDA.
Eletrônica
VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO
Rua Mal. Floriano Peixoto, 490
PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO
Fone: 24-1391
SOM
Rua Des. Westphalen, 137
Fone: 34-3845
magnasom eletrônica
CURITIBA
Paraná

Sistema Automático de Teste Controlado por Computador Central

Tonio Frühauf*

Dependendo do número de instrumentos envolvidos e da quantidade de dados a serem medidos e processados, existem várias formas de controle computatorizado para sistemas de teste automático. A Rohde & Schwarz desenvolveu soluções para todas as espécies de problemas nesse campo. Dentre essas soluções destaca-se um sistema no qual diversos testadores automáticos, com os respectivos controladores, são interligados com um computador supervisor, e para o qual são disponíveis "hardware" e software" completos.

A ampla adoção da via de compatibilização ("interface") IEC levou a um notável aumento no número de sistemas automáticos de teste em uso para medições eletrônicas. Embora tais testadores fossem previamente encarados como sistemas completamente independentes, os futuros equipamentos exigirão um aumento na coordenação organizacional e técnica para assegurar ampla compatibilidade tanto com o "hardware" como com o "software". Essas considerações relacionam-se principalmente com o computador de controle, uma vez que os instrumentos em si são amplamente determinados pela natureza da tarefa de medição.

TIPOS DE CONTROLE POR COMPUTADOR

Supondo-se que em uma certa área devam ser instalados diversos testadores automáticos, existem várias possibilidades óbvias para a forma ótima de controle por computador, dependendo da situação.

1 — Computador comum controlando diversos testadores (fig. 1)

Esta configuração é possível desde que não seja excedido o máximo de 15 instrumentos.

Vantagens:

Economia em computadores e periféricos:

Desvantagens:

A programação será extremamente complexa, uma vez que os programas para os vários testadores deverão ser intercalados se todas as medições devam ser executadas simultaneamente. Por essa razão, não pode ser conseguida uma velocidade ótima de medição, pois a via IEC permite que somente um instrumento seja endereçado de cada vez. Também não será possível manter os tempos exatos de medição, uma vez que os retardos nas várias rotinas de

***Da Rohde & Schwarz**

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

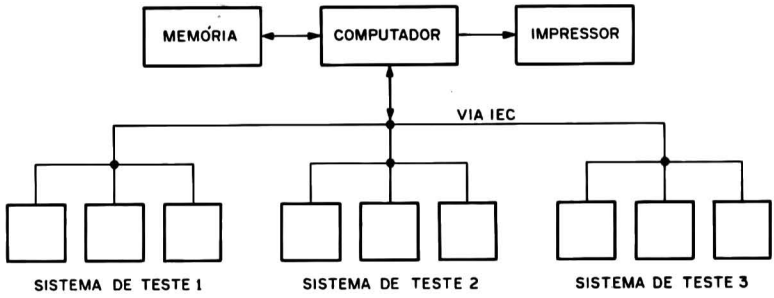


Figura 1

Controle de diversos testadores automáticos por um computador.

teste serão interativos. Mesmo que estejam sendo controlados testadores idênticos, tais como diversos SMPUs, os mesmos programas não podem ser simplesmente duplicados porque os instrumentos devem ser alocados em diferentes endereços. A confiabilidade de tal sistema é também relativamente pobre — uma falha no computador ou uma interrupção no fluxo de dados, causada por um único instrumento defeituoso, põe todo o sistema fora de serviço.

Portanto, é recomendável aplicar-se o controle de diversos testadores por um único computador somente em situações onde os vários testadores não necessitem ser utilizados simultaneamente, permitindo assim que o programa se desenvolva consecutivamente.

Uma situação similar é encontrada quando se utilizam computadores com diversos pórticos de via IEC. Embora a limitação para 15 instrumentos possa então ser eliminada, as demais desvantagens permanecem. A simplificação da programação, neste caso, somente é possível quando os vários pórticos IEC possam ser excitados em compartilhamento no tempo por diversos programas, ao invés de sê-lo por um único programa. Tal solução não é correntemente exequível com calculadores de pequeno porte e envolve muito trabalho quando se utilizam computadores de processo.

2 — Um computador para cada testador (fig. 2)

Presentemente, esta é a solução mais popular. O computador utilizado com cada testador pode ser um calculador de pequeno porte ou um computador de processo.

Vantagens:

A velocidade de medição pode ser otimamente utilizada desde que cada computador seja totalmente dedicado ao seu próprio testador. É obtida alta confiabilidade, uma vez que somente um testador será afetado no caso de falha no computador. A "software" é simples e pode ser duplicada no caso de serem utilizados diversos sistemas idênticos. Não há limite para separação física dos vários sistemas e a operação é extremamente simples.

Desvantagens:

As despesas com equipamento de computação são relativamente elevadas, especialmente pelo fato de que cada computador deve possuir seus próprios periféricos, tais como impressor e unidade de memória magnética. A principal desvantagem, entretanto, é o problema de manejo. A experiência demonstrou que é quase impossível assegurar-se a compatibilidade de programação em tal sistema, totalmente descentralizado. Em geral, cada testador é programado individualmente, e mudanças para o programa são feitas diretamente pelo usuário, tornando impossível conhecer-se sempre o estado corrente do "software". Também são encontradas grandes dificuldades quando é necessário coletar dados de diversos testadores para uma análise comum, tal como é necessário para testes estatísticos. Também ocorrem problemas com programas modificados freqüentemente e em aplicações que solicitem informações extensivas dos itens sob teste. O controle por computador descentralizado pode então ser descrito como uma solução extremamente confiável e de fácil uso mas que, no entanto, cedo apresentará dificuldades quando se necessitar expandir e modificar a capacidade de teste.

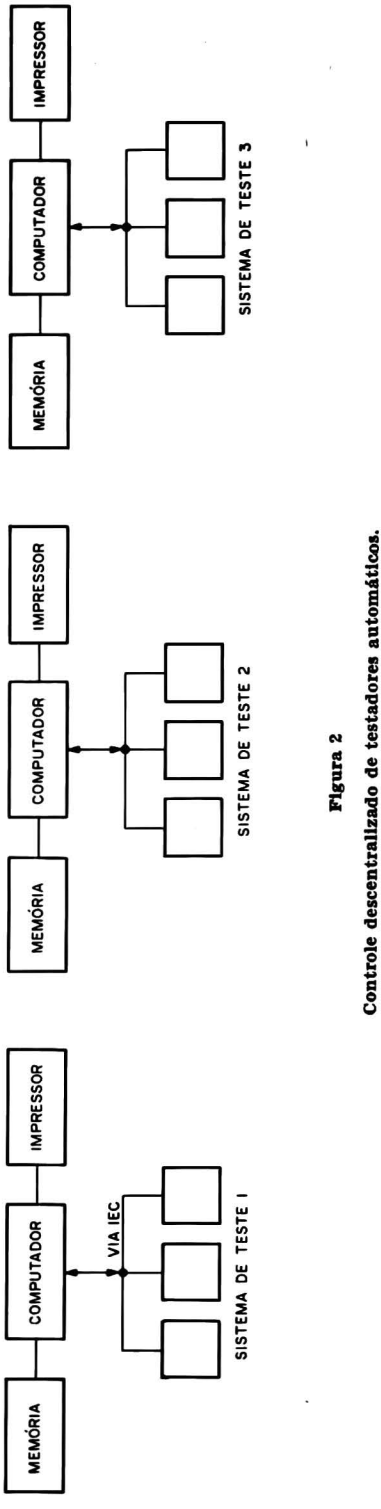


Figura 2
Controle descentralizado de testadores automáticos.

3 — Um computador por testador com um computador de supervisão em comum (fig. 3)

O que vimos até agora tornou claro que a centralização do controle de medição não trará vantagens, embora ela possa ser útil para centralizar funções tais como a organização de programas e processamento de dados. Ambas as condições podem ser conseguidas por meio de um sistema de processamento distribuído. Nesta configuração, cada testador está associado a um só controlador, o qual executa as rotinas de teste, nele programadas, de maneira totalmente independente do restante do sistema. Ao mesmo tempo, entretanto, cada um dos sistemas de teste está interligado por linhas de dados a um computador central, o qual governa a todos.

Este computador supervisor mantém na memória todos os programas de teste utilizados pelos testadores, ou pode colocar juntos tais programas quando necessário para transferir para os testadores individuais. Para esta finalidade, o computador central é equipado com um armazenamento adequado ao qual os testadores podem ter acesso quando necessário. Dessa forma cada testador, mesmo que controlado por um simples calculador de mesa, tem acesso a uma capacidade de memória de um grande disco magnético, ou a uma armazenagem similar. Assim como executa programas preparados, disponíveis para os testadores, o computador supervisor também oferece a facilidade de pré-compilação para novos programas. Assim, quando carregado com um pré-compilador adequado, ele pode traduzir um programa de teste escrito em uma linguagem de teste de alto nível, tal como ATLAS, na linguagem utilizada pelo testador automático. O computador de supervisão pode também agregar os resultados de vários testadores para uma avaliação comum, ou os dados de teste relevante para cada tipo de objeto de teste podem ser armazenados em um computador central para serem alimentados a um controlador central quando necessário.

Vantagens:

Esta configuração retém todas as vantagens da medição descentralizada juntamente com as vantagens do programa central e manejamento de dados. Uma vez que todos os programas de teste são gerados em um computador central, é assegurada a compatibilidade dos programas levados aos testadores. Assim, se for introduzida uma nova versão de programa de teste, poderão ser postos a funcionar todos os testadores sem hesitação. Uma outra vantagem é que todos os dados medidos podem ser armazenados e processados em formato simples. O número de periféricos é significativamente reduzido porque todos os dispositivos de

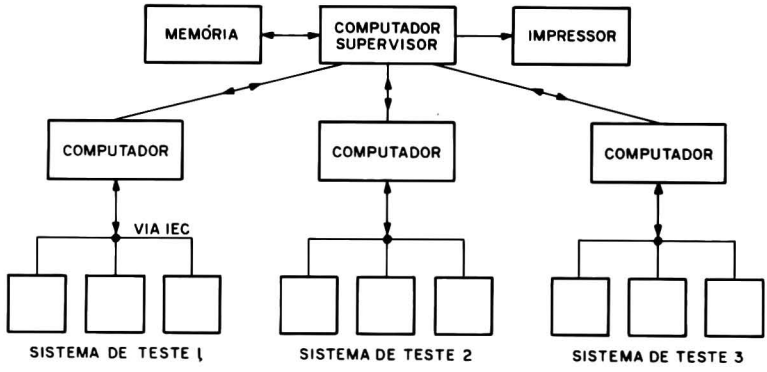


Figura 3

Controle descentralizado de testadores automáticos com um computador supervisor em comum.

entrada e de saída são conectados somente ao computador central. A capacidade de memória dos controladores locais pode ser reduzida em relação à configuração simples descentralizada.

Desvantagens:

A necessidade de um computador de processo relativamente poderoso, com facilidades de compartilhamento no tempo, assim como um computador central, vai onerar o preço de um sistema de controle distribuído. A operação de tal sistema é também mais complexa do que a das alternativas, tornando necessário que se devote especial atenção ao trabalho no computador central. Durante um longo período, entretanto, isto será visto como sendo muito menor que o esforço necessário para a administração convencional de programas e dados.

Este é então o sistema que oferece as maiores vantagens. No planejamento de um sistema de teste controlado por computador, a integração de um computador central em algum estágio deverá ser levada em consideração. Isto envolve apenas a consideração básica, isto é, que os computadores locais de controle sejam capazes de se comunicarem com um computador supervisor central. Na medida em que essa condição for atingida, os controladores individuais poderão ser utilizados na primeira instância, sendo que a decisão sobre sua combinação através de um computador comum será deixada para uma ocasião futura.

Um estágio intermediário entre o sistema descentralizado, autônomo, e a configuração distribuída em linha poderá ser a introdução de um computador central sem, entretanto, operá-lo em linha com testadores individuais. Com esse arranjo, a transferência de dados dos testadores para o computador central é efetuada fora de linha utilizando-se um meio tal como fita ou disco magnético. Evidentemente, tal sistema de operação é mais simples, uma vez que os dados não necessitam ser manejados em tempo real. Assim, os resultados produzidos por um testador poderão ser armazenados em um cassette de fita magnética no calculador controlador de mesa para todo um dia de testes e o cassette ser transferido para o computador central ao final de um dia de trabalho. Tal técnica é bastante adequada à aquisição simples dos resultados de teste. Entretanto, se o computador de controle local requer um fluxo contínuo de valores de referência e novas configurações de programa para cada novo teste, este arranjo permitirá que apenas os testes de todo um dia sejam fixados antecipadamente e uma filha de dados de referência seja preparada pelo computador central para uma visão do controlador no curso do dia. Esta forma de trabalho encontra muitas dificuldades práticas e organizacionais e deverá ser substituída pela operação em linha.

As soluções dos tipos 1 e 2 podem ser levadas a efeito com qualquer tipo de calculador de mesa ou computador de processo, desde que sejam disponíveis os necessários pórticos de via IEC. Para a solução 3 a Rohde & Schwarz prefere o sistema descrito abaixo (fig. 4).

Cada conjunto de teste individual é controlado por um calculador de mesa Tektronix 4051. A linguagem de programação utilizada para os testadores é a Básica. É também possível utilizar-se as embalagens de "software" fornecidas pela R&S para todos os sistemas de teste controlados por calculador. Os calculadores Tektronix são equipados com um compatibilizador de dados R-232, permitindo a conexão a um

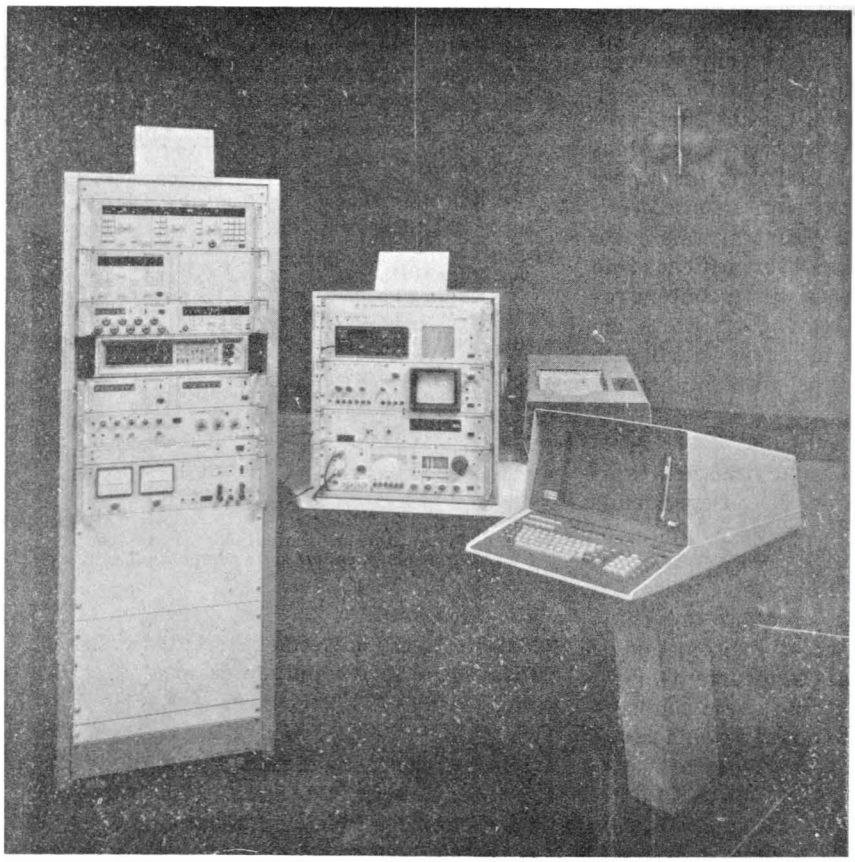
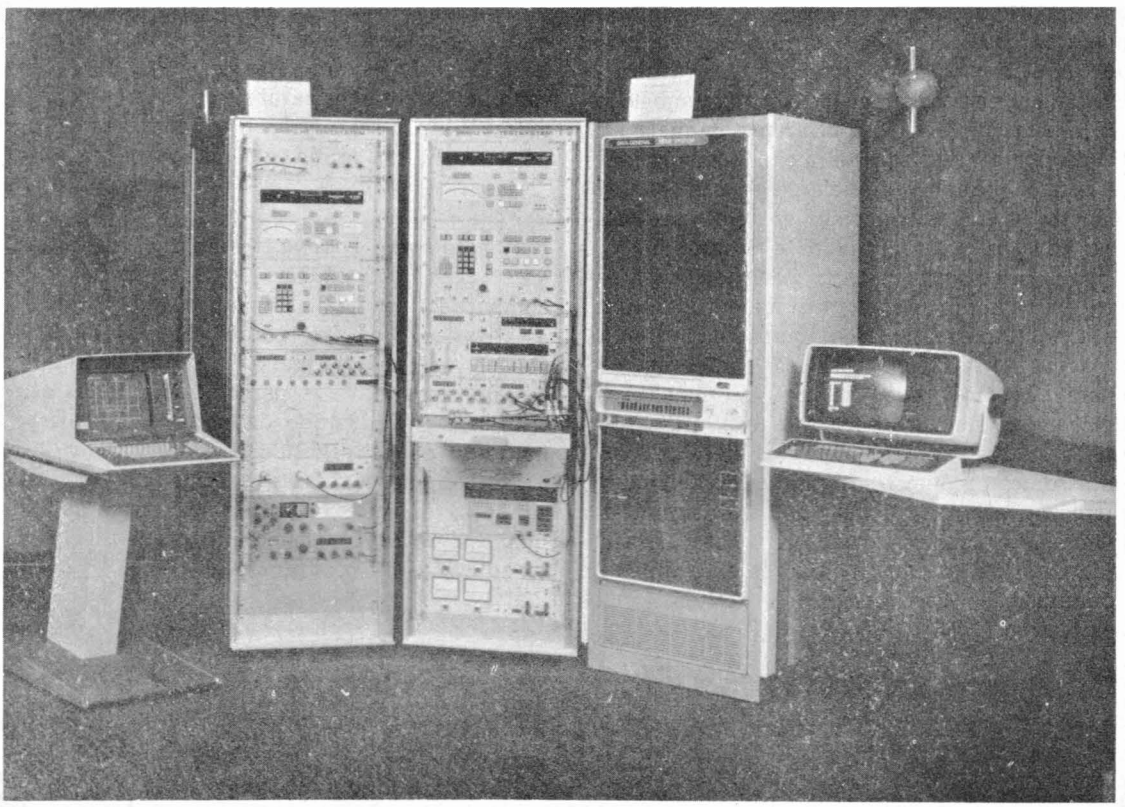


Figura 4

Sistema automático de teste utilizando calculadores Tektronix 4051 para controle local e o processador Data General Nova 3D como computador central.



computador supervisor. Cada calculador é dotado de "firmware" extensivo para controlar a transferência de dados entre os computadores locais e de controle. Juntamente com o sistema é fornecida para o calculador de mesa uma embalagem de operação de "software" em duas partes. A primeira parte contém as instruções necessárias para se realizar a interligação entre os computadores local e central, tais como taxa de baud, paridade, eco e identificação do computador local. A segunda parte contém rotinas prontas para uso para a transferência de dados do e para o computador central. Isto também pode ser conseguido utilizando-se teclas do calculador pelo usuário.

Para o **computador de supervisão** foi escolhida a "Data General Nova 3D". Dependendo da multiplexação utilizada este computador pode ser interligado entre 4 e 16 subestações. A comunicação entre as unidades é feita por meio de um compatibilizador RS-232. Entretanto, para distâncias mais longas é recomendável utilizar-se um compatibilizador "current-loop"; a experiência tem demonstrado que o compatibilizador RS-232 é adequado para enlaces de apenas alguns metros.

O computador de supervisão é equipado com um armazenador de disco magnético de 2 x 5 M byte. Por razões de economia e simplicidade, o computador central possui um sistema de operação Básico multi-usuário. Isto significa que o computador central também utiliza a linguagem de programação Básica em uma versão apenas ligeiramente diferente daquela utilizada nos calculadores de mesa locais, proporcionando grande simplicidade operacional. É disponível uma embalagem de "software" Básica para manejar os dados e programas fornecidos pelos controladores locais. Por essa razão é adequada mesmo uma memória mínima do computador central com capacidade de 64K palavras. É também possível, evidentemente, operar o computador central em um verdadeiro modo de multi-programação utilizando-se o "Advanced Operating System" (AOS). Esta solução requer muito maior capacidade de memória, complica a operação do computador e impede o usuário de efetuar alterações simples no sistema, uma vez que os programas de comunicações estão neste caso escritos em Assembler.

```
LIST 100,220
100 REM MATRIX DEF. HINTERGRUND
110 PRINT @40:"RUN 100"
120 N=1
130 F=10
140 REM MESSROUTINE 600 IN 10er SCHRITTEN
150 GOSUB 600
160 PRINT @40:"Q(";N;")=";Y
170 N=N+1
180 F=F+10
190 IF F<1000 THEN 150
200 REM MATRIX AUF PLATTE HINTERGRUND
210 PRINT @40:"CON"
220 END

CALL"TERMIN"

* LIST
0100 REM MATRIX DEFINITION
0200 MAT Q=ZER(100)
0300 STOP
0400 REM MATRIX AUF PLATTE
0500 OPEN FILE (2,0),"RESULTAT",72
0600 MAT PRINT FILE (2),Q
0700 CLOSE FILE (2)
0800 END
*
```

Figura 5

Exemplo de controle de computador central por controlador local (40 = endereço do computador central).

São possíveis dois tipos de transferência de dados entre os computadores local e central:

1) O cartucho magnético do calculador local é utilizado como um armazenador separador para a transferência de dados, isto é, os programas ou dados a serem enviados são primeiramente coletados na fita no calculador e então transferidos como um bloco completo. Este método apresenta a vantagem de bons tempos de transferência, uma vez que o modo preparado permite que os carateres de eco do computador central sejam reconhecidos e utilizados para se obter a ótima cadência de dados.

2) É também possível transferir itens singelos de dados ou cadeias de dados para ou do computador central, enquanto um programa está correndo no controlador central. Neste arranjo, o calculador local atua como controlador e pode alocar tarefas para o computador central, seja introduzindo dados nele ou dele solicitando dados, segundo as necessidades (fig. 5). O computador central é programado utilizando-se as instruções normais do calculador de mesa, tornando desnecessário o conhecimento adicional de programação.

Ω

NÃO COMPRE SIMPLESMENTE UMA FITA:
EXIJA AUREX

O sucesso tem muitos caminhos.

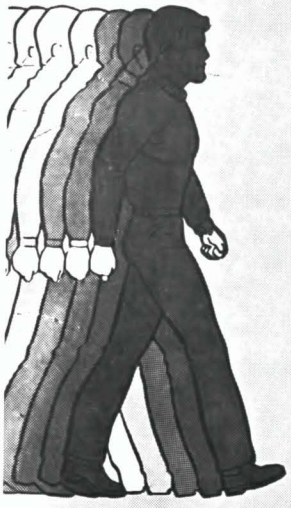
O INSTITUTO MONITOR

conhece todos. Escolha já o seu.

42 anos de experiência no ensino a 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	SUPLETIVO DO 1º GRAU Antigo Madureza Ginasial	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 .....

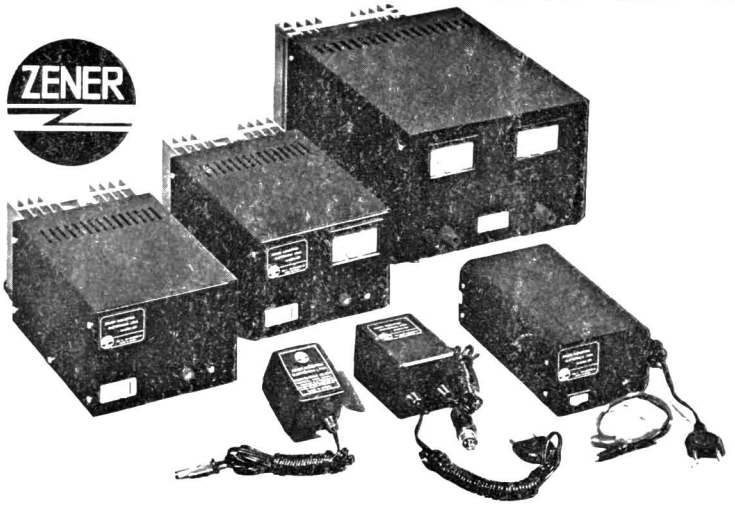
..... Nº .....

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

..... ESTADO .....

ZENER

. . . a marca diz tudo



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

FITAS K7

ATACADO — O MELHOR PREÇO

BASF - SANYO - SCOTCH - TDK

PROMOÇÃO DO MÊS:

FITAS AUREX 60 MIN. - Cr$ 55,00
FITAS SONY 60 MIN. - Cr$ 185,00

Tempo Limitado ao Estoque

Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 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.

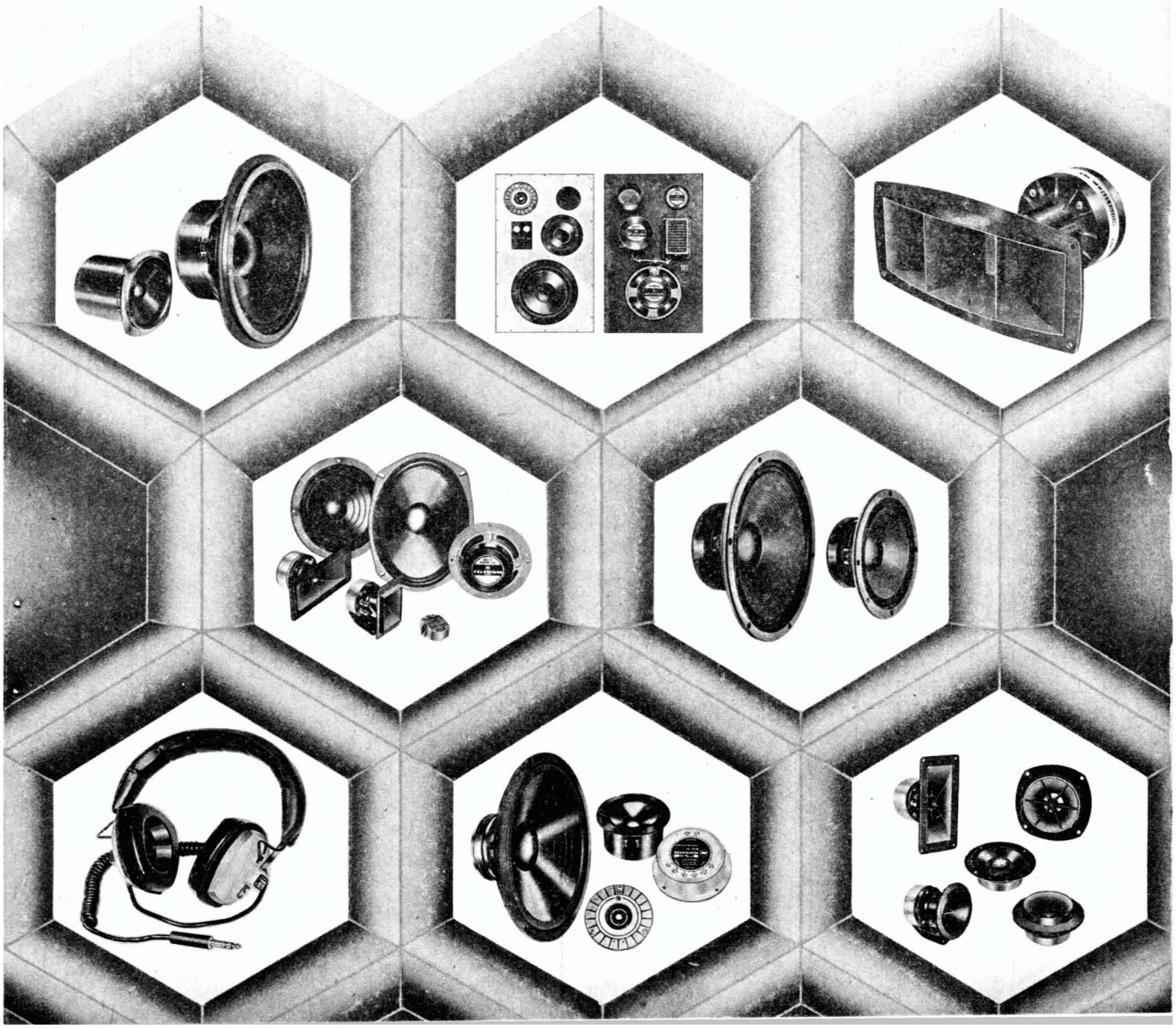
SOM PURO SELENIUM.
Um exemplo natural de perfeição.

Para atingir o som puro, a Selenium desenvolveu uma avançada tecnologia eletro-acústica, produzindo alto-falantes de alta fidelidade, com perfeição para cada tipo de ambiente.

A linha Selenium apresenta o melhor rendimento, permitindo o som puro e inalterado devido a perfeita combinação dos alto-falantes e tweeters, de acordo com a faixa de freqüência a ser reproduzida.

SELENIUM
perfeisom

Eletrônica Selenium Ltda.
BR 386 Km 10 - PBX 723233 - Telex: (051) 2696
92000 - Canoas/RS - Brasil



ELETRÔNICA MOLINARI

DE

MILTON MOLINARI

40 ANOS

RUA STA. IFIGÊNIA, 185-187
C.E.P. 01207 - SÃO PAULO

TRADIÇÃO EM ELETRÔNICA

FONE: 229-0415

CAIXA POSTAL 30 058

AGULHAS — ALICATES SNAP — ALTO-FALANTES — AMPLIFICADORES DA LINHA SEDAN — ANTENAS P/ TV

BAFLES — BARRAS DE LIGAÇÕES ESPECIAIS — BOBINAS DEFLETORAS, FLY-BACK E OUTRAS — BOOSTER P/ TV — BRAÇOS P/ VITROLA

CAIXAS ACÚSTICAS CCE — CAPACITORES VARIÁVEIS — CHAVES — CIRCUITOS INTEGRADOS — CONJUNTOS IBRAPE — CORNETAS SEDAN — CRISTAIS

DIODOS — DIVISORES DE FREQÜÊNCIA

FERROS DE SOLDAR — FIOS P/ TODOS OS FINS — FITAS BASF, STK, TKR — FONES DE OUVIDO ESTÉREO — FONTES DE ALIMENTAÇÃO — FUSÍVEIS

KNOBS P/ RÁDIO, TV E ESPECIAIS

MICROFONES — MOTORES AUTOMÁTICOS — MULTITESTERS

PEDESTAIS DE MESA E ESTÚDIO — PLUGUES — PORTA-FUSÍVEIS — PORTA-PILHAS — POTENCIÔMETROS DESLIZANTES PROFISSIONAIS — POTENCIÔMETROS SIMPLES, DUPLOS E ESTÉREO

REGULADORES DE TENSÃO AUTOMÁTICOS — RESISTORES

SELETORES DE CANAIS — SOQUETES

TELAS — TERMINAIS — TOMADAS — TRANSFORMADORES P/ RÁDIO E TV — TRANSISTORES — TTL — UNIJUNÇÃO

VÁLVULAS

MENTA
REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

VENDA DIRETA ESPECIAL

PRODUTOS INCTEST

GERADOR DE SINAIS GST-2	Cr$ 2.790,00
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2	Cr$ 2.490,00
PROVADOR DE FLY-BACK E YOKE PF-1	Cr$ 2.090,00
KIT AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM CI TBA820 — POT. SAÍDA 2 W	Cr$ 590,00
MEDIDOR DE ROE (ONDA ESTACIONÁRIA) — 3 W a 1 kW — FREQ. 3 a 30 MHz	Cr$ 2.890,00
WATTÍMETRO DE RF — ATÉ 100 W — FREQ. 3 a 55 MHz	Cr$ 2.890,00
MANIPULADOR ELETRÔNICO C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS) ME-1	Cr$ 3.990,00
OSCILADOR TELEGRÁFICO P/ APRENDIZADO DE TELEGRAFIA OT-1	Cr$ 1.790,00
FILTRO DE ALTA FREQÜÊNCIA PARA TVI	Cr$ 440,00
CHAVE COAXIAL P/ COMUTAÇÃO DE ANTENAS — 2 POSIÇÕES	Cr$ 1.450,00
CHAVE COAXIAL P/ COMUTAÇÃO DE ANTENAS — 3 POSIÇÕES	Cr$ 1.550,00
COMPRESSOR DE ÁUDIO CA-001	Cr$ 2.350,00
BATEDOR PARA TELEGRAFIA CT-001	Cr$ 2.590,00

PRODUTOS HIOKI MOTORADIO

MULTITESTER MOD. 3002 — 20 kΩ/V	Cr$ 3.890,00
MULTITESTER MOD. 3006 — 33,3 kΩ/V (à prova de quedas)	Cr$ 4.490,00
MULTITESTER MOD. 3007 — 33,3 kΩ/V	Cr$ 4.490,00
MULTITESTER MOD. 3101 (alicate amperométrico — 300 A — 600 V)	Cr$ 5.690,00

PRODUTOS DIALKIT

KIT FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-1000 — 1,5/12 V — 1 A — REGULADA	Cr$ 2.290,00
KIT FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-5000 — 10/15 V — 5 A — VARIÁVEL	Cr$ 3.390,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-1000 — 1,5/12 V — 1 A — REGULADA — **MONTADA**	Cr$ 2.590,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO MOD. F-5000 — 10/15 V — 5 A — VARIÁVEL — **MONTADA**	Cr$ 3.790,00
CARGA FANTASMA 500 W	Cr$ 1.150,00
FILTRO ANTI-TVI — LIGA NO TRANSMISSOR — ATENUAÇÃO 70 dB	Cr$ 1.150,00

PRODUTOS MARKEL

KIT AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300 — 15 W P/ CANAL — RESP. FREQ. 20 Hz a 35 kHz	Cr$ 5.790,00
KIT EQUALIZADOR GRÁFICO ESTÉREO EG-10 — TOTALMENTE TRANSISTORIZADO	Cr$ 5.790,00
AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300 — 15 W P/ CANAL — RESP. FREQ. 20 Hz a 25 kHz — **MONTADO**	Cr$ 6.190,00
EQUALIZADOR GRÁFICO ESTÉREO EG-10 — TOTALMENTE TRANSISTORIZADO — **MONTADO**	Cr$ 6.090,00

PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE ÁUDIO GA-7	Cr$ 5.070,00

PRODUTOS D.M.E.

INJETOR DE SINAIS C/ 1 PILHA PEQUENA (1,5 V — TIPO LAPISEIRA)	Cr$ 760,00
PESQUISADOR DE SINAIS MOD. PS-2 (TIPO LAPISEIRA)	Cr$ 920,00
GERADOR DE RF DE AM MOD. GRF-1 (TIPO LAPISEIRA)	Cr$ 1.020,00

PRODUTOS SINCLER

FONTE DE ALIMENTAÇÃO SPX 1350 — 13,8 V — 5 A	Cr$ 4.750,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO SPX 1350 M — 13,8 V — 5 A — c/ mostrador	Cr$ 5.250,00

PRODUTOS VIDEOTRON

GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO	Cr$ 2.040,00

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

ESTACIONAMENTO GRATUITO:
AV. PEDROSO DE MORAES, 443

PAGTOS.: CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL. INDIQUE NOME E ENDEREÇO DA TRANSPORTADORA QUANDO A PRAÇA NÃO FOR SERVIDA PELA VARIG. ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG.

Preços válidos até 31/01/81

KITS ELETRÔNICOS ?

SÓ KIT
SÓ KIT

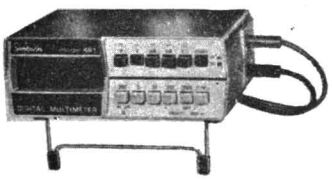
A CASA DO
KIT ELETRÔNICO

-Assistência Técnica
-Reposição e Venda de Peças e Componentes

R. Vitória, 206 · Fone: 221-4747 · CEP 01210 · S. Paulo

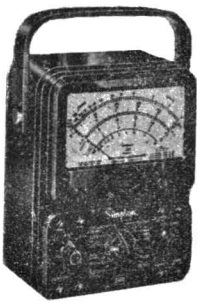
(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)

Revendedor Superkit, Malitron, Idim e Nova Eletrônica.



ATENÇÃO!

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



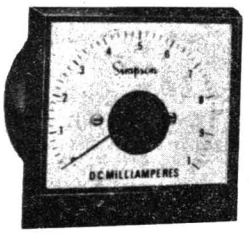
e demais aparelhos de medição você encontrará na nova loja de

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

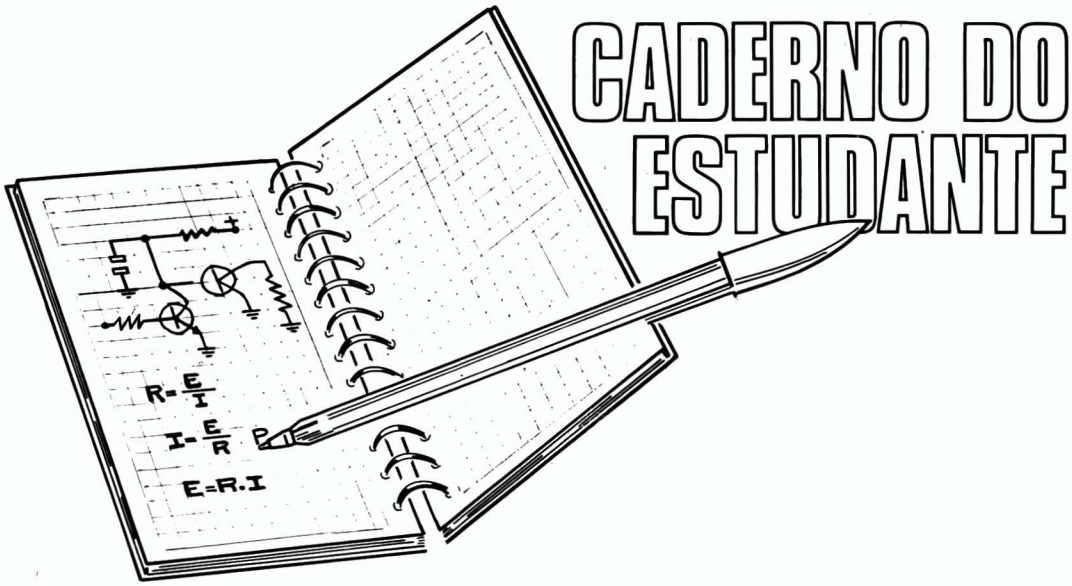


Rua Vitória, 554 — Térreo — Fone: 220-3986
São Paulo — SP

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



— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —



TÉCNICAS DIGITAIS

Lição 1

ÁLGEBRA DE BOOLE

Homero Sette Silva*

Objetivos

Ao fim deste artigo o leitor deverá ser capaz de:

1) Identificar uma proposição lógica, seus conectivos e, quando for o caso, as proposições simples que a compõem.

2) Representar os conectivos lógicos mais comuns, por seus símbolos e tabelas de verdades.

3) Verificar, utilizando a tabela de verdades, se uma proposição é falsa ou verdadeira.

1. ÁLGEBRA DE BOOLE

1.1. Histórico

George Boole, nascido a 2 de novembro de 1815 em Lincoln, Inglaterra, e falecido a 8 de dezembro de 1864, foi o responsável pela criação da chamada Lógica Simbólica, que objetivava aplicar aos problemas da lógica o formalismo dos métodos matemáticos. Assim, as proposições lógicas são desenvolvidas através de uma álgebra na qual as variáveis podem assumir, apenas, dois estados — verdadeiro/falso, 1/0, alto/baixo (ou quaisquer outras designações) — adequados à representação das proposições enunciadas. Ficou esta concepção restrita ao campo da matemática pura até 1939 quando Claude E. Shannon, trabalhando no Instituto Tecnológico de Massachussets, mostrou ser a mesma ferramenta ideal para a resolução dos problemas de chaveamento da época — comutação de relés em redes telefônicas. Daí em diante tornou-se indispensável para a análise e a síntese dos circuitos lógicos, utilizados nos equipamentos digitais.

*Engenheiro e professor

1.2. Proposições lógicas

As proposições lógicas, a despeito do formalismo matemático com que podem ser tratadas, pertencem, sem dúvida, ao dia-a-dia de cada um de nós. São elas as frases ou sentenças que proferimos ou grafamos na comunicação diária.

A sentença "chove e faz frio" é um exemplo de proposição lógica, que numa linguagem de cunho mais simbólico poderia ser representada por:

$$P = \text{chove e faz frio} \qquad (1.2.1)$$

Desta forma, estamos declarando a existência de uma proposição lógica simbolizada pela variável P, que nada mais é que a proposição anterior.

Prosseguindo nesse simbolismo, poderíamos entendê-la como uma proposição composta, constituída a partir de duas proposições simples: 1.ª) chove; 2.ª) faz frio.

Podemos entender proposição simples como aquela que possui um único verbo no enunciado e, pela lógica, proposição composta é aquela que não é simples.

Num procedimento semelhante ao que levou à obtenção de (1.2.1), poderemos introduzir duas novas variáveis, P_1 e P_2, representando, respectivamente, as proposições simples:

$$P_1 = \text{chove} \qquad (1.2.2)$$
$$P_2 = \text{faz frio} \qquad (1.2.3)$$

Deste modo, a proposição original pode ser enunciada, concisamente, sob a forma:

$$P = P_1 \text{ e } P_2 \qquad (1.2.4)$$

nada havendo perdido do significado primitivo.

Observamos que a vogal **e**, estrategicamente colocada entre P_1 e P_2, desempenha um papel de importância, funcionando como elo de ligação entre as proposições (conectando-as), sendo por isso designada **conectivo lógico.**

Se a este conectivo atribuíssemos o símbolo Λ, a expressão (1.2.4) tornar-se-ia:

$$P = P_1 \Lambda P_2 \qquad (1.2.5)$$

mais adequada ao processamento matemático.

Conforme afirmamos inicialmente, uma proposição lógica assume apenas dois estados: falso (F) e verdadeiro (V); logo, a proposição do exemplo a este respeito não será exceção. Se P é falso ou verdadeiro, isto depende dos estados de P_1 e P_2, bem como do conectivo que as une.

Assim, devido ao conectivo **E**, a proposição P será verdadeira se e somente se P_1 e P_2 forem simultaneamente verdadeiros. Esta característica do conectivo E pode ser facilmente evidenciada através do dispositivo abaixo, denominado tabela de verdades:

Tabela 1.2.6

P_1	P_2	P
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

A tabela de verdades é constituída de todas as combinações possíveis dos estados V e F das proposições simples; no presente caso, 4 possibilidades (2^n, onde $n = 2$), devido ao caráter **binário** das variáveis.

Este método encontrará larga aplicação nos problemas de análise e síntese de circuitos lógicos.

Outro conectivo lógico com o qual estamos bastante familiarizados é o **OU**, simbolizado por **V**. Substituindo o conectivo E, na equação (1.2.5), por OU, obteremos uma proposição Q, diferente de P:

$$Q = \text{chove ou faz frio} \qquad (1.2.7)$$
$$Q = P_1 \text{ V } P_2$$

Diferente de P, esta proposição será satisfeita (verdadeira) bastando que apenas uma das proposições simples seja verdadeira, admitindo-se, inclusive, a possibilidade de serem ambas simultaneamente verdadeiras, o que se resume na Tabela 1.2.8:

Tabela 1.2.8

P_1	P_2	Q
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Assim, se afirmássemos que em determinada localidade chove e faz frio, teríamos 25% de probabilidade de ser verdadeira a afirmativa, que subiria para 75% no caso de enunciarmos a proposição "chove ou faz frio".

Situação curiosa surgiria ao enunciarmos a proposição seguinte, que denominaremos R: "Pedro dirige um carro vermelho ou branco".

As proposições simples

R_1 = Pedro dirige um carro vermelho (1.2.9)
R_2 = Pedro dirige um carro branco (1.2.10)

não oferecem dificuldade ao seu entendimento mas, se construíssemos a tabela de verdades seguindo processo idêntico ao que levou à (1.2.8), ficaríamos diante do absurdo de ser verdadeira a possibilidade de Pedro dirigir, simultaneamente, um carro branco e outro vermelho.

Devido a esta singularidade é necessário caracterizarmos um outro conectivo, semelhante ao OU, mas que, por excluir do rol das possibilidades verdadeiras a simultaneidade, recebe o nome de **OU exclusivo**, resumido pela Tabela 1.2.11:

Tabela 1.2.11

R_1	R_2	R
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

Outro elemento, que não é propriamente um conectivo, mas uma operação lógica, é a **negação.**

Dada uma proposição P, para negá-la basta que representemos por $\overline{P}$ (lê-se não P), sendo a correspondência entre ambas bem simples: quando P for verdadeira, $\overline{P}$ será falsa, e vice-versa. Exemplificando, vemos abaixo a tabela de verdades correspondente à negação da proposição (1.2.5):

Tabela 1.2.12

P_1	P_2	P	$\overline{P}$
F	F	F	V
F	V	F	V
V	F	F	V
V	V	V	F

É necessário um certo cuidado para que a operação de negação seja aplicada corretamente, o que pode ser ilustrado da seguinte forma: "não (chove e faz frio)" não é equivalente a "não chove e não faz frio", o que em notação simbólica seria $P_1 \wedge P_2 \neq \overline{P_1} \wedge \overline{P_2}$, sendo idêntica a "não chove ou não faz frio", como se pode ver na Tabela 1.2.13 e posteriormente será demonstrado pelo teorema de De Morgan.

Se tomarmos a negação da negação de P, ou seja, $\overline{\overline{P}}$, voltaremos à proposição inicial. É comum ouvirmos expressão do tipo "não, não, vou", utili-

Tabela 1.2.13

P_1	P_2	$P = P_1 \wedge P_2$	$\overline{P} = \overline{P_1 \wedge P_2}$	$\overline{P_1}$	$\overline{P_2}$	$\overline{P_1} \wedge \overline{P_2}$	$\overline{P_1} \vee \overline{P_2}$
F	F	F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	F	F	V
V	F	F	V	F	V	F	V
V	V	V	F	F	F	F	F

diferentes

equivalentes

Tabela 1.2.14

P_1	P_2	$P = P_1 \cdot P_2$	$Q = P_1 + P_2$	$R = R_1 \oplus R_2$
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Tabela de verdades dos conectivos E, OU e OU exclusivo

zada pelo interlocutor a título de ênfase, significando, em última análise, "vou".

Os sinais de pontuação nada mais são do que conectivos lógicos, daí sua importância para o sentido da frase, que poderá mudar espetacularmente se os mesmos forem alterados, ainda que ligeiramente, como na sentença "se o tribunal condena, eu não indulto", modificada na pontuação para "se o tribunal condena, eu não: indulto" passa a significar algo completamente diferente, que ressalta uma interessante aplicação da álgebra lógica aos problemas lingüísticos de sintaxe.

Nas aplicações aos circuitos digitais, em lugar de verdadeiro e falso, utilizam-se, respectivamente, 1 e 0, o que de forma alguma interfere no raciocínio desenvolvido. Além disto, prefere-se o símbolo . no lugar de $\wedge$, indicando o conectivo E; + no lugar de V, representando OU INCLUSIVO e $\oplus$ para o OU EXCLUSIVO. Esta simbologia permitirá analogias com operações bem conhecidas da álgebra convencional, o que será muito conveniente na manipulação de grandes expressões.

A Tabela 1.2.14 mostra a perfeita analogia existente entre o símbolo ., utilizado para representar o conectivo E, e a operação de multiplicação, já que se entendêssemos . como x e efetuássemos, chegaríamos ao mesmo resultado. Para o OU inclusivo a analogia da soma deixa de se verificar apenas para 1 + 1 = 1, passando, por este motivo, o conectivo OU a representar a soma lógica. E, finalmente, o OU exclusivo retrata a soma algébrica, uma vez que 1 mais 1 = 0 e vai 1, isto na base 2.

1.3. Conectivos lógicos

De forma intuitiva, travamos contacto com os conectivos E ("AND"), $\cup$U ("OR"), OU exclusivo ("EX-OR") e com a operação de negação aplicada aos conectivos anteriores dá lugar aos respectivos NÃO-E ("NAND"), NÃO-OU ("NOR") e NÃO-OU exclusivo ("EX-NOR"), perfazendo um total de 6 conectivos. Existem outros? Esta pergunta pode ser respondida se encararmos o problema por outro ângulo.

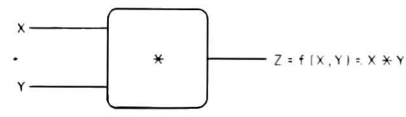


Figura 1.3.1

Circuito combinacional simples onde a saída depende de duas variáveis de entrada ligadas por um conectivo genérico*.

Admitamos que um determinado bloco (fig. 1.3.1), recebendo diversas variáveis de entrada, fornece uma variável de saída função das anteriores. Tal circuito é denominado **combinacional**, uma vez que a saída (ou saídas, o que é mais geral) é função exclusiva das variáveis de entrada, independentemente da seqüência com que se apresentam, o que não ocorre, conforme veremos, com os circuitos **seqüenciais.**

Um bloco simples encerraria um único conectivo e, por simplicidade, suponhamos que receba apenas duas variáveis na entrada, variáveis essas que ali podem apresentar-se segundo quatro combinações possíveis, conforme constatamos nas tabelas de verdades anteriores. Deste modo, as quatro combinações possíveis, das duas variáveis binárias de entrada, podem dar lugar a até 16 combinações possíveis na saída (2^4), conforme mostra a Tabela 1.3.2, cada uma delas resultando da ação de um conectivo particular.

Destes, o E e o OU são considerados básicos, podendo todos os demais ser obtidos através de um destes e da operação de negação NÃO ("NOT"), representada na prática por um circuito inversor.

O OU exclusivo, indicador de $X \neq Y$ (pois somente nesta situação é verdadeiro (1) e seu complemen-

Tabela 1.3.2

X	Y	0	AND	X>Y	X	X<Y	Y	XOR	OR	NOR	XNOR	$\overline{Y}$	X≥Y	$\overline{X}$	X≤Y	NAND	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Os dezesseis conectivos da álgebra de Boole, na realidade 8 mais seus complementos (negações)

to, NÃO-OU exclusivo ($X \neq Y$), serão muito utilizados em circuitos destinados à execução de operações aritméticas, bem como geradores/verificadores de paridade.

Os conectivos lógicos, pelo menos os principais, são representados por símbolos que facilitam sua identificação nos diagramas esquemáticos, e estão ilustrados na figura 1.3.3.

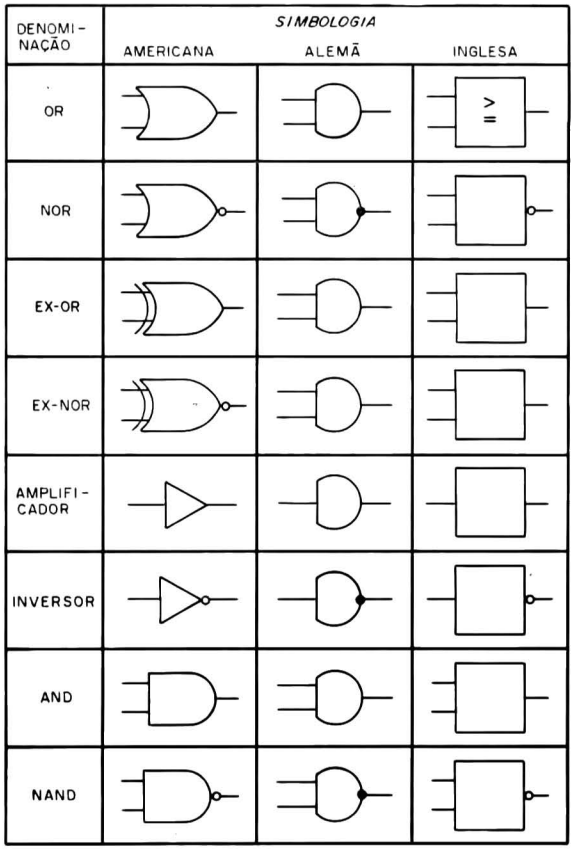


Figura 1.3.3.

Simbologia utilizada para representar os conectivos lógicos.

1.4. Exercícios resolvidos

1.4.1. Dê um exemplo de proposição simples.

1.4.2. Dê um exemplo de proposição composta.

1.4.3. Represente, simbolicamente, a proposição do exercício 1.4.2.

1.4.4. Faça a tabela de verdades da proposição anterior e dê a interpretação, em linguagem corrente, da sua terceira linha.

1.4.5. Um conjunto de 5 lâmpadas, onde cada uma é controlada por uma variável binária, pode apresentar quantas combinações em seus estados?

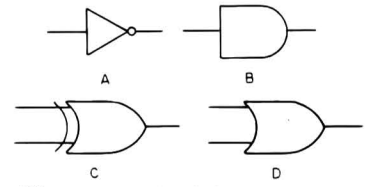
1.5. Testes de avaliação

1.5.1. Represente, simbolicamente, a proposição "fico hoje em casa ou vou trabalhar".

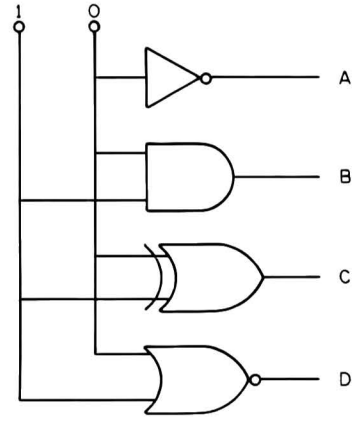
1.5.2. Faça a tabela de verdades correspondente à negação da proposição anterior.

1.5.3. Que conectivo lógico deve ser utilizado em um testador automático que, ao comparar um cartão de circuito impresso em perfeito estado, com outro duvidoso, deverá acionar um alarme sempre que as respostas de ambos forem diferentes?

1.5.4. Identifique as portas lógicas abaixo representadas por seus símbolos.



1.5.5. Identifique o estado lógico presente na saída de cada circuito abaixo.



(Veja as respostas no final do artigo)

1.6. Bibliografia

1.6.1. Técnicas Digitais 1 — Álgebra de Boole
Homero Sette Silva
Departamento de Treinamento da EMBRATEL — 1980

1.6.2. Boolean Algebra and its Uses
G. F. Stout
Von Nostrand Reinhold Company — 1974

1.6.3. Introduction to Switching Thery and Logical Design
Frederick J. Hill & Gerald R. Peterson
John Willey & Sons — 1968

1.6.4. Sistemas Eletrônicos Digitais — Vol. 1
João Antonio Zuffo
Editora da Universidade de São Paulo — 1976

RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS

1.4.1. Exemplo: Paris é a capital da França.

1.4.2. Exemplo: Viajo hoje e trarei suas encomendas.

1.4.3. P_1 = viajo hoje; P_2 = trarei suas encomendas.

$P = P_1 \cdot P_2$

1.4.4.

P_1	P_2	P	
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	→ Viajo hoje e não trarei suas encomendas
1	1	1	

1.4.5. $2^5 = 32$

RESPOSTAS DOS TESTES DE AVALIAÇÃO

1.5.1. P_1 = hoje fico em casa; P_2 = vou trabalhar

$P = P_1 \oplus P_2$

1.5.2.

P_1	P_2	$P_1 \oplus P_2$	$\overline{P_1 \oplus P_2}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

1.5.3. OU Exclusivo

1.5.4. A = inversor; B = AND; C = EX-NOR; D = OR

1.5.5. A = 1; B = 0; C = 1; D = 0

Ω

INTRODUÇÃO À QUÍMICA DOS SEMICONDUTORES

CONCLUSÃO

Francisco Bezerra Filho

TIPOS DE IMPUREZAS

Para se obter o semicondutor propriamente dito, a partir do cristal de germânio ou silício no seu estado puro ou intrínseco, adicionam-se alguns tipos de impurezas no interior do mesmo. Procura-se adicionar impurezas que tenham um elétron a mais ou a menos na faixa de valência em relação aos átomos da rede cristalina, que têm 4 elétrons. Os átomos adicionados são de dois tipos: pentavalente e trivalente, sendo a impureza pentavalente classificada como doadora e a trivalente como receptora.

São definidos como doadores todos os elementos com 5 elétrons na última camada. Os elementos químicos doadores mais usados são: arsênio (Z = 33: 2-8-18-5); fósforo (Z = 15: 2-8-5); antimônio (Z = 51: 2-8-18-18-5). Como vimos, o germânio e o silício têm 4 elétrons; neste caso, o doador tem 5 elétrons, portanto um a mais que o semicondutor.

Quando um átomo, desses que têm um elétron excedente, associa-se com um átomo da rede cristalina, através de uma associação covalente, o semicondutor resultante é do tipo N, por ter uma carga negativa a mais (fig. 19).

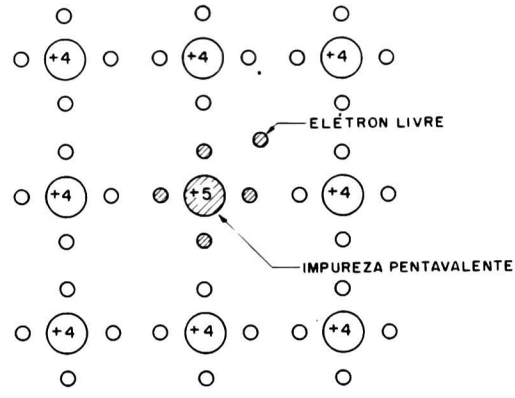


Figura 19

Semicondutor N com impureza pentavalente.

Receptores são todos os elementos químicos com 3 elétrons na última camada. Temos como exemplos de impurezas receptoras os seguintes elementos: boro (Z = 5: 2-3); alumínio (Z = 13: 2-8-3); gálio (Z = 31: 2-8-18-3); índio (Z = 49: 2-8-18-18-3). Quando comparamos um átomo do elemento aceitador, que tem 3 elétrons na última camada, com o átomo do germânio ou silício, verificamos que o mesmo tem um elétron a menos, na última camada.

Quando um átomo de impureza, que tem um elétron a menos, associa-se a um átomo do semicondutor, por associação covalente, o átomo do semicondutor vai fornecer 4 elétrons e só receber 3 da impureza; fica, portanto, com falta de um elétron. O local onde ficou faltando esse elétron é conhecido por lacuna e, neste caso, é do tipo P (fig. 20).

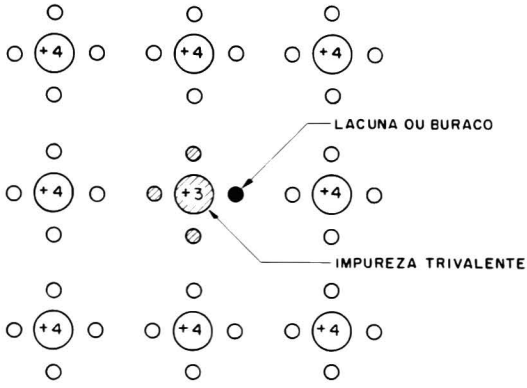


Figura 20

Semicondutor P com impureza trivalente.

FORMAÇÃO DO SEMICONDUTOR TIPO N

Quando uma determinada quantidade de impurezas pentavalentes é adicionada ao semicondutor do tipo germânio ou silício, 4 dos 5 elétrons de valência da impureza associam-se por covalência com 4 átomos vizinhos (fig. 19). O quinto elétron de valência do átomo de impureza não faz ligação com nenhum átomo, ficando livre na rede cristalina do semicondutor. Isto significa que dos 5 elétrons, apenas 4 participaram da associação; esse quinto elétron fica, por isso, fracamente ligado ao núcleo.

Na temperatura ambiente, a energia já é suficiente para libertá-lo por completo do seu núcleo, ficando o mesmo vagando através do semicondutor. O quinto elétron é denominado de elétron livre, ou excedente.

Depois que este abandona o átomo da impureza pentavalente, o átomo fica com mais cargas positivas que negativas, isto é, agora tem 5 prótons e só 4 elétrons em torno de sua órbita. Neste caso, as cargas positivas do núcleo do átomo de impureza são representadas por sinais positivos dentro de um círculo, que representa as cargas fixas, e as cargas dos elétrons livres ou excedentes, que representam as cargas negativas, estão fora do círculo (fig. 21).

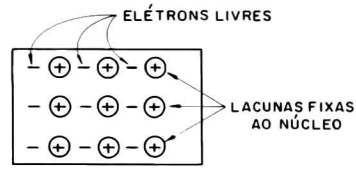


Figura 21

Semicondutor N com as lacunas presas ao núcleo e os elétrons livres.

Uma vez que a impureza pentavalente forneceu ou doou um elétron a mais que recebeu, a rede cristalina do semicondutor é chamada ou classificada de impureza doadora. Pelo fato do semicondutor ter recebido elétrons a mais, além dos que ele já possuía, tornou-se negativo, sendo por isso denominado de semicondutor N.

A quantidade de elétrons livres na rede cristalina depende da quantidade de impurezas adicionadas à rede. Como vimos, cada átomo de impureza adicionado doava um elétron; daí, quanto mais impurezas adicionadas, mais elétrons livres irão existir e maior será a corrente através do semicondutor. Pelo exposto, pode-se perceber a necessidade de se controlar rigorosamente a quantidade de impurezas adicionadas.

FORMAÇÃO DO SEMICONDUTOR TIPO P

Se adicionarmos agora ao semicondutor intrínseco não mais impurezas pentavalentes, mas sim trivalentes, nem todos os elétrons dos átomos vizinhos do semicondutor irão compartilhar da associação com os elétrons do átomo de impurezas adicionadas (fig. 20). A impureza trivalente vai receber 4 elétrons, sendo um de cada vizinho, mas só vai fornecer 3; um dos átomos vizinhos vai ficar incompleto, pois vai fornecer um dos seus 4 elétrons de valência mas não irá receber nenhum, uma vez que a impureza adicionada só tem 3 elétrons de valência. Neste caso, uma das ligações covalentes não será realizada, ficando um par covalente incompleto, isto é, houve uma quebra na ligação covalente entre dois átomos.

A ausência do quarto elétron na impureza provocou o surgimento no seu lugar de uma

carga positiva, equivalente a uma carga descoberta, ou um vazio. A carga positiva, devido à ausência do elétron, é conhecida por lacuna (fig. 20) e é representada por um ponto preto.

Devemos notar que após a associação o átomo de impureza tem agora 4 elétrons girando em torno do seu núcleo (3 dele e 1 que recebeu do átomo vizinho) e 3 prótons presos ao seu núcleo, isto é, está com mais cargas negativas que positivas. Por outro lado, a rede cristalina tem um elétron a menos, pois doou 4 e só recebeu 3; portanto, está positiva e daí sua denominação de semicondutor P.

Pelo fato da impureza ter doado apenas 3 elétrons à rede cristalina e ter recebido desta 4 elétrons, é considerada impureza receptora. Neste caso, as cargas das impurezas adicionadas estão representadas por sinais negativos, dentro de um círculo, pois essas são fixas; as cargas descobertas (lacunas) estão fora dos círculos, pois são estas que irão conduzir as cargas elétricas (fig. 22). Pelo fato de haver na rede cristalina do semicondutor um excesso de cargas positivas, o mesmo é denominado semicondutor do tipo P.

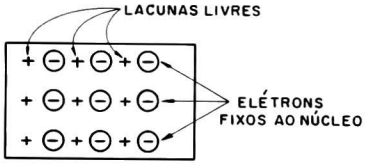


Figura 22

Semicondutor P com os elétrons presos e as lacunas livres.

CARGAS MAJORITÁRIAS E MINORITÁRIAS NO SEMICONDUTOR TIPO N

Através do processo de dopagem podemos provocar o surgimento de muitos elétrons livres no semicondutor do tipo N, no mesmo cristal; além dos elétrons, também surgem lacunas livres, só que em menor quantidade. As lacunas livres são originadas pelas impurezas não desejadas que restaram no cristal N durante o processo de purificação; são cargas erradas no lado errado. Por isso é que no semicondutor N há mais elétrons livres do que lacunas. Portanto, há predominância de cargas negativas (elétrons). Daí podemos concluir porque em um semicondutor N os elétrons são portadores em maioria; portanto, são cargas majoritárias. No semicondutor N as lacunas são minoria, ou seja, são minoritárias.

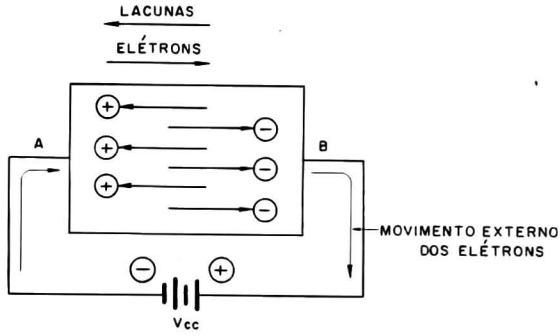


Figura 23

Movimento de elétrons e lacunas em um semicondutor intrínseco.

Na figura 24 estão representadas as cargas do semicondutor N; os elétrons são representados por sinais negativos e as lacunas por sinais positivos.

Quando aplicamos uma diferença de potencial externo ao material N, os elétrons são portadores majoritários de corrente e as lacunas são minoritários. Não devemos esquecer que neste caso em particular o fluxo de corrente (elétrons x lacunas) será contrário um do outro (fig. 23).

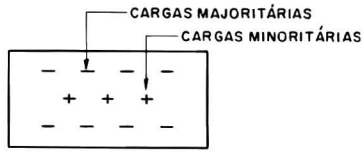


Figura 24

Distribuição de cargas majoritárias (elétrons) e minoritárias (lacunas) em um semicondutor N.

CARGAS MAJORITÁRIAS E MINORITÁRIAS NO SEMICONDUTOR TIPO P

Em qualquer material semicondutor, a dopagem com impurezas trivalentes faz surgir muitas lacunas livres na rede cristalina e poucos elétrons. As lacunas livres são devidas à ruptura das ligações covalentes, ao passo que os elétrons são devidos às impurezas não desejadas, remanescentes do processo de purificação.

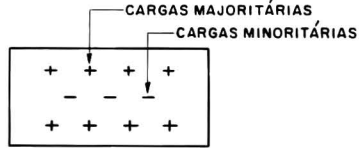


Figura 25

Distribuição de cargas majoritárias (lacunas) e minoritárias (elétrons) em um semicondutor P.

Na figura 25 as lacunas são representadas por cargas positivas e os elétrons por cargas negativas. Quando aplicamos uma tensão externa ao semicondutor, as lacunas são cargas majoritárias e os elétrons são cargas minoritárias de correntes elétricas. As cargas majoritárias, não importando o tipo de semicondutor, são as responsáveis pela condução da corrente elétrica no interior do condutor. As cargas minoritárias, por sua vez, são as responsáveis pela corrente de fuga e só irão aparecer na polarização inversa.

Na Tabela II (Rev. n.º 391) temos um resumo completo do que foi visto acima, assim como tipos de cargas, tipos de impurezas, portadores majoritários e minoritários em cada tipo de semicondutor.

Ω

CIRCUITOS LÓGICOS

2.ª Parte

João Michel

Nos experimentos sugeridos na Revista anterior, onde trabalhamos com circuitos inversores transistorizados, o leitor teve oportunidade de comprovar os seguintes pontos:

1.º) Um transistor, trabalhando em regime de saturação, comporta-se igual a uma chave elétrica.

2.º) Um sinal lógico (1 ou 0) aplicado à entrada de um transistor, trabalhando como inversor, torna-se complementado na saída. Isto significa que se aplicarmos o nível binário 1 na entrada de um inversor, na saída do mesmo obteremos o nível binário 0. Da mesma forma, um nível binário 0 torna-se 1 na saída de um inversor.

3.º) Nos experimentos anteriores comprovou-se também que um sinal binário ou um nível binário pode ser invertido duas vezes, ou seja, complementado duas vezes, através de dois circuitos inversores ligados em série. Assim, se aplicarmos um nível binário 1 à entrada de dois circuitos inversores ligados em série, na saída do primeiro teremos um nível 0 e na saída do segundo um nível novamente 1.

Costuma-se demonstrar um valor binário complementado através de um traço (—) em cima do nível binário. Por exemplo, 1 complementado demonstra-se por $\overline{1}$, que equivale a 0. O complementado equivale a $\overline{0}$ e é igual a 1. Assim,

$$\overline{1} = 0$$

$$\overline{0} = 1$$

A figura 8 mostra parcialmente os circuitos inversores transistorizados experimentados anteriormente, com os valores binários assinalados.

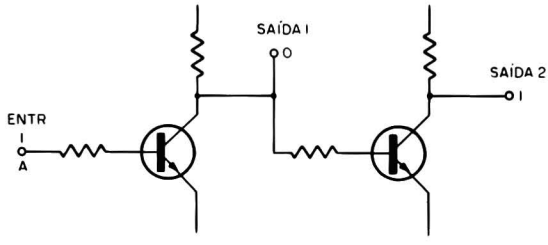


Figura 8

A Tabela de Verdades n.º 1 demonstra a operação do circuito mostrado na figura 8:

Tabela de Verdades n.º 1

Entrada	Saída 1	Saída 2
0	1	0
1	0	1

Nos experimentos anteriores estipulamos +5 volts para representar o nível binário 1 e 0 volt, ou conexão à massa, como nível binário 0.

A figura 9-a mostra o símbolo lógico geralmente utilizado para representar um dispositivo inversor, enquanto a figura 9-b mostra os dois inversores da figura 8 desenhados como dois dispositivos lógicos inversores.

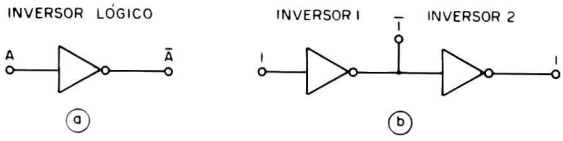


Figura 9

INVERSORES EM CIRCUITOS INTEGRADOS

Os modernos circuitos integrados lógicos permitem a elaboração de dispositivos inversores baratos e bastante simples. Dentro de um único CI são encapsulados, muitas vezes, 6 dispositivos inversores.

A figura 10 mostra um circuito integrado TTL ("Transistor-transistor Logic") contendo 6 inversores. Este CI é o 7404 da Texas. O mesmo é encapsulado em plástico, com terminais em dupla linha ("dual in line"). Contém 14 pinos e o ponto mostrado indica o pino 1. A contagem dos pinos deve ser feita olhando-se o CI por cima.

Nos experimentos que se seguem, utilizando CI, o leitor poderá utilizar um ou mais soquetes de 14 e 16 furos para CI em linha. Os soquetes podem ser presos a um circuito impresso previamente elaborado, como se pode ver na figura 11.

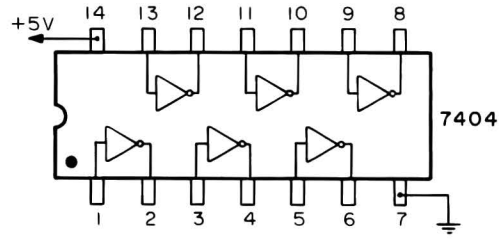


Figura 10

Para indicação dos estados lógicos, pode-se utilizar um diodo LED ligado em série com um resistor de 330 ohms, como é mostrado na figura 12.

Observe a figura 5 para a ligação do LED. O terminal de catodo deve ser ligado ao pólo negativo da fonte ou à massa. O terminal de anodo do LED vai ligado ao resistor de 330 ohms e este deve ser ligado aos pontos onde se pretende verificar o estado lógico. Os níveis lógicos corresponderão a tensões ou valores definidos. Assim, +5 volts corresponderá ao nível lógico 1, e zero corresponderá ao nível lógico 0.

Quando o anodo do LED encontrar +5 volts ou um valor próximo a esse, o LED acender-se-á. Quando o anodo do LED for ligado a um ponto onde a tensão aproxima-se ou chega a zero, o LED permanecerá apagado (o catodo deve ficar ligado ao pólo negativo da fonte).

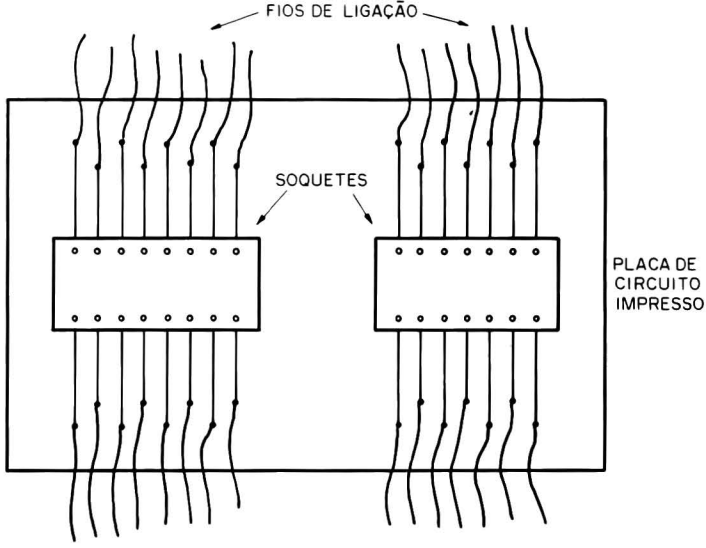


Figura 11

Tabela de Verdades n.º 2

Tensão no pino 1	Tensão no pino 2	Tensão no pino 4	Tensão no pino 12
+5 V			
0 V			

Tabela de Verdades N.º 3

Variável no pino 1	Variável no pino 2	Variável no pino 4	Variável no pino 12
A			
$\overline{A}$			

EXPERIMENTO COM CI INVERSOR

Material necessário:

1 circuito integrado TTL, 7404
1 soquete de CI com 14 furos
1 circuito impresso conforme texto
1 diodo LED
1 resistor de 330 Ω, 1/2 W
1 bateria ou fonte de 5 V
Fios de ligação flexíveis

Execução:

1) Ligue o pino 14 do CI ao pólo positivo da fonte de 5 volts.

2) Ligue o pino 7 do CI ao pólo negativo da fonte de 5 volts.

3) Observe a figura 6. Estes dispositivos inversores são quatro dos seis existentes no invólucro do CI 7404.

4) Ligue os pinos do CI conforme é visto na figura 6, isto é, ligue o pino 2 com o 3; o pino 4 com o 5, e novamente o pino 2 com o pino 13. Os pinos restantes permanecem desligados.

5) Ligue o terminal de catodo do LED ao pólo negativo da fonte.

6) Aplique o nível 1 à entrada do primeiro inversor, ligando o pólo positivo da fonte (+5 volts) ao pino 1 do CI.

7) Observe a saída do primeiro inversor, ligando o terminal de anodo (com o resistor) do LED ao pino 2 do CI.

8) Observe se o LED acende, indicando nível 1, ou permanece apagado, indicando nível 0.

9) Desligue o terminal de anodo do LED do pino 2 e ligue ao pino 4 do CI.

10) Observe se o LED acende ou não.

11) Desligue o terminal de anodo do LED do pino 4 e ligue ao pino 6 do CI.

12) Observe o estado lógico.

13) Desligue o terminal de anodo do LED do pino 6 e ligue ao pino 12 do CI, observando o estado lógico.

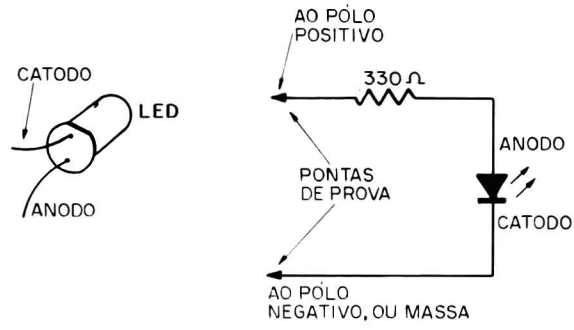


Figura 12

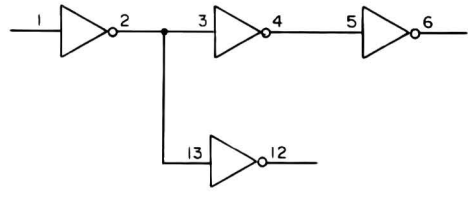


Figura 13

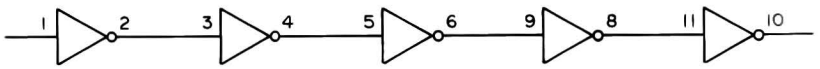


Figura 14

Tabela de Verdades n.º 4

Tensão no pino 1	Tensão no pino 2	Tensão no pino 4	Tensão no pino 6	Tensão no pino 10
+5 V				
0 V				

Tabela de Verdades n.º 5

Variável no pino 1	Variável no pino 2	Variável no pino 4	Variável no pino 6	Variável no pino 8	Variável no pino 10
A					
A					

14) Repita os itens 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 e preencha a Tabela de Verdades n.º 2.

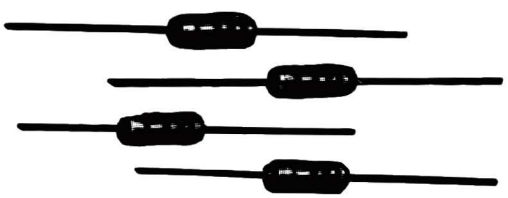
15) Considere a tensão de +5 volts que você aplicou na entrada do circuito (pino 1 do CI) como sendo uma variável A e preencha a Tabela de Verdades n.º 3.

16) Desligue o pino 1 do CI, da tensão de +5 volts, e ligue-o ao pólo negativo da fonte. Repita os itens 6 a 14. Considere 0 volt como sendo a mesma variável A complementada, ou seja, como sendo A, e preencha as Tabelas de Verdades n.ºs 2 e 3.

17) Desligue o circuito mostrado na figura 13, ligue o circuito mostrado na figura 14 e repita todos os itens anteriores. A seguir preencha as Tabelas n.ºs 4 e 5.

Ω

LINHA COMPLETA
DE RESISTORES



Fixo de Carbono:
R-25 — 1/4 W — Tol. 5%
R-50 — 1/2 W — Tol 5%
R-100 — 1 W — Tol. 5%

Fixo de Metal Film:
CRB-25 — 1/4 W — Tol. 1%
CRB-40 — 1/2 W — Tol. 1%

VENDAS EXCLUSIVAMENTE NO ATACADO

CASA DO RESISTOR ELETRÔNICA LTDA.
RUA AURORA, 291, 6.º, SALA 61
FONE: 223-1502 - CEP 01209
SÃO PAULO - SP

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

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

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

Revistas técnicas nacionais e estrangeiras, inclusive números atrasados.

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

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

GERADOR DE SINAIS



Mod. GF 03 - 1 Hz - 100 KHz
Mod. 3405 - 15 Hz - 1,5 MHz
Mod. F 6 - 180 kHz - 80 MHz
Mod. GP2B - Gerador de Barras

DIGITAIS



Mod. 7105 - Frequencímetro 50 MHz
Mod. 7720 - Contador 110 MHz
Mod. 4610 - Multímetro Digital

OSCILOSCÓPIOS



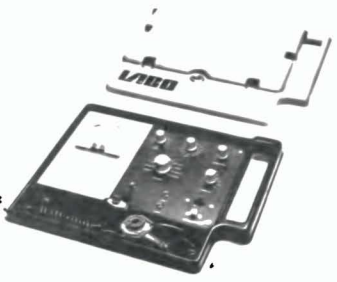
Mod. 5210 - 15 MHz - duplo traço
Mod. 5106 - 12 MHz - portátil
Mod. 5205 - 10 MHz - monocanal
Mod. 1307 - 7 MHz - monocanal

FONTES REGULADAS



Mod. 2845 - 80 V - 5 A
Mod. 2550 - 25 V - 5 A
Mod. 2038 - 50 V - 1,5 A
Mod. 2025 - 30 V - 1,5 A
Mod. 2515 - 25 V - 1,5 A
Mod. 2504 - 25 V - 0,4 A
Mod. 2020 - 200 V - 0,15 A

DIVERSOS



Mod. 4402 - Multímetro Analógico
Mod. PV 11 - Provador de Válvulas
Mod. 1502 - Provador de Cinescópio
Mod. 1690 - Teste de Semicondutores
Mod. 1652 - Teste de Isolação CA
Mod. 1608 - Mesa de Teste Telefônico
Mod. 1606 - Mesa de teste de disco telef

LAICO

DOBRA A GARANTIA: 1 ANO.

LAICO
ELETRÔNICA S. A.
Av. Eng. Euzébio Stevaux, 1.200
Tel.: (011) 548-9947
CEP 04696 - São Paulo - S.P.

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$ 840,00 **Frete: Cr$ 65,00**

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$ 780,00 **Frete: Cr$ 65,00**

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$ 595,00 **Frete: Cr$ 65,00**

MULTITESTERS TMK

Mod. 200

V CC: 0-0,6-6-30-120-600-1200 V
V CA: 0-6-30-120-600-1200 V
mA CC: 0-60 micro A; 0-6-60-600 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 63 dBm
Dimensões: 91 x 131 x 39 mm

Cr$ 4.460,00
Frete: Cr$ 140,00

Mod. PL-436

V CC: 0-0,6-3-12-30-120-600 V
V CA: 0-3-30-120-600 V
mA CC: 0-50 micro A; 0-0,6-60-600 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 57 dBm em 4 escalas
Dimensões: 150 x 118 x 60 mm

Cr$ 4.540,00
Frete: Cr$ 140,00

Mod. TP5-SN

V CC: 0-0,5-5-50-250-500-1000 V
V CA: 0-10-50-250-500-1000 V
mA CC: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA
Ohms: 0-10k-100k-1M-10M
dB: —20 até 36 dBm
Dimensões: 90 x 133 x 145 mm

Cr$ 4.370,00
Frete: Cr$ 140,00

Mod. MD-120

V CC: 0-3-30-60-300-600-3000 V
V CA: 0-6-60-120-600-1200 V
mA CC: 0-60 micro A; 0-12-300 mA
Ohms: 0-60k-6M
dB: —20 até 63 dBm em 5 escalas
Dimensões: 83 x 113 x 28 mm

Cr$ 3.790,00
Frete: Cr$ 140,00



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

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

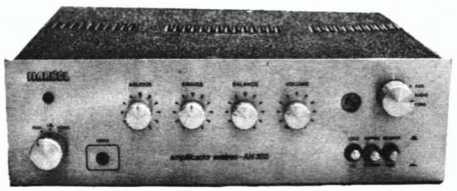
Cr$ 1.700,00 **Frete: Cr$ 100,00**



FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA F-1000 DIALKIT

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$ 1.750,00 **Montada: Cr$ 2.000,00**
Frete: Cr$ 100,00

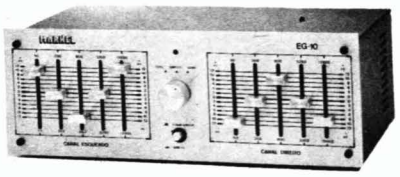


AMPLIFICADOR ESTÉREO AN-300 MARKEL

O kit AN-300 é completo, desde a caixa até os menores componentes. Os diversos estágios estão agrupados em módulos de circuito impresso independentes.
Potência: 15 W RMS contínuos em cada canal, em 8 ohms
23 W contínuos em cada canal, em 4 ohms

Resp. freqüência: 20 Hz a 35 kHz, ±3 dB — Separação entre canais: maior que 50 dB — Ação "loudness": +5 dB em 50 Hz e 10 kHz — Saída p/ gravação: 200 mV — Proteção automática contra curto-circuito — Potenciômetro escalonado. Agora este amplificador pode ser transformado facilmente para 60 W: é só consultar o artigo publicado na Revista Monitor de abril/80.

Kit: Cr$ 5.000,00 **Montado: Cr$ 5.480,00** **Frete: Cr$ 155,00**



EQUALIZADOR GRÁFICO EG-10 MARKEL

Projetado e fabricado dentro da mais alta tecnologia de áudio. Totalmente transistorizado.
Impedância de entrada: 100 k — Impedância de saída: 1 k — Tensão de saída: 2,5 V RMS — Tensão de entrada: 3 V RMS — Distorção em 100 Hz: 0,05% — Distorção em 1 kHz: 0,04% — Distorção em 10 kHz: 0,08% — Ganho: 24 dB — Relação sinal/ruído: melhor que 70 dB — Consumo: aprox. 4 W.

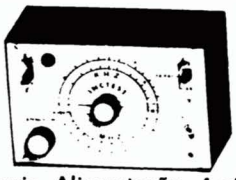
Kit: Cr$ 5.000,00 **Montado: Cr$ 5.480,00** **Frete: Cr$ 155,00**

AURORA LTDA.

- CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

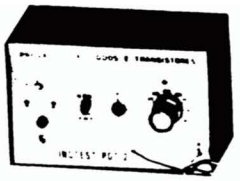
cupom da última página desta Revista. Atendemos também pelo reembolso.



GERADOR DE SINAIS GST-2 INCTEST

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$ 2.490,00 **Frete: Cr$ 125,00**



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2 INCTEST

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

Cr$ 2.015,00 **Frete: Cr$ 125,00**



OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1 INCTEST

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$ 1.370,00 **Frete: Cr$ 125,00**



PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1 INCTEST

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

Cr$ 1.690,00 **Frete: Cr$ 125,00**



FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO F-5000 DIALKIT

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: CrS 2.950,00 **Montada: CrS 3.250,00**
Frete: CrS 150,00



AMPLIFICADOR AMPLIKAR

Projetado para ser utilizado com rádios AM-FM e toca-fitas de automóveis. Seu painel possui 3 LED, um deles funcionando como piloto e os outros como luz rítmica (um para cada canal). Fornece 30 W em cada canal. Acompanha completo manual de montagem.

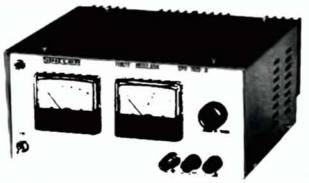
Kit: Cr$ 1.540,00 **Montado: Cr$ 1.800,00**
Frete: Cr$ 100,00



GERADOR DE ÁUDIO GA-7 VIDEOTRON

Freq. 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.

CrS 4.400,00 **Frete: CrS 155,00**



FONTE DE ALIMENTAÇÃO SPS-2520-A SINCLER

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$ 6.750,00 **Frete: CrS 165,00**

PRODUTOS UNITAC

Monobloco de RF .... **Cr$ 565,00**

Canal de FI ..... **Cr$ 490,00**

Decodificador ..... **Cr$ 485,00**

Fonte de Alimentação **Cr$ 505,00**

Frete: Cr$ 90,00 (para uma ou mais unidades)

KITS IDIM

Idim-kit 02 — Interruptor Crepuscular ..... **Cr$ 1.785,00**
Idim-kit 04 — Tacômetro — p/ veículos de 6/12 V, 4, 6 ou 8 cil. ..... **Cr$ 1.730,00**
Idim-kit 05 — Luzes psicodélicas — 110 V ..... **Cr$ 1.110,00**
Idim-kit 07 — Anti-Roubo de Automóvel ..... **Cr$ 1.160,00**
Idim-kit 08 — Luz Estroboscópica — 110/220 V ..... **Cr$ 1.650,00**
Idim-kit 09 — Ignição Eletrônica a Descarga Capacitiva ..... **Cr$ 2.715,00**
Idim-kit 12 — Amplif. p/ auto — 15 W — 12 V ..... **Cr$ 1.230,00**
Idim-kit 15 — Multimodos Luminosos 110/220 V .... **Cr$ 1.745,00**
Sirene Eletrônica — montada ..... **Cr$ 1.195,00**

Frete Cr$ 125,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

RADIOTÉCNICA

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - 01000

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

Centro das antenas
rádio e TV ltda.

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

PX-11 METROS

FAIXA DO CIDADÃO

* RÁDIOS 23 CANAIS - AM E BANDA LATERAL (SSB)
* TORRES TELESCÓPICAS
* FONTES DE 3 A 20 AMPÈRES
* CABOS COAXIAIS
* ROTORES P/ DIRECIONAIS ROTOMATIC E CDE
* LINEARES 150 A 500 WATTS
* ANTENAS PLANO-TERRA RINGO
* ANTENAS MÓVEIS

DIVERSAS MARCAS E TIPOS

Centro das antenas
rádio e TV ltda.

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

Antenas p/ TV e FM

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

grande sortimento

* INDIVIDUAIS

ANTENAS PARA VHF E UHF
ANTENAS INTERNAS
ANTENAS ESPECIAIS PARA TV A CORES E PRETO E BRANCO

* COLETIVAS

ANTENAS PARA PRÉDIOS DE APARTAMENTOS, HOTÉIS E CLUBES

ORIENTAMOS A INSTALAÇÃO

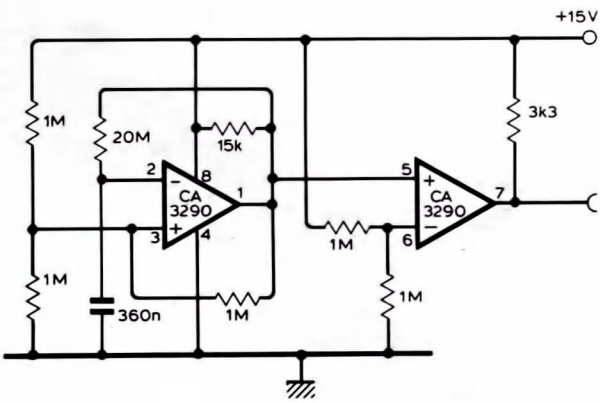
SISTEMAS AMPLIMATIC — THEVEAR — WADT

IDÉIAS E CIRCUITOS*

MULTIVIBRADOR DE BAIXA FREQÜÊNCIA

Este multivibrador é baseado no comparador de tensão duplo CA3290, que utiliza a técnica BI-MOS de combinação de dispositivos bipolares e MOS em uma mesma pastilha. O uso de transistores MOS no estágio de entrada do CA3290 proporciona uma impedância de entrada da ordem de 1,7 TΩ (teraohms) e rejeição em modo comum para sinais de entrada abaixo do nível negativo da alimentação.

No circuito, uma metade do CA3290 é utilizada como um multivibrador convencional. Devido ao fato da impedância de entrada ser muito alta, o valor do resistor de temporização pode ser grande, o que possibilita o uso de um capacitor pequeno, de baixa fuga, para longos tempos de retardo. A segunda metade do CA3290 é utilizada como um separador de saída, de maneira que a freqüência do multivibrador não é afetada pela carga de saída.



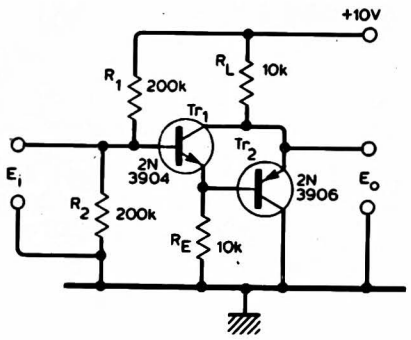
R. Buckley
RCA Solid State, Middlesex
Inglaterra
(WW 1530)

SEPARADOR DE GANHO UNITÁRIO COM AMPLA RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA

Efetuando-se acoplamento CC entre um estágio NPN em emissor comum e um estágio PNP seguidor de emissor, compartilhando ambos do mesmo resistor de carga, forma-se um separador ("buffer") de ganho unitário que proporciona alta impedância de entrada, ampla resposta de freqüência, baixa impedância de saída e baixo consumo de corrente.

A largura de banda de 3 dB está acima de 80 MHz e, se for feita uma seleção cuidadosa dos transistores, esse limite pode ser excedido. Cuidados com a minimização da indutância da fiação e com as capacitâncias parasitas poderão estender ainda mais o limite de freqüência. O consumo de corrente é de aproximadamente 1 mA com uma fonte de 10 V. O

* Publicação autorizada pela Revista wireless world



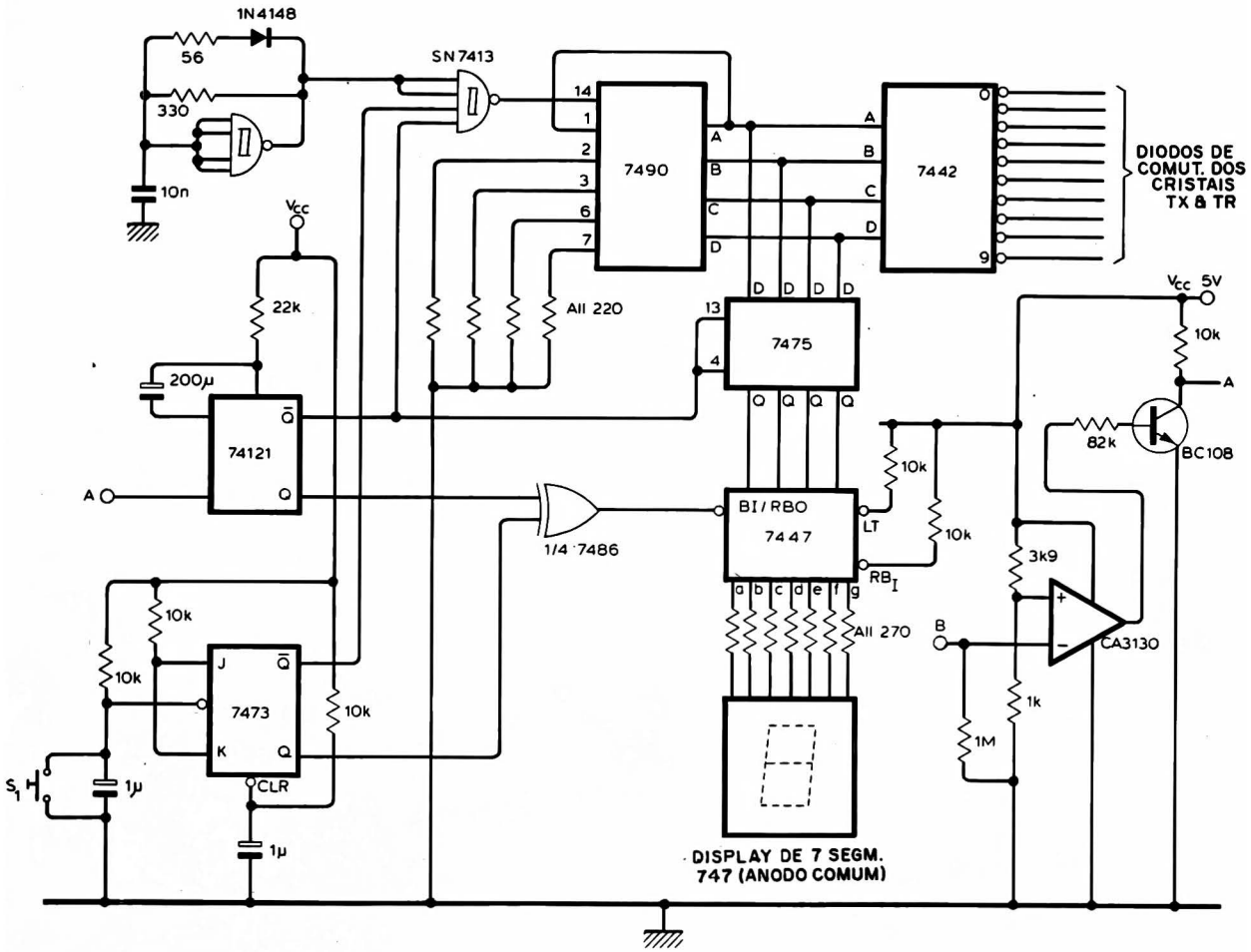
circuito pode operar com fontes de 3 a 30 V sem degradação de seu desempenho. É importante selecionar-se corretamente os resistores de polarização de entrada porque eles reduzem a impedância de entrada.

A. L. Equizabal
Vancouver
Canadá
(WW 1530)

EXPLORADOR DE CANAIS DE FM

Este circuito efetua a exploração através de 10 canais de um receptor ou transceptor de FM por meio da comutação de cristais no oscilador local. O ponto B é conectado ao transistor comutador de áudio no receptor, o qual está normalmente saturado quando não há sinal presente.

Quando ocorre a recepção de um sinal, o ponto A se eleva até V_{CC} e gatilha o 74121, o qual habilita o mostrador digital e abre a porta para o oscilador 7413. O mostrador é habilitado durante 3 segundos e, se durante esse tempo, o canal for desejado, o interruptor S1 deverá ser pressionado. O mostrador apa-



ga-se para o período remanescente do pulso do monoestável e é então habilitado para confirmar que o canal foi bloqueado. Se S1 for pressionado novamente, o canal será liberado e o circuito continua a exploração.

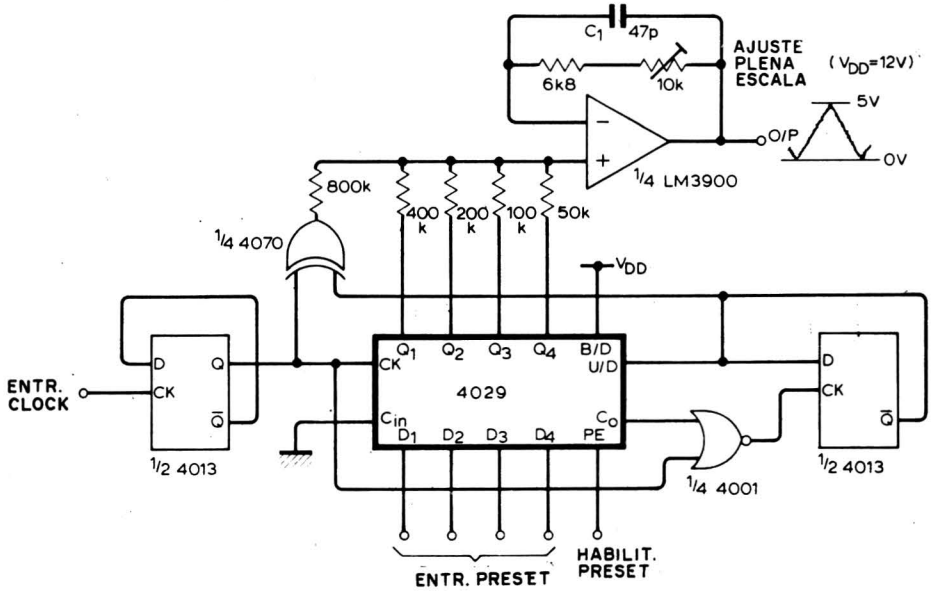
J. W. Jarvis
Huntingdon, Cambridgeshire
Inglaterra
(WW 1530)

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR

Uma aproximação escalonada de 30 degraus para uma onda triangular pode ser facilmente conseguida utilizando-se um contador "up-down" com resolução de 5 bit. Se for suficiente uma resolução de 4 bit, a porta OU-exclusivo e o primeiro flip-flop podem ser omitidos. Os quatro primeiros bits podem ser pré-estabelecidos assincronicamente com porta extra. As saídas de corrente ponderada são somadas em um amplificador operacional Norton e C1 suprime os problemas causados pelo "slew-rate" assimétrico do 3900.

A máxima freqüência de operação é limitada pelo "slew-rate" negativo de 20 μs/V. Note que o período de saída é de 60 vezes o da entrada, e não 64. A acuracidade depende principalmente da precisão dos resistores, desde que a fonte de alimentação seja adequada para suprir tensão e corrente suficientes para as saídas do 4029.

T. Willian
Shorehan, Kent
Inglaterra
(WW 1528)



Ω

COMPRAMOS

FALAR C/ SR. DAVID
FONES:
220-4537 - 220-6916

VÁLVULAS RÁDIO-TRANSMISSÃO E SALDOS DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE

FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA CIRCUITOS LÓGICOS TTL

João Michel

São muitas as vezes em que necessitamos de uma fonte de alimentação estabilizada para alimentar nossos circuitos lógicos experimentais. A maioria dos circuitos lógicos TTL utiliza 5 volts para sua alimentação.

Embora esta fonte tenha sido projetada para alimentar CI do tipo TTL, ela poderá muito bem ser utilizada na alimentação de CI do tipo MOS ou CMOS.

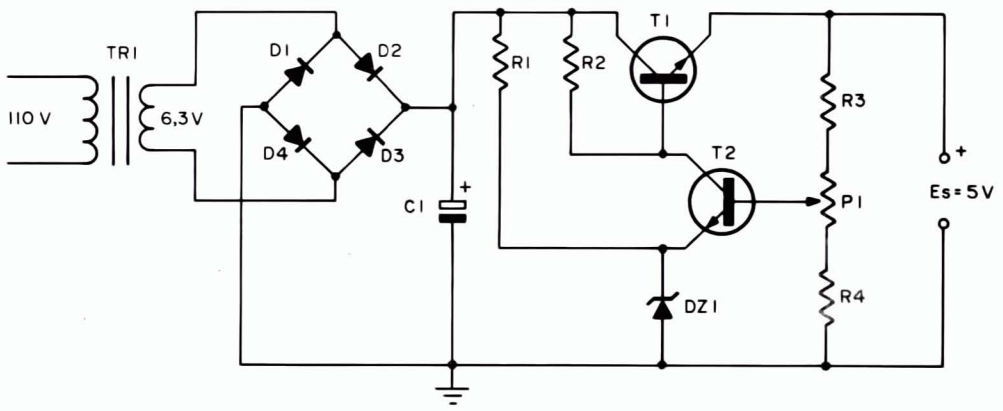
Esta fonte fornece uma tensão de 5 volts sob uma corrente de até 1 ampère. O transformador utilizado pode ser um daqueles que geralmente possuímos em nossa sucata. Pode ser um transformador de alimentação de 6,3 volts para filamento de válvulas. A corrente fornecida por esse transformador deve ser de no mínimo 1 ampère.

Funcionamento

O transformador TR1 (figura) fornece no secundário uma tensão CA de 6,3 volts. Esta é retificada por um retificador de onda completa, do tipo ponte. D1, D2, D3 e D4 fazem a retificação. C1 é um capacitor de filtro. R1 alimenta o coletor do transistor T1 e R2 polariza DZ1 no ponto de condução. O transistor T1 é um TIP 31 que tem a função de equilibrar o valor da tensão de saída quando esta se desviar por causa de maior consumo de corrente através da carga ou flutuação na tensão da rede.

Quando a tensão de saída Es, por qualquer razão, se desviar do valor estipulado (5 volts), a base do transistor T2 receberá esse desvio que, depois de comparado com a tensão referência do zener, vai aparecer no coletor de T2. A tensão que aparece no coletor de T2 tem fase oposta à que está sendo aplicada à base desse transistor. Se a tensão Es de saída aumenta, no coletor de T1 ela diminui. O inverso também é verdadeiro. Se, por acaso, a tensão Es baixar para menos de 5 volts, a tensão no coletor de T2 aumentará, já que a corrente de coletor desse transistor diminuiu.

Quando a tensão no coletor de T2 aumenta, a corrente através de T1 aumenta também. Como o transistor T1 serve como um resistor variável e como a tensão VCE desse transistor é sempre igual à diferença entre a tensão de entrada e a tensão de saída do regulador, então, quando a tensão de saída Es baixa, a corrente de T1 aumenta, e a queda de tensão através de si diminui. Quando a tensão



VCE através de T1 baixa, a tensão Es de saída tende a aumentar.

Quando a corrente de carga diminui, ou a tensão da rede aumenta, a tensão de saída Es também aumenta. Quando isso acontece, T2 recebe maior tensão de base. A corrente de coletor desse transistor também aumenta e a tensão em seu coletor diminui. T1, recebendo menor tensão de base, vai provocar uma diminuição na corrente de coletor. Quando a corrente de coletor de T1 diminuir, a tensão VCE através do mesmo aumentará, o que, por sua vez, irá diminuir a tensão Es de saída pela mesma quantidade que ela havia aumentado. Essa realimentação inversa vai provocar uma constante estabilidade na tensão de saída Es.

O potenciômetro P1 permite um ajuste exato em 5 volts.

Montagem

A montagem da fonte pode ser feita num circuito impresso facilmente confeccionado. Deixamos o "lay-out" e a confecção do mesmo por conta da imaginação criativa do leitor. Depois de montado, o circuito pode ser acondicionado em uma pequena caixa plástica. Na parte frontal da caixa podem ser presos dois bornes fêmea, um preto e outro vermelho. A esses são inseridas pontas de prova com bornes macho, de um lado, e garrinhas jacaré do outro. O transformador TR1 pode ser preso à caixa.

Lista de componentes

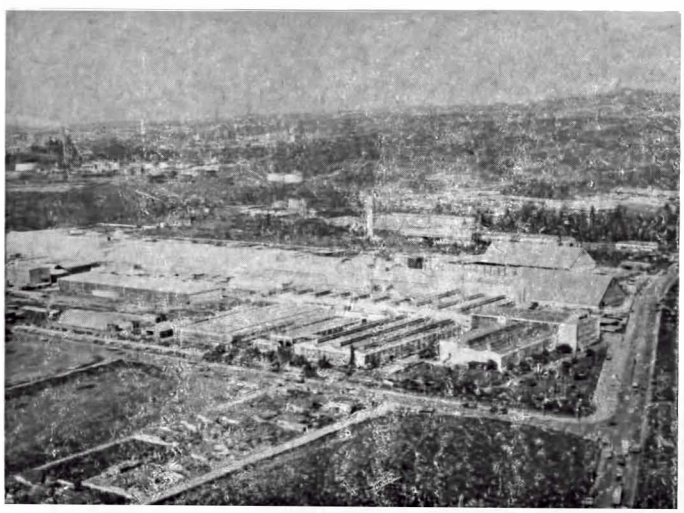
TR1 — transformador de filamento — Primário: 110/220 V; secundário: 6,3 V, 1 A
D1 a D4 — diodos retificadores BY127 ou equivalente
DZ1 — zener de 5,6 V, 1 W
T1 — transistor TIP 31 ou equivalente
T2 — transistor AC187 ou equivalente
P1 — potenciômetro trimpot, 220 Ω
R1 — 470 Ω, 1/2 W
R2 — 220 Ω, 1/2 W
R3 — 22 Ω, 1/2 W
C1 — capacitor eletrolítico, 2 000 μF, 15 V
Circuito impresso, caixa, fios de ligação, bornes, garras jacaré, etc.

Ω

Fábrica de Lâmpadas da Philips: 25 Anos

O Grupo Industrial Iluminação, da Philips, instalado em Capuava, Mauá, SP, está completando 25 anos de fundação. Neste grupo industrial são produzidos 1 500 tipos diferentes de produtos, desde lâmpadas até componentes, totalizando mais de 140 milhões de unidades previstas para 1980.

Ocupando uma área de 45 000 m² de construção, este complexo industrial compreende seis fábricas-base, cada uma com processos específicos, mas coordenados, e utiliza-se de um quadro de mais de 1 800 funcionários.



As fábricas são as seguintes: fábrica de vidro — bulbos e tubos de vidro para lâmpadas, tubos e "pescoços" para televisores; fábrica de componentes — eletrodos, filamentos para lâmpadas e fieiras de diamante para trefilação; fábrica de bases de lâmpadas — "roscas" para lâmpadas; fábrica de lâmpadas — incandescentes, fluorescentes, para automóveis, miniaturas (lanternas, bicicletas, painéis) e espelhadas; fábrica de reatores — para lâmpadas fluorescentes, a vapor de mercúrio e a vapor de sódio; fábrica de luminárias — para iluminação pública, comercial, industrial, decorativa, residencial, esportiva, etc.

ICETEC

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DA ALPS DO BRASIL

PARA TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Potenciômetros:

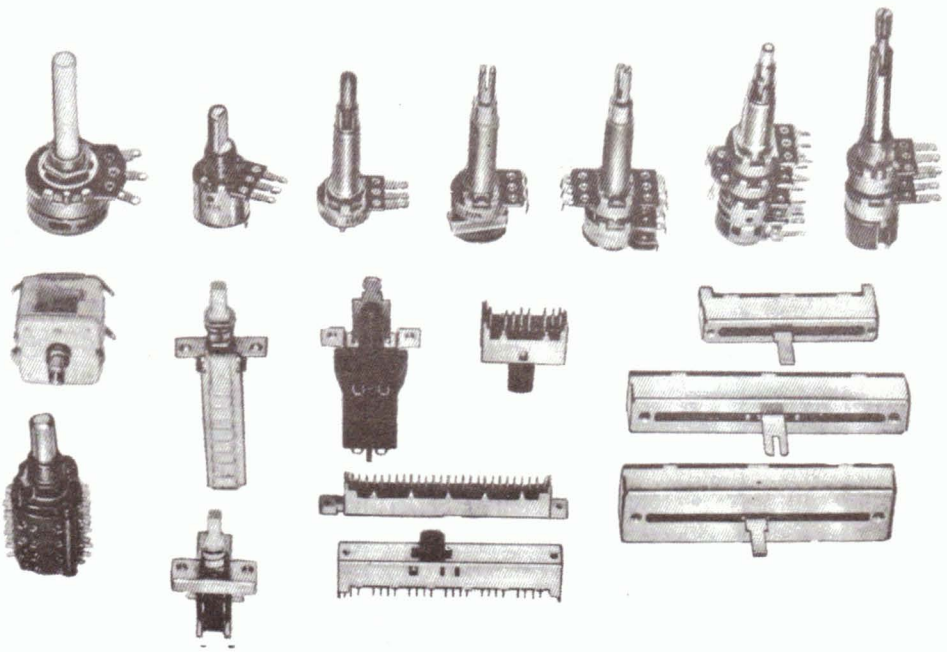
Rotativos e deslizantes, para rádios, auto-rádios, toca-fitas, amplificadores, etc.

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



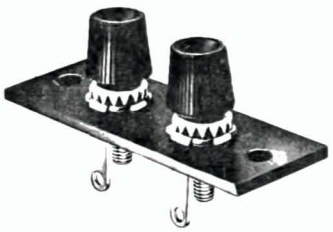
ICETEC IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.

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

PLUG CONECTOR — ST-1405-4



- Resistência de isolação 1000 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica entre pinos 2kVef/60Hz/1minuto



PAINEL — TA-633

- Resistência de isolação 1000 MΩ a 500 VDC
- Rigidez dielétrica entre terminais 2kVef/60Hz/1minuto
- Bornes vermelho ou preto



SOQUETE P/CI 14 PINOS — SQ-1242

- Resistência de contato 15mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 10000 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 1000 Vef/60 Hz/1 minuto



CHAVE DESLIZANTE — HC-123-3

- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/1A
- Pos. 1X2



TA-1115

T. de Força p/Gravadores e Aparelho de Som

- Res. de cont. do comutador 20mΩ | Res. de isol. 1000 MΩ
- Rigidez dielétrica entre terminais da rede 1500V
- Rigidez dielétrica entre terminais do comutador DC 600V
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/6A ou 220Vef/60Hz/3A



CHAVE DESLIZANTE — HC-122-Z

- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/0,3A
- Pos. 1X2



CHAVE DESLIZANTE — HC-NS

- Resistência de contato 20mΩ ou menos a 1A/2,5 VDC
- Resistência de isolação 100 MΩ ou mais a 500 VDC
- Rigidez dielétrica 500 Vef/60Hz/1 minuto
- Potência de consumo 125 Vef/60Hz/0,3A
- Pos. 1X2

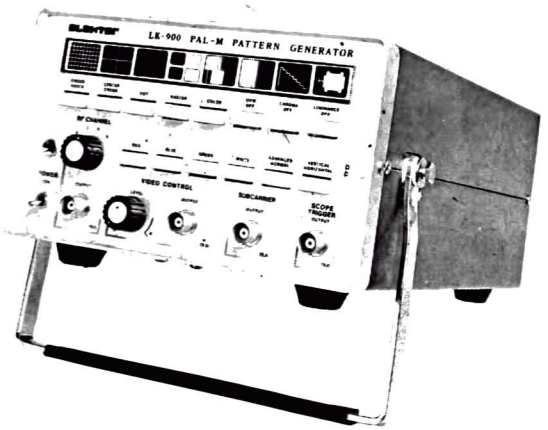
Begli

INDUSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Pedro. 684 · Tels 2034392 · 2031592 · 2030777 · 2031000
Caixa Postal · 17031 · Z.20 – CEP 02371 – Tremembé · São Paulo

elektor

GERADOR DE BARRAS LK-900

O LK-900 É UM GERADOR DE IMAGENS PROJETADO ESPECIALMENTE PARA TESTES E AJUSTES DE RECEPTORES DE TV A CORES, TV BRANCO E PRETO, GRAVADORES DE VÍDEO E DIVERSOS EQUIPAMENTOS PARA TV.



CARACTERÍSTICAS

- Sistema PAL-M
- 13 padrões de ajustes p/ TV a cores e branco e preto
- Raster vermelho, azul, verde e branco
- Saída de vídeo controlável até 1,5 Vpp
- Saída de RF sintonizada p/ os canais 2, 3, 4 e 5
- Saída scope trigger, horizontal e vertical
- Saída subportadora de cor controlada a cristal na freqüência de 3 575 611 Hz
- Conectores BNC, utilizados em todas as saídas
- 1 ano de garantia
- Acabamento sóbrio e linhas arrojadas

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

elektor
indústria e comércio de equipamentos eletrônicos ltda.

ESCRIT. VENDAS: AV. IPIRANGA, 919 — 10.º ANDAR — CONJ. 1025
FONE: 220-7538 — CAIXA POSTAL 6377 — CEP 01039 — SÃO PAULO-SP

FABRICANTE	MODELO	N.º REG.
General Electric Co.	3-5810A	1819/78
	3-5800	1732/77
	3-5975C	0179/79
Glading Claricon Inc.	30200	1571/77
	30500	0633/76
	RAIDER	0186/79
Granada	CB-4	1937/77
Great Electronics Corp.	CB-418	1703/78
GTE General Telecomunicaciones S/A	PUMA ROYCE 1-682	3684/78
	PUMA ROYCE 1-662	1762/78
	1-682A LAJER II	0339/79
	I-682 LAJER I	0338/79
Hanabashiya Ltd.	CB-333	1347/78
Handic	HANDIC 235	3269/78
	CB-1235	0901/78
	HANDIC 65C	0529/77
Haya Akawa	CBT-57	3633/78
Hitachi Ltd.	1330-H	5568/77
	1330-R	1444/78
	CM-2400-H	0141/79
	CM-2425-H	0036/79
Hy Gain Electronics Corporation	HY-RANGE I 670 B-PR	3960/78
	HY-GAIN I	2751/78
	HY-RANGE 674A	1066/77
	HY-GAIN 681	0373/79
	HY-RANGE II-671B	0138/79
	HY-GAIN 9-2669	0127/79
	HY-GAIN III	0096/79
	2682	0028/79
	2681	0027/79
Hy Gain Puerto Rico	HY-RANGE V 674B	1690/78
I A Sales Co. of California Inc.	UTAC MICRO MINI 23	1141/76
IDI	ICB-630	3676/78
J. I. L. Corp.	852-CB	0202/79
	606-CB	0184/79

PORTARIA Nº 0806, DE 12 DE MAIO DE 1980

2.a PARTE

FABRICANTE	MODELO	N.º REG.
JC Penney Co.	CB TRANSCEIVER	1538/77
	6213	0421/78
Jet-Sound Aimor Electronics Co. Ltd.	CB-7000	3846/78
Kalimar Inc.	K-727	4401/78
	K-747	3301/77
Kanda Tsushin Kogyo Co. Ltd.	PONY-CB-71-BST	4847/77
	PONY-CB-72	4391/77
	PONY-CB-71T	1546/77
	PONI-CB-36	1431/77
	PONY-CB-74	0213/77
	PONY-CB-73	0205/77
Katone Corporation	SONIC-CT121	5801/77
Kentaro Kutsusawa	BR-610	0456/78
Koltek	CB-55	0020/79
Kraco Enterprises Inc.	KCB-1300	5746/77
	KCB-2320A	3412/78
	KCB-2330B	3263/77
	KCB-1402	2467/78
	KCB-2330A	2131/78
	KCB-2320	2122/78
	KCB-2310A	0442/77
	KCB-2370	0375/79
	KCB-2340	0304/79
	2500-N SERIE 001927	0047/80
Kris Inc.	KRIS-XL-70	1996/77
	KRIS VICTOR	1355/78
	XL-25	0400/79
Krypton Electronics Inc.	BETA	0936/78
Kyodo Comm e Electronics Inc.	KO-MA CB 753 F	0182/79
Lafayette Radio Electronics Corp.	HB-525	5754/77
	COM PRONE 23-A	5274/77
	COMSTAT-25A	5169/77
	TELSAT-1050	5096/77
	HB-600	4413/77
	HB-600-A	4405/77
	HB-444/25	4346/78

FABRICANTE	MODELO	N.º REG.
	COM-PHONE MARK II	4260/77
	DYNA COM 12-A	4073/77
	TELSAT-924	3749/78
	TELSAT-1000	3662/77
	HB-525-C	3641/78
	HB-950	3336/77
	HB-525D	2267/77
	HB-750	2119/77
	HB-550	1988/77
	COMSTAT 23 MARK VI	1783/77
	MICRO-23	1767/77
	HB-650	1678/77
	TELSAT SSB-25-A	1635/77
	HA-420	1619/77
	TELSAT SSB-100	1520/77
	TELSAT SSB-25	1457/77
	MICRO-12	1350/77
	MICRO-223A	1228/77
	HB-625A	1206/76
	HB-23A	1185/78
	COM PHONE 23	1133/76
	MICRO-923	1091/77
	DYNA-COM 23	0943/76
	TELSAT 1023	0935/76
	COMSTAT 25B	0927/76
	TELSAT SSB 50A	0781/76
	TELSAT SSB-75	0710/77
	MICRO-723	0668/76
	MICRO-66	0536/76
	COMSTAT 35	0528/76
	HB-625	0345/77
	DYNACOM-3C	0181/79
	MICRO-223	0116/77
	HB-525E	0108/77
	HB-525-F	0078/77
	HE-20-20T	0060/77
	HB-700	0004/79

FABRICANTE	MODELO	N.º REG.
Lake Electronics Inc.	71660	3757/78
	CB-1125	1240/78
Linear Systems Inc.	SBE-12-CB (SIDE BAND II)	3722/78
Matsushita Electric Corp. of America	PANASONIC RJ-3100	5100/77
	PANASONIC RJ-3200	1851/78
	PARSONIC RS-3200	1401/78
Mecca	BCB-6	5738/77
	FCB-27	4354/78
	CB-10	4010/78
Meishon Electronic Co. Ltd.	SHEAKSPEARE GBS-2000	2785/78
	SHEAKSPEARE GBS-1500	2246/78
	MCB-22	1410/78
	MECTRON	0081/78
Meriton Electronics Inc.	RS-5100	0332/78
Midland	13-838-B	5762/77
	13-871	5185/77
	13-893	5118/77
	13-895	4532/78
	13-833B	4524/78
	13-777C	4383/77
	13-866	3811/78
	13-862B	3701/77
	13-857B	3654/77
	13-886	2955/78
	13-853	2283/77
	13-762	2178/77
	13-800	2160/77
	13-856	2151/77
	13-862C	2106/78
	13-785	2041/78
	13-892	1908/78
	13-861	1865/77
	13-879B	1849/77
	13-976	1835/78
	13-774	1651/77
	13-888B	1649/78
	13-882B	1414/77
	13-857	1392/77
	13-862	1376/77
	18-830	1341/77
	13-885	1333/77
	13-777B	1325/77
	13-89G	1112/77
	13-870	0951/76
	13-876	0871/78
	13-863B	0405/78
	13-701	0251/78
	13-796	0137/78
	13-882C	0051/77
	63-200	0029/79
	75-764	0095/80-R
Montgomery Ward Air Line	GEN-774-A-SERIE 36696	5819/77
	AIR LINE 774	4430/77
Morse Electro Products Corp.	CB-700	1231/68
	CB-800	0260/78
Motorola Inc.	MOTOCAT-2020	2793/78
Nihon Dengyo Co. Ltd.	DELCOM E-555	1724/77
Nuvox Electronics Corp.	TC-5020	0180/79
Pal Electronics Co.	PAL 69 MDX	1309/77
Palomar Electronics Corp.	PALOMAR-21	2009/78
	PALOMAR-SSB 600	0281/79
Pathcom Inc.	SIDE TALK 1000M	5584/77
	2376B	5296/78
	PACE CB-123/A	5142/77
	PACE CB-143	2947/78
	PACE 133	2046/77
	PACE CB-166	2003/77
	PACE CB-144	1631/78
	CB-162	1380/78
	PACE SIDETALK 1000B	1317/77
Pearce Simpson Division of Gladding Corp.	BOBCAT 23-E	4443/78
	WILDCAT	4338/78

(conclui no próximo número)

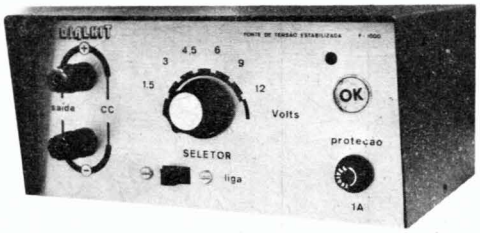
Assistência Técnica Gratuita

A NOVA GERAÇÃO DE KITS

Garantia Total

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. F-1000



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

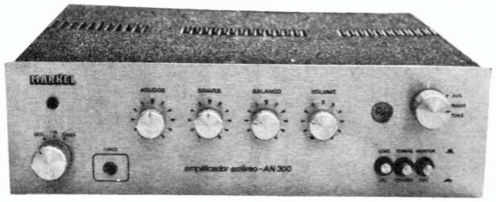
FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO MOD. F-5000 — Especial para PXs e PYs



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

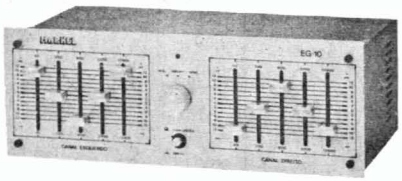
MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



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

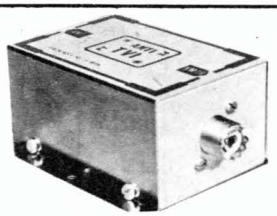
EQUALIZADOR GRÁFICO MOD. EG-10



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

FORNECEMOS OS APARELHOS EM KITS E MONTADOS

FILTRO ANTI-TVI



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

CARGA FANTASMA



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

À venda nas boas casas do ramo

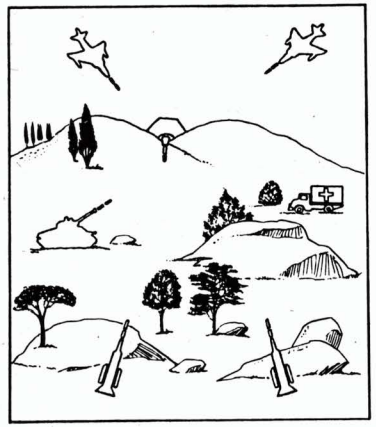
ARTNOBS Indústria e Comércio de Aparelhos de Som Ltda.

Rua Altino Arantes, 102 - CEP 09900 - Diadema - SP

Mande nome e endereço e receba periodicamente publicações técnicas de seu grande interesse, gratuitamente

SENSACIONAIS LANÇAMENTOS

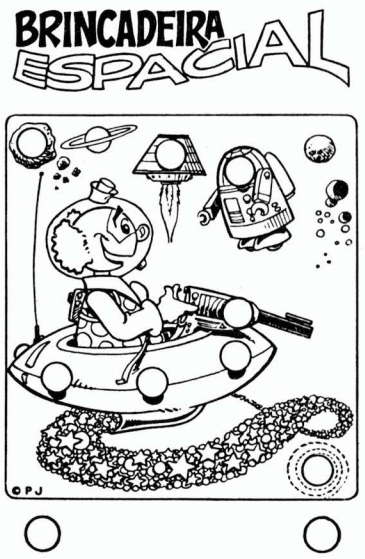
Brinquedos com espetaculares efeitos visuais e sonoros



BATALHA ELETRÔNICA

Sinta a emoção de um bombardeio com este espetacular brinquedo eletrônico!

Cr$ 2.385,00
Frete: Cr$ 85,00



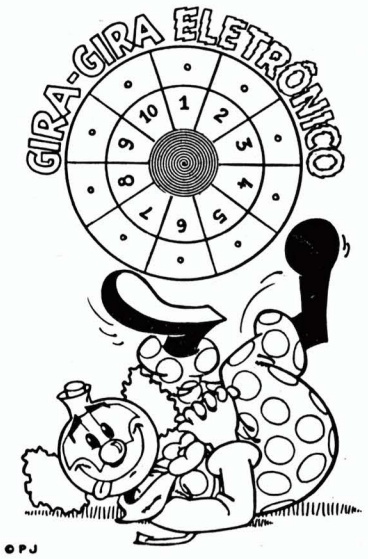
O brinquedo eletrônico que lhe permitirá viver as aventuras do espaço!

Cr$ 2.300,00
Frete: Cr$ 85,00



O já tradicional passa-tempo com pião, agora em painel eletrônico, onde o Rapa, Põe, Tira, etc., são imprevisíveis!

Cr$ 2.295,00
Frete: Cr$ 85,00



Gira! Gira! Parou! Ganhou!? O passa-tempo que lhe permitirá criar inúmeras jogadas!

Cr$ 2.380,00
Frete: Cr$ 85,00

ECONOMIZE CR$ 470,00 NA COMPRA DOS 4 BRINQUEDOS, PAGANDO SOMENTE
CR$ 8.890,00 — FRETE: CR$ 235,00

Dimensões: 9 x 14 cm — Alimentação: bateria 9 V

À venda exclusivamente na

Atendemos pelo reembolso

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

R. dos Timbiras, 263 - CEP 01208
Cx. Postal 5009 - CEP 01000 - São Paulo - SP

FAÇA VOCÊ MESMO OS SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS COM O COMPLETO

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Contém:
- FURADEIRA SUPERDRILL – 12 VOLTS DC
- CANETA ESPECIAL SUPERGRAF
- AGENTE GRAVADOR
- CLEANER
- VERNIZ PROTETOR
- CORTADOR
- RÉGUA DE CORTE
- PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO
- RECIPIENTE PARA BANHO
- MANUAL DE INSTRUÇÕES

SUPERKIT

Cr$ 1.650,00

grátis! 5 PROJETOS PARA VOCÊ MONTAR

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL À

SOKIT LTDA.

Rua Vitória n.º 206 — CEP 01210 — Capital — SP

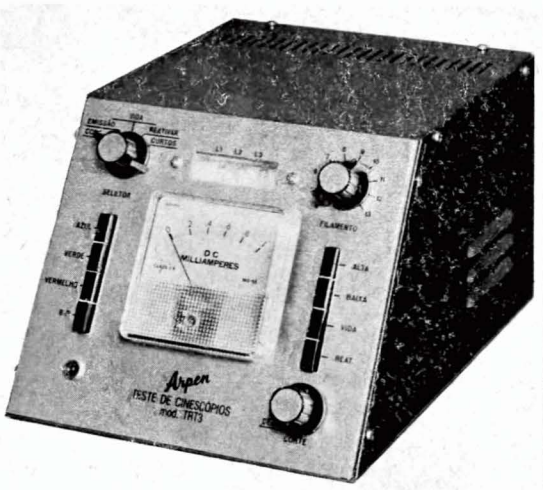
OBS.: No pedido favor citar o nome da Revista Monitor e ganhe uma assinatura do Jornal "Correio da Eletrônica".

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:

DISTART COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Dias Leme, 241 — Moóca — CEP 03118 — C. Postal 13.285
Fones: 292-7430 - 264-1290 - 93-7833 — São Paulo — SP

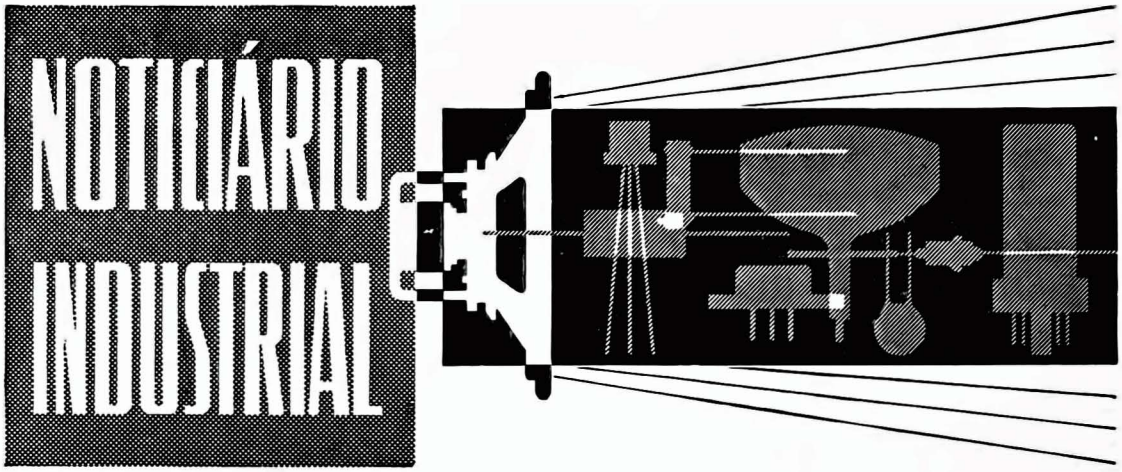


Medidor de campo Sadelco; o toque que completa a competência do profissional de antenas.

Os instaladores de antenas de televisão MATV e CATV tornam-se mais completos com o Medidor de Campo SADELCO 719C. Este equipamento de alta categoria é compacto, leve (2 kg., incluindo as 12 pilhas de 1,5 V.) permitindo leituras diretas em dBmV e microvolts, nas faixas 54-216 MHz (VHF), 88-108 MHz (FM) e 470-812 MHz (UHF).
Um alto falante possibilita a detecção de sinais audiveis da portadora de audio e modulação em FM.
Medidor de Campo SADELCO 719C: o toque que identifica os mais competentes instaladores profissionais.

AMPLIMATIC

Rua Rui Barbosa, 684 - Fone: 289-0322 - CEP 01326 - São Paulo/SP

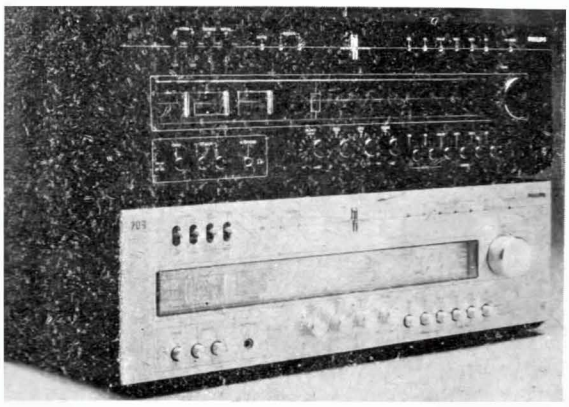


A REPRODUÇÃO PERFEITA DO SOM

Para quem busca uma reprodução perfeita do som, livre de ruídos e chiados, já conta com um novo sintonizador/amplificador de 120 watts de potência e especial para uso em sistemas de alta fidelidade. É o AH 709, da Philips, que permite o acoplamento de quatro caixas acústicas, um toca-discos com cápsula magnética e dois gravadores tipo "tape-deck". Este novo "receiver", estéreo, é compatível com outros módulos de outras marcas, pois contém entradas e saídas tipo universal, conexões por parafusos, etc. Permite também o uso das secções de pré-amplificador e amplificador de potência separadamente.

Características técnicas

No amplificador, os filtros de graves e agudos eliminam o "rumble" de um toca-discos (filtros "low") ou o chiado dos discos, fitas e transmissões deficientes (filtros "high"); sua chave de "loudness" comanda a correção automática de graves e agudos para baixos níveis de potência, que são mostrados nos indicadores de potência, um para cada canal.



Seus controles de "balance", "treble", "bass" e volume estão projetados para atuarem exatamente dentro das mesmas leis naturais obedecidas pelo ouvido humano. A seleção dos programas é feita por teclas, facilmente visualizadas nos indicadores luminosos.

No sintonizador, os circuitos eletrônicos são o que há de mais avançado, especialmente os de recepção de FM, que unindo-se à técnica fazem do AH 709 um aparelho de alta sensibilidade e excelente nível de relação sinal/ruído. Sua chave de "muting", quando acionada, elimina o chiado entre as estações de FM, e o AFC (controle automático de freqüência) serve para firmar uma estação em determinado ponto da sintonia. Seus indicadores "LED" (informa quando uma estação está ou não transmitindo em estéreo) e "Sintonia" (facilita a sintonização de uma emissora de AM ou FM) proporcionam um melhor manuseio do aparelho, e a chave "Long Distance" permite ao usuário o ajuste do nível de sensibilidade do sintonizador em função dos níveis de sinal que chegam à entrada da antena, completa as inovações deste novo "receiver" da Philips.

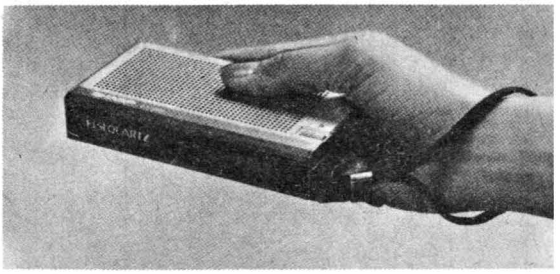
RELÓGIO SHARP DIZ A HORA COM VOZ HUMANA

A Sharp acaba de lançar o primeiro relógio de bolso a quartzo do mundo a anunciar a hora por meio da voz humana. A companhia planeja vendas no mercado japonês com preços de varejo da ordem de US$ 70. A produção mensal inicial será de 20 000 unidades.

A Sharp atribui o seu novo relógio (modelo CT-660) ao desenvolvimento de um novo sistema sintetizador de voz, utilizando um CMOS LSI, sendo que o sintetizador de voz e a ROM de dados de áudio são montados em uma única pastilha.

Ele mede 114 x 23 x 60,7 mm e pesa 160 g. É alimentado por duas baterias UM-3, que proporcionam funcionamento por cerca de 1 ano.

Uma voz feminina anuncia a hora e o relógio fornece o sinal de tempo combinando a voz com um bip eletrônico. Um temporizador e um cronômetro também são anunciados por voz.



Quando o alarme é desligado, soa um carrilhão e a voz anuncia a hora, que é então seguida de uma melodia. Isto pode ser repetido 5 e 10 minutos mais tarde.

Utilizando-se o relógio como temporizador, o tempo pode ser anunciado por voz a cada 10 segundos e a cada 1,5 e 30 minutos.

A precisão do relógio é da ordem de ±15 segundos, ou menos, por mês. A hora, minutos, segundos, AM/PM e símbolos são apresentados em um mostrador a cristal líquido e tanto o temporizador como o cronômetro podem atingir um máximo de 9h:59min:59s.

RITMO PROGRAMÁVEL

Tão fácil como utilizar uma calculadora de bolso, com um sistema programável versátil, surge agora o computador de "ritmos", fabricado por Brodr Jorgensen Ltd., Great West Trading Estate, 983 Great West Road, Brentford, Middlesex, Inglaterra.

Tem a designação comercial de DR 55 Doctor Rhytm, possuindo as seguintes dimensões: 211 x 116 x 53 mm e pesando apenas 850 g. Permite ao músico obter os sons de vários tambores; está dotado de seis escalas de 16 ritmos e duas escalas de 12 ritmos, além de um controle variável de profundidade, com chave de inversão de funções e pedal de controle.

O custo, na Inglaterra, para venda em unidades, é da ordem de 90 libras, e os recursos que permitem ao músico solista adicionar em suas execuções são realmente muito mais amplos do que se possa imaginar à primeira vista.

ROBÔS INDUSTRIAIS

O Conselho de Pesquisa Científica (Science Research Council, Central Office, Vorth Star Av., P.O. Box 18, Swindon SN 2 1ET, Inglaterra) lançou um grande projeto no campo da pesquisa sobre robôs industriais. Durante cinco anos, com uma verba anual de 500 000 libras, o programa destina-se a "saltar etapas" da atual situação de equipamentos e dispositivos "robôs" e dotar a indústria britânica da plena vantagem dos "robôs" com inteligência que devem surgir, brevemente, no campo de produção desta modalidade de eletrônica aplicada.

O uso de equipamentos, conjuntos, etc., com a designação geral de "robô", é hoje muito sofisticado e secções completas de fabricação de produtos estão entregues a essas unidades, que já não podem ser simplesmente chamadas de "máquinas", pois possuem memórias, capacidade de interpolação de soluções, o que poderia ser designado de uma espécie de "inteligência".

Uma aplicação imediata desta nova geração de "robôs" será nas linhas de montagens de peças e componentes para fabricação de aparelhos e máquinas. Incluirão desenvolvimentos de conjuntos com tato, sensoriais de visão e audição e atuadores de melhor desempenho.

A presente iniciativa do Conselho de Pesquisa deve-se às recomendações contidas no relatório ROBERTS, publicado pelo referido Conselho em março de 1979. Os centros de pesquisa do Brasil que desejarem receber uma cópia do relatório podem escrever em papel timbrado para o Conselho, na Inglaterra.

INFRAVERMELHO LIBERTA TELEFONE

Um telefone liberto do fio é o que permite o sistema desenvolvido pela Siemens e exposto em recente exposição em Hanover. Para a transmissão de todos os sinais entre o aparelho e a estacionária são utilizados LED's que emitem lampejos de infravermelho e que, refletidos pelos móveis, teto, soalho, etc., do meio ambiente, vão sensibilizar os foto-diodos na estação fixa. Estes pulsos são transformados em impulsos elétricos e comandam a seleção do número desejado. Deste modo, não há necessidade de que o telefone esteja em direto alinhamento com a base estacionária, pois a luz refletida (invisível, porque é infravermelha) é suficiente.

O método utilizado é o de modulação por fase, que é mais econômico em termos de energia e construção do que qualquer outro sistema de transmissão de "ida-e-volta". Os sinais de baixa freqüência da voz são selecionados por um sistema de 9 kHz e a freqüência do sinal determina a posição de fase do pulso selecionador.

O telefone tem também um receptáculo para o carregador de bateria. O sistema opera satisfatoriamente em áreas de até



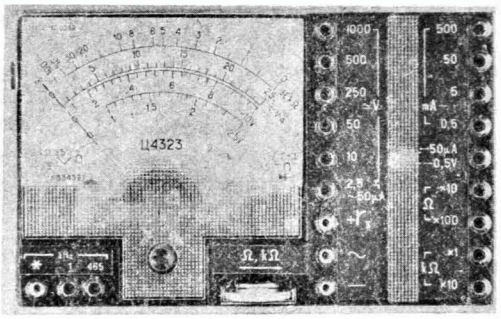
100 metros quadrados. Como a propagação do infravermelho é restrita ao ambiente, nos aposentos vizinhos podem operar outros equipamentos sem risco de interferência ou interação.

SONY NA FRANÇA

Após anos de uma luta ferrenha, em que vários setores do governo francês se opunham à idéia, a Sony vai finalmente instalar, em 1981, uma fábrica de gravadores, em Bayonne, próximo à fronteira da Espanha. De início a fábrica contará com 300 pessoas e procurará disputar uma fatia importante do mercado de cassetes francês, que é estimado em 25 milhões de unidades por ano.

MULTÍMETRO VEGA MODELO U4323

Versátil, preciso e robusto, este multímetro, fabricado na URSS, apresenta uma característica inusitada nesta classe de instrumentos: incorpora também gerador de áudio na freqüência de 1 kHz, em ondas retangulares, e um gerador de RF (FI), na freqüência de 465 kHz, sendo este modulado em amplitude pelo gerador de áudio com uma profundidade de modulação entre 20% e 90%.



Características principais

— Tensões CC: 0,5; 2,5; 10; 50; 250; 500; 1 000 V (20 kΩ/V)
— Tensões CA: 2,5; 10; 50; 250; 500; 1 000 V (20 kΩ/V)
— Correntes CC: 0,05; 0,5; 5; 50; 500 mA
— Resistências: 0,5; 5; 50; 500 kΩ
— Gerador de AF: 1 kHz, ondas retangulares
— Gerador de RF: 465 kHz, ondas senoidais
— Precisão: gerador de AF — ±20%
gerador de RF — ±10%
demais escalas — ±5%

Os instrumentos Vega são submetidos a um controle de qualidade final no Brasil, sendo garantida a assistência técnica em todo o território nacional.

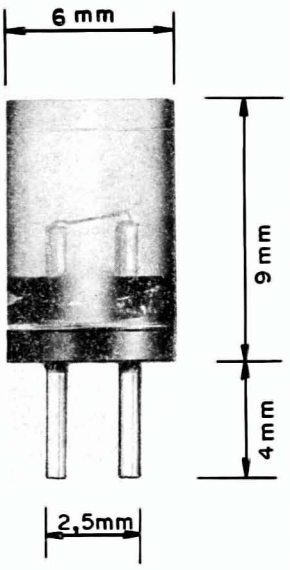
(Radiotécnica Aurora Ltda. — Rua dos Timbiras, 263 — CEP 01208 — Caixa Postal 5009 — CEP 01000 — São Paulo - SP).

MICRO-FUSÍVEIS

de baixa capacidade de interrupção

Produzidos pela FUSI-BRÁS - FUSÍVEIS BRASILEIROS LTDA., são indicados para montagem em cartão impresso, com uma gama de corrente desde 0,1 A até 6 A.

A linha de produtos da empresa inclui também fusíveis de vidro 5 x 20 mm, 6,35 x 32 mm e 10,3 x 38 mm, além dos tipos destinados aos equipamentos de comunicações, tais como: NGH - 5001, 5003, 60A, 11C, NGK - Série 1001, 1002, 1003, etc.



FUSI-BRÁS FUSÍVEIS BRASILEIROS LTDA.

RUA CACHOEIRA, 797 — PARI — FONES: 264-1051 - 93-6339
CEP 03024 — SÃO PAULO — SP



Quando se aproxima
mais uma vez o momento
de se cultuar a grata efeméride
natalina, desejamos que ela possa
trazer à humanidade novas promessas
de paz e amor. São os sinceros votos de

METALÚRGICA
KASVAL LTDA.

RUA OURINHOS, 196
FONES: 273-1071 - 274-6796 - 215-3549
SÃO PAULO - SP

RUA FLORIANÓPOLIS, 917
FONES: 273-0307 - 273-0199 - 273-0553
SÃO PAULO - SP



Se você quiser livros sobre os mais variados assuntos, dentro da Eletrônica, por mais abrangente ou específico que seja seu campo, venha até nós. Temos obrigação de ajudá-lo.

É nossa especialidade. ...Há mais de 54 anos!

VEJA NESTA PÁGINA, E NA SEGUINTE, UMA PEQUENA AMOSTRA DOS TÍTULOS QUE TEMOS NORMALMENTE EM ESTOQUE:

ANTENAS

01-200 — Lytel — **ABC das Antenas** — Princípios da propagação e das antenas de rádio e TV. Tipos práticos para recepção e transmissão. (E/M) (Port.)

01-560 — Gill & Valente — **Tudo Sobre Antenas de TV** — Como escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV de todos os tipos. Instalações especiais para grandes distâncias, antenas coletivas e demais dados práticos para videotécnicos e antenistas. (E/M) (Port.)

01-1040 — Hooton — **Antenas para Radioaficionados** — Antenas para radioamadores: fundamentos, escolha, projeto, construção e ajuste. (M) (Esp.)

01-1244 — Diefenbach — **Antenas de Onda Corta y Ultra Corta para Aficionados** — Escolha, dimensionamento, construção e instalação de antenas de VHF e UHF para emissão e recepção de radioamadores; acoplamento da antena ao emissor, ajustes e medidas. (M) (Esp.)

01-1940 — Orr & Cowan — **The Radio Amateur Antenna Book** — Cálculo, construção prática e ajuste de antenas de todos os tipos para radioamadores, torres fixas e basculáveis; linhas de transmissão; instrumentos de medida e provas de antenas. (M) (Ingl.)

AUTOMÓVEIS, EMBARCAÇÕES, AERONAVES

02-400 — G. A. Penna Jr. — **Equipamentos Eletrônicos para seu Automóvel** — Compilação de 14 montagens práticas (desde simples avisadores de "setas" até sistemas de alarma, ignição eletrônica e outros) e mais 3 capítulos complementares sobre a eliminação de radiointerferências, adaptador de alimentação para gravadores cassete convencionais e pesquisa de defeitos em toca-fitas de automóveis. (E/M) [§] (Port.)

02-830 — Penna Jr. — **Novos Equipamentos Eletrônicos para seu Automóvel** — Em 18 capítulos, novas montagens eletrônicas destinadas a trazer mais satisfação para o automobilista, aumentando o rendimento e o desempenho do carro, bem como reduzindo seu consumo de combustível. Esquemas, listas de materiais, desenhos chapeados e textos explicativos pormenorizados. (E/M) [§] (Port.)

02-2396 — Reid — **A New Guide to Rallying** — Explanação do auto-esporte do "Rally", métodos atuais e dispositivos para "navegação" no controle de "velocidade-distância-tempo", sistemas de contagem de pontos e normas de organização de competições. (Ingl.)

COMPONENTES E MATERIAIS ELETROELETRÔNICOS

03-750 — **ABC dos Transformadores & Bobinas** — Princípios da indutância; transformadores e bobinas, aplicações, provas e medidas. (E/M) (Port.)

03-760 — Waters & Valente — **ABC dos Componentes Eletrônicos** — Edição ampliada e atualizada de "Componentes Eletrônicos — É Fácil Compreendê-los!", com uma nova parte sobre os componentes (especialmente semicondutores) desenvolvidos após o livro básico de F. Waters, as peças empregadas em aparelhos eletrônicos, funções, como são fabricadas e sua utilização prática. (E/M) (Port.)

03-1655 — Sutaner — **Bobinas de R.F.** — Monografia sobre o cálculo prático e a realização construtiva de bobinas para R.F. utilizadas em rádio-recepção de AM e FM. (M) (Esp.)

03-1663 — Babani — **Resistor Selection Handbook** — Tabelas práticas para combinar resistores em série ou em paralelo, a fim de obter valores não convencionais a partir de valores comuns ("preferenciais"). Texto explicativo em vários idiomas, inclusive português. (—)

ELETROACÚSTICA
(AMPLIFICADORES, GRAVADORES, CAIXAS ACÚSTICAS E ASSUNTOS DE SOM EM GERAL)

05-420 — Costa Filho — **Construa seu Órgão Eletrônico** — Descrição, profusamente ilustrada com fotos, chapeados, esquemas e texto explicativo para construção de um órgão eletrônico dotado de todos os principais recursos utilizados nos instrumentos de fabricação comercial. (M) [§] (Port.)

05-730 — Penna Jr. — **Caixas Acústicas: 30 Projetos de Fácil Construção** — Desenhos, fotografias e instruções detalhadas para realização de 30 projetos de sonofletores para ampla variedade de potência, ambientes, estilo e acabamento. (—) [§] (Port.)

05-940 — Penna Jr. — **Novos Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo** — Coletânea de circuitos para montagem de equipamentos sonoros, com esquemas, fotos, listas de materiais e instruções detalhadas. (—) [§] (Port.)

07-770 — Cunha Albuquerque — **Como Eliminar Defeitos em Som** — Método racional, ao alcance de qualquer pessoa, para pesquisar e corrigir os defeitos mais freqüentes em equipamentos de som e seus acessórios. Em fichas coloridas, para orientação sistemática da pesquisa. (E) (Port.)

ELETROELETRÔNICA RECREATIVA E EXPERIMENTAL

18-415 — Kennedy Jr. — **Divirta-se com a Eletricidade** — Construir galvanômetros, motorzinhos elétricos, minigeradores — que funcionam "de verdade" e são feitos com materiais "caseiros" — é passatempo agradável e instrutivo, para pessoas de todas as idades. (E) [§] (Port.)

18-485 — Electra — **Compêndio de Curiosidades Eletrônicas** — Compilação de informes sobre a construção de 9 aparelhos experimentais e recreativos baseados no emprego de "kits" de fabricação comercial. (E) [§] (Port.)

18-700 — Parr — **Projetos Eletrônicos com o C.I. 555** — Realização prática de inúmeras montagens com o popular C.I. 555 e peças de fácil aquisição, para emprego em temporizadores diversos, automóveis, alarmes, jogos eletrônicos, sirenas e outros geradores de sons, etc. (E/M) [§] (Port.)

18-720 — Soar — **50 Circuitos com Diodos Retificadores e Zener** — Coletânea de esquemas e dados para a montagem de 50 circuitos com diodos, para fins de entretenimento, experimentação e utilização prática no lar e na profissão. (M) [§] (Port.)

18-1567 — **IC Projects for Amateur & Experimenter** — Coletânea de cerca de 35 montagens práticas, baseadas em circuitos integrados, e de múltiplas aplicações na bancada do experimentador e nas estações transmissoras-receptoras de radioamadores. (M) [§] (Ingl.)

18-1903 — Warring — **Modern Crystal Radios** — Pequeno manual que ensina (aos que nada conheçam do assunto) como construir pequenos rádios de cristal ("galena" da era atual), proporcionando, com diminuta despesa, conhecimentos práticos e escuta das estações de radiodifusão. (E) (Ingl.)

ELETRÔNICA EM GERAL
(EXCETO EXPERIMENTAL E RECREATIVA)

09-1795 — Vives & Castillo — **Colección Electrónica Industrial Práctica** — Coleção dedicada às aplicações da Eletrônica nos múltiplos setores industriais modernos para fins de comando, controle e melhoria de qualidade, contagem da produção, dispositivos de segurança de pessoas e equipamentos. Em 3 volumes:

09-1799-A — Vol. 1 — **Principios y Elementos de Electrónica Industrial** — Apresentação dos componentes e dos circuitos básicos utilizados nos múltiplos sistemas da Eletrônica Industrial. (M/S) (Esp.)

09-1799-B — Vol. 2 — **Realizaciones Electrónicas Industriales** — Projeto e aplicações industriais de um relé eletrônico gatilhado; ultra-sons; aquecimento por R.F.; dispositivos de variação eletrônica da velocidade de motores elétricos. (M/S) (Esp.)

09-1799-C — Vol. 3 — **Automatismos Lógicos para la Industria** — Fundamentos e aplicações das técnicas de automatismos lógicos na Eletrônica Industrial, abrangendo os sistemas lógicos simples e os seqüenciais; unidades lógicas; contagem eletrônica; realizações práticas. (M/S) (Esp.)

10-800 — Waters — **ABC da Eletrônica** — Livro para iniciação a moderna Eletrônica: princípios, componentes, circuitos fundamentais e seu funcionamento. (E/M) (Port.)

ELETROTÉCNICA EM GERAL

13-2105 — Bossi & Sesto — **Instalações Elétricas** — Instalações de alta, média e baixa tensões, aparelhos de controle, medida e proteção, usinas hidrelétricas, termelétricas e termonucleares: transformação, conversão, transporte e distribuição. (M/S)

16-114 — Torreira — **Manual Básico de Motores Elétricos** — Princípios de funcionamento, tipos, manutenção e pesquisa de defeitos. (M) (Port.)

16-162 — Camarena — **Construcción de Reguladores de Voltaje** — Dados práticos para construção de transformadores monofásicos; fabricação de reguladores de tensão (75 até 5.000 W) e transformadores monofásicos para primários de 220 a 3.500 V e potências até 10 kVA. (M) (Esp.)

RADIOAMADORISMO

26-621-A — Moraes, Toddai & Moraes — **Curso para Radioamadores: Radiotelegrafia e Legislação — (4ª edição com apêndice atualizado)** — Feita sob medida para os exames de habilitação, esta obra ensina a Legislação para ingresso na Classe C, e a Radiotelegrafia para ingresso (ou promoção) às classes B e A. (—) (Port.)

26-621-B — Moraes, Toddai & Moraes — **Curso para Radioamadores: Radioeletricidade — (1ª edição com apendice atualizado)** — Lições objetivas da matéria exigida para as classes B e A de radioamadores; testes de avaliação e questões formuladas em exames. (—) (Port.)

26-1433 — Green — **RTTY Handbook** — Radioteletipia para comunicações de amadores: princípios, equipamento, operação, sintonia, regulamentos, recepção, filtros, acessórios e "como iniciar". (M) (Ingl.)

LISTA DE PREÇOS

N.º Ref.	Preço Cr$		
		07-770	180,00
		09-1799A	*
01-200	200,00	09-1799B	*
01-560	300,00	09-1799C	*
01-1040	750,00	10-800	200,00
01-1244	680,00	13-2105	1.260,00
01-1940	870,00	16-114	200,00
02-400	150,00	16-162	1.250,00
02-830	150,00	18-415	280,00
02-2396	495,00	18-485	350,00
03-750	200,00	18-700	240,00
03-760	300,00	18-720	150,00
03-1655	680,00	18-1567	*
03-1663	170,00	18-1903	310,00
05-420	100,00	26-621A	250,00
05-730	280,00	26-621B	250,00
05-940	250,00	26-1433	870,00

(E) — Elementar; (E/M) — entre Elementar e Médio; (M) — Médio; (M/S) — entre Médio e Superior; (S) — Superior; (§) — livros dedicados exclusivamente a realizações práticas.

Como grande parte dos livros aqui apresentados são importados, os preços são publicados como simples orientação, estando sujeitos aos reajustes cambiais e das listas de preços das editoras. Os livros marcados com (*) estão a chegar. Reserve sem compromisso seu exemplar.

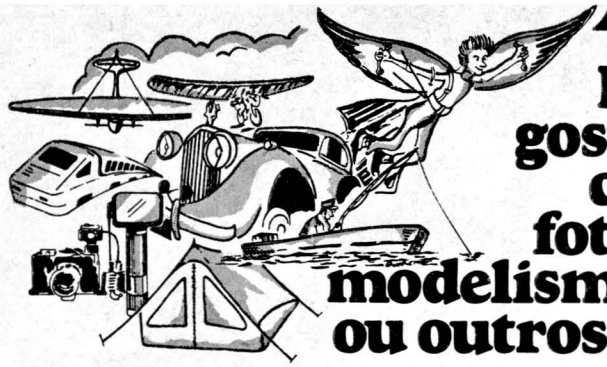
PEDIDOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA

Livraria São Paulo: R. Vitória 379/383 — Santa Ifigênia
Livraria Rio de Janeiro: Av. Marechal Floriano 148 — 1º — Centro
Pedidos Postais: Caixa Postal 1131 — 20000 Rio de Janeiro, RJ — Telefone (DDD): (021) 283-7742 (de 2ª a 6ª-feira, de 10 às 17 horas).
ESCREVA-NOS PEDINDO UM EXEMPLAR GRÁTIS DA "REVISTA DO LIVRO ELETRÔNICO".
— Perfeito serviço de vendas pelo reembolso —





Para os que gostam de campismo, fotografia, modelismo e esportes ou outros "hobbies"

O Radioamadorismo e o Rádio do Cidadão são passatempos agradáveis, mas que não excluem outras atividades recreativas igualmente empolgantes. Por isto, as Lojas do Livro Eletrônico mantêm algumas seções de assuntos não necessariamente vinculados à Eletroeletrônica. Nesta página estão descritos alguns livros para estas duas classes de leitores.

02-2379 — Gill — **Electrical Handbook for RVs, Campers, Vans, Boats & Trailers** — Os "veículos recreativos" (RV), abrangendo desde os reboques singelos, os "trailers" e as "casas motorizadas", bem como embarcações, possuem sistemas elétricos múltiplos, de C.C. e de C.A., que requerem manutenção e consertos. Este é um livro prático a respeito. (Ingl.) — **Cr$ 495,00**

02-2380 — Maclean — **Engine Maintenance & Repair** — Instruções, para proprietários de pequenas embarcações que não possuam prática de mecânica, para manutenção e reparação de defeitos em motores de popa e de centro; ajustes, sobressalentes e ferramentas. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

02-2381 — Maclean — **Small Craft Electronic Equipment Care & Repair** — Manual prático para instalação, utilização e manutenção de equipamentos eletrônicos marítimos: goniômetros, Loram, Omega, pilotos automáticos, detectores de gases, antenas, transceptores radiotônicos, ecobatímetros, luzes estroboscópicos, etc. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

02-2385 — Dwiggins — **Man-Powered Aircraft** — Um relato de todas as tentativas realizadas com aeronaves movidas pela força muscular humana, seus problemas e fracassos, até a solução de Paul Mac Crealy, de uma asa fixa impelida por uma hélice movida a pedais, em que conseguiu voar num percurso em forma de 8 entre dois pontos distanciados de cerca de 800 metros. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

02-2386 — Brown — **Hot Air Ballooning** — O renascimento da ascensão em balões de ar quente: princípios básicos, a "anatomia" do balão, como iniciar-se no balonismo, navegação, princípios de segurança, custo do balonismo e as várias modalidades do empolgante esporte. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

02-2388 — Reid — **TSD Rallying With a Programmable Calculator** — Utilizando uma calculadora normal, programável, muito mais barata do que os tipos especiais para o esporte, este livro ensina a controlar com exatidão o tempo, a velocidade e a distância, tornando mais fácil e preciso o trabalho do "navegador". (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

02-2396 — Reid — **A New Guide to Rallying** — Explanação do auto-esporte do "Rally", métodos atuais e dispositivos para "navegação" no controle de "velocidade-distância-tempo", sistemas de contagem de pontos e normas de organização de competições. (Ingl.) — **Cr$ 495,00**

18-2361 — DaCosta — **How To Build Your Own Working Robot Pet** — Baseados na Informática (microprocessadores), dados mecânicos e eletrônicos para construir um robô que se move, desvia-se de obstáculos, obedece a ordens "vocais", assim como "dialoga" em resposta e, ao sentir-se "faminto", dirige-se ao carregador de baterias. (Ingl.) — *

24-2383 — Stecker — **The Master Handbook of Still & Movie Tittling for Amateur & Professional** — Instruções e equipamentos para realizar com rapidez e facilidade a titulagem e legendas de filmes e "slides", ao alcance dos amadores e com qualidade profissional. (Ingl.) — **Cr$ 1.245,00**

24-2400 — Czaja — **How to Take Great Sports Action Photos** — Como captar os flagrantes de ações "memoráveis" nas competições esportivas: a melhor localização do fotógrafo, o ângulo adequado, o momento exato de disparar a objetiva — tudo isto ilustrado com uma seleção de fotografias notáveis em ações desportivas. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

48-2360 — Mallery — **The Complete Handbook of Model Railroad** — Orientação completa, para os apreciadores de trenzinhos miniatura, para sua operação com o máximo realismo, no tráfego de passageiros e cargas, com imitação minuciosa de uma estrada de ferro "de verdade". (Ingl.) — *

48-2362 — Jackson — **Building Model Airplanes From Scratch** — Como construir, utilizando materiais caseiros (e não "kits" dispendiosos e difíceis de obter) miniaturas de aeronaves pioneiras, "clássicas" e modernas, obedecendo, em escala, às proporções originais. (Ingl.) — *

48-2363 — Cutter — **The Model Car Handbook** — O "hobby" de colecionar modelos, em escala, de automóveis famosos, processos de moldagem utilizando "kits" de variadas procedências e como selecionar e organizar uma valiosa coleção. (Ingl.) — **Cr$ 745,00**

99-1329 — Faber — **Camping** — Tudo a respeito de Campismo; escolha de locais, transporte, equipamentos, barracas, vestuário, alimentação, água, primeiros socorros, "trailers". (Esp.) — **Cr$ 440,00**

99-2392 — Duncan — **How to Make Your Own Camping & Hiking Gear** — Um manual que ensina como planejar e construir sacos de dormir, barracas, mochilas, roupas contra intempéries, fogareiros e cozinhas portáteis, lanternas, geladeiras, farmácias de emergência, e outros equipamentos para excursionismo e campismo. (Ingl.) — *

POR SE TRATAR DE LIVROS IMPORTADOS, OS PREÇOS SÃO PUBLICADOS COMO SIMPLES ORIENTAÇÃO, ESTANDO SUJEITOS AOS REAJUSTES CAMBIAIS E DAS LISTAS DE PREÇOS DAS EDITORAS

* A chegar. Reserve sem compromisso o seu exemplar.

PEDIDOS:

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA

RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.º — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — 20000 — Rio, RJ

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DOS SEMICONDUTORES

NATIONAL — TEXAS — TRANSIT — FAIRCHILD SEMICONDUTORES

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

C&K — The Primary Source Worldwide.

Interruptores de alavanca. Botões miniatura. Thumb-wheels de alta qualidade. Montados no Brasil.

Interruptores eletro-magnéticos. Reed switches. Displays a cristal líquido.

HAMLIN

Trading associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral.

TEKNIS

Para sua maior comodidade, utilize os serviços de nosso representante em sua região.

INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO
EURÁSIA COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 1572
São Paulo — SP

BAHIA — SERGIPE
ALBERTO L. F. DE OLIVEIRA
Rua Aristides Novis, 105, apto. 402
Bairro Federação
Salvador — BA

PARANÁ
TACIANO FRANCO PEREIRA
Rua Ernesto Casagrande, 14-A
Caixa Postal 255
Londrina — PR

ESPÍRITO SANTO E INTERIOR DO EST. RIO
ADR — COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Miguel de Frias, 37, apto. 306 — Praia Icaraí
Niterói — RJ

PIAUÍ — R. G. NORTE — PARAÍBA
PERNAMBUCO — ALAGOAS
ÁUDIO TÉCNICA LTDA.
Rua Marquês do Herval, 167
Recife — PE

GOIÁS — MATO GROSSO
LIDIO GUILHERME
Rua 11 — Quadra A — Lote 10
Residencial Nevada — Vila Betel
Goiânia — GO

RIO GRANDE DO SUL
EURASUL DIST. E REPRES. LTDA.
Rua Quintino Bocaiúva, 732
Porto Alegre — RS

MINAS GERAIS
HERNANE COM. REPRES. LTDA.
Caixa Postal 1953
Belo Horizonte — MG

RIO DE JANEIRO
R. R. SAAR COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Gal. Belford, 438 — Rocha
Rio de Janeiro — RJ

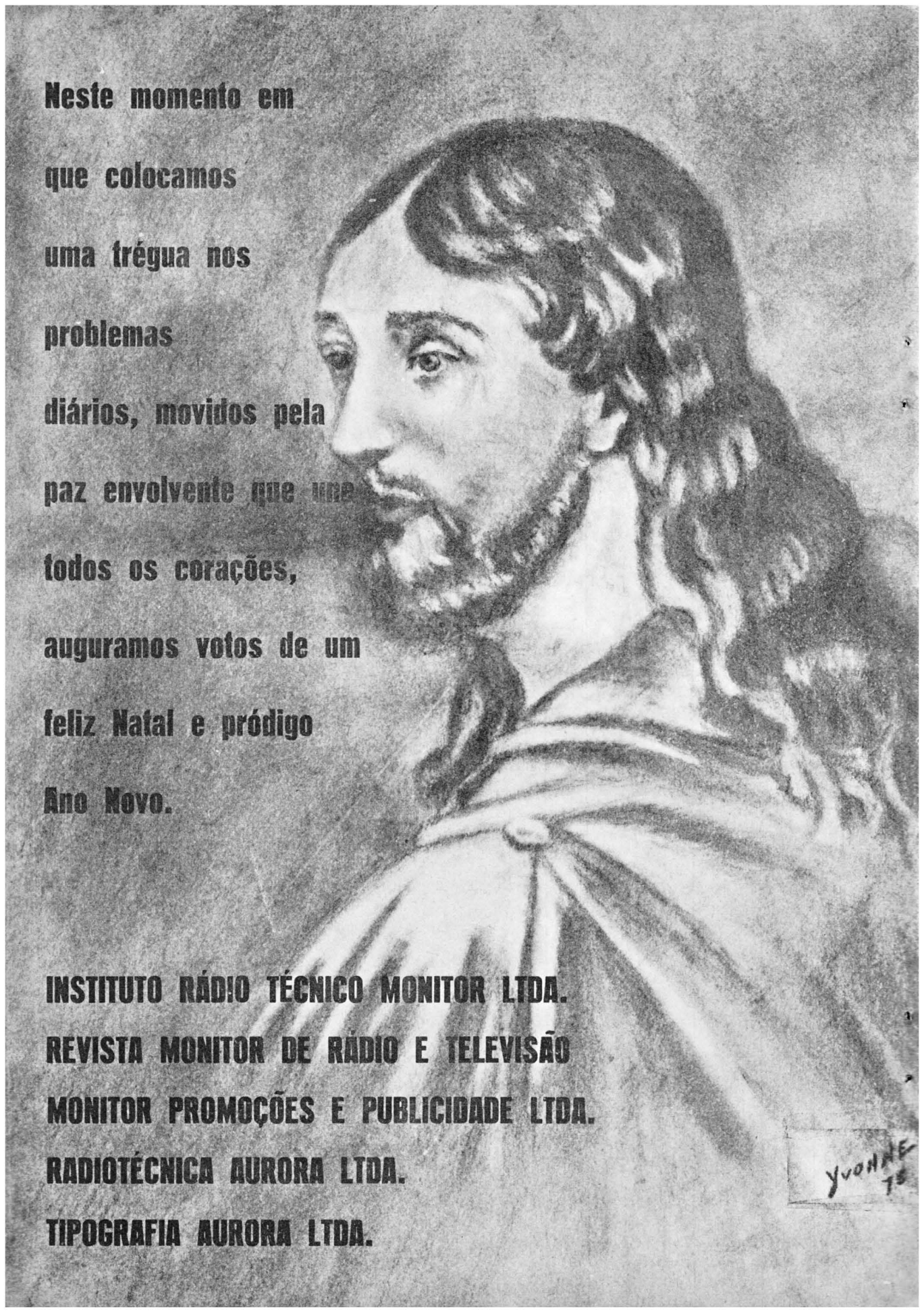
PARÁ — MARANHÃO
JORGE COLARES COMÉRCIO SERV. REPR. LTDA.
Rua 28 de Setembro, 342
Belém — Pará

SANTA CATARINA
DOMINGOS ARTHUR RAMOS LIUNTHIER
Rua Nunes Machado, 1488, apto. 1
Curitiba — PR

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE. ESTOQUE PERMANENTE PARA ENTREGA IMEDIATA. CONHEÇA NOSSO TRADICIONAL PADRÃO DE ATENDIMENTO.

ALFATRONIC
IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Avenida Rebouças, 1498 - São Paulo
CEP 05402
Fones: 852-8277 - 64-1421 - 64-1329
Telex (011) 24317 ALFA BR



Neste momento em
que colocamos
uma trégua nos
problemas
diários, movidos pela
paz envolvente que une
todos os corações,
auguramos votos de um
feliz Natal e pródigo
Ano Novo.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
TIPOGRAFIA AURORA LTDA.



LIVROS EM REVISTA

PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A
1ª Edição

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

Autor: Celso Penteado Serra. **Idioma**: Português. **Número de páginas**: 270. **Formato**: 22 x 16 cm. **Editora**: Edições Monitor.

Este livro vem preencher uma lacuna que por longo tempo permaneceu aberta na bibliografia técnica em língua portuguesa. A matéria é, sem dúvida, do mais alto interesse e atualidade, dada a grande importância que a tecnologia dos micro-processadores desfruta hoje em dia em um número crescente de aplicações, que se estende desde a indústria de brinquedos "inteligentes" até os sofisticados sistemas de computação e processamento de dados, passando por setores bastante diversificados, como a automatização e controle de máquinas operatrizes e máquinas gráficas, equipamentos de testes e medições, balanças digitais de supermercados e lojas de departamentos, uma ampla variedade de instrumentos e dispositivos programáveis, além de uma infinidade de outras aplicações.

A obra está voltada principalmente para o lado do "software", apresentando de forma sucinta a descrição do "hardware" do micro-processador 8080A, tratando com cuidado especial da arquitetura de seus registros e das unidades que maior influência exercem na operação desse poderoso componente.

O leitor encontrará, nesse trabalho, as bases da aritmética binária e dos sistemas de numeração octal e hexadecimal, apresentadas como subsídio para a implementação do grande repertório de rotinas e sub-rotinas estudadas nos capítulos seguintes. Também como subsídio são fornecidos os conhecimentos básicos de programação, acompanhados de inúmeros artifícios que realmente contribuem de forma valiosa para facilitar e simplificar essa intrincada tarefa.

A construção das rotinas aritméticas é descrita de modo pormenorizado, de forma a familiarizar o leitor com as técnicas de multiprecisão e de ponto flutuante, largamente usadas no cômputo digital. As rotinas BCD ("binary coded decimal") merecem um capítulo especialmente consagrado a esse magnífico recurso oferecido pelo micro-processador 8080A.

Os procedimentos de escrita e leitura de números decimais positivos ou negativos, em formato exponencial ou não exponen-

cial, são também meticulosamente apresentados.

Como não podia deixar de ser, o livro dispensa uma boa dose de atenção à manipulação de textos, desenvolvendo rotinas de leituras e escrita de textos, rotinas de apagamento e concatenação, de manipulação de subtextos e outras matérias de grande interesse.

A montagem dos programas, seja manualmente, seja com o emprego de computadores providos de compiladores assembler, é discutida no capítulo final. Aí também dão-se valiosos conselhos e recomendações para aqueles que se iniciam na fecunda arte da programação de micro-processadores.

Eis, portanto, uma obra que muito interessa tanto àqueles que desejam ingressar num domínio de grande atualidade e auspicioso futuro, como aos que pretendem ir mais além, preparando-se para ocupar uma ambicionada posição no campo da engenharia de "software".

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Autores: Ivan V. Idoeta e Francisco G. Capuano. **Idioma**. Português. **Número de páginas**: 506. **Formato**: 23 x 16 cm. **Distribuidora**: Distribuidora de Livros Érica Ltda. — S. Paulo.

A obra tem por finalidade apresentar os elementos de eletrônica digital de forma simples e objetiva, sendo empregada uma linguagem acessível, pois, como nos demais ramos da Eletrônica, este também é carente de fontes bibliográficas em Português, necessárias para o desenvolvimento didático do assunto, tanto no ensino de nível técnico como de nível superior. Assim sendo, os assuntos, que vão desde blocos lógicos mais simples até memórias digitais, foram desenvolvidos de uma forma seqüencial e lógica. No tocante à nomenclatura, são mostrados também os termos da língua inglesa, utilizando-se na seqüência do trabalho o emprego dos mesmos, seguindo-se, assim, a terminologia comumente empregada nos meios onde se trabalha com esses dispositivos.

O livro, em síntese, propõe-se a facilitar a compreensão dos vários elementos utilizados na eletrônica digital, proporcionando uma bagagem de conhecimentos suficiente para um bom desenvolvimento dentro desta área.

A obra está dividida em nove capítulos, a saber: Sistemas de numeração — Funções lógicas; portas lógicas — Circuitos combinacionais, 1.ª parte — Álgebra de Boole e simplificação de circuitos lógicos — Circuitos combinacionais, 2.ª parte — Flip-flop, registradores e contadores — Conversores — Circuitos multiplex e memórias — Famílias de circuitos lógicos.

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA — 7.º VOLUME

Autor: Newton C. Braga. **Idioma**: Português. **Número de páginas**: 128. **Formato**: 19,5 x 13,5 cm. **Editora**: Editora Saber Ltda. — S. Paulo.

Mais um volume dedicado aos principiantes, "hobbystas" e estudantes, apresentando nove interessantes montagens. Como nos volumes anteriores, as montagens apresentadas neste volume destinam-se àqueles que gostam de realizar montagens de aparelhos interessantes, mas que não possuem meios de efetuar seus próprios projetos.

Utilizando componentes que podem ser facilmente encontrados nas casas especializadas, empregando uma linguagem acessível, com grande quantidade de ilustrações, os livros desta série ensinam, passo a passo, como realizar as mais úteis e interessantes montagens eletrônicas. Estas, além do caráter instrutivo evidenciado no aprendizado de sua realização e funcionamento, têm finalidade tanto prática como recreativa.

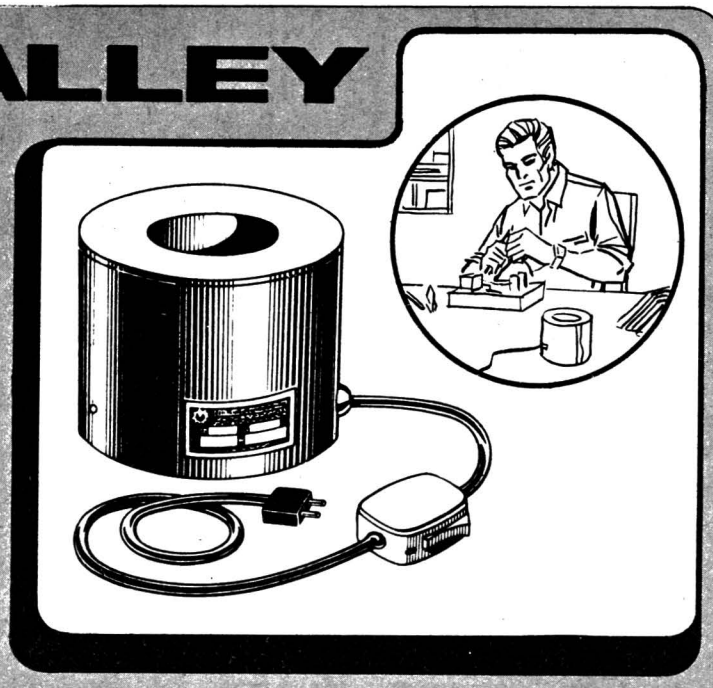
São as seguintes as montagens apresentadas neste volume: Divisor de freqüência com controle de agudos para o carro — Adaptador para fones com controles especiais — LED'S rítmicos — Econômica luz estroboscópica — Fonte para toca-fitas e auto-rádios — Bola ao cesto eletrônico — O vibratom — Receptor sensível para ondas médias e curtas — Campainha eletrônica.

CADINHO PALLEY

MOD. E-109

PARA SOLDAGEM POR IMERSÃO

proporciona de 2.000 a 3.000 estanhagens diárias com perfeição



À VENDA:

FAÍSCA

ELÉTRICA FAÍSCA LTDA.
Rua Padre Chico, 274 - V. Pompéia Fone: 263-3080
S. Paulo - SP

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



Tornou-se possível localizar facilmente defeitos em receptores de TV com o novo Gerador-Injetor de Sinais de Vídeo e Áudio, o único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso.

Cr$ 2.100,00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de respostas, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.

Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz
Escalas: 20 Hz-200 Hz; 200 Hz-2 000 Hz; 2 000 Hz-20 000 Hz; 20 000 Hz-100 000 Hz
Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada
Impedância de saída: 1 000 ohms
Amplit. máx. onda senoidal: 1,5 Vpp
Amplit. máx. onda triangular: 1,5 Vpp
Amplit. máx. onda quadrada: 1,5 Vpp
Dimensões: 250 x 200 x 75 mm
Peso: 1 kg

Cr$ 5.000,00

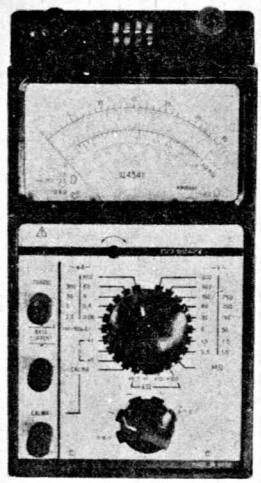
Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. **RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207**
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

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.**

MULTÍMETROS

VEGA

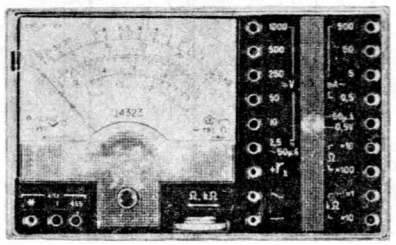
MADE IN USSR



MODELO U4341

28 escalas de medição (VCC/ /VCA/mA CC/mA CA/kΩ/MΩ), 16 700 Ω/V em CC e 3 300 Ω/V em CA. Possui ainda um medidor de beta e corrente de fuga para transistores bipolares.

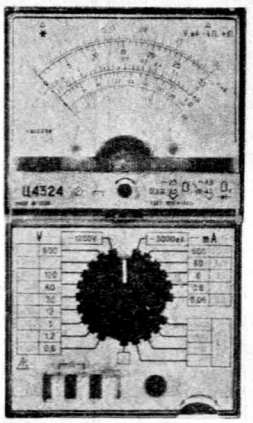
Cr$ 9.600,00 Frete: Cr$ 200,00



MODELO U4323

22 escalas de medição (VCC/VCA/mA CC/Ω/kΩ), 20 000 Ω/V em VCC e VCA. Possui ainda gerador de RF em 465 kHz e gerador de áudio em 1 kHz, ondas retangulares.

Cr$ 5.100,00 Frete: Cr$ 140,00



MODELO U4324

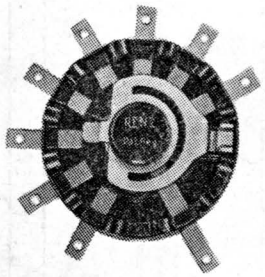
32 escalas de medição (VCC/ /VCA/mA CA/mA CC/ACA/ /ACC/Ω/dB), 20 000 Ω/V em CA e CC. Possui diodo zener de proteção contra sobrecargas. Escala para baixos valores ôhmicos.

Cr$ 6.000,00 Frete: Cr$ 150,00

Atendemos também pelo reembolso

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

R. dos Timbiras, 263 - CEP 01208 - Cx. Postal 5009 - CEP 01000 - São Paulo-SP



RENZ

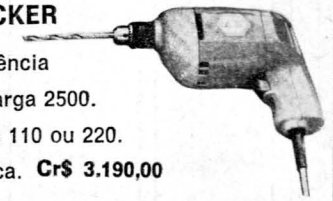
CHAVES SELETORAS MOD. CH-42

CAPACIDADE 10 AMPÈRES
POSIÇÕES 1 x 3 A 1 x 11

O eixo da chave é prensado em baquelite juntamente com uma chapa de aço curvado e zincado. Oferece grande resistência mecânica e dielétrica, sendo a isolação de mais de 2 000 volts.

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. "Renz" — CEP 12900
Bragança Paulista — SP

FURADEIRA DE 1/4" BLACK & DECKER



Modelo 7004. Potência 286 W. RPM s/ carga 2500. Peso 1,2 kg. Volts 110 ou 220. Garantia de fábrica. **Cr$ 3.190,00**

PISTOLA PARA SOLDAR OSLEDI



Rápida, robusta, segura, 100/ /140 W, regulação de aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm², contacto de segurança. Ideal para todas as soldagens. Garantia de fábrica. 110 ou 220 V. **Cr$ 1.640,00**

INSTITUTO DE DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS LUFEN

Vendas pelo reembolso aéreo e postal
CEP 01000 — C. Postal 61.543 — São Paulo — SP
Preços válidos até 15/02/81
Pagamentos c/ cheque visado ou vale postal: 5% de desconto.

Nome:_____

Endereço:_____

12-M-80

Furadeira ☐ 110 V ☐ 220 V Pistola ☐ 110 V ☐ 220 V

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS – 1980

OBS.: Os números que se seguem ao título do artigo significam o número da Revista e a página. Exemplo: 389/42 quer dizer Revista 389, página 42.

ANTENAS

Medindo a Radiação de Antenas Transmissoras de Rádio e TV com o Auxílio de Helicóptero — 1.ª Parte 389/42
Medindo a Radiação de Antenas Transmissoras de Rádio e TV com o Auxílio de Helicóptero — Conclusão 390/35
Determinando os Parâmetros de Antenas Receptoras Ativas 391/88

ÁUDIO

Mais um Pouco sobre Transformadores Acústicos 382/38
Nova Técnica de Equalização Paramétrica 383/45
Projeto Científico de Reprodutores Acústicos — 1.ª Parte 386/50
Projeto Científico de Reprodutores Acústicos — Conclusão 387/80
Noções Gerais sobre Gravações em Fita 388/44
Amplificador de Áudio com Integrado 391/35
Estendendo a Área de Percepção Estereofônica 391/58

DIVERSOS

Intensificadores de Imagem 381/47
Como Preparar Relatórios Técnicos ... 382/58
Os Capacitores na Prática 383/69
As Atividades Escolares e As Calculadoras Eletrônicas 384/67
Medições em Cabos de Rádio-Freqüência — 1.ª Parte 384/78
Medições em Cabos de Rádio-Freqüência — Conclusão 385/47
A Eletrônica na Medicina, Química e Indústria 385/51
Capacitores Cerâmicos "Plate": Como Identificá-los? 385/79
A Realidade Profissionalizante Face à Universidade 385/82
Eletromedicina (I) 387/60
Holografia 387/77
Eletromedicina (II) 388/57
Considerações Práticas sobre Fontes de Alimentação — 1.ª Parte 388/89
Considerações Práticas sobre Fontes de Alimentação — Conclusão 389/59
Eletromedicina (III) 389/65
Eletromedicina (IV) 390/54
Eletromedicina (V) 390/54
Critérios de Projeto para Sistemas de Comunicação Óptica 392/44
Sistema Automático de Teste Controlado por Computador Central 392/51

INSTRUMENTOS E DISPOSITIVOS PARA PROVAS E MEDIÇÕES

Um Sensível Seguidor de Sinais 385/44
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 1.ª Parte 389/29
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 2.ª Parte 390/29
Gerador de Funções de Alta Qualidade 390/43
Provador de Transistores 390/81
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 3.ª Parte 391/29

Indicador de Níveis Lógicos 391/77
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 4.ª Parte 392/29

MONTAGENS

Indicação Digital de Freqüência para Receptores de Rádio — Conclusão .. 381/27
Mini-Receptor para a Faixa de Ondas Médias ou para a Faixa do Cidadão 382/27
Alarme Anti-Esquecimentos 383/29
Conversor de Freqüência para Variação e Controle de Rotação de Motores Elétricos Trifásicos — Parte I 383/32
Acionador Programável para Luzes Seqüenciais — 1.ª Parte 384/29
Conversor de Freqüência para Variação e Controle de Rotação de Motores Elétricos Trifásicos — Parte II 384/33
Teste para Transistores 384/52
"Vitamina" para seu AN-300 ..... 384/56
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 384/70
Acionador Programável para Luzes Seqüenciais — Conclusão 385/31
Conversor de Freqüência para Variação e Controle de Rotação de Motores Elétricos Trifásicos — Conclusão 385/35
Um Sensível Seguidor de Sinais 385/44
Jogo de Dados Eletrônico 386/29
O CELPE-Control 386/34
Controle de Potência para Motores Universais e Cargas Resistivas 387/29
Conversor de 5 V para —15 V 387/32
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 387/35
Dispositivo contra Roubo 388/29
Medidor de VU para Automóveis 388/33
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 1.ª Parte 389/29
Modulador de Largura de Pulso 389/39
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 389/49
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 2.ª Parte 390/29
Gerador de Funções de Alta Qualidade 390/43
Provador de Transistores 390/81
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 3.ª Parte 391/29
Amplificador de Áudio com Integrado 391/35
Aplicação de Circuitos Integrados Lineares 391/39
Indicador de Níveis Lógicos 391/77
MULTLAB — Um Instrumento Completo para Medições e Testes — 4.ª Parte 392/29
O TDA 1011 — Um Versátil Amplificador de Áudio 392/36
Fonte de Alimentação para Circuitos Lógicos TTL 392/83

RADIOAMADORISMO

O "Corujão" — Um Receptor para a Faixa do Cidadão 381/41
Portaria N.º 1.123, de 19/7/80 — Serviço Radioamador 388/65
Instruções para o Preenchimento do Formulário RAE 1 ..... 390/71
Homologação e Registro de Equipamentos de Telecomunicações 391/74
Portaria N.º 0806, de 12 de Maio de 1980 — 1.ª Parte 391/75
Portaria N.º 0806, de 12 de Maio de 1980 — 2.ª Parte 392/88

TELEVISÃO

Tubos Plumbicon para Câmaras — 1.ª Parte 383/38
Tubos Plumbicon para Câmaras — Conclusão 384/40
Cuidado com a Ponta de Prova 387/58

TEORIA

Simulação de Indutância Utilizando-se Dois Amplificadores Operacionais .. 382/34
O Amplificador Diferencial 382/85
A Oscilação, os Osciladores... E Eu — 1.ª Parte 385/60
Como Calcular Transformadores de Alimentação 386/43
A Oscilação, Os Osciladores... E Eu — Conclusão 386/62
Introdução à Química dos Semicondutores — Parte 1 ..... 390/58
Introdução à Química dos Semicondutores — Parte II 391/47
Circuitos Lógicos — 1.ª Parte 391/53
Como Projetar Indutores com Núcleo de Ar 391/70
Técnicas Digitais — Lição 1 — Álgebra de Boole 392/63
Introdução à Química dos Semicondutores — Conclusão 392/68
Circuitos Lógicos — 2.ª Parte 392/71

TRANSMISSÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÕES

Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações — Parte I 381/70
Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações — Parte II 382/72
Taxas de Fiscalização das Telecomunicações — FISTEL 382/79
Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações — Parte III 383/56

Definição e Medidas do Ruído nas Telecomunicações — Conclusão 384/47

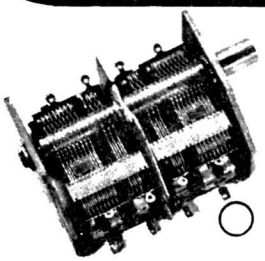
TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Conhecendo o Transistor — Parte II 381/59
Conhecendo o Transistor — Parte III ... 382/52
Conhecendo o Transistor — Parte IV ... 383/63
Conhecendo o Transistor — Parte V ... 384/64
Conhecendo o Transistor — Parte VI ... 385/74
Entendendo os Dados Referentes a Diodos Retificadores — 1.ª Parte 386/37
Conhecendo o Transistor — Parte VII 386/71
Aplicação do Amplificador Norton 386/84
Entendendo os Dados Referentes a Diodos Retificadores — Conclusão 387/47
Conhecendo o Transistor — Conclusão 387/70
Entendendo os Dados Referentes a Tiristores e Triacs — Parte I 388/35
O Circuito Integrado Visto por Dentro — 1.ª Parte 388/51
O Circuito Integrado Visto por Dentro — Conclusão 389/72
Entendendo os Dados Referentes a Tiristores e Triacs — Parte II 389/83
Entendendo os Dados Referentes a Tiristores e Triacs — Conclusão 390/47
Introdução à Química dos Semicondutores — Parte I 390/58
Introdução à Química dos Semicondutores — Parte II 391/47
Introdução à Química dos Semicondutores — Conclusão 392/68

A Redação da
Revista Monitor de Rádio e Televisão

agradece aos amigos, leitores, colaboradores e anunciantes, a atenção e o apoio recebidos em 1980, aproveitando o ensejo para manifestar-lhes seus sinceros votos de que a paz e a alegria do Natal sejam uma constante em todos os dias de mil novecentos e oitenta e um.

CASTELO IND. ELETRÔNICA LTDA.



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



O MÁXIMO EM QUALIDADE

Castelo

Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12 900 — BRAGANÇA PAULISTA - 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
.....	Fonte Estab. Tensão F-5000 Dialkit ☐ Kit ☐ Montada
.....	Amplificador Amplikar —
.....	Gerador de Áudio GA-7 Videotron
.....	Fonte de Alimentação SPS-2520-A
.....	Monobloco de RF Unitac
.....	Canal de FI Unitac
.....	Decodificador Unitac
.....	Fonte de Alimentação Unitac
.....	Idim-kit 05
.....	Idim-kit 09
.....	Idim-kit 15
.....	Idim-kit 16
.....	Idim-kit 17
.....	Idim-kit 18
.....	Idim-kit 19
.....	Idim-kit 20
.....	Sirene Eletrônica (montada)
.....	Gerador de RF de AM GRF-1
.....	Pesquisador de Sinais PS-2
.....	Injetor de Sinais IS-2
.....	Conjunto CJ-1
.....	Multitèster TMK-200
.....	Multitester TMK-PL-436
.....	Multitester TMK-TP5-SN
.....	Multitester TMK-MD-120
.....	Gerador de Barras TS-7
.....	Fonte de Tensão F-1000 — ☐ Kit ☐ Montada
.....	Amplificador AN-300 — ☐ Kit ☐ Montado
.....	Equalizador Gráfico EG-10 — ☐ Kit ☐ Montado

Anexo o ☐ cheque visado ☐ vale postal n.º ....., no valor de Cr$ .....

Quero receber a(s) mercadoria(s) acima através do reembolso ☐ postal ☐ VARIG.

Nome: .....

.....

Endereço: .....

.....

Cidade: .....

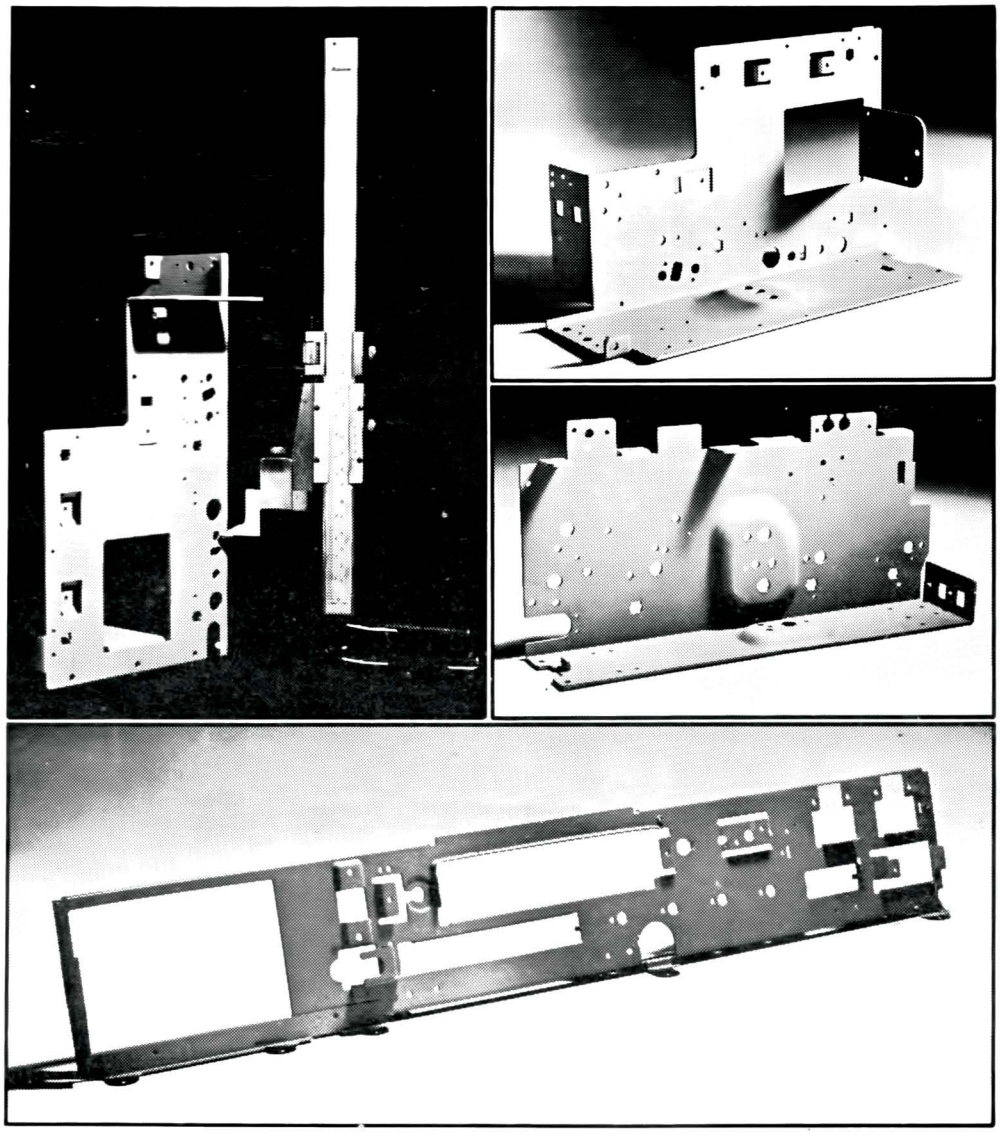
Estado: ..... CEP: .....

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

12-M-80

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	103
Amplimatic	94
Begli	86
Bernardino & Migliorato	62
Bravox	2.ª capa
Cardeal	14
Casa do Resistor	74
Castelo	111
Centro das Antenas	78, 79
C. Div. Pinheiros	8, 9, 10
Cine Foto Center	18
Competec	2
Dialkit	91
Distart	94
D.M.E.	6, 17
Electra	18
Elektor	87
Eletrônica Rudi	35
Fusi-Brás	98
Grupo Monitor	104
Icetec	85
Instituto Lufen	108
Instituto Monitor	57
Jensen	7
Kasval	99, 3.ª capa
Labo	75
Litec	12, 74
Lojas do Livro Eletrônico	100, 101, 102
Magnasom	50
Magus	15
Menta	61
Milton Molinari	60
Novik	11
Palley	107
Pró Eletrônica	4.ª capa
Rádio Emegê	3, 19
Radiotécnica Aurora	76, 77, 92, 108
Renz	108
Same	19
Selenium	59
Simpson	4, 5
Superkit	62
Videotron	13, 16
W. A.	20 a 28, 58, 82, 107
Zener	58



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

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

A **KASVAL,** ciente disto resolveu desde o inicio 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 pais.

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

metalúrgica kasval

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

FELIZ NATAL e PRÓSPERO ANO NOVO

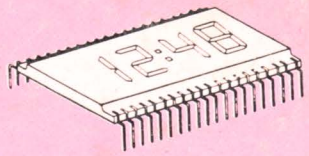
Rua Santa Ifigênia, 568

PRO PRO

PRO ELETRONICA

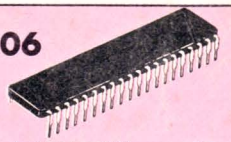
ESPECIALIZADA EM COMPONENTES/GRANDE OU PEQUENA QUANTIDADE. CONSULTEM-NOS

FE0201-C



LCD Display Cristal Liquido

ICL7106



CI Para Voltimetro Digital com LCD

S1408



CI Para Relogio Digital com LCD FE0201-C e Cristal 32kHz.

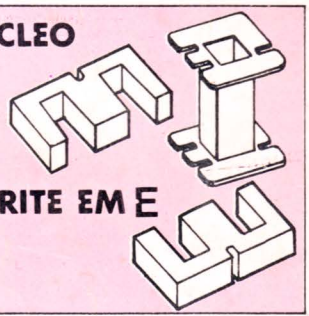
TRIMPOT



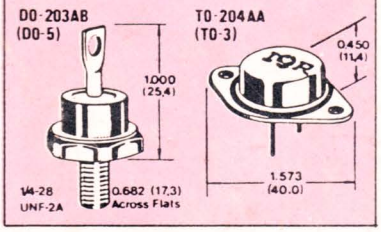
CONECTOR



NUCLEO DE FERRITE EM E



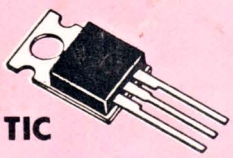
DIODOS



TTL



TIC



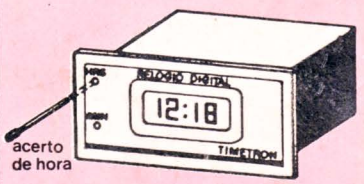
Y10ME-4



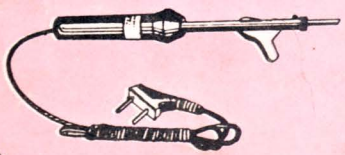
Y14MTR-SG1



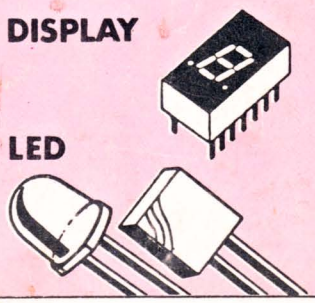
RELOGIO DIGITAL PARA CARRO



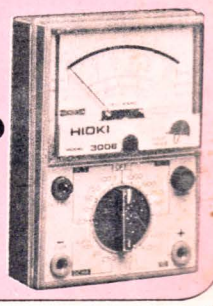
FERRO DE SOLDAR ENER E MUSSI



DISPLAY LED



MULTI-METRO



PRÓ ELETRONICA COMERCIAL LTDA. Tel. 220 7888 223 2973

PRO ELETRONICA

SOLICITE CATALOGO