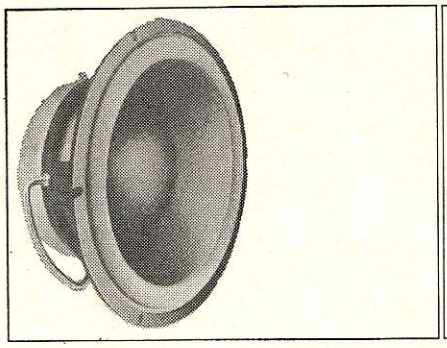
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

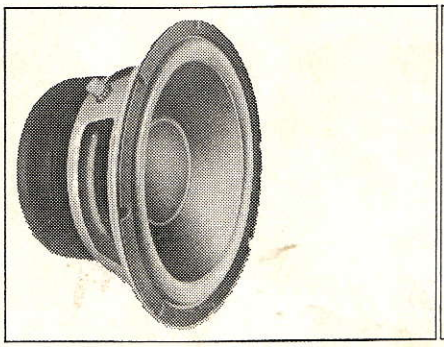
MAIO 1976 N.º 337 Cr$ 10,00



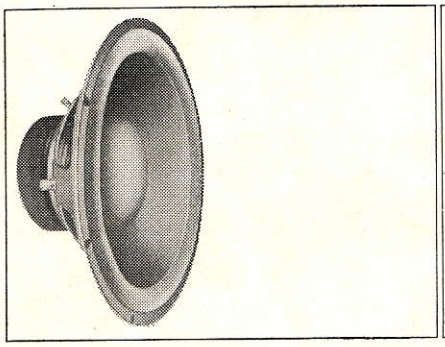
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



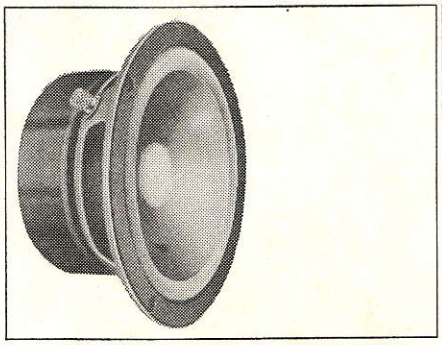
BW-300 RL
Woofer



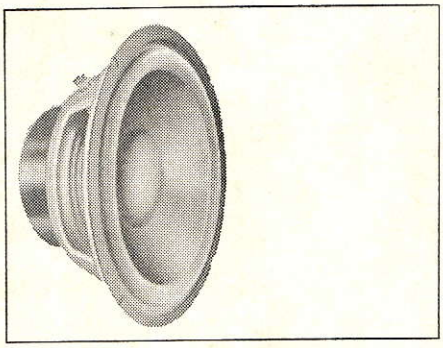
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

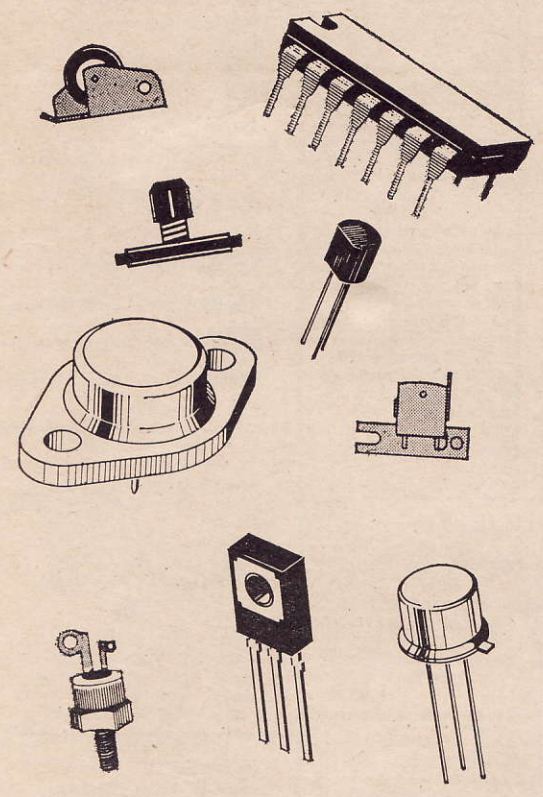
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, graças à suspensão de alta compliância e a linearidade do seu sistema motor. Apresentam muito boa reprodução de transientes, pela grande densidade de fluxo fornecida por seu sistema magnético. O modelo full-range - BF 13 RL - é altofalante de faixa ampliada, ultra compacto, projetado para reprodução de toda gama audível, possibilitando montagens rápidas e econômicas, pois dispensa o uso de reprodutor de sons agudos (tweeter) e de divisor de freqüência.
Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

BRAVOX

RUA LUIZ CARLOS GENTILE DE LAET, 13
CX. POSTAL 4196 - SÃO PAULO 01000 - SP

ACCB

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



- ALTO-FALANTES
- BOBINAS
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
- CHAVES DIVERSAS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- CAIXAS PLÁSTICAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- CORREIAS P/ GRAVADORES
- DIODOS DIVERSOS
- ESTOJOS
- KNOBS
- MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
- PLUGUES
- POTENCIÔMETROS
- SUPORTES
- TRANSFORMADORES
- TRANSISTORES

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Equina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP

CAPACITORES

pF	uF	Poliester 160 V	Poliester 400 V	Poliester Metalizado 250 V	Poliester Metalizado 400 V	Disco 500V	Oleo 600 V	Schiko 250V
1k	0,001			$0,75		$0,55	$1,00	
4k7	0,0047			$0,77		$0,60	$1,20	
10k	0,01	$0,45	$0,60	$0,77	$	$0,60	$1,50	$1,20
12k	0,012			$0,82		$0,70	$	
15k	0,015		$0,65	$0,82	$1,00			
22k	0,022	$0,45	$0,65	$0,85	$1,20		$1,80	
33k	0,033	$0,50	$0,70	$0,85	$1,40		$1,90	
47k	0,047	$0,55	$0,75	$0,95	$1,60		$2,20	$1,50
68k	0,068	$0,60	$0,85	$1,00	$1,90			$1,60
100k	0,1	$0,70	$0,95	$1,30	$1,90		$2,50	
150k	0,15	$0,80	$1,20	$1,65	$2,80			
220k	0,22		$1,80	$2,20	$3,80		$8,00	$2,50
330k	0,33		$2,30	$2,80	$4,60		$9,70	
470k	0,47			$3,50	$7,80		$9,10	
680k	0,68			$4,80				
1M	1,0			$6,00				

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	FENOLITE		FIBRA DE VIDRO	
10 x 10	$ 7,00	$10,00	$14,00	$17,00
8 x 15	$ 8,50	$12,00	$17,00	$20,00
10 x 20	$14,00	$20,00	$28,00	$34,00
15 x 20	$21,00	$30,00	$42,00	$52,00
15 x 30	$32,00	$45,00	$63,00	$77,00
CHAPA:	120 x 90 cm			
inteira	$298,00	$550,00	$860,00	$950,00
metade	$150,00	$280,00	$435,00	$490,00
cobreado	1 face	2 faces	1 face	2 faces

Nossas chapas são cortadas por cinzelamento em guilhotina elétrica automática, o que assegura corte uniforme e perfeito.

Aceitamos cortar em medidas indicadas pelo cliente, mediante pequeno acréscimo. Preço especial p/quantidade.



CIGARRA 6VCC
ϕ 2". Ideal para sinalização, sistemas de alarme e muitos outros usos. Baixo consumo; sonoridade regulavel.
ALM-211 Cr$ 60,00

CAMPAINHA 110VCA
Similar as de porta residencial. Fabricação Sermar. ϕ 2"; cabe em caixa 4x2. Toda metalica, c/haste p/fixação.
ALM-210 Cr$ 15,00



CHAVE COMUTADORA
circular, c/suporte para fixação. 4posições; 3polos. 110V; 2A; ϕ 3cm; eixo c/ encaixe p/adaptar na chave ALM-116, onde seja requerida segurança.
ALM-115 Cr$35,00



CHAVE CONTATO ELETRICO. tipo yale. Pequenas dimensões. Cromada; c/2 chaves. Uma posição fixa; contato momentaneo; retorno por mola. Excelente acabamento.
ALM-121 Cr$ 80,00

FECHADURA ELETRICA
com comando a distancia. Abre e destrava porta e portão. Com tres chaves tipo yale para uso normal. Excelente para escritorios, portarias ou residencias que exijam segurança e controle. Realmente ela destrava a porta e por ação de mola, abre-a ligeiramente. O comando a distancia é feito por simples interruptor na alimentação. 110 V ou 220V. Assista a uma demonstração na REPIL:
ALM-105 Cr$650,00

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

Nº COD. da tira	Dimensões	Qtde. p/tira
S-116	1,6 x 0,6 mm	88
S-123	2,5 x 0,4 mm	42
S-216	3,2 x 0,8 mm	44
S-024	3,5 x 0,6 mm	36
S-111	3,7 x 0,8 mm	34
S-025	4,0 x 1,2 mm	32
S-014	5,0 x 1,5 mm	36
S-215	6,5 x 1,5 mm	28
S-219	6,5 x 2,0 mm	16
D-117	8,0mm	20
D-021	0,1" pinos	22
D-222	0,2" (pinos)	16
D-230	10pinos	7

metade do tamanho real

Preço por tira: Cr$ 5,00

escala 1:1 S-116

escala 2:1 S-216

Símbolo

Esc. 2:1

C-605 Soquete 14-pinos
C-604 Soquete 14-pinos
C-601 Soquete 16-pinos
C-603 Soquete 16-pinos

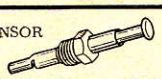
Cr$ 8,00 p/tira

ROLO FITA PLASTICA
Acido-resistente para circ. impresso
Permite fazer linhas e curvas perfeitas.
Rolo com 5 metros



Largura:		código:
1,0 mm	Cr$ 15,00	RFP-10
1,5 mm	Cr$ 15,00	RFP-15
2,0 mm	Cr$ 20,00	RFP-20
2,5 mm	Cr$ 23,00	RFP-25
3,0 mm	Cr$ 25,00	RFP-30

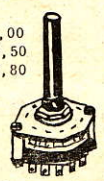
SENSOR



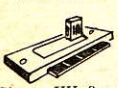
p/Sist. de alarme e sinalização metalico, auto-ajustavel, retorno por mola interna, similar aos da porta de carro p/luz interna. Excelente para gavetas, etc., principalmente em móveis metalicos, pois possue rosca p/fixação.
ALM-3 Cr$ 8,00 cada

CHAVE COMUTADORA ROTATIVA SUBMINIATURA
● Cabe em um retangulo de 27 x 34,5 mm

Polo Pos.
3 x 3 Cr$ 6,00
1 x 11 Cr$ 9,50
2 x 11 Cr$12,80

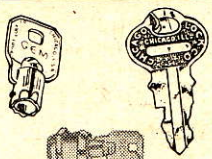


Novidade



Chave HH 3 x 1 (3 posições x x 1 polo) tipo circuito impresso, ultra-miniatura, apenas 5x10x25 mm. Excelente p/peq. sinais (max. 500mA). Muito versatil.
CHM-085 apenas Cr$ 4,80

SINALIZAÇÃO E COMANDO



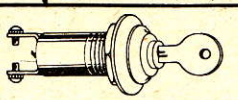
Fechadura tipo soquete, c/chave de segurança para comando eletrico em conjunto com a ALM-115. Gira 360; Encaixavel tambem em qq. eixo que seja feirebaixo. Cromada.
ALM-116 Cr$85,00

BROCAS

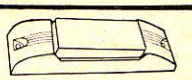
Brocas especiais p/furação de circ. impresso e para eletronica em geral

ϕ	Cr$
1/32"	11,00
1mm	8,80
3/64"	8,00
1/16"	7,50
3/32"	7,00
1/8"	8,00

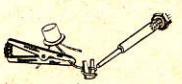
(todas em aço rápido)



CHAVE CONTATO ELETRICO
Liga e desliga. Duas posições fixas. 220V, 3A. Duas Chaves. Frente cromada, com porca para fixação.
ALM-123 Cr$ 35,00

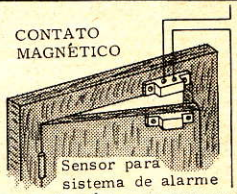


BOTÃO de EMERGÊNCIA
com grande para atuação manual. Decorativo; bela apresentação; próprio p/interiores. Contato momentaneo; cor marfim. 75x20mm. Outros usos.
ALM-131 Cr$ 25,00



ALICATE DISSIPADOR
de alumínio, com mola; atua tambem como mão auxiliar, segurando pequenas peças. Insdispensavel em sua bancada
ALT-101 Cr$ 15,00

CONTATO MAGNÉTICO

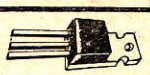


Aplicação básica em portas e janelas. Fácil instalação. Muito pratico e eficiente. Completo.
ALM-101 Cr$ 95,00



MICRO SWITCH apenas 17x6mm
3 terminais. 120VCA; 10A
MIS-10 Cr$ 25,00 cada

TRIAC



TIC 226 B da Texas; 8A, 200V $25,00

SCR
C 106 B1 da GE; 4A 200V $18,00
C 106 F1 da GE; 4A 200V $15,00

DIAC 28V Cr$ 6,50

PONTE RETIFICADORA



onda completa
BY-164 120V 1,4A $15,00
BY-179 800V 1A $18,00

KEYBOARD



64 teclas reed c/parte eletronica cod. ASCII saída paralelo c/strobe "valid" 2-key rollover e de-bounce.
Cr$ 5.800,00

PEDIDOS E CARTAS exclusivamente para:
REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01000

Maio 76

DIODOS

BA-317	30V;100mA;uso geral;rd;TV	$1,00
OF-161	60V;100mA;u.geral; BA100	$1,00
1N60	50V;40mA;germanio;det.video	1,00
1N4148	75V;75mA;comutação	$1,20
BA-219	100V;100mA;u.geral;audio	$1,30
1N4001	50V;1A;comutação;uso geral	$1,50
1N4002	100V;1A;comutaç;uso geral	$1,60
1N4005	600V;1A;comutaç;uso geral	$2,00
1N4007	1000V;1A;comutaç;uso geral	$2,50

8038CC Intersil



GERADOR DE ONDAS

Necessita apenas alguns componentes (pot. resistores e capacit.) p/montar gerador de audio de alta precisão. 0,1%linear;0,001Hz a 1Mhz ; 3 a 28V de saida; Cr$ 235,00 c/dd. técnicos

Chapa Circuito Impresso: Cr$ 15,00.

LINEAR

LM300H	Reg.Volt. 2-20V; 1%	$40,00
LM301H	Ampl.Op;10Mhz;10V/us	$18,00
LM301CN	Idem, idem (slew rate)	$18,00
LM302H	Voltage follower;10V/us	$72,00
LM304H	Neg.Reg.0,01%/V;	$55,00
LM305H	Voltage Regulator	$50,00
LM307CN	Ampl.Op.baixo ruido	$20,00
LM308H	Ampl.Op.alto ganho	$45,00
LM308CN	Idem, idem	$45,00
LM309KC	Reg.Volt. 5V;1A;TO-3	$48,00
LM310CN	Voltage Follower	$70,00
LM311N	Voltage Comparator	$45,00
LM318CN	Ampl.Op. 15MHz;hi.slew r.	$70,00
LM319N	Hi-speed dual comparator	$85,00
LM380N-8	Ampl.Potencia Audio	$49,00
LM386N	Ampl.Pot.Audio; 12V	$45,00
NE550N		$40,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora	$20,00
LM565N	Phase Lock Loop	$68,00
LM566N	Oscil.Control.Voltagem	$58,00
LM567N	Tone Decoder	$58,00
LM702CH	Hi-gain, DC amp.	$30,00
LM703CH	RF/IF amp.	$26,00
LM703CN	Idem, idem	$26,00
LM709CH	Ampl. Operacional	$14,00
LM709CN	Ampl. Operacional	$14,00
LM710CH	Comparador Voltagem	$14,00
LM710CN	Comparador Voltagem	$14,00
LM711CH	Dual compar.diferencial	$14,00
LM723CH	Reg.Volt.2 a 37V;150mA	$32,00
LM723CN	Idem, idem	$22,00
LM725CN	Ampl.Op.instrumentação	$98,00
LM741CH	Ampl.Op.compensado	$22,00
LM741CN	Idem, Idem	$14,00
LM747CH	Duplo ampl. op. LM741	$45,00
LM747CN	Idem, idem	$38,00
LM1307N	FM multpx. demodulador	$29,00
LM1310N	Idem, mas sem bobinas	$80,00
LM1812	Transdutor ultra-sonico	$385,00
LM1820N	AM Radio	$55,00
LM3065	Sistema de som p/TV	$30,00
LM3075	FM detetor/limiter e pre	$95,00
LM3900N	Quadruplo ampl. operac.	$38,00
LM3909N	Oscilador para LED	$35,00
LM3911N	Controlador de Temperatur	$ 88,00
LX5700H	Sensor Temperatura	$265,00
LM7523	Core memory sense ampl.	$68,00
LM7535	Core memory sense ampl.	$72,00

DIGITAIS DIVERSOS

DS75491N	4-seg. LED driver 50mA	$42,00
DS75492N	6-seg. LED driver 250mA	$55,00
DM8223N	Demultiplexador 8-canais	$48,00
DM8288N	Cont.divis.12 predetermind	$56,00
DS8803N	2 ph.osc./clock driver	$125,00
DS8806N	Dual MOS sense ampl.	$98,00
DM8810N	Quad 2-input MOS/TTL	$35,00
DM8812N	TTL/MOS hex inverter	$28,00
DM8863N	LED 8-dig.driv.500mA	$86,00
DM8864N	LED 9-dig.driv.50mA c/ indicador de bateria	$52,00
DM8865N	LED 8-dig.driv.50mA	$35,00
DM8877N	LED 6-dig.driv.50mA	$33,00
MH-0026CN	5MHz two-ph.clock driver	125,00



QUADRICULADO 0,1"

Nos circ.integrados a padronização é em múltiplos de 0,1".A folha quadriculada facilita o projeto e a disposição dos componentes.

Bloco com 100 folhas: $ 38,00



LED

DISPLAYS em tablete

NSA1166 National 6-dig. dp fixo. $ 180,00

NSA1198 National 9-dig. dp flutuante. $270,00

LITRONIX DL-33B



LED c/3-digit lentes Blisdor multiplexada;usa decod.7448;$88,00

LED bicolor,verde-vermelho c/capa alumínio fosqueado p/fixação. $25,00

MV-50 MICRO AXIAL



Lente cristal;luz verm. ϕ2mm;1,8V;Cr$ 3,50



NSL5053;20mA;Cr$5,00

TIL 209A; 20mA;Cr$ 4,00



Alfanumerica 35 pontos+dec. 0,32";cod.ASCII nosso 2513N p/ driver.$295,00



Catodo comum;0,3" Vermelho;pt.decimal a direita.$40,00

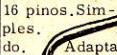
NATIONAL NSN74R



OPCOA-SLA Anodo comum .33"pt.dec.a esquerda.2,2V 20mAp/seg. decodificador 7446 ou 7447.

DSP-734 Cr$45,00

PONTA especial p/dessoldar circ.integrado 14 e 16 pinos.Simples. Facil;rápido. Adaptavel no nosso ferro de solda nº5



DSF-1 Cr$ 18,00

CAIXA PLASTICA para montagem de instrum. e kits. Plástico alto impacto.Facilmente furaveis.

C4	17x7x7	Cr$12,00
C3	13x7x4	Cr$10,00
C2	13x5x5	Cr$ 8,00
C1	9x6x3	Cr$ 7,00
C0	8x5x2	Cr$ 3,00

10% desc. na compra de quatro caixas.

Somos Distribuidores Autorizados da NATIONAL

TTL

TTL	Cr$		
7400	3,50	74100	63,00
7401	4,90	74104	23,00
7402	4,90	74107	12,00
7403	4,90	74108	46,00
7404	6,50	74109	22,00
75	6,50	74110	18,00
7406	14,20	74111	22,00
7407	15,00	74116	54,00
7408	6,00	74121	10,50
7409	6,00	74122	10,50
7410	4,00	74123	16,00
7411	6,50	74125	18,00
7412	5,30	74126	17,00
7413	17,50	74128	19,00
7414	55,00	74132	38,00
7416	20,00	74136	38,00
7417	20,00	74139	155,00
7420	4,00	74141	26,00
7421	5,00	74142	95,00
7422	9,00	74143	95,00
7423	9,00	74144	95,00
7425	9,00	74145	25,00
7426	8,00	74147	75,00
7427	9,00	74148	52,00
7428	15,00	74150	57,00
7430	4,80	74151	33,00
7432	9,50	74153	33,00
7433	15,00	74154	52,00
7437	12,00	74155	28,00
7438	10,50	74156	23,00
7440	4,00	74157	36,00
7441	26,00	74160	30,00
7442	18,00	74161	48,00
7443	42,00	74162	28,00
7444	42,00	74163	28,00
7445	38,00	74164	40,00
7446	22,00	74165	38,00
7447	22,00	74166	38,00
7448	32,00	74167	95,00
7450	5,20	74170	98,00
7451	5,20	74173	58,00
7453	5,20	74174	38,00
7454	5,20	74175	38,00
7460	5,20	74176	28,00
7464	19,00	74177	28,00
7470	10,00	74180	42,00
7472	9,80	74181	125,00
7473	11,00	74182	28,00
7474	11,00	74184	75,00
7475	11,50	74185	78,00
7476	11,00	74188	145,00
7479	14,00	74190	46,00
7480	21,00	74191	46,00
7481	45,00	74192	42,00
7482	30,00	74193	55,00
7483	30,00	74194	32,00
7484	42,00	74195	20,00
7485	42,00	74196	26,00
7486	12,00	74197	26,00
7489	115,00	74198	65,00
7490	13,50	71	65,00
7491	25,00	74278	85,00
7492	14,00	74279	27,00
7493	15,00	74283	42,00
7494	23,00	74284	185,00
7495	17,00	74285	185,00
7496	25,00	74290	35,00
7497	95,00	74298	38,00

DIGITAL

MULTITESTES

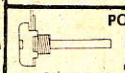
HIOKI

Modelo	Ohm/Volt	Preço
P-80	20.000	$ 598,00
OL64D	20.000	$ 795,00
AF-105	50.000	$ 998,00
L-55	FET-10M	$1.680,00
AS-100	100.000	$1,490,00



CONECTOR p/CHAPA de Circuito Impresso:

6 teclas	$25,00
10 teclas	$34,00
14 teclas	$51,00
18 teclas	$55,00
22 teclas	$58,00



POTENCIÔMETROS DE CARBONO da CONSTANTA

Linear

Potenciometro simples, ϕ 23mm

Valores em Estoque - OHM

100	1k	10k	100k	1M
220	2k2	22k	220k	2M2
470	4k7	47k	470k	4M7

Cr$ 6,50 cada

TRIMPOT ϕ 15mm;vertical; os mesmos valores acima. $3,00

POT. LOG. c/Chave 10k e 470k $ 8,50

POTENCIÔM. DUPLO

47k LIN + 47k LIN

47k LOG + 47k LOG

100k LIN + 100k LIN

Cr$ 14,50 cada

Resistencia de PRECISÃO 1% 1/4 e 1/2 W. Valores em ohm 10, 20, 30, 51, 100, 200, 220 300, 470, 510, 1k, 2k, 2k2, 3k, 4k7, 5k1, 10k, 22k, 30k, 47k, 51k, 100k, 200k, 220k, 470k, 510k, 1M. $10,00 cada

FUNÇÕES COMPLEXAS



MM1101AN	RAM 256x1,st.; 1,5 us	$198,00
MM1101A2N	RAM 256x1,st.; 500 ns	$230,00
MM1101A/A1N	RAM 256x1,st. 1us	$220,00
P-1103A	RAM 1024x1 dyn.	$140,00
MM2101-2N	RAM 256x4,st. 650ns;I/O	$255,00
MM2101N	RAM 256x4,st. 1000ns;I/O	$220,00
MM2102-1N	RAM 256x4, st. 500ns	$255,00
MM2102N	RAM 1024x1, st.; 1000ns	$190,00
MM2102-2N	RAM 1024x1,st.; 650ns ;I/O	$235,00
MM2112N	RAM 256x4, st, I/O, 1000ns	$185,00
2503V	Sh.Reg.; dual 512-bit multplx.	$245,00
2504V	Sh.Reg.; 1024-bit multiplx.	$245,00
2513N	Gerador caract.64x8x5. ASCII	$530,00
2524V	Sh.Rag.; 512-bit, dyn; 5MHz	$245,00
8223B	PROM 256-bit(32x8) programavel	$242,00
MM5017N	Sh.Reg. dual 512-bit, dyn.	$280,00
MM5040N	Sh.Reg. dual 16-bit, st.	$190,00
MM5050AH	Sh.Reg. dual 32-bit, st.	$220,00
MM5055N	Sh.Reg. quad 128-bit, st.	$220,00
MM5058N	Sh.Reg 1024-bit, st.	$350,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ultr-viol	$860,00
MM5261D	RAM 1024x1, dyn.fast, 300 ns	$570,00
MM5262N	RAM 2048x1,dyn,R/W,365 ns	$450,00
MM5318N	Digt. clock w/ext. digit select.	$280,00
MM5559N	Serial to parallel convertor	$480,00
MM5736N	6-digitos calculator;4-funções	$150,00
MM5740AAC/N	90-Keyboard encoder(n-rollv.)	$498,00
DM8577N	PROM 256-bit 32x8,progrv;35 ns	$180,00
DM8578N	PROM 256-bit 32x8,progrv;hi. Z	$180,00
AH5013CN	Multplx.3-canais, swch.analogic.	$180,00
M8008	Microprocessador, 8-bit, 48 instr.	$1650,00
C8080A	Microprocessador, 8-bit, 2us, 256I	$2200,00
IMP-00A/520D	RALU-Unid.lógica reg. aritm.	$ 850,00

REPIL LTDA. - Caixa Postal 20.609 - 01000 - São Paulo - SP. **Fones:** 81-5233 80-6530

Atendemos qualquer quantidade e para qualquer lugar.

FORNECIMENTO IMEDIATO. Possuimos o mais eficiente serviço de remessa. Enviamos no mesmo dia.

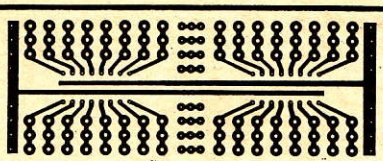
NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO. Enviar o Pedido acompanhado de Vale Postal ou cheque vizado pagavel em S.Paulo, em carta registrada endereçada apenas para: Caixa Postal 20609 - S.Paulo - SP - 01000. O endereço da Av. Rebouças é para atendimento no balcão.

Acrescentar Cr$ 20,00 para envio Postal

Abril/76

CMOS

CD4001	$ 9,00
CD4006	
CD4007	
CD4011	
CD4013	
CD4016	
CD4017	
CD4020	
CD4025	
CD4027	
CD4028	
CD4029	
CD4030	
CD4035	
CD4040	
CD4042	
CD4049	
CD4066	
CD4069	
CD4071	
CD4081	
CD4044	
CD4046	
CD4046	
CD4047	
CD4051	
CD4518	

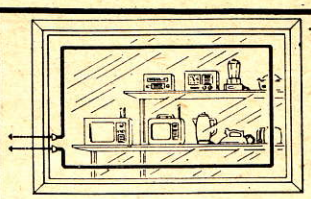


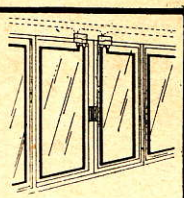
CHAPA PADRÃO de circuito impresso para dois circuitos integrados de 14 ou 16-pinos, usada para construção, proto tipo, experiencia, etc. Dim:: 10x4 cm Permite rapidamente a montagem e des montagem dos componentes.
CIP-101 Cr$ 15,00

RELOGIO DIGITAL

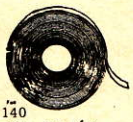


MM5311 28pinos, 4 ou 6 díg.BCD, strobe	$187,00
MM5314 24pinos, 6dígitos, strobe, Hold	$170,00
MM5316 40pinos, 4dígitos, ALARME	$283,00
CT7001C 28pinos, 6díg.Alarme e data	$325,00
Chapa circ.impresso p/MM5311	$ 35,00
Kit completo para o MM5311, 6-dígitos	$610,00
Kit MM5311, 4-díg.sem fonte alimentação	$300,00





Aplicação da Fita Metálica em Proteção de Vidros

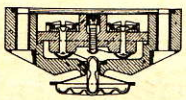


140
Fita Metálica

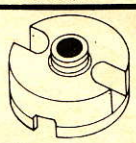
FITA METALICA (foil) para proteção de vidros e vitrines. Quando o vidro é quebrado ou trincado, rompe a tenue fita, interrompendo a passagem da corrente eletrica, ocasionando o disparo do sist. de alarme. Muito eficiente. Em tiras contínuas de 10mm e espessura de 0,5mm fixavel na face interna do vidro. Cor prateada brilhante. Decorativa.
ALM-140 Rolo com 10 metros: Cr$ 35,00
Rolo c/91m(300 pés) : Cr$ 280,00

CONECTOR FOIL (Conector para a fita metálica acima). Colocado na moldura ou parede, serve como ligação entre a fita metalica e a fiação elétrica. Fixação auto-adesiva.
ALM-140 Cr$ 35,00

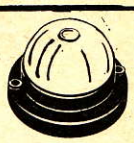




160



161



162

PERCLORETO DE FERRO
p/fabricação de circ.impresso



Anidro. Em pó. Supercorrosivo. Só acrescentar água, Em embalagem 1kg em caixa plástica branca, reaproveitavel.
FRR-1 Cr$ 25,00



Idem, Idem, embalado em saco plástico comum
FRR-2 Cr$ 20,00



SOLUÇÃO de Percloreto. LÍQUIDO. Pronto para usar. Em garrafa plastica de 500ml. Grande facilidade para fazer circuito impresso; basta desenhar na chapa com nossos símbolos e caneta, despejar o percloreto líquido o necessário para cobrir a chapa cobreada, esperar 15-20 minutos e está pronto o circuito impresso.
FRR-3 Cr$ 22,00 (não enviamos pelo correio)

SENSORES DE INCÊNDIO

ALM-160 Tipo termostático. Fixo em 57,2ºC (135ºF). Capaz de ser atuado diversas vezes sem perda da sensibilidade ou confiabilidade. Completamente selado em plástico. Protege área de até 83 m2. UL aprovado. ϕ 48x22mm. $185,00

ALM-162 Identico ao acima, diferindo no seu menor diâmetro. ϕ 42x22 mm. $ 185,00

ALM-162 RATE OF RISE & FIXO Este é o sensor de incêndio mais usado mundialmente. Soa alarme se a temperatura ambiente subir 5º em 20 segundos ou se atingir a 87,8º (190ºF). Protege área de até 200 m2. Aprovado pelo Underwriters Laboratories. $ 270,00

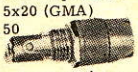
PORTA-FUSÍVEIS



JOT-5 Tipo Rosca p/fusível 5x20mm (GMA) Cr$ 8,90
JOT-50 Tipo rosca, p/fusível 1/4x1-1/4" (3AG) Cr$ 14,00



JOT-850 Tipo engate rápido p/circ.impresso. fusível 5x20 (GMA) Cr$ 7,50



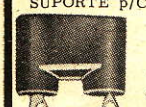
JOT-350 Engate rápidp fus.1/4x1-1/4" Cr$22,80

PINO BANANA



Vermelho
Preto
Cr$ 2,50 cada

SUPORTE p/CRISTAL



Baquelite
Ref.: 51
Cr$ 4,80

POTENCIOMETRO

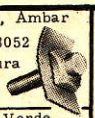


DE FIO (eixo plástico)
10-50-100-500
1k-5k $10,00
c/eixo metálico:
25k e 30k $15,00

JOIAS Vermelho, Verde, Âmbar



JOT-4052 Miniatura
Cr$ 3,00



JOT-3052 Miniatura
$ 2,80

OLHO de BOI Vermelho, Verde, Âmbar, Cristal





Ref.: 352
Para Lâmpada Espada
Cr$ 11,00

Ref.: 2.352
Com Lâmpada Neon
Cr$ 18,00



Ref.: 4.352
Miniatura
Cr$ 5,80

BORNES Vermelho, Preto, Verde, Marfim



$7,50 $4,00 $5,00 $8,00

BORNES Metálico de pressão



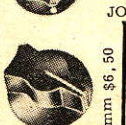
$7,00 Ref.: 70
$8,00 Ref.: 170
$9,00 Ref.: 1.170 c/isolador

KNOBs com risco Vermelho, preto, cinza



JOT-153 ϕ 16mm $5,80
JOT-154 ϕ 20mm $6,50
JOT-155 ϕ 31mm $9,00

FUSÍVEL DE VIDRO



Ref.: 157

ϕ 23mm $6,50

0,12-0,5-1-2-3-6 A
GMA 5x20mm
3AG 1/4x1-1/4"
Cr$ 1,00 cada

CLAIREX



CL7032, sulfeto cadmio; resposta espectral 7350; 300V; 125 mW; ϕ 12mm; encaps. em vidro; grande sens.
FTC-118 Cr$35,00



Foto-interruptor da GE mod. H13A1-2 de um lado emite luz infra-vermelha; do outro lado detetor transistorizado; no meio, a passagem de fita opaca provoca on-off. Muitas aplicações Folha dd. téc. disponível.
FTC-183 Cr$ 85,00



RPY-58 da Ibrape Célula resistiva foto sensível; 200k no escuro 600 ohm a 50 lux, 50Vmax 200mW. Peq. dimensões.
FTC-180 Cr$ 18,00

Ref.: 66 GARRA JACARÉ Isolador Preto ou Vermelho



$4,00
$3,00 Ref.: 266
Ref.:766 $2,50

Pushbutton Switch



Miniatura
Contato Momentâneo
Verm.Preto, Verde
JOT-101 $12,90

TEMOS GRANDE VARIEDADE DE SUPORTE PARA PILHAS

Capacitores Eletrolíticos LOG

uF	15V	25V	50V
2	$ 1,30	$ 1,50	$ 1,80
5	$ 1,50	$ 1,60	$ 1,90
10	$ 1,60	$ 1,70	$ 2,00
25	$ 1,70	$ 1,80	$ 2,50
50	$ 1,90	$ 2,00	$ 2,70
100	$ 2,40	$ 2,90	$ 4,20
250	$ 3,30	$ 4,50	$ 6,80
500	$ 4,00	$ 6,70	$10,50
1000	$ 6,90	$ 8,80	$22,00
2000	$10,50	$15,00	$33,00
2500	$14,00	$19,00	$46,00
5000		$32,00	$57,00
7500		$39,00	
10000		$47,00	



PÉ PLÁSTICO, cor branca. ϕ10x7mm de alt. Cr$1,00 cada 4 por Cr$ 3,00

Temos o prazer de comunicar aos nossos clientes a criação de dois novos departamentos: o de SISTEMAS DE ALARME e o de INSTRUMENTAÇÃO-CONTROLE AUTOMÁTICO.

PEDIDOS E CARTAS exclusivamente para
REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01000

AV. REBOUÇAS 1.111
Fones 81-5233 e 80-6530
Amplo ESTACIONAMENTO

Maio 76

REPIL

TRANSISTORES

Dados Técnicos

NPN PNP

TIPO	POLAR.	V_{CE} máx. (V)	I_C máx. (mA)	P_{tot} máx. (mW)	f_T (MHz)	h_{FE}	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
AC187	Ge-NPN	15	2A	1W	5	100-500	TO1	AF-saída 4W(c/AC188)- Driver	$ 9,50
AC188	Ge-PNP	15	2A	1W	1,5	100-500	TO1	Complementar do AC187	$ 9,50
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	110-365	TO1	Driver - AF -saída - uso geral	$ 6,00
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-ampl.-TV; audio; uso geral	$ 4,80
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-500	TO-18	Idem, idem	$ 4,50
BC109	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	Pré-ampl.audio;baixo ruido;alt.ganh	$ 4,80
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	Complementar do AC107	$ 8,50
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT30	Idêntico ao BC107	$ 2,50
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-900	SOT30	Idêntico ao BC108	$ 2,30
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT30	Idêntico ao BC109	$ 2,50
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF;amplificação;TV; uso geral	$ 3,50
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SoT54/2	Idem, idem	$ 3,50
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF;pré-ampl.; baixo ruido	$ 3,50
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF;UHF;TV; amplificador	$ 9,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75-750	TO-18-2	AM/FM;conversor e ampl.RF/FI	$ 8,50
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34-140	TO-18-2	Idem, idem	$ 6,50
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO-18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 9,50
2SC536G	Si-NPN	40	100	200	180	280-560		AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	Comutação;u.geral;alta frequencia	$12,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	Comutação;amplific;alta frequencia	$15,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	Comutação (alta velocidade)	$ 9,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	Comutação(muito alta velocidade)	$ 9,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl. uso geral e audio	$ 8,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplif. uso geral	$12,00
2N2906	Si-PNP	60	500	600	200	20-120	TO-18	Comutação e uso geral	$12,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl.u.ger.	$ 9,50
2N3055	Si-NPN	100	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potência;ampl;saída;uso geral	$15,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$12,00
2N3390	SiNPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl;comut.	$ 9,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Média potência;comutação;uso geral	$12,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Ampl.pequeno sinal (desde 1uA)	$12,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	To-105	Media potencia; comutação	$ 8,00
2N3825	Si-NPN	25	20	100	800	20-80	TO-92	UHF oscilador; RF amplificador	$10,00
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	Comutação; ampl.;uso geral	$ 9,00
2N4292	Si-NPN	25	20		980		TO-92	UHF oscilador; RF amplificador	$ 9,00
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal; amplificador	$ 9,00
2N5134	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	$ 8,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Media potencia;u.geral;comutação	$ 8,00
2N5306	Si-NPN	45	1A	1W	60	- 70000	TO-92	Ampl.Darlington;altissimo ganho	$18,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potência;Saída audio;ampl;on-off	$18,00
2N2646	Si-Unijunção; Standoff 0,75; interbase 7k; 30Vmax. 300mW								$15,00
2N5247	N-FET; amplificador RF, VHF, 450MHz; ganho 12dB								$15,00
PN5033	P-FET								$15,00
PN5163	N-FET								$15,00

resistores

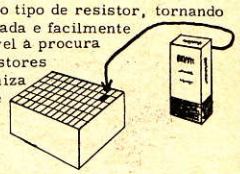
Resistencias 5% da Constanta

1/8W	1/4W	1/2W	1W	2,5W
$0,25	$0,28	$0,35	$0,60	$1,50
10	100	1k	10k	100k	1M
12	120	1k2	12k	120k	1M2
15	150	1k5	15k	150k	1M5
18	180	1k8	18k	180k	1M8
22	220	2k2	22k	220k	2M2
27	270	2k7	27k	270k	2M7
33	330	3k3	33k	330k	3M3
39	390	3k9	39k	390k	3M9
47	470	4k7	47k	470k	4M7
56	560	5k6	56k	560k	5M6
68	680	6k8	68k	680k	6M8
82	820	8k2	82k	820k	8M2

SENSACIONAL LANÇAMENTO

CAIXA p/GUARDAR RESISTORES

Caixa armazenadora contendo 72 caixas pequenas de 8x3x2 cm, c/identificação do tipo de resistor, tornando organizada e facilmente acessível a procura de resistores. Economiza tempo e paciencia.



CR-1 Completa c/72 cx.peq. $79,90

CR-2 Caixa peq. 8x3x2mm $ 1,25

OFERTA ESPECIAL RESISTORES

c/desconto sobre o preço normal

R1-1080 resist.15 cd. valor$desc. 18%

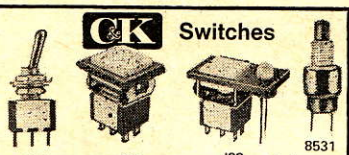
R2- 720 resist.10 cd. valor$desc. 14%

R3- 360 resist. 5 cd. valor$desc. 10%

TRANSFORMADORES WILLKASON

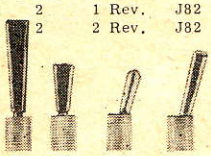
Tipo	Primar.	Secun.	Corr.	Cr$
1036	110/220	2 x 9V	0,3A	58,00
1057	115	15-18V	0,25A	66,00
1059	110+110	18V ct	0,5A	64,00
1149	110	2 x 12	0,3A	58,00
6040	115	6,3V	4 A	82,00
6442	110+110	12+12V	1,5A	80,00
6574	Choque (p/fonte alim.)			46,00
6546	Choque (p/fonte alim.)			40,00
5704	110+110	12V ct	5 A	168,00
1165	110+110	16+16V	0,6A	88,00
6792	110/220	2 x 17	1 A	130,00
7710	110-125	12V ct	5 A	194,00

CK Switches



7101 J81 J82 8531

	Posições	Contatos	Tipo	Prata	Ouro
Cr$					
7101	2	1	Rev. S	18,00	26,00
7101	2	1	Rev. P3	27,00	35,00
7201	2	2	Rev. P1	-	45,00
7103	3	1	Rev. L2	30,00	-
7203	3	2	Rev. L2	38,00	-
Pushbutton - Contato momentâneo					
8531	2	1	NA	-	19,90	28,00
8125	2	1	Rev.	J81	-	45,00
8225	2	2	Rev.	J81	-	55,00
Idem, Idem, iluminado com LED						
8125	2	1	Rev.	J82	-	50,00
8225	2	2	Rev.	J82	-	65,00



P1 P3 S L2

FIOS

	Rolos de 100 metros		Rolinho de 10 metros		Rolos de 100 metros	
	# 22	# 20	# 22	# 20	# 24	# 26
CABINHO Estanhado	$ 39,00	$ 49,00	$ 5,30	$6,50	$33,00	$30,00
FIO rígido Estanhado	$ 32,00	$ 45,00	$ 4,80	$5,80		

Sete cores a escolher: Vermelho, Preto, Branco, Azul, Amarelo, Verde e Marrom.

BREVE Fita flexivel de fios múltiplos.



0-9 c/circ. impresso. Util em projetos digitais Cr$150,00

Teclado p/calculadora. $180,00



NOVIDADE

Teclado tipo calculadora c/32 teclas, sem gravação, circ.impr.de mylar em matriz 8x4 c/conector 12pinos.64x112mm. Apenas Cr$ 90,00

NUMITRON Digital Display



Mais brilho; maior contraste; maior altura do dígito (15mm); menor custo; 5V; TTL compatv.

DR2000	Display 7-segm.	$28,00
DR2010	Idem c/ponto decimal	$28,00
DR2020	Sinais +, -, e caract. 1	$28,00
DR2030	Apenas sinais +, -	$24,00
	Soquete para os displays acima:	$ 3,50

SOQUETES



POTENCIOMETRO de voltas múltiplas. Miniatura p/circ.impresso. 500 ohm, 100k, 200k. Cr$ 55,00

da Constanta, 100k Cr$ 15,00



Dual em linha p. circ. integr.

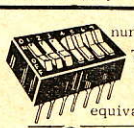


Cr$ 12,00

SQT-141 14-pinos

SQT-161 16-pinos

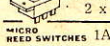
WIRE WRAP 14 e 16-pinos longos. ouro. Cr$ 30 e 35,00



num chip TTL 14-p 7 chaves digitais apenas $185,00 e... equivale PROM 14-bit



Chave HH miniatura 2 x 2 $ 3,00



MICRO REED SWITCHES 1A 110V 25mm Cr$ 7,20 cada

CAIXA CHAPA de AÇO 1,2mm para uso profissional. Tampa com dobradiça. Pintura epoxi p/Painel de Comando, etc. CXA-2 28x20x11cm $135,00

KIT DA IBRAPE

M1	Ampl.2,5W c/painel	$165,00
M101	Amplificador 1W	$ 88,00
M110	Ampl.Potenc.10W	$210,00
M201	Pre-ampl.monofonico	$166,00
M202	Pre-ampl.estereofon.	$320,00
M204	Pre;estereo;equaliz.	$ 52,00
M320	Ampl.est.10W p/can.	$394,00
M350	Ampl.est. 25W canal	$623,00

400mW **Zener** 5%

Temos 200.000 Zener em estoque.

4V3	6V2	9V1	13V	17V	24V
4V6	6V8	10V	14V	18V	27V
5V1	7V5	11V	15V	20V	36V
5V6	8V2	12V	16V		

Cr$ 3,50 cada

SOLDA TRINÚCLEO DE RESINA ATIVADA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

%Sn	ϕmm	Cr$
60	1,5	52,00
60	1,0	56,00
25	1,5	35,00

Rolinho 1m: $3,00 (60%Sn)

REPIL LTDA.

Av. REBOUÇAS, nº 1.111

FONES: 81-5233 e 80-6530

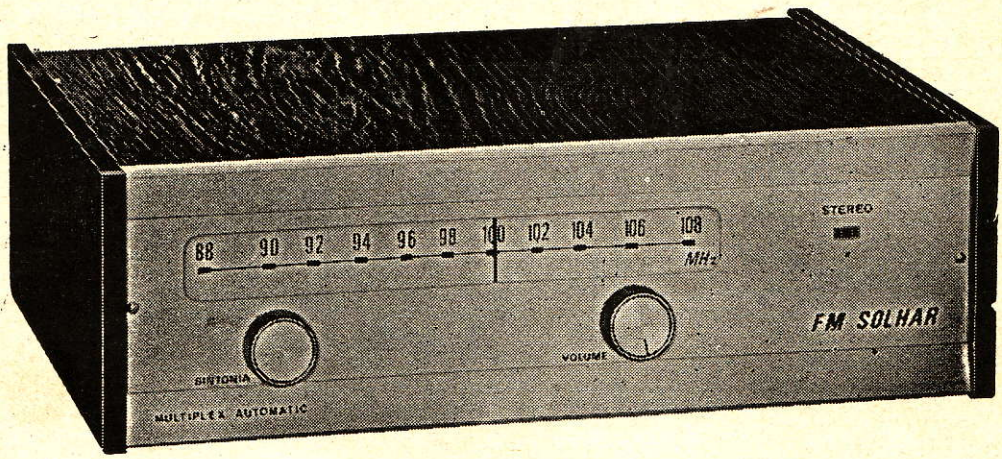
ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

Abril/76

FM ESTÉREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuito impresso, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.



- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

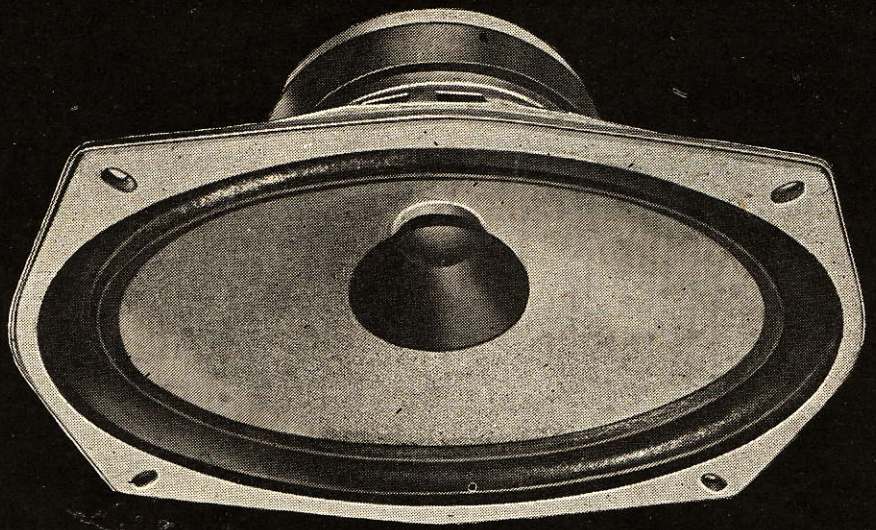
NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

ESCRITÓRIO • FÁBRICA — RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214

CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico «SOLHARTRONIC» — São Paulo

AGORA PARA O SEU CARRO, SUSPENSÃO ACÚSTICA "NOVIK" O MELHOR SOM EM ALTA-FIDELIDADE



MOD. 6x9 FPSW - 15 WATTS

A mais completa linha de Alto-falantes de Alta-fidelidade para AUTOMÓVEIS.
Com a tradicional e reconhecida qualidade internacional que permite a NOVIK, além de exportar para os cinco continentes e fornecer para as melhores indústrias de caixas acústicas, manter a liderança nacional. Fabricados em 5" - 6" e 6" x 9", com 4 e 8 ohms de impedância e 12w de potência. Excepcional desempenho em Toca-fitas e FM.

GRÁTIS!! **Especial para o seu automóvel**
Fornecemos sob pedido, catálago ilustrativo dos tipos de alto-falantes mais indicados para o rádio ou toca-fitas do seu carro (mono-stéreo e FM) e forma correta de instalação.

NOVIK MR

Escreva para **NOVIK S. A. Indústria e Comércio**
Cx. Postal 7483 - São Paulo - SP.



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa representada pelos seguintes tipos:

TIPO	ST	compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
TIPO	GMV	capacitores para uso geral.
TIPO	BP	capacitores para uso como "by pass".
TIPO	STM	compensadores de temperatura, miniatura.
TIPO	GAM	capacitores miniatura para uso geral.
TIPO	BPM	capacitores miniatura para uso "by pass".
TIPO	HV	capacitores de alta tensão.
TIPO	EX	capacitores para aplicações especiais.

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

CIRCUITO INTEGRADO HA-1311

AMPLIFICADOR DE 1,5 WATT

COMUNICAMOS AOS NOSSOS LEITORES QUE O CIRCUITO INTEGRADO HA-1311, PARA A MONTAGEM DO AMPLIFICADOR PUBLICADO NA REVISTA MONITOR DE RADIO E TELEVISÃO DE DEZEMBRO DE 1973 (Nº 308) E DE JANEIRO DE 1974 (Nº 309) ESTA A VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A., AO PREÇO DE Cr$ 30,00 (FRETE E EMBALAGEM + Cr$ 8,00).

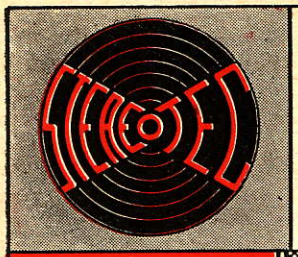
ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

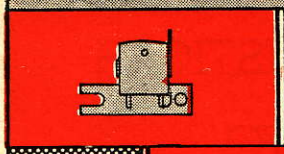
PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

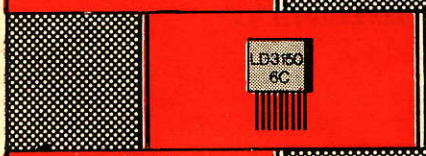
01208 -- R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º ANDAR -- C. POSTAL 5009 -- S. PAULO - SP



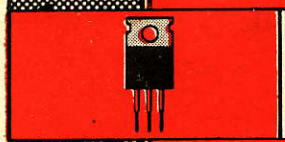
SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



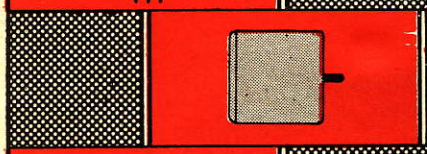
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



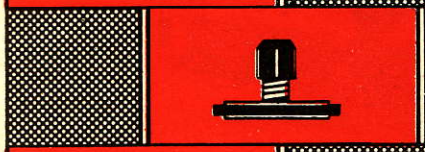
TRANSISTORES FET – TRIAC



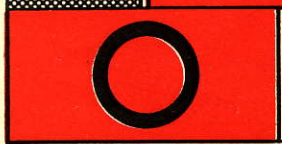
MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ

Grande variedade de peças para aparelhos transistorizados (nacionais e importadas).
Os melhores preços da praça, no atacado e varejo.
Distribuição para todo o Território Nacional.

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO
não atendemos por reembolso

monitor promoções

STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 411
FONES: 221-4121 - 220-9137
CEP - 01212 - S. PAULO - SP

120 WATTS RMS (180 W IHF)

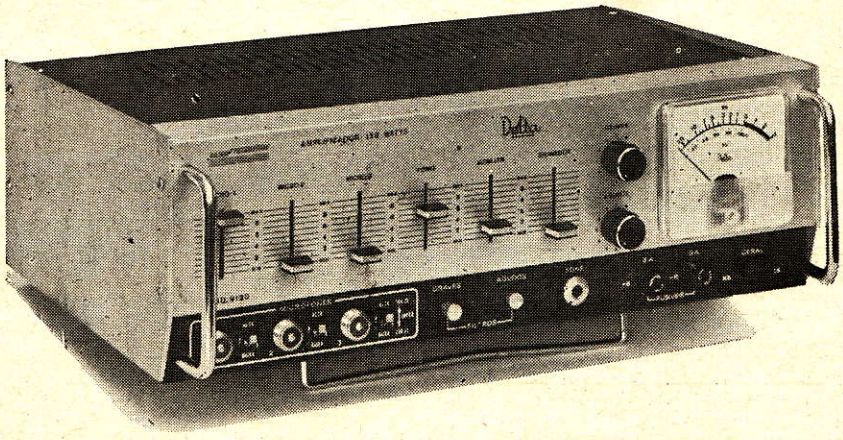
RESPOSTA 25 Hz A 20 000 Hz (± 1 dB)

SÃO ALGUMAS DAS CARACTERÍSTICAS DESTE NOVO LANÇAMENTO

Delta

LINHA PROFISSIONAL

MOD. 9120



É MAIS UM PRODUTO DELTA PARA SUBSTITUIR OS MELHORES APARELHOS IMPORTADOS

Fabricado e garantido por

DELTA S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2 520 — SÃO PAULO — SP



Completa linha de potenciômetros de carbono.

Potenciômetros de carbono é um assunto que a Constanta domina.

E não é prá menos. Sua linha completa inclui 34 produtos básicos, produzidos em mais de 5.000 opções variáveis de acabamento.

Potenciômetros de qualidade, que satisfazem a todos os requisitos não só da indústria eletrônica em si como também dos aparelhos para surdez e até de naves espaciais.

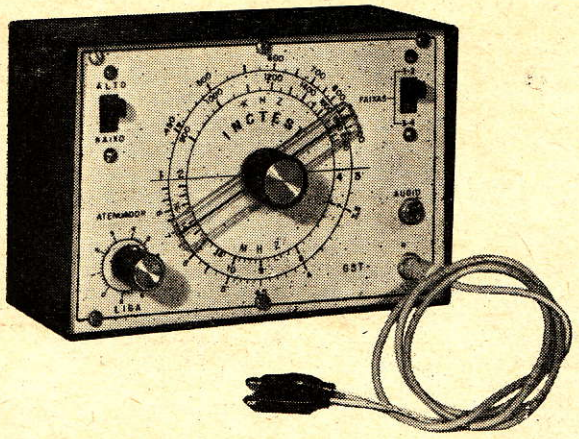
Continue pensando na Constanta quando necessitar de potenciômetros de carbono.

É um assunto do qual ela entende muito.

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas: Rua Peixoto Gomide, 996 - 3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 1.980 - São Paulo SP



GERADOR DE SINAIS

GST-1

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RÁDIOS. PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISÃO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RÁDIOS COMO INJETOR DE SINAIS (dois aparelhos em um). PAINEL EM DUAS CORES E DE FÁCIL LEITURA.

ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES DE USO, ENSINANDO INCLUSIVE COMO SE EFETUA UMA CALIBRAÇÃO.

Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)
Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)
Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)
Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

Alimentação

4 pilhas pequenas, constituindo uma bateria que fornecerá energia suficiente para o uso do aparelho por aproximadamente 300 horas, sem substituição das pilhas.

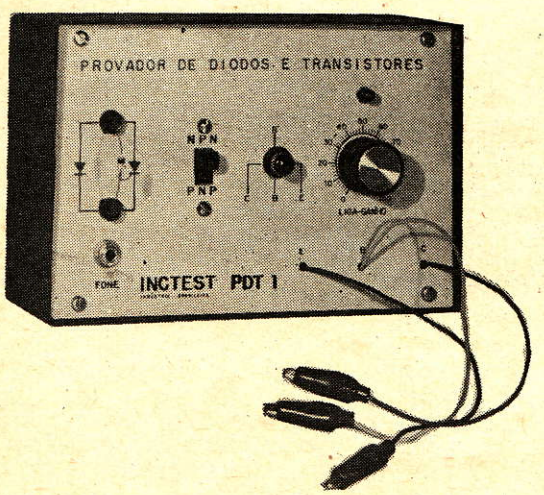
Consumo
Aproximadamente 3 mA.

Dimensões
15 × 10 × 8 cm.

PREÇO: CR$ 500,00 (frete por conta do comprador)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1



INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTÁ BOM OU NÃO, QUER SEJA PNP OU NPN. COMPROVA TAMBÉM DIODOS: RETIFICADORES, DETECTORES, SCR, TRIAC E LED.

INJETOR DE SINAIS: ALÉM DE COMPROVAR DIODOS E TRANSISTORES, PODE TAMBÉM SER UTILIZADO COMO EXCELENTE INJETOR DE SINAIS.

DIMENSÕES:	**15 × 10 × 8 cm**
PESO:	**700 g**
ALIMENTAÇÃO:	**2 × 1,5 V**
PREÇO:	**Cr$ 330,00 + Cr$ 15,00 de frete p/ correio**

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALE POSTAL EM NOME DE

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º ANDAR — C. POSTAL 5009 — S. PAULO - SP

componentes

Áudio
Rádio
Televisão
Industriais

REMETEMOS PARA TODO O PAÍS, CONTRA CHEQUE VISADO OU REEMBOLSO, ACIMA DE Cr$ 300,00.

ELETRÔNICA IPIRANGA

Loja 1 - R. Bom Pastor, 268 - Ipiranga
Fones: 273-5402 - 273-0947 -

Loja 2 - Av. Engenheiro Armando Arruda Pereira, 507 - Jabaquara

C. POSTAL 042.415. - SP -

PEÇA PEÇAS

ALTO-FALANTES
CÁPSULAS E CRISTAIS
CONDENSADORES EM GERAL
POTENCIÔMETROS
INSTRUMENTOS EM GERAL
SELETORES DE CANAIS
TRANSFORMADORES SAÍDA HORIZONTAL

———OOO———

MENCIONANDO ESTE ANÚNCIO REMETEREMOS NOSSA COMPLETA LISTA DE PREÇOS.

ENORME VARIEDADE DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
• CONSULTEM-NOS •

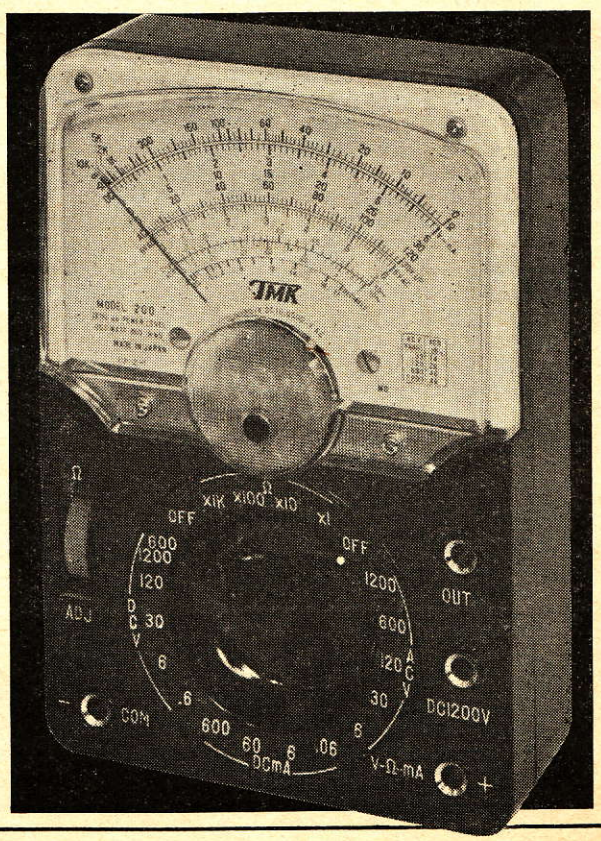
COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.

- CC. Volts: 0-0.6-6.0-30-120-600-1200 V. (20.000 ohms/volt).
- CA. Volts: 0-6.0-30-120-600-1200 V. (10.000 ohms/volt).
- CC. Miliamperes: 0-60 microA: 0-6.0-60-600 mA.
- Ohms: 0-10K — 100 K — 1M — 10 M (60, 600, 6K, 69K no centro).
- Capacitância: 0.002 — 0.2 micro F.
- Decibéis — 20 até 63 dBm
- Dimensões: 91 x 131 x 39 mm.
- Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

À VENDA EM TODAS AS CASAS DO RAMO.

MOD. 200

TMK



ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

Completo Sortimento de Acessórios para Rádio, Televisão e Hi-Fi em Geral, Circuitos Integrados, Transistores, Bobinas Defletoras, Capacitores, Resistores, Material Eletrônico em Geral.

Somos distribuidores autorizados de peças originais **GE.**

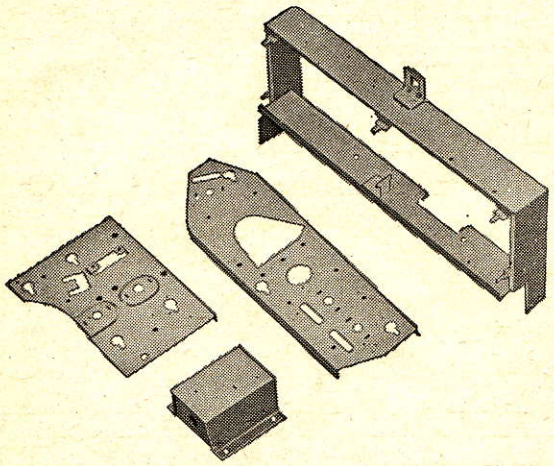
Linha completa de peças **HITACHI.**

Vendas no Atacado e Varejo.

FAÇA UMA VISITA À NOSSA NOVA LOJA.

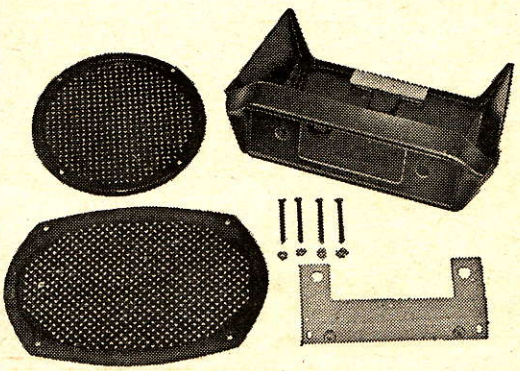
Rua dos Timbiras, 228 a 232 - Fones: 221-1563 - 221-2133 - São Paulo - SP

LINHA DE ESTAMPARIA



Chassis para T.V. rádios, monoblocos.
Caixa para amplificadores, aparelhos de FM, transmissores, receptores e reguladores de tensão.
Executamos ferramentas especiais para a estampagem de peças em grande escala.

LINHA DE ACESSÓRIOS



Telas compactas para alto-falantes de 4" x 6", 6" e 6" x 9".
Molduras ornamentais para auto-rádios modelo: para Corcel, TL, Variant, Maverick, Opala e Chevette.

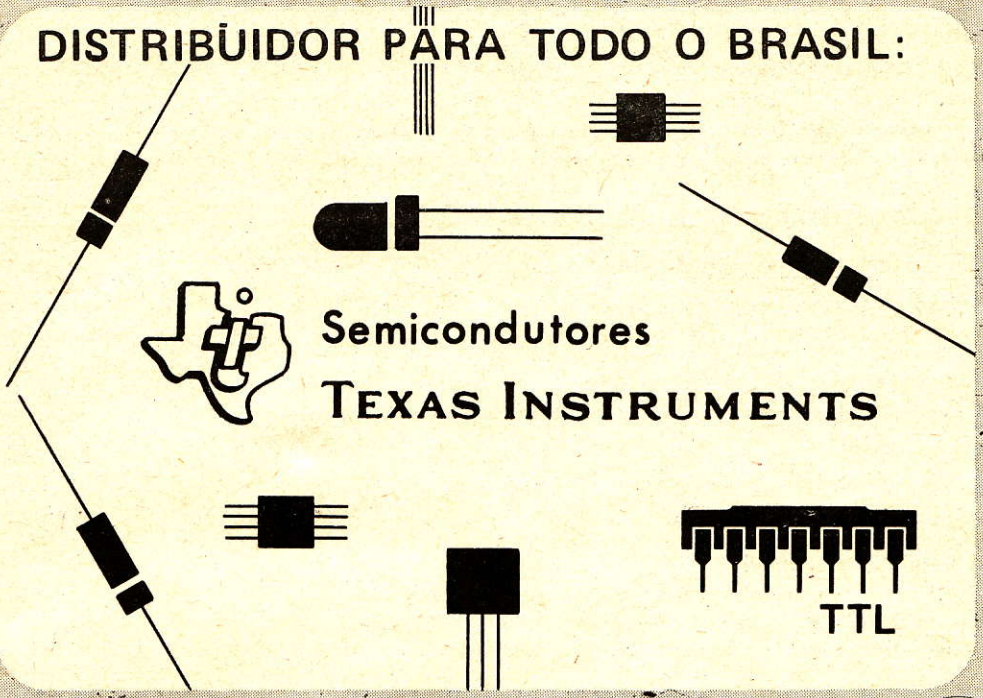
METALÚRGICA KASVAL LTDA.

RUA OURINHOS, 196/204 — FONES: 273-1071 — 274-6796
VILA BERTIOGA — SP — CEP 03186

data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA.
SÃO PAULO – Av. Pacaembu, 746 – 1º andar
Tels: 67-8725 e 66-7929 – CEP: 01234
RIO DE JANEIRO – Representante: Ivo Amorin Gonçalves
Rua República do Líbano, 61 – sala 920 – Tel.: 221-2845
PORTO ALEGRE – Representante: Biaggio Polito
Rua Tiradentes, nº 298 – C.P. 1661 – Tel.: 25-0293

DISTRIBUIDOR PARA TODO O BRASIL:



Semicondutores
TEXAS INSTRUMENTS

TTL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CANNON ITT CONECTORES

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION
CSC
SOQUETES PARA MONTAGEM
DE CIRCUITOS EXPERIMENTAIS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

AMI®
CIRCUITOS INTEGRADOS•MOS
RELÓGIOS – ÓRGÃOS – MEMÓRIAS
MICROPROCESSADORES, ETC

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc.). Funciona em redes de 220 V

PREÇO ..... Cr$ 135,20

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr$ 121,00

INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02

PREÇO ..... Cr$ 217,10

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

Aparelho muito interessante, para redes de 110 V (Ver detalhes na Revista 319)

PREÇO ..... Cr$ 273,00

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 A

Idêntico ao anterior, para redes de 220 V

PREÇO ..... Cr$ 286,00

TACÔMETRO — IDIM-KIT 04

Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibragem (Ver detalhes na Revista 325)

PREÇO ..... Cr$ 405,60

LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05

Seu baile ficará mais incrementado, com «aquele» efeito de luzes (Veja detalhes na Revista 320). Para redes de 110

PREÇO ..... Cr$ 195,00

TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS — IDIM-KIT 06

Liga e desliga automaticamente conforme a necessidade. Para veículos de 12 V

PREÇO ..... Cr$ 122,20

ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V) — IDIM-KIT 07

PREÇO ..... Cr$ 210,60

LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) — IDIM-KIT 08

PREÇO ..... Cr$ 317,20

IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — IDIM-KIT 09

PREÇO ..... Cr$ 422,50

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO

Frete por conta do comprador; se desejar pelo correio, enviar mais Cr$ 10,00 por kit.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

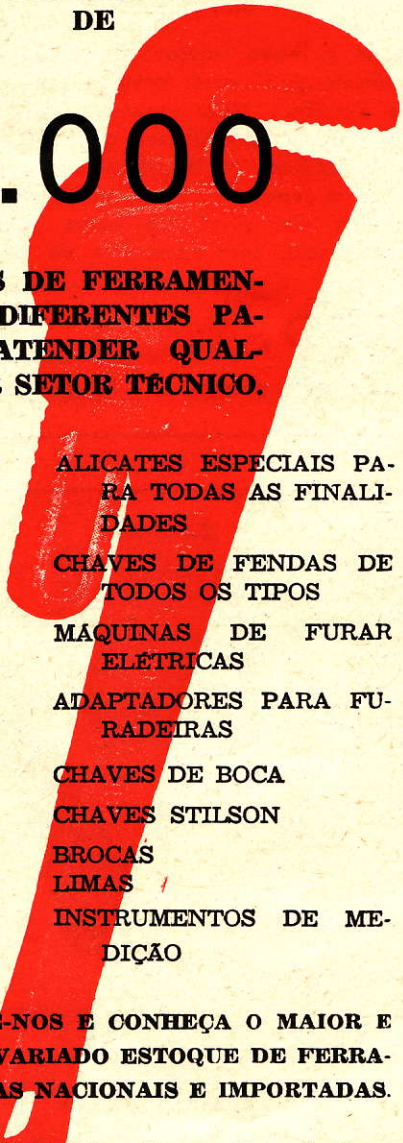
01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.



- ALICATES ESPECIAIS PARA TODAS AS FINALIDADES
- CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS
- MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS
- ADAPTADORES PARA FURADEIRAS
- CHAVES DE BOCA
- CHAVES STILSON
- BROCAS
- LIMAS
- INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.

Victor T. Mauri & Cia. Ltda.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 289
TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO

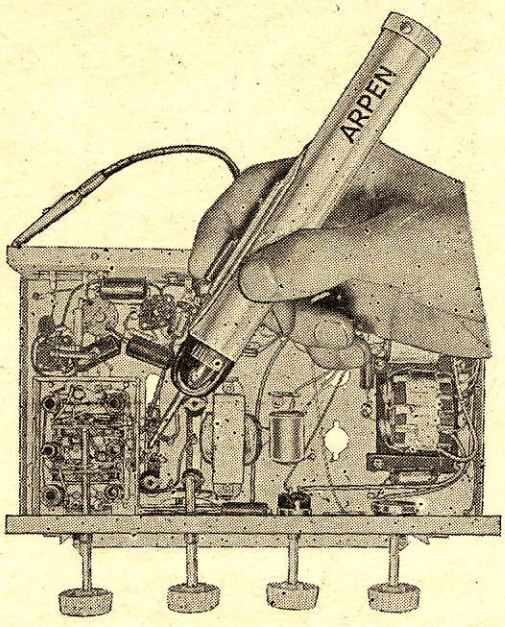
1966 1976

ESTES 10 ANOS PASSARAM DEPRESSA.

Progredimos. Realizamos. E, acima de tudo, pudemos contar com a confiança de clientes, amigos e fornecedores. A cada um deles, queremos dizer o nosso muito obrigado. Graças a esse apoio nem sentimos o tempo passar.

JE

JO-EL Comércio e Representações Ltda.
Componentes Eletrônicos
Rua dos Gusmões, 345
(CEP) 01212)
Fones: 221-0367 e 220-1227
São Paulo



INJETOR DE SINAIS

ARPEN

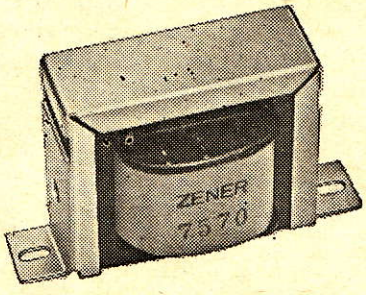
AGORA SIM, VOCÊ PODE FAZER CONSERTOS RÁPIDOS, EFICIENTES, SEGUROS E ECONÔMICOS EM APARELHOS TRANSISTORIZADOS.

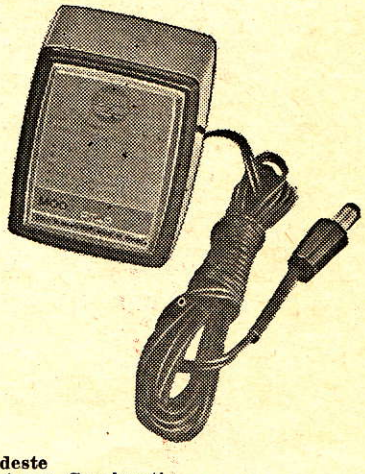
Com o novo injetor de sinais ARPEN modelo 2T3' você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificar os transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

CIPAEL LTDA.

RUA DO ORATÓRIO, 1 027/29 — C.P. 13 285 — FONE: 93-7833 — S. PAULO - SP

ZENER





REPRESENTANTES:

São Paulo — Capital
Tomás Kolisch
Rua 13 de maio, 244 — Sto. Amaro
Fone: 246-2231

Minas Gerais
Moritz Rádio Eletrônica
Rua Curitiba, 702 — Sala 8
Fone: 22-9302 — Belo Horizonte — MG

Rio Grande do Sul
Zuckermann & Cia. Ltda.
Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2075
Fone: 23-8193 — Porto Alegre

Rio de Janeiro
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano, 61 s/ 905
Fone: 221-2845 — Rio de Janeiro — GB

Norte — Nordeste
João Rodrigues Cavalcanti
Rua da Concórdia, 319 — 2º andar
Fone: 24-0878
Recife — PE

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais para Indústria Mediante Especificações. Fonte de Alimentação para Aparelhos Transistorizados.

COMPONENTES ELETRÔNICOS STEVAUX LTDA.

CAIXA POSTAL 325 — 6-5695 — JUNDIAI — EST. S. PAULO

A IBRAKIT LANÇA

DM-350

UM KIT COMPLETO COMO VOCÊ QUERIA!



Todos os Componentes e Acessórios para a montagem de Amplificador Estereofônico 50W, 1 Caixa/Chassis de acrílico de finíssimo acabamento e 1 Manual Completo de Montagem.

APROVEITE O PREÇO DE LANÇAMENTO.

Nosso distribuidor:

TRANCHAM S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

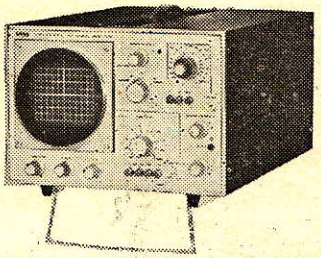
Matriz: Rua Santa Ifigênia, 280 - Fones: 220-5922 - 220-5183 (PBX) - C.P. 30.526 - SP.

Filial 1: Rua Santa Ifigênia, 507/519 - Fones: 220-6699 - 220-7299 - 220-5838 - 220-9649 221-1768.

INSTRUMENTOS

LABO

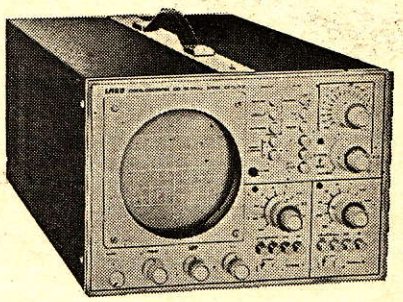
OSCILOSCÓPIO MODELO - 1311



PORTATIL, TRANSISTORIZADO, CC - 10 MHz, GATILHADO CC a 10 MHz (—8 dB)
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (3 dB)

OSCILOSCÓPIO MODELO - 1315/F2

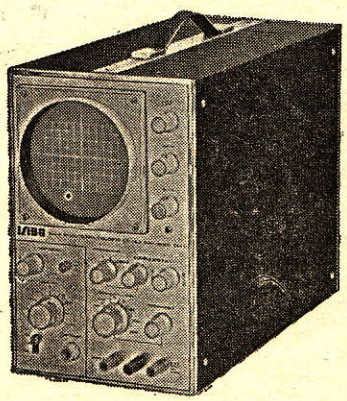
DOIS FEIXES CC - 15 MHz



FÁCIL DE OPERAR — SINCRONISMO INTEIRAMENTE AUTOMATICO — POTENCIAL DE ACELERAÇÃO DO FEIXE DE 8 000 V — DOIS AMPLIFICADORES VERTICAIS CALIBRADOS — GRANDE ÁREA DE VISÃO — TUBO DE 13 cm — AMPLIFICADOR HORIZONTAL DE 5 VEZES

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz, mod. 134 C - Vertical calibrado



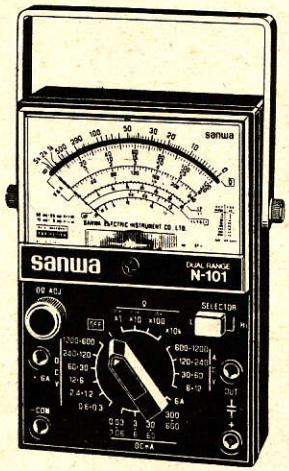
TOTALMENTE TRANSISTORIZADO, AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSIVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL, COM ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.

Faixa de Freqüência ..... 0-4,5 MHz — 3 dB
Sensibilidade ..... 50 mV/div

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 223-0224 - S. Paulo - Brasil

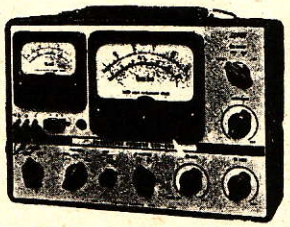
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



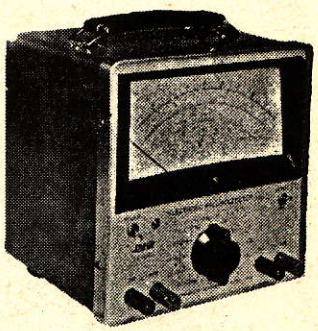
MULTIMETRO N-101

DC VOLTS: 0 — 3,2/1,2/6/30/120/600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60/240/1 200 V (25 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/80/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1 200 V (5 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-0,3/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
0 — 6 A
Ω: x 1, x 10, x 100, x 10 k
dB: —20 a +57



PROVADOR DE TRANSISTORES STR-307

Tensões de coletor: 0 — 30 V
Corrente de emissor: 0 — 2 mA
Sinal de entrada: 1 μA (Freq. da rede)
Mede: Icbo → 0 — 30 μA/300 μA
Hfe → 500/250/50 defl. total
Precisão ± 3%



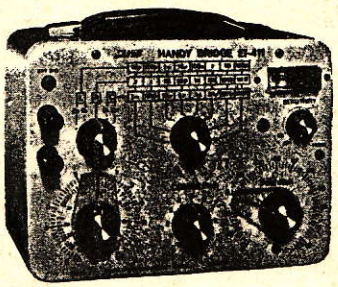
VOLTÍMETRO ELETRONICO DE ALTA SENSIBILIDADE SV-505

Tensões: 0 — 1/3/10/30/100/300 mV; 0 — 1/3/10/30/100 V.
dB: — 80 dB a + 40 dB (1 V = 0 dB)
Resposta da freqüência: 5 Hz a 2 MHz
Precisão: Melhor que 3% do valor nominal
Impedância de entr.: 2 MΩ/30 pF abaixo de 300 mV; 5 MΩ/25 pF (acima de 1 V)
Amplificador: ganho aprox. 60 dB; saída máx. 1 V ef. aprox. 1 kΩ; resp. freq. 10 Hz — 1,5 MHz.



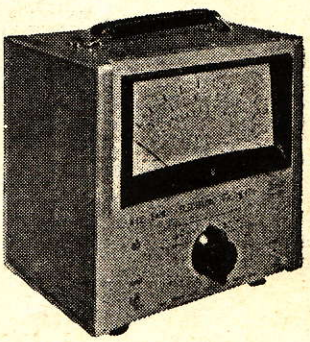
MULTIMETRO BX-505

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



PONTE DE MEDIÇAO EI-411

Indutâncias (0,5 μH — 1125 H, em 8 faixas)
Capacitâncias (5 pF — 1125 μF, em 8 faixas)
Resistências (0,005 Ω — 11,25 MΩ, em 8 faixas)
"Q" (0,2 — 500)
"D" (0,002 — 5)
Sinal interno de 1 kHz, tensão 120 mV
Sinal externo, 50 Hz — 20 kHz
Detector interno: ganho aprox. 60 dB instr. 100 μA
Alimentação: CA/CC



VOLTÍMETRO ELETRONICO DE FAIXA LARGA SV-511

Tensões: 0 — 100 mV/300 mV/1 V/3 V/10 V.
dB: — 40 dB a + 20 dB (0 dB = 1 V)
Resp. Freq.: 10 kHz a 250 MHz
Precisão ± 10% do valor nominal (20 kHz a 50 Hz)
(10 kHz a 250 MHz)
± 10% do valor nominal
Imp. entrada: > 200 kΩ/ < 5 pF (a 1 MHz)

01210 - RUA VITÓRIA, 371 -- FONES: 221-4607 -- 221-2946 -- SÃO PAULO -- BRASIL

ELETRÔNICA DIGITAL

Introdução à Eletrônica Digital — Moura Relvas — port. **Cr$ 130,00**
Circuitos Transistorizados Logicos (Bibl. Téc. Philips) — Korthals — esp. **Cr$ 105,00**
Sistemas Electronicos Digitales — Mandado — esp. **Cr$ 228,00**
Circuitos Logicos — Damaye — esp. **Cr$ 192,00**
Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso — Zuffo — port. — 1º vol. **Cr$ 96,00**
2º vol. **Cr$ 52,00**
Digital Electronics — Dokter/Steinhauer — ingl. **Cr$ 214,00**
Digital Electronic Circuits & Systems — Morris — ingl. **Cr$ 81,00**
The Design of Digital Systems — Peatman — ingl. **Cr$ 148,00**
Digital Computer Fundamentals — Bartee — ingl. **Cr$ 106,00**
Circuit Analysis by Digital Computer — Staudhammer — ingl. **Cr$ 265,00**
An Introduction to Computer Logic — Nagle/Carroll/Irwin — ingl. **Cr$ 251,00**
Digital Computer System Principles — Hellerman — ingl. **Cr$ 245,00**
Manual of Logic Circuits — Maley — ingl. **Cr$ 224,00**
Digital Engineering — Kostopoulos — ingl. **Cr$ 374,00**
Digital Signal Processing — Oppenheim/Schafer — ingl. **Cr$ 329,00**
Digital Computer Design Fundamentals — Chu — ingl. **Cr$ 265,00**
Digital Logic and Computer Operations — Baron/Piccirilli — ingl. **Cr$ 283,00**
Digital Computer Principles — Burroughs Corp. — ingl. **Cr$ 167,00**
Digital Principles and Applications — Malvino/Leach — ingl. **Cr$ 195,00**
Electronic Digital Systems — Richards — ingl. **Cr$ 305,00**
Digital & Analog Systems, Circuits and Devices — Belove — ingl. **Cr$ 217,00**
Experiments in Digital Principles — Leach — ingl. **Cr$ 153,00**

ELETRÔNICA/ /SEMICONDUTORES

El Empleo de los Amplificadores Operacionales — Lopez/Iglesias — esp. **Cr$ 83,00**
Introduction to OP Theory and Applications — Walt/Korn — ingl. **Cr$ 332,00**
Introduction to Integrated Circuits — Grinich/Jackson — ingl. **Cr$ 298,00**
Circuitos Integrados y Sistemas — Fitchen — esp. **Cr$ 241,00**
Circuitos Lineares — Close — port.
Volume 1 **Cr$ 92,00**
Volume 2 **Cr$ 92,00**
Servicio de Receptores Transistorizados — Duru — esp. **Cr$ 116,00**
Tecnologia Imagen y Sonido — Garrido/Amusco — esp. **Cr$ 93,00**
Tecnologia Electronica — Flores/Closa — esp. **Cr$ 91,00**
Introduction to Medical Electronics — Klein — ingl. **Cr$ 98,00**
Tecnica de la Radiologia Medica — (Bibl. Téc. Philips) — Plaats — esp. **Cr$ 261,00**
Electronica y Medicina — Tremolieres — esp. **Cr$ 139,00**
Reparacion de Equipos de Estado Solido — Lenk — esp. **Cr$ 251,00**
Manual Practico p/ Tecnicos Electronicos — Thomas — esp. **Cr$ 323,00**

ELETRICIDADE

Proyecto y Calculo de Relés y Electroimanes — Salvati — esp. **Cr$ 97,00**
Circuitos Practicos c/ Relés — Oliver — esp. **Cr$ 186,00**
Eletricidade Aplicada p/ Engenheiros — Bessonov — port. **Cr$ 280,00**
Instalações Elétricas Prediais — Martignoni — port. **Cr$ 55,00**
Tecnologia de Electricidad — J. J. Flores — esp. **Cr$ 110,00**
Practicas de Electricidad — J. J. Flores — esp. **Cr$ 32,00**
Manual de Interpretacion de Esquemas Electricos — Vassalo — CEAC — esp. **Cr$ 73,00**
Manual del Montador de Cuadros Electricos — Peraire — CEAC — esp. **Cr$ 71,00**
Manual del Instalador de Motores Electricos — Parés — CEAC — esp. **Cr$ 61,00**
Esquemas de Bobinagens p/ Dínamos e Motores Elétricos — Zito — port. **Cr$ 40,00**
Esquemas Electricos Industriales — M. Sancho — esp. **Cr$ 111,00**
Manual de Mantenimiento Electrico Industrial — Camarena — esp. **Cr$ 111,00**
Diagramas de Ligações Eletro-Industriais CEIBE
Vol. I — port. **Cr$ 45,00**
Vol. II — port. **Cr$ 80,00**
Diagramas Elétricos de Comando e Proteção — Papenkort — port. **Cr$ 34,00**
Manual de Bobinado de Motores Monofasicos — Camarena — esp. **Cr$ 111,00**
Manual Practico de Bobinado — Camarena — esp. **Cr$ 136,00**
Rebobinado de Motores Pequeños — Braymer & Roe — esp. **Cr$ 248,00**
121 Devanados de Motores Trifásicos — M. Sancho — esp. **Cr$ 160,00**
159 Esquemas — Devanados y Conexiones de Estatores Mono. y Trif. — Querciola — esp. **Cr$ 170,00**
The Lineman's and Cableman's Handbook — Kurtz & Shoemaker — ingl. **Cr$ 417,00**
NFPA Handbook of The National Electrical Code — 4ª edição 1975 — ingl. **Cr$ 288,00**
Máquinas Elétricas — Fitzgerald, Kingsley & Kusko — port. **Cr$ 135,00**
Circuitos de Corrente Alternada — Kerchner & Corcoran — port. **Cr$ 110,00**
Iluminação e Fotometria — Teoria e Aplicação — V. A. Moreira — port. **Cr$ 70,00**
Correntes de Curto-Circuito em Redes Trifásicas — Siemens — port. **Cr$ 50,00**
Devanado, Reparacion y Montaje de Maquinas Electricas y Transformadores — Riepenberg. **Cr$ 96,00**
Manual de Automacion por Contactores — Roldan — CEAC — esp. **Cr$ 61,00**
Manual de Medidas Electricas — Roldan — CEAC — esp. **Cr$ 54,00**
Manual de Puesta a Tierra de Equipos Electricos — Vasallo — esp. **Cr$ 61,00**
Tecnologia de las Medidas Electricas — Orth — esp. **Cr$ 136,00**
Eletricidade Industrial Básica — V. Valkenburgh — port. — 2 vols. — CADA **Cr$ 35,00**
Transformadores — Martignoni — port. **Cr$ 58,00**
Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico — Monaco & Re — port. **Cr$ 120,00**
Electrotecnia Aplicada — Ensaios de las Maquinas Electricas — Roberjot & Loubignac — esp. **Cr$ 112,00**
Equipamento Elétrico Industrial — Eng. W. Schmidt — port. **Cr$ 95,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal.
Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 50,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 50,00 só contra pagamento antecipado.

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel.: 34-3101

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

MOTOROLA
Semicondutores

DIODOS — TRANSISTORES — SCR — CIRCUITOS INTEGRADOS

RETIFICADORES DE 3 A — 100-1000 V — MR501-510

RETIFICADORES DE 6-22 A — 100-600 V — MR751-756

SCR PLÁSTICOS 8 A — 600 V — 2N4444

SCR PLÁSTICOS 12 A — 400 V — 2N6397

tse técnica semicondutores

RUA MADEIRA, 28 — FONE: 228-0224 — SÃO PAULO — BRASIL

TMK

TMK-700 — UM ANALIZADOR COM OPINIÃO.

De alta sensibilidade, este aparelho executa medições de corrente alternada ou contínua, até 10A. Mede também voltagem até 5.000V.
Sua robustez e portabilidade permitem seu uso até em condições que nem sempre são as ideais.
Além destas vantagens, este aparelho fornece sempre a mesma leitura em qualquer posição.
Vá conhecê-lo. Ele se encontra pronto para ser demonstrado em todas as casas do ramo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

CC. Volts: 0-0,25-2,5-10-50-100-250-1000-5000V. (20.000 ohms/volt)
CC. Ampéres: 0-50 microA; 0-0,5-5-50-500mA; 0-10A
CA. Volts: 0-2,5-10-50-100-250-1000-5000V. (4000 ohms/volt)
CA. Ampéres: 0-0,5-5-50-500mA; 0-10A
Ohms: x1, x10, x100, x1K, x10K, (30-300-3000-30K-300K no centro)
Decibeis: -10 até 42 dBm em 4 escalas



COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA
BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.
RUA VITÓRIA, 562 - CONJUNTO 12 - NOVOS FONES VENDAS: 220-3986 - 220-2193
CEP 01210

FAIRCHILD AGORA ESTÁ NO NOSSO CIRCUITO

Para a confiabilidade de seus produtos, manutenção de equipamentos eletrônicos e projetos em instituições de ensino, dentro da tecnologia em semi condutores mais avançada, temos a disposição, para fornecimento local, componentes e sistemas de processamento de dados da linha Fairchild.
Antes de mais nada, consulte-nos.

DESELECTRON ELETRÔNICA LTDA.
São Paulo: Rua Castro Alves, 403
Aclimação - CEP - 01532 -
Telefone: 279-5011
Rio de Janeiro:
Representante: José Behar
Rua República do Líbano, 46
Telefone: 224-7098

Deselectron
desenvolvimento em eletrônica

FAIRCHILD

DIODOS	
Sinal	BA 216/BAX 13/IN 914 A
Baixa Fuga	FDH 300 (1nA)
Retificadores	Série 1 N 4001
Zeners	De 400 mW à 1W e de 3V3 à 33V

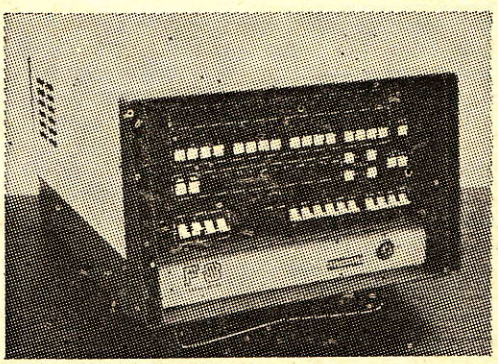
TRANSISTORES	
(Completa equivalencia com Texas, Motorola, Philco, Siemens e Ibrape)	
Comutação	2 N 3904, 2N 3906 (TO 92)
(NPN/PNP)	2N 2222A, 2N 2907A (TO 18)
Média Potencia	Vceo de 60 v à 300 v
(NPN e PNP)	Ptot de 1W à 30W
(TO 5 e TO-220)	Ic de 1A à 3A
Potência	Vceo de 45v à 80v
(NPN/PNP)	Ptot de 40W à 70W
(TO-220)	Ic de 4A à 15A
	hfe de 20 à 750
Alta Potência	Vceo de 60v à 90v
(TO 3)	Ptot de 117W à 200w
	Ic de 15A à 30A

LINEARES	
(Equivalência Texas, Motorola, Signétics, RCA, National)	
	Comparadores
	Amplificadores Operacionais
	Timers
	Potência
	AC Power Contrel Zero Crossing
	Reguladores Monolíticos

OPTO - ELETRÔNICA	
Led's	FLV 110/118
Displays	FND 357/8 e FND 500/1
Reflective Sensors	FPA 103
Drivers	Multiplex e Diretos

DIGITAIS	
TTL	Linha Completa
LP Shottky	Versão + rapida e Menor
	Potência da TTL
	Tipos mais usados em estoque

INTERFACES:	
	Line Drivers
	Line Receivers
	Buffer e Periféricos
RAM'S	De 16 Bit à 1K Bit
ROM'S	Geradores de Caractéres
SHIFT REGISTER	1K Bit Static
FIFO'S	64 x 4 Bit
PROM'S	2K Bit 3S



MICROPROCESSADORES:
Todos os componentes do Microprocessador F 8, inclusive Kits para montar/e já montados.

Sob consulta podemos fornecer as famílias CCD, NMOS, PMOS, CMOS, ECL, DTL, HIBRIDOS, VVC, HOT CARRIER e KITS MONTADOS de MICROPROCESSADORES.

NOVIDADES



RÁDIO «URSINHO»

ALIANDO A MAIS MODERNA TÉCNICA A UMA CONCEPÇÃO ORIGINAL, PROPORCIONA:

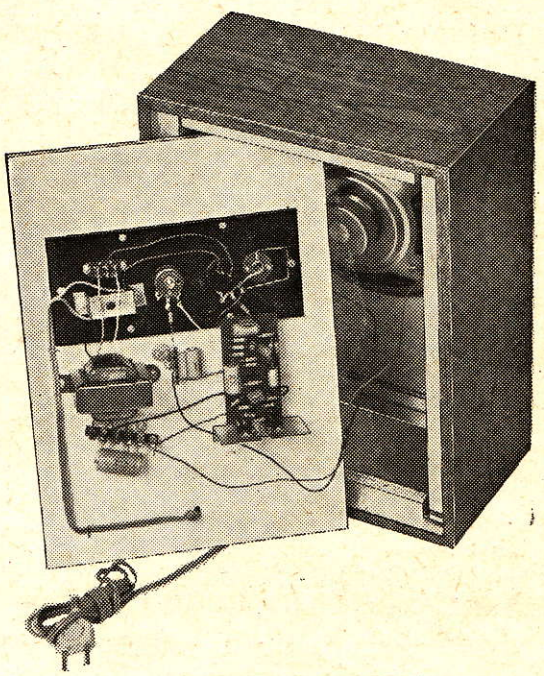
— ALTA SENSIBILIDADE
— ÓTIMA SELETIVIDADE
— SONORIDADE PERFEITA
— BAIXO CONSUMO

PREÇO ESPECIAL: Cr$ 160,00 (já com a bateria)

MONINC 10 KIT

AMPLIFICADOR DE 10 WATTS, EMBUTÍVEL EM CAIXA DE MADEIRA (CAIXA ACÚSTICA), EM FORMA DE KIT DO TIPO «MONTE VOCÊ MESMO», COM A UTILIZAÇÃO DE SOMENTE UM ALICATE, UM FERRO DE SOLDAR E UMA CHAVE DE FENDAS.

DE FACÍLIMA MONTAGEM, É UM AGRADÁVEL PASSA-TEMPO PARA POSSUIDORES DE GRAVADORES MINI-CASSETTE, TOCA-DISCOS, MICROFONES, RÁDIOS, TELEVISORES PORTÁTEIS, ETC., OU MESMO PARA QUEM POSSUA EQUIPAMENTOS ESTEREOFÔNICOS.



PREÇO:
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 330,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 480,00

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — S. PAULO — SP

PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

REGULADOR DIRECIONAL (ROTOR) DE ANTENA EXTERNA
Para TV e Rádio Amador

Ele gira a antena ao simples toque de botão, proporcionando imagem nítida e perfeita em todos os canais.

Técnica super avançada

Inédito!



Preço inacreditável

Não tem Motor ou Engrenagens

Assistência Técnica Permanente

Fácil de instalar. Aproveita toda instalação anterior. Leve, pesa só 4 Kg. Não enferruja. Tem longa durabilidade. Dá só uma volta e retorna. Não enrola o fio. Não desvira com o vento. E com indicador de posição.

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FONTE ESTABILIZADORA DC
A FONTE INESGOTÁVEL DE ENERGIA
1 AMPERE



Tamanho 7x11x15 cm
Peso ~1 Kg

Imprescindível na bancada, oficina, laboratório, conserto, experiências, pesquisas etc.

ENTRADA - 110/220 VAC.
SAIDA - Fixos - 1,5-3-4,5-5-6-7,5-9 e 12 VDC.
e ajustável de 1,5 a 12 VDC

Corrente de saída - 1 A (1000 mA)

Proteção interna contra curto-circuito

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

DESSOLDADOR
MANUAL E AUTOMÁTICO

DEJOTA



PARA REMOÇÃO DE INTEGRADOS E OUTROS COMPONENTES:

Ele derrete a solda e faz a sucção, ao simples toque de botão. Leve e fácil de operar. O bico é feito de liga especial, nunca entope. A resistência é de 50W. Em 110 ou 220 VAC. Todas as peças são cambiáveis. Assistência técnica permanente.

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



Localiza com rapidez defeitos em: rádios, amplificadores, gravadores, vitrolas, autoradios, som de TV, etc.

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

Apenas Cr$ 60,00 + frete

Peça-nos pelo reembolso postal

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FIQUE POR DENTRO DA TÉCNICA DIGITAL PRATICANDO!



Familiarize-se com o uso de modernos componentes eletrônicos como os integrados, leds, diodos, transistores etc.

MONTE ESTE INTERESSANTE DADO ELETRÔNICO

Usa 3 integrados, 7 leds, 4 diodos etc.
Kit completo, inclusive, caixa, painel, fartas explicações com esquema chapeado e teoria.

Peça-nos pelo reembolso postal
Apenas Cr$ 120,00 + frete

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

SUGADOR DE SOLDA
PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS



Leve
Simples Manuseio
Evita descolagem do impresso
Bico com ponta de teflon
Todas as peças são cambiáveis

☐ Modelo mini apenas Cr$ 80,00 + frete

☐ Modelo standard apenas Cr$ 120,00 + frete

☐ Modelo super apenas Cr$ 160,00 + frete

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

CETEISA
CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.
RUA SENADOR FLAQUER, 292-A - FONES: 247-5427
CEP 04744 - SANTO AMARO - S. PAULO

☐ Desejo comprar ☐ Desejo receber catálogo
Marque com X aquilo que desejar

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RADIO	Cr$ 60,00
ANALISE DINAMICA EM TV	Cr$ 80,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 30,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 40,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 30,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 30,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 30,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 30,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO	Cr$ 30,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 30,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr$ 30,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 40,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 40,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 40,00
120 ESQUEMAS DE RADIO-RECEPTORES	Cr$ 60,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 35,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 35,00
CURSO PRÁTICO DE TELEVISÃO	Cr$ 100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 60,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 50,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV	
Volume 1	Cr$ 60,00
Volume 2	Cr$ 60,00
Volume 3	Cr$ 60,00
.... Volume 4	Cr$ 60,00
Volume 5	Cr$ 75,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 50,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr$ 100,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 170,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 40,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 30,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 40,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 30,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 30,00
O TRANSISTOR	Cr$ 60,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 25,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 70,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 40,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 80,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 125,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 40,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp)	Cr$ 66,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 45,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA

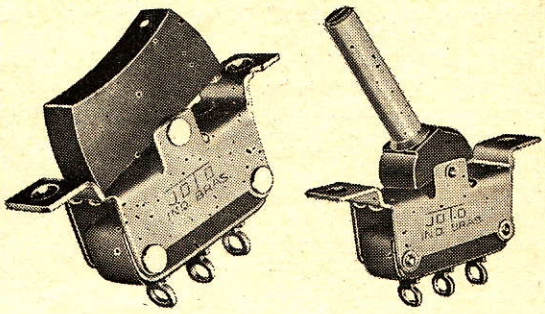
ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 —— 2º andar ——
Fone: 243-6548 — Rio de Janeiro — RJ

—*—

GRÁTIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

NOVOS LANÇAMENTOS



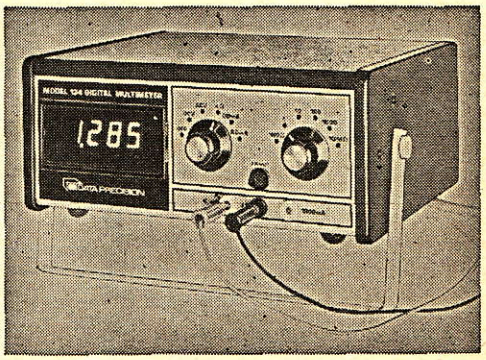
CHAVES DE FORÇA PARA 10 AMPÈRES

OTTO & TERCILIO LTDA.

93-9971 - 93-3897
VISCONDE PARNAIBA, 3042/50 - S. PAULO

MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION

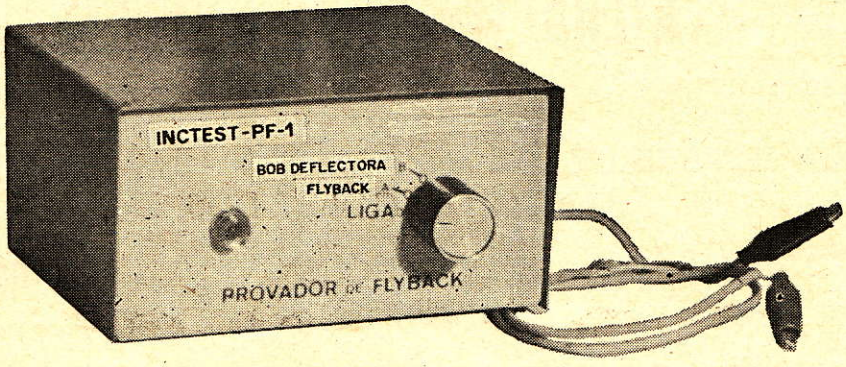


* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DIGITOS * RESOLUÇÃO DE 0.05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * A PROVA DE SOBRECARGA * MEDE VOLTAGENS CA. E CC. DE 1mV. ATÉ 1.500V. * CORRENTES CA. E CC. DE 0.001mA. ATÉ 2A. * RESISTORES DE 0.1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

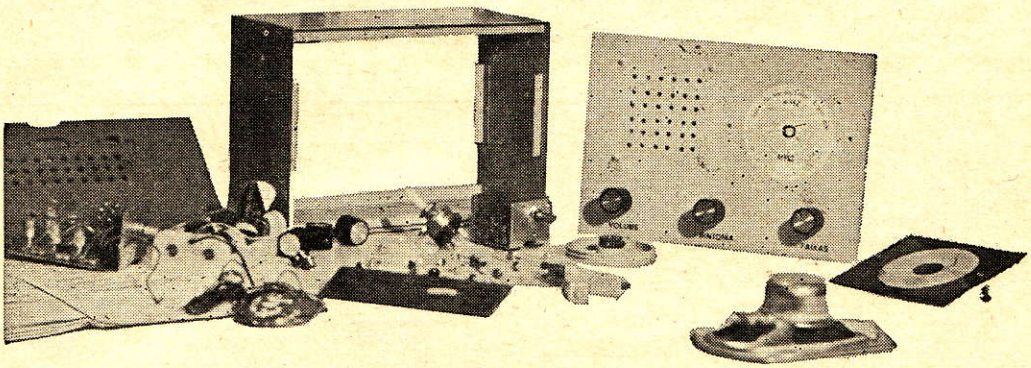
LABO IND. DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Madeira, 28 — Canindé — Capital — São Paulo
Telefone: 228-0224

PROVADOR DE FLY-BACK E BOBINAS DEFLETORAS PF-1



— NÃO FIQUE INDECISO
— NÃO TROQUE O TSH OU YOKE SEM NECESSIDADE
TESTE-OS COM O PF-1 E GANHE TEMPO E DINHEIRO
PREÇO: Cr$ 300,00 + frete (Cr$ 15,00)

KIT KR-1 — RÁDIO DE 2 FAIXAS



MONTE ESTE EXCELENTE KIT DE RADIO E APERFEIÇOE
SEUS CONHECIMENTOS DE ELETRÔNICA
IDEAL PARA ESTUDANTES
TODO O MATERIAL NECESSÁRIO É FORNECIDO
ACOMPANHA MANUAL DE MONTAGEM

Especificações

— 2 faixas de ondas selecionadas por **monobloco "Solhar"** de alta qualidade (já calibrado)
— circuito impresso com o desenho dos componentes marcado para facilidade de montagem
— alimentação a pilhas e com tomada para alimentação externa de 6 volts
— potência de saída — 1 W
— Dimensões: 22 × 14 × 10 cm
— Caixa metálica
— Peso: 1 kg
Obs.: Todas as bobinas já seguem calibradas
— 7 transistores de silício
— 3 diodos

PREÇO: Cr$ 350,00 + frete (20,00)

Fabricados por

INCTEST — INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Dom Leopoldo I, 30 — CEP 05468 — S. PAULO — SP
(à venda também na Radiotécnica Aurora S.A.)



ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

LOJA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS PRETO E BRANCO E COLORIDOS

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO SYLVANIA, IBRAPE E HIKOC

VENDAS NO ATACADO E VAREJO COM ÓTIMOS PREÇOS PARA BASE DE TROCA OU NÃO

ATENDEMOS POR REEMBOLSO AÉREO
SOLICITE NOSSA LISTA DE PREÇOS

AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 — FONES: 278-1208 — 278-7420 — 279-3285
CEP 01537 — SÃO PAULO — SP

ELETRONICA LTDA
datatronix



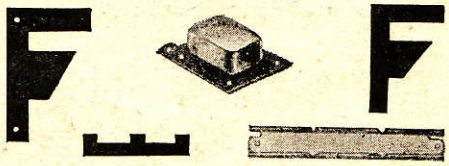


Semicondutores
MOTOROLA



SÃO PAULO — Av. Pacaembu, 746 — 1º andar — Tels: 67-8725 e 66-7929 — CEP: 01234 — RIO DE JANEIRO — Representante: Ivo Amorin Gonçalves — Rua República do Líbano, 61 — sala 920 — Tel.: 221-2845 — PORTO ALEGRE — Representante: Biaggio Polito — Rua Tiradentes, nº 298 — C.P. 1661 — Tel.: 25-0293

ESTAMPARIA



NÚCLEOS para TRANSFORMADORES de RÁDIO e TELEVISÃO e para REATORES

CINTAS e CAPACETES de todos os tipos.

EI

Cortamos chapas em tiras em qualquer medida para núcleos de maquina de solda.

NELPIÉ
Ind. Metalúrgica Ltda.
Rua Serra da Bocaina, 571 - Fones 92-0877 - 92-0981
S. Paulo

Econômica Máquina para Soldar Saquinhos de Polietileno

S. Salles da Silva

Estão sendo cada vez mais utilizadas as embalagens em saquinhos plásticos, hermeticamente fechados. Com isso, estão sendo também cada vez mais necessárias as máquinas para fecharem os referidos saquinhos. Entretanto, nem sempre se dispõe de muito dinheiro, ou então não se está disposto a investir uma soma elevada em u'a máquina comercial para confeccionar ou fechar apenas alguns milheiros de saquinhos de polietileno.

A máquina que descrevemos neste artigo foi projetada justamente para resolver esse problema, de maneira eficiente e econômica. Ela é relativamente simples e de fácil operação, sendo que sua capacidade de soldagem é para filmes de polietileno de espessuras entre 0,010 mm e 0,025 mm, os quais se fundem entre 60°C e 180°C.

FUNCIONAMENTO

Este equipamento, embora simples, opera de maneira similar a u'a máquina profissional. Vejamos como funciona, observando o diagrama esquemático da fig. 1: Uma vez ligada a chave S2, a lâmpada LP1 se acenderá, indicando que o equipamento encontra-se pronto para ser utilizado. (Esta lâmpada deve estar instalada no lado esquerdo do painel, em conjunto com um olho-de-boi verde). Coloca-se então o saquinho a ser fechado entre as mandíbulas e comprime-se o pedal da máquina, ao qual está acoplado o micro-interruptor S1. Observa-se então o seguinte: Ao se comprimir o pedal, ouve-se o leve estalo do micro-interruptor S1, seguido quase que imediatamente do estalo, um pouco mais audível, da placa do relé. Neste instante, deve acender-se a lâmpada LP2 (instalada no lado direito do painel, em conjunto com um olho-de-boi vermelho); esta lâmpada indica que a máquina está em operação, e permanecerá acesa enquanto estiver circulando corrente pela resistência da mandíbula, apagando-se automaticamente no momento em que cessar esse fluxo de corrente.

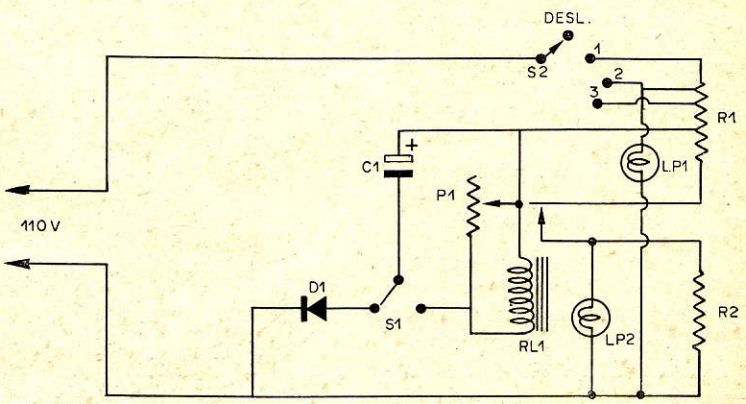


Figura 1

Diagrama esquemático da parte eletro-eletrônica do sistema.

Vejamos mais detalhadamente o funcionamento elétrico do aparelho. Com a chave S2 ligada e com o pedal na posição normal de descanso, haverá fluxo de corrente através do diodo D1, do capacitor eletrolítico C1 e de parte da resistência * R1, o que fará com que o capacitor C1 se carregue. Ao se comprimir o pedal da máquina, o micro-interruptor S1 comutará o circuito, de maneira que C1 será posto em paralelo com RL1 e P1, assumindo o circuito a configuração mostrada no diagrama da fig. 2. Óbvio se torna, pois,

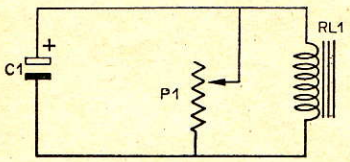


Figura 2

Descarga de C1 através de RL1.

que C1 irá descarregar-se através da bobina do relé, fazendo com que este se feche e assim se mantenha enquanto houver fluxo de corrente suficiente para reter sua armadura. (É este o período de tempo de soldagem, isto é, o período de tempo em que haverá circulação de corrente através da resistência R2).

Voltando a analisar o circuito da fig. 2, notamos que P1 (potenciômetro de fio de 10 kΩ) está em paralelo com a bobina do relé. Portanto, torna-se patente que este potenciômetro é o elemento chave no ajuste do tempo em que o relé irá se manter fechado. Esse tempo pode ser ajustado entre 0 e aproximadamente 30 segundos (resistência mínima e resistência máxima de P1). Portanto, o potenciômetro P1 deverá estar localizado no painel principal e ser dotado de botão de ajuste tipo seta; no painel deverão estar marcados os tempos correspondentes às diferentes posições do botão de ajuste de P1.

Analisamos até agora a função "tempo" do circuito, ou seja, o tempo durante o qual haverá aquecimento da resistência R2, localizada na mandíbula da máquina. Vejamos agora o controle de aquecimento da resistência R2. Como podemos observar na fig. 1, quando o circuito está em funcionamento, R2 encontra-se em série com R1 e através deles circula a corrente da rede. A chave S2 tem 4 posições (Desligado — 1 — 2 — 3); na posição 1 a corrente circula através da totalidade de R1 e de R2; na posição 2 a corrente circula através de uma parte de R1 e de R2 e na posição 3 a corrente circula através de uma parte ainda menor de R1 e de R2. Assim sendo, com S2 na posição 1 temos aquecimento mínimo de R2; na posição 2 temos aquecimento médio de R2 e na posição 3 temos aquecimento máximo de R2. A chave S2 também deverá estar localizada no painel de controle, suas posições devendo estar designadas pelos dizeres: DESLIGADO, MÍNIMO, MÉDIO e MÁXIMO.

CONSTRUÇAO

Chegamos agora à parte principal, e também a mais crítica, que é a construção da máquina. Não vamos dar uma "receita" passo-a-passo, pois isso seria praticamente inviável; vamos dar uma idéia de como foi construído o protótipo, fornecendo maiores detalhes quanto às partes mais críticas. Pressupomos que

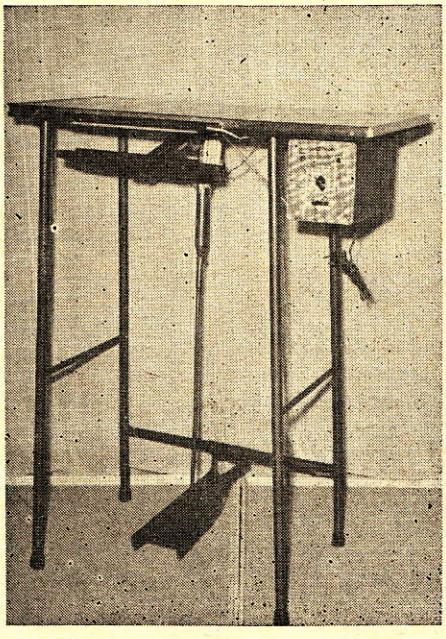


Figura 3

Aspecto do protótipo.

* N.R. — Desculpem-nos os leitores mais ortodoxos, mas embora estejamos habituados a chamar de resistores os componentes empregados nos circuitos eletrônicos, sentimos grande relutância em empregar essa mesma designação para os elementos cuja função primordial é a produção de calor (resistências de chuveiros, de ferros elétricos, etc.). Assim sendo, chamaremos R1 e R2 de resistências, embora apenas R1 tenha a finalidade precípua de produzir calor para o fechamento dos saquinhos de polietileno.

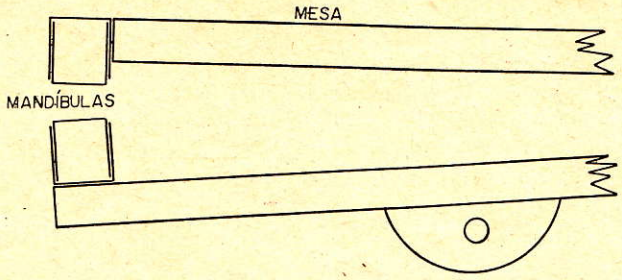


Figura 4

Desenho esquematizado da mandíbula.

aqueles que se proponham a construir esta máquina possuam a engenhosidade e o espírito de improvisação necessários para contornar eventuais dificuldades e efetuar adaptações para os materiais que tiverem em mãos para a construção da mesma.

A peça básica para a montagem é a mesa, que no protótipo foi construída com uma prancha de aglomerado de 45 × 80 cm, com 2 cm de espessura. A ferragem de suporte da mesa foi feita com conduits soldados. Evidentemente, fica ao critério de cada um o tipo de mesa a ser utilizado, bem como as suas dimensões. No protótipo, a caixa em que está alojado o conjunto de controle foi montada por baixo do tempo da mesa, na lateral direita (veja a fig. 3). A localização da caixa de controle, entretanto, pode ser feita no lugar que melhor lhe convier.

Mandíbula

Esta é a peça essencial da máquina e dela dependerá o desempenho da mesma. Um dos requisitos mais importantes da mandíbula é que ela "morda" por igual a peça de polietileno a ser soldada. Recomendamos, portanto, que o leitor empregue toda sua "arte" na construção da mesma.

A mandíbula é constituída por uma parte fixa e uma parte móvel, ambas construídas com canaletas trefiladas de 15 × 15 milímetros e montadas conforme se mostra na fig. 4. No interior de cada canaleta é alojado um pedaço de borracha sintética, cuja parte externa é recoberta por uma película de teflon. A resistência R2, que irá aquecer e fundir o saquinho de polietileno, encontra-se alojada entre a borracha sintética e a película de teflon, conforme se observa na fig. 5. A película de teflon deverá estar perfeitamente esticada sobre a borracha sintética; se for necessário, utilizam-se pequenas cunhas de bambu para manter o teflon esticado.

A fim de se manter a resistência R2 sempre esticada, esta é presa por meio de molas em suas extremidades, molas estas que, por sua vez, têm sua outra extremidade presa à mesa. É importante que esta mola esteja de certa forma isolada, ou protegida, de maneira a evitar que o operador da máquina possa tocá-la, o que poderia ocasionar choques desagradáveis.

Articulação

A parte de articulação foi construída com tubos de conduit; para o pedal e haste de

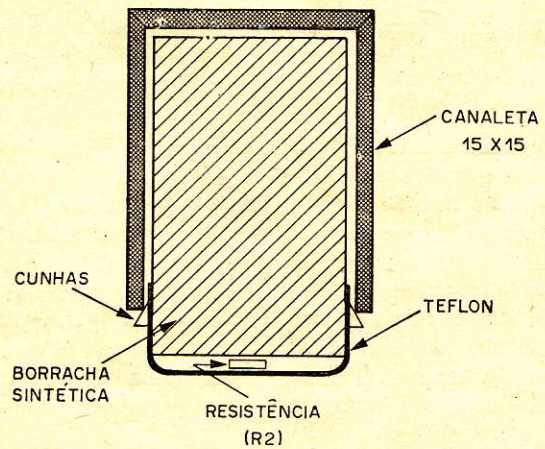


Figura 5

Detalhe da canaleta superior da mandíbula, na qual é alojada a resistência R2.

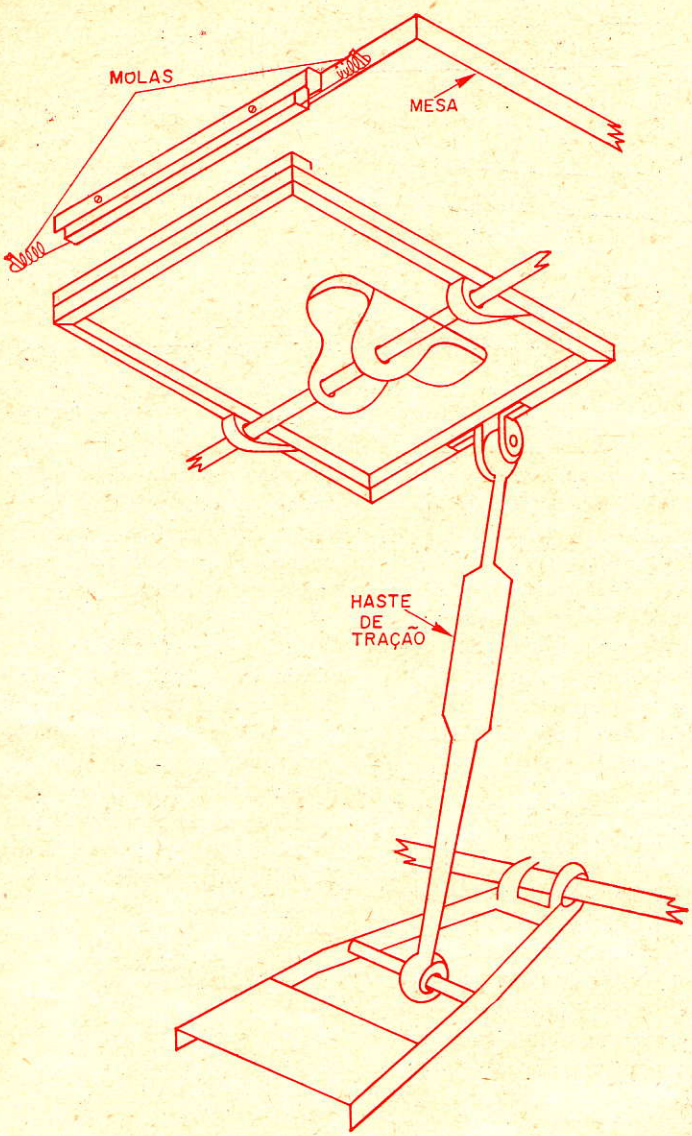


Figura 6

Esboço do conjunto de articulação.

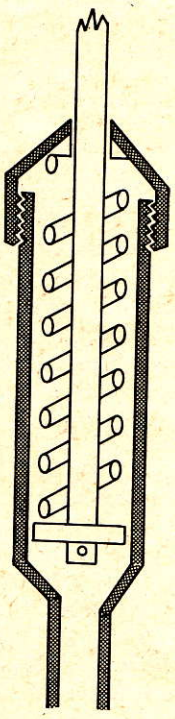


Figura 7

Detalhe da haste de tração.

tração foi empregado tubo de 3/4", enquanto que as travessas foram feitas com tubo de 1/2". Os eixos foram feitos com tubo de 5/8". A fig. 6 dá uma idéia de como foi construído o conjunto de articulação.

Uma peça bastante importante no conjunto de articulação é a haste de tração, que inclui também u'a mola de compensação, conforme está mostrado em detalhes na fig. 7.

Resistências R1 e R2

As resistências R1 e R2 são construídas com fita de níquel-cromo de 1,8 mm de largura e 0,0025 mm de espessura. R1 é constituída de 1 metro de fita de níquel-cromo, enrolada numa tira de mica; as três derivações são retiradas de 12 em 12 centímetros, a partir da extremidade. Esse conjunto é alojado entre duas placas de mica e posteriormente "ensanduichado" entre duas placas de ferro, presas com quatro parafusos, as quais irão servir de dissipador de calor.

A resistência R2 é constituída de 30 centímetros de fita de níquel-cromo, de 1,8 mm de largura e 0,0025 de espessura. Ela é alojada entre a borracha e o teflon da mandíbula fixa, como foi explicado anteriormente.

Ω

Os Dobradores de Tensão na Prática

Fábio Serra Flosi *

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os circuitos dobradores de tensão foram desenvolvidos na época das válvulas retificadoras (diodos a vácuo). No entanto, esses circuitos tiveram uma aplicação bem restrita nas fontes de alimentação dos aparelhos eletrônicos, pois ocupavam um espaço dilatado, além de utilizarem um transformador de força pesado e volumoso.

Com o enorme desenvolvimento tecnológico ocorrido na área dos componentes eletrônicos, atualmente são fabricados minúsculos diodos retificadores de silício (diodos semicondutores de junção), como também capacitores eletrolíticos com alta capacitância, elevada tensão de isolamento e tamanho relativamente reduzido. Todos esses fatores permitem o emprego dos circuitos dobradores de tensão numa escala bem maior.

Apesar de estarmos na "era dos dispositivos de estado sólido", há em uso um número muito grande de aparelhos eletrônicos valvulares utilizando circuitos dobradores de tensão, como: receptores de TV, amplificadores de alta fidelidade, rádio-transmissores, etc. Nesses aparelhos o emprego de circuitos dobradores de tensão com diodos retificadores de silício torna o transformador de força bem menos volumoso, reduzindo enormemente o peso e o tamanho do chassi. Em muitos casos, tal transformador poderá ser eliminado, simplificando ainda mais a fonte de alimentação do aparelho.

A seguir analisaremos o princípio de funcionamento dos dois tipos de circuitos dobradores de tensão (meia onda e onda completa), bem como as especificações dos componentes neles utilizados. Também veremos alguns circuitos comerciais e os defeitos que normalmente neles ocorrem.

COMPORTAMENTO DE UM DIODO SEMICONDUTOR

Inicialmente vejamos o comportamento de um diodo semicondutor com referência às polarizações.

Quando o anodo de um diodo é ligado ao pólo positivo (+) de uma bateria, como na fig 1-A, dizemos que o diodo está POLARIZADO NO SENTIDO DIRETO. Nesta situação, a intensidade da corrente que atravessa o diodo será muito elevada: algumas dezenas ou até mesmo centenas de mA, dependendo da situação.

Se invertermos a polaridade da bateria, ligando o pólo negativo (—) ao anodo do diodo, como na fig. 1-B, diremos que o diodo está POLARIZADO NO SENTIDO INVERSO. Nesta situação a intensidade da corrente que atravessa o diodo é extremamente reduzida (alguns poucos μA) e pode perfeitamente ser desprezada.

DOBRADOR DE TENSÃO DE MEIA ONDA

Na fig 2 temos o circuito típico de um dobrador de tensão de meia onda.

* Aluno da Escola de Eng. MAUÁ
4º ano de Engenharia Eletrônica

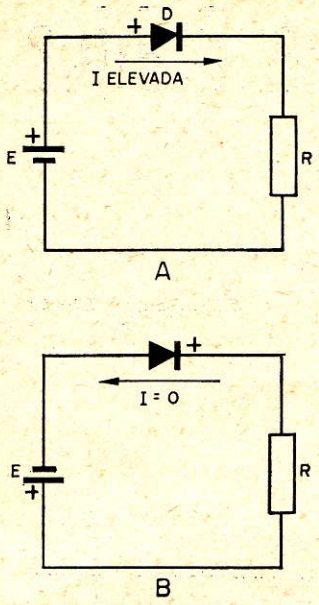


Figura 1

Comportamento de um diodo semicondutor. A — Com polarização direta. B — Com polarização inversa.

C1, C2 e C3 são capacitores eletrolíticos. D1 e D2 são diodos retificadores de silício. Ch é um choque de filtro. C2, Ch e C3 formam o sistema de filtragem normalmente usado nesse tipo de circuito. R2 é o resistor de carga.

O resistor R1 é usado para proteger os diodos contra picos (ou surtos) de corrente. Nos instantes em que C1 ou C2 começa a se carregar, tais capacitores comportam-se praticamente como um curto-circuito. Caso não existisse o resistor de proteção R2, a intensidade da corrente nesses instantes poderia atingir valores muito elevados, provocando a destruição dos diodos.

O princípio de funcionamento de um dobrador de meia onda consiste em carregar-se um capacitor eletrolítico durante um determinado semi-ciclo da tensão de entrada, descarregando-o através do circuito de utilização, em série com a tensão do semi-ciclo seguinte.

Inicialmente vamos imaginar que durante um semi-ciclo qualquer da tensão de entrada, o terminal X fique negativo em relação ao terminal Y, tal como é mostrado na fig. 3-A. Nesta situação o diodo D2 ficará polarizado no sentido inverso, de modo a bloquear a passagem da corrente elétrica. Por outro lado, o diodo D1 ficará polarizado no sentido direto, permitindo que a corrente elétrica passe através dele e carregue o capacitor C1 com a polaridade indicada (fig. 3-A). A tensão de carga de C1 será igual ao valor de pico (E_p) da tensão CA de entrada (E_{ent}).

Na fig. 3-A as setas indicam o sentido de percurso da corrente elétrica (sentido convencional), durante o processo de carga do capacitor C1.

No semi-ciclo seguinte da tensão CA de entrada, o terminal X ficará positivo em relação ao terminal Y, tal como ilustra a fig. 3-B. Neste caso, o diodo D1 ficará polarizado no sentido inverso e bloqueará a passagem da corrente elétrica; ao contrário, o diodo D2 ficará polarizado no sentido direto, permitindo que a corrente elétrica passe através dele e carregue o capacitor C2 com a polaridade indicada na fig. 3-B. Como, neste semi-ciclo, a tensão de carga de C1 está em série aditiva com a tensão CA de entrada, o capacitor C2 irá se carregar com uma tensão igual a duas vezes o valor de pico (E_p) daquela tensão de entrada.

Para compreendermos melhor, vejamos um exemplo prático. Suponhamos que o circuito dobrador de meia onda da fig. 2 esteja ligado à rede elétrica de 110 V (valor eficaz da tensão de entrada E_{ent}). Com isso, a tensão de carga do capacitor C1 será: $E_p = 1{,}41 \times 110 = 155$ V. O capacitor C2, por sua vez, irá carregar-se com uma tensão igual ao dobro daquele valor, isto é: $2 \times E_p = 310$ V.

Nas aplicações práticas a tensão obtida na saída desse circuito (extremos de R2) não será exatamente igual a 310 V, pois o consumo de corrente pela carga (resistor R2) impede que os capacitores do circuito se carreguem completamente. Além disso, também devemos considerar as quedas de tensões que normalmente ocorrem nos componentes do circuito, como por exemplo no resistor R1, nos diodos retificadores D1 e D2 (0,7 V para os diodos de silício) e no choque de filtro Ch (veja a fig. 2).

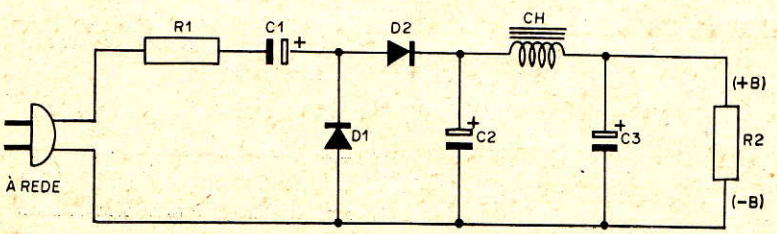


Figura 2

Circuito típico de um dobrador de tensão de meia onda.

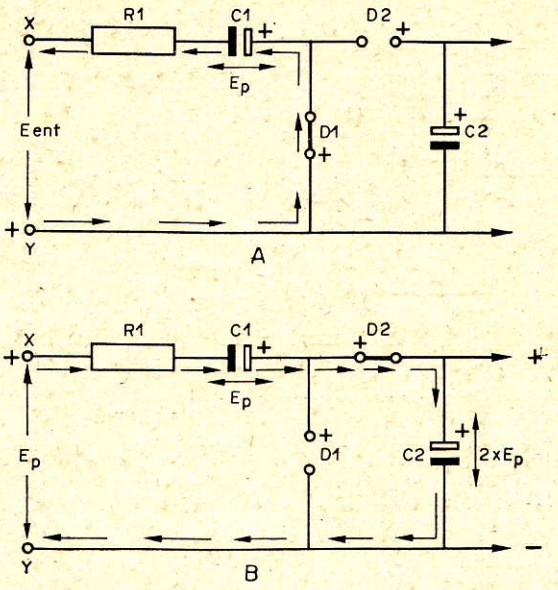


Figura 3

Princípio de funcionamento de um dobrador de meia onda.

Se a freqüência da rede elétrica, à qual está ligado o circuito, for de 60 Hz, então a ondulação (zumbido ou "ripple") presente na tensão de saída terá uma freqüência de 60 Hz. Isto ocorre porque o capacitor C2 é carregado durante apenas cada semi-ciclo da tensão CA de entrada. O sistema de filtragem, composto por C2, Ch e C3, encarrega-se de reduzir a um valor adequado a amplitude dessa tensão de zumbido.

ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES

Como foi visto, o capacitor C1 carrega-se com uma tensão igual ao valor de pico da tensão CA de entrada. Assim, tal capacitor eletrolítico deverá ser especificado para uma tensão de isolamento superior ao valor de pico (E_p) da tensão CA aplicada na entrada do circuito dobrador de meia onda. Além disso, o capacitor C1 deverá suportar o regime de trabalho com CA, sendo, portanto, do tipo "bipolar", especial para circuitos dobradores de meia onda.

Com referência aos capacitores eletrolíticos C2 e C3, eles deverão ser especificados para uma tensão de isolamento superior a duas vezes o valor de pico da tensão CA de entrada, ou seja, $2 \times E_p$.

Quanto aos diodos retificadores D1 e D2, eles deverão suportar uma tensão inversa superior a $2 \times E_p$. Para compreendermos melhor tal fato vamos analisar o circuito mostrado na fig. 4.

Haverá um semi-ciclo da tensão CA de entrada (E_{ent}) durante o qual o diodo D ficará polarizado no sentido direto (fig. 4-A). Então o diodo D conduzirá a corrente elétrica e o capacitor eletrolítico C irá carregar-se com uma tensão igual ao valor de pico da tensão CA aplicada na entrada do circuito.

No semi-ciclo seguinte o diodo D ficará polarizado no sentido inverso, não permitindo a passagem da corrente elétrica. Assim, imaginando que o capacitor C não se descarregue nesse semi-ciclo, a máxima tensão inversa aplicada sobre o diodo D será igual à soma da tensão de carga (E_p) do capacitor C mais o valor de pico (E_p) da tensão de entrada. Em resumo, durante os semi-ciclos em que o diodo D não conduz, devido à existência do capacitor C, a máxima tensão inversa aplicada sobre o diodo será igual a $2 \times E_p$.

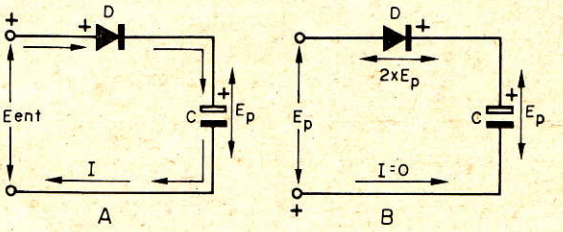


Figura 4

Tensão inversa de pico num semicondutor.

Por exemplo, caso o circuito da fig. 2 esteja ligado à rede elétrica de 110 V, os diodos D1 e D2 deverão ser escolhidos de tal forma que eles suportem, com certa margem de segurança, uma tensão inversa de 310 V. Poderemos utilizar diodos do tipo BY127, os quais são especificados para um pico de tensão inversa da ordem de 800 V.

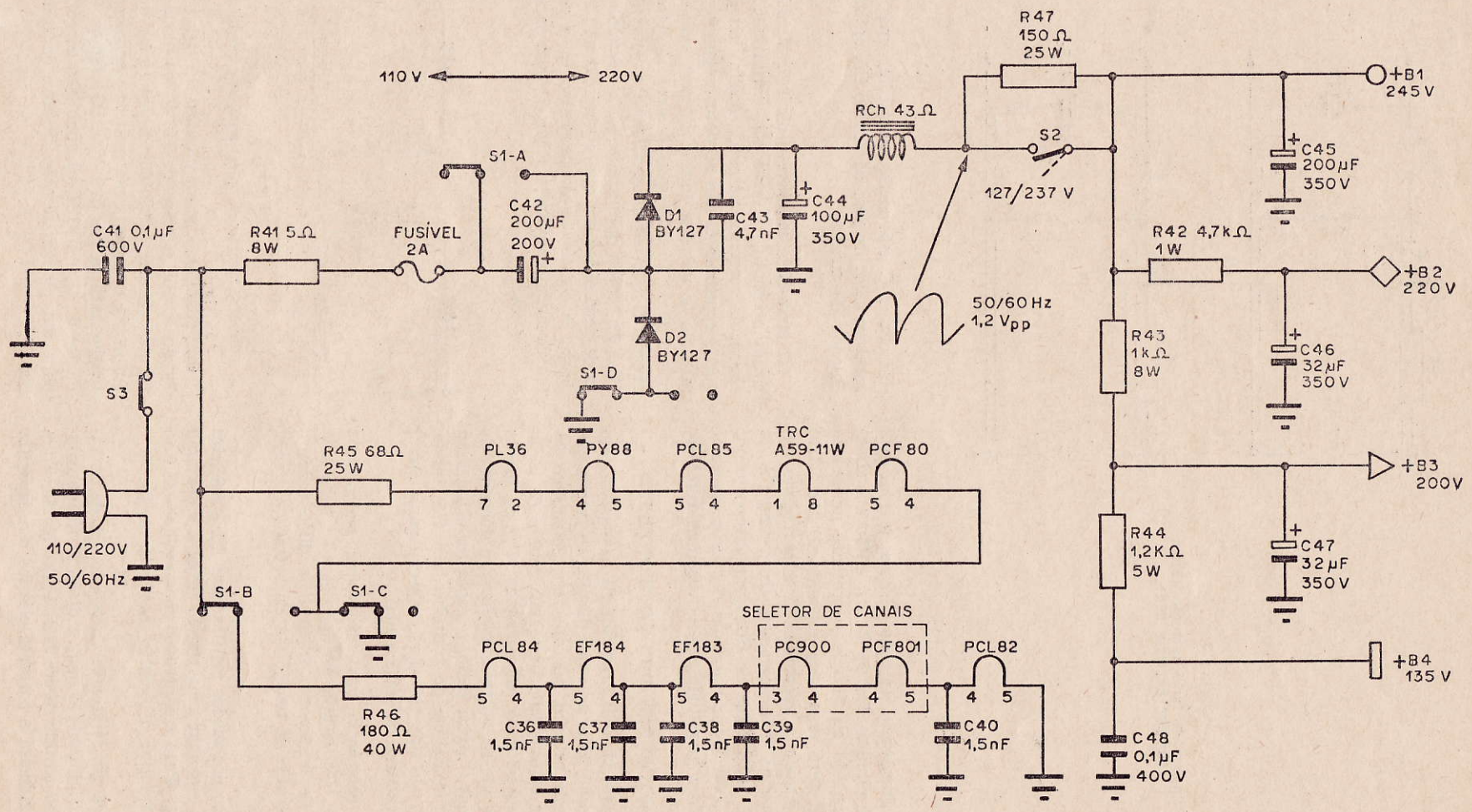


Figura 5

Diagrama esquemático da fonte de alimentação do televisor Colorado, chassi CII-7.

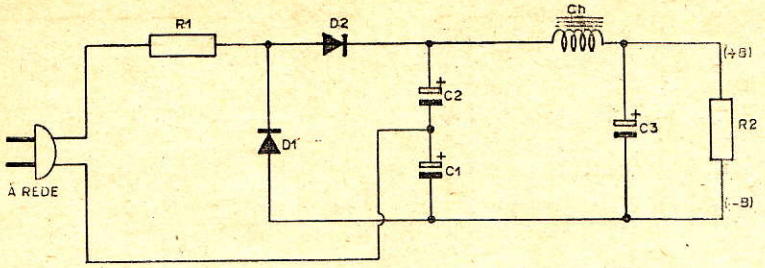


Figura 6

Circuito típico de um dobrador de tensão de onda completa.

Quanto à tensão de isolamento do choque de filtro Ch, também é aconselhável que ela seja superior a 2 × E_p (310 V, no exemplo dado).

DEFEITOS MAIS COMUNS

Os defeitos encontrados num circuito dobrador de tensão normalmente são os mesmos que ocorrem nos circuitos retificadores em geral.

Para o circuito dobrador de meia onda da fig. 2, caso o capacitor C1 esteja aberto, não haverá tensão CC na saída. Esse mesmo defeito será notado caso haja algum outro componente interrompido, como R1, D1, D2 ou Ch.

Caso o capacitor C2 esteja aberto, haverá um decréscimo na tensão CC de saída e um aumento na ondulação (zumbido). Se o capacitor C3 estiver interrompido, o valor da tensão CC de saída praticamente não será afetado, mas o zumbido aumentará consideravelmente.

CIRCUITO COMERCIAL

Observando o circuito da fig. 2 notamos facilmente que ele possui um terminal comum tanto à entrada como à saída (terminal correspondente à massa ou —B). Tal fato permite a utilização de circuitos dobradores de tensão de meia onda em aparelhos cujos filamentos das válvulas sejam alimentados em série, a partir da rede elétrica. Com isso, podemos dispensar o tradicional transformador de força.

Como exemplo de aplicação prática do circuito dobrador de meia onda, na fig. 5 mostramos o diagrama esquemático da fonte de alimentação de um aparelho comercial. Trata-se do receptor de TV da marca COLORADO, chassi CH-7.

Quando a chave seletora de tensão da rede (S1) está na posição indicada, o circuito de +B consiste de um dobrador de meia onda formado por C42, D1, D2 e C44. Quando a chave seletora S1 é comutada para a outra posição, o circuito de +B é transformado num retificador de meia onda comum, formado por D1 e C44; nesta situação, S1-A retira do circuito o capacitor eletrolítico C42 (colocando-o em curto) e S1-D retira do circuito o diodo D2.

O capacitor C43 (0,0047 μF × 1 kV) é ligado em paralelo com o diodo D1 a fim de protegê-lo contra possíveis transientes de tensão.

Observe as tensões de isolamento dos diversos capacitores eletrolíticos.

DOBRADOR DE TENSÃO DE ONDA COMPLETA

Na fig. 6 acha-se ilustrado o circuito típico de um dobrador de tensão de onda completa. C1, C2 e C3 são capacitores eletrolíticos. D1 e D2 são diodos retificadores de silício. Ch é o choque de filtro. R2 é o resistor de carga. R1 é o resistor que protege os diodos contra surtos de corrente, conforme foi mencionado para o circuito dobrador de meia onda.

O princípio de funcionamento de um circuito dobrador de onda completa consiste em carre-

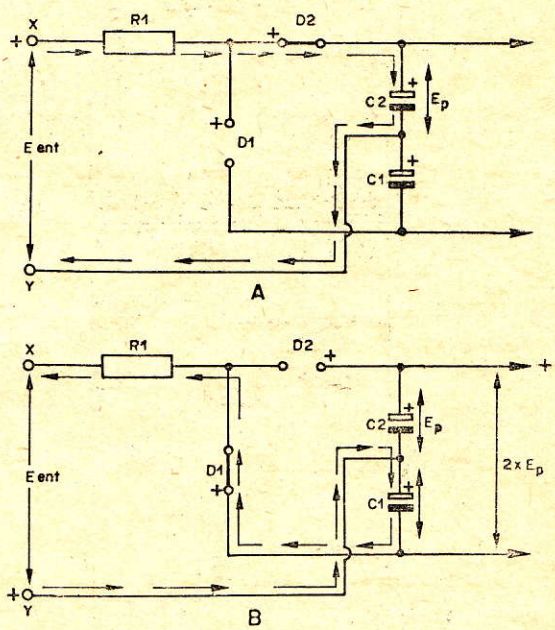


Figura 7

Princípio de funcionamento de um dobrador de onda completa.

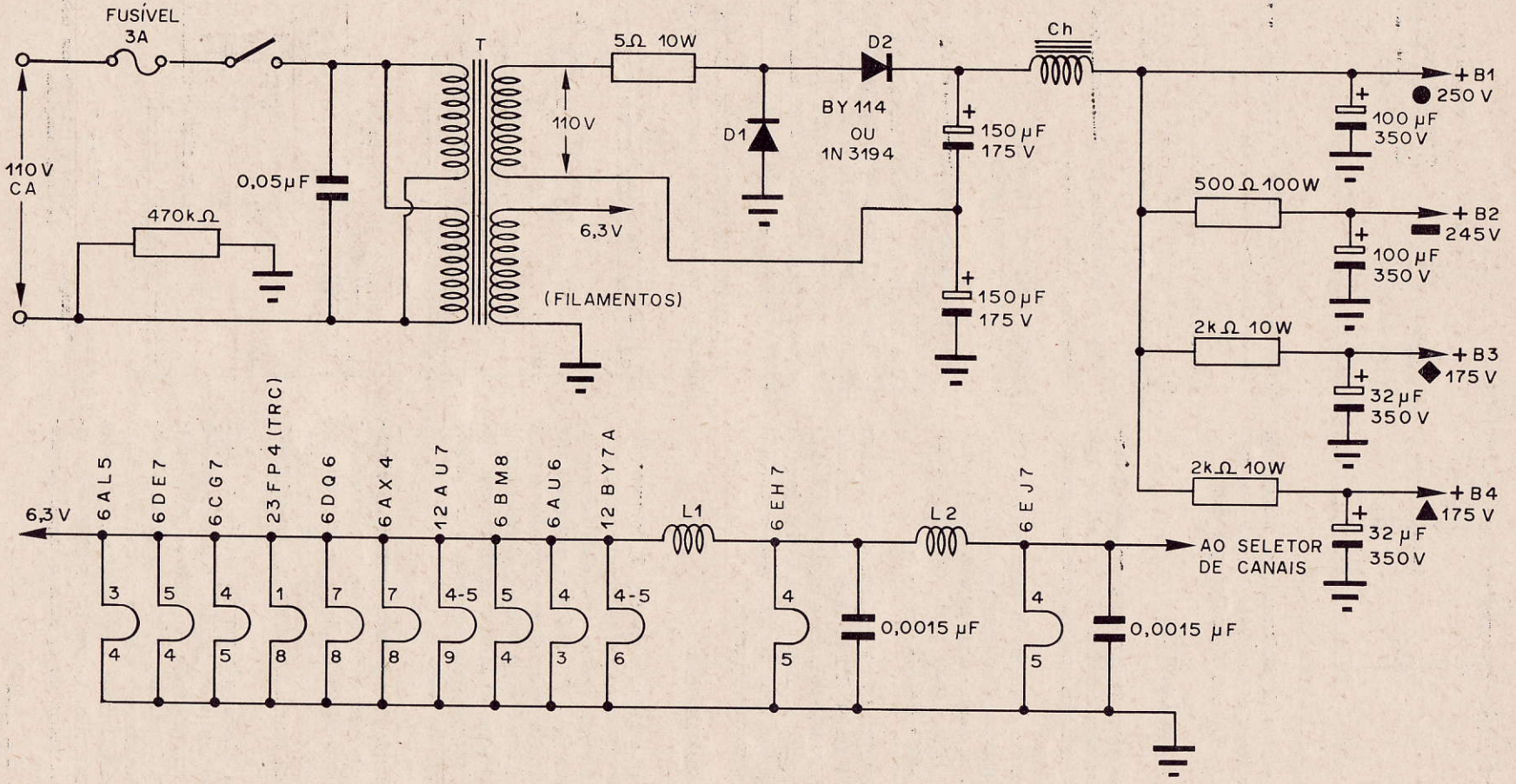


Figura 8

Diagrama esquemático da fonte de alimentação do televisor Parliament (23" — 114°).

gar-se dois capacitores eletrolíticos até o valor de pico, um em cada semi-ciclo da tensão CA de entrada e depois descarregá-los, em série, através do circuito de utilização.

De início imaginemos que durante um semi-ciclo qualquer da tensão CA de entrada (E_{ent}) o terminal X fique positivo em relação ao terminal Y, tal como é mostrado na fig. 7-A. Com isso, o diodo D1 ficará polarizado no sentido inverso, impedindo a passagem da corrente elétrica. Por outro lado, o diodo D2 ficará polarizado no sentido direto e permitirá que a corrente elétrica passe através dele, de modo a carregar o capacitor eletrolítico C2, com a polaridade indicada, no valor de pico (E_p) da tensão CA de entrada (fig. 7-A).

No semi-ciclo seguinte o terminal X ficará negativo em relação ao terminal Y. A fig. 7-B mostra tal situação. Agora as coisas se invertem. O diodo D2 ficará polarizado no sentido inverso e bloqueará a passagem da corrente elétrica. O diodo D1, por sua vez, ficará polarizado no sentido direto e conduzirá a corrente elétrica, de modo a carregar o capacitor C1 no valor de pico (E_p) da tensão CA de entrada e com a polaridade indicada na fig. 7-B.

Como C1 e C2 estão ligados em série, as suas cargas irão somar-se a fim de fornecer uma tensão igual a $2 \times E_p$. Por exemplo, se $E_{ent} = 110$ V (valor eficaz da tensão de entrada), teremos o seguinte: $2 \times E_p = 2 \times 1{,}41 \times 110 = 310$ V. Nas aplicações práticas a tensão obtida na saída do circuito (extremos de R2) não será igual exatamente a 310 V, devido às quedas de tensões que normalmente ocorrem no circuito, conforme já foi mencionado. Além disso, dependendo do consumo de corrente pela carga (resistor R2), os capacitores C1 e C2 não conseguirão carregar-se completamente.

Se a freqüência da rede elétrica, à qual estiver ligado o circuito dobrador de onda completa da fig. 6, for de 60 Hz, então o zumbido presente na tensão de saída terá uma freqüência de 120 Hz. Isto ocorre porque cada um dos capacitores (C1 ou C2) é carregado durante um semi-ciclo da tensão CA de entrada.

ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES

Conforme foi visto, os capacitores eletrolíticos C1 e C2 se carregam, cada um deles, com uma tensão igual ao valor de pico da tensão CA de entrada (E_p); desta forma, tais capacitores deverão ser especificados para uma tensão de isolamento superior a E_p. Por exemplo, para o caso da rede elétrica de 110 V, a tensão de isolamento de C1 e de C2 deverá ser superior a $1{,}41 \times 110 = 155$ V.

O capacitor C3, por sua vez, se carrega com uma tensão igual a $2 \times E_p$, teoricamente. Assim, ele deverá ser especificado para uma tensão de isolamento superior a $2 \times 155 = 310$ V, neste nosso exemplo.

Quanto aos diodos retificadores D1 e D2, vale tudo o que foi dito para o circuito dobrador de tensão de meia onda. Cada um desses diodos deverá suportar uma tensão inversa superior a $2 \times E_p$ (310 V, no exemplo dado).

DEFEITOS MAIS COMUNS

Vejamos alguns dos defeitos que normalmente ocorrem num circuito dobrador de tensão de onda completa.

No circuito da fig. 6 haverá um decréscimo na tensão de saída e um aumento no zumbido, caso algum dos seguintes componentes esteja interrompido: C1, C2, D1 ou D2.

Se o capacitor C3 estiver aberto, a tensão CC de saída praticamente não será afetada no seu valor. No entanto, o zumbido aumentará consideravelmente.

Quando o resistor R1 ou o choque de filtro Ch estiverem interrompidos, não haverá tensão CC na saída do circuito.

CIRCUITO COMERCIAL

Observando o circuito da fig. 6 notamos que o terminal correspondente à massa (—B) não é comum à entrada e à saída, tal como ocorre no circuito dobrador de meia onda. Isto não permite que o circuito dobrador de onda completa seja utilizado em aparelhos cujos filamentos das válvulas sejam alimentados em série, a partir da tensão CA da rede elétrica. A explicação é a seguinte: a tensão entre os terminais do capacitor C1 (fig. 6) possui uma alta componente alternada; como as válvulas do aparelho possuem os catodos ligados à massa (ou —B), concluímos que esse componente de CA estará presente entre o catodo e o filamento das primeiras válvulas da série. Tal fato poderá provocar o aparecimento das incômodas "barras de zumbido" na tela do receptor de TV, devido à introdução do sinal de CA pelos catodos daquelas válvulas (do amplificador de FI de vídeo, por exemplo).

Para solucionar esse problema adota-se o sistema de ligar os filamentos em paralelo e alimentá-los através de um transformador de filamento para 6,3 V ou 6,3 V — 0 — 6,3 V, conforme o caso. Alguns fabricantes costumam utilizar um transformador de força com dois enrolamentos secundários: um deles alimenta os filamentos das válvulas do aparelho; o outro alimenta o circuito dobrador de onda completa.

Como exemplo de aplicação prática do circuito dobrador de tensão de onda completa, na fig. 8 mostramos o diagrama esquemático da fonte de alimentação de um aparelho comercial. Trata-se do receptor de TV PARLIAMENT (23", 114°). Tal aparelho possui um transformador de força (T) com dois enrolamentos primários. Se o televisor for ligado à rede elétrica de 110 V, esses dois enrolamentos deverão ser conectados em paralelo, tal como é mostrado na fig. 8. Caso contrário, se o aparelho for ligado à rede elétrica de 220 V, aqueles dois enrolamentos deverão ser conectados em série.

O transformador T ainda possui dois enrolamentos secundários: um deles, para 110 V, alimenta o circuito dobrador de onda completa; o outro, para 6,3 V, alimenta os filamentos das válvulas do aparelho.

Observe a tensão de isolamento dos diversos capacitores eletrolíticos desse circuito (fig. 8).

COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS TIPOS DE CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSÃO

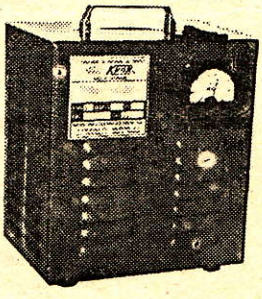
Cada tipo de circuito dobrador de tensão possui suas vantagens e suas desvantagens. Por exemplo, o sistema de filtragem usado num dobrador de meia onda deverá ser bem mais eficiente do que o sistema utilizado num dobrador de onda completa. Isto se deve ao fato de que a freqüência da tensão de zumbido é igual a 60 Hz no dobrador de meia onda e 120 Hz no dobrador de onda completa, em se tratando da rede elétrica de 60 Hz.

Com respeito à regulação da tensão de saída, ela é deficiente em ambos os circuitos, porém um pouco melhor no dobrador de onda completa.

No circuito dobrador de tensão de meia onda, um dos terminais de entrada é comum à saída. Com isso pode-se dispensar o uso do tradicional transformador de força, uma vez que os filamentos das válvulas são alimentados, em série, diretamente a partir da rede elétrica. No entanto, aqui surgirá um problema: como um dos pólos da rede elétrica é ligado ao chassi (massa ou —B), haverá o perigo de choques elétricos caso encostemos em alguma parte metálica do aparelho (veja Revista Monitor nº 335, pág. 38). Em muitos televisores esse efeito é minimizado com a utilização da conhecida "barra ônibus". Todos os pontos de massa são feitos nessa barra; ela, por sua vez, é conectada a um único ponto do chassi, através de um resistor e um capacitor (de valores adequados) ligados em paralelo.

Devido aos problemas de introdução de zumbido, já mencionados, o circuito dobrador de tensão de onda completa não pode ser usado na fonte de alimentação dos aparelhos cujos filamentos são alimentados em série, conectados diretamente à rede elétrica. Nesses aparelhos será necessário utilizar um transformador de força para alimentar os filamentos, que normalmente são ligados em paralelo. Caso se empregue um transformador de força com um enrolamento secundário que isole o dobrador de onda completa da rede elétrica, não haverá perigo dos choques elétricos que ocorrem no circuito dobrador de meia onda.

Ω



TRANSFORMADORES PARA DIVERSOS FINS:
Monofásicos e Trifásicos a seco de Baixa Tensão

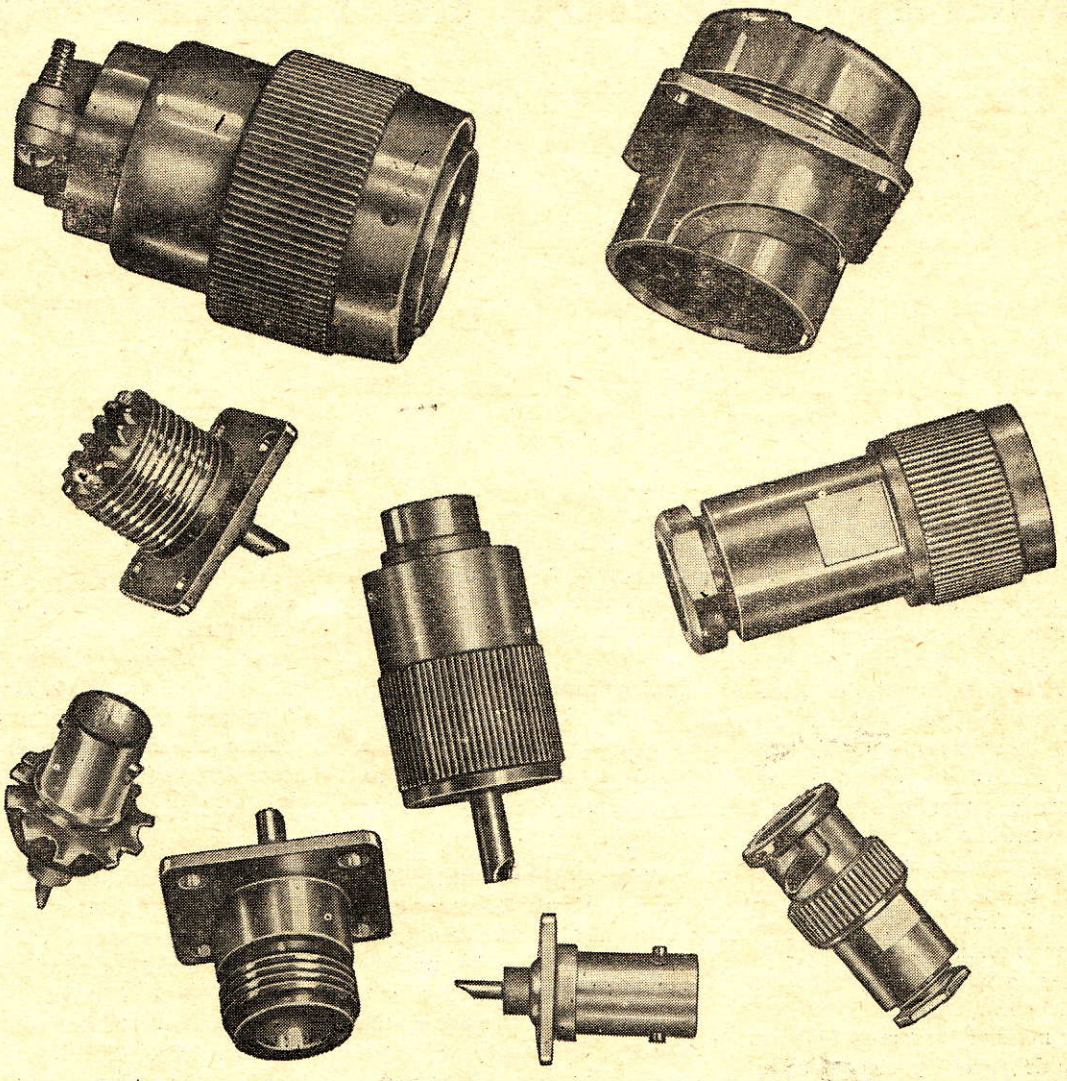
ESTABILIZADORES DE VOLTAGEM AUTOMÁTICOS "NUCLEO SATURADO":
Para aparelhos de TV a Cores e a Branco e Preto. Modelos especiais para máquinas contábeis, computadores, fotocopiadoras, etc.

REGULADORES DE VOLTAGEM:
Manuais e Auto Transformadores de 300 a 5.000 Watts

INDÚSTRIAS ELÉTRICAS
KRON S.A.®

Rua Dom Bosco, 1.171
Fones: 1335 e 2016 - Cx. Postal 167
13470 - AMERICANA - S.P.

monitor promoções



Temos sempre um conector unindo um problema e uma solução com a máxima segurança

WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
RUA LOEFGREN, 1031 - S.P. - CEP. 04040
FONE.- 71-5847

Multiplicadores de Freqüência

Francisco Bezerra Filho *

Introdução

Os osciladores de RF, projetados para operar em altas freqüências e com boa estabilidade de freqüência, geralmente são controlados a cristal. A freqüência de operação do cristal depende da espessura e tamanho das placas e do módulo de vibração. A espessura das lâminas do cristal é inversamente proporcional à freqüência de operação das mesmas. Quando cortamos as lâminas do cristal para operar em alta freqüência, as mesmas tornam-se tão finas ou delgadas a ponto de se partirem com a mínima vibração ou choque mecânico aplicado a elas. Por essa razão, o uso do oscilador de RF controlado a cristal está limitado a operar em uma freqüência fundamental máxima da ordem de 60 MHz. Quando se deseja operar em freqüências mais altas usa-se o processo de multiplicadores de freqüências. Os multiplicadores podem ser ativos, quando se empregam válvulas ou transistores, ou passivos, quando se usam diodos. Em ambos os casos os elementos operam na região não linear, com a função de gerar harmônicos.

Multiplicadores

Como vimos acima, os multiplicadores podem ser ativos ou passivos.

Ativo — Usa-se um aplificador em classe C operando na região não linear, com a função de gerar infinitos harmônicos; no coletor temos um circuito sintonizado na freqüência desejada. Se desejarmos multiplicar por quatro, sintonizamos o circuito no 4º harmônico, e assim por diante.

Passivo — Como elemento não-linear usa-se diodo especial de recuperação rápida ("step-recovery") ou varactor, capaz de gerar infinitos harmônicos. Esse diodo é fabricado especialmente para operar em altas freqüências, com uma potência de excitação até 22 W.

Na fig. 1 vemos o diagrama de um multiplicador passivo. O filtro de entrada (L1 C1) está sintonizado na fundamental, F1, e o filtro de saída (L2 C2) está sintonizado no 2º harmônico (2 x F1); pelo fato de ser ressonante em paralelo, oferece a máxima impedância para essa freqüência,

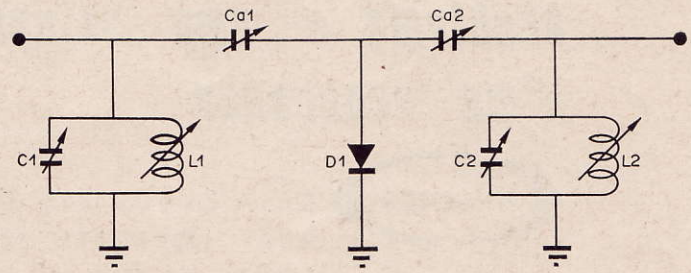


Figura 1

* **Laboratório de Telecomunicações e Micro-Ondas da S.A. Philips do Brasil — Divisão INBELSA**

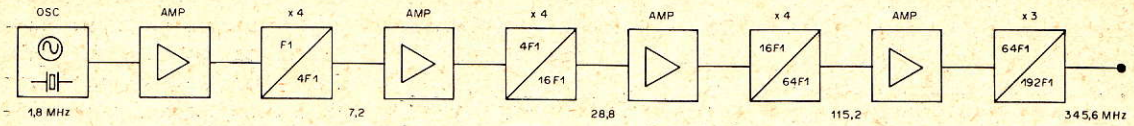


Figura 2

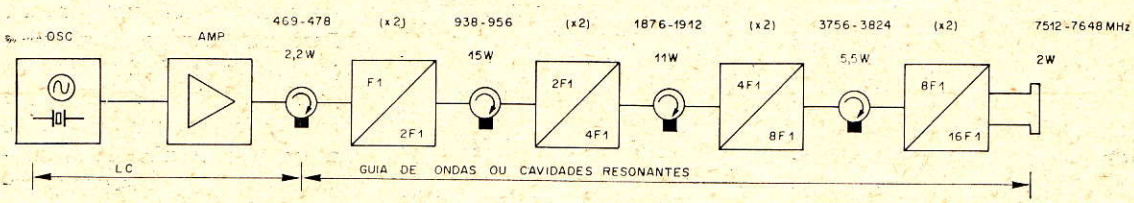


Figura 3

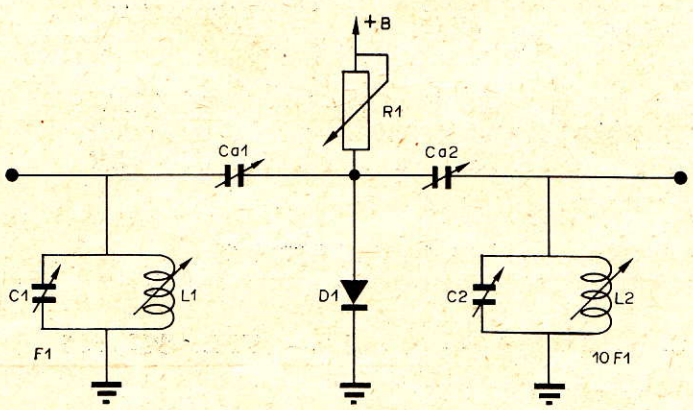
atenuando as demais. Com isso, consegue-se multiplicar a freqüência de entrada por 2. Para multiplicar-se por 3, 4,... é só mudar a freqüência de ressonância do filtro de saída para o fator de multiplicação desejado.

Multiplicadores na faixa de VHF e UHF

A freqüência desejada é conseguida a partir de um oscilador, operando em baixa freqüência, seguido de uma série de multiplicadores. Na fig. 2 tem-se um oscilador operando na freqüência fundamental de 1,8 MHz. Após multiplicar-se por 192 vezes chega-se na saída com uma freqüência de 345,6 MHz. Para isso foram usados três passos quadruplicadores e um triplicador (o 3º e o 4º harmônico têm baixa amplitude). Após cada multiplicador temos que amplificar novamente, através de um amplificador operando em classe C, que além de amplificar gera uma sucessão de novos harmônicos que, por sua vez, irão ser sintonizados nos estágios seguintes.

Multiplicadores na faixa de SHF

Consegue-se esta faixa de freqüências a partir de um oscilador controlado a cristal, oscilando em torno de 58 MHz. A freqüência do oscilador inicialmente é multiplicada por 4 e, a seguir, por 2, dando um total de multiplicação de 8 vezes. Todas as vezes que se multiplica a freqüência, a amplitude do sinal na saída de cada passo multiplicador cai gradativamente; assim sendo, a partir de um certo nível de potência, tem-se que amplificar novamente. Para isso introduz-se o sinal em um amplificador de alto ganho, obtendo-se em sua saída a potência desejada, na freqüência de aproximadamente 468 MHz. Até essa freqüência ainda é possível usar-se CIRCUITO SINTONIZADO, constituído por componentes discretos, assim como bobinas (L) e capacitores (C), tornando-os uma rede física LC. Após o amplificador tem-se 4 estágios dobradores ou multiplicadores por 2 (veja a fig. 3), dando um total de multiplicação de



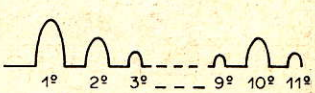


Figura 4

16 vezes. Entre cada estágio multiplicador temos um circulador, com porta isolada, com a função de isolar os multiplicadores, evitando que o sinal do seguinte retorne para o anterior, provocando novo batimento e gerando freqüências espúrias não desejadas. Após o último multiplicador temos uma freqüência de 7 488 MHz e uma potência de 2 W. Acima de 468 MHz torna-se muito crítico o uso de componentes discretos, por várias razões técnicas. Em altas freqüências, principalmente na faixa de SHF, é mais comum usar-se filtros em guia de ondas ou cavidades ressonantes. Esse tipo de filtro tem baixa perda e alta seletividade.

A grande vantagem do processo de multiplicação é que se consegue alta freqüência com boa estabilidade; sua grande desvantagem é que todas as vezes que multiplicamos geram-se espúrios na saída de cada multiplicador. Assim sendo, torna-se necessário o emprego de filtros com boa seletividade, a fim de se eliminar ou rejeitar totalmente os espúrios.

No caso de não se necessitar de muita potência, como por exemplo no misturador do receptor, é mais vantajoso multiplicar-se por 10 ou mais. Para isso deve-se sintonizar do décimo harmônico em diante; geralmente os harmônicos dessa ordem em diante têm pequena amplitude, tornando-se muito difícil sintonizá-los. Para reforçar os harmônicos polariza-se o diodo com um potencial CC, de maneira que este opere em uma curva de carga o mais não linear possível; com isso consegue-se reforçar o harmônico desejado, como se vê na fig. 4.

Ω

A publicidade na imprensa técnica é de grande importância para o leitor. Divulgue seus produtos através da **Revista Monitor de Rádio e Televisão.**

ALFATRONIC
IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DE

NATIONAL

DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES, DIODOS EMISSORES DE LUZ, DISPLAYS, CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES E DIGITAIS, TTL, MOS, CMOS.

C&K COMPONENTS, INC.

INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE, CHAVES ALAVANCA, PUSHBUTTONS, THUMBWHEEL, INDICADORES E CHAVES ILUMINADAS.

PARA UM ATENDIMENTO COMPLETO UTILIZE NOSSO DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, CONSULTORIA E APLICAÇÕES

AV. REBOUÇAS, 1498 — S. PAULO — 05402 — TEL.: 282-0915
TELEX (011) 24317

MARCADOR DE FREQÜÊNCIA INTEGRADO

Newton C. Braga

A determinação dos limites das faixas de operação é de extrema importância para os radioamadores. Com este marcador de freqüência poderemos ter sinais de referência a cada 100 kHz, com o que os limites de cada faixa podem ser perfeitamente estabelecidos.

A sua montagem é facílima, dado o reduzido número de componentes. O circuito integrado é de baixo custo e, se o leitor já dispuser do cristal, que é o componente de maior custo, a montagem não ficará muito dispendiosa.

A alimentação, que pode ser feita com tensão de 4,5 ou 5 volts, pode ser obtida de 3 pilhas pequenas ligadas em série.

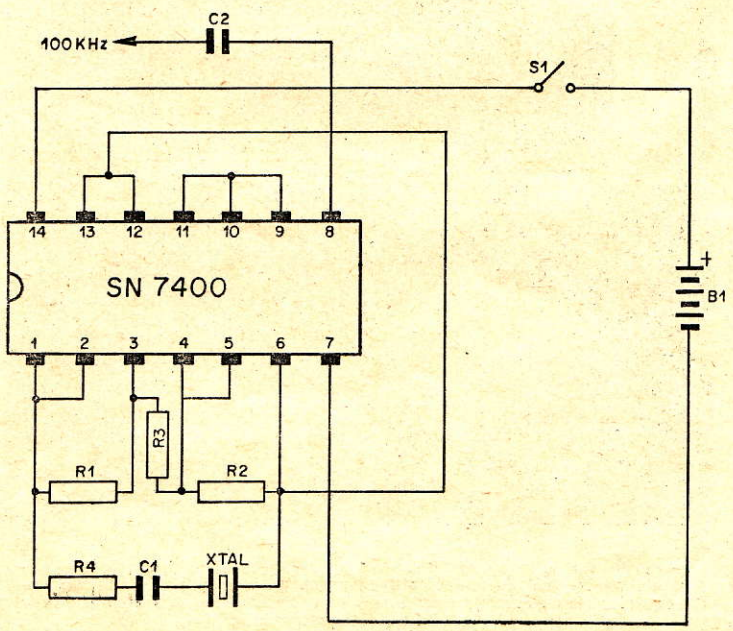
O reduzido número de componentes e a alimentação com apenas 3 pilhas permitem que a montagem possa ser bastante compacta.

O circuito consiste basicamente num multivibrador controlado a cristal, sendo empregado um circuito integrado SN7400 (4 portas NAND). A freqüência é determinada pelo cristal e, como o circuito gera um grande número de harmônicas, com intensidade elevada mesmo nas faixas mais altas, o marcador pode ser usado eficientemente nas gamas superiores de Ondas Curtas.

Com relação à montagem, a técnica recomendada é da placa de circuito impresso, que deve ser confeccionada pelo próprio montador. Seu projeto deve ser tal que não hajam cruzamentos de ligações, o que não será muito difícil de ser obtido, dado o reduzido número de componentes.

A placa de circuito impresso, a fonte de alimentação e o único controle, que é o interruptor da bateria, formam o marcador, podendo ser instalados numa caixa de metal ou plástico.

O sinal para a marcação de freqüência deve ser aplicado à entrada de antena do receptor. Como o sinal não é modulado, sua identificação pode ser melhor feita ligando-se o oscilador de batimento do receptor.



Lista de material

CI — SN7400 ou equivalente
XTAL — 100 kHz
R1 — 1,8 kΩ × 1/8 W
R2 — 560 Ω × 1/8 W
R3 — 220 Ω × 1/8 W
R4 — 220 Ω × 1/8 W
C1 — 100 pF — mica ou cerâmica
C2 — 100 pF — mica ou cerâmica
B1 — 4,5 volts — 3 pilhas em série
S1 — Interruptor simples

Ω

NOVOS SATÉLITES VIGIAM NOSSO TEMPO

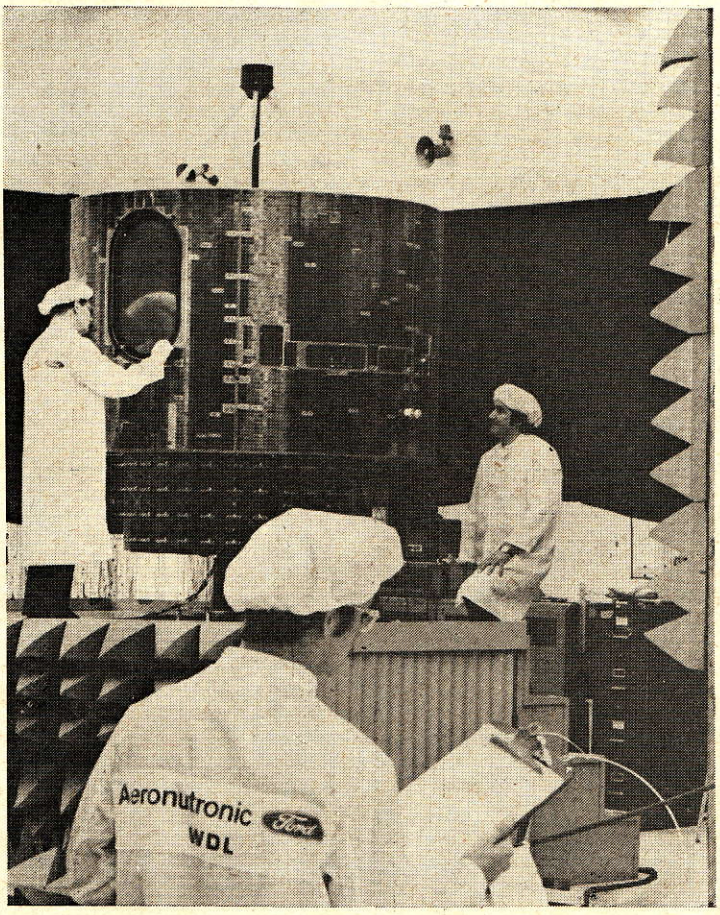
Após os grandes eventos espaciais tripulados, que durante algum tempo polarizaram a opinião pública, pouco tem sido noticiado sobre o desenvolvimento de novos satélites artificiais. Entretanto, muito foi feito nos últimos anos, especialmente nas áreas de uso civil.

Como exemplo podemos citar os satélites lançados pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos (NOAA), que no final do ano passado colocou em órbita um dos mais sofisticados aparelhos de previsão meteorológica, jamais construído pelo homem.

Denominado GOES-A, este engenho espacial, de 293 kg, foi lançado numa órbita geo-estacionária com uma altitude de 35 800 quilômetros; essa órbita é sincronizada com a velocidade do movimento de rotação da Terra, de maneira que o satélite parece "estacionado" no espaço. O satélite é dotado de uma câmara fotográfica que, dentre outras características, apresenta alta capacidade de resolução, e com uma "visão" infra-vermelha registra a imagem do globo terrestre, enviando-a sob forma de sinais de rádio para a Terra, onde são convertidos em fotografias de alta qualidade.

Em resumo, é esta a função do GOES-A (Satélite Operacional Geo-estacionário do Meio Ambiente), o terceiro de uma série de satélites meteorológicos estacionários construídos pela empresa Aeronutronic Ford, de Palo Alto (Califórnia), uma subsidiária da Ford Motor Company, trabalhando para a NASA.

Os dois primeiros satélites, denominados SMS-1 e SMS-2 (Satélites Meteorológicos Sincronizados), foram lançados em caráter experimental, respectivamente em maio de 1974 e em fevereiro de 1975, passando a formar agora o modelo operacional GOES-A, um triângulo de contínua vigilância dos padrões meteorológicos de mais da metade do globo terrestre. Além disso, estão substituindo, com resultados muito mais perfeitos, o trabalho dos satélites NOAA-3 e NOAA-4, em órbita ao redor da Terra a uma altitude aproximada de 1 500 quilômetros, enviando imagens (captadas no Brasil pelo Instituto de Pesquisas Espaciais, em Cachoeira Paulista) somente duas vezes por dia e de proporções limitadas, já que não chegam



Antes de ser lançado, o GOES-A, primeiro satélite operacional geo-estacionário dos Estados Unidos, passa pela inspeção final nos laboratórios da Aeronutronic Ford, em Palo Alto, Califórnia, onde também foi construído.

a cobrir uma área muito maior que a de um país de tamanho médio, como a Itália, por exemplo.

Segundo um porta-voz da NASA (Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço), "os satélites GOES-A e SMS, construídos pela Aeronutronic Ford, estão transmitindo, em intervalos de 30 minutos, as melhores informações meteorológicas jamais obtidas por meio de satélites artificiais, incluindo excelentes fotos diurnas e noturnas".

A operação do GOES-A é contínua, de um ponto fixo, abrangendo toda a circunferência da Terra de uma só vez, e transmitindo imagens de 30 em 30 minutos, durante as 24 horas do dia. Dessa forma ele possibilita a avaliação constante do movimento das nuvens e, conseqüentemente, previsões bem adiantadas do tempo em determinada região, incluindo a formação de tormentas e ciclones.

Em face destas incontestáveis vantagens, a NASA contratou a Aeronutronic Ford para a fabricação de mais dois satélites tipo GOES (modelos B e C), que serão lançados de Cabo Kennedy em 1977, com a função de integrar o primeiro programa internacional de observação do tempo, cuja maior realização estará na previsão exata dos principais acontecimentos meteorológicos com duas semanas de antecedência. Este programa, identificado pela sigla GARP (Programa Global de Pesquisa Atmosférica) deverá contar, em futuro próximo, com a inclusão de outros satélites, semelhantes ao GOES, só que fabricados no Japão, Europa e Rússia.

A Aeronutronic Ford

Somando-se à grande experiência já adquirida pela Philco, a Aeronutronic Ford apresenta-se com uma notável capacidade. Fabricou e montou 46 satélites, 72 estações rastreadoras principais terrestres, 32 estações de telemetria, 5 centros de comando e controle de satélites, incluindo-se entre essas realizações o centro de controle de missão Apollo, construído para a NASA, o centro de controle da rede de satélites da Força Aérea dos Estados Unidos e o sistema de comunicações domésticas da Indonésia, além de vários programas de manutenção, treinamento e logística de operações com satélites.



Esta foto, onde o Brasil aparece em grande destaque, foi transmitida pelo satélite SMS-1, o modelo experimental que serviu de base à Aeronutronic Ford para o desenvolvimento do primeiro satélite geo-estacionário dos Estados Unidos, denominado GOES-A.

Ω

não pare pensando no amanhã...

O SEU FUTURO COMEÇA HOJE.



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

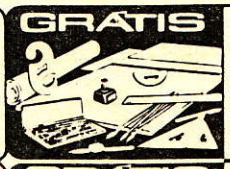
Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.

GRÁTIS



RÁDIO, TRANSISTORES E TV (Branco e Preto e a Cores)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, radio e outros. Aprenderá tambem consertar aparelhos eletronicos, inclusive TV a cores, o que lhe permitira otimas remuneraçôes

GRÁTIS



DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO
DESENHO PUBLICITÁRIO
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensavel em todos os campos das atividades modernas, ganhando otimos salarios, com excelentes condições de trabalho

GRÁTIS



ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos eletricos. Em pouco tempo sera um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros eletricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com otimos lucros.

GRÁTIS



ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
ELETRICISTA INSTALADOR
ELETRICISTA ENROLADOR
Você aprenderá a projetar instalações eletricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas eletricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira

GRÁTIS



MADUREZA GINASIAL
O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos.
Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial

GRÁTIS



CONTABILIDADE PRÁTICA
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta propria.
SECRETARIADO
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inumeras oportunidades bem remuneradas.

GRÁTIS



INGLÊS COMERCIAL
AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
PORTUGUÊS - INGLÊS
PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA
CALIGRAFIA

GRÁTIS



CORTE E COSTURA
Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher neste curso uma maneira de economizar ou ganhar muito dinheiro.

Cursos de Especialização:

TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação tecnica em RADIO E TV, para assegurar sua participação neste atualissimo e rendoso campo de atividades profissionais.

TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
Imprescindivel para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

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

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

(indicar o curso desejado)

NOME

RUA N.º

CIDADE EST.

Este cupom é seu.

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

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

(indicar o curso desejado)

NOME

RUA N.º

CIDADE EST.

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RÁDIO, TRANSISTORES TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES e ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
9 — DESENHO ARTISTICO-PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRATICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES - SEMICONDUTORES

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSARIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263
RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO, 38
SOBRELOJA 208

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

CORTE AQUI

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

CORTE AQUI

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RADIO E TELEVISÃO.

CORTE AQUI

CUPOM DE ASSINATURA

A
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30 277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO SIMPLES (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 106,00
☐ 2 ANOS SIMPLES (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 206,00

A partir do mês de .....
O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

O DIAC no Gatilhamento de Tiristores

Colaboração da IBRAPE

Operando em conjunto com uma simples rede RC, o diac é um efetivo dispositivo de gatilhamento (ou disparo), para semicondutores de controle de potência. Serão descritos circuitos de controle de meia onda e de onda completa, com diacs, podendo-se variar o tempo de retardo dentro da parte útil do ciclo da tensão aplicada. Desenvolver-se-ão, de maneira compreensiva, cálculos para projetos, suplementados por gráficos e tabelas.

INTRODUÇÃO

O diac é um elemento bi-direcional cujo comportamento elétrico é bastante semelhante ao das válvulas de descarga de gás, porém em baixas tensões. Sua resistência é virtualmente infinita enquanto a tensão através dele permanecer dentro dos limites da tensão de ruptura, $-V_{BO}$ e $+V_{BO}$ (veja a fig. 1). Entretanto, assim que um destes limites for ultrapassado, a resistência cai gradativamente de uma região de resistência negativa para uma região de baixa resistência positiva. Conseqüentemente, a tensão através do diac assume um valor mais baixo, que é a tensão de trabalho V_w.

Esta característica torna-se vantajosa no circuito de controle de semicondutores conectando-se um capacitor (o qual é periodicamente carregado através de um resistor variável) à porta do tiristor por meio de um diac. Assim que a tensão através do capacitor exceder a tensão de ruptura do diac, a carga fluirá através da porta, gatilhando assim o tiristor. Pela variação da resistência podemos controlar continuamente, dentro de amplos limites, o retardo de gatilhamento e, conseqüentemente, a potência fornecida à carga.

CONTROLE DE POTÊNCIA PELA VARIAÇÃO DO RETARDO DE GATILHAMENTO

A potência média que uma fonte de tensão senoidal fornece a uma carga puramente resistiva é dada por

$$P = (1/T) \int_0^T [(\hat{V} \text{ sen } \omega t)^2/R] \, dt \quad (1)$$

onde $\hat{V}$ é o valor de pico da tensão de alimentação, T é o período e R é a resistência de carga.

Em um circuito de controle de tiristor, em meia onda, a tensão $\hat{V}$ sen ωt está disponível

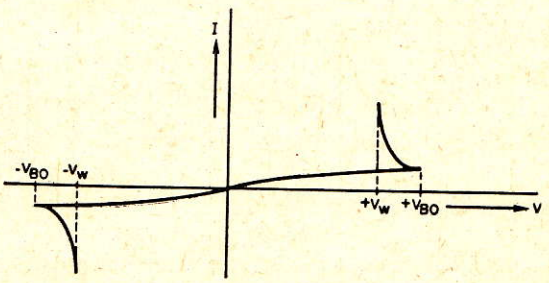


Figura 1
Características típicas do diac.

somente durante os semi-ciclos alternados. Com uma resistência de carga R e um retardo de gatilhamento t_{tr}, durante o qual o tiristor não conduz, a potência será uma função de t_{tr} de acordo com a expressão

$$P\ (t_{tr} = (\omega/2\ \pi)\ (\hat{V}^2/R) \int_{t_{tr}}^{\pi/\omega} \text{sen}^2\omega t.dt =$$

$$= (\hat{V}^2/4R)\ [1-(\omega/\pi)\ t_{tr} + (1/2\ \pi)\ \text{sen}\ 2\omega t_{tr}] \quad (2)$$

Em todos T segundos uma parte da tensão senoidal, isto é, a parte entre $t = t_{tr}$ e $t = \pi/\omega$, é aplicada à carga R. Expressando-se isto em termos de máxima potência disponível por meia onda, podemos construir o gráfico da figura 2 a partir de:

$$P(t_{tr})/P_{max} = 1 - (\omega/\pi)\ t_{tr} + (1/2\ \pi)\ \text{sen}\ 2\ \omega\ t_{tr} \quad (3)$$

onde a potência máxima $P_{max} = \hat{V}^2/4R$.

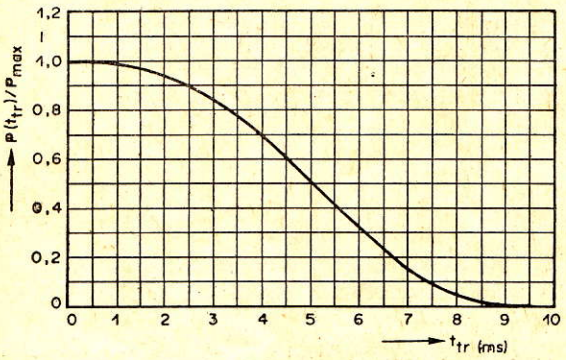


Figura 2

Gráfico mostrando a relação entre a potência relativa de saída e o retardo de gatilhamento t_{tr}.

Em um circuito de controle de onda completa a parte da tensão senoidal entre $t = t_{tr}$ e $t = \pi/\omega$, bem como a parte entre $t = \pi/\omega + t_{tr}$ e $t = 2\ \pi/\omega$ é aplicada à carga, e então podemos escrever:

$$P(t_{tr}) = (\omega/\pi)\ (\hat{V}^2/R) \int_{t_{tr}}^{\pi/\omega} \text{sen}^2\ \omega\ t.dt =$$

$$= (V^2/2R)\ [1-(\omega/\pi)\ t_{tr} + (1/2\ \pi)\ \text{sen}\ 2\ \omega\ t_{tr}] \quad (4)$$

de onde

$$P(t_{tr})\ /\ P_{max}' = 1 - (\omega/\pi)t_{tr} +$$

$$+ (1/2\ \pi)\ \text{sen}\ 2\ \omega\ t_{tr} \quad (5)$$

onde $P_{max}' = \hat{V}^2/2R$.

O gráfico da figura 2 mostra que apenas uma pequena parte da potência pode ser adicionada se o retardo de gatilhamento for inferior a 1 ms, e que muito pouca potência é entregue à carga se t_{tr} exceder 9 ms. Isto nos deixa claro que não há vantagem em expandir a gama de gatilhamento além dos limites de 1 ms e 9 ms. Portanto, limitar-nos-emos a discutir circuitos práticos que operem dentro desses limites.

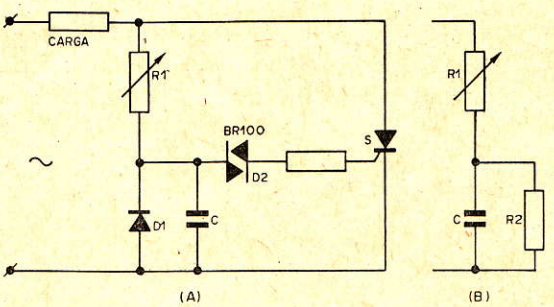


Figura 3

(A) — Circuito de controle de fase de meia onda com um diac, D2, e um SCR, S.

(B) — Circuito equivalente da parte de tempo do circuito de controle de fase.

CIRCUITOS DE CONTROLE DE MEIA ONDA COM SCR

O circuito da fig. 3-A mostra uma unidade de controle de SCR, de meia onda, com um diac como dispositivo de gatilhamento. Durante o semi-ciclo positivo, o capacitor C se carregará através do resistor R1 até a tensão de ruptura V_{BO} do diac D2. Este, então, muda de estado e o capacitor C descarrega-se parcialmente através do circuito porta, gatilhando o SCR. (Como o período de transição do diac é curto em relação ao período da tensão de alimentação, a obtenção da tensão V_{BO} através do capacitor C e o gatilhamento do SCR são virtualmente simultâneos (veja a fig. 4). Neste instante o SCR forma praticamente curto-circuito e o capacitor se descarrega através do resistor R1, antes que ocorra o próximo semi-ciclo positivo da tensão de alimentação.

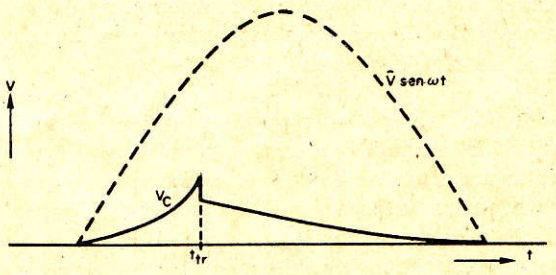


Figura 4

Tensão V_C do capacitor (exagerada) durante um semi-ciclo positivo da tensão de alimentação.

Para proteger o SCR enquanto seu anodo for negativo, com respeito ao catodo, a porta é grana-

peada a uma baixa tensão inversa por meio do diodo D1.

Cálculos de projeto

O circuito equivalente da parte temporizadora do circuito de controle está mostrado na fig. 3-B, onde R2 representa a combinação das resistências de fuga do diodo e do diac. A tensão através do capacitor C é:

$$V_{Ctr} = \frac{\hat{V}\,\tau}{k\,(1 + \omega^2\,\tau^2)} \cdot$$

$$\cdot\ [\omega \cdot \exp(-t/\tau) + (1/\tau)\,\text{sen}\,\omega t - \omega\cos\omega t] +$$

$$+ V_C\,(t = 0) \cdot \exp(-t/\tau) + V_C\,(t = 0)\,(1-k) \qquad \textbf{(6-A)}$$

onde $k = 1 + R1/R2$,

$\hat{V} = V_{rms}\sqrt{2}$, que denota o valor de pico da tensão de alimentação na qual, com $V_{rms} = 220$ V, teremos $\omega t = 310$ sen 314 t,

$\tau = R1\,C/(1 + R1/R2)$, e

$V_C(t = 0)$ é a tensão inicial através do capacitor em $t = t_o$. A tensão inicial $V_C\ (t = 0)$ pode ser desprezada uma vez que supomos que o capacitor esteja completamente descarregado no início de cada período. Na prática R2 » R1, de maneira que k se reduz a 1 e τ a R1C. Nesse caso a equação (6-A) se reduz a

$$V_{Ctr} = \frac{\hat{V}\,\tau}{1 + \omega^2\,\tau^2} \cdot$$

$$[\omega \cdot \exp(-t/\tau) + (1/\tau)\,\text{sen}\,\omega t - \omega\cos\omega t] \qquad \textbf{(6-B)}$$

a qual pode ser plotada nas figuras 5-A e 5-B como uma função de t, com $1/\tau$ expresso em termos de s^{-1} como parâmetro.

O valor de τ pode ser determinado tomando-se t_{tr}, o instante de gatilhamento, e então encontrando-se o valor para τ que corresponde a $V_C = V_{BO}$ do diac. Isto será ilustrado no exemplo a seguir.

O diac BR100, por exemplo, possui uma tensão de ruptura V_{BO} que varia entre 28 V e 36 V; digamos que o tiristor deva ser gatilhado em um ponto qualquer entre 1 ms e 9 ms após o início de um semi-ciclo de 10 ms; a fig. 5-B nos mostra que mesmo com $V_{BO} = 28$ V o gatilhamento certamente ocorrerá a $t_{tr} = 9$ ms com $\tau = (1/15{,}5)$s. Para se ter certeza de que o gatilhamento se dará em $t_{tr} = 1$ ms se $V_{BO} = 36$ V, τ deverá ser (1/1020)s. Vamos denotar os valores de τ como $\tau_{max} \leqq (1/15{,}5)$s e $\tau_{min} \geqq (1/1020)$s.

Destes valores de τ_{max} e τ_{min} podemos então avaliar as resistências requeridas no circuito RC.

A resistência total, R1 no circuito equivalente da fig. 3-B, é geralmente constituída por um resistor variável, R_v, em série com um resistor fixo, R_f. Este último serve como um limitador de corrente para o diac, para a porta do SCR e para o contacto deslizante quando o resistor variável estiver na posição mínima. Designemos as resistências por:

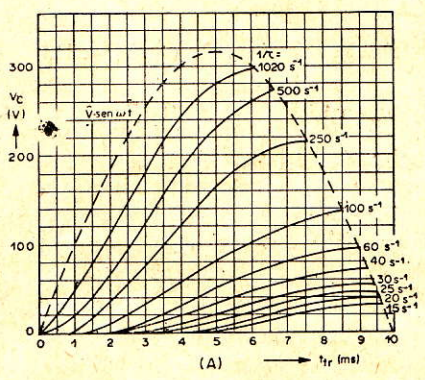
R1 — o valor do resistor variável R_v mais o resistor fixo R_f

$R_{v\,max}$ — o valor máximo do resistor variável, requerido para o mais longo tempo de retardo.

$R_{v\,min}$ — o valor mínimo do resistor variável, que é tipicamente $R_{v\,max}/1000$.

Uma vez que $t = R1C$, o máximo valor requerido para R1 é dado por

$$R1_{max} = R_f + R_{v\,max} \geqq \tau_{max}/C \qquad \textbf{(7-A)}$$



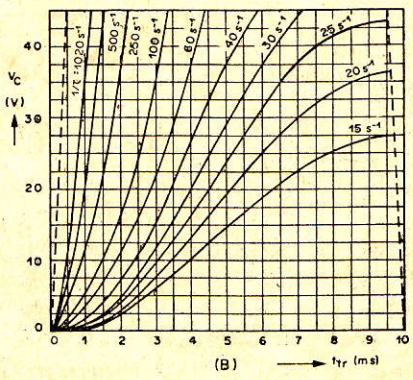


Figura 5

(A) — Tensão V_C do capacitor como função do retardo de gatilhamento t_{tr} para diversos valores de $1/\tau$.
(B) — O mesmo que a figura A, porém com escala expandida.

de onde

$$R_{v\ max} \geqq \tau_{max}/C - R_f \qquad (7\text{-}B)$$

No exemplo acima discutido, encontramos

$\tau_{max} \leqq (1/15{,}5)$s para $t_{tr} = 9$ ms e $V_{BO} = 28$ V;

isto nos dá, da equação (7-A):

$$R1_{max} \geqq 1/15{,}5\ C$$

Tomando-se $R_{p\ min} = R_{p\ max}/1000$ teremos para o mínimo valor requerido de R1:

$$R1_{min} = R_f + R_{v\ min} = R_f + R_{v\ max}/1000 \leqq \tau_{min}/C \qquad (8\text{-}A)$$

de onde

$$R_f \leqq \tau_{min}/C - R_{v\ max}/1000 \qquad (8\text{-}B)$$

Substituindo-se τ_{min} por 1/1020, conforme requerido para $t_{tr} = 1$ ms e $V_{BO} = 36$ V, teremos:

$$R1_{min} \leqq 1/1020C$$

Das equações (7-B) e (8-B) podemos derivar:

$$R_{v\ max} = 1000\ R_{v\ min} \geqq \frac{\tau_{max} - \tau_{min}}{\tau_{min} - \tau_{max}/1000} \cdot R_f \qquad (9)$$

que, para o exemplo dado, nos proporciona:

$$R_{v\ max}/\ R_f = r = 69{,}5$$

suficientemente verdadeiro, uma vez que os valores de τ_{max} e τ_{min} são conhecidos, a relação de R_f para $R_{v\ max}$ podendo ser determinada pela equação (9), mas as resistências reais requeridas dependem da capacitância C.

Para limitar a máxima corrente RMS através do resistor variável, bem como a máxima potência dissipada no resistor fixo, o valor deste último deverá, evidentemente, ser tão alto quanto possível. Entretanto, um limite superior é estabelecido para $R1_{max}$ e, conseqüentemente, para R_f (conforme as equações 7-A e 9), uma vez que a capacitância C deve ser bastante grande para armazenar energia suficiente dentro de um período de tempo definido, de maneira a assegurar um gatilhamento confiável do tiristor, e a resistência de carga deve ser suficientemente pequena para deixar passar aquela energia durante esse período.

O mínimo valor requerido para o capacitor pode ser calculado com base nos dados pertinentes ao tipo do SCR escolhido. Depois de τ_{max} e τ_{min} terem sido determinados no gráfico da fig. 5, basta calcular-se os máximos valores requeridos para R_f e para $R_{v\ max}$, partindo das equações (7-B) e (8-B). As dissipações requeridas para os resistores dependem de dois pontos principais: a máxima potência dissipada no resistor fixo e a máxima corrente RMS fluindo através do resistor variável; via de regra, a potência dissipada neste último não necessita ser levada em consideração.

Para calcular a dissipação de potência durante um período total de $T = 20$ ms, dividamos o período em três intervalos:

Intervalo 1 — de $t = 0$ a $t = t_{tr}$, durante o qual o capacitor se carregará através de R1.

TABELA I

Produto das potências dissipadas P e resistência R1 para diversos valores de t_{tr} aplicáveis a $V = 220$ V, $T = 20$ ms.

V_{BO}	V_w	t_{tr}	τ	$P_1 . R_1$	$P_2 . R_1$	$P_3 . R_1$	$P_{tot}^{t} . R_1$
36 V	30 V	1 ms	(1/1020) s	113 WΩ	22 WΩ	24200 WΩ	24335 WΩ
36 V	30 V	2 ms	(1/226) s	2710 WΩ	100 WΩ	24200 WΩ	27010 WΩ
36 V	30 V	3 ms	(1/98) s	5700 WΩ	170 WΩ	24200 WΩ	30070 WΩ
36 V	30 V	5 ms	(1/39) s	12100 WΩ	185 WΩ	24200 WΩ	36485 WΩ
36 V	30 V	7 ms	(1/24.4) s	18600 WΩ	125 WΩ	24200 WΩ	42925 WΩ
36 V	30 V	8 ms	(1/22) s	20250 WΩ	85 WΩ	24200 WΩ	44535 WΩ
36 V	30 V	9 ms	(1/21) s	20650 WΩ	45 WΩ	24200 WΩ	44895 WΩ
28 V	22 V	9 ms	(1/15.5) s	21500 WΩ	25 WΩ	24200 WΩ	45725 WΩ

TABELA II

Relação R1/R1 max e produtos $I_{rms}.R1_{max}$ para diversos valores de t_{tr} aplicáveis a V = 220 V, T = 20 ms.

V_{BO}	V_w	t_{tr}	τ	$R_1/R_{1\,max}$	$I_{rms}\,.\,R_{1\,max}$	$P_{Rf}\,.\,R_{1\,max}$
36 V	30 V	1 ms	(1/1020) s	0.0152	10400 AΩ	1530000 WΩ
36 V	30 V	2 ms	(1/226) s	0.068	2400 AΩ	81700 WΩ
36 V	30 V	3 ms	(1/98) s	0.157	1105 AΩ	17300 WΩ
36 V	30 V	5 ms	(1/39) s	0.39	485 AΩ	3330 WΩ
36 V	30 V	7 ms	(1/24.4) s	0.63	330 AΩ	1540 WΩ
36 V	30 V	8 ms	(1/22) s	0.70	300 AΩ	1280 WΩ
36 V	30 V	9 ms	(1/21) s	0.73	290 AΩ	1190 WΩ
28 V	22 V	9 ms	(1/15.5) s	1	215 AΩ	650 WΩ

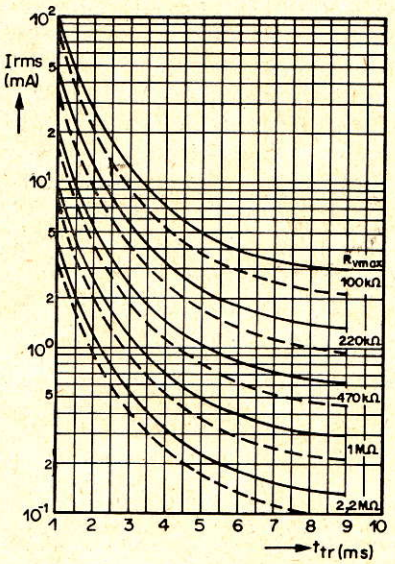


Figura 6

Corrente I_{RMS} como função do retardo de gatilhamento t_{tr}, com o máximo valor do resistor $R_{v\,max}$ como parâmetro para um diac com uma tensão de ruptura V_{BO} de 36 V (linhas cheias), e para um diac com uma tensão de ruptura V_{BO} de 28 V (linhas tracejadas).

Intervalo 2 — de $t = t_{tr}$ a $t = \pi/\omega = 10$ ms, durante o qual o capacitor é descarregado através de R1.

Intervalo 3 — de $t = \pi/\omega$ até $t = 2\,\pi/\omega =$ 20 ms, durante o qual o semi-ciclo negativo da tensão da rede é aplicado ao conjunto RC.

A potência dissipada durante o intervalo 1 é

$$P_1 = \frac{1}{TR1} \cdot \int_0^{t_{tr}} v_R^2 \cdot dt \qquad (10)$$

onde v_R representa a tensão instantânea através de R1:

$$v_R = \hat{V} \cdot \operatorname{sen} \omega t - [\, \hat{V}/(1/\tau + \tau\,\omega^2) \,.$$

$$. \,[\, \omega \exp(-t/\tau) + 1/\tau) \operatorname{sen} \omega t - \omega \cos \omega t \,] \qquad (11)$$

Das equações (10) e (11):

$$P_1 = \frac{\hat{V}^2}{TR1} \cdot \frac{1}{(1/\tau^2 + \omega^2)^2} \cdot$$

$$\cdot \left[\frac{\omega^2}{2} \left(\frac{1}{\tau^2} + \omega^2 \right) t_{tr} + \right.$$

$$+ \frac{\omega}{4} \left(\frac{1}{\tau^2} - \omega^2 \right) \operatorname{sen} 2\,\omega\, t_{tr} - \frac{\omega^2}{2\tau} \cdot$$

$$\cdot \exp(-2\,t_{tr}/\tau) + \frac{2\,\omega^2}{\tau} \cdot \exp(-t_{tr}/\tau) \cdot$$

$$\left. \cdot \cos \omega\, t_{tr} + \frac{2\,\omega^2}{\tau} \cdot \operatorname{sen}^2 \omega\, t_{tr} - \frac{3\,\omega^2}{2\,\tau} \right] \qquad (12)$$

A potência dissipada durante o intervalo 2 corresponde a:

$$P_2 = \frac{V_W^2}{TR1} \cdot \frac{1}{2}\tau \left[1 - \exp[-2\,(\pi/\omega - t_{tr})] \right] \qquad (13)$$

Finalmente, a potência dissipada durante o intervalo 3 é:

$$P_3 = \frac{1}{2}\,\hat{V}^2 \,/\, 2R1 \qquad (14)$$

A Tabela I fornece os produtos de potências dissipadas para vários retardos de gatilhamento e os correspondentes valores de R1. A potência total, P_{tot}, em R1 pode ser então facilmente dissipada.

Na Tabela II estão relacionados alguns dados adicionais, que podem nos interessar: a relação $R1/R1_{max}$ e os produtos $I_{RMS} \cdot R1_{max}$ e $P_{Rf} \cdot R1_{max}$, de onde a corrente I_{RMS} e a potência P_{Rf}, dissipada em R_f sob várias condições, podem ser facilmente determinadas. A relação $R1/R1_{max}$, com $t_{tr} = 1$ ms e $\tau = 1/1020$ s, pode ser calculada substituindo-se $R1_{max}/1000 + R1_{max}/(r + 1)$ por R1. Das quantidades então encontradas, aquelas para outros valores de t podem ser derivadas desde que $R1/R1_{max}$ seja proporcional a τ. O produto $I_{RMS} \cdot R1_{max}$ pode ser derivado do produto $P_{tot} \cdot R1$, relacionado na Tabela I, e da relação $R1/R1_{max}$, desde que

$$I_{RMS}\, R1_{max} = (R1_{max}/R1)\, (P_{tot}\, R1)^{1/2}$$

Finalmente, o produto $P_{Rf} \cdot R1_{max}$ é derivado do produto $P_{tot} \cdot R1_{max}$, fazendo-se uso da relação:

$$P_{Rf}\, R1_{max} = 1/(r+1)\, (R1_{max}^2/R1^2)\, P_{tot}\, R1 =$$

$$= (1/70{,}5)\, (R1_{max}/R1)^2\, P_{tot}\, R1$$

A Tabela II mostra claramente que a corrente RMS e a potência dissipada no resistor fixo aumentam progressivamente à medida que o retardo de gatilhamento é reduzido a baixos valores.

Além disso, a fig. 6 mostra uma família de gráficos de I_{RMS} com uma função de t_{tr} com $R_{p\,max}$ como parâmetro para $V_{BO} = 36$ V. Estes gráficos estão relacionados com exemplos práticos, nos quais são empregados resistores variáveis, com valores entre 100 kΩ e 2,2 MΩ.

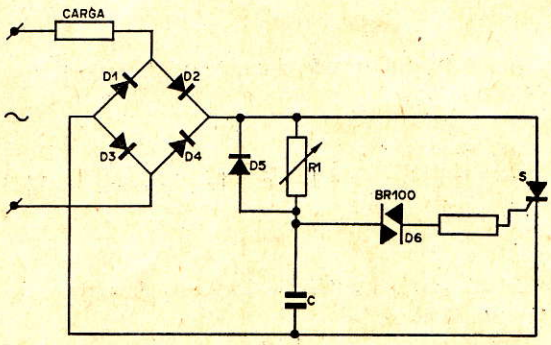


Figura 7

Circuito de controle de onda completa, com uma ponte retificadora, um tiristor, S, e um diac, D-6

CIRCUITO DE CONTROLE DE ONDA COMPLETA COM SCR

A análise precedente foi baseada num circuito de controle de meia onda operando com um diac e um tiristor. A mesma análise se aplica a um circuito de controle de onda completa o qual, dependendo de ter ou não incorporada uma ponte retificadora, pode operar com um ou dois dispositivos de gatilhamento e um correspondente número de SCR. Discutiremos brevemente, a seguir, alguns circuitos.

Controle por meio de um diac

Na fig. 7 temos um circuito de controle de meia onda com triac, operando com um diac (D6) e um SCR (S). Quatro diodos em circuito ponte constituem o retificador que fornece uma tensão contínua pulsante para o capacitor C. Este circuito opera exatamente como aquele da fig. 3, exceto quanto ao fato de que o tiristor é gatilhado tanto no semi-ciclo negativo como no semi-ciclo positivo da tensão de alimentação. Após cada operação de gatilhamento, o capacitor se descarrega através do diodo D5 e do SCR S.

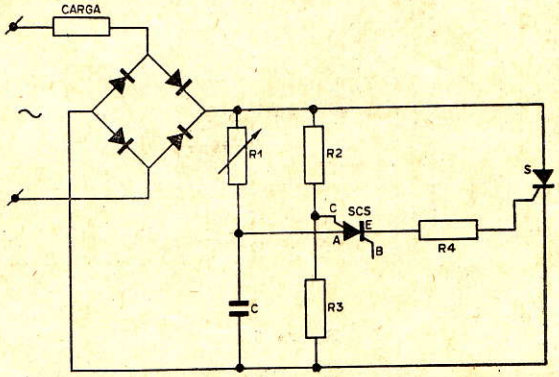


Figura 8

Circuito de controle de onda completa com uma ponte retificadora, um tiristor, S, e um comutador controlado de silício, SCS.

Como um refinamento especial, o diac da fig. 7 pode ser substituído por um comutador controlado de silício (SCS — veja a fig. 8). O SCS não é controlado da maneira convencional, alimentando-se a sua porta de catodo com um pulso positivo. Esta porta permanece desligada, utilizando-se da vantagem das características do SCS de que a corrente de anodo fluirá enquanto a tensão deste permanecer abaixo da tensão da porta do anodo. Se, entretanto, a tensão de anodo exceder a tensão de coletor, o SCS será gatilhado e a corrente de anodo continuará a fluir até que o seu valor caia abaixo do valor de manutenção ("holding").

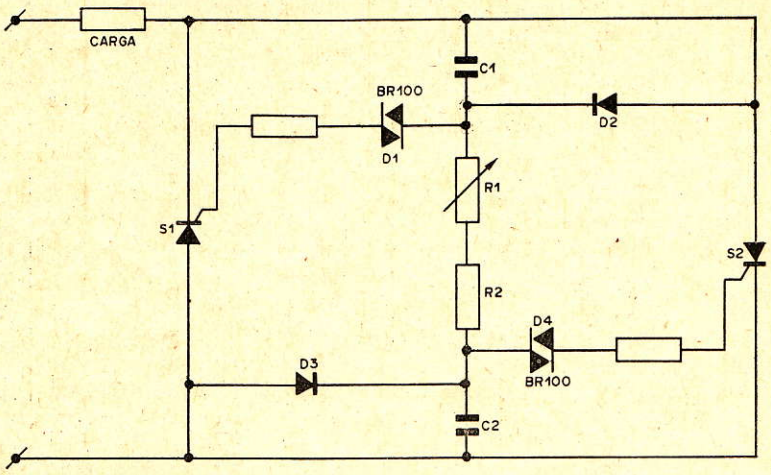


Figura 9

Circuito de controle de onda completa com dois SCR, S1 e S2, em paralelo com dois diacs, D1 e D4.

O capacitor C é carregado novamente através de R1 com uma tensão contínua pulsante, fornecida pela ponte retificadora. Assim que V_C exceder a tensão através de R3, do divisor de tensão R2-R3, o SCS passa a conduzir, gatilhando então S, sendo que parte da carga de C flui através do SCS para a porta do tiristor. O capacitor C completa a sua descarga através de R1 e S.

A menos que a carga no capacitor C seja desprezível no início de cada semi-ciclo, poderão ocorrer gatilhamentos indesejáveis. Além disso, deve-se atribuir a R4 o menor valor permissível na prática, e o divisor de tensão R2-R3 deve ser cuidadosamente dimensionado.

A vantagem de se utilizar um SCS como elemento de gatilhamento é que a tensão de anodo se eleva com a tensão de coletor, de maneira que as flutuações na tensão de alimentação não irão afetar o retardo de gatilhamento. Conseqüentemente, a precisão de tempo é melhor que nos circuitos precedentes.

Controle por meio de dois diacs

A fig. 9 mostra outra variação do circuito de controle de onda completa. A diferença fundamental entre este circuito e o circuito da fig. 7 é que ele usa dois tiristores e dois diacs, e não há necessidade de uma ponte retificadora. Os tiristores são ligados em anti-paralelo e suas portas são protegidas contra excessivas tensões negativas pelos diodos de grampeamento D2 e D3.

O circuito opera de maneira muito similar ao da fig. 3, estando a única diferença no fato de que os capacitores são descarregados apenas parcialmente quando os tiristores tiverem sido gatilhados, isto porque a carga do capacitor encontra seu caminho bloqueado tão logo V_C tenha caído ao nível da tensão de trabalho V_w do diac. Conseqüentemente, a tensão residual nos capacitores deve ser levada em conta na equação (6). Quanto ao restante, os métodos de cálculos de projeto são fundamentalmente os mesmos.

(conclui no próx. número)

COLABORAÇÕES

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

TTL – TTL – TTL – TTL – TTL

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
7400	3,80	7497		9093	29,50
7401	5,50	74100	69,00	9099	29,50
7402	5,50	74104	24,50	9300	34,00
7403	5,50	74107	14,00	9301	44,50
7404	7,00	74116		9302	50,00
7405	7,00	74121	12,00	9304	55,50
7406	16,00	74122	12,00	9305	44,50
7407	16,00	74123	17,00	9308	78,50
7408	6,50	74125	19,00	9309	44,50
7409	6,50	74126	18,00	9310	42,00
7410	4,30	74128	16,50	9311	75,00
7411	7,00	74132	43,00	9312	44,50
7412	6,00	74136	43,00	9313	44,50
7413	19,00	74141	28,00	9314	42,00
7414	65,00	74145	27,00	9315	46,00
7416	22,00	74147	85,00	9316	42,00
7417	22,00	74150	64,00	9317	72,00
7420	4,30	74151	35,00	9318	86,50
7421	5,50	74152	128,00	9321	44,50
7423	9,70	74153	35,00	9322	41,00
7425	9,70	74154	55,00	9324	72,00
7426	8,50	74155	24,50	9328	92,00
7427	9,70	74156	24,50	9334	117,00
7428	10,80	74157	21,00	9338	39,00
7430	5,50	74158	54,00	9342	39,00
7432	10,00	74160	32,00	9344	361,00
7433	10,00	74161	55,00	9348	83,50
7437	13,00	74162	32,00	9356	40,50
7438	12,00	74163	30,00	9366	32,00
7440	4,30	74164	44,00	9368	38,50
7441	28,00	74165	40,50	9370	27,00
7442	20,00	74166	43,00	9374	70,00
7443	50,00	74167		93410	128,00
7444	50,00	74170	118,00	93415	588,00
7445	45,00	74173	67,00	93416	208,00
7446	23,50	74174	45,00	93421	160,00
7447	23,50	74175	45,00	93426	208,00
7448	36,00	74176	30,00	9601	30,50
7450	6,00	74177	30,00	9602	70,00
7451	6,00	74180	49,00	9603	12,00
7453	6,00	74181	91,00	9614	92,00
7454	6,00	74182	30,00	9615	92,00
7460	6,00	74184	91,00	9617	144,00
7470	11,00	74185	102,00	9624	139,00
7472	11,00	74190	49,00	9625	110,00
7473	12,00	74191	49,00	9650	177,00
7474	12,00	74192	45,00	9664	36,00
7475	13,00	74193	59,00	MC4000	57,00
7476	12,00	74194	36,00	MC4001	140,00
7479	15,00	74195	24,50	MC4007	66,00
7480	22,50	74196	30,00	MC4012	60,00
7482	32,00	74197	30,00	MC4015	77,00
7483	33,50	74198	78,50	MC4016	103,00
7485	48,50	74199	78,50	MC4018	150,00
7486	13,00	74298	45,00	MC4022	102,00
7489	128,00	9002	18,00	MC4024	98,00
7490	15,00	9005	18,00	MC4037	107,00
7491	27,00	9014	32,50	MC4048	115,00
7492	15,00	9015	24,00	MC8310	62,00
7493	16,00	9016	29,00	MC8316	62,00
7494	24,50	9020	48,00	MC8830	
7495	18,00	9022	54,50	MC1808	18,00
7496	26,50	9024	35,00		

HIGH SPEED

TIPO	PREÇO
74H00	9,50
74H01	9,50
74H04	11,00
74H05	11,00
74H08	16,00
74H10	9,50
74H11	11,00
74H20	9,50
74H21	9,50
74H22	9,00
74H30	9,50
74H40	9,00
74H50	9,00
74H52	13,00
74H51	9,50
74H53	9,50
74H54	9,00
74H55	9,00
74H60	9,50
74H61	9,50
74H71	13,50
74H72	11,50
74H73	21,00
74H74	21,00
74H76	22,50
74H78	22,50
74H101	26,00

LOW POWER

TIPO	PREÇO
74L00	13,50
74L04	16,00
74L10	15,00
74L20	14,00
74L42	67,00
74L51	15,50
74L74	41,00
74L90	
74L93	78,00
74L95	73,00

74LS

TIPO	PREÇO
74LS00	11,00
74LS02	13,00
74LS04	13,00
74LS05	12,00
74LS08	11,00
74LS11	11,00
74LS13	24,00
74LS20	11,00
74LS21	11,00
74LS22	11,00
74LS26	
74LS27	11,00
74LS30	11,00
74LS32	13,00
74LS37	13,00
74LS40	12,00
74LS51	11,00
74LS54	
74LS73	
74LS74	19,00
74LS75	
74LS76	
74LS85	
74LS90	38,00
74LS93	38,00
74LS95	51,00
74LS96	
74LS107	19,00
74LS112	17,00
74LS133	11,00
74LS151	45,00
74LS164	
74LS174	
74LS178	
74LS195	67,00
74LS324	
74LS352	

SCHOTTKY

TIPO	PREÇO
74S00	17,00
74S02	17,00
74S03	15,00
74S04	19,00
74S05	19,00
74S09	18,00
74S10	15,00
74S15	15,00
74S20	17,00
74S30	17,00
74S32	23,50
74S40	14,50
74S51	17,00
74S64	17,00
74S65	17,00
74S74	43,00
74S86	16,00
74S112	39,00
74S113	39,00
74S114	39,00
74S133	17,00
74S134	17,00

LINE DRIVER

TIPO	PREÇO
MC1488	144,00
MC1489	144,00
75107	96,00
75110	96,00
75154	180,00
75450	32,00
75451	25,00
75452	22,00
75453	32,00
75454	32,00
75491	48,00
75492	48,00

MOS – LSI

TIPO	PREÇO
3814	385,00
3815	334,00
3816	205,00
3817	180,00
3257	385,00
3258	385,00
3260	439,00
3750	620,00
3751	513,00
7001	300,00

C-MOS

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
4000	11,00	4071	11,00
4001	11,00	4072	20,00
4002	11,00	4073	11,00
4006	85,00	4075	11,00
4007	11,00	4077	11,00
4008	47,00	4078	11,00
4009	33,00	4081	11,00
4010	32,00	4082	20,00
4011	11,00	4085	28,00
4012	11,00	4086	28,00
4013	28,00	4089	
4014	50,00	4093	
4015	50,00	4094	
4016	28,00	4096	
4017	50,00	4098	30,00
4018	82,00	4099	116,00
4019	31,00	4104	105,00
4020	55,00	4512	44,00
4021	50,00	4518	71,00
4022	61,00	4520	71,00
4023	11,00	4528	96,00
4024	39,00	4539	44,00
4025	10,00	4555	28,00
4026	206,80	4556	28,00
4027	28,00	4702	400,00
4028	44,00	4703	567.00
4029	56,00	4710	307,00
4030	28,00	4720	200,00
4031	200,00	4723	61,00
4033	167,00	40085	42,00
4034	250,00	40097	30,00
4035	58,00	40098	30,00
4036		40160	55,00
4039		40161	55,00
4040	53,00	40162	52,00
4041	61,00	40163	52,00
4042	50,00	40174	50,00
4043	31,00	40175	50,00
4044	33,00	40192	55,00
4045		40193	55,00
4046	139,00	40192	50,00
4047	110,00	40195	50,00
4048	30,00	74C02	22,00
4049	28,00	74C04	42,00
4050	28,00	74C08	38,00
4051	44,00	74C10	26,00
4052	44,00	74C20	35,00
4053	49,00	74C27	
4055	80,00	74C30	35,00
4056	80,00	74C32	
4057		74C42	119,00
4059		74C73	60,00
4060	130,00	74C74	63,00
4061		74C76	
4063	100,00	74C107	70,00
4066	28,00	74C164	130,00
4067		74C165	
4068	11,00	74C193	153,00
4069	11,00	74C195	153,00
4070	11,00		

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 – Cep. 01209 – Caixa Postal 18767 – Tel. 2213993 – 2214451 – SP

Descontos especiais para grandes quantidades

FILCRES

LINEAR

TIPO	PREÇO
LM301	21,50
LM302	101,00
LM308	59,00
LM309	53,50
LM311	53,50
LM339	75,00
LM340T05	51,00
LM340T12	51,00
LM340T15	51,00
515	139,00
NE536	160,00
NE555	23,00
NE565	77,00
NE566	64,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
NE567	66,00
uA702	83,00
uA706	32,00
uA709	16,00
uA710HC	23,00
uA710PC	16,00
uA711HC	23,00
uA711PC	16,00
uA715	214,00
uA720	37,00
uA723	24,00
uA725	132,00
uA727	428,00
uA733DC	107,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
uA733HC	94,00
uA724DC	111,00
uA724HC	111,00
uA739	36,00
uA740	348,00
uA741HC	19,00
uA741TC	16,00
uA747DC	48,00
uA747HC	43,00
uA748HC	19,00
uA748DC	19,00
uA748PC	19,00
uA749	43,00
uA753	50,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
uA758	43,00
uA760	139,00
uA767	21,00
uA776	128,00
uA777	70,00
uA796	44,00
MC1414	40,00
MC1437	96,00
MC1439	70,00
MC1458	43,00
LA4030	34,00
LA4031	40,00
LA4032	40,00
CA3012	

LINEAR

TIPO	PREÇO
CA3013	70,00
CA3020	85,00
CA3036	33,00
CA3044	75,00
CA3046	64,00
CA3049	
CA3052	100,00
CA3054	34,00
CA3059	105,00
CA3062	155,00
CA3065	32,00
CA3075	47,00
CA3079	43,00
LM3900	28,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
7805UC	51,00
7806UC	51,00
7808UC	62,00
7812UC	51,00
7824UC	51,00
78M05	42,00
78L05	25,00
78MGT2C	43,00
TBA221	
LM309K	53,00
LM380	51,00
MFC6030A	48,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
F 1	0,75
1 N 60	0,85
1 N 825	171,20
1 N 4001	1,40
1 N 4002	1,50
1 N 4004	1,60
30 S 2	8,50
60 S 2	13,00
60 S 4	15,00
FDH 440	0,75
FDH 660	1,10

DIODOS

TIPO	PREÇO
1 N 914	1,10
1 N 4148	1,10
Z E N E R S	5,00
1 N 4732	7,50
1 N 4743	7,50
1 N 4733	7,50
1 N 3045	14,00
1 N 746A	5,00
1 N 749	5,00
1 N 751	5,00
1 N 750	5,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
1 N 748	5,00
SKR-20/02	66,00
SKR-20/04	66,00
SKR-20/08	102,00
SKR-45/02	108,00
SKR-45/04	120,00
SKR-45/08	132,00
SKR-20/12	168,00
SKR-20/16	180,00
SKN-5/02	30,00
SKN-5/04	32,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
SKN-5/08	36,00
SKN-5/12	40,00
SKN-5/16	54,00
SKN-20/02	60,00
SKN-20/04	58,00
SKN-20/08	102,00
SKN-20/12	168,00
SKN-20/16	180,00
SKN-45/02	108,00
SKN-45/04	120,00
SKN-45/08	132,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
SKN-100/02	192,00
SKN-100/04	192,00
SKN-100/08	222,00
SKN-170/04	336,00
SKE-1/02	264,00
SKE-1/12	4,00
SKE-1/16	5,00
SKE-1/TV	3,00
SKE-1/04	3,00
40C3200/2200	24,00
80C3200/2200	31,00

TRANSISTORES

TIPO	PREÇO
40410	32,00
40594	38,00
40595	38,00
40635	17,00
40636	80,00
40662	152,00
40668	28,00
40669	50,00
2N1613	37,00
2N1671	107,00
2N1711	23,50
2N1890	100,00
2N2219	11,00
2N2222A	11,00
2N2369A	11,00

TIPO	PREÇO
2N2646	16,00
2N2647	21,50
2N2894	11,00
2N3053	33,00
2N3054	36,00
2N3055	16,00
2N3771	96,00
2N3772	104,00
2N3773	160,00
2N3792	90,00
2N3819	12,00
2N3898	197,00
2N3904	5,00
2N4347	70,00
2N4348	115,00

TIPO	PREÇO
2N5039	157,00
2N5189	20,00
2N5240	112,00
2N5295	22,50
2N5320	7,50
2N5321	7,50
2N5322	7,50
2N5323	7,50
2N5446	276,00
2N5490	30,50
2N5884	155,00
2N5886	155,00
2N6121	7,00
2N6124	7,00
2N6130	12,00

TIPO	PREÇO
2N6133	12,00
2N6354	150,00
AC187	11,00
AC188	11,00
BC141	11,00
BC161	11,00
BC207	2,70
BC208	2,70
BC317	2,70
BC318	2,70
BC527	5,00
BC537	5,00
BC727	5,00
BC137	10,00
BD138	10,00

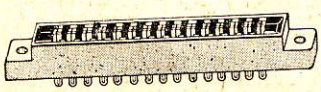
TIPO	PREÇO
C106D	29,00
C107Y	16,00
EM503	2,70
EM505	4,00
EM506	4,50
EM511	5,50
EM1002	3,50
EM3107	5,50
EM3109	6.50
EM3110	6.50
EM3439	7,50
EM3440	6.50
EM3643	6,00
EM3713	16,00
EM4030	7,00

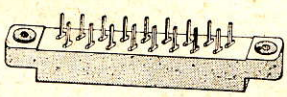
TIPO	PREÇO
EM4235	7,50
EM6122	7,00
EM6123	9,00
EM6124	7,00
EM9161	7,50
EM9164	7,50
EM9166	9,00
EM9331	12,00
EM9433	8,00
EM9436	8,00
FT2955	13,00
FT3055	13,00
MJ2267	120,00
SE9300	14,00
EB1005C	

IMPORTANTE

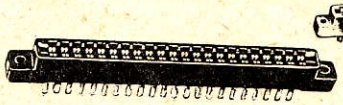
PEDIDO MÍNIMO PARA REMESSA CR$ 500,00 (CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO)OU REEMBOLSO AÉREO. NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL. ANEXAR CR$20,00 PARA EMBAÇAGEM - IMPOSTO INCLUSO NOS PREÇOS. DESCONTOS ESPECIAIS PARA GRANDES QUANTIDADES. ESTAS OFERTAS SOMENTE SERÃO VÁLIDAS - POR 30 DIAS.

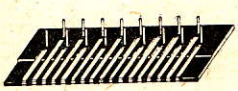
CONECTORES. PARA. CIRCUITO. IMPRESSO











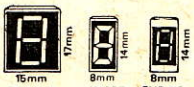
	ESTOQUE	CONT.	TIPO-MAT.	PROC.	PREÇO
COM PASSO DE /,76mm (.156) PARA CARTÕES DE1,5mm DE ESPESSURA.	42F3	6	A-ABS	NAC.	14,00
TIPO"A"- CONTATOS DOURADOS DE	42F5	10	A-ABS	NAC	19,00
COBRE BERÍLIO, FORMATO EM GARFO.	42F7	12	A-DIALYL	IMP.	50,00
1mm DE LARGURA CORR.MAX. 5A.	42F9	15	A-ABS	NAC.	27,00
TIPO "B"- CONTATOS DOURADOS DE	42F10	15	A-DIALYL	IMP.	60,00
BRONZE FOSFOROSO, FORMATO EM MO	42F12	18	A-ABS	NAC.	31,00
LA, 2mm DE LARGURA, CORR.MAX.5A.	42F13	18	A-DIALYL	IMP.	75,00
	42F15	22	A-ABS	NAC.	36,00
	42F16	22	B-POLIC.	IMP.	100,00
	42F17	17	MACHO-3	IMP.	50,00
	42F19	17	FEMEA-4	IMP.	50,00











OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	PREÇO
FCD810	38,00
H13B2	160,00
2N5777	24,00
MDR14B	24,00
FPA103	125,00
FLV11	11,00
FLV110	3,50
FND70	27,00
FNS700	13,00
FND357	32,00
FND500	38,00
FND501	38,00
DR2000	30,00
DR2010	30,00
DR2020	26,00
DR2030	24,00
DR2100	35,00
DR2110	38,00
FL105	7,00
FL107	7,00
SSL54	35,00
SSL52	21,00
MDR150	14,00
MDR3054	75,00

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

MICROPROCESSADORES

INTEL 8080 E COMPLEMENTOS

STANDARD CPU INTERFACE

8008	8 BIT CENTRAL PROCESSOR	$1.600,00
C8080A	8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT (2 us CYCLE)	$2.475,00
C8080A-2	IDEM, IDEM, (1,5us CYCLE)	$3.000,00
8201	CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8008 CPU	$ 400,00
D8224	CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080 ONLY	$ 341,00
C8228	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY	$ 386,00

PROM

5203Q	MEMÓRIA PROM CANCELÁVEL COM ULTRA VIOLETA	$ 550,00
C8702A	2048 BIT (256 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,3 us	$1,254,00
C8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMM. PROM 450 ns	$3.234,00

RAM

P2102-A-6	1024 X 1 MOS RAM	$ 250,00
2107B-4	4096 X 1 DYNAMIC MOS RAM	$ 720,00
P5101-3	1024 (256 X 4) STATIC C-MOS RAM 650ns.	$ 590,00
P8101-2	256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 160,00
P8102	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 1,3us	180,00
P8102-2	1024 BIT FULLY DECOD. STATIC RAM 850ns	$ 141,00
D8102A-4	1024 BIT IDEM IDEM; IDEM, 450ns	$ 206,00
C8102A.4	1024 BIT IDEM, IDEM, IDEM, 450 ns	$ 336,00
8107A	FULLY DECODED RANDOM ACESS 4096 DINAMIC MEMORY 420ns	$ 792,00
D8111-2	256 x 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 222,00
P8111-2	256 X 4 IDEM, IDEM, IDEM, 850ns	$ 160,00
8210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$ 300,00

I/O

D8212	8 INPUT/OUTPUT PORT	$ 320,00.
C8255	PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE PPI.	$ 561,00
C8251	PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)	$ 561,00

PERIPHERAL

P8216	NON-INTERRUPT BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	128,00
P8226	INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	$ 128,00

MEMORY SUPPORT

3404	HIGH SPEED 6-BIT LATCH	$ 800,00
D-5235	QUAD LOW POWER TTL TO MOS DRIVER FOR 4K RAMS	$ 230,00

MODEM

MC6860	0-600 BPS DIGITAL MODEM	$1.000,00

U A R T

AY5-1013A	UART MARCA GENERAL INSTRUMENTS	$ 300,00

MICROPROCESSADORES - 4 BITS

P4002-1	320 BIT RAM (METAL OPTION)	$ 509,00
P4003	10 BIT SHIFT REGISTER	$ 161,00
C4004	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 615,00
P4008	ADDRESS LATCHING UNIT	$ 491,00
P4009	I/O CONTROL UNIT	$ 491,00
C4040	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 683,00
C4101	256 X 4 BIT RAM (USAR D2101)	$
P4201	CLOCK GENERATOR	$ 321,00
4207/09/11	GENERAL PURPOSE I/O	$
C4289	ADDRESS ANDA I/O CONTROL UNIT	$ 905,00
C4702A	2048 BIT ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM (1.7us)	$1.254,00

MEMÓRIAS

1103	1024 BIT (1024W X 1B)DYNAMIC	$ 156,00
2101	1024 BIT (256W X 4B) STATIC	$ 270,00
2102	1024 BIT (1024W X 1B) STATIC	$ 250,00
2519	HEX 40 BIT STATIC SHIFT REGISTER	$
3106A	256 BIT (256W X 1B) FULLY DECODED	$
3210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$
P5101-3	1024 BIT (256W X 4B) STATIC LOW POWER	$ 590,00
P8101-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 160,00
8102-2	STATIC RAM (1K X1)	$ 180,00
P8102A-4	STATIC RAM (1K X 1)	$ 141,00
8107-A	DYNAMIC RAM (4K X 1)	$ 792,00
D8111-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 222,00
C8702-A	ERASABLE PROM (256 X 8)	$1.254,00
8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR	$3.234,00
8704	4096 BIT (512 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR	$3.234,00
93410	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 120,00
93415	1024 BIT ISOPLANAR RAM	$ 550,00
93416	256 X 4 PROM O-C	$ 195,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 150,00
93426	256 X 4 PROM 3s	$ 195,00

MOTOROLA	MICROPROCESSADOR - 8 BIT 55 INSTRUÇÕES ARITIMETICA BINÁRIO DECIMAL - 13 FORMAS DE ENDEREÇAMENTO - INDEXAÇÃO	$2.000,00

Kits para Microcomputadores

M6800 - MICROCOMPUTER SYSTEM DESIGN - EVALUATION KIT

01 - MC6800 MICROPROCESSING UNIT (MPU) - 8 BIT CENTRAL CONTROL FOR MOTOROLA"A M6800 FAMILY, CAPABLE OF ADDRESSING 65"K BYTES OF MEMORY WITH ITS 16 BITS ADDRESS LINES.
01 - MCM6830L7 - 1024 X 8 BIT READ ONLY MEMORY (ROM). CONTAINS A PROGRAM (MIKBUG) TO LOAD, DISPLAY AND OUTPUT DATA FOR THE M6800 MICROCOMPUTER SYSTEM.
02 - MOM6810L1 - 128 X 8 BIT RANDOM ACCESS MEMORY (RAM) PROVIDING RANDOM STORAGE IN BYTE INCREMENTS FOR BUS ORGANIZED SYSTEMS. MEMORY EXPANSION IS THROUGH 6 SELECT INPUTS - FOUR ACTIVE LOW, TWO ACTIVE HIGH.
02 - MC6820 - PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER (PIA) - PROVIDING UNIVERSAL MEANS OS INTERFACING PERIPHERAL EQUIPAMENT TO THE MPU THROUGH TWO 8 BIT BIDIRECTIONAL DATA BUSES AND FOUR CONTROL LINES.
01 - MC6850 ASYNCHRONOUS COMMUNICATIONS INTERFACE ADAPTER (ACIA) PROVIDES DATA FORMATTING AND CONTROL TO INTERFACE SERIAL ASYNCHRONOUS DATA COMMUNICATION TO THE BUS-ORGANIZED M6800 MICROPROCESSOR.

INFORMAÇÕES DETALHADAS PARA MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO - CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO JÁ CONFECCIONADA.

PREÇO.....$4.950,00

MCS40A - CONJUNTO DE INTEGRADOS CONTENDO CPU - 4040

4289 - STANDARD MEMORY INTERFACES WITH I/O
4002 - RAM WITH OUTPUT
4003 - SHIFT REGISTER
4702A - PROGRAMMABLE ROM
4201 - SYSTEM CLOCK

PREÇO.....$2.400,00

SDK80 - SYSTEM DESIGN KIT

CONTEM - UM 8080A, UM 8224, UM 8228, DOIS 8205, DOIS DOIS 8708, DOIS 8111, UM 8255-8, UM 8251, UM 79M05, UM 93S16, DOIS 7416-.

CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO, DUPLA FACE JA CONFECCIONADA. SOQUETES, CONECTORES, CRISTAL, CONDENSADORES, RESISTÊNCIAS. INFORMAÇÕES DETALHADAS PARA MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO.

PREÇO.....$11.500,00

MCS80 - SYSTEM C

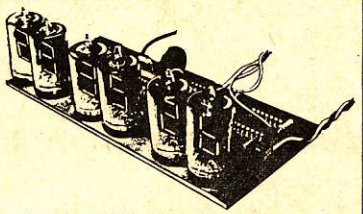
CONTEM: UM 8080, UM C8228, UM D8255, C8251, UM D8212, - UM C2708, DOIS C8111-2, UM 8214, DOIS D8216, UM C8205.

PREÇO.....$5.600,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

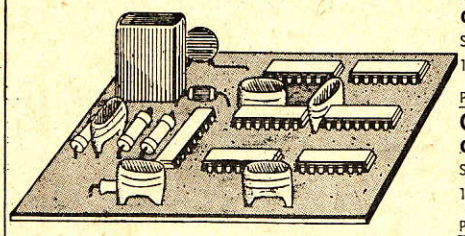
Rua Aurora 165 – Cep. 01209 – Caixa Postal 18767 – Tel. 2214451 – 2213993 – SP

DIGITIME 16



RELÓGIO DIGITAL PARA 24 HORAS, 6 DÍGITOS (HORAS, MINUTOS, SEGUNDOS). DISPLAYS DE ALTA VISIBILIDADE (NUMITRON). USA 16 CIRCUITOS INTEGRADOS. IDEAL PARA FINS DIDÁTICOS.

PREÇO.....CR$600,00



Oscilador padrão 60Hz a cristal.

SAÍDAS A 1440KHz, 144KHz, 14KHz 1,44KHz, 120KHz, 60Hz, e 10Hz.

PREÇO:.....CR$350,00

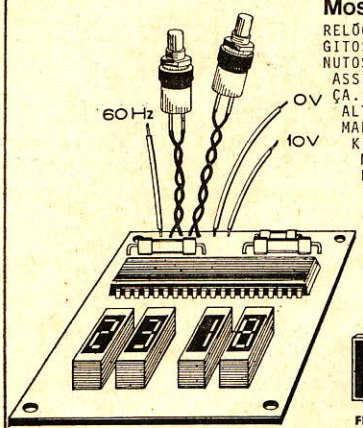
Oscilador padrão a cristal com divisores TTL.

SAÍDAS DE 1MHz, 100KHz, 10KHz , 1KHz, 100Hz, 10Hz, 1Hz.

PREÇO:.....CR$350,00

SOLICITE CATÁLOGO

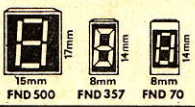
Mos-time



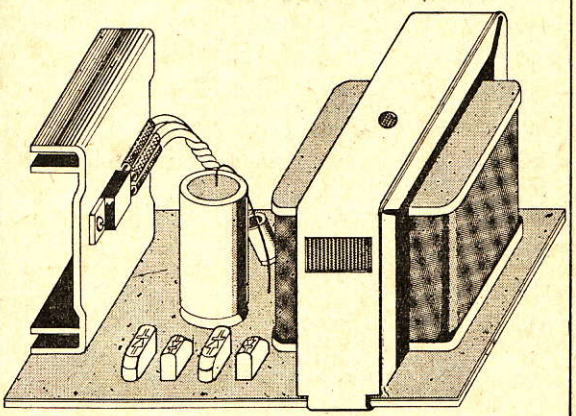
RELÓGIO DIGITAL COM 4 DÍGITOS (MARCA HORAS E MINUTOS). DISPOSITIVO PARA ASSINALAR FALTA DE FORÇA. DISPLAY EM LED DE ALTA VISIBILIDADE. TAMANHO DA PLACA 7 X 5cm. KIT COMPLETO COM TODO MATERIAL ELETRÔNICO E INFORMAÇÕES DETALHADAS PARA MONTAGEM.

PREÇO

C/ FND500 CR$430,00
C/ FND357 CR$410,00
C/ FND70 CR$400,00



MODULO 451 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

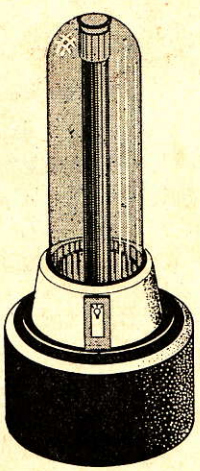


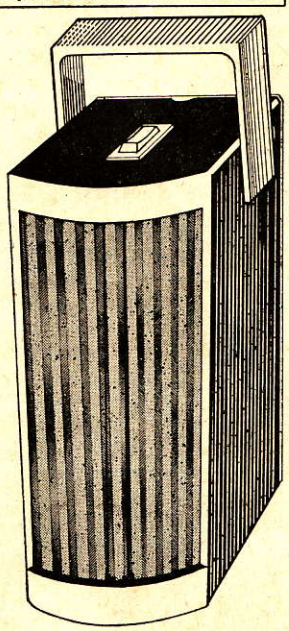
FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA - 5V 1A - PARA DIGITAIS. DIMENSÕES DA PLACA - 7 X 5cm .

PREÇO.....CR$350,00

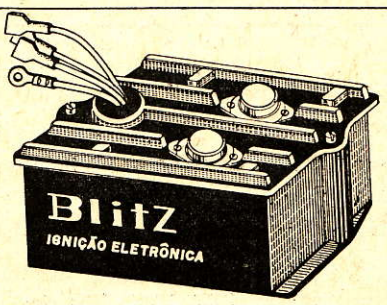
OSCILADOR PADRÃO C/ SAÍDA 60Hz TECNOLOGIA MOS - BAIXO CONSUMO FREQUÊNCIA DO CRISTAL 3932.16 DIMENSÕES DA PLACA 5,3 X 3,9cm PREÇO.....CR$300,00

CAMPING-LUX CR$280,00





LAMPIONETE CR$280,00



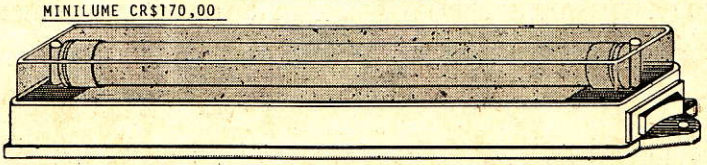
UTILIZANDO O SISTEMA DE DESCARGA CAPACITIVA (CD), A BLITZ MARK IV PERMITIRÁ QUE VOCÊ OBTENHA AS SEGUINTES VANTAGENS:

A - MAIOR QUILOMETRAGEM POR LITRO DE GASOLINA.
B - QUEIMA TOTAL DO COMBUSTIVEL DIMINUINDO A POLUIÇÃO AMBIENTAL
C - SENSIVEL AUMENTO DA VIDA ÚTIL DO MOTOR.
D - MENOR DESGASTE DO PLATINADO E DAS VELAS EVITANDO AS FREQUENTES REGULAGENS.
E - PARTIDAS INSTANTANEAS E AUMENTO DA RESERVA DE FORÇA DO MOTOR.
F - PODE SER INSTALADA EM QUALQUER TIPO DE MOTOR (4 , 6, 8 cilindros).
G - ACOMPANHA FOLHETO EXPLICATIVO PARA MONTAGEM. VOCÊ MESMO PODERÁ MONTA-LA.
H - GARANTIA DE 1 ANO.

PREÇO.....CR$780,00

ATENDEMOS PEDIDOS PELO REEMBOLSO AÉREO

MINILUME CR$170,00



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 - cep.01209 - caixa postal 18767 - tel.2214451 - 2213993 - SP

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO

CURSOS COM O OBJETIVO DE APERFEIÇOAR TÉCNICOS E/OU ENGENHEIROS, CUJO CAMPO DE TRABALHO SEJA O PROJETO, MANUTENÇÃO OU INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS OU SISTEMAS QUE ENVOLVAM AS ÁREAS ABAIXO.

ELETRÔNICA BÁSICA

PROGRAMA

— Componentes semicondutores: diodo semicondutor, diodo zener, transistores, SCR, UJT, FET, MOSFET, LED, IC, etc.

— Circuitos fundamentais: schmidt-trigger, diferencial, oscilador de relaxação, multivibradores, retificação e retificação controlada, amplificadores, osciladores.

— Fontes de energia: baterias, conversores.

PERÍODO/DURAÇÃO

1ª Turma: início dia 15/05/76
término dia 17/07/76
horário: 8:00 às 12:00 h
dias da semana: somente sábados
duração: 36 horas

2ª Turma: início dia 05/07/76
término dia 30/07/76
horário: 19:00 às 22:00 h
dias da semana: 2ª/4ª/6ª feiras
duração: 36 horas

INTRODUÇÃO AS TELECOMUNICAÇÕES

PROGRAMA

— Princípios de telefonia: sistemas elementares de comunicação, elementos de sistema telefônico, elementos de rede telefônica externa, equipamentos de assinantes.

— Princípios de comutação: relés e seletores, sistemas de comutação manual e automática, sistema eletrônico de comutação (temporal e espacial), controle a programa armazenado.

— Princípios de transmissão: sistema de áudio-freqüência, sistema de multiplexação do canal de voz, meios de transmissão (cabos e ponte-rádio), comunicação internacional (cabo submarino e satélite).

PERÍODO/DURAÇÃO

1ª Turma: início dia 05/07/76
término dia 23/07/76
horário: 19:00 às 22:00 h
dias da semana: 2ª às 6ª feiras
duração: 45 horas

SEMICONDUTORES ESPECIAIS

PROGRAMA

— Diodos de potência: aplicações e circuitos básicos.

— Tiristores (SCR, PUT, UJT): aplicações e circuitos básicos.

— DIAC/TRIAC: aplicações e circuitos básicos.

— Transistores (potência, FET, MOSFET): circuitos básicos.

— Circuitos integrados (portas: NAND, AND, contadores, amplificador operacional).

PERÍODO/DURAÇÃO

1ª Turma: início dia 06/07/76
término dia 29/07/76
horário: 19:00 às 22:00 h
dias da semana: 3ª e 5ª feiras
duração: 24 horas

DESENHO DE ESQUEMAS ELÉTRICOS

PROGRAMA

— Revisão de desenho geral.

— Revisão de desenho técnico.

— Eletricidade básica.

— Projeto e iluminação de interiores.

— Elaboração e interpretação de desenhos elétricos nas áreas de: instalação elétrica, comandos elétricos, telefonia, etc.

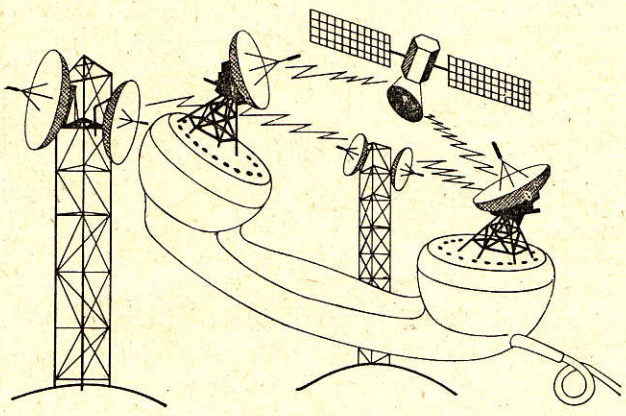
PERÍODO/DURAÇÃO

1ª Turma: início dia 12/07/76
término dia 30/07/76
horário: 19:00 às 22:00 h
dias da semana: 2ª às 6ª feiras
duração: 45 horas

AOS PARTICIPANTES SERÃO FORNECIDOS APOSTILAS E MATERIAIS DE CONSUMO GRÁTIS E, AOS QUE FREQÜENTAREM NO MÍNIMO 80% DAS AULAS, CERTIFICADOS DE FREQÜÊNCIA.

Maiores informações na Secretaria do Instituto Rádio Técnico Monitor S.A., à R. Timbiras, 263 (horário comercial) ou pelo telefone 221-1225.

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

IV — TÉCNICAS DIGITAIS (2)

Para um melhor entendimento deste artigo recomenda-se a leitura de "Telecomunicações em Pauta — II — Técnicas Digitais", publicado na Revista 334, página 45.

INTRODUÇÃO

Antes de apresentarmos a teoria de Boole, faz-se necessário recordarmos alguns conceitos a respeito da teoria dos conjuntos e da álgebra de proposições e, desde já, supõe-se que o leitor tenha conhecimentos básicos sobre o assunto.

Conjunto vazio — Em princípio, é um conjunto que não contém elementos; na realidade é um conjunto tal que nenhum elemento a ele pertencente atende a uma propriedade desejada. O conjunto de todas as crianças de dez anos de idade que já tenham alcançado a maioridade é um exemplo de conjunto vazio. O conjunto vazio é normalmente representado pela letra grega maiúscula $\varnothing$ (lê-se "fi").

União — Sejam dois conjuntos A e B. A união entre eles, representada por AUB (lê-se "A unido B" ou "A união B") se define como o conjunto cujos elementos pertencem ao conjunto A **ou** ao conjunto B **ou** a ambos simultaneamente. A fig. 1 mostra o diagrama de Venn-Euler da união entre os conjuntos A e B — região hachurada.

* **Eng. de Telecomunicações da C.T.B. Depto. Eng. de Implantação de Comutação**

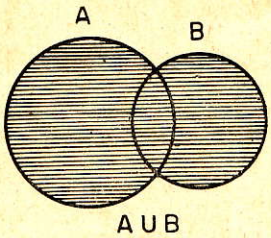


Figura 1

Intersecção — Entre dois conjuntos A e B, a intersecção é definida como um terceiro conjunto cujos elementos são os que pertencem simultaneamente ao conjunto A e ao conjunto B. A região hacurada da fig. 2 mostra a intersecção entre os conjuntos A e B, sendo representada por $A \cap B$, que se lê "A intersecção B" ou simplesmente "A inter B". Dois conjuntos são ditos **disjuntos** quando sua intersecção é o conjunto vazio ou, em outras palavras, são conjuntos que não possuem nenhum elemento em comum.

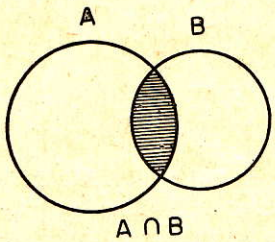


Figura 2

Complemento — É definido como o conjunto de elementos que não pertencem a um dado conjunto A. O complemento do conjunto A é representado por $\bar{A}$ ou A'. Adotar-se-á a primeira representação. A fig. 3 mostra, pela região hachurada, o complemento do conjunto A. A união de um conjunto com o seu complemento fornece outro conjunto, que se denomina **universo** ou **universal** e cuja representação costuma ser um "u" maiúsculo; entretanto, usaremos para tal a letra K. Este conjunto é representado por intermédio dos diagramas de Venn-Euler com a configuração geométrica retangular; veja a fig. 3.

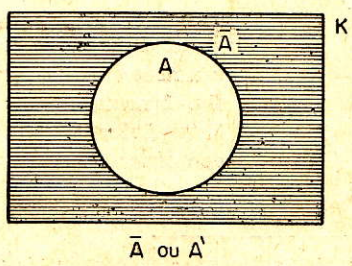


Figura 3

A propriedade fundamental de uma proposição (ou afirmação verbal) é a que diz que ela tanto pode ser verdadeira como falsa, nunca porém ambas.

Duas proposições quaisquer podem ser interligadas pela palavra "ou" (com o sentido "e/ou") para formar uma nova proposição denominada **disjunção** das duas proposições originais; simbolicamente a disjunção das proposições **p** e **q** é designada por pvq. Exemplificando: sejam **p** e **q**, respectivamente, as proposições "vou à praia" e "vou ao cinema"; então, pvq é a proposição "vou à praia" **ou** "vou ao cinema".

O **valor verdade** da proposição composta pvq satisfaz à seguinte propriedade: se **p** ou **q** é verdadeiro ou ambos, **p** e **q** são verdadeiros; então, pvq é verdadeiro; de outro modo pvq é falso.

Um meio conveniente de estabelecer esta propriedade consiste em organizar a seguinte tabela (tabela de verdades):

p	q	pvq
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

V = verdadeiro

F = falso

Assim, para o exemplo precedente, a proposição pvq, isto é, "vou à praia ou ao cinema", é falsa somente se eu não for à praia nem tampouco ao cinema, porém, se eu for à praia ou ao cinema ou inclusive a ambos a proposição composta será verdadeira.

Além da palavra "ou", duas proposições **p** e **q** podem ser combinadas pela palavra "e" para formar uma proposição composta, que é chamada **conjunção** das proposições originais e, simbolicamente, representa-se por $p \wedge q$. Desta forma, para as proposições **p** e **q** do exemplo anterior ter-se-á a conjunção: "vou à praia e vou ao cinema".

A tabela de verdades, neste caso, é mostrada abaixo; note-se que a proposição composta $p \wedge q$ só é verdadeira quando ambas as proposições **p** e **q** o forem. Desta forma, a proposição composta "vou à praia e ao cinema" só será verdadeira se eu for à praia e também ao cinema.

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A negação de uma proposição **p** qualquer é outra proposição que pode ser formada escrevendo-se, antes de **p**, "é falso que..." ou inserindo, quando possível, a palavra "não". Simbolicamente representa-se a negação de **p** por $\sim p$. A tabela de verdades da negação é mostrada abaixo, cuja verificação é imediata.

p	$\sim p$
V	F
F	V

Além das proposições compostas devem-se citar as proposições **condicionais e bi-condicionais;** as primeiras são da forma "se p então q" e as segundas da forma "p se e somente se q".

As proposições condicionais são designadas por $p \rightarrow q$, que se lê: "p implica em q"; "p somente q", etc., enquanto que as bi-condicionais se designam por $p \leftrightarrow q$, que se lê: "p se e somente se q", etc. As respectivas tabelas de verdades são mostradas abaixo.

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

É imediato concluir que a proposição bi-condicional nada mais é do que duas proposições condicionais, uma para cada sentido, isto é, $p \leftrightarrow q \equiv p \rightarrow q \wedge p \leftarrow q$, ou ainda $p \leftrightarrow q \equiv p \rightarrow q \wedge q \rightarrow p$.

Duas proposições são ditas **logicamente equivalentes** se suas tabelas de verdades forem idênticas. A título de exemplo, a proposição $\sim(p \leftrightarrow q)$ é logicamente equivalente a $\sim p \leftrightarrow q$ ou ainda a $p \leftrightarrow \sim q$, conforme é mos-

trado na tabela de verdades abaixo, confeccionada de acordo com as tabelas precedentes.

p	q	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p$	$p \leftrightarrow q$	$\sim q$	$p \rightarrow \sim q$
V	V	V	F	F	F	F	F
V	F	F	V	F	V	V	V
F	V	V	V	V	V	F	V
F	F	V	F	V	F	V	F

Também $\sim\sim p$ é logicamente equivalente a p, isto é, $\sim\sim p \equiv p$, pois as tabelas de verdades são idênticas, conforme é mostrado.

p	$\sim p$	$\sim\sim p$
V	F	V
F	V	F

Observa-se que tanto os conjuntos como as proposições apresentam propriedades semelhantes: a união, intersecção e complemento — operações definidas para os conjuntos — são similares, respectivamente, à disjunção, conjunção e negação, definidas para as proposições. Oportunamente mostrar-se-á com maior clareza tal "semelhança".

ÁLGEBRA DE COMUTAÇÃO OU DE BOOLE

O lógico e matemático inglês George Boole (1815-1864) publicou um trabalho no qual propunha certas regras matemáticas para chegar a conclusões lógicas, combinando certas condições ou proposições.

Em 1910 os matemáticos Alfred North Whitehead e Bertrand Russel, também ingleses, publicaram um trabalho intitulado "Princípios de Matemática", prestando contribuições adicionais aos conceitos da lógica simbólica. Este trabalho também cobria outras áreas, como a filosofia e a semântica — ciência do significado das palavras e da forma destas na linguagem.

Decorreu mais de um quarto de século até que se encontrasse uma aplicação prática para a lógica simbólica. Em 1938 Claude E. Shannon, ao escrever sua tese para o título de Doutorado em Ciências com o título "Uma Análise Simbólica dos Relés e dos Circuitos de Comutação", conseguiu encontrar uma aplicação prática da lógica simbólica nos sistemas de computação digitais, sistemas de comutação telefônica e outros sistemas. Shannon investigou em sua tese um método a ser utilizado para a combinação de interruptores de maneira mais simples e eficiente, de forma a produzir o mesmo resultado. O princípio da técnica consistia em representar os complicados circuitos multi-comutadores por determinadas expressões matemáticas; o estudo de Shannon proporcionava, além disso, regras matemáticas para a manipulação dessas expressões matemáticas, baseadas na lógica simbólica estabelecida por Boole.

Augustus de Morgan (1806-1871) contribuiu, entre outros, com a moderna álgebra de comutação, ao formular um dos teoremas mais importantes utilizados na álgebra booleana.

Uma álgebra booleana é um conjunto A de elementos **a, b, c, ...** e duas operações binárias chamadas **soma (+)** e **produto (*)**, de forma que se tenha:

1°) os elementos do conjunto A devem estar sujeitos à relação de equivalência designada por "$=$", a qual satisfaz o princípio da substituição, isto é: se $a = b$ (a e b elementos de A) pode-se substituir a por b sem afetar a validade da expressão que envolva a e b;

2°) a soma ou produto entre dois elementos quaisquer do conjunto A existem e são elementos únicos em A — lei do fecho;

3°) a adição e multiplicação gozam das propriedades comutativa, distributiva e associativa, isto é:

$$a + b = b + a \quad \text{e} \quad a * b = b * a$$
lei comutativa

$$a + (b + c) = (a + b) + c \quad \text{e}$$
$$a * (b + c) = (a * b) + (a * c)$$
lei distributiva

$$a + (b + c) = (a + b) + c \quad \text{e}$$
$$a * (b * c) = (a * b) * c$$
lei associativa

4°) o conjunto A deve possuir dois elementos neutros: um aditivo (0) e outro multiplicativo (1) tais que, para qualquer elemento a de A se tenha:

$$a + 0 = a \quad \text{e} \quad a * 1 = a$$
(lei da identidade);

5°) para todo elemento a do conjunto A existe um elemento $\bar{a}$ de A tal que

$$a + \bar{a} = K \quad \text{e} \quad a * \bar{a} = 0$$
(lei do complemento);

6°) o conjunto A deve conter, no mínimo, dois elementos a e b tais que $a \neq b$.

Como conjuntos e proposições são exemplos clássicos de álgebra booleana, costumam-se designar as operações + e * de uma álgebra booleana, respectivamente, por v e $\wedge$ ou por $\cup$ e $\cap$.

Assim, por exemplo, a soma **a + b** é um conjunto formado pela união de **a** e **b** (fig. 1) e cujo significado literal é que este conjunto agrupa os elementos que pertencem a **a** ou a **b** ou a ambos, simultaneamente. A conjunção **ou** deu nome ao circuito que representa esta expressão (circuito OU), consistindo o mesmo em combinações paralelas (fig. 4); no circuito há condução quando se fecha **a** ou **b** ou ainda ambos. Este circuito também é conhecido pela sua respectiva expressão inglesa "OR".

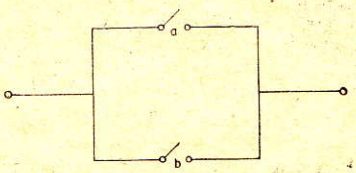


Figura 4

Da mesma forma, o produto **a * b** pode ser representado como a intersecção dos conjuntos **a** e **b** (fig. 2), cujo significado é o conjunto dos elementos que pertencem a **a** e a **b** simultaneamente. A conjunção "e" se emprega para designar o circuito formado por contactos em série (fig. 5). Há condução no circuito quando se opera **a** além de **b**. Este circuito também é conhecido pela sua respectiva expressão inglesa "AND".

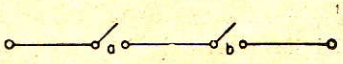


Figura 5

O axioma 3 acima, relativo à lei distributiva, não é aparentemente tão evidente. A expressão **a + (b * c)** deve ser interpretada como a união de **a** com a intersecção entre **b** e **c** e cujo diagrama de Venn é mostrado na fig. 6-A; note

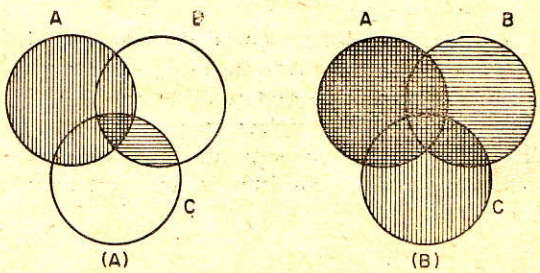


Figura 6

que, realmente, esta expressão é idêntica à intersecção entre as uniões **a + b** e **a + c**, como é mostrado na fig. 6-B. O esquema equivalente com contactos é visto na fig. 7. A fig. 8 mostra

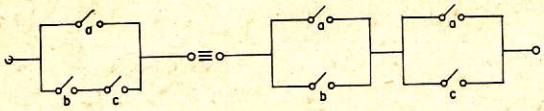


Figura 7

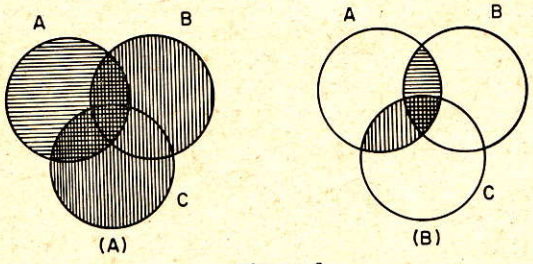


Figura 8

o diagrama para ambos os membros da igualdade **a * (b + c) = (a * b) + (a * c)**, enquanto que a fig. 9 apresenta o esquema de contactos equivalente à igualdade.

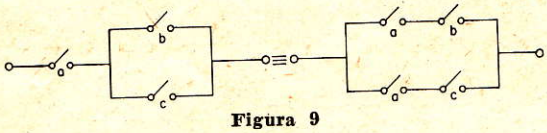


Figura 9

Uma simples inspeção da teoria apresentada permite concluir as seguintes propriedades:

1º) $a + a = a$ e $a * a = a$
(lei idempotente)

2º) $a + 1 = 1$ e $a * 0 = 0$

3º) $a + a * b = a$ e $a * (a + b) = a$
(lei da absorção)

4º) $\overline{\overline{a}} = a$ (lei da involução)

O Teorema de Morgan ou lei da equivalência, ao qual já foram feitas referências, estabelece que o complemento de um produto de literais é equivalente à soma dos complementos dos literais, e o complemento de uma soma de literais é equivalente ao produto dos literais, ou, matematicamente:

$$\overline{a * b} = \overline{a} + \overline{b} \quad \text{e} \quad \overline{a + b} = \overline{a} * \overline{b}$$

O Teorema de Morgan tem grande aplicação na simplificação de expressões lógicas, como se verá adiante.

Quando a estrutura de uma expressão não é cômoda para a sua manipulação, costuma-se obter a sua **negativa** (complemento), realizando a seguir as simplificações possíveis. Obtida a expressão mais simples, determina-se novamente a sua negativa, que será igual à expressão original — lei da involução.

Para complementar (ou fazer a negação) de uma expressão lógica deve-se seguir o seguinte procedimento: trocar todos os "uns" por "zeros"; trocar todos os "zeros" por "uns"; trocar todas as conexões lógicas "AND" por "OR"; trocar todas as conexões lógicas "OR" por "AND" e trocar o estado lógico de todas as variáveis, isto é, trocar cada **a** por $\overline{a}$; $\overline{a}$ por **a**; **b** por $\overline{b}$, etc.

Assim, baseando-se nas leis de complementação, o complemento da expressão $a + (\overline{b} * c)$, por exemplo, é $\overline{a} * (b + \overline{c})$ e o complemento da expressão $(a + \overline{b}) * 0$ é $(\overline{a} * b) + 1$.

A **lei de dualização** diz que ao se trocar os elementos neutros (0 e 1) e os operadores (conexões lógicas), porém sem complementar os literais, obtém-se uma **expressão dual**, que corresponde à mesma proposição lógica. Assim, $a + (1 * \overline{b})$ se converte em $a * (1 + \overline{b})$, que forma um **par dual** com a expressão original.

O conceito de dualidade oferece a vantagem de que, uma vez estabelecida uma certa identidade booleana, pode-se obter uma outra identidade baseada na primeira, que é a sua dual. Estando demonstrada a primeira identidade, a segunda, dual, estará implicitamente demonstrada. Exemplificando: seja a seguinte expressão booleana, verdadeira:

$$(a * b + c) * (a + \overline{b}) * c = (a + \overline{b}) * c \quad (I)$$

pode-se assegurar a veracidade de sua dual:

$$(a + b) * c + a * \overline{b} + c = a * \overline{b} + c \quad (II)$$

Também serão verdadeiras as expressões negativas ou complementárias das duas expressões acima, que respectivamente são:

$$(\overline{a} + \overline{b}) * \overline{c} + \overline{a} * b + \overline{c} = \overline{a} * b + \overline{c} \quad (III) \text{ e}$$
$$\overline{(a * \overline{b} + \overline{c})} * (\overline{(a} + b) * c) = \overline{(a} + b) * \overline{c}$$

A fig. 10 mostra o "resultado" das quatro expressões acima em diagramas, a fim de que o leitor possa aquilatar, com segurança, a diferença existente entre a lei da dualidade e a lei da complementação.

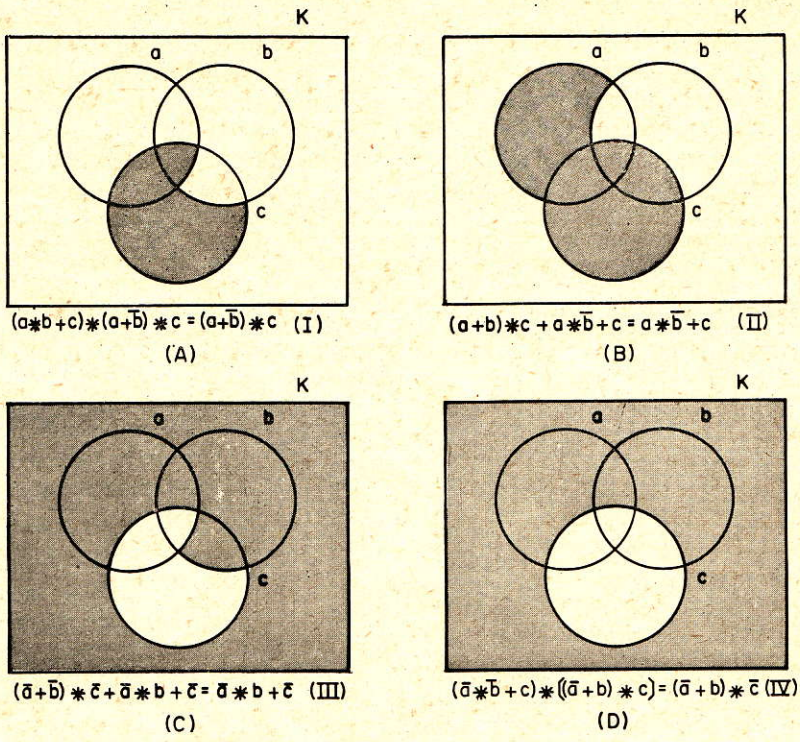


Figura 10

É óbvio que uma vez estabelecida uma identidade ficam implicitamente estabelecidas as três restantes: uma pela complementação e as outras duas pelas respectivas duais.

Os estados de condução e de não condução são designados respectivamente: "1" (ou estado "ON") e "0" (ou estado "OFF"), caracterizando uma álgebra binária.

Cada variável binária é tratada como um conjunto, utilizando-se, como já se disse, os operadores "+" e "*", respectivamente para a união e a intersecção desses conjuntos. Assim, se A é uma variável binária cujo estado lógico é "1" (estado de condução), a mesma será representada graficamente pela região "interna" do conjunto A — região hachurada da fig. 11 — enquanto seu outro estado "OFF" (não condução) está representado pela região "externa" do conjunto A — região não hachurada da fig. 11.

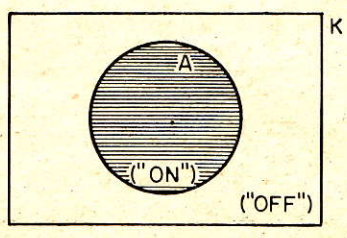


Figura 11

Uma função de comutação é a expressão que envolve operações de soma e produto lógicos com variáveis binárias, como por exemplo **(a + + b̄) * c̄**, que se escreve **f (a, b, c) = (a + + b̄) * c̄.**

Até agora tem-se manuseado funções (ou relações) de até três variáveis, como no exemplo precedente; porém, Shannon estabeleceu teoremas generalizados que permitem o tratamento de várias variáveis. Estes teoremas são conhecidos como "teoremas de expansão de Shannon".

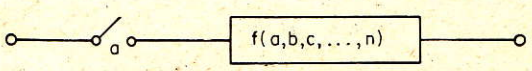
Teorema I

"Se uma variável multiplica uma função que contém essa variável, a função pode simplificar-se, isto é,

a * f (a, b, c, ..., n) = a * f (1, b, c, ..., n)

o que significa fazer na função **a = 1**".

A função a f (a, b, c, ..., n) pode ser representada com o contacto **a** em série com a função f(a, b, c, ..., n), ou seja:



Este circuito só se fechará quando a = 1; então todos os contactos da rede f(a, b, c, ...,

n) são redundantes (equivalentes a 1), pois o contacto em série faz cumprir a condição.

Todas as vias que contenham $\overline{a}$ não poderão jamais fechar-se, pois ficam em série com o contacto a e então podem converter-se em um circuito aberto.

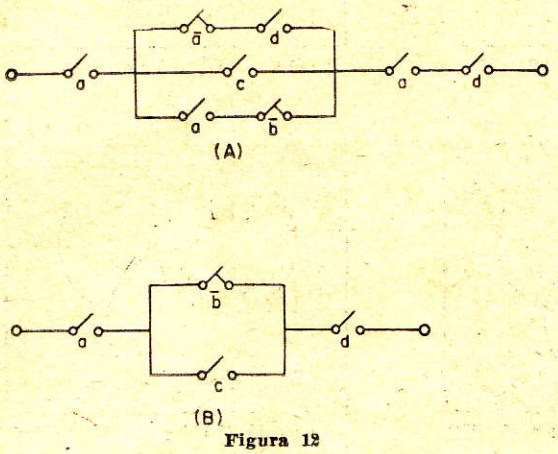


Figura 12

Para exemplificar o acima exposto considere-se o circuito da fig. 12-A, cujo polinômio booleano é

$$a * (a * \overline{b} + c + \overline{a} * d) * a * d;$$

de acordo com o Teorema I acima este polinômio pode ser escrito:

$$a * (a * \overline{b} + c + \overline{a} * d) * a * d = a * [(1 * \overline{b} + c + 0 * d) * 1 * d] = a * (b + c + 0) * d = a * (b + c) * d.$$

que é o polinômio simplificado cujo circuito pode ser visto na fig. 12-B.

Da mesma forma, pode-se mostrar que se uma função está em série com um contacto a, pode-se simplificar, fazendo-se na função a = = 0 e portanto a = 1, isto é:

$$a * f(a, b, c, \ldots, n) = \overline{a} * f(0, b, c, \ldots, n)$$

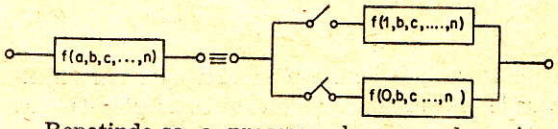
Pelo teorema acima exposto, em resumo, pode-se dizer que qualquer função que esteja em série com um contacto a ou $\overline{a}$ pode ser simplificada fazendo-se respectivamente, na função, a = 1 (então $\overline{a}$ = 0) ou a = 1 (então a = 0), conforme o caso, **porém desde que a função contenha a variável a.**

Pode-se verificar também que uma função qualquer pode ser decomposta na soma de duas outras, pois

$$f(a, b, c, \ldots, n) = \underbrace{(a + \overline{a})}_{1} * f(a, b, c, \ldots, n) = a * f(a, b, c, \ldots, n) + \overline{a} * f(a, b, c, \ldots, n)$$

levando em consideração o teorema 1 vem:

$f(a, b, c, \ldots, n) = a * f(1, b, c, \ldots, n) + \overline{a} * f(0, b, c, \ldots, n)$, o que equivale a transformar qualquer rede em duas outras redes em paralelo, uma delas contendo o contacto a em série com a rede proveniente do fato de fazer-se a = 1 e $\overline{a}$ = 0 na função primitiva e, a outra, contendo um contacto $\overline{a}$ em série com uma rede obtida ao se fazer a = 0 e $\overline{a}$ = 1 na função que se vai desmembrar. O processo é ilustrado abaixo.



Repetindo-se o processo de expansão acima, para todas as variáveis de uma função qualquer, pode-se transformar a mesma em uma soma cujos termos são obtidos multiplicando o produto das variáveis por uma função binária que corresponde à combinação adequada dos literais.

Para o caso particular de três variáveis ter-se-á:

$$f(a, b, c) = f(1, 1, 1)\,abc + f(1, 1, 0)\,ab\overline{c} + f(1, 0, 1)\,a\overline{b}c + f(0, 1, 1)\,\overline{a}bc + f(1, 0, 0)\,a\overline{bc} + f(0, 1, 0)\,\overline{a}b\overline{c} + f(0, 0, 1)\,\overline{ab}c + f(0, 0, 0)\,\overline{abc}$$

(foi omitido o símbolo multiplicativo para efeito de simplificação, ficando, porém, subentendida tal operação quando dois literais estiverem juntos e entre eles não existir qualquer outro símbolo).

Para uma função que contenha mais de três variáveis o procedimento a seguir é análogo ao anterior. O número de parcelas que aparece do desenvolvimento pode ser determinado pela expressão 2^n, em que n é o número de variáveis da função original. Para o caso de três variáveis ter-se-á $2^3 = 8$ parcelas ou funções (decorrentes da primitiva) em paralelo.

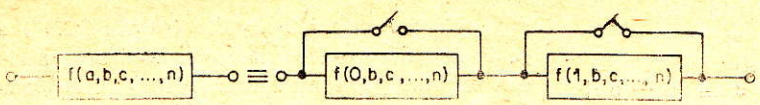


Figura 14

Seja a função f (a, b, c) = (ab + c) (a + + b)c, a qual se quer desenvolver; usando o raciocínio anterior vem:

$$
\left.
\begin{array}{lll}
f\ (1,\ 1,\ 1)\ abc = (1 * 1 + 1)(1 + 0)\ 1\ (abc) = 1\ (abc) & (= abc) \\
f\ (1,\ 1,\ 0)\ ab\bar{c} = (1 * 1 + 0)(1 + 0)\ 0\ (ab\bar{c}) = 0\ (ab\bar{c}) & (= 0) \\
f\ (1,\ 0,\ 1)\ a\bar{b}c = (1 * 0 + 1)(1 + 1)\ 1\ (a\bar{b}c) = 1\ (a\bar{b}c) & (= a\bar{b}c) \\
f\ (0,\ 1,\ 1)\ \bar{a}bc = (0 * 1 + 1)(0 + 0)\ 1\ (\bar{a}bc) = 0\ (\bar{a}bc) & (= 0) \\
f\ (1,\ 0,\ 0)\ a\bar{b}\bar{c} = (1 * 0 + 0)(1 + 1)\ 0\ (a\bar{b}\bar{c}) = 0\ (a\bar{b}\bar{c}) & (= 0) \\
f\ (0,\ 0,\ 1)\ \bar{a}\bar{b}c = (0 * 0 + 1)(0 + 1)\ 1\ (\bar{a}\bar{b}c) = 1\ (\bar{a}\bar{b}c) & (= \bar{a}\bar{b}c) \\
f\ (0,\ 1,\ 0)\ \bar{a}b\bar{c} = (0 * 1 + 0)(0 + 0)\ 0\ (\bar{a}b\bar{c}) = 0\ (\bar{a}b\bar{c}) & (= 0) \\
f\ (0,\ 0,\ 0)\ \bar{a}\bar{b}\bar{c} = (0 * 0 + 0)(0 + 1)\ 0\ (\bar{a}\bar{b}\bar{c}) = 0\ (\bar{a}\bar{b}\bar{c}) & (= 0)
\end{array}
\right\} \text{8 termos}
$$

onde, finalmente,

$$f\ (a, b, c) = (ab + c)\ (a + \bar{b})\ c = abc + abc + \bar{a}bc$$

Este tipo de expressão, em que cada parcela da soma contém todas as variáveis, é de grande interesse, como se verá oportunamente.

Teorema II

"Se uma variável está em paralelo com uma função que contém esta variável, esta pode ser eliminada da função fazendo a variável igual a 0 (zero), isto é:

$$a + f\ (a, b, c, \ldots, n) = a + f\ (0, b, c, \ldots, n)$$

ou

$$\bar{a} + f\ (a, b, c, \ldots, n) = \bar{a} + f\ (1, b, c, \ldots, n)".$$

Observar que este teorema é "mutatis mutandis" do Teorema I; mais ainda, estas duas identidades são duais das identidades do Teorema I, o que permite dizer que qualquer rede pode ser transformada em duas redes em série: uma delas tem o contacto **a** em paralelo com a rede obtida ao se fazer **a = 0** e, a outra, o contacto $\bar{a}$ com uma rede deduzida da original quando se faz **a = 1**. A fig. 14 elucida o caso.

Repetindo-se o processo de expansão com todas as variáveis, de uma forma semelhante à anteriormente vista, pode-se transformar uma função em outra, em forma de produtos (característica das ligações em série), em que cada fator é a soma da combinação adequada das variáveis, sendo uma função de 0 e 1, em correspondência com os literais, tal como:

$$f\ (a, b, c) = [f\ (1, 1, 1) + \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}]\ [f\ (1, 1, 0) + \bar{a} + \bar{b} + c]\ \ldots\ [f\ (0, 0, 1) + a + b + \bar{c}]\ [f\ (0, 0, 0) + a + b + c]$$

Novamente volta-se a chamar a atenção para o fato da "semelhança" existente neste teorema com o precedente; também é evidente que esta expansão é válida para qualquer função de 2, 3, 4, ... n variáveis. Aqui mostrou-se apenas a expansão para uma função de três variáveis, para simplificar a exposição; observe-se ainda que este desenvolvimento fornece, como no caso anterior, 2^n "parcelas" desde que, logicamente, a função tenha **n** variáveis.

Feitas estas considerações, a função f (a, b, c) = (ab + c) (a + $\bar{b}$)c anteriormente desenvolvida numa soma de parcelas, pode agora ser desenvolvida num produto de parcelas como segue.

$$
\left.
\begin{array}{ll}
f\ (1,1,1) + \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} = (1 * 1 + 1)(1 + 0)1 + \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} = 1 + \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} & (= 1) \\
f\ (1,1,0) + \bar{a} + \bar{b} + c = (1 * 1 + 0)(1 + 0)0 + \bar{a} + \bar{b} + c = 0 + \bar{a} + \bar{b} + c & (= \bar{a}+\bar{b}+c) \\
f\ (1,0,1) + \bar{a} + b + \bar{c} = 1 + \bar{a} + b + \bar{c} & (= 1) \\
f\ (0,1,1) + a + \bar{b} + \bar{c} = 0 + a + \bar{b} + \bar{c} & (= a+\bar{b}+\bar{c}) \\
f\ (1,0,0) + \bar{a} + b + c = 0 + \bar{a} + b + c & (= \bar{a}+b+c) \\
f\ (0,0,1) + a + b + \bar{c} = 1 + a + b + \bar{c} & (= 1) \\
f\ (0,1,0) + a + \bar{b} + c = 0 + a + \bar{b} + c & (= a+\bar{b}+c) \\
f\ (0,0,0) + a + b + c = 0 + a + b + c & (= a+b+c)
\end{array}
\right\} \text{8 termos}
$$

finalmente,

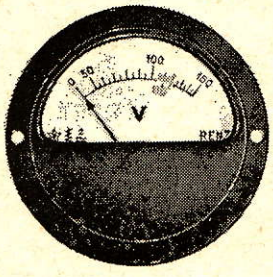
$$f(a, b, c) = (ab + c)(a + \overline{b})\, c = \overline{(\overline{a} + \overline{b} + c)}\,(a + b + \overline{c})\,(\overline{a} + b + c)\,(a + \overline{b} + c)$$

É conveniente que o leitor interessado faça os diagramas de Venn tanto para este desenvolvimento como para o anterior, cujo resultado, logicamente, será o mesmo que o apresentado na fig. 10-A.

Pode parecer estranho que os dois desenvolvimentos precedentes apresentem três e quatro termos, respectivamente, ao invés de oito ($2^3 = 8$) termos cada um; em verdade apresentam oito termos, porém, no primeiro, por tratar-se de conexões em paralelo, o termo cujo resultado for 0 (zero) representa um circuito aberto (estado "OFF") e, portanto, este braço paralelo pode ser desprezado. Da mesma forma, nas conexões em série, como no segundo desenvolvimento, os resultados dos termos iguais a 1 (um) representam um curto-circuito (estado "ON") e, portanto, desprezado nas conexões em série. Em resumo, pode-se afirmar que o estado lógico 1 entre dois pontos de um circuito em série corresponde a um curto-circuito entre esses pontos e vice-versa; da mesma forma, o estado lógico 0 corresponderá a um circuito aberto entre esses dois pontos, o que equivale dizer que o sistema não conduzirá entre os pontos inicial e final, que compreendem esses dois pontos mencionados; em conseqüência disso, o estado lógico 1, num sistema tipo série, não influi no estado lógico final do mesmo, podendo, portanto, ser "desprezado". Da mesma forma, um estado lógico 0 num sistema do tipo paralelo não influi no estado lógico final da rede, já que este braço permanecerá aberto e, portanto, o resultado lógico do sistema dependerá unicamente dos demais braços e, em conseqüência, este estado (estado "OFF") poderá ser "desprezado" nas redes em paralelo.

Ω

ASSINE
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



RENZ

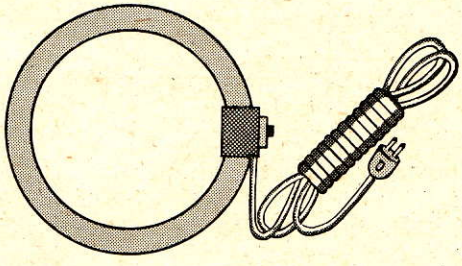
• Voltímetros - Amperímetros e Miliamperímetros

• Tomadas e knobs especiais para reguladores de voltagem.

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

BRAGANÇA PAULISTA • FONE: 433-0842 • CAIXA POSTAL, 173

BOBINA DESMAGNETIZADORA DE ALTA QUALIDADE



UM PRODUTO
ARPEN
CIPAEL LTDA.
RUA ORATÓRIO, 1 027/1 029
FONE: 273-6515 — SÃO PAULO

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

IDIM-KIT 01	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110-220 V)
IDIM-KIT 01-A	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110 V)
IDIM-KIT 02	INTERRUPTOR CREPUSCULAR (110-220 V)
IDIM-KIT 03	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (110 V)
IDIM-KIT 03-A	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (220 V)
IDIM-KIT 04	TACÔMETRO PARA AUTOMÓVEL (6-12 V)
IDIM-KIT 05	LUZES PSICODÉLICAS (110-220 V)
IDIM-KIT 06	TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISA
IDIM-KIT 07	ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL (12 V)
IDIM-KIT 08	LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-22 V)
IDIM-KIT 09	IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

PRINCIPAIS REVENDEDORES

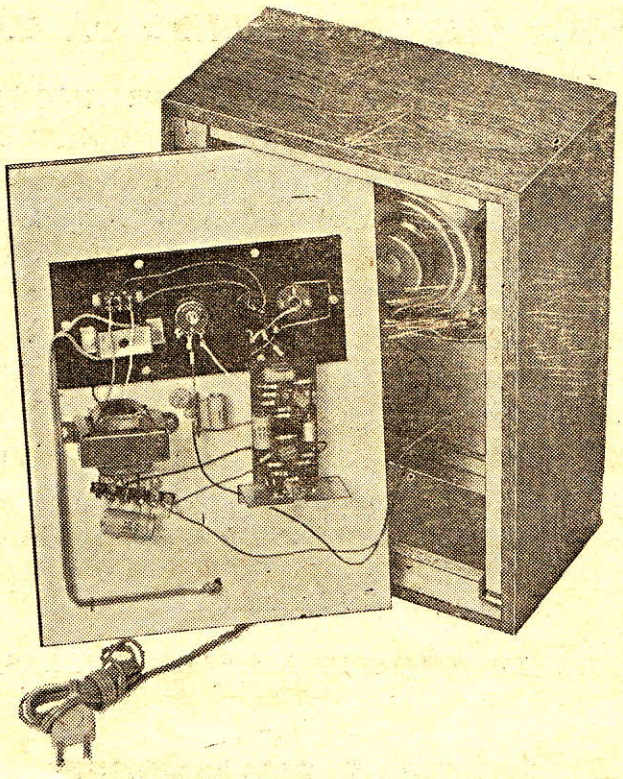
ARARAQUARA (SP) — IRMÃOS MARQUES — Rua 9 de Julho, 824. **BAURU (SP)** — MANOEL EROSA SOLLA — Av. Rodrigues Alves, 8-79. **BELO HORIZONTE (MG)** — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASÍLIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **CURITIBA (PR)** — RICARDO IMAREGNA — Rua Marechal Deodoro, 47, 7º, s/ 705. **FLORIANÓPOLIS (SC)** — CEL — COMPONENTES ELETRÔNICOS — Rua Francisco Tolentino, 10. **NATAL (RN)** — TENAL — Rua Camara Cascudo, 185 **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **NOVA IGUAÇU (RJ)** — CASA RUIDER — Av. Marechal Floriano, 1580/86. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. ELETRÔNICA TEFFÉ — Rua Barão de Teffé, 53. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO ÓTICA — Av. Farrapos, 1697. **RIBEIRÃO PRETO (SP)** — HENCK & FAGGION — Rua Saldanha Marinho, 109. **RIO DE JANEIRO (RJ)** — EBICOL — Av. Pres. Vargas, 590, Slj. 203, 4, 5. ELETRO MEC. "TARTARUGA" — Rua Francisco Sá, 18-B. ELETRÔNICA BUENOS AIRES — Rua Luis de Camões, 91. ELETRÔNICA PRINCIPAL — Rua República do Líbano, 43. ELETRÔNICA SIMÃO LTDA. — Rua República do Líbano, 50. S. DORF — — Av. Suburbana, 10506-A. TELE PENHA MAT. ELÉTRICO — Rua José Maurício, 306-A. TV RÁDIO PEÇAS — Rua Ana Barbosa, 34-A/B. **SALVADOR (BA)** — SINAL — Av. Otavio Mangabeira, 600. **SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)** — IRMÃOS NECCHI — Rua General Glicério, 3027. **SÃO PAULO (SP)** — CELSO P. DINI — Rua Santa Ifigênia, 219. FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. — Rua Santa Ifigênia, 304. IDIM — Av. Santo Amaro, 5186. RADIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263. TRANCHAM — Rua Santa Ifigênia, 280. **TERESÓPOLIS (RJ)** — ELETRÔNICA SALIM — Av. Delfim Moreira, 542.

IDIM-KIT

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

MONINC-10 KIT



Composto por um amplificador de 10 W, embutível em caixa de madeira (caixa acústica), é considerado o melhor lançamento em nosso mercado popular de eletrônica, em forma de kit do tipo «Monte Você Mesmo» com a utilização de somente um alicate, um ferro de soldar e uma chave de fendas.

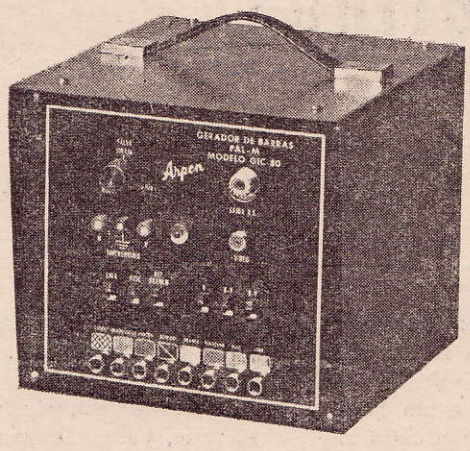
Fazem parte deste kit um painel de controle, transformador, potenciômetros, tomadas, cabo de alimentação, placa de fiação impressa, dissipadores, cabo blindado, plugs, transistores, resistores, capacitores, diodos, retificadores, chave 110-220, alto-falante do tipo «full-range», fios, solda, parafusos, porcas e acompanhando tudo isso, um Manual com detalhes, instruções e recomendações.

De facílima montagem, proporciona agradável passa-tempo para os possuidores de gravadores mini-cassette, toca-discos, microfones, rádios, televisores portáteis, etc., ou mesmo para quem possua equipamentos estereofônicos (neste caso, montar 2 unidades: uma para cada canal).

Produzido pela INCSON S.A. IND. NAC. APAR. SON. e distribuído pela RADIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — SÃO PAULO — SP, e demais lojas do ramo em todo o Brasil.

NOVO MODELO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS PAL-M ARPEN MOD. GIC-80



Neste aparelho foram reunidos todos os recursos necessários para a execução de todos os ajustes e manutenção de televisores em cores e preto e branco, atendendo a todas as marcas de televisores da praça.

- 15 sinais disponíveis, padronizados e de alta confiabilidade.
- Rádio-freqüência controlada a cristal.
- Eixos Y, R-Y e B-Y desligáveis independentemente.
- Possibilidades de codificação em NTSC.
- Saída de vídeo de 75 Ohms.
- Tomadas para sincronismo vertical e horizontal de osciloscópio.
- Cabo com atenuação de 4 posições, no total de 50 dB.
- Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).
- Dimensões: 20 × 20 × 20 cm.

CIPAEL LTDA.

R. ORATÓRIO, 1027/29 — C. P. 13 285 — FONE: 93-7833 — S. PAULO

PEÇAS

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS GRATUITAS

SERVIÇO AUTORIZADO

T. OZIMA

Rua Guaicurús, 48 e 54 — V. Pompéia
Fones: 65-3418 — 65-8412 — 65-1266
São Paulo — SP

O novo Curso Prático de Eletrônica do Instituto Rádio Técnico Monitor S.A. é o mais moderno e atual curso de Rádio, Transistores, Televisão, Som, Instrumentação e Eletrônica Geral.

Solicite informações preenchendo o cupon da pág. 48-A e enviando à

Rua dos Timbiras, 263 - 01208 - S. Paulo

Eliminando Estações «Intrometidas»

Newton C. Braga

Residir nas proximidades de uma estação de rádio potente pode ser vantajoso, se o leitor desejar acender lâmpadas fluorescentes gratuitamente ou extrair energia para seus receptores experimentais, por meio de circuitos ressonantes e retificadores, mas sem dúvida pode constituir-se em sério problema se o leitor desejar ouvir estações distantes cujos sinais sejam muito fracos. Isto porque os sinais da estação forte podem aparecer em toda a gama de sintonia do receptor, superpondo-se a qualquer sinal sintonizado e tornando-o inaudível.

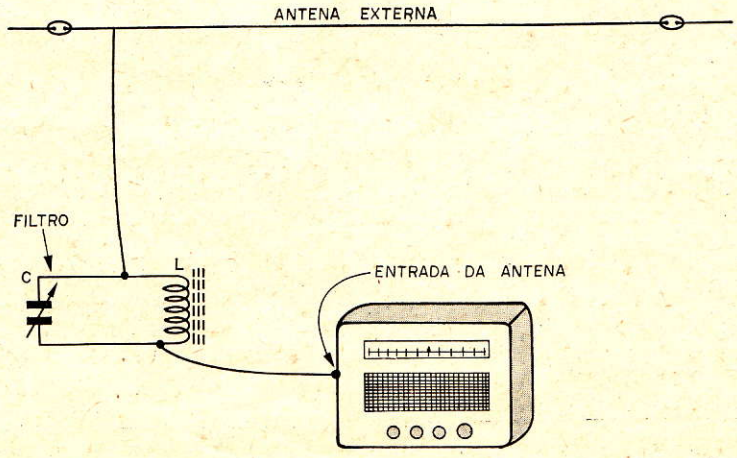
Um meio de se evitar que a estação "intrometida" apareça em toda a gama de sintonia do receptor consiste na elaboração de um filtro ressonante que rejeita apenas a estação indesejável. Este filtro consiste num circuito simples, em que uma bobina e um capacitor formam um circuito ressonante em paralelo e que deve ser ajustado para a freqüência da estação "intrometida".

Como o circuito ressonante em paralelo oferece uma alta resistência aos sinais da freqüência em que ressoa, a estação "intrometida" será praticamente bloqueada enquanto que os sinais de todas as outras estações não encontrarão resistência alguma para chegar ao receptor.

Tudo o que teremos de fazer, portanto, será ajustar o capacitor de sintonia C para a freqüência de operação da estação "intrometida".

A bobina empregada neste circuito, para o caso de uma estação de Ondas Médias, pode ser do tipo com núcleo de ferrite para a faixa de Ondas Médias, e o capacitor variável é do tipo empregado em receptores portáteis. O circuito é ligado em série com a antena, de preferência na entrada do receptor, conforme mostra o diagrama.

Para estações "intrometidas" da faixa de Ondas Curtas, a bobina deve ser calculada para ressoar com C na freqüência dessa estação. Um ajuste experimental de C pode em muitos casos levar a bons resultados na eliminação da estação indesejável.



Ω

O Computador no Controle do Processo Industrial e Comercial

Acaba de ser inaugurado pela Philips, em São Paulo, o mais arrojado projeto de uso do computador no processo industrial, destinado ao controle do ciclo de mercadorias industriais, desde o cálculo de necessidades para atender aos planos de produção, até a entrega do produto acabado no depósito comercial.

O sistema, denominado PROINDUS (Projeto Industrial), dada sua amplitude e complexidade, é um dos poucos no gênero existentes em todo o mundo e o primeiro a ser implantado na América Latina. Foi projetado e desenvolvido inteiramente no Brasil, pela Divisão de Informações, Sistemas e Automação, da Philips, e utiliza as técnicas mais modernas disponíveis no campo de processamento de dados.

Com o sistema Proindus, para a área industrial, integrado ao sistema Retops, para processamento dos pedidos de venda, já em funcionamento desde 1972, e com a implantação do sistema Proad, cobrindo as necessidades da área administrativa, a Philips conta com um instrumento poderoso, não só para dar assistência aos vários departamentos, como Compras, Planejamento, Produção, Administração, Depósito, etc. em seu próprio trabalho, mas também como uma base de comunicação com todos os outros departamentos envolvidos.

O primeiro computador entrou em operação, na Philips, em 1969. A partir dessa data adotou-se, como princípio, formar um Banco de Dados e utilizar as telecomunicações para transmissão de dados dos locais mais distantes. Hoje, somente para os sistemas Proindus e Retops, estão em operação mais de 60 terminais, ligados ao computador central que trabalha 24 horas por dia, quase todos os dias do mês.

O SISTEMA PROINDUS

O sistema PROINDUS (Projeto Industrial) cuida do ciclo de movimento de mercadorias industriais, desde o cálculo das necessidades brutas de materiais, para atender aos planos de produção, até a entrega das mercadorias acaba-

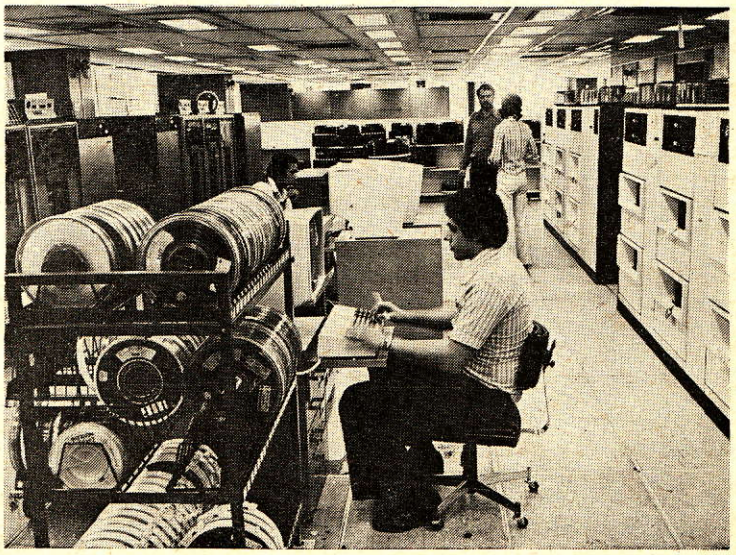


Foto I

O computador central da Philips, ao qual estão ligados mais de 60 terminais, opera 24 horas por dia, quase todos os dias do mês.

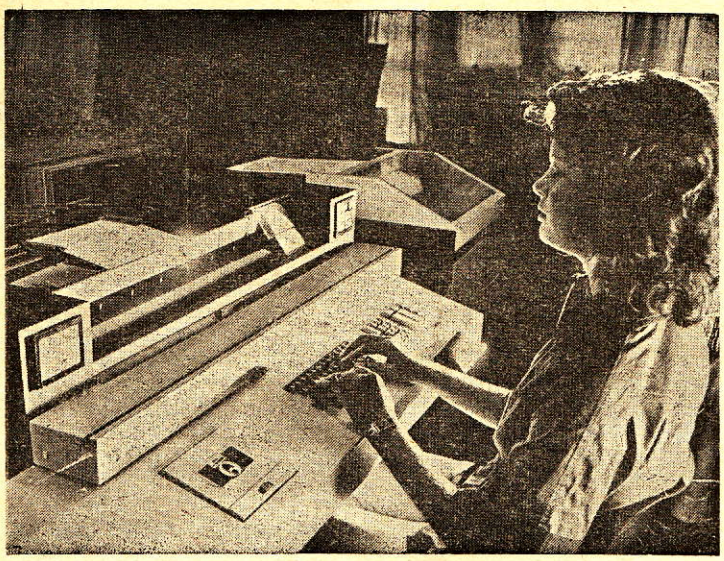


Foto 11

O computador Philips, no departamento de compras, emite os pedidos de compra.

das no departamento comercial.

O sistema passa pelas seguintes fases: cálculo das necessidades brutas de materiais para a produção, compra, recebimento, controle de qualidade/contagem e estocagem de matérias-primas; alimentação das linhas de produção e entrega do produto final; novas sugestões do que deve ser comprado e estocado, a que tempo e em que quantidade. Além dessas informações, o sistema fornece todo o suporte necessário de informações administrativas.

O ponto de partida

Utilizando uma Sugestão de Pedido fornecida pelo sistema, as fábricas ou o Dpto. de Compras dão entrada a um pedido de compra, no terminal de "video-display". O computador examina a validade das informações, inclusive a de preços e grupos de compra autorizados; se tudo estiver em ordem, um pedido de compra é impresso no terminal do Computador Compacto Philips do Dpto. de Compras, no mesmo instante em que a mesma informação foi registrada no Banco de Dados.

O controle da mercadoria dentro da fábrica

Na ocasião do recebimento de materiais nas fábricas, a nota fiscal é confrontada com o pedido de compras original, usando-se o terminal de vídeo localizado no departamento de recebimento da fábrica, havendo, nesse instante, controles de preços, prazos e quantidades, possibilitando ao Dpto. de Planejamento a tomada de decisão, no sentido de aceitar ou não as entregas, se estiverem em desacordo com o pedido original.

Um Canhoto de Inspeção, impresso num terminal instalado na própria fábrica, acompanha o material até seu armazenamento, registrando todas as informações de quantidade e qualidade. Essas informações são introduzidas no Banco de Dados, usando-se os mesmos "video-displays" localizados nos departamentos de recebimento.

Todos os movimentos de material dentro das fábricas, dos depósitos para os departamentos de produção e dos departamentos de produção para outros departamentos de produção, para os depósitos e departamentos comerciais, são acompanhados por cartões pré-perfurados que são, a cada movimento, lidos pelo Computador Compacto Philips e processados no Banco de Dados.

Está previsto o controle de aproximadamente 50 000 itens de material, com um total de um bilhão e quinhentos milhões de dados disponíveis no Banco Central de Dados.

Com esses dados disponíveis, tem-se informações periódicas que regulam o fluxo de material para as fábricas, permitindo que essas fábricas produzam de acordo com as exigências comerciais. O objetivo total é equilibrar o estoque de material, de forma que haja o suficiente para manter em operação as linhas de produção, eliminando os excessos dispendiosos do uso de recursos de capital.

O Sistema Proindus, projetado e implantado inteiramente pela Philips brasileira, é o

único sistema do gênero no âmbito da Philips mundial. Foi implantado na fábrica de produtos de iluminação, em Capuava, em maio de 1975 e de vídeo, em Guarulhos, em junho do mesmo ano. Neste ano serão implantados em mais algumas fábricas localizadas na Grande São Paulo e os planos prevêm integração de todas as fábricas, mesmo as situadas em Recife, Manaus, Piracicaba, etc.

O SISTEMA RETOPS

O sistema RETOPS (Real Time Order Processing System) cuida do processamento dos Pedidos de Venda, desde o momento em que o pedido foi recebido pelo Departamento Central de Pedidos, até quando as mercadorias são despachadas do Depósito Central.

Os pedidos são registrados nos terminais de "video-display", na forma de diálogo, de modo que, tão logo uma informação entre no computador, ela é examinada e imediatamente respondida. Dessa forma, o computador verifica a exatidão da informação, confere se a política comercial e financeira é obedecida e analisa se o cliente tem condição suficiente de crédito. Finalmente, o computador verifica se há estoque disponível para satisfazer o pedido; não havendo, coloca o item em pendência. Havendo mercadoria, um terminal de computador emite a nota fiscal e a mercadoria é despachada no mesmo dia, para os locais mais próximos e, no dia seguinte, para os locais mais distantes.

O tempo de processamento de um pedido é de aproximadamente um minuto, até a emissão da nota fiscal. Antes do Retops, porém, esse processamento tinha a duração de 8 dias. Além do processamento de pedidos, o sistema fornece uma variedade de informações comerciais e administrativas.

O sistema Retops foi projetado e implantado originalmente na Áustria, em 1969 e na Bélgica, em 1970. Em 1971 foi implantado no Brasil. Atualmente, o sistema está em operação também na Holanda, Alemanha, Austrália, Suécia, Itália, Finlândia e está sendo implantado na Noruega, Canadá e Inglaterra.

Uma versão menor, sem "real time", está operando na Grécia, Portugal, Turquia e Peru.

Ω

REVISTAS ESTRANGEIRAS

Além das revistas nacionais de eletrônica, temos agora também variado sortimento das mais famosas revistas estrangeiras:

Wireless World — Practical Wireless — Practical Electronics — Radio & Electronics Constructor — Everyday Electronics — Popular HI-FI — HI-FI News — HI-FI Answers — Electronics Today — Revista Espanhola de Electronica — Revista Miniwatt e muitas outras que podem ser examinadas comodamente em nossa loja. Faça-nos uma visita. Atenção: não aceitamos assinaturas das revistas !

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel.: 34-3101
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

A PROPAGANDA É A ALMA DO NEGÓCIO.

Sem dúvida, você já ouviu muitas vezes esta frase.

E com certeza tem mil razões para acreditar nela.

MONITOR

PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

Rua dos Timbiras, 257 - Fone: 220-7422
— São Paulo — SP — BRASIL

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS E INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

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

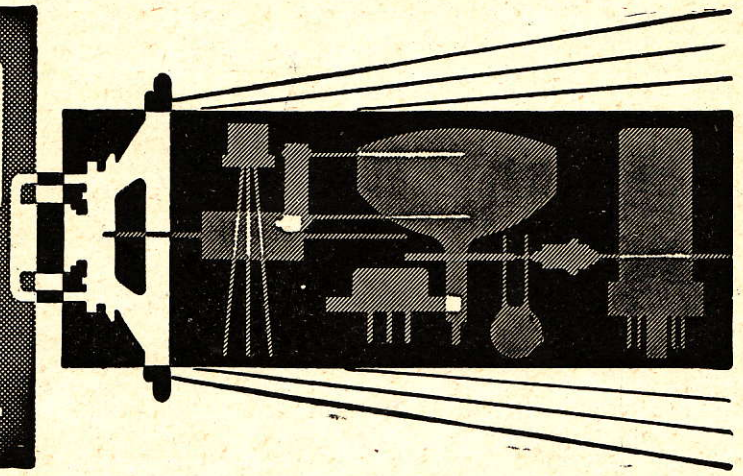
E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL — RIO

Av. Marechal Floriano, 38 -- Sobreloja 208 -- Fone: 243-9990
20000 - RIO DE JANEIRO - RJ

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

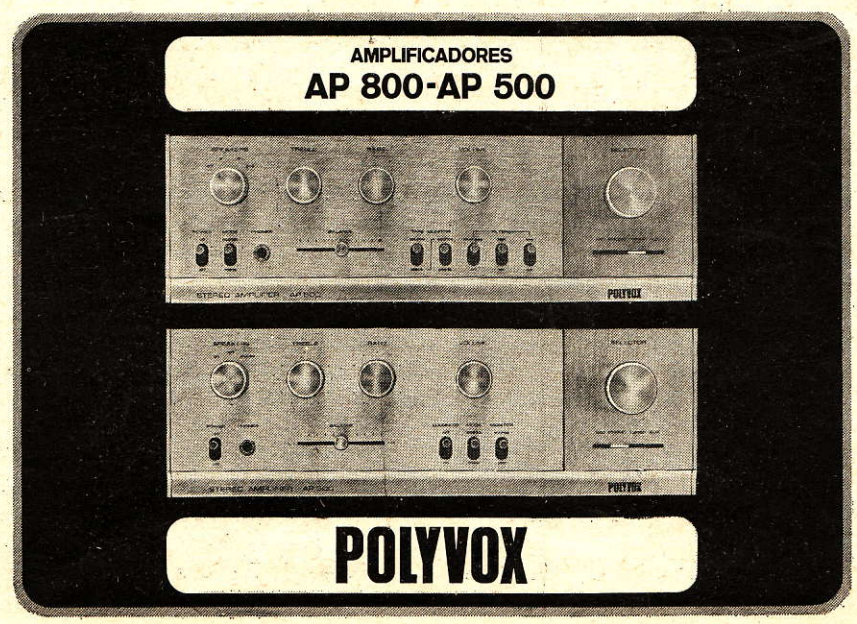


A POLIVOX NO MERCADO DO SOM

Mantendo o seu prestígio junto aos audiófilos, a Polivox complementa a sua já afamada linha de produtos com dois amplificadores de áudio, cujas características básicas daremos a seguir.

Amplificador AP-800 — Trata-se de um amplificador estereofônico com um potência de 85 watts (IHF), que incorpora os seguintes recursos: 2 seletores de monitor de "tape", filtro para graves e agudos, entrada de microfone, saída de pré-amplificador, seletor de alto-falantes, seletor de entradas com indicador luminoso, "loudness" e saída para fones. Seu circuito, cuidadosamente projetado, proporciona alta confiabilidade. A resposta de freqüência é de 20 Hz a 32 kHz, ±1 dB, em nível normal de audição.

Amplificador AP-500 — Amplificador estereofônico de 60 watts (IHF), reunindo técnicas e recursos operacionais que somente são encontrados em amplificadores altamente sofisticados. Dentre seus recursos podemos destacar: entrada para microfone, saída de pré-amplificador, indicador luminoso de seletor de entrada, saída para fones e chave "tape-monitor" que permite controlar a qualidade da gravação durante a realização da mesma. Embora qualificado como de potência média, o AP-500 é o único amplificador de sua classe que não limita a qualidade do restante do equipamento de som.



NOVO LANÇAMENTO DA SIMPSON

Acabam de ser lançados no mercado brasileiro os micro-motores fabricados pela Comércio e Indústria de Rádio e Televisão Simpson Ltda. Sua linha inicial conta com motores para toca-discos de 6 e 9 volts, bem como motores para AC/DC, estando previsto para breve o lançamento de motores para toca-fitas e gravadores.

Dessa maneira a Simpson está colaborando ativamente com a política governamental de restringir as importações e economizar divisas.

TOMADAS POLARIZADAS MULTIPINOS WHINNER

A Whinner S. A. Indústria e Comércio, tradicional fabricante de conectores eletro-eletrônicos, tais como: UHF, UHF-mini, BCN, N, LC, áudio, jacks, isoladores de suporte, passantes, conectores de teflon e terminais de latão, acaba de lançar no mercado brasileiro tomadas polarizadas multipinos (7, 12 e 19 atualmente, 3 e 37 em futuro próximo), sob licença da Souriau et Cie., da França.

Além da linha de produtos acima exposta, a Whinner tem condições de fazer estudos de viabilidade técnico-econômica de fabricação de quaisquer outros tipos de componentes do ramo e afins.

KIT PARA PRÉ-AMPLIFICADOR DE MICROFONE

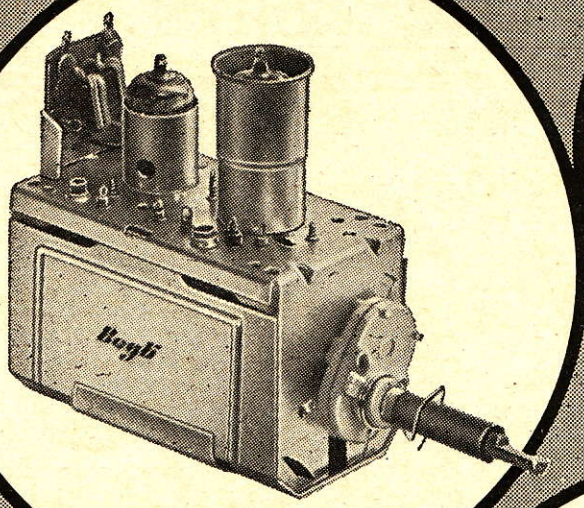
Dando prosseguimento ao seu programa de lançamento de novos produtos, a Elgotronic Indústria e Comércio de Aparelhos Elétricos e Eletrônicos Ltda. acaba de lançar no mercado um kit completo para montagem de um excelente pré-amplificador para microfone.

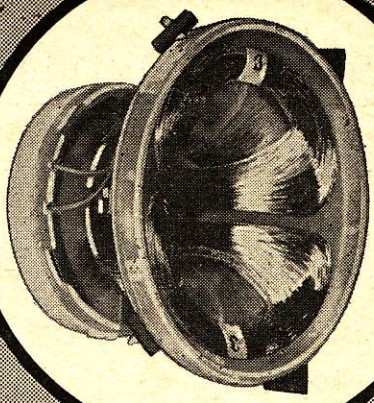
Trata-se de um conjunto de fácil montagem, acompanhado de detalhadas explicações e desenhos, não oferecendo quaisquer dificuldades de montagem. É fornecido todo o material, inclusive caixa metálica com painel já gravado.

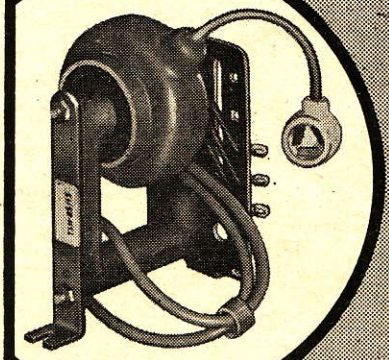
A montagem pode ser executada em cerca de duas horas e, seguindo a orientação contida nas instruções e ilustrações, mesmo sem grandes conhecimentos técnicos, qualquer pessoa pode construir o pré-amplificador para microfones.

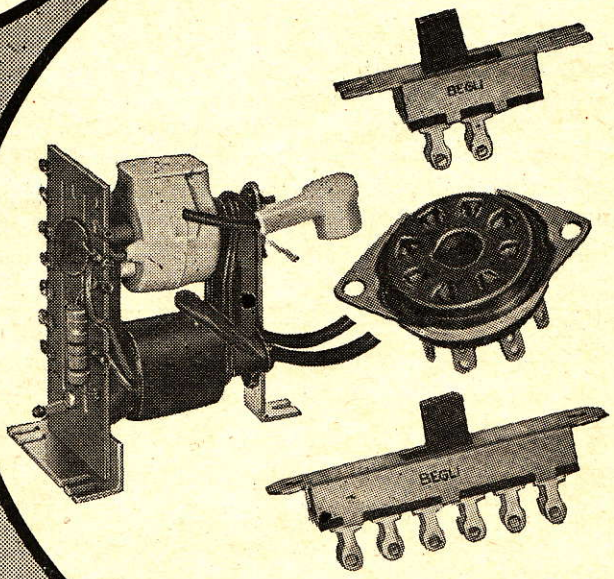
Para eliminar zumbidos decorrentes da alimentação com tensão da rede e facilitar o uso do pré-amplificador, foi adotada a alimentação a pilhas, contidas no interior da caixa.

Devido aos circuitos corretores, o kit recebeu a denominação de Corretor Microfônico. É fabricado pela Elgotronic — Ind. Com. Apar. El. Eletr. Ltda. — Rua Wanderley, 398 — Tel.: 62-2772 — S. Paulo e encontra-se à venda nas casas especializadas.









Begli

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TV BRANCO E PRETO E A CORES

YOKES — FLY BACKS — SELETORES DE CANAIS — CHAVES LINEARES — BARRAS DE TERMINAIS — SOQUETES E UMA GRANDE DIVERSIDADE DE TERMINAIS ESTAMPADOS.

BEGLI — COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 — Fones: 298-0937 — 298-2710 — 299-4286
Caixa Postal 17 031 — CEP 02371 — Tremembé — S. Paulo

Pré-Amplificador para Microfone com Ampla Gama Dinâmica

Colaboração da RCA

O pré-amplificador para microfone, com ampla gama dinâmica, destinado ao uso com microfones de baixa impedância, foi projetado de maneira a poder manejar fortes passagens musicais ou apenas vozes sussurrantes sem que hajam efeitos adversos na saída. Este pré-amplificador é capaz de excitar diretamente a maioria dos amplificadores comuns, podendo ser usado também como amplificador para fones, amplificador de linha, ou ainda em conjunto com misturadores.

Seu ganho é da ordem de 1 500 a 2 000 e pode proporcionar uma saída máxima de 2 volts RMS para uma impedância de carga de 500 ohms ou mais. A entrada máxima, sem distorção, é de 400 milivolts RMS. A resposta de freqüência é plana entre 20 Hz e 30 kHz.

OPERAÇÃO DO CIRCUITO

A fig. 1 mostra o diagrama esquemático do pré-amplificador para microfone. Como se vê, ele é constituído por dois estágios de amplificadores de

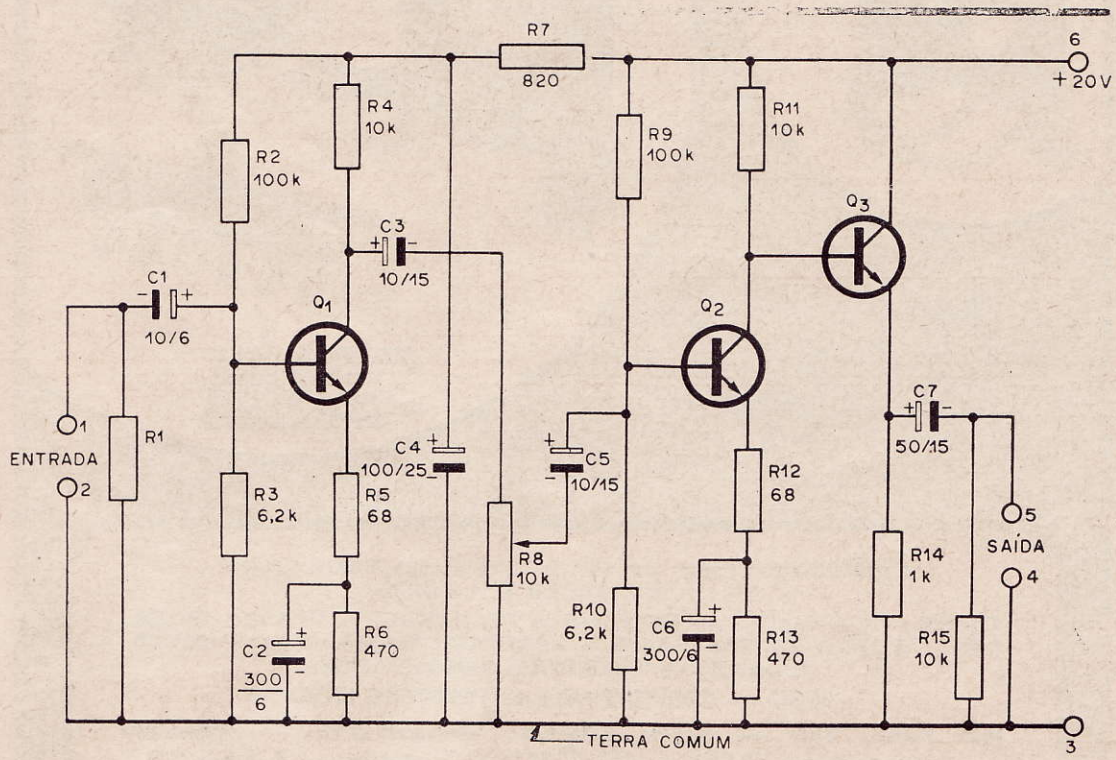


Figura 1

Diagrama esquemático do pré-amplificador para microfone.

TABELA I

VALORES DE R1 EM FUNÇÃO DA IMPEDÂNCIA DO MICROFONE	
Impedância do microfone (ohms)	R1 (ohms)
200	220
500	560
4 000	R1 não é usado

corrente estabilizados, separados por um controle de ganho e um filtro RC, constituído por R7 e C5, que evita a ocorrência de "motorboating". Os resistores R5 e R12, localizados nos circuitos de emissor dos transistores Q1 e Q2, melhoram a resposta de freqüência do pré-amplificador e proporcionam alguma degeneração de emissor. A impedância de saída do pré-amplificador é baixa (cerca de 60 ohms).

A Tabela I mostra os valores de R1 que devem ser usados com microfones de diversas impedâncias.

MONTAGEM

Para a montagem do pré-amplificador adotou-se o sistema de circuito impresso, cuja placa em tamanho natural (vista do lado do cobre) está mostrada na fig. 2. Na fig. 3 temos a indicação da localização dos componentes, enquan-

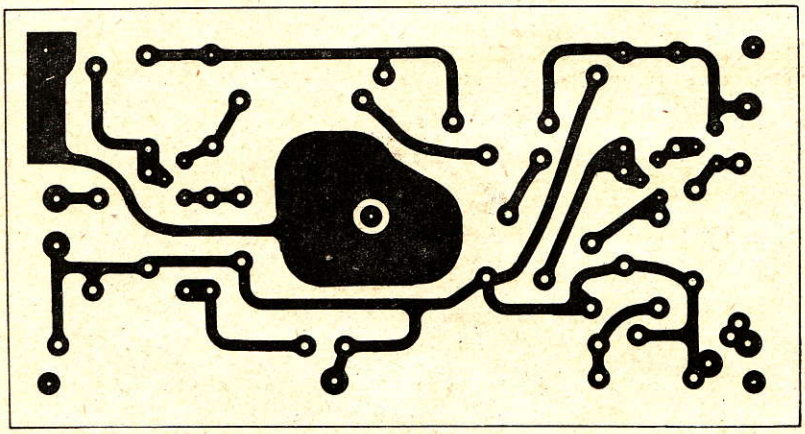


Figura 2

Placa de circuito impresso, em tamanho natural, vista do lado do cobre.

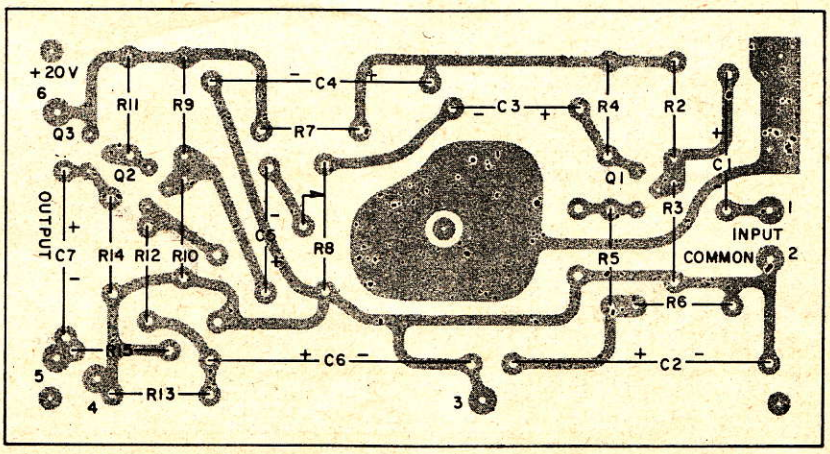


Figura 3

Localização dos componentes na placa de circuito impresso.

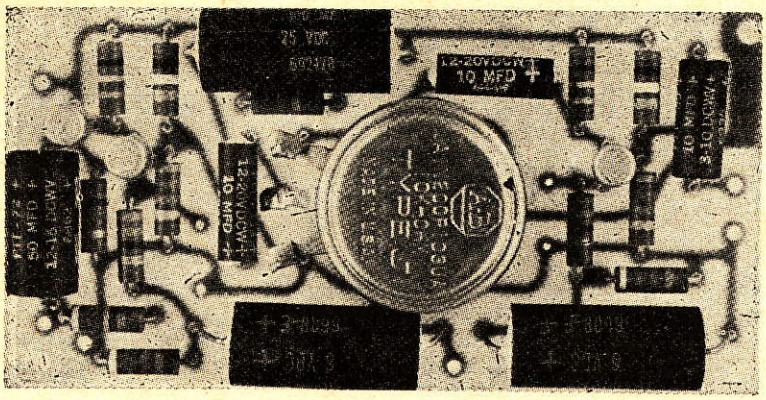


Figura 4

Aspecto da placa depois de montada.

to que na fig. 4 temos o aspecto da placa depois de montada. É importante que todas as conexões terra deste circuito sejam feitas no mesmo ponto, conforme está indicado no diagrama esquemático da fig. 1, a fim de se evitar a formação de elos indesejáveis de realimentação. Esta configuração de ponto de terra comum foi prevista na placa de circuito impresso que ilustramos neste artigo. Entretanto, se o leitor adotar outro tipo de montagem, deve ter em mente que é muito importante o ponto de ligação terra em comum. Além disso, todas as conexões do pré-amplificador a circuitos externos devem ser feitas ao mesmo ponto terra. A presença de elos de terra neste circuito certamente irá ocasionar zumbido na saída.

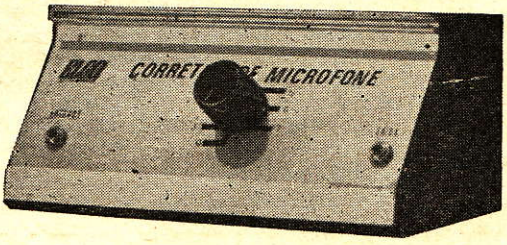
LISTA DE MATERIAL

C1, C5 — 10 μF, 6 volts, eletrolítico
C2, C6 — 300 μF, 6 volts, eletrolítico
C3 — 10 μF, 15 volts, eletrolítico
C4 — 100 μF, 25 volts, eletrolítico
C7 — 50 μF, 15 volts, eletrolítico
Q1, Q2 — Transistor, RCA SK3028
Q3 — Transistor, RCA SK3020
R1 — Veja a Tabela I
R2, R9 — 100 kΩ, 1/2 W, 10%
R3, R10 — 6,2 kΩ, 1/2 W, 10%
R4, R11, R15 — 10 kΩ, 1/2 W, 10%
R5, R12 — 68 Ω, 1/2 W, 10%
R6, R13 — 470 Ω, 1/2 W, 10%
R7 — 820 Ω, 1/2 W, 10%
R8 — Potenciômetro, 10 kΩ, logarítimo
R14 — 1 kΩ, 1/2 W, 10%

Ω

KIT

PRÉ-AMPLIFICADOR DE MICROFONE



Melhore a qualidade de seu microfone com este Corretor Pré-Amplificador. Kit completo de fácil montagem. Inclui todo o material, inclusive caixa. Totalmente transistorizado. Alimentação a pilhas.

O kit é acompanhado de Manual de Instruções, ilustrado e com informações sobre a montagem.

PREÇO: Cr$ 440,00
(cheque visado pagável em S. Paulo)

ELGOTRONIC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS LTDA

RUA WANDERLEY, 398-SÃO PAULO-SP 05011

ELGO

CONVERSORES CC

Colaboração da Texas Instrumentos

Os equipamentos eletrônicos requerem, muitas vezes, para sua operação, uma tensão CC diferente daquela fornecida pela fonte. O circuito usado para converter, eficientemente, a tensão contínua de um nível a outro é denominado conversor CC.

O mais simples e eficiente conversor normalmente conta com dois transistores de potência e um transformador especial, interligados de tal maneira que haja ação de comutação regenerativa entre ambos os transistores. O transformador, que é parte vital do sistema, possui um núcleo cujo material apresenta uma curva de histerese que se aproxima de um elo retangular. A saída é uma onda quadrada quase que perfeita e, quando retificada, a tensão resultante apresenta um nível de ondulação ("ripple") muito baixo.

Teoria de operação

O circuito básico de um conversor está mostrado na fig. 1. Sua saída é acoplada magneticamente à entrada por meio de um transformador dotado de núcleo especial, cuja curva característica de histerese está mostrada na fig. 2.

Para iniciarmos a análise da operação do circuito, suponhamos que este se encontre em oscilação. Se o transistor Q1 estiver conduzindo, haverá uma queda de tensão através do primário do transformador (N1) e a relação de alteração de fluxo é linear, conforme indicado pela equação abaixo:

$$\frac{d\phi}{dt} = \frac{Vcc}{N1 \times 10^{-8}} \qquad (1)$$

onde:

$d\phi/dt$ = alteração do fluxo no núcleo, em relação ao tempo, em webers/s

Vcc = tensão da fonte, em volts

N1 = metade do número total de espiras do primário, isto é, de um dos extremos à derivação central

(A fim de simplificar a explicação, não levamos em conta, na equação (1), a tensão de saturação do transistor e a queda resistiva em N1). A alteração de fluxo no núcleo irá então induzir uma tensão nas outras bobinas, com polaridade conforme indicado pelos pontos e com amplitude proporcional à relação de espiras. Portanto, o transistor Q1 está polarizado na condução com uma tensão negativa na sua base e o transistor Q2 está polarizado no corte com uma tensão positiva. As curvas 2 e 4 da fig. 3 mostram as tensões de base e coletor do transistor Q1. A curva 3 mostra que a alteração de fluxo é linear, conforme indicado pela equação (1). Quando o núcleo se aproxima da saturação, as tensões induzidas são reduzidas, sendo portanto reduzida a excitação de base. Uma vez que o transistor Q1 está sendo levado ao corte, a tensão induzida através do enrolamento N1 é invertida. Isto ocasiona uma polarização inversa e o transistor Q2 é levado à condução no momento em que Q1 atinge o corte (este ciclo prossegue). Observando-se o diagrama da fig. 1, nota-se que quando o transistor Q1 está conduzindo, o enrolamento N1 do transistor Q2 possui uma tensão induzida dotada de polaridade tal que ela se adiciona à tensão da fonte. Portanto, através de cada transistor irá aparecer o dobro da tensão de alimentação durante o tempo em que ele estiver no corte.

A forma de onda da corrente do inversor pode ser explicada pelo circuito equivalente do transformador dado na fig. 4-A. Na fig. 4-B está mostrado um equivalente aproximado da fig. 4-A quando "visto" a partir dos terminais de entrada: no circuito da fig. 4-B, R1 é a resistência efetiva do primário, enquanto que R2 representa a resistência e a carga efetiva do secundário

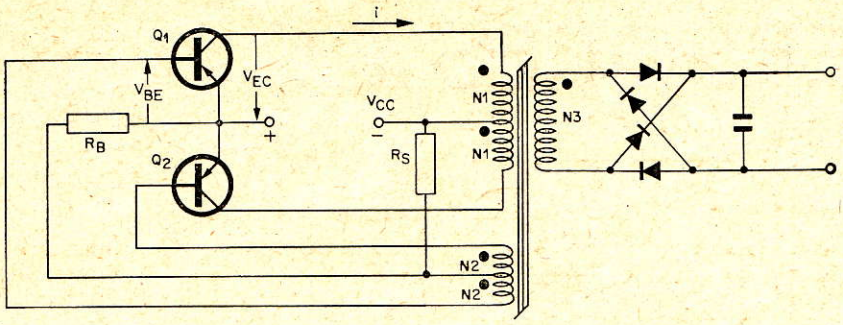


Figura 1
Conversor típico.

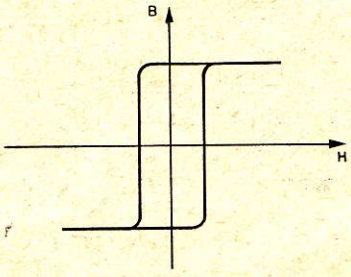


Figura 2
Curva característica de histerese.

com referência ao primário. Dependendo da soma de R1 e R2, a corrente se elevará instantaneamente conforme mostrado pela curva 1 da fig. 3. Então, pela equação

$$\frac{di}{dt} = \frac{V}{L} \qquad (2)$$

a corrente aumentará numa relação constante. Os picos de corrente no término da forma de onda são devidos à saturação do núcleo, uma vez que a indutância se aproxima do valor zero. A corrente tenderá a se elevar a um valor, o qual é governardo pelo ganho de corrente do transistor.

Considerações sobre o transformador

A equação básica que descreve a operação do conversor é derivada da equação (1):

$$V = 4\ B_m f N1 S A \times 10^{-8} \qquad (3)$$

onde:

V = tensão de pico da onda quadrada presente através do enrolamento primário (N1) do núcleo saturado, em volts
B_m = máxima densidade de fluxo do núcleo saturado, em gauss
f = freqüência de oscilação, em hertz
N1 = número de espiras do primário no núcleo

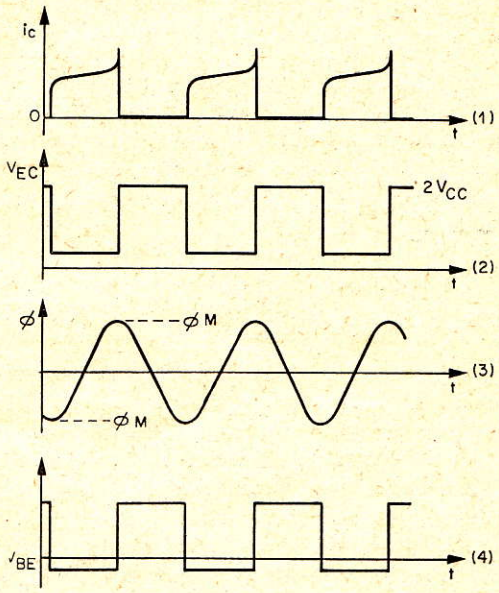


Figura 3
Formas de onda típicas presentes no conversor.

saturado, transportando a corrente de carga para o transistor em condução (isto é, do extremo do coletor à derivação central)
A = área da secção do núcleo saturado, em cm^2
S = fator de empilhamento no núcleo

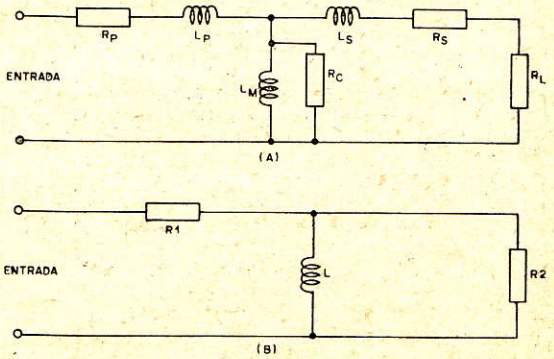


Figura 4
Circuitos equivalentes aproximados do conversor.

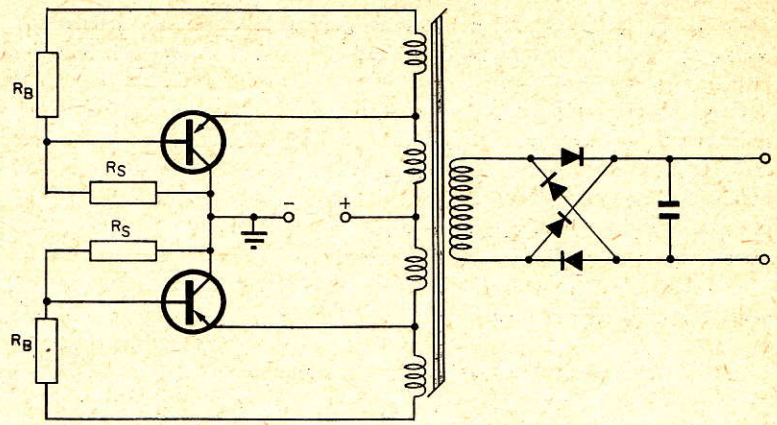


Figura 5

Configuração de auto-transformador em coletor comum.

Assim sendo, torna-se aparente que em um conversor básico, isto é, em configuração com transformador singelo, este desempenha duas funções. Não apenas desempenha a função normal de transformador de força, mas também determina a freqüência de oscilação. A função do transistor é simplesmente comutar a alimentação CC de u'a metade para a outra metade do enrolamento primário, permitindo assim que a onda quadrada resultante de tensão alternada seja transformada para o secundário.

O projeto do transformador envolve as mesmas considerações de um transformador comum no que diz respeito à quantidade e tipo de isolação, calibre do fio e área de janela necessária para os enrolamentos. A equação (3) é de fundamental importância na determinação do relacionamento entre dimensões do núcleo, freqüência e tensão de alimentação.

Considerações sobre os transistores

Os transistores para um determinado conversor devem satisfazer dois requisitos básicos. Devem possuir um h_{FE} utilizável a um nível de corrente determinado pelo valor máximo da corrente de carga do primário, devendo ser capazes de suportar a tensão máxima aplicada entre os terminais coletor-emissor. Como já foi mencionado, esta tensão deve ser aproximadamente igual a duas vezes a tensão de alimentação (se não houverem picos de tensão) que irá aparecer através dos terminais do transistor que estiver no corte. De u'a maneira geral, convém limitar a máxima tensão coletor-emissor a um valor inferior a BV_{CES} do transistor.

Partida

O circuito de partida mais comum é do tipo divisor de tensão resistivo, conforme se mostra na fig. 1. Uma pequena polarização direta é aplicada a ambos os transistores através do resistor de partida R_S. O valor de R_S é uma função da carga e do h_{FE} dos transistores. O pior caso de partida ocorre com cargas pesadas sob baixa temperatura, caso este em que o h_{FE} é mínimo. Um capacitor de filtro no secundário requer uma intensa corrente de surto durante a partida, enquanto o capacitor se carrega. Como esta elevada carga inicial pode tornar difícil a partida, os capacitores de filtro devem ter a menor capacitância possível.

A melhor maneira de se determinar o valor da resistência de partida é experimentalmente, mas seu valor aproximado pode ser determinado da seguinte maneira:

$$V_1 = \frac{V_{CC} + R_B}{R_S + R_B} \qquad (4)$$

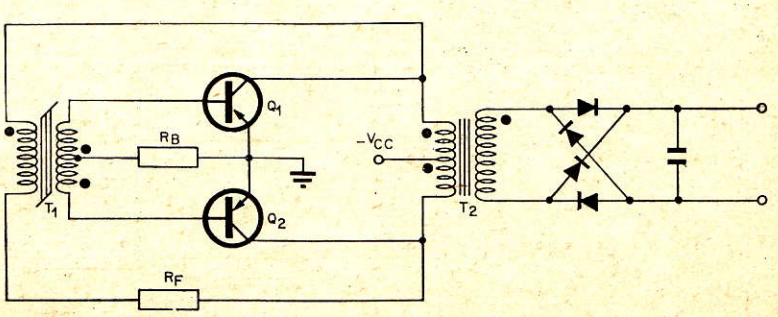


Figura 6

Conversor básico com dois transformadores.

onde $V_1 \cong 0{,}3$ para transistores de germânio e $V_1 \cong 0{,}5$ para transistores de silício.

Para reduzir as perdas pode-se usar um diodo ao invés de R_B, sendo ele ligado de maneira que haja fluxo de corrente de base no sentido de condução. O valor de R_S pode ser aumentado, uma vez que o diodo aparece como um circuito aberto até que comecem as oscilações.

Configurações do circuito

Os circuitos mais freqüentemente usados são em configuração de emissor comum, conforme se mostra na fig. 1, e a configuração auto-transformador em coletor comum, mostrada na fig. 5.

A configuração auto-transformador em coletor comum apresenta a seguinte vantagem sobre a configuração emissor comum: os transistores podem ser montados diretamente sobre o dissipador de calor, sem necessidade de arruelas isolantes. A desvantagem consiste na necessidade de resistores adicionais de base para partida.

A configuração com dois transformadores, mostrada na fig. 6, possui várias vantagens sobre a configuração com um só transformador. As figs. 7 e 8 mostram a comparação das correntes típicas de coletor de ambas as configurações, sem carga e com carga. Como o transformador de saída da configuração com dois transformadores não satura, sua corrente de magnetização nunca é grande.

No conversor com um só transformador, uma vez que este satura, a corrente de coletor aumenta até ao ponto em que ela tende a exceder $h_{FE}I_B$, isto é, tira da saturação o transistor que está conduzindo. Um conservativo geralmente se baseia no mínimo valor de h_{FE}, isto é,

$$I'_L \leqq h_{FE(min)} I_B \qquad (5)$$

onde I'_L é a máxima corrente de carga refletida para o primário. Uma vez que muitos transistores apresentam um espalhamento de h_{FE} de 3:1, é possível que a corrente real de coletor venha a ser três vezes maior que a máxima corrente de carga refletida, no caso de transistores com elevado h_{FE}.

A configuração com dois transformadores difere do conversor convencional no que diz respeito à comutação, que é determinada pelo pequeno transformador toroidal de saturação, enquanto que o transformador de força, não saturado, é responsável pela realimentação e pela transformação de potência de saída. Como o transformador de saída não satura, a comutação não é determinada pelo aumento da corrente magnetizante que tende a tirar o transistor da saturação. Ao invés disso, o transistor que está conduzindo é tirado da saturação pelo aumento da corrente de base, que ocorre quando o transformador toroidal satura. À medida que o núcleo atinge a saturação, o aumento da corrente magnetizante ocasiona uma queda de tensão adicional através do resistor de realimenta-

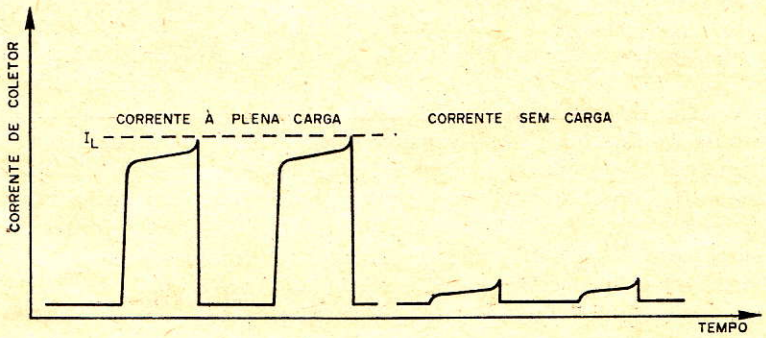


Figura 7

Correntes de coletor típicas no conversor com dois transformadores.

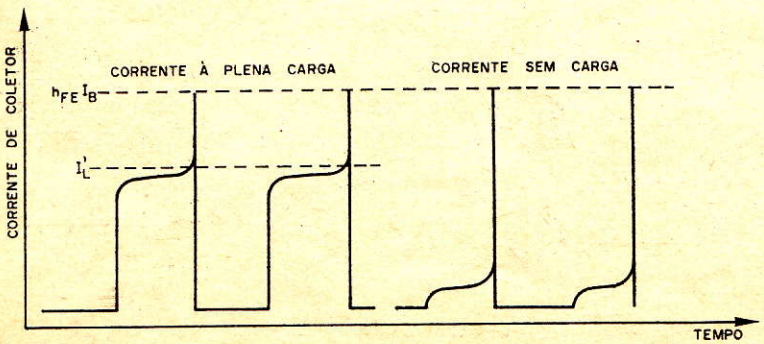


Figura 8

Correntes de coletor típicas no conversor com um só transformador.

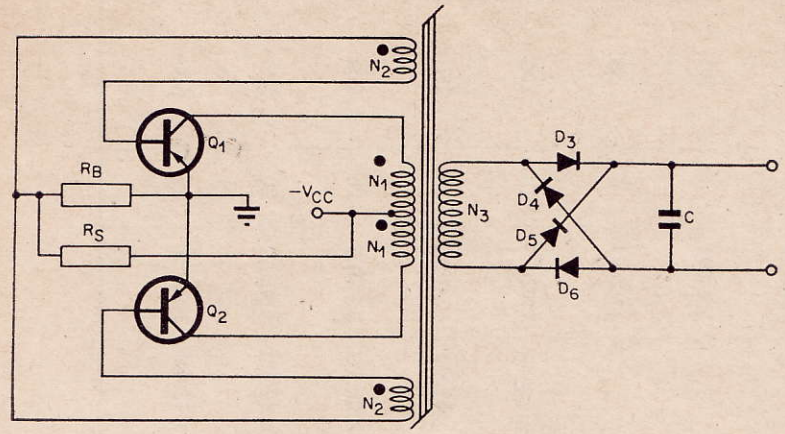


Figura 9
Conversor tipo A.

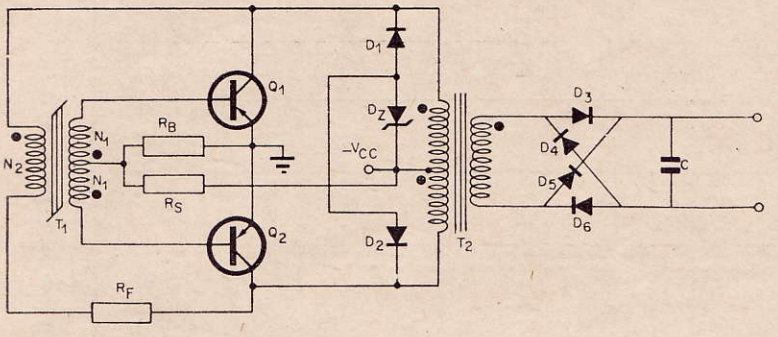


Figura 10
Conversor tipo B.

ção R_F. Desta forma, o primário do transformador saturado possui menor queda de tensão através dele, ocasionando a redução na tensão do secundário, que é a tensão de excitação de base.

Circuitos práticos

As figs. 9, 10 e 11, em conjunto com a Tabela I, apresentam os diagramas esquemáticos e a lista de componentes para os circuitos práticos dos seguintes conversores típicos:

Capacidade do conversor (watts)	Tensão de entrada (volts)	Tensão de saída (volts)	Transistor tipo
15	12	300	2N1038
30	"	"	2N1042
55	"	100	2N456
100	"	300	2N511
150	"	500	2N512
200	"	300	2N513
250	"	500	2N514
500	28	300	2N514A

Características de desempenho

As figs. 12 a 19 mostram os gráficos da tensão de saída, potência de saída, freqüência e eficiência, em função da corrente de carga para os 8 diferentes conversores. A regulação da tensão de saída, como se vê, é melhor que 7% entre meia carga e carga total. Como era de se es-

TABELA I

Tipo do Circuito	Transistores Q1, Q2	Transformador T_1	Transformador T_2	N_1 espiras AWG	N_2 espiras AWG	N_3 espiras AWG	R_B ou R'_B ohms	R_S ohms	R_F ohms	Diodo zener Dz	Diodos D_1, D_2	Diodos D_3, D_4, D_5, D_6	C μF	Capacidade watts
A	2N1038	Arnold 5772D2	.....	70 nº 18	20 nº 30	1,800 nº 30	15	1,200	....	....	....	1N2071	2	15
A	2N1042	Magnetics 500172A	.....	78 nº 16	30 nº 29	2,000 nº 29	15	1,500	....	....	....	1N2071	4	30
A	2N456	Magnetics 500352A	.....	29 nº 17	6 nº 24	275 nº 24	5	180	....	....	....	1N2071	6	55
B	2N511	Magnetics 500942A	TI 440402-1	48 nº 24	....	185 nº 28	2	100	5	1N1817	1N2069	1N2071	10	100
B	2N512	Magnetics 501812A	TI 440404-1	48 nº 22	....	185 nº 26	2	75	10	1N1817	1N2069	1N2071	20	150
B	2N513	Magnetics 500262A	TI 440406-1	35 nº 20	....	140 nº 26	1	75	5	1N1817	1N2069	1N2071	20	200
B	2N514	Magnetics 500262A	TI 440408-1	35 nº 20	....	140 nº 24	1	75	5	1N1817	1N2069	1N2071	30	250
C	2N514A	Arnold 5233D2	TI 440413-1	35 nº 20	....	140 nº 24	$R_B = \frac{1}{2}$ $R'_B = \frac{1}{2}$	75	10	1N1825	1N2069	1N1126	40	500

DADOS RELATIVOS AOS CIRCUITOS DE TIPO A, B, C.

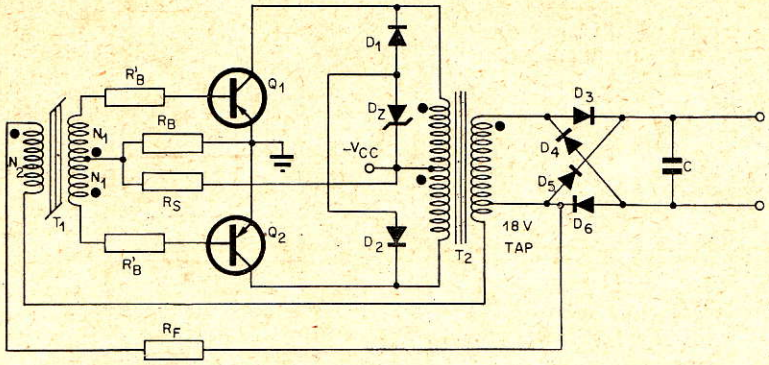


Figura 11

Conversor tipo C, de 500 watts.

perar, a potência de saída é praticamente uma função em linha reta da corrente de carga. Nos conversores de 15, 30 e 55 watts, a freqüência diminui ligeiramente com a carga. Nos conversores com dois transformadores a freqüência permanece praticamente constante sob carga.

A eficiência de todos os conversores é superior a 80%, sob a carga máxima especificada. A ondulação ("ripple") de saída é inferior a 4% para todos os conversores, sob a saída máxima especificada.

Julgamos importante destacar o fato de que as especificações de todos esses circuitos são bastante conservativas. Por exemplo, em funcionamento intermitente, o conversor de 500 watts poderá fornecer uma potência de saída de 700 watts.

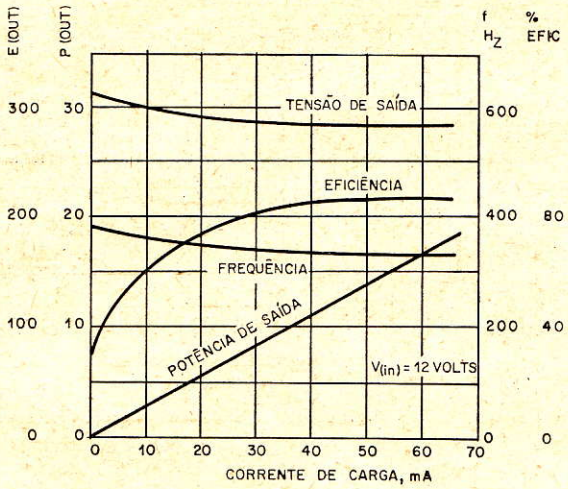


Figura 12

Curvas do conversor de 15 W.

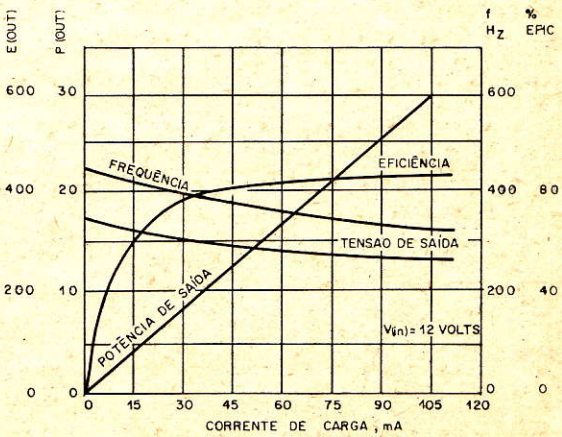


Figura 13

Curvas do conversor de 30 W.

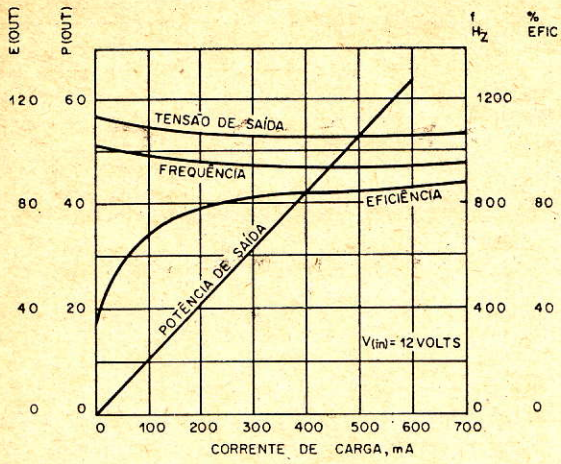


Figura 14

Curvas do conversor de 55 W.

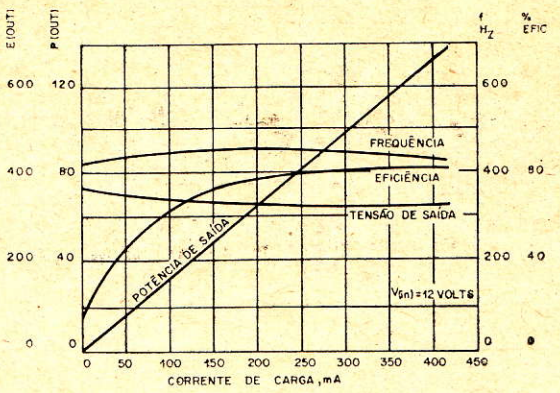


Figura 15

Curvas do conversor de 100 W.

Informações de projeto

A título de exemplo daremos as informações passo-a-passo para o projeto do conversor de 200 watts, com dois transformadores; para os demais conversores deve-se proceder de maneira similar.

Temos de antemão as seguintes informações:

Potência de saída — P_o = 200 W;
Tensão de alimentação — V_{cc} = 12 V;
Tensão de saída — V_o = 300 V;
Núcleo = toróide Orthonol;
Freqüência = 400 Hz;
Configuração do circuito = emissor comum, ou seja, conversor tipo B.

Supondo-se uma eficiência de conversão de 80%, a potência necessária de entrada será:

$$P_{(in)} = \frac{P_o}{n} = \frac{200}{0{,}8} = 250 \text{ W} \qquad (6)$$

onde:

$P_{(in)}$ = potência de entrada
P_o = potência de saída
n = eficiência

A corrente de coletor de cada transistor é dada por

$$I_C = \frac{P_{(in)}}{V_{cc}} = \frac{250}{12} = 20{,}8 \text{ A} \qquad (7)$$

onde V_{cc} = tensão de alimentação.

O transistor 2N513 foi escolhido em função da máxima corrente de coletor e da máxima tensão

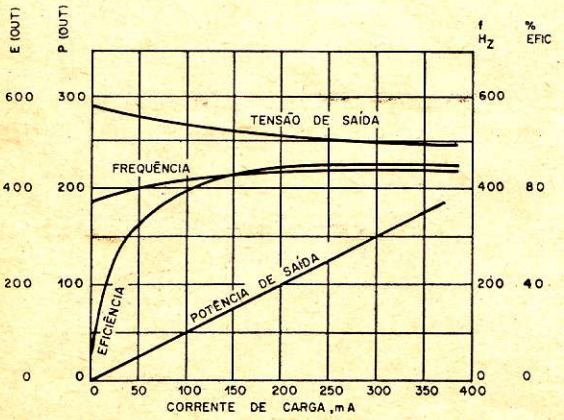


Figura 16

Curvas do conversor de 150 W.

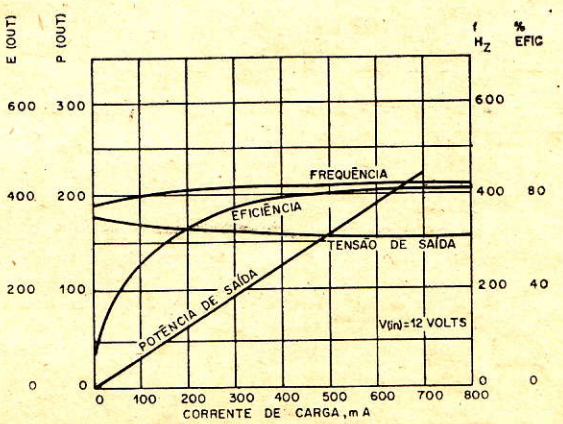


Figura 17

Curvas do conversor de 200 W.

de ruptura de coletor. Cada transistor, durante seu tempo de corte, é submetido a cerca de duas vezes a tensão de alimentação. A corrente de base de cada transistor é

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE(min)}} = \frac{20,8}{20} = 1,04 \text{ A} \quad (8)$$

onde I_B = corrente de base e h_{FE} = mínimo ganho de corrente de curto-circuito, sob o I_C especificado.

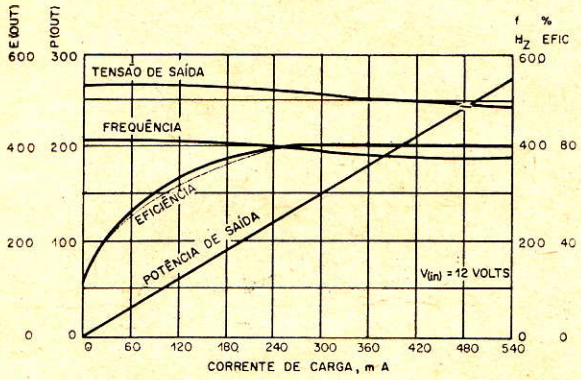


Figura 18

Curvas do conversor de 250 W.

Na folha de especificações do 2N513 temos que a máxima tensão base-emissor é de 2 volts. Faz-se a tensão de excitação de base igual a duas vezes a máxima tensão base-emissor, a fim de se reduzir o efeito de variação de V_{BE} entre os transistores.

A potência requerida para excitação de base é dada por

$$P_D = V_D I_B = 4\ (1,04) = 4,16 \text{ W} \quad (9)$$

onde P_D = potência de excitação e V_D = tensão de excitação. Supõe-se uma eficiência de 90% para o transformador de excitação. Portanto, a potência a ser fornecida ao primário do transformador de excitação será:

$$P_2 = \frac{P_D}{0,9} = \frac{4,15}{0,9} = 4,6 \text{ W} \quad (10)$$

A relação de espiras entre primário e secundário do transformador de excitação foi determinada como sendo de 4:1. Isto estabelece em 16 volts a tensão do primário do transformador de excitação. A corrente do primário deste transformador é dada por

$$I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{4,6}{16} = 288 \text{ mA} \quad (11)$$

A seguir, determinam-se as bitolas dos fios para os enrolamentos primário e secundário, baseando-se em 1 000 circular mils/ampère:

N_2 (primário), 320 circular mils (fio AWG nº 26)
N_1 (secundário), 1 197 circular mils (fio AWG nº 20)

O próximo passo será a seleção do núcleo toroidal para o transformador de excitação. Um dos métodos consiste em se determinar o produto WA necessário, a partir de fatores conhecidos e estimados, e usar este produto para a seleção do núcleo. WA é o produto da área da janela (W) pela área da secção do núcleo (A). Esta grandeza é geralmente relacionada nos catálogos dos fabricantes de núcleos.

Um passo necessário, ao se procederem aos cálculos, consiste em se estimar a relação entre a área total ocupada pelo fio e a área da janela do núcleo. Esta relação é o fator K, que para o nosso projeto pode ser expresso como

$$K = \frac{N_2 A_{W2} + 2 N_1 A_{W1}}{W} = \frac{N_2 A_{W2} + 1/2\ N_2 A_{W2}}{W} \quad (12)$$

onde:
K = relação entre a área total do fio e a área da janela do núcleo;
A_W = área de um único fio, em circular mils;
W = área da janela do núcleo, em circular mils.

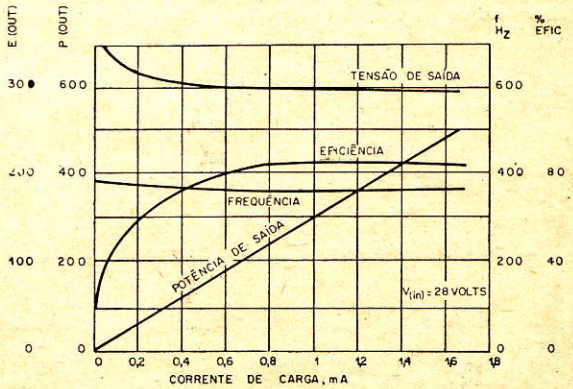


Figura 19

Curvas do conversor de 500 W.

O fator K é estimado como devendo ser de 0,2 para assegurar facilidade no enrolamento do núcleo. Separando-se as quantidades conhecidas das desconhecidas na equação (12), temos:

$$\frac{N_2}{W} = \frac{K}{A_{W2} + 1/2\ A_{W1}} \qquad (13)$$

Uma vez que na expressão básica do transformador — equação (3) — somente são desconhecidos o número de espiras do primário (N_2) e a área do núcleo (A), as equações (3) e (13) podem ser resolvidas simultaneamente para se obter o produto de W e A.

$$WA = \frac{V\ (A_{W2} + 1/2\ A_{W1})}{K\ 4\ B_{mf}\ .\ 10^{-8}} =$$

$$= \frac{(16)\ (19)}{(0{,}2)\ (4)\ (14\,000)\ (400)\ .\ 10^{-3}} \qquad (14)$$

$$WA = 328\,000$$

De acordo com o produto WA necessário foi efetuada a escolha do núcleo que, dentre os catálogos disponíveis, recaiu sobre tipo 50026-2A da Magnetics, cuja área é de 0,514 cm². Utilizando-se a equação (3) calculou-se em 140 o número de espiras para N_2. Para N_1 foram determinadas 35 espiras. Está então determinado o número de espiras do primário e do secundário, bem como a bitola do fio. Verifica-se então o fator K e constata-se que na realidade é um pouco inferior a 0,2.

O projeto é completado com a determinação de R_B, R_S e R_F e do transformador de força. O resistor de base R_B é determinado de maneira a ocasionar uma queda de tensão de aproximadamente a metade dos 4 volts supridos. O resistor de partida R_S deve ter o máximo valor possível, de maneira a manter no mínimo as perdas e, ainda assim, assegurar partidas sem falhas. O resistor de realimentação R_F é determinado de maneira a proporcionar 16 volts através do primário do transformador excitador, sob a carga especificada.

A perda no núcleo no transformador de força de 200 watts, sob carga máxima, foi calculada

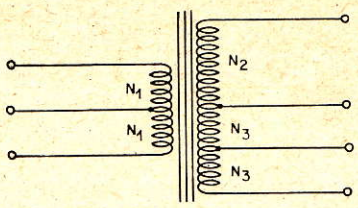


Figura 20
Diagrama esquemático do transformador.

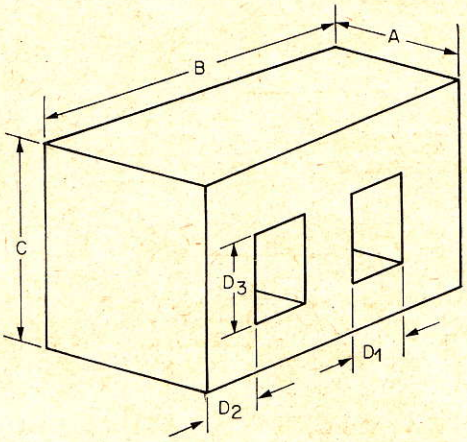


Figura 21
Núcleo do transformador.

como sendo de 10 watts. As perdas nos enrolamentos primário e secundário são de aproximadamente 2 watts em cada um deles. A impedância de entrada do transformador é feita aproximadamente igual a 40 vezes a resistência de carga. As figs. 20 e 21, em conjunto com a Tabela I, dão as informações necessárias sobre o transformador de força.

Bibliografia

Jensen J. L.: An Improved Square-Wave Oscillator Circuit, IRE Trans., vol. CT-4, nº 3, September 1957.

Nowicki J. R.: New High Power DC Converter Circuits, Mullard Tech. Pub., vol. 5, nº 43, April 1961.

Ω

Divulgue seus produtos na
Revista Monitor de Rádio e Televisão

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30 277 - S.P

Propriedade de

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:

ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:

OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:

HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:

VERA LUCIA DE MELLO

Consultor Permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:

Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:

CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:

Aquilino R. Leal
Fabio Serra Flosi
Francisco Bezerra Filho
Newton C. Braga
S. Salles Silva
FORD
IBRAPE
PHILIPS
RCA
TEXAS INSTRUMENTOS

Produção Gráfica:

TIPOGRÁFIA AURORA S.A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — RJ.

Publicidade:

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 257 — Telefone: 220-7422
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$	106,00
2 anos	Cr$	206,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic	44
Atlas	28
Begli	81
Bernardino & Migliorato	22
Bravox	2ª capa
Cardeal	20
Ce-Cap	8
Ceteisa	25
Cipael	18, 70, 73
Constanta	11
Dallem	19
Datatronix	15, 28
Delta	10
Deselectron	23
Electra	26
Elgotronic	84
Eletrônica Centenário	14
Eletrônica Ipiranga	13
Filcres	56, 57, 58, 59
Idim	71
Inctest	27
Instituto Monitor	48
Instituto Monitor-Rio	78
Jo-El	17
Kasval	14
Kron	40
Labo	19, 26
Litec	21, 77
Monitor Promoções	77
Nelpié	28
Novik	7
Labo	19, 26
Philco	4ª capa
Radiotécnica Aurora	8, 12, 16, 24
Renz	70
Repil	2, 3, 4, 5
Solhar	6
Stereotec	9
Stevaux	18
Tese	22
TMK	13
T. Ozima	17, 73
Transistécnica	1
Victor T. Mauri	17
Whinner	41
Willkason	3ª capa

Monitor

REVISTA MONITOR
de Rádio e Televisão

Nº 337
ANO XXIX
MAIO
1976

REGISTRO
336. P. 209/76
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

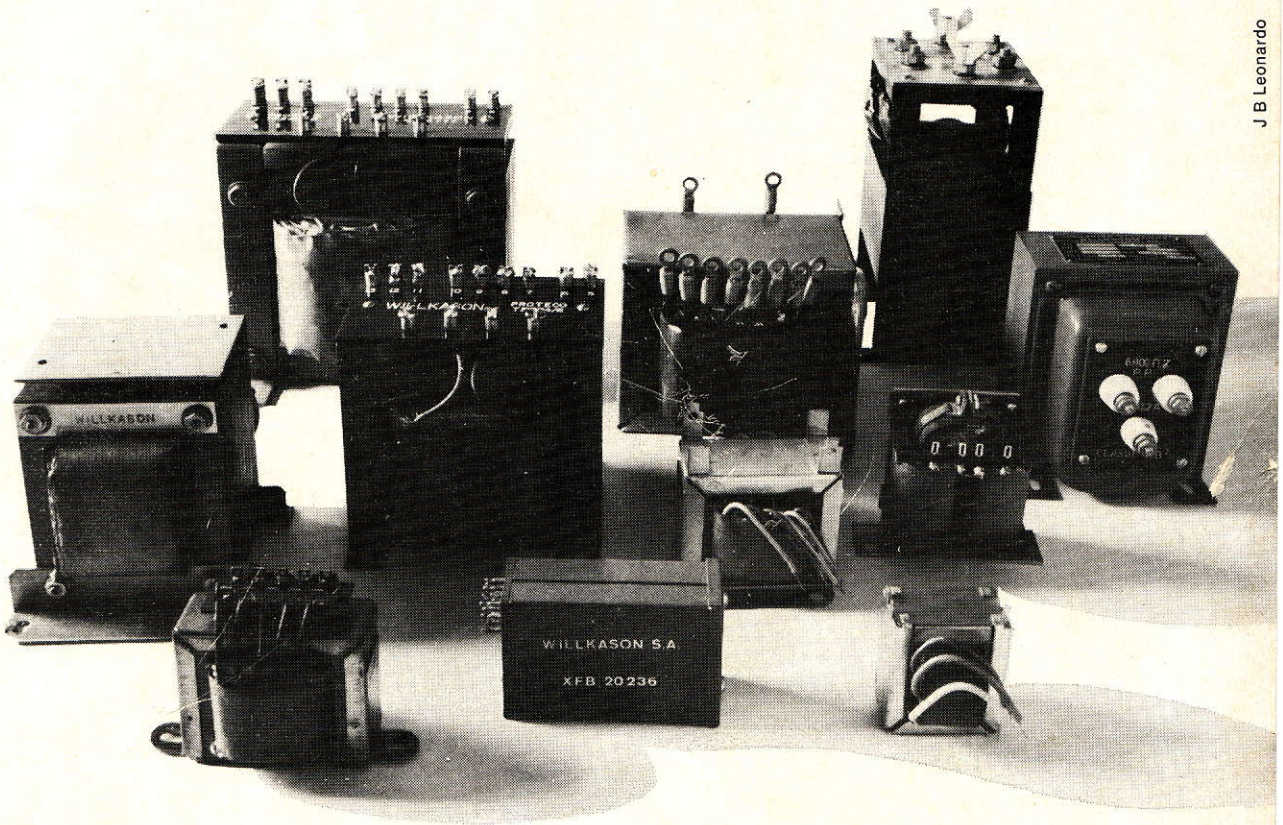
Sumário

Econômica Máquina para Soldar Saquinhos de Polietileno 29
Os Dobradores de Tensão na Prática 33
Multiplicadores de Freqüências 42
Marcador de Freqüência Integrado 45
Novos Satélites Vigiam Nosso Tempo 46
O Diac no Gatilhamento de Tiristores 49
Telecomunicações em Pauta — IV — Técnicas Digitais (2) 61
Nossa Capa 72
Eliminando Estações "Intrometidas" 74
O Computador no Controle do Processo Industrial e Comercial .. 75
Noticiário Industrial 79
Pré-Amplificador para Microfone com Ampla Gama Dinâmica 82
Conversores CC 85

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 do anunciante.

Estes transformadores são responsaveis por quase tudo o que você vê ou ouve dizer.

Notícias atravessam continentes pelos teletipos. Famílias pedem notícias de parentes em cidades perdidas na selva, através de radioamadores. As emissoras de rádio transmitem, em edição extra, algum fato muito importante.
E o transformador WILLKASON está na retaguarda de todas essas atividades, garantindo seu perfeito funcionamento.
A WILLKASON assumiu esta responsabilidade há 25 anos.
E aperfeiçoa seus transformadores para que tudo funcione direitinho, onde alguém tenha alguma coisa a dizer.



J B Leonardo

Willkason

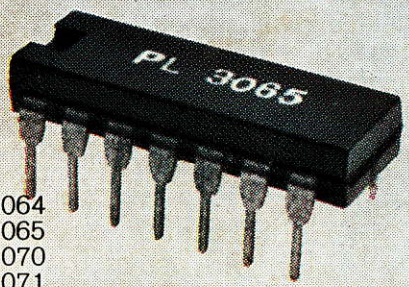
PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S.A.
Fábrica: Av. Cotovia 726 - C. Postal 261 - Fone: 543.7122
Loja: R. Santa Ifigênia 372 - Fone: 221.4952 - São Paulo

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

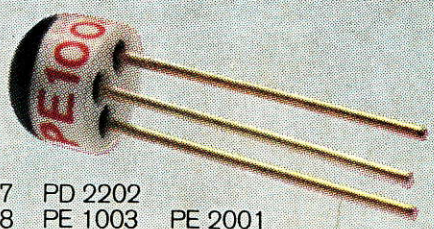
conheça nossa atual linha de transistores e circuitos integrados lineares fabricados no Brasil

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



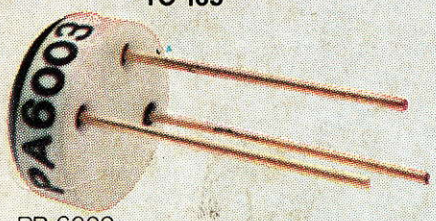
PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



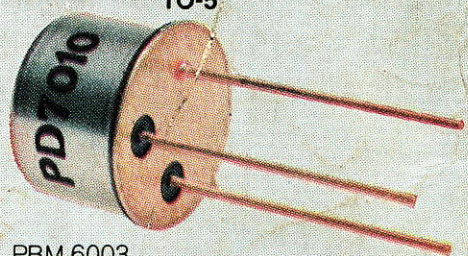
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



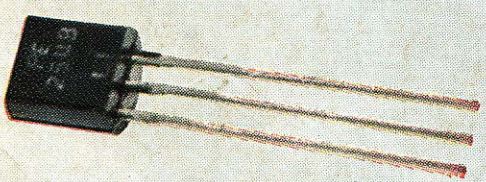
PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



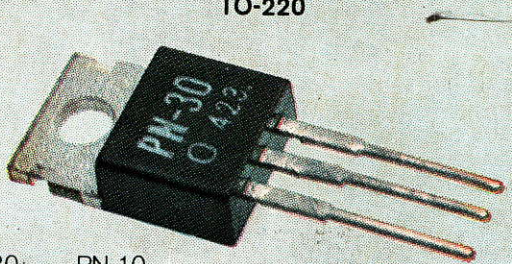
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

TRANSÍSTORES DE R.F. TO-92



PE 254 PD 198 PA 6015
PE 255 PD 201 PB 6015

TRANSÍSTORES DE POTÊNCIA TO-220



PN 30 PN 10
PM 10

REVENDEDORES:

São Paulo: RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - TRANCHAM S.A. IND. COM. - Rua Santa Ifigênia, 280 - TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA. - Rua dos Timbiras, 209 - ELETROPAN COMP. ELETR. LTDA. - Rua Antônio de Barros, 322 - ELETRÔNICA RUDI - Rua Santa Ifigênia, 379.
Santos: JÊ RÁDIO COM. IND. LTDA. - Rua João Pessoa, 230.
São José do Rio Preto: IRMÃOS NECCHI LTDA. - Rua General Glicério, 3027.
Rio de Janeiro: EBICOL EMPRESA BRAS. IMP. COM. LTDA. - Av. Presidente Vargas, 590 - ELETRÔNICA JACQUES LTDA. - Rua Vinte de Abril, 8 - S. DORF - Av. Suburbana, 10506-A - ELETRA RÁDIOS LTDA. - Rua República do Líbano, 40.
Porto Alegre: COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA. - Av. Alberto Bins, 625.
Salvador: TV PEÇAS LTDA. - Rua José Gonçalves, 46 - Loja 5.

Para maiores informações

FÁBRICA DE SEMICONDUTORES - DEPARTAMENTO DE VENDAS
PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - RUA SANTA VIRGÍNIA, 299
SÃO PAULO - TEL.: 295-3011 - RAMAL 398

PHILCO Ford